



TRIPLE BRIDGE
— achieving results —

**Inventarisatie
beheer- en onderhoudskosten
primaire waterkeringen**

Basisgegevens voor LCC binnen het
HWBP



— achieving results —

Inventarisatie beheer- en onderhoudskosten primaire waterkeringen

Basisgegevens voor LCC binnen het
HWBP

Colofon

In opdracht van: Programmadirectie Hoogwaterbescherming
Ing. Erik Kraaij

Opgesteld door: Triple Bridge
Dr. ir. Jeroen Rijke
Prof. dr. ir. Marcel Hertogh

Rapportnummer: 14040/JR/2014.12.31
Status: Definitief
Datum: Utrecht, 31 december 2014



Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1. Vraagstelling	6
2. Onderzoeksaanpak	7
3. LCC in het HWBP.....	9
4. Definities van beheer en onderhoud.....	11
4.1 Beheer.....	11
4.2 Onderhoud	11
4.3 Maatregelen binnen het HWBP	12
5. Kentallen voor het beheer en onderhoud van waterkeringen	13
5.1 Totaaloverzicht	13
5.2 Bestorting	14
5.3 Steenbekleding	14
5.4 Waterbouwasfalt.....	15
5.5 Maaionderhoud	16
6. Voorbeelden	17
6.1 Vergelijking van alternatieven met verschillende kostenopbouw	17
6.2 Vergelijking van alternatieven met verschillende levensduur	18
6.3 Gefaseerde aanleg	19
7. Beheer en onderhoud van natte kunstwerken.....	20
8. Reflectie en aanbevelingen.....	21
8.1 LCC is één van vele beoordelingsinstrumenten in een gebiedsgericht planvormingsproces.....	21
8.2 LCC helpt bij doelmatig keringbeheer, maar staat nog in de kinderschoenen	22
8.3 Het lange termijn denken heeft implicaties voor financiering en governance	23
8.4 Er zijn meer sprekende voorbeelden van LCC nodig	24
Bijlage 1: Aanvullende vragenlijst.....	25
Bijlage 2: Overzicht van respondenten	30
Bijlage 3: Klankbord.....	31



Samenvatting

1. Het HWBP streeft onder meer naar doelmatigheid.

"In verband met de eis 'sober en doelmatig' zal niet langer in alle gevallen voor een robuuste oplossing worden gekozen. Ook zal per maatregel moeten worden bekeken wat de economisch optimale levensduur van een maatregel is."

Subsidieregeling HWBP, Staatscourant nr. 7049, 13 maart 2014, blz. 11

Het Hoogwaterbeschermingsprogramma streeft onder meer naar doelmatigheid. Hiervoor is het niet alleen nodig om te kiezen voor kosteneffectieve maatregelen, maar ook voor maatregelen die op kosteneffectieve wijze gerealiseerd kunnen worden. In de afweging van maatregelen spelen dus, naast kosteneffectiviteit, meerdere afwegingscriteria een rol, zoals onder meer urgentie, draagvlak en inpassing in de omgeving.

2. LCC geeft inzicht in de (financiële) doelmatigheid van verschillende alternatieven.

Wat betreft kosteneffectiviteit (financiële doelmatigheid), is de methodiek van Life Cycle Costing (LCC) verplicht gesteld in het HWBP om te komen tot oplossingen met de meest doelmatige oplossing met de bijbehorende geplande levensduur. Bij LCC worden voor verschillende alternatieven alle kosten en baten gedurende de analyseperiode (in principe 100 jaar) teruggebracht tot een netto contante waarde in het nu. Het alternatief met de laagste netto contante waarde is, vanuit het kosten-baten perspectief, de meest doelmatige oplossing. LCC vormt daarmee één van meerdere elementen in de onderbouwing voor het uiteindelijke voorkeursalternatief.

3. LCC past bij uitstek bij een gebiedsgericht planvormingsproces.

Zoals hierboven beschreven wordt LCC in het HWBP toegepast om het uiteindelijke voorkeursalternatief te onderbouwen. De eigenschappen van het plangebied bepalen doorgaans in grote mate het scala aan kansrijke alternatieven waarvan een financiële afweging gemaakt moet worden. LCC vormt dus een onderdeel van een (integraal) gebiedsgericht planvormingsproces en zal daarom niet in elk project een doorslaggevende factor zijn. Aangezien de beheer- en onderhoudskosten voor dijken zeer laag zijn in verhouding tot de aanlegkosten, zullen de beheer- en onderhoudskosten van anders gedimensioneerde dijken in veel gevallen niet tot andere afwegingen leiden. Dit geldt in mindere mate ook voor natte kunstwerken. In dit kader heeft LCC daarom met name toegevoegde waarde als er wezenlijke verschillen tussen de verschillende oplossingsrichtingen zijn, bijvoorbeeld wanneer de kosten van de maatregelen verschillend zijn opgebouwd, zoals bij passieve vs. actieve maatregelen waarbij niet/wel actief beheer moet plaatsvinden om de maatregel te laten functioneren (bijv. baggeren, pompen of besturen). Bovendien kan het gebruikt worden om de kosteneffectiviteit van maatregelen met verschillende geplande levensduur of gefaseerde aanleg van een bepaalde maatregel te beoordelen (bijv. gefaseerde aanleg van een dijk op slappe grond).

4. Optimalisatie van LCC kan leiden tot een dilemma voor financierbaarheid.

In de afweging tussen alternatieve maatregelen kan het voorkomen dat een bepaalde maatregel over de analyseperiode goedkoper uitvalt, terwijl de kosten voor beheer en onderhoud hoger zijn. Vanuit het perspectief van doelmatigheid is het logisch dat deze maatregel de voorkeur verdient. Echter, wanneer dergelijke meerkosten voor rekening van de beheerder zijn, is financierbaarheid van de maatregel niet aannemelijk. Om de afweging tussen alternatieve maatregelen te faciliteren wil de programmadirectie op basis van beschikbare gegevens komen tot een transparante wijze van het bepalen van eventuele meerkosten voor beheer en onderhoud van maatregelen. Hiermee kan de basis worden gelegd om alternatieven, die goedkoper in aanleg en duurder in beheer en/of onderhoud zijn, op doelmatigheid te beoordelen.



5. Een helder referentiekader is noodzakelijk om op adequate wijze met meerkosten om te gaan.

Om LCC op een geschikte manier toe te passen in het HWBP is een helder kader nodig om alternatieven op (financiële) doelmatigheid te kunnen vergelijken. De programmadirectie Hoogwaterbescherming heeft Triple Bridge opdracht gegeven om de huidige kosten voor het beheer- en onderhoud aan waterkeringen en natte kunstwerken te inventariseren. Deze informatie biedt een referentiekader voor de huidige uitgaven aan beheer, regulier onderhoud en groot onderhoud aan dijken en natte kunstwerken in de primaire kering. In combinatie met de kostengegevens die thans gebruikt worden voor ramingen voor aanleg van keringen (bijv. KOSWAT), kunnen hiermee LCC berekeningen gedaan worden voor traditionele keringen.

6. Dit rapport biedt een referentiekader voor de kosten voor beheer en onderhoud.

Dit rapport ondersteunt waterschappen om op eenduidige en transparante wijze een financiële afweging tussen verschillende ontwerpalternatieven te onderbouwen. De kostenkentallen in dit rapport zijn ontwikkeld op basis van de gegevens uit de Bedrijfsvergelijking 2013 van de Unie van Waterschappen, een aanvullende vragenlijst die is ingevuld door zeven waterschappen en interviews met acht keringbeheerders. Tevens heeft een klankbordgroep van negen experts tussentijds gereflecteerd op de eerste onderzoeksbevindingen en heeft er een schriftelijke commentaar rond geplaatst gevonden.

Op basis van de gegevens die op dit moment bij keringbeheerders aanwezig zijn, is het mogelijk gebleken om globale kostenkentallen te ontwikkelen voor:

- algemene beheerskosten voor primaire keringen (incl. inspectie, handhaving en bestrijding van plaagsoorten).
- onderhoudskosten en frequenties voor verschillende typen bekleding van dijken (maaionderhoud en onderhoud aan bestorting, steenbekleding en asfaltbekleding).

Met deze resultaten wordt het mogelijk geacht om een globale inschatting voor de beheer- en onderhoudskosten aan de primaire keringen te maken. Bovendien zijn verschillende factoren geïdentificeerd die deze kosten in de praktijk relatief hoger of lager doen uitvallen. Vanuit de 'comply or explain' gedachte die door het HWBP gehanteerd wordt, kan deze informatie door keringbeheerders gebruikt worden om gemotiveerd af te wijken van de kostenkentallen.

7. Om beter te kunnen sturen op doelmatigheid, is er behoefte aan sprekende voorbeelden en het verbeteren van de toegankelijkheid van kostengegevens.

Voor een inschatting van de beheer- en onderhoudskosten van alternatieve maatregelen, zoals waterontspanners tegen piping of met riet begroeide vooroevers tegen golfopslag is op dit moment slechts een beperkt aantal voorbeelden aanwezig. Voor dit soort maatregelen die een alternatief kunnen bieden aan integrale dijkversterkingen, wordt aanbevolen om een bottom-up inschatting te maken van de onderhoudsactiviteiten, kosten, frequenties en planperiodes. Bijv. het Normenboek Natuur Bos en Landschap (Alterra, 2014) zou hier ook bij van dienst kunnen zijn. Om het huidige beperkte inzicht in de beheer- en onderhoudskosten te verbeteren zijn meer sprekende voorbeelden nodig. Aangezien het HWBP de komende jaren een aanzienlijke opgave heeft, bestaat de mogelijkheid om de huidige inzichten te verbeteren en beter toegankelijk te maken voor de keringbeheerders. Om te voorkomen dat deze inzichten versnipperd blijven over de verschillende waterschappen en reviewers, vraagt het beter inzichtelijk en toegankelijk maken van gegevens over LCC wel om een gecoördineerde aanpak. Aangezien alle keringbeheerders (waterschappen én RWS) verenigd zijn in het HWBP, lijkt het logisch dat de programmadirectie HWBP hier een trekkende rol in vervult.



1. Vraagstelling

Sámen de keringen op orde krijgen, die bij de (Verlengde) Derde Toetsing zijn afgekeurd. Dat is in essentie het Hoogwaterbeschermingsprogramma: een programma waarin de waterschappen en het Rijk intensief samenwerken om Nederland te beschermen tegen overstromingen. De versterking van primaire keringen die in beheer zijn van een waterschap, worden bekostigd op basis van co-financiering. Hiervoor is een Dijkrekening ingericht, waaraan de waterschappen en het Rijk ieder 50% bijdragen. Het karakter van en de manier waarop het Hoogwaterbeschermingsprogramma (financieel) is georganiseerd, komt grotendeels voort uit de Waterwet. Deze wet beoogt onder andere de doelmatigheid en beheersbaarheid van het programma te vergroten.

Belangrijk uitgangspunt voor financiering door het HWBP is de ontwerpeis 'sober en doelmatig'. Sober wil zeggen dat alleen de kosten voor financiering uit de Dijkrekening in aanmerking komen voor maatregelen om de primaire waterkering weer aan de veiligheidsnorm te laten voldoen en de wettelijke inpassing daarvan in de omgeving. Doelmatig wil zeggen dat de totale kosten van een kering gedurende de gehele geplande levensduur worden geminimaliseerd. Hiervoor is het niet alleen nodig om te kiezen voor kosteneffectieve maatregelen, maar ook voor maatregelen die op kosteneffectieve wijze gerealiseerd kunnen worden. In de programmering, verkenning en planuitwerking van maatregelen spelen daarom meerdere afwegingscriteria een rol, zoals urgentie, inpassing in de omgeving en kosten-baten afwegingen.

Wat betreft kosteneffectiviteit (doelmatigheid), hanteert het HWBP de methodiek van Life Cycle Costing (LCC) om te komen tot oplossingen met de laagste totale kosten, gerekend over de gehele (geplande) levensduur van de primaire waterkering. In de afweging tussen alternatieve maatregelen kan het voorkomen dat een bepaalde maatregel over de gehele levensduur van een primaire waterkering goedkoper uitvalt, terwijl de kosten voor beheer en onderhoud hoger zijn dan voor bijvoorbeeld een traditionele integrale dijkversterking voor 50 jaar. Vanuit het perspectief van doelmatigheid is het logisch dat deze maatregel de voorkeur verdient.

Om de afweging tussen alternatieve maatregelen te faciliteren wil de programmadirectie op basis van beschikbare gegevens komen tot een transparante wijze van het bepalen van de (meer)kosten (voor beheer en onderhoud) van maatregelen. Hiermee kan de basis worden gelegd om alternatieven, die goedkoper in aanleg en duurder in beheer/onderhoud zijn, op doelmatigheid te beoordelen.

Om bestuurlijke discussies over meerkosten voor beheer en onderhoud te faciliteren is een helder referentiekader noodzakelijk. De programmadirectie Hoogwaterbescherming heeft Triple Bridge opdracht gegeven om de huidige kosten voor het beheer- en onderhoud aan waterkeringen en natte kunstwerken te inventariseren. Deze informatie biedt een referentiekader voor de huidige uitgaven aan beheer, regulier onderhoud en groot onderhoud aan dijken en natte kunstwerken in de primaire kering. In combinatie met de kostengegevens die thans gebruikt worden voor ramingen voor aanleg van keringen (bijv. KOSWAT), kunnen hiermee LCC berekeningen gedaan worden voor traditionele keringen.

Dit rapport is in twee delen opgebouwd:

1. Kentallen voor beheer en onderhoud. Hoofdstuk 2 t/m 7 geeft inzicht de kosten die daadwerkelijk gemaakt worden voor het beheer- en onderhoud aan primaire keringen (incl. natte kunstwerken). Daarmee ondersteunt het waterschappen om op eenduidige en transparante wijze een financiële afweging tussen verschillende ontwerpalternatieven te onderbouwen.
2. Advies voor verstandige toepassing van LCC binnen het HWBP. Hoofdstuk 8 beschrijft enkele inzichten die tijdens het onderzoek zijn ontstaan en aanbevelingen aan de programmadirectie en keringbeheerders voor een verstandige toepassing van LCC binnen het HWBP.



2. Onderzoeksaanpak

Het doel van deze rapportage is het scheppen van een referentiekader met betrekking tot de huidige uitgaven aan beheer, regulier onderhoud en groot onderhoud aan dijken en natte kunstwerken in de primaire kering. In het bijzonder, is dit referentiekader bedoeld om:

1. Inzicht te verschaffen in globale kostenkanten.
2. Inzicht te verschaffen in de factoren die afwijkingen in de kosten veroorzaken.

Hiertoe is een inventarisatie uitgevoerd van de kosten die op dit moment door waterschappen gemaakt worden voor het beheer- en onderhoud aan waterkeringen en natte kunstwerken. Onderstaande figuur illustreert de vier stappen die hebben geleid tot de kantallen die in dit rapport zijn beschreven.



FIGUUR 2: TOTSTANDKOMING VAN DE KANTALLEN IN DIT RAPPORT

STAP 1: Om een algemeen beeld te krijgen van de beheer en onderhoudskosten en de toepassing van LCC in relatie tot dijken en natte kunstwerken, heeft een inventarisatie plaatsgevonden van kantallen uit onderzoeksrapporten en voorbeeldberekeningen door onderzoeksinstituten en ingenieursbureaus, zoals de rapporten door RoyalHaskoningDHV: Meerwaarde Levende Waterbouw; Een maatschappelijke kostprijsanalyse (2011) en Kostenanalyse innovatieve technieken voor Dijkversterking (2012).

STAP 2: Aangezien de kantallen uit de studies voornamelijk gebaseerd zijn op kostenramingen, was het nodig om de daadwerkelijk gerealiseerde kosten voor beheer en onderhoud aan keringen en natte kunstwerken te inventariseren bij de waterschappen zelf. Hierbij is geput uit de Bedrijfsvergelijking 2013 van de Unie van Waterschappen, een aanvullende vragenlijst, en een aantal interviews met keringbeheerders.

In eerste instantie is gebruik gemaakt van de gegevens van de Bedrijfsvergelijking die jaarlijks door de Unie van Waterschappen onder de waterschappen afgenomen wordt. 23 waterschappen hebben goedkeuring gegeven om de gegevens vanuit de Bedrijfsvergelijking 2013 te gebruiken. De kantallen in deze rapportage zijn alleen gebaseerd op de gegevens die deze waterschappen hebben aangeleverd. De Bedrijfsvergelijking is bedoeld om onderlinge leerprocessen tussen waterschappen te faciliteren. Aangezien de gegevens van de Bedrijfsvergelijking door de waterschappen zelf zijn aangeleverd en niet zijn gevalideerd, kunnen deze niet één op één worden overgenomen. Door middel van een aanvullende vragenlijst is getracht om de inzichten vanuit de Bedrijfsvergelijking verder te verdiepen en te verbeteren. Met de vragenlijst is getracht om de volgende aspecten beter inzichtelijk te maken (Bijlage 1):

- Definities van regulier en groot onderhoud.
- Kosten voor het regulier en groot onderhoud aan keringen, gespecificeerd naar bekleding, constructie, geografische ligging en type ondergrond.
- Kosten voor het regulier en groot onderhoud aan natte kunstwerken.
- Kosten voor het beheer van keringen en natte kunstwerken.



- Frequenties voor inspecties en onderhoud.

Deze vragenlijst is verspreid onder twaalf keringbeheerders die zijn geselecteerd op basis van: 1) hun opgave in het HWBP, 2) hun eigen wens om deel te nemen aan het onderzoek. Uiteindelijk hebben zeven waterschappen de aanvullende vragenlijst ingevuld (zie Bijlage 2). In aanvulling op de vragenlijst zijn acht interviews (zie Bijlage 2) afgenomen met waterschappen (7x) en Rijkswaterstaat (1x). In deze interviews is een verklaring gezocht voor de kosten die gemaakt zijn voor beheer en onderhoud door in te gaan op de eigenschappen van de primaire keringen in het beheersgebied en de beheer- en onderhoudsactiviteiten, de wijze waarom beheer en onderhoud georganiseerd is en geadministreerd wordt. Ook werd de geïnterviewden gevraagd naar hun percepties van de toegevoegde waarde van LCC in hun beheersgebied.

STAP 3: Ten derde zijn de bevindingen vanuit de eerste twee stappen besproken met een klankbordgroep bestaande uit experts van netto-betalende waterschappen, netto-ontvangende waterschappen, RWS en onderzoeksinstituten. Tijdens de bijeenkomst hebben de deelnemers gereflecteerd op zowel de tussentijdse bevindingen van het onderzoek als de rol en toegevoegde waarde van LCC in het HWBP (zie Bijlage 3 voor deelnemerslijst en agenda).

STAP 4: Ten slotte zijn de personen die hebben bijgedragen aan het onderzoek, de leden van de klankbordgroep en de ambtelijke opdrachtgevers van het HWBP in de gelegenheid gesteld om schriftelijk commentaar te leveren op de laatste conceptversie (d.d. 24-11-2014) voorafgaand aan deze rapportage.



3. LCC in het HWBP

LCC is een benadering om kosten te optimaliseren over de gehele levensduur van een bepaalde asset of portfolio van verschillende assets. LCC neemt dus niet alleen de realisatiekosten van een interventie in ogenschouw, maar beschouwt de (geïndexeerde) kosten van een asset voor realisatie, beheer, onderhoud en sloop en zal op termijn tot een gunstiger financieel resultaat moeten leiden ('value for money').

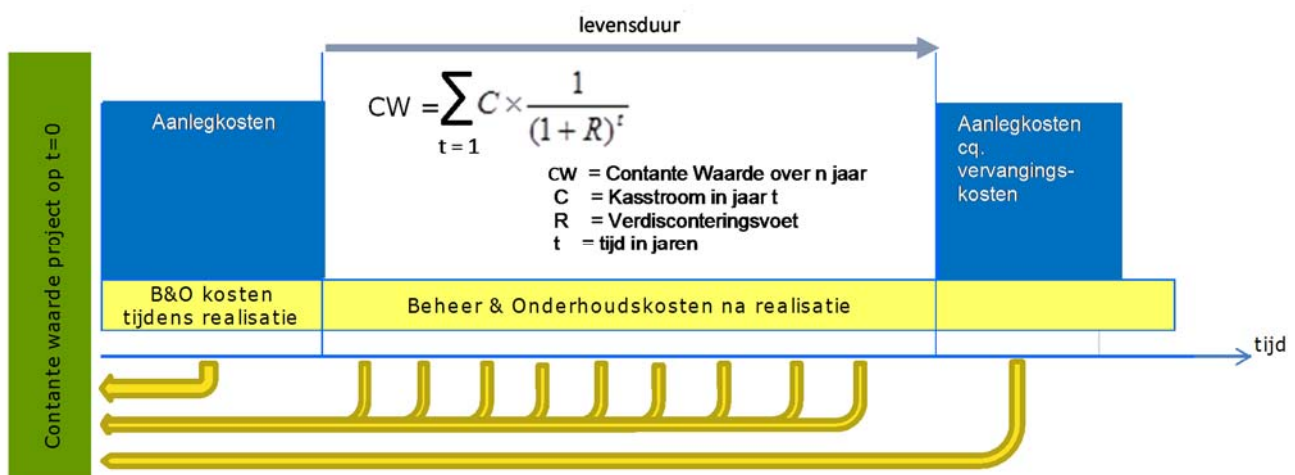
Er zijn verschillende toepassingen van LCC mogelijk, zoals:

1. LCC kan als afwegingskader tussen verschillende maatregelen worden ingezet om de kosten gedurende de gehele levensloop van een versterkingsopgave te bepalen.
2. LCC kan worden ingezet om maatregelen in de tijd in te plannen door strategische afweging te faciliteren tussen de kosten, risico's en prestaties van wijzen van versterking.
3. LCC kan tijdens de aanbesteding en uitvoering van projecten worden ingezet als uitgangspunt/toetskader voor voortgang, kosten en risico's om een bepaald ontwerp te specificeren en optimalisatiekansen te benutten.

De kern van het Hoogwaterbeschermingsprogramma betreft het versterken en vervangen van afgekeurde waterkeringen en kunstwerken. De subsidieregeling van het HWBP beschrijft het volgende: "In verband met de eis 'sober en doelmatig' zal niet langer in alle gevallen voor een robuuste oplossing worden gekozen. Ook zal per maatregel moeten worden bekeken wat de economisch optimale levensduur van een maatregel is." (Subsidieregeling HWBP, Staatscourant nr. 7049, 13 maart 2014, blz. 11).

LCC gaat hier vooral over het optimaliseren van de kosten van de versterkingsopgave over de lange termijn. In eerste instantie wordt het daarom vooral als beoordelingskader toegepast om de kosten tussen verschillende kansrijke alternatieven af te wegen. Dit wordt binnen het HWBP gedaan gedurende de Verkenningsfase.

De eigenschappen van het plangebied bepalen doorgaans in grote mate het scala aan kansrijke alternatieven waarvan een financiële afweging gemaakt moet worden. LCC vormt dus een onderdeel van een (integraal) gebiedsgericht planvormingsproces is daarmee één van meerdere elementen in de onderbouwing voor het uiteindelijke voorkeursalternatief.



FIGUUR 1: SCHEMATISATIE VAN DE REKENMETHODIEK VOOR LCC IN HET HWBP

Bovenstaande figuur illustreert hoe de vergelijking tussen twee alternatieven gemaakt kan worden met een LCC berekening. Bij LCC worden voor verschillende alternatieven alle kosten en baten gedurende



de analyseperiode (in principe 100 jaar) teruggebracht tot een netto contante waarde in het nu. Het alternatief met de laagste netto contante waarde is, vanuit het kosten-baten perspectief, de meest doelmatige oplossing. (LET OP: Voor de keuze van een maatregel dient men ook rekening te houden met de cashflow!)

Het HWBP hanteert de volgende standaard uitgangspunten voor de LCC berekeningen:

- Van kansrijke alternatieven worden de kosten van voorbereiding, realisatie, beheer en onderhoud in de tijd uitgezet.
- De analyseperiode is in principe 100 jaar. Er is altijd minimaal één keer een vervanging aan het einde van de levensduur. Bij alternatieven met een kortere levensduur, wordt in de LCC berekening uitgegaan van vervanging door dezelfde toepassing tot de 100 jaar bereikt is.
- Bij de vervanging aan het eind van de levensduur hoeft geen rekening te worden gehouden met sloop (hanteer hetzelfde bedrag als bij de initiële investering).
- De initiële investeringen vinden plaats in jaar 0. Alle andere kosten vallen aan het begin van het jaar waarin de kosten gemaakt worden.
- De (netto) contante waarde wordt berekend met een discontovoet van 2,5% (geen risico-opslag).
- Er wordt geen rekening gehouden met correcties voor inflatie, restwaarde en maatschappelijke kosten en baten.



4. Definities van beheer en onderhoud

4.1 Beheer

De beheerder is ervoor verantwoordelijk dat de primaire waterkering in een zodanige toestand verkeert dat de gemiddelde kans per jaar op overschrijding van de hoogste waterstand waarop deze waterkering moet zijn berekend, in overeenstemming is met de in bijlage II bij de Waterwet aangegeven overschrijdingskans.

In relatie tot primaire keringen refereert beheer aan alle activiteiten gericht op de instandhouding van de primaire kering op een vastgesteld kwaliteitsniveau, waarbij de kering blijvend voldoet aan de daaraan te stellen (functionaliteits-)eisen zoals beschreven in de Legger en Keur.

Hoewel onderhoud volgens bovenstaande definitie onderdeel uitmaakt van beheer, wordt het in dit rapport apart behandeld. Als zodanig wordt beheer in het vervolg van dit rapport gezien als de processen die benodigd zijn om aan de functionaliteitseisen te blijven voldoen: vergunningverlening, inspectie en handhaving. Wettelijke toetsing wordt hier niet in ogenschouw genomen, maar valt normaal gesproken wel onder beheer. Daarnaast vallen de activiteiten die nodig zijn voor het operationeel houden van natte kunstwerken ook onder beheer. Echter, calamiteitenbestrijding (bijv. dijkwachterorganisatie) valt buiten de scope van dit onderzoek.

4.2 Onderhoud

Waterschappen maken onderscheid tussen regulier en groot onderhoud (of gewoon en buitengewoon onderhoud). Uit de ingevulde vragenlijsten komen de volgende definities voor regulier en groot onderhoud naar voren:

- Regulier (gewoon) onderhoud is het zorgen voor een goede toestand van de waterkeringen door het bestrijden van schadelijk wild, het herstellen van beschadigingen, het verwijderen van drijfvuil en het in stand houden van begroeiingen en materialen, dienstig aan de waterkering.
- Groot (buitengewoon) onderhoud is het in stand houden van de waterkering overeenkomstig het in de legger bepaalde omtrent ligging, vorm, afmeting en constructie.

Op basis van bovenstaande gehanteerde definities in de meeste Leggers en Keuren, blijkt het onderscheid tussen groot onderhoud en versterkingsmaatregelen is in de praktijk zeer lastig te maken, omdat het in beide gevallen gaat om het weer aan de norm laten voldoen van de kering. Daarnaast valt de timing van groot onderhoud vaak samen met die van versterkingsmaatregelen en worden de kosten voor groot onderhoud door de waterschappen als variabele investeringen beschouwd (daarentegen wordt regulier onderhoud gefinancierd vanuit een vast jaarlijks (taakstellend) budget). Echter, de subsidieregeling beschrijft dat de kosten voor achterstallig onderhoud niet vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma gefinancierd mogen worden.



4.3 Maatregelen binnen het HWBP

De maatregelen binnen het HWBP zijn bedoeld om de hoogwaterbescherming bij afgekeurde primaire keringen weer aan de vigerende norm te laten voldoen. De subsidieregeling zegt hier over:

"Oplossingen hoeven zich niet te beperken tot de kering zelf maar kunnen ook gericht zijn op maatregelen die het waterschap als beheerder treft in het voor- of achterland zoals extra baggeren van een voorliggende vaargeul gericht op waterstandsverlaging of voorzieningen voor het beheren van waterstandpeilen in het achterland. De (aanleg)kosten voor het realiseren van dergelijke maatregelen komen in aanmerking voor subsidie als het de meest doelmatige oplossing is om aan de vigerende norm te voldoen. De kosten van beheer en onderhoud na realisatie van de maatregel zijn voor rekening en risico van het waterschap."

Staatscourant nr. 7049, 13 maart 2014, blz. 15

Wanneer men ervan uitgaat dat een maatregel in één keer gerealiseerd wordt, dan kan op basis van de subsidieregeling gesteld worden dat de initiële kosten via een aanleg of beheer/onderhoudsmaatregel vanuit het HWBP gefinancierd kunnen worden, terwijl de beheerder zelf moet zorgen voor het "op orde houden" gedurende de gehele planperiode tot aan vervanging. Dergelijke maatregelen worden in dit rapport als zogenaamde "passieve maatregelen" beschouwd.

Bovenstaande sluit echter niet uit dat een maatregel bestaat uit een combinatie van meerdere activiteiten die verspreid zijn over de tijd. Denk bijvoorbeeld aan het gefaseerd versterken of een combinatie van een versterkingsmaatregel met één of meerdere beheersmaatregelen (bijv. periodiek baggeren). Dergelijke maatregelen worden in dit rapport als zogenaamde "actieve maatregelen" beschouwd.



5. Kentallen voor het beheer en onderhoud van waterkeringen

5.1 Totaaloverzicht

Tabel 1 geeft een indicatie van de totale kosten die jaarlijks voor beheer en onderhoud aan primaire waterkeringen (excl. natte kunstwerken) gemaakt worden.

TABEL 1: TOTAAL KOSTEN B&O AAN PRIMAIRE WATERKERINGEN

	Kosten		Eenheid
Bron: Waterschapspeil 2014	€	11.500,00	per km per jaar
Bron: Aanvullende vragenlijst	€	8.000,00*	per km per jaar

* Incl. kosten eigen apparaat, incl. kosten engineering, administratie en toezicht voor uitbestede werkzaamheden, excl. BTW.

De totaalkosten voor beheer en onderhoud aan de primaire keringen op basis van de gegevens uit het Waterschapspeil 2014 zijn gemiddeld € 11.500,- per km per jaar met een minimum van € 2.000,- per km per jaar en een maximum van € 32.000,- per km per jaar. Het is echter onduidelijk hoe deze kosten precies zijn opgebouwd, omdat deze op verschillende wijze door de waterschappen zijn ingevuld (wel/niet meerekenen van kapitaalkosten, wel/niet meenemen van kosten eigen apparaat). Op basis van de aanvullende vragenlijst uit dit onderzoek is een gemiddelde waarde voor de totale beheer- en onderhoudskosten berekend van € 8.000,- per km per jaar met een minimum van € 1.500,- per km per jaar en een maximum van € 18.000,- per km per jaar. Bovendien moet opgemerkt worden dat alle typen primaire keringen, variërend van bijvoorbeeld zeedijk tot Maaskade, bijdragen aan deze kostenkentallen. Dit verklaart mede de waargenomen kostenverschillen.

Bovenstaande kostenverschillen (tussen zowel verschillende bronnen als verschillende waterschappen) illustreren hoe gecompliceerd het op dit moment is om kostenkentallen voor beheer en onderhoud aan primaire keringen te ontwikkelen.

TABEL 2: OVERZICHT VAN KOSTENKENTALLEN VOOR B&O AAN PRIMAIRE WATERKERINGEN

	Frequentie	Kosten *	Eenheid
Algemene kosten B&O			
Bestrijding plaagsoorten		€ 950,00	per km per jaar
Handhaving		€ 450,00	per km per jaar
Inspectie		€ 450,00	per km per jaar
Regulier onderhoud			
Steenbekleding	Ad hoc	€ 19,50	per are per jaar
Waterbouwasfalt	1x per 10 jaar	€ 200,00	per are per keer
Maaionderhoud (uitbesteed)	2x per jaar	€ 8,00	per are per jaar
Maaionderhoud (eigen beheer)	2x per jaar	€ 9,50	per are per jaar

* Alle kosten incl. kosten eigen apparaat (behalve waterbouwasfalt), incl. kosten engineering, administratie en toezicht voor uitbestede werkzaamheden, excl. BTW.

Tabel 2 geeft een samenvatting van de kentallen voor het onderhoud aan verschillende typen bekleding en enkele kostenposten die niet naar verschillende typen bekleding gespecificeerd kunnen worden. Deze kosten maken onderdeel uit van de totaalbedragen in Tabel 1.



Aangezien de timing van groot onderhoud vaak samenvalt met versterkingsmaatregelen, is het zeer lastig gebleken om kentallen voor groot onderhoud te identificeren. Waar mogelijk is getracht een indicatie voor de kosten te geven door voorbeelden van recente projecten die door de waterschappen zelf als groot onderhoud worden aangemerkt. Daarnaast zijn de bepalende factoren voor de kosten en frequentie van groot onderhoud in beeld gebracht.

De kentallen voor verschillende typen bekleding zijn uitgebreider beschreven in paragraaf 5.2 t/m 5.5.

5.2 Bestorting

TABEL 3: KENTALLEN VOOR HET ONDERHOUD AAN STEENBESTORTING

	Gem. Frequentie	Kosten per keer
Regulier onderhoud (terugplaatsen stortstenen)	Meestal alleen na hoogwater	€ Verwaarloosbaar
Groot onderhoud (versterken vooroever)	Situatieafhankelijk	€ Onbekend

Bestorting wordt over het algemeen alleen in de kreukelberm ter hoogte van de laagwaterlijn van de kering toegepast. Het beschermt de teen van de dijk tegen erosie en ondersteunt de bekleding.

Regulier onderhoud van bestorting bestaat uit het terugplaatsen van stortstenen die van hun plaats zijn gekomen. Uit de gegevens van vragenlijsten en interviews blijkt dat dergelijke onderhoudsactiviteiten sporadisch nodig zijn en doorgaans alleen plaatsvinden na periodes van hoogwater. Hoewel de kosten daarom verwaarloosbaar worden geacht, geeft men aan dat de kosten in theorie hoger zouden uitvallen bij een grote optredende variatie in waterstanden (door getijdenverschillen of hoogwater), een relatief steil onderwatertalud (bijv. bij schaar dijken), hoge stroomsnelheden of relatief lage dichtheid van bestortingsblokken.

Groot onderhoud is er met name op gericht om het wegrollen en/of verschuiven van bestorting te voorkomen door versterkingen aan de vooroever aan te brengen. Dergelijke activiteiten zijn meestal gericht op de in stand houding van de stabiliteit van bestorting door erosie aan de vooroever te verminderen of te compenseren. De frequentie en kosten van deze maatregelen zijn zeer sterk situatieafhankelijk. Doorgaans worden dergelijke versterkingen aan de vooroever beschouwd als versterkingsmaatregelen en worden deze ook als zodanig gefinancierd.

5.3 Steenbekleding

TABEL 4: KENTALLEN VOOR HET ONDERHOUD AAN STEENBEKLEDING

	Gem. Frequentie	Gem. jaarlijkse kosten*
Regulier onderhoud (vullen van voegen en gaten, verwijderen houtachtige vegetatie)	ad hoc	€ 15,50 per are
Groot onderhoud (vervanging en uitbreiding)	1x per 40-50 jaar	onbekend

* Incl. kosten eigen apparaat, incl. kosten engineering, administratie en toezicht voor uitbestede werkzaamheden, excl. BTW

Steenbekleding komt met name voor bij zeekeringen, keringen langs afgesloten zeearmen, in het benedenrivierengebied en op plaatsen in het rivierengebied waar bochten de stroming opvangen en grote strijklengtes zijn. Er is een grote variatie aan verschillende typen steenbekleding (bijv.



basaltblokken, betonplaten, grasbetonsteen, klinkers). Echter, de onderhoudsactiviteiten komen in grote mate overeen.

Het regulier onderhoud van steenbekleding bestaat veelal uit het vervangen van uitgespoelde voegen, het vervangen van weggespoelde zetstenen, het vervangen van uitgespoelde splitsteen in voegen en het verwijderen van houtachtige vegetatie. Regulier onderhoud aan steenbekleding is meestal ad hoc en vindt doorgaans plaats na constatering van schade aan de bekleding. Groot onderhoud bestaat uit complete vervanging en/of uitbreiding van steenbekleding en wordt wat betreft frequentie en financiering doorgaans als versterkingsmaatregel beschouwd.

Tabel 4 geeft de geïdentificeerde kentallen voor het onderhoud aan steenbekleding. Omdat de onderhoudsactiviteiten voor regulier onderhoud ad hoc plaatvinden en per keer kunnen verschillen, is gekozen om hier de gemiddelde jaarlijkse kosten weer te geven. Uit de Bedrijfsvergelijking kan afgeleid worden dat deze jaarlijkse kosten over alle waterschappen met steenbekleding variëren van € 2,- per are tot € 31,- per are. De getallen uit de aanvullende vragenlijst bevestigen dit beeld.

Uit de aanvullende vragenlijst en de interviews bleek dat de kosten uit de Bedrijfsvergelijking relatief hoger uitvielen wanneer:

- er een piek in de uitgaven plaats had gevonden in 2013, bijvoorbeeld als gevolg van een onderhoudsprogramma gericht op het verbeteren van steenbekleding.
- het relatief lang geleden was dat de laatste renovatie had plaatsgevonden.
- een grote variatie van de waterstanden van toepassing is.
- er veel erosie plaatsvindt.
- de steenbekleding bestaat uit relatief kleine zetstenen.
- er houtachtige vegetatie zoals bramen voorkomt op de dijk.

5.4 Waterbouwasfalt

TABEL 5: KENTALLEN VOOR HET ONDERHOUD AAN WATERBOUWASFALT

	Gem. Frequentie	Gem. kosten per keer*
Regulier onderhoud (scheuren repareren, slijtlaag vervangen)	1x per 10 jaar	€ 200,- per are
Groot onderhoud (asfalt vervangen/uitbreiden)	1x per 40-50 jr	€ onbekend

* Kosten incl. kosten engineering, administratie en toezicht voor uitbestede werkzaamheden, excl. BTW

Waterbouwasfalt wordt met name toegepast bij (vroegere) zeekeringen en in enkele gevallen ook bij rivierdijken (bijv. het regulier onderhoud aan waterbouwasfalt bestaat uit het dichten van scheuren en het vervangen van de slijtlaag). Naarmate de tijd sinds de laatste renovatie verstrijkt, wordt de kans op scheurvorming groter. Over het algemeen zijn er daarom lage kosten aan het onderhoud aan asfaltbekleding in de eerste jaren na een onderhoudsactiviteit. Dit verklaart tevens de grote variatie die is waargenomen in de gegevens van de Bedrijfsvergelijking: de jaarlijkse kosten variëren tussen € 1,- per are en € 24,- per are, terwijl het gewogen gemiddelde € 12,50 per are bedraagt.

De gegevens vanuit de aanvullende vragenlijst en de interviews geven de indicatie dat er ongeveer eens per 10 jaar reguliere onderhoudswerkzaamheden aan asfaltbekleding gedaan moeten worden. Uit de gerealiseerde kosten voor recente vervangingsprojecten bij een niet nader te noemen waterschap zijn de gemiddelde kosten voor het vervangen van de slijtlaag op € 200,-per are afgeleid. Wanneer dit bedrag evenredig over 10 jaar verdeeld zou worden, zou dit overeenkomen met een jaarlijks bedrag van € 20,- per are, hetgeen vergelijkbaar is met de grootst waargenomen waarde uit de gegevens van de Bedrijfsvergelijking.



5.5 Maaionderhoud

TABEL 6: KENTALLEN VOOR MAAIONDERHOUD

	Gem. Frequentie	Gem. jaarlijkse kosten*
Regulier onderhoud, uitbesteed	2x per jaar	€ 8,00 per are
Regulier onderhoud, eigen beheer	2x per jaar	€ 9,50 per are
Groot onderhoud (grondwerkzaamheden)	Ca. eens per 15 jaar	€ onbekend

* Alle kosten incl. kosten eigen apparaat, incl. kosten engineering, administratie en toezicht voor uitbesteede werkzaamheden, excl. BTW

Maaionderhoud bestaat uit het maaien en meestal ook afvoeren van grasachtige vegetatie. Er kan een onderscheid gemaakt worden tussen maaionderhoud dat wordt uitbesteed en maaionderhoud dat in eigen beheer wordt uitgevoerd. Uitbesteed maaionderhoud is het maaionderhoud dat plaats vindt op grond die in pacht is uitgegeven, grond waarvoor een gebruikersovereenkomst is afgesloten tussen de beheerder en de gebruiker van de grond en maaionderhoud dat is uitbesteed aan een aannemer/loonwerker. Wanneer de grond in pacht of via een gebruikersovereenkomst is uitgegeven, vindt het maaionderhoud meestal plaats in de vorm van begrazing (meestal schapen). Indien het gras hiermee niet kort genoeg gehouden kan worden, moet er aanvullend op de begrazing gemaaid worden.

Uit de Bedrijfsvergelijking kan afgeleid worden dat de gemiddelde jaarlijkse kosten variëren van € 0,- per are tot € 18,- per are (uitbesteed regulier onderhoud) en van € 1,50 per are tot € 18,- per are (regulier onderhoud in eigen beheer). De gegevens uit de aanvullende vragenlijsten en de interviews geven een globale bevestiging van deze bedragen en brengen de volgende verklaringen voor kostenafwijkingen voor regulier maaionderhoud naar voren:

- Pacht/gebruikersovereenkomst: De kosten voor het waterschap bij pacht en gebruikersovereenkomsten liggen tussen € 0,00 en € 4,00 per are.
- Steilheid van de taluds: Bij een talud van steiler dan 1 : 2,5 dat langer is dan 3m, zijn gespecialiseerde machines nodig die het onderhoud duurder maken.
- Bemesten en/of doorzaaien en/of bekleien: Deze activiteiten worden niet overal gedaan, maar indien dit wel het geval is, zullen de kosten hoger uitvallen.
- Bebouwd/onbebouwd gebied: In bebouwd gebied wordt doorgaans vaker gemaaid (zeven tot twaalf keer per jaar), maar hoeft het gras niet te worden afgevoerd. In onbebouwd gebied wordt meestal minder vaak gemaaid (ca. twee keer per jaar) en wordt het gras vaak wel afgevoerd.
- Toegankelijkheid: Wanneer de vegetatie moeilijker toegankelijk is, zal het maaionderhoud langer duren en dus per saldo meer kosten. Dit is vanwege drassigheid van toepassing voor het maaien van riet.

Voor het feit dat maaionderhoud in eigen beheer duurder is dan uitbesteed maaionderhoud, zijn de volgende verklaringen gegeven in de interviews:

- Pacht/gebruikersovereenkomsten wordt toegerekend aan uitbesteed onderhoud. De kosten hiervoor zijn lager (tussen € 0,00 en € 4,00 per are).
- Loonwerkers zijn beter in staat de kosten voor personeel en materieel te optimaliseren (grotere volumes, jonger personeel, etc.).

Wanneer begrazing plaatsvindt, kan het voorkomen dat er na verloop van tijd schapen- of koeienpaadjes ontstaan in de dijktafsluitingen. Hoewel deze in veel gevallen niet van invloed zijn op de veiligheid van de dijk, worden door (niet alle) waterschappen grondwerkzaamheden verricht om de taluds in de oorspronkelijke staat terug te brengen. Deze grondwerkzaamheden zouden als groot onderhoud aan grasbekleding aangemerkt kunnen worden.



6. Voorbeelden

6.1 Vergelijking van alternatieven met verschillende kostenopbouw

Voor een bestaand, maar geanonimiseerd, dijkvak van 5 km dat is afgekeurd op hoogte (golfoverslag) en de stabiliteit van dijkbekleding worden twee oplossingsrichtingen overwogen:

1. Bestorting: Een 'klassieke' versterking die lijkt op de huidige situatie. Hierbij wordt de kering versterkt met asfalt gepenetreerde breuksteen.
2. Zandig voorland: Een zandig voorland met natuurontwikkeling

Tabel 7 geeft een overzicht van de kosten voor aanleg en B&O voor beide oplossingsrichtingen. De aanlegkosten voor de oplossing met bestorting zijn hoger, maar de kosten voor beheer en onderhoud zijn lager dan voor de oplossing met een zandig voorland. Over de gehele analyseperiode van 100 jaar gerekend (discontovoet 2,5%), zijn de levensduurkosten van de oplossing met zandig voorland het laagste.

TABEL 7: VERGELIJKENDE LCC ANALYSE

Alternatief	Levensduur	Aanlegkosten	CW B&O (100 jr.)	CW LCC (100 jr.)
Bestorting	100 jaar	€ 12,5 miljoen	€ 2,5 miljoen	€ 15 miljoen
Zandig voorland	100 jaar	€ 9 miljoen	€ 4,5 miljoen	€ 13,5 miljoen

Voor de berekening van de beheer- en onderhoudskosten is gebruik gemaakt van de gegevens van de verdiepingmodule LCC die in september 2014 in opdracht van het HWBP is ontwikkeld. Bij deze berekening is onderscheid gemaakt tussen verschillende onderhoudsactiviteiten met elk verschillende frequenties (bijv. twee maal per jaar gras maaien en eens per twintig jaar onderwatersuppleties). Voor een gedetailleerd inzicht in de opbouw van de kosten en de bijbehorende LCC berekening wordt naar de verdiepingmodule verwezen.

De Factsheet LCC van het HWBP beschrijft dat bij LCC berekeningen ten minste één maal de kosten voor sloop en vervanging meegenomen dienen te worden (zie ook Hoofdstuk 3). Echter, aangezien de aanwezige gegevens ten tijde van het opstellen van dit rapport niet toereikend waren, zijn deze buiten beschouwing gelaten (idem voor de voorbeelden in paragraaf 6.2 en 6.3).

Vanuit het perspectief van doelmatigheid verdient de oplossing met zandig voorland de voorkeur. Echter, deze oplossingsrichting brengt meerkosten van € 4,5 miljoen - € 2,5 miljoen = € 2 miljoen voor het beheer en onderhoud met zich mee. Strikt genomen kan men vanuit de subsidieregeling concluderen dat deze meerkosten voor het waterschap zijn. De subsidieregeling stelt namelijk: *"De kosten van beheer en onderhoud na realisatie van de maatregel zijn voor rekening en risico van het waterschap"* (zie ook Hoofdstuk 4.3). Vanuit het oogpunt van financierbaarheid is het daarom niet de verwachting dat deze maatregel gekozen zou worden.

Indien de meerkosten vanuit de gezamenlijke dijkrekening gefinancierd zouden worden, dan zou dat in het geval van dit voorbeeld een kostenbesparing van € 12,5 miljoen - (€ 9 miljoen + € 2 miljoen) = € 1,5 miljoen voor de dijkrekening opleveren. Vanuit deze gedachte kan men stellen dat het verstandig is voor het Rijk en de waterschappen om de dialoog aan te gaan over de financierbaarheid van de meerkosten voor beheer en onderhoud in dergelijke gevallen.



6.2 Vergelijking van alternatieven met verschillende levensduur

In de ondergrond van de kern Jaarsveld bevindt zich op enkele meters diepte een zandbaan, die in verbinding staat met de Lek. Tijdens hoge waterstanden van de Lek kan dit wateroverlast veroorzaken in de vorm van kwel en/of piping. Voordat eind jaren '90 maatregelen getroffen werden, kon dit plaatselijk leiden tot uitspoelen en/of verzakkingen. Na overweging van drie alternatieve maatregelen is in 1998 een systeem van ontspanningsbronnen in de kern van Jaarsveld geïnstalleerd.

Hoewel de afweging vooral is gemaakt op basis van een vergelijking van de aanlegkosten voor de drie alternatieven, toont onderstaande LCC berekening aan dat het ontlaststelsel ook over de langere termijn de goedkoopste oplossing is.

TABEL 8: VERGELIJKENDE LCC ANALYSE VAN VERSCHILLENDE MAATREGELEN TEGEN PIPING

Alternatief	Levensduur	Aanlegkosten	CW B&O (100 jr.)	CW LCC (100 jr.)
Bentoniet wand	100 jaar	€ 4,5 tot 6,8 miljoen	Geen meerkosten t.o.v. referentie	€ 4,5 tot 6,8 miljoen
Aanberming	100 jaar	€ 1,8 tot 2,3 miljoen	Meerkosten verwaarloosbaar	€ 1,8 tot 2,3 miljoen
Ontlaststelsel	20 jaar	€ 0,45 miljoen	Meerkosten verwaarloosbaar	€ 1,1 miljoen

Tabel 8 laat zien dat de aanlegkosten en levensduur voor de drie alternatieven sterk uiteen lopen. Echter, de meerkosten voor beheer en onderhoud van alle drie de alternatieven is verwaarloosbaar:

- Een bentoniet wand bevindt zich volledig in de grond en behoeft geen onderhoud.
- Het dijkprofiel zal door aanberming veranderen, waardoor het maaioppervlak groter zal zijn. Echter, de extra kosten voor maai-beheer zullen niet hoger zijn dan enkele honderden euro's per jaar en derhalve nauwelijks van invloed zijn op de uitkomst van de LCC berekening.
- Bij het ontlaststelsel zijn de kosten voor het beheer en onderhoud gelijk aan de kosten voor B&O aan de bestaande dijk plus de kosten voor B&O aan het ontlaststelsel. Uit navraag bij het betreffende waterschap blijkt dat de kosten voor B&O aan het ontlaststelsel verwaarloosbaar zijn (smeren van schuiven, een enkele keer het vervangen van een klep, doorspuiten van drainagebuizen).

Voor de alternatieven 'bentoniet wand' en 'aanberming' is uitgegaan voor een levensduur van 100 jaar. Voor de verschillende onderdelen van het ontlaststelsel gelden de volgende afschrijvingstermijnen: elektrotechnische gedeelte 15-20 jaar; werktuigbouwkundig deel (schuiven) 25-30 jaar; drainagebuizen 50 jaar. Echter, vanwege het ontbreken van specifieke kostengegevens is voor deze voorbeeldberekening een technische levensduur van 20 jaar aangenomen. Dit heeft als gevolg dat er gedurende een periode van 100 jaar, vijf keer een ontlaststelsel aangelegd dient te worden (aanleg op t=0 en vier vervangingen na respectievelijk 20, 40, 60 en 80 jaar). Met verwaarlozing van de kosten voor sloop en een discontovoet van 2,5% is de netto contante waarde van het ontlaststelsel € 1,1 miljoen.



6.3 Gefaseerde aanleg

In de MIRT pre-verkenning voor de hoogwaterbescherming van het eiland van Marken zijn vijf oplossingsrichtingen vastgesteld met een verschillende levensduur van 12, 25 en 50 jaar (Tabel 9).

TABEL 9: LCC VAN VIJF ALTERNATIEVE OPLOSSINGEN VOOR HOOGWATERBESCHERMING OP MARKEN

Oplossingsrichting	Levensduur	Aanlegkosten*	CW B&O (50 jr.)*	CW LCC (50 jr.)*
1. Nieuwe kade	50 jaar	44,8 miljoen	2,9 miljoen	47,7 miljoen
2. Bestaande kade overslagbestendig	50 jaar	22,0 miljoen	6,0 miljoen	28,0 miljoen
3. Waterkerende oeverzone	25 jaar	27,8 miljoen	6,0 miljoen	33,8 miljoen
4. Kortcyclische versterking van de kade	12 jaar	17,9 miljoen	4,5 miljoen	22,3 miljoen
5. Kortcyclische versterking van de kade in combinatie met waterrobuust bouwen	12 jaar	27,4 miljoen	4,5 miljoen	31,9 miljoen

* Alle kosten incl. BTW. Het betreft een globale inschatting van de kosten (banbreedte plus en min 50%).

Aangezien de langste levensduur van de te vergelijken alternatieven 50 jaar bedraagt, volstaat in dit voorbeeld een analyseperiode van 50 jaar in plaats van de 100 jaar die standaard wordt voorgeschreven. Voor oplossingsrichting 1 en 2 is de levensduur gelijk aan 50 jaar en bestaan de levensduurkosten (LCC 50 jaar) uit de initiële investeringskosten plus de kosten voor regulier beheer en onderhoud. Voor oplossingsrichtingen 3 t/m 5 is de levensduur korter dan 50 jaar en zijn naast de kosten voor regulier beheer en onderhoud aanvullende posten opgenomen voor vervangingsinvesteringen na 12, 25 en/of 37 jaar (met 2,5% per jaar geïndexeerd tot NCW).

Volgens de gegevens in Tabel 6 is een kortcyclische versterking van de kade vanuit financieel oogpunt optimaal. Vanuit de subsidieregeling lijkt er geen belemmering voor de financierbaarheid van deze oplossingsrichting te zijn, omdat de aanlegkosten van de meest doelmatige maatregel in principe financierbaar zijn. Men zal echter wel een afweging moeten maken of het kostenvoordeel opweegt tegen de hinder die de omgeving ondervindt van een periodieke dijkversterking van eens in de 12 jaar.



7. Beheer en onderhoud van natte kunstwerken

Het bleek voor waterschappen desgevraagd vaak niet mogelijk om de kosten voor beheer en onderhoud aan kunstwerken te specificeren. Slechts drie van de twaalf waterschappen die gevraagd waren om gegevens aan te leveren middels de aanvullende vragenlijst waren in staat om een globaal inzicht te geven in de onderhoudskosten voor natte kunstwerken. De aangeleverde getallen gaven inzicht in de totale bestedingen aan beheer en onderhoud (excl. personeelskosten) die men per jaar maakte voor alle kunstwerken in de primaire kering in het beheersgebied. In enkele gevallen kon men ook op basis van expert judgement een inschatting geven van de jaarlijkse kosten voor bepaalde typen kunstwerken. Gezien de beperkte hoeveelheid data is het op dit moment niet goed mogelijk om globale kostenkennallen te ontwikkelen op basis van gemaakte kosten bij de keringbeheerders.

Uit de interviews ontstond het beeld dat de bepaling van de kosten voor het beheer en onderhoud van natte kunstwerken maatwerk is. Dit komt enerzijds doordat diversiteit aan typen kunstwerken in de primaire kering zeer groot is (bijv. coupures, duikers, gemalen, sluisen, overstorten, stuwen etc.) en anderzijds doordat de aanwezige variatie van verschillende ontwerpen binnen de verschillende typen kunstwerken ook zeer groot is. Men stelde dat veel kleine kunstwerken zoals duikers en coupures nauwelijks beheer en onderhoud vergen, terwijl grote kunstwerken, zoals stuwen en sluisen, veel meer beheer en onderhoud vergen.

Met name van de grote kunstwerken werd gesuggereerd dat dit unieke objecten zijn die per geval apart beschouwd moeten worden. Aangezien de beheer- en onderhoudskosten voor dit soort kunstwerken verhoudingsgewijs hoger liggen dan bij dijken/keringen (de jaarlijkse onderhoudskosten worden door beheerders geschat op ca. 1% in plaats van 0,1% van de aanlegkosten) én er mogelijk grotere verschillen per alternatief zijn, speelt LCC mogelijk een relatief belangrijke rol in de afweging tussen verschillende alternatieven. Het verdient daarom de aanbeveling om bij grote kunstwerken de LCC kosten per geval in kaart te brengen.

Vanwege de mogelijk grote relevantie van LCC in de afweging van grote natte kunstwerken, is het belangrijk om inzicht te krijgen in de beheer- en onderhoudskosten. Het wordt aanbevolen om de ervaringen die hiermee in het HWBP worden opgedaan op gecoördineerde wijze te verzamelen, analyseren en toegankelijk te maken voor alle beheerders. De programmadirectie zou hier een trekkende rol in moeten spelen, door:

- Een eenduidige rapportagesystematiek op te stellen voor LCC berekeningen voor (grote) natte kunstwerken. Hierin zou het type kunstwerk, de frequentie en kosten (+ onderbouwing) van beheer- en onderhoudsactiviteiten beschreven moeten worden.
- De reviewteams verplichten om in hun beoordeling mee te nemen of deze systematiek inderdaad is toegepast.
- Een projectendatabase aan te leggen en te beheren die voor alle beheerders toegankelijk is.



8. Reflectie en aanbevelingen

8.1 LCC is één van vele beoordelingsinstrumenten in een gebiedsgericht planvormingsproces

De subsidieregeling van het HWBP verplicht de toepassing van LCC, maar geeft beheerders tegelijkertijd de ruimte om zelf een passende mate van detaillering te kiezen:

“In de memorie van toelichting bij de eerder genoemde wijziging van de Waterwet is aangekondigd dat de beheerder per maatregel door middel van een transparant en traceerbaar ontwerpproces en een analyse van de levenscycluskosten zal dienen aan te tonen welke van de onderzochte oplossingen het meest sober en doelmatig is en derhalve welk ontwerp bepalend is voor de toekenning van subsidie, gegeven de specifieke kenmerken van de primaire waterkering. De mate van detaillering en uitwerking van ontwerpen en ramingen dient voldoende te zijn om een onderbouwde ontwerpkeuze te kunnen maken. Door deze benadering wordt aan de beheerders ruimte en vrijheid geboden om tot doelmatige oplossingen te komen teneinde aan de wettelijke veiligheidsnorm te kunnen voldoen.”

Staatscourant nr. 7049, 13 maart 2014, blz. 14

De (netto) contante waarde is één van vele afwegingscriteria die aan de onderbouwing voor de doelmatigheid van een project bijdragen. Tijdens de interviews werd de suggestie gewekt dat LCC slechts in een beperkt aantal gebieden een rol van betekenis zou kunnen spelen binnen het HWBP, omdat de keuze voor maatregelen in praktijk waarschijnlijk in eerste instantie zal worden bepaald door bijvoorbeeld de ruimte die aanwezig is voor verschillende oplossingen, landschappelijke, culturele en natuur waarden in een gebied, de overlast die de realisatie van een maatregel kan geven voor de omgeving en politiek/bestuurlijk draagvlak. Het is daarom passend om eerst met een open blik naar de opgave en mogelijke oplossingen in een gebied te kijken: Op welk faalmechanisme is de kering afgekeurd en van welke oplossingen is het aannemelijk dat deze daadwerkelijk te realiseren zijn in het plangebied?

Aangezien de jaarlijkse kosten voor het beheer en onderhoud aan een dijk ongeveer een factor 1000 kleiner zijn dan de aanlegkosten voor versterking van dezelfde dijk, zullen kostenverschillen voor beheer en onderhoud van verschillende profilering of dimensionering naar verwachting niet leiden tot een andere keuze. Het zal daarom voor de meeste versterkingsprojecten niet nodig zijn om een zeer gedetailleerde LCC analyse te maken voor de onderbouwing van een bepaalde versterkingsmaatregel. Daarentegen wordt het pas echt interessant om LCC toe te passen bij de vergelijking van wezenlijk verschillende oplossingen, omdat dan eventuele kostenverschillen voor aanleg en beheer en onderhoud geïdentificeerd kunnen worden en daarmee inzicht gekregen kan worden of een bepaalde keuze meerkosten voor beheer en onderhoud met zich meebrengt. Dergelijke wezenlijke verschillen kunnen veroorzaakt worden door bijvoorbeeld: 1) een verschillende verhouding van de aanleg/B&O kosten van de maatregelen, zoals bij passieve vs. actieve maatregelen waarbij niet/wel actief beheer moet plaatsvinden om de maatregel te laten functioneren (bijv. baggeren, pompen of besturen), 2) maatregelen met verschillende levensduur, of 3) gefaseerde aanleg.

→ *Op basis van het bovenstaande wordt aanbevolen om het detailniveau waarmee LCC wordt toegepast af te stemmen op de mate waarin meerdere alternatieven wezenlijk verschillen. Naar verwachting is alleen een relatief hoog detailniveau nodig als er een financiële afweging gemaakt moet worden tussen meerdere wezenlijk verschillende alternatieven.*



8.2 LCC helpt bij doelmatig keringbeheer, maar staat nog in de kinderschoenen

Wanneer eenmaal voor een bepaalde oplossing is gekozen, is het voor beheerders echter nog steeds nuttig om de beheer- en onderhoudskosten van een maatregel te ramen om hiermee grip te krijgen op toekomstige bestedingen voor beheer en onderhoud. In deze hoedanigheid helpt LCC bij doelmatig keringbeheer. De betrokkenheid en bijdragen van zowel de waterschappen als Rijkswaterstaat suggereert dat het belang van dergelijk lange termijn denken inmiddels onderkend wordt voor de keringbeheerders. Uit de interviews blijkt dat zij LCC als middel zien om meer grip te krijgen op de kosten. Als zodanig zien zij het als logisch onderdeel van recent ingezette processen om de beheersorganisatie verder te professionaliseren richting asset management en/of risico-gestuurd beheer en onderhoud.

Echter, gedurende het onderzoek bleek dat de keringbeheerders moeite hadden om relevante gegevens over bestedingen voor beheer en onderhoud aan verschillende typen keringen te specificeren. Dit duidt erop dat de administraties van de keringbeheerders (nog) niet zijn ingericht op het toepassen van LCC. Als gevolg van de beperkte beschikbaarheid van gedetailleerde data geven ook de kostengegevens in dit rapport slechts een globaal vertrekpunt voor de LCC berekeningen aan primaire waterkeringen.

- ➔ *Op basis van het bovenstaande wordt keringbeheerders aanbevolen om zelf aan de slag te gaan met LCC. Er wordt hen in ieder geval geadviseerd om:*
 - *De wijze waarop kostengegevens voor de Bedrijfsvergelijking worden gevraagd (incl. definities) af te stemmen met de Unie van Waterschappen, zodat een meer eenduidig beeld ontstaat van de gerealiseerde beheer- en onderhoudskosten.*
- ➔ *Daarnaast wordt de programmadirectie HWBP geadviseerd om keringbeheerders te faciliteren bij de toepassing van LCC. De programmadirectie HWBP heeft met de 'Factsheet LCC bij dijkversterkingen' en het opnemen van LCC in de opleidingen hiertoe reeds eerste stappen gezet. De programmadirectie wordt geadviseerd om tevens de volgende punten in acht te nemen:*
 - *Maak het makkelijk voor waterschappen om LCC berekeningen te doen: schep duidelijke kaders voor wanneer de toepassing van LCC toegevoegde waarde heeft (bij projecten waar wezenlijk verschillende oplossingsrichtingen zijn), hoe de samenhang is met andere beoordelingsinstrumenten en met welke rekenregels het beste gewerkt kan worden (bijv. in principe een vaste analyseperiode van 100 jaar toepassen). Deze kaders zouden, aangevuld met rekenvoorbeelden, opgenomen moeten worden in een Handreiking Verkenningen voor HWBP projecten.*
 - *Aangezien LCC in eerste instantie aanzet tot een prikkel voor doelmatig keringbeheer is het passend om terughoudend te zijn met het opleggen van verplichtingen om LCC overal toe te passen en het opleggen van vereisten aan de werkwijze voor LCC. Beter is het om keringbeheerders de ruimte te geven om gemotiveerd van de kaders af te wijken.*
 - *Maak ook reviewers bewust van LCC en de aanbevolen werkwijze hiervoor binnen het HWBP.*



8.3 Het lange termijn denken heeft implicaties voor financiering en governance

Het kan voorkomen dat de meest doelmatige oplossing leidt tot meerkosten voor beheer en onderhoud (zie Hoofdstuk 1). Vanuit het perspectief van doelmatigheid is het logisch dat deze oplossing gefinancierd wordt door de gezamenlijke dijkrekening omdat de meerkosten voor beheer en onderhoud altijd lager zullen zijn dan de minderkosten voor aanleg. In de subsidieregeling staat hierover het volgende:

“Doelmatig houdt in dat de totale kosten van een primaire waterkering gedurende de gehele (resterende) levensduur worden geminimaliseerd. Daartoe dient de beheerder de kosten van de versterking en toekomstige beheer en onderhoudskosten na het realiseren van de maatregel – voor de geïdentificeerde oplossingen om aan de vigerende norm te voldoen – in beeld te brengen en met elkaar te vergelijken op basis van de netto contante waarde van de geprognosticeerde kastromen.

Oplossingen hoeven zich niet te beperken tot de kering zelf maar kunnen ook gericht zijn op maatregelen die het waterschap als beheerder treft in het voor- of achterland zoals extra baggeren van een voorliggende vaargeul gericht op waterstandsverlaging of voorzieningen voor het beheren van waterstandpeilen in het achterland. De (aanleg)kosten voor het realiseren van dergelijke maatregelen komen in aanmerking voor subsidie als het de meest doelmatige oplossing is om aan de vigerende norm te voldoen. De kosten van beheer en onderhoud na realisatie van de maatregel zijn voor rekening en risico van het waterschap.”

Staatscourant nr. 7049, 13 maart 2014, blz. 15

Als de lijn van bovenstaande passage uit de subsidieregeling strikt wordt gevolgd, is de verwachting dat doelmatige oplossingen met meerkosten voor beheer en onderhoud niet zullen worden gerealiseerd, omdat dit leidt tot meerkosten voor de keringbeheerder. Dit heeft als gevolg dat er meer aanspraak op de dijkrekening zal worden gedaan dan noodzakelijk is.

- ➔ *Om de kans op de meest doelmatige oplossingen niet te laten liggen, wordt het Rijk en de waterschappen aanbevolen om zo snel mogelijk een dialoog over de financierbaarheid van meerkosten voor beheer en onderhoud aan te gaan.*
- ➔ *De kostengegevens uit dit rapport kunnen als referentie dienen om de huidige kosten voor beheer en onderhoud aan dijken te onderbouwen. Hieruit kunnen vervolgens de meerkosten worden afgeleid. Voor kunstwerken wordt aanbevolen om nauwkeurige kostenramingen te maken.*

Naast bewustzijn over de financierbaarheid is het ook belangrijk om te beseffen dat het toepassen van LCC implicaties kan hebben op de interne organisatie van keringbeheerders. Dit geldt met name voor de transparantie over benodigde onderhoudsactiviteiten en bijbehorende kosten. Zo dienen budgetten voor beheer en onderhoud veiliggesteld te worden (netto contante waarde versus cashflow) en is meer transparantie nodig over de kosten voor groot onderhoud. Deze kosten zijn op dit moment niet eenduidig uit de administraties van de keringbeheerders te halen.



8.4 Er zijn meer sprekende voorbeelden van LCC nodig

Concluderend kan gesteld worden dat slimme toepassing van LCC tot kostenbesparingen voor het HWBP kan leiden. Echter, er is nog werk te verzetten om de mindset van de betrokken stakeholders (Rijk en waterschappen) hiervoor geschikt te krijgen. Na voltooiing van dit onderzoek ontstaat het gevoel dat men wel wil, maar nog niet kan door onduidelijkheid omtrent de financierbaarheid van meerkosten voor beheer en onderhoud en doordat de eigen administraties (nog) niet zijn toegerust om de juiste kostengegevens te achterhalen.

Voor een inschatting van de beheer- en onderhoudskosten van alternatieve maatregelen, zoals waterontspanners tegen piping of met riet begroeide vooroevers tegen golfopslag is op dit moment slechts een beperkt aantal voorbeelden aanwezig. Voor dit soort maatregelen die een alternatief kunnen bieden aan integrale dijkversterkingen, wordt aanbevolen om een bottom-up inschatting te maken van de onderhoudsactiviteiten, kosten, frequenties en planperiodes. Bijv. het Normenboek Natuur Bos en Landschap (Alterra, 2014) zou hier ook bij van dienst kunnen zijn.

Om het huidige beperkte inzicht in de beheer- en onderhoudskosten te verbeteren zijn meer sprekende voorbeelden nodig. Aangezien het HWBP de komende jaren een aanzienlijke opgave heeft, bestaat de mogelijkheid om de huidige inzichten te verbeteren en beter toegankelijk te maken voor de keringbeheerders. Om te voorkomen dat deze inzichten versnipperd blijven over de verschillende waterschappen en reviewers, vraagt het beter inzichtelijk en toegankelijk maken van gegevens over LCC wel om een gecoördineerde aanpak. Aangezien alle keringbeheerders (waterschappen én RWS) verenigd zijn in het HWBP, lijkt het logisch dat de programmadirectie HWBP hier een trekkende rol in vervult.

- *Gebaseerd op het bovenstaande wordt de programmadirectie geadviseerd om een trekkende rol in te nemen met betrekking tot het toegankelijk maken en bewaren van LCC ervaringen in het programma. Dit zou zij kunnen doen door:*
- *Actief op zoek te gaan naar projecten waar LCC een toegevoegde waarde zou kunnen hebben in het planvormingsproces: wezenlijk alternatieve oplossingsrichtingen en complexe natte kunstwerken.*
 - *Capaciteit binnen de programmadirectie te reserveren om informatie te verzamelen, analyseren en terug te koppelen naar de keringbeheerders in het HWBP (bijv. door een online projecten database, twee keer per jaar bijeenkomsten met beheerders, frequente updates van de opleidingen).*
 - *Waterschappen ertoe aan te zetten om de LCC database op eenduidige wijze aan te leveren, bijvoorbeeld door het opvragen van frequenties en kosten/oppervlakte volgens de specificaties in Bijlage 1 of, indien mogelijk, nog gedetailleerder.*
 - *De wijze waarop kostengegevens door voor de Bedrijfsvergelijking worden gevraagd (incl. definities) af stemmen met de Unie van Waterschappen, zodat een meer eenduidig beeld ontstaat van de gerealiseerde beheer- en onderhoudskosten.*



Bijlage 1: Aanvullende vragenlijst

De programmadirectie Hoogwaterbescherming heeft Triple Bridge opdracht gegeven om de beschikbare gegevens over beheer- en onderhoudskosten voor waterkeringen en natte kunstwerken te inventariseren, opdat wij bij het opstellen van de beoordelingsmethode maximaal kunnen aansluiten bij de bestaande praktijk van keringbeheerders en hun adviseurs.

Aanleiding

Het Hoogwaterbeschermingsprogramma streeft naar doelmatigheid. Dit betekent dat gezocht wordt naar oplossingen met de laagste kosten, gerekend over de gehele levensduur van de primaire waterkering.

In de afweging tussen alternatieve maatregelen kan het voorkomen dat een bepaalde maatregel over de gehele levensduur van een primaire waterkering goedkoper uitvalt, terwijl de kosten voor beheer en onderhoud hoger zijn dan voor bijvoorbeeld een traditionele integrale dijkversterking voor 50 jaar. Vanuit het perspectief van doelmatigheid is het logisch dat deze maatregel de voorkeur verdient.

Om de afweging tussen alternatieve maatregelen te faciliteren wil de programmadirectie op basis van beschikbare gegevens komen tot een transparante wijze van het bepalen van de (meer)kosten (voor beheer en onderhoud) van maatregelen. Hiermee kan de basis worden gelegd om alternatieven, die goedkoper in aanleg en duurder in beheer/onderhoud zijn, op doelmatigheid te beoordelen.

Aanpak

Deze inventarisatie heeft als doel om gegevens over het beheer en onderhoud van verschillende typen primaire keringen en natte kunstwerken te verkrijgen bij de waterschappen. Hiermee zullen kentallen ontwikkeld worden waarmee Life Cycle Costing (LCC) berekeningen uitgevoerd kunnen worden. Als zodanig vormen de kentallen input om over de gehele levensduur van alternatieve maatregelen zowel de totale kosten als de eventuele meerkosten voor beheer en onderhoud te vergelijken.

Om werkbare kentallen te ontwikkelen vragen wij u om de volgende kostenposten voor uw beheerorganisatie inzichtelijk te maken:

- Kosten voor het regulier en groot onderhoud aan keringen, gespecificeerd naar bekleding, constructie, geografische ligging en type ondergrond
- Kosten voor het regulier en groot onderhoud aan natte kunstwerken
- Kosten voor het beheer van keringen en natte kunstwerken

De tabellen op de volgende pagina's dienen als hulpmiddel om deze kosten inzichtelijk te maken. Wij vragen u om de kosten zoveel mogelijk te specificeren.

De gegevens zullen vertrouwelijk worden behandeld en in de rapportages wordt er borg gestaan voor de anonimiteit van de betrokken beheerorganisaties.

Contactpersoon: dr. ir. Jeroen Rijke (Triple Bridge), 06 - 150 86 275, j.rijke@triple-bridge.nl



1. Kosten voor het regulier onderhoud van keringen

1. Welke definitie hanteert uw waterschap voor 'regulier onderhoud'?
2. Wat waren in 2011, 2012 en 2013 de kosten voor regulier onderhoud (incl. kosten eigen apparaat, incl. evt. kosten voor engineering, administratie en toezicht; excl. BTW)?
3. Hoe waren deze kosten verdeeld over verschillende typen keringen (tabel)?

	Volume in beheer	Totale onderhoudskosten (€/jr)	Specificatie naar geografische ligging / opbouw			Specificatie naar ondergrond			
			Rivierdijk (€/jr)	Zee- of meerdijk (€/jr)	Duin (€/jr)	Zand (€/jr)	Klei (€/jr)	Veen (€/jr)	Anders, namelijk ... (€/jr)
Totaal primaire waterkering in eigendom	are								
Steenbekleding	are				-				
Bestorting (bekleding)	are				-				
Asfaltbekleding	are				-				
Gras (maaionderhoud in onbebouwd gebied)	are				-				
Gras (maaionderhoud in bebouwd gebied)	are				-				
Riet	are				-				
Beschoeiing	are				-				
Kademuur (stedelijk)	km				-				
Damwanden	km				-				
Geotextiel	are				-				
Overgangsconstructie	are				-				
Vooroever verdediging	are				-				
Sloot achter waterkering	km				-				
Weg (asfalt)	are								
Weg (klinkers)	are								
Bomen (aantal)	stuks				-				
Anders, namelijk									

* Alle kosten incl. kosten eigen apparaat, incl. evt. kosten voor engineering, administratie en toezicht; excl. BTW



2. Kosten voor groot onderhoud van keringen

1. Welke definitie hanteert uw waterschap voor groot onderhoud?
2. Wat waren over de laatste 10 jaar de kosten voor groot onderhoud (excl. tussentijdse versterkingsmaatregelen; incl. kosten engineering, administratie en toezicht voor uitbestede werkzaamheden, excl. BTW)?
3. Hoe waren deze kosten verdeeld over verschillende typen keringen (tabel)?

	Volume in beheer	Totale onderhoudskosten (€/jr)	Specificatie naar geografische ligging / opbouw			Specificatie naar ondergrond			
			Rivierdijk (€/jr)	Zee- of meerdijk (€/jr)	Duin (€/jr)	Zand (€/jr)	Klei (€/jr)	Veen (€/jr)	Anders, namelijk ... (€/jr)
Totaal primaire waterkering in eigendom	are								
Steenbekleding	are				-				
Bestorting (bekleding)	are				-				
Asfaltbekleding	are				-				
Gras (maaionderhoud in onbebouwd gebied)	are				-				
Gras (maaionderhoud in bebouwd gebied)	are				-				
Riet	are				-				
Beschoeiing	are				-				
Kademuur (stedelijk)	km				-				
Damwanden	km				-				
Geotextiel	are				-				
Overgangsconstructie	are				-				
Vooroever verdediging	are				-				
Sloot achter waterkering	km				-				
Weg (asfalt)	are								
Weg (klinkers)	are								
Bomen (aantal)	stuks				-				
Anders, namelijk									

* Excl. tussentijdse versterkingsmaatregelen. Alle kosten incl. kosten eigen apparaat, incl. kosten engineering, administratie en toezicht voor uitbestede werkzaamheden, excl. BTW



3. Kosten voor het onderhoud van natte kunstwerken

1. Wat waren in 2011, 2012 en 2013 de kosten voor regulier onderhoud?
2. Wat waren over de laatste 10 jaar de kosten voor groot onderhoud (excl. tussentijdse versterkingsmaatregelen)?
3. Hoe waren deze kosten verdeeld over verschillende typen keringen (tabel)?

	Aantal	Totaal onderhoudskosten/jaar (2011-2013)	Totaal renovatiekosten over de laatste 10 jaar
Totaal aantal natte kunstwerken in de primaire waterkering		€	€
Coupure		€	€
Duiker		€	€
Gemaal		€	€
Keersluis		€	€
Schutsluis		€	€
Inlaatsluis		€	€
Spuisluis		€	€
Overstort		€	€
Stuw		€	€
Overgangsconstructie		€	€
Anders, nl.		€	€

* Excl. tussentijdse versterkingsmaatregelen.

* Alle kosten incl. kosten eigen apparaat, incl. kosten engineering, administratie en toezicht voor uitbestede werkzaamheden, excl. BTW



4. Beheer van primaire waterkeringen en natte kunstwerken

Welke definitie hanteert uw waterschap voor 'beheer'?		
Inspecties keringen	Wat is de gemiddelde frequentie per jaar van gedetailleerde inspecties van primaire keringen?	
	Welke keringen worden vaker geïnspecteerd? Waarom?	
	Welke keringen worden minder vaak geïnspecteerd? Waarom?	
	Wat zijn de gemiddelde jaarlijkse kosten voor het inspecteren van de waterkeringen (incl. materieel)?	
Inspecties kunstwerken (incl. schouw)	Wat is per jaar de gemiddelde frequentie per jaar van gedetailleerde inspecties van natte kunstwerken?	
	Welke kunstwerken worden vaker geïnspecteerd? Waarom?	
	Welke kunstwerken worden minder vaak geïnspecteerd? Waarom?	
	Wat zijn de gemiddelde jaarlijkse kosten voor het inspecteren van de natte kunstwerken (incl. materieel)?	
Bestrijding plaagsoorten	Wat waren in 2011-2013 de gemiddelde jaarlijkse kosten voor het bestrijden van plaagsoorten op de waterkeringen?	
	Bij welke keringen en/of kunstwerken zijn de kosten significant hoger dan gemiddeld? Hoeveel en waarom?	
Vergunningsverlening	Wat waren in 2011-2013 de gemiddelde jaarlijkse kosten voor vergunningsverlening voor het medegebruik van primaire keringen door derden?	
	Kunt u dit uitsplitsen naar functies?	
Handhaving	Wat waren in 2011-2013 de gemiddelde jaarlijkse kosten voor handhaving van deze vergunningen?	
	Kunt u dit uitsplitsen naar functies?	
Andere kostenposten voor beheer	Welke andere kostenposten worden binnen uw waterschap aan het beheer van primaire keringen toegerekend? Wat zijn hiervoor de jaarlijkse kosten?	

* Alle kosten incl. kosten eigen apparaat, incl. kosten engineering, administratie en toezicht voor uitbestede werkzaamheden, excl. BTW



Bijlage 2: Overzicht van respondenten

Vragenlijst verstuurd (12x)	Vragenlijst ingevuld (7x)	Interview afgenomen (8x)
Brabantse Delta	Ja	Nee
De Stichtse Rijnlanden	Ja	Ja, op 20-10-2014
Groot Salland	Nee	Ja, op 24-10-2014
Hollandse Delta	Nee	Ja, op 15-10-2014
Hollands Noorderkwartier	Nee	Nee
Noorderzijlvest	Ja	Ja, op 17-10-2014
Peel en Maasvallei	Ja	Nee
Rijkswaterstaat	Nee	Ja, op 18-9-2014
Rivierenland	Ja	Ja, op 8-10-2014
Scheldestromen	Ja	Ja, op 10-10-2014
Schieland en de Krimpenerwaard	Ja	Ja, op 15-10-2014
Wetterskip Fryslân	Nee	Nee



Bijlage 3: Klankbord

Tijd: Vrijdag 31 oktober 2014, 13h30 – 15h30

Locatie: Waterschapshuis, Stationsplein 89, 3818 LE Amersfoort

Aanwezigen:

Erik Kraaij en Kenrick Heijn (HWBP)
Peter Willems (Rivierenland)
Peter Jansen (Amstel Gooi en Vecht)
Marit Borst (De Dommel)
Wim van den Brink en Jasper Schavemaker (RWS)
Matthijs Kok (TU Delft)
Mark de Bel (Deltares)
Marcel Hertogh en Jeroen Rijke (Triple Bridge)

Agenda:

13h30 – 13h45	Welkom en voorstelronde
13h45 – 13h55	Toelichting over LCC in het HWBP
13h55 – 14h25	Presentatie van eerste onderzoeksresultaten
14h25 – 14h45	Reflectie op het onderzoek
14h45 – 15h25	Discussie
15h25 – 15h30	Afsluiting