



Kennisprogramma Natte Kunstwerken
Kennisplan 2018

Afweging t.b.v. vervangingsstrategieën

Mark de Bel	(Deltares)
Esther Uijtewaal	(Rijkswaterstaat)
André Wooning	(Rijkswaterstaat)

Kenmerk	:	KpNK-2018-SKW-03b002
Versie	:	1.0
Datum publicatie	:	31 december 2018



In het **Kennisprogramma Natte Kunstwerken** (KpNK) werken Deltares, MARIN, Rijkswaterstaat en TNO samen aan de kennisontwikkeling om de vervangings- en renovatieopgave bij natte kunstwerken (stuwen, sluizen, gemalen en stormvloedkeringen) efficiënt en kostenbesparend aan te pakken.

Deltares

MARIN



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

TNO

Voor het kennisprogramma wordt er jaarlijks een inhoudelijk **Kennisplan** inclusief bijbehorend financieringsplan opgesteld. Andere partijen (zoals waterschappen en marktpartijen) worden nadrukkelijk uitgenodigd om deel te nemen.

Meer informatie over het Kennisprogramma Natte Kunstwerken vindt op www.nattekunstwerkenvandetoekomst.nl waar ook de onderzoeksresultaten ter beschikking worden gesteld.

NKWK

De samenwerking binnen het Kennisprogramma Natte Kunstwerken vormt de uitwerking van de onderzoekslijn “Toekomstbestendige Natte Kunstwerken” binnen het **Nationaal Kennisplatform voor Water en Klimaat** (NKWK). Dit kennisplatform brengt Nederlandse overheden, kennisinstellingen en bedrijven bij elkaar om samen te werken aan pilots, actuele vraagstukken en lange termijnontwikkelingen op gebied van water- en klimaatvraagstukken.

Meer informatie staat op www.waterenklimaat.nl.

Voor vragen met betrekking tot het rapport kunt u terecht bij de auteurs:

Mark de Bel - mark.debel@deltares.nl

Esther Uijtewaal - esther.ujtewaal@rws.nl

Voor vragen over Kennisprogramma Natte Kunstwerken en Kennisplan 2018 kunt u terecht bij:

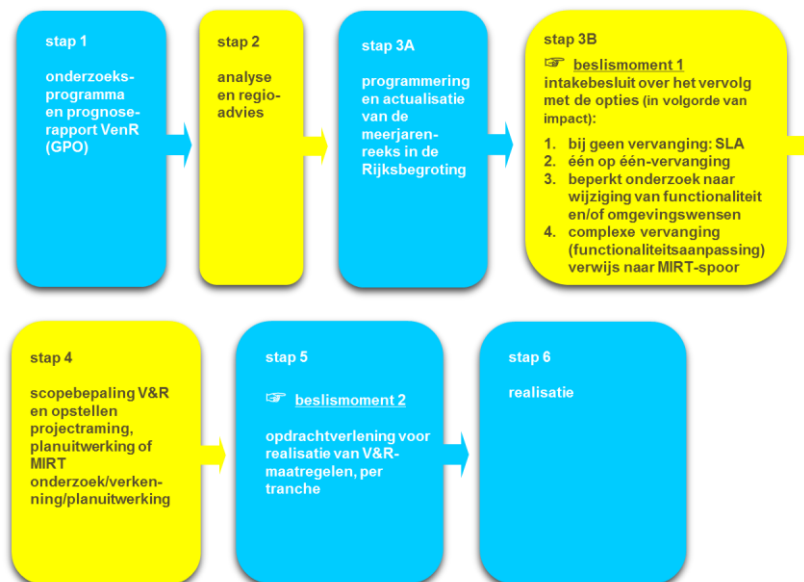
Maarten van der Vlist - maarten.vander.vlist@rws.nl



Voorwoord

Sluizen, stuwen, gemalen en stormvloedkeringen zijn belangrijke assets van beheerders zoals Rijkswaterstaat en de waterschappen. Een groot deel van deze natte kunstwerken bereikt komende decennia het einde van de (technische) levensduur waarvoor het is ontworpen. Er dient zich dan ook een aanzienlijke vervangings- en renovatieopgave van deze kunstwerken aan.

De laatste jaren wordt steeds meer gezocht naar mogelijkheden om levensduur van kunstwerken te verlengen, en om bij einde levensduur (noodzakelijke) ingrepen aan gebiedsontwikkelingen en/of functionele/netwerk ontwikkelingen te koppelen. Rijkswaterstaat heeft daartoe als asset manager een vernieuwde werkwijze voor het Vervanging en Renovatie (VenR) proces opgesteld, welke de basis vormt voor de inrichting van het Kennisprogramma Natte Kunstwerken (zie Figuur 1).



Figuur 1. Vernieuwde RWS-werkwijze Vervanging en Renovatie.

In het Kennisprogramma Natte Kunstwerken wordt kennis ontwikkeld die bijdraagt aan de verschillende stappen binnen deze vernieuwde VenR-werkwijze, met als focuspunten stap 1 (prognoserapport) en stap 2 (regio-analyse en -advies). Het prognoserapport richt zich op de (einde) technische levensduur, het regio-advies brengt met name de relatie object-netwerk-gebied in kaart.

Het onderzoek in het Kennisprogramma Natte Kunstwerken vindt plaats langs de onderstaande 3 onderzoekssporen en heeft tot doel om een effectieve en efficiënte aanpak van de vervanging- en renovatie-opgave en nieuwbouw van natte kunstwerken mogelijk te maken:

- bestaand object
 - inzicht in (einde) technische levensduur
 - levensduurverlenging
- object-systeem
 - inzicht in (einde) functionele levensduur en object-systeemrelaties
- nieuw(e) object/objectonderdelen
 - toepassen innovaties
 - inspelen op toekomstige ontwikkelingen.



Kennisprogramma Natte Kunstwerken *Kennisplan 2018*

Sinds enkele jaren is er het Nationaal Kennisplatform voor Water en Klimaat (NKWK). Hieronder lopen diverse onderzoeklijnen. Eén van de onderzoeklijnen is “Toekomstbestendige Natte Kunstwerken”. Voor het praktisch laten functioneren van deze onderzoeklijn is er een Samenwerkingsovereenkomst Natte Kunstwerken en een Kennisprogramma Natte Kunstwerken opgesteld:

- Samenwerkingsovereenkomst Natte Kunstwerken. De partijen die momenteel binnen deze overeenkomst samenwerken aan onderwerpen rondom de vervangings- en renovatieopgave bij natte kunstwerken zijn Deltares, MARIN, Rijkswaterstaat en TNO.
- In het kader van de bovengenoemde Samenwerkingsovereenkomst Natte Kunstwerken en de 3 onderzoeksporen van het Kennisprogramma Natte Kunstwerken wordt er jaarlijks een inhoudelijk Kennisplan inclusief bijbehorend financieringsplan opgesteld.

Naast de genoemde partijen zijn en worden andere partijen nadrukkelijk uitgenodigd om deel te nemen aan de Samenwerkingsovereenkomst Natte Kunstwerken en/of het Kennisplan. Inzet kan zowel in kind en/of financieel zijn. In Kennisplan 2018 is er binnen het kader van Kennisprogramma Natte Kunstwerken samengewerkt met Acotec BV, Arcadis en ArcelorMittal.

Resultaten uit het Kennisprogramma Natte Kunstwerken worden gedeeld met de gehele sector, onder andere via de website www.nattekunstwerkenvandetoekomst.nl.

De hierop volgende samenvatting heeft betrekking op het onderliggende rapport “Afweging ten behoeve van vervangingsstrategieën”. Dit onderzoek is geleid door Deltares in het kader van het Kennisplan 2018. In verband met de Algemene Verordening Gegevensbescherming is het originele Deltares rapport ten behoeve van het publiceren op de website alleen qua persoonsgegevens, maar niet qua inhoud aangepast.



Samenvatting

Afweging t.b.v. vervangingsstrategieën

Aanleiding

Voor een goed onderbouwde afweging tot welk type vervanging van een nat kunstwerk zou moeten worden besloten, is beter inzicht en begrip nodig in de samenhang tussen het functioneren van netwerk en object, zowel onder de huidige als toekomstige omstandigheden.

Om dit beter in beeld te brengen is door Deltares en TNO een handleiding voor het regio-advies opgesteld. In 2017 is door Deltares een eerste evaluatie gedaan van de regio-adviezen die zijn opgesteld door de regionale diensten van RWS. Uit de bespreking van de bruikbaarheid van de regioadviezen bleek dat er een aantal verbeteringen mogelijk zijn van de methodiek.

Onderzoeksvraag en -opzet (WAT)

Om input te geven aan mogelijke verbeterpunten voor de gebruikte methode is besloten om in 2018 nader onderzoek te doen naar bestaande technieken die input kunnen zijn voor verbeteringen in de bestaande afwegingsystematiek, met name op het vlak van interactie tussen object en systeem, (economische) afweging tussen alternatieven en het meenemen van (onzekere) toekomstige ontwikkelingen. Hierbij moet de afweging richtinggevend zijn bij de beslissing richting een 1 op 1 vervanging, een (geringe) aanpassing van de functionaliteit of een complexe vervanging, waarbij financiering en draagvlak ook belangrijke componenten kunnen zijn. Ook moet het afwegingskader aansluiten bij de praktische afwegingen waarvoor de regionale diensten zich zien gesteld.

Onderzoeksaanpak en -methode (HOE)

Om een beeld te krijgen van wat er al beschikbaar is, is er eerst getracht om een inventarisatie te doen van bestaande afwegingsmechanismen. Hier is de keus gemaakt om niet alleen te focussen op mechanismen die binnen Rijkswaterstaat gebruikt worden, maar ook met een bredere blik de inventarisatie te doen. De afwegingsmechanismen zijn vergeleken op een aantal vooraf geselecteerde parameters, om zo een gesystemiseerd beeld te krijgen. De resultaten van de analyse dienen als input voor een werksessie, waarin wordt getracht de bestaande afwegingsmechanismen gezamenlijk met experts te toetsen op werking in de praktijk. Vandaar dat is ingezet op de volgende aanpak:

- literatuurstudie naar afwegingsmechanismen om zo een gesystemiseerd beeld te krijgen voor toepassing binnen het regio-advies;
- expertsessie met stakeholders om resultaten van het literatuuronderzoek te presenteren en bespreken;
- beknopte memo met de bevindingen.



Onderzoeksresultaten en synthese

In het planproces van vervanging en renovatie zitten een aantal beslismomenten. Niet alle afwegingskaders kunnen eenvoudig in elk stadium van het planproces worden toegepast.

Het is duidelijk dat er binnen Rijkswaterstaat al actief gebruikgemaakt wordt van de verschillende afwegingstools en hier moet dan ook op ingespeeld worden. Voor een van de opties die uit het VenR-traject kunnen komen, de complexe vervanging, wordt er ook verwezen naar het MIRT-spoor, wat betekent dat er in dat kader verplicht een Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (MKBA) uitgevoerd zal moeten worden. Het is daarom niet efficiënt om in de regio-analyses al een gedetailleerde MKBA uit te voeren: dat kan door de regio's in sommige gevallen als dubbel werk gezien worden. Toch is het belangrijk om in de regio-analyses een economisch afwegingskader te gebruiken voor het maken van een afweging tussen de geïdentificeerde alternatieven.

In het planproces kunnen verschillende afwegingskaders gebruikt worden. Het toepassen van een Multi-Criteria Analyse (MCA) kan een eerste stap zijn in het inventariseren van de waardering door de stakeholders van de verschillende projectalternatieven. Hiermee kunnen de regio's in elk geval op een gefundeerde manier aangeven welke alternatieven er binnen het planproces worden voorzien. Het is wel belangrijk dat de criteria waartegen de alternatieven in de MCA worden gescoord, zoveel als mogelijk in samenwerking met de stakeholders worden gekozen, om zodoende de acceptatie van de resultaten te vergroten.

Ook een Life Cycle Costing (LCC) of een Kosteneffectiviteit Analyse (KEA) kunnen al heel vroeg in het planproces toegepast worden, zodat al in een vroeg stadium inzicht wordt verkregen in de kosten en effectiviteit van individuele maatregelen en voorgestelde maatregelenpakketten. Een MKBA kan pas nuttig toegepast worden in het stadium waarin duidelijke alternatieven zijn geformuleerd die onderling significant verschillen.

Evaluatie en vooruitblik

Vanuit de gehouden expertsessie komt de aanbeveling om vanuit het KpNK-onderzoekspoor 'Relatie object-systeem', één of twee keer met een regionale dienst samen te werken in het opstellen van een regio-advies om beter inzicht te krijgen in verbeteringsmogelijkheden van het proces. Hierbij kan dan een inventarisatie worden gemaakt van de afwegingen die nu worden gedaan binnen het proces, hoe en welke afwegingstools het beste geschikt zijn om tijdens het proces te gebruiken, welke gegevens daar dan voor nodig zijn en welke inzet van personen en tijd dit vraagt van een regionale dienst.

**Afweging ter behoeve van
vervangingsstrategieën**



Afweging ter behoeve van vervangingsstrategieën

Inhoud

1 Inleiding	1
2 Inventarisatie afwegingsmechanismen	2
2.1 Methodologie	2
2.2 Bestaande tools	3
2.2.1 Multi-Criteria Analyse (MCA)	3
2.2.2 Life Cycle Costing (LCC)	3
2.2.3 Kosteneffectiviteit Analyse (KEA)	4
2.2.4 Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (MKBA)	4
2.2.5 Niet economische afwegingskaders	6
2.3 Expert sessie	6
3 Conclusies en Aanbevelingen	8
Bijlage(n)	
A Voorstel Afweging t.b.v. vervangingsstrategieën	A-1
B Afwegingskaders	B-1

1 Inleiding

In 2017 is door Deltares een eerste evaluatie gedaan van de regio-adviezen die zijn opgesteld door de regionale diensten van RWS. Uit de bespreking van de bruikbaarheid van de regioadviezen bleek dat er een aantal verbeteringen mogelijk zijn van de methodiek. Om input te geven aan mogelijke verbeterpunten voor de gebruikte methode is besloten om in 2018 nader onderzoek te doen naar bestaande technieken die input kunnen zijn voor verbeteringen in de bestaande afwegingssystematiek, met name op het vlak van interactie tussen object en systeem, (economische) afweging tussen alternatieven en het meenemen van (onzekere) toekomstige ontwikkelingen. In dit rapport staat centraal dat de complexiteit van het afwegingskader goed moet aansluiten bij de praktische afwegingen waarvoor de regionale diensten zich zien gesteld.

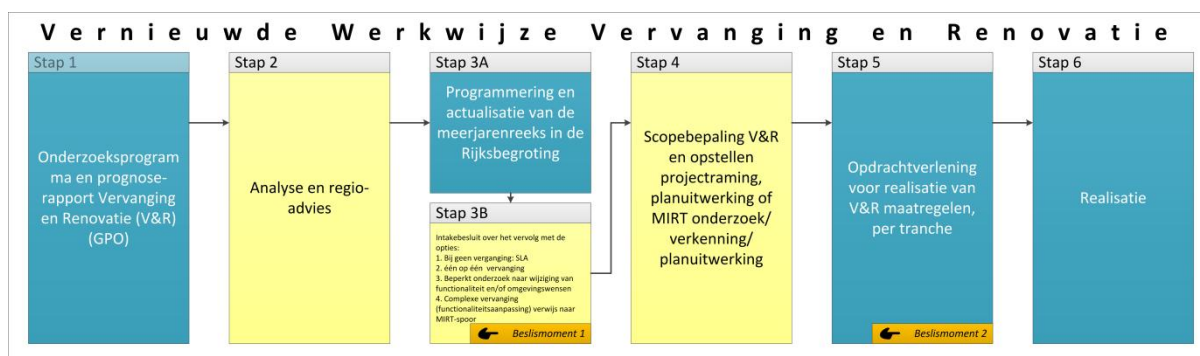
Om de diensten hierbij te ondersteunen is in dit rapport een overzicht gemaakt van verschillende afwegingskaders die in verschillende momenten in het planproces gebruikt kunnen worden. De bruikbaarheid van deze tools zijn ook onderwerp geweest van een workshop met experts van verschillende organisaties met zowel kennis van het planproces, technische expertise en economische kennis.

De bevindingen van de workshop zijn gebruikt om aanbevelingen te doen over de toepasbaarheid van de verschillende afwegingskaders in de verschillende stadia van het planproces.

In hoofdstuk 2 worden de verschillende afwegingskaders besproken. In hoofdstuk 3 worden de conclusies en aanbevelingen gepresenteerd.

2 Inventarisatie afwegingsmechanismen

In het kader van het Kennis Programma Natte Kunstwerken worden er verschillende onderzoeken uitgevoerd om Rijkswaterstaat en haar regio's te assisteren met kennis en kunde over het effectief en efficiënt inrichten van het vervangen en renoveren van haar areaal aan natte kunstwerken. Een van deze onderzoeken focust zich op de regio-analyses. Deze analyses, uitgevoerd door de regio, maken deel uit van de nieuwe werkwijze vervanging en renovatie (Figuur 1). Het doel van deze analyse is via een meer systeem-georiënteerde benadering te komen tot keuzes voor welke type vervanging/renovatie er gekozen wordt voor een bepaalde (set van) kunstwerken.



Figuur 1: Vernieuwde werkwijze vervanging en renovatie

Als onderdeel van het onderzoek rondom de regio-analyses is er samen met de regionale diensten getracht om via een bottom-up benadering te komen tot het identificeren van de inhoud van zo een advies. Het regio-advies zou minimaal moeten bestaan uit de volgende elementen: scopedefinitie, huidige en verwachte technische staat, netwerkontwikkeling, te overwegen alternatieven, afweging alternatieven in termen van kosten, baten. Omdat het hier gaat om een vrij nieuwe stap in het proces, is er getracht om een eerste indruk te krijgen van de regio-adviezen die al opgemaakt zijn. Deze onderzoeken, uitgevoerd in het najaar 2017, alsook najaar 2018, hebben uitgewezen dat er nog vrij veel onduidelijkheid bestaat over de invulling van de documenten: regio's hebben moeite om een geschikte redeneerlijn te vormen bij het opstellen van het advies, alternatieven worden vaak niet benoemd en dus ook niet afgewogen met elkaar. Dit leidt tot incomplete adviezen en op basis hiervan kunnen er dus ook geen adequate stappen genomen worden met betrekking tot de programmering en actualisatie van de meerjarenreeks in de Rijksbegroting.

Dit verkennend onderzoek focust zich op het economisch afwegen van alternatieven. Alhoewel het ontbreken van alternatieven bijdraagt aan het niet kunnen/hoeven af te wegen van deze, is het ook onduidelijk of er een degelijk afwegingskader bestaat waarin de regio's op een integrale manier alternatieven met elkaar kunnen vergelijken, en uiteindelijk dus prioriteren. Kan er gebruikt gemaakt worden van bestaande economische kaders, of is er behoefte aan een bredere aanpak die beter aansluit bij de praktische behoeften?

2.1 Methodologie

Om een beeld te krijgen van wat er al beschikbaar is, is er eerst getracht om een inventarisatie te doen van bestaande afwegingsmechanismen. Hier is de keus gemaakt om niet alleen te focussen op mechanismen die intern Rijkswaterstaat gebruikt worden, maar ook met een

breder blik de inventarisatie te doen. De afwegingsmechanismen zijn vergeleken op een aantal vooraf geselecteerde parameters, om zo een gesystemiseerd beeld te krijgen. De resultaten van de analyse zullen dienen als input voor een werksessie. In deze sessie wordt getracht de bestaande afwegingsmechanismen gezamenlijk met experts te toetsen op werking in de praktijk.

2.2 Bestaande tools

In onderstaande secties worden kort de bestaande tools toegelicht. Voor een schematisch overzicht, zie Bijlage B - Overzicht afwegingsmodellen.

2.2.1 Multi-Criteria Analyse (MCA)

Een Multi Criteria Analyse (MCA) is een afwegingsmethodiek waarbij maatregelen of projectalternatieven door stakeholders gescoord worden op een aantal aspecten. De aspecten kunnen tevens worden voorzien van een weging om een verschil in belangrijkheid aan te brengen in overeenstemming met het belang dat verschillende stakeholders aan een aspect geven. De tool is kwalitatief en is gebaseerd op de perceptie van de stakeholders. Wel kunnen kwantitatieve elementen worden ingebracht om een score/keuze te onderbouwen.

Aan de hand van een MCA wordt inzicht verkregen hoe stakeholders projectalternatieven beoordelen. Ook kan het relatieve belang van specifieke projectcomponenten door stakeholders geïnventariseerd worden. Het voordeel van een MCA is dat het een geeft platform aan de stakeholders om hun inzichten over een ontwerp of plan te delen met de initiatiefnemer. Het invullen van een MCA vergt in principe geen technische kennis van de deelnemers om binnen een MCA een score te geven van de verschillende maatregelen of alternatieven. Het nadeel van een MCA is wel dat het slechts een kwalitatieve perceptie is van de stakeholders en dat er in een MCA geen gebruik gemaakt wordt van discontering zodat timing van effecten in beeld gebracht wordt.

Aanvullende informatie

OECD, 2018, *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Further Developments and Policy Use*. Paris: OECD Publishing, Paris. (<https://doi.org/10.1787/9789264085169-en>)

2.2.2 Life Cycle Costing (LCC)

Een LCC is een tool die wordt gebruikt om de kosten over de technische levensduur (dit wordt ook wel *Total Cost of Ownership* of TCO genoemd) van alternatieven met elkaar te vergelijken die dezelfde prestatie hebben. Het resultaat wordt gepresenteerd in een contante waarde, waarbij in Nederland een discontovoet van 3 % moet worden gebruikt. Omdat er niet naar verschillen in baten of prestatie wordt gekeken moeten de verschillende maatregelen of alternatieven dezelfde (of op zijn minst vergelijkbare) prestaties hebben. Binnen een LCC wordt gekeken naar alle kosten die over de (technische) levensduur van een object optreden. Een LCC is bijvoorbeeld verplicht bij de presentatie van project alternatieven voor financiering door het HWBP, waar alle projectalternatieven dezelfde prestatie moeten hebben, namelijk voldoen aan de normering.

Een nadeel van een LCC is dat verschillen in prestatie tussen alternatieven kunnen niet meegenomen worden. Ook kunnen nevenbaten niet worden meegenomen. Het is dus belangrijk dat alternatieven dezelfde of vergelijkbare prestatie leveren.

Aanvullende informatie

OECD, 2018, Cost-Benefit Analysis and the Environment: Further Developments and Policy Use. Paris: OECD Publishing, Paris. (<https://doi.org/10.1787/9789264085169-en>)

HWBP, 2016, LCC in dijkversterking voor een doelmatige oplossing (<http://www.hoogwaterbeschermingsprogramma.nl/Documenten+openbaar/Factsheets+en+flyers/default.aspx#folder=333054>)

2.2.3 Kosteneffectiviteit Analyse (KEA)

Een KEA is een economische analyse waarin de kosten van maatregelen (of project alternatieven) worden vergeleken met de fysieke effecten van de maatregelen. De methodiek wordt vaak gebruikt in de beginfase van een project, wanneer er nog onvoldoende inzicht is in de monetaire baten van de maatregelen of maatregelenpakketten.

Een KEA kan goed gebruikt worden voor het samenstellen van maatregelenpakketten voor het bereiken van een specifiek projectdoel, bijvoorbeeld maatregelen voor de verbetering van de waterkwaliteit, waarbij maatregelen bijdragen aan één of meerdere aspecten van de waterkwaliteit en het uiteindelijke projectdoel.

Omdat er maar naar één doel tegelijk kan worden gekeken, is de methode minder geschikt wanneer een maatregel meerdere projectdoelen dient. Ook is het moeilijk om eventuele nevenbaten of indirecte effecten mee te nemen.

Een KEA kijkt alleen naar de kosten en fysieke effecten van maatregelen die op een bepaalde (geografische) locatie optreden. Fysieke effecten die optreden van maatregelen zijn vaak locatie specifiek en kunnen dus niet dienen als algemene kentallen en zijn niet (of moeilijk) overdraagbaar naar andere locaties.

Aanvullende informatie

OECD, 2018, Cost-Benefit Analysis and the Environment: Further Developments and Policy Use. Paris: OECD Publishing, Paris. (<https://doi.org/10.1787/9789264085169-en>)

2.2.4 Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (MKBA)

Om een project te kunnen beoordelen op de maatschappelijke impact in termen van welvaartseffecten kan een MKBA worden gemaakt. Een MKBA “vertaalt” zoveel mogelijk projecteffecten naar een monetaire baat, zodat er een kosten-baten analyse kan worden gemaakt van de verschillende projectalternatieven. Binnen een MKBA worden over een lange periode (meestal 50 – 100 jaar) alle investeringen en kosten voor beheer en onderhoud en alle project baten vergeleken met een referentie alternatief. Hierbij wordt in Nederland een discontovoet gebruikt van 4,5 %. In Nederland bestaan verschillende leidraden en richtlijnen voor het uitvoeren van een MKBA, vaak ook voorzien van kentallen voor baten en toelichtingen voor specifieke aspecten zoals natuur, milieu effecten, etc.

Voorbeelden hiervan zijn bijvoorbeeld de Wegwijzer Klimaatadaptatie Hoofdwegennet, de Werkwijzer MKBA bij MIRT-verkenningen en de Werkwijzer MKBA's op het gebied van Milieu.

Voor de verkenningsfase bij MIRT projecten is een MKBA een verplichte stap in het proces. Het doel van een MKBA is om positieve en negatieve effecten van projecten/beleidsopties op de welvaart in beeld te brengen.

Met een MKBA worden dus niet alleen financiële kosten en baten in kaart gebracht, maar ook de maatschappelijke effecten door middel van monetarisering van de effecten, bijvoorbeeld met behulp van kentallen. Voor een MKBA is redelijk veel data nodig met betrekking tot zowel de investeringen en kosten van beheer en onderhoud, maar ook van alle effecten, zowel direct als indirect, van de alternatieven. Soms wordt er ook gekeken naar de “business case” van een alternatief; er wordt dan alleen gekeken naar de financiële kosten (en baten) vanuit het gezichtspunt van een enkele stakeholder, in dit geval RWS.

Aanvullende informatie
Gerbert Romijn, Gusta Renes , 2013, Algemene Leidraad voor Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse
WVL , 2018, Werkwijzer MKBA bij MIRT-verkenningen
OECD , 2018, Cost-Benefit Analysis and the Environment: Further Developments and Policy Use. Paris: OECD Publishing, Paris. (https://doi.org/10.1787/9789264085169-en)
Kind, J., Botzen, W. and Aerts, J. , 2018, Accounting for risk aversion, income distribution and social welfare in cost-benefit analysis for flood risk management
De Bruyn et. al. , 2017, Werkwijzer voor MKBAs op het gebied van milieu

2.2.4.1 Waardering van flexibiliteit en onzekerheid

Een onderdeel van een MBKA kan zijn het onderzoeken hoe een project gevoelig is voor veranderingen van de uitgangspunten. Uitgangspunten, bijvoorbeeld voor klimaat, zijn onzeker en kunnen sterk van invloed zijn op de uitkomsten van de MKBA. Er bestaan verschillende manieren om de onzekerheid van een MKBA in beeld te brengen. Dit kan bestaan tot een simpele gevoeligheidsanalyse, waarbij een aannemelijke boven en ondergrens worden gegeven voor (een aantal) uitgangspunten, of een meer gedetailleerde statistische analyse, bijvoorbeeld door middel van een Monte Carlo Analyse. Een zeer uitgebreide analyse is een reële opties waardering (Real Options Analysis – ROA), waarin verschillende mogelijke ontwikkelingspaden op economische waarde worden gezet.

Aanvullende informatie
Smet, K.S.M. , 2017, Engineering Options: a proactive planning approach for aging water resource infrastructure under uncertainty
Thomas van der Pol, Frits Bos en Peter Zwaneveld , 2016, Reële opties en het waarderen van flexibiliteit bij infrastructuurprojecten
Reitsema en Van Rhee , Real Options Analysis: kansen voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Kind, J. M., Baayen, J. H., & Wouter Botzen, W. J. (2018). Benefits and limitations of real options analysis for the practice of river flood risk management. Water Resources Research, 54. https://doi.org/10.1002/2017WR022402
Rhee, G. van , 2018, Wegwijzer klimaatadaptatie voor het hoofdwegennet

Bos, F. en Zwaneveld, P. , 2014, Reële opties en de waarde van flexibiliteit bij investeringen in natte infrastructuur; lessen op basis van de vervangingsopgaven rondom het Volkerak-Zoommeer en de Grevelingen
CPB , 2017, Hoe omgaan met flexibiliteit in infrastructuurbeleid en MKBA's infrastructuur?
Stratelligence , 2016, Reële optie-analyse ex ante; Toepassing op de corridor Amsterdam – Hoorn en de brug bij IJtteren

2.2.5 Niet economische afwegingskaders

2.2.5.1 Milieu Effect Rapportage (MER)

Milieueffectrapportage (m.e.r.) brengt de milieueffecten van een plan in beeld voordat het uitvoeringsbesluit wordt genomen. De verwachte effecten worden beschreven in een milieueffectrapport. Zo kunnen de milieueffecten bij de afwegingen worden betrokken.

Een MER brengt alleen de milieueffecten van een project in beeld. Effecten worden in het algemeen semi kwantitatief gescoord met "+" en "-". Een MER kan op verschillende momenten in het planningsproces worden gedaan (bijvoorbeeld een planMER en een projectMER) met verschillend detailniveau. In Nederland is voor sommige projecten een MER verplicht. Het doel is te onderbouwen dat een project geen significante negatieve effecten heeft op belangrijke milieuaspecten.

Een nadeel van een MER is andere dan milieu gerelateerde effecten zoals kosten en baten van een project niet worden meegenomen. Ook timing effecten worden niet meegenomen. Binnen het regio-advies zal een MER niet snel relevant zijn.

Aanvullende informatie

<https://www.commissiemer.nl/>

2.2.5.2 Life Cycle Assessment (LCA)

Binnen een LCA wordt de milieu impact van alle processtappen en grondstoffen over de gehele levensduur van een object in beeld gebracht en vertaald naar bijvoorbeeld een water footprint of totale CO2 uitstoot. Er wordt gekeken over de gehele levenscyclus van een project, inclusief verwijdering of afbraak van de investeringen, "cradle-to-cradle". Een nadeel van een LCA is, dat net als bij een MER, andere effecten zoals kosten en baten van een project niet worden meegenomen. Ook timing effecten worden niet meegenomen. Een LCA zal binnen het regio-advies geen doorslag gevende rol spelen.

Aanvullende informatie

<https://www.rivm.nl/life-cycle-assessment-lca/wat-is-lca>

2.3 Expert sessie

Eind 2018 is een sessie gehouden met experts vanuit Deltares, WVL en RWS die betrokken zijn rondom het regio-advies en het maken van afwegingen rondom het proces van VenR bij natte kunstwerken. Het doel van de sessie was om ervaringen en inzichten te delen rondom het maken van het regio-advies en een inventarisatie te maken van de afwegingen die hierbij een rol spelen, en te onderzoeken hoe deze in de toekomst beter in het regio-advies kunnen worden meegenomen.

Uit de evaluatie van het regio-advies die in 2018 is gemaakt (Sardjoe, et al, 2018) blijkt dat de invulling van het regio-advies door de verschillende regionale diensten verschillend wordt geïnterpreteerd. Dit heeft tot gevolg dat de adviezen niet een gelijke mate van detail hebben, waardoor het ook niet gelijk kan bijdragen aan de besluitvorming. Vooral op het gebied van de inventarisatie van stakeholders en het zoeken naar meekoppelkansen vanuit verschillende beleidsvelden zijn er verschillen met de oorspronkelijke opzet en de uiteindelijke uitvoering van het regio-advies. Hierdoor wordt de oplossingsruimte voor (beleids)alternatieven niet optimaal benut.

Het oordeel van de sessie was dat een beter inzicht in de verschillende beleidsopgaven en ambities vanuit verschillende stakeholders, zowel nu als in de toekomst, beter in beeld moeten worden gebracht binnen het regio-advies, zodat de oplossingsruimte beter in beeld gebracht kan worden. Hierbij is het ook van belang dat de opstellers van het regio-advies voldoende op de hoogte zijn van landelijk en lokaal beleid en ambities op beleidsterreinen die van invloed zijn op het object waar het regio-advies voor wordt opgesteld.

Om dat uit te kunnen voeren zijn er meer middelen nodig bij de regionale diensten, zowel in kennis van het doel van de regio-analyse als tijd en budget om het regio-advies met voldoende kwaliteit uit te kunnen voeren.

De indruk bestaat dat het regio-advies is nog geen duidelijk onderdeel vormt van de huidige planningsprocedure, er zijn nog onvoldoende middelen beschikbaar om het regio-advies de rol te geven die het zou moeten hebben. Het is een aanbeveling om vanuit het NKvdT spoor één of twee keer met een regionale dienst samen te werken in het opstellen van een regio-advies om beter inzicht te krijgen hoe het proces verbeterd kan worden. Hierbij kan dan een inventarisatie worden gemaakt welke afwegingen nu worden gedaan binnen het proces en hoe en welke afwegingstools het beste geschikt zijn om tijdens het proces te gebruiken, welke gegevens daar dan voor nodig zijn en welke inzet van personen en tijd dit vraagt van een regionale dienst.

3 Conclusies en Aanbevelingen

In het planproces van vervanging en renovatie zitten een aantal beslismomenten. Niet alle afwegingskaders kunnen eenvoudig in elk stadium van het planproces worden toegepast. In Tabel 1 staan een aantal afwegingstools met karakteristieken en mogelijke toepassing.

Tabel 1: Karakteristieken van afwegingskaders in het planproces

Economische tools:	MCA	LCC	KEA	MKBA
Toepassing	Alle projectstadia	Individuele maatregelen, maatregelen pakketten met gelijke prestaties,	Individuele maatregelen, maatregelen pakketten (geen baten)	Maatregelen pakketten, project alternatieven, scenario's
Discontovoet	nvt	3 %	3 %	4,5 %
Tijdshorizon	nvt	TL	TL	TL, FL
Referentie Alternatieven	Beschrijvend	Aanwezig	Aanwezig	Aanwezig
Investeringskosten	Inschatting	Kwantitatief	Kwantitatief	Kwantitatief
Kosten B&O	Inschatting	Kwantitatief	Kwantitatief	Kwantitatief
Baten	Inschatting	nvt	Alleen fysiek effect	Kwantitatief
Externe kosten	Inventariseren	nvt,	nvt,	Kwantitatief, inventariseren
Externe baten	Inventariseren	nvt,	nvt,	Kwantitatief, inventariseren
Gevoeligheidsanalyse	nvt	Effecten van de aannames en optimalisatie mogelijkheden inzichtelijk.	Effecten van de aannames en optimalisatie mogelijkheden inzichtelijk.	Effecten van de aannames en optimalisatie mogelijkheden inzichtelijk en kwantificeerbaar.

Het is duidelijk dat er binnen Rijkswaterstaat al actief gebruik gemaakt wordt van de MKBA en hier moet dan ook op ingespeeld worden. Voor een van de opties die uit het VenR traject kunnen komen, de complexe vervanging, wordt er ook verwezen naar het MIRT spoor, wat betekent dat er in dat kader verplicht een MKBA uitgevoerd zal moeten worden. Het is daarom niet efficiënt om in de regio-analyses al een gedetailleerde MKBA uit te voeren: dat kan door de regio's in sommige gevallen als dubbel werk gezien worden. Toch is het belangrijk om in de regio-analyses een economisch afwegingskader te gebruiken voor het maken van een afweging tussen de geïdentificeerde alternatieven.

In het planproces kunnen verschillende afwegingskaders gebruikt worden. Het toepassen van een multi-criteria analyse, kan een eerste stap kunnen zijn in het inventariseren van de waardering door de stakeholders van de verschillende projectalternatieven. Hiermee kunnen de regio's in elk geval op een gefundeerde manier aangeven welke alternatieven er binnen het planproces voorzien worden. Het is wel belangrijk dat de criteria waartegen de alternatieven

gescoord worden, zoveel als mogelijk in samenwerking met de stakeholders gekozen worden, om zodoende de acceptatie van de resultaten te vergroten.

Ook een LCC of een KEA kunnen al heel vroeg in het planproces toegepast worden, zodat al in een vroeg stadium inzicht wordt verkregen met betrekking tot de kosten en effectiviteit van individuele maatregelen en voorgestelde maatregelenpakketten. Een MKBA kan pas nuttig toegepast worden in het stadium wanneer er duidelijke alternatieven zijn geformuleerd die onderling significant verschillen.

Vanuit de gehouden expert sessie komt de aanbeveling om vanuit het NKvdT spoor één of twee keer met een regionale dienst samen te werken in het opstellen van een regio-advies om beter inzicht te krijgen hoe het proces verbeterd kan worden. Hierbij kan dan een inventarisatie worden gemaakt welke afwegingen nu worden gedaan binnen het proces en hoe en welke afwegingstools het beste geschikt zijn om tijdens het proces te gebruiken, welke gegevens daar dan voor nodig zijn en welke inzet van personen en tijd dit vraagt van een regionale dienst.

A Voorstel Afweging t.b.v. vervangingsstrategieën

Aanpak

In 2017 is door Deltares een eerste evaluatie gedaan van de regio-adviezen die zijn opgesteld door de regionale diensten van RWS. Uit de bespreking van de bruikbaarheid van de regioadviezen bleek dat er een aantal verbeteringen mogelijk zijn van de methodiek. Om input te geven aan mogelijke verbeterpunten voor de gebruikte methode is het voorstel om in 2018 nader onderzoek te doen naar bestaande technieken die input kunnen zijn voor verbeteringen in de bestaande afwegingssystematiek, met name op het vlak van interactie tussen object en systeem, (economische) afweging tussen alternatieven en het meenemen van (onzekere) toekomstige ontwikkelingen. In deze expert sessie staat centraal dat de complexiteit van het afwegingskader goed moet aansluiten bij de praktische afwegingen waarvoor de regionale diensten zich zien gesteld. Tijdens de sessie zou een voorbeeld case kwalitatief door genomen kunnen worden om aan de hand hiervan tot praktische suggesties te komen. Hierbij kunnen ook de ervaringen die zijn opgedaan in eerdere onderzoeken uit het ROBAMCI programma rondom het gemaal van IJmuiden en de studie naar de vervanging van de zeesluis in Delfzijl als input gebruikt worden.

Het voorstel is om dit jaar een aantal acties te ondernemen die dienen om een uitgebreider onderzoek te formuleren voor 2019. Voor 2018 worden de volgende activiteiten voorgesteld:

- Inventarisatie van beschikbare literatuur
- Interviews met regionale diensten mbt wensen ten aanzien van de afwegingssystematiek
- Expert sessie
- Opstellen aanbevelingen onderzoeksplan voor 2019

Planning

In de periode juni – september de inventarisatie gemaakt van beschikbare literatuur in voorbereiding van de expert sessie in september of oktober. Output van de belangrijkste punten vanuit de literatuur worden gebruikt binnen de expertsessie. Resultaten van literatuur en expertsessie worden vastgelegd in een kort rapport en met aanbevelingen voor het onderzoeksplan voor 2019.

Voor de expertsessie worden experts uitgenodigd vanuit WVL, RWS (inclusief regionale diensten), Deltares, WUR, TNO en mogelijk andere externe (commerciële) partijen, die tijdens de inventarisatiefase worden geïventariseerd.

B Afwegingskaders

Model/Kader	Omschrijving	Doel en Resultaat	Werkwijze	Benodigde Data	Voordelen	Nadelen
MCA	Multi criteria analyse (MCA) is een afwegingskader waarbij maatregelen of projectalternatieven door stakeholders gescoort kunnen worden op te bepalen aspecten. De aspecten kunnen ook worden voorzien van een weging om verschil in belangrijkheid aan te geven. Het afwegingskader is kwalitatief en is gebaseerd op de perceptie van de stakeholders. Wel kunnen kwantitatieve elementen worden ingebracht om een score/keuze te onderbouwen.	Aan de hand van een MCA wordt inzicht verkregen hoe stakeholders projectalternatieven beoordelen. Ook kan het relatieve belang van specifieke projectcomponenten door stakeholders geïnventariseerd worden			Een MCA geeft een platform aan alle stakeholders om hun inzichten over een ontwerp of plan te geven. Het vergt in principe geen technische kennis van de deelnemers aan een MCA om toch een score te geven van de verschillende maatregelen of alternatieven	In een MCA wordt er geen gebruik gemaakt van discontering of een timing van de effecten. Er wordt alleen gekeken naar de voorkeuren van de stakeholders.
Life-cycle costing (LCC), Total Cost of Ownership (TCO)	Dit wordt gebruikt om de kosten van alternatieven met elkaar te vergelijken die dezelfde prestatie hebben. Omdat er niet naar baten of prestatie wordt gekeken moeten de verschillende maatregelen of alternatieven dezelfde (of op zijn minst vergelijkbare) prestaties hebben. Binnen een LCC wordt gekeken naar alle kosten die over de (technische) levensduur van een object optreden. Een LCC is bijvoorbeeld verplicht bij de presentatie van project alternatieven voor financiering door het HWBP. Wordt ook vaak gebruikt bij projecten binnen de afvalwaterketen.	Kosten van de mee te nemen deelprocessen worden verdisconteerd en gepresenteerd als een netto contante waarde	Scope vaststellen, alternatieven opnoemen, planning van benodigde activiteiten, agent en gebruikerskosten identificeren, kosten calculeren, resultaten analyseren	Kostenkanten van verschillende gebruikers en binnen verschillende processen.	Inzichten in eigenaarskosten, onderhoudsplannen kunnen gepland en accuraat gemaakt worden, nutskosten kunnen in meer detail geschat worden, alternatieven kunnen op langere tijdschaal met elkaar vergeleken worden.	IN de LCC analyse wordt er geen gebruik gemaakt van discontering
Kosteneffectiviteits Analyse (KEA)	Een economische analyse waarin de kosten van project alternatieven worden vergeleken met de fysieke effecten van de alternatieven. De methodiek wordt vaak gebruikt in de beginfase van een project, wanneer er nog onvoldoende inzicht is in de monetaire baten van de alternatieven.	Een KEA kan goed gebruikt worden voor het samenstellen van maatregelenpakketten voor het bereiken van een projectdoel, bijvoorbeeld maatregelen voor de verbetering van de waterkwaliteit, waarbij maatregelen allen bijdragen aan het uiteindelijke projectdoel.	Van de maatregelen zijn de kosten en het fysiek effect op het belangrijkste projectdoel noodzakelijk.	Kosten van een alternatief. Effectiviteit van een alternatief	Omdat er maar naar 1 doel tegelijk kan worden gekeken, is de methode minder geschikt wanneer 1 enkele maatregelen meerdere projectdoelen dient. Ook is het moeilijk om eventuele neven baten of indirecte effecten mee te nemen.	Een KEA kijkt alleen naar de kosten en fysieke effecten van maatregelen die op een bepaalde (geografische) locatie optreden. Fysieke effecten die optreden van maatregelen zijn vaak locatiespecifiek en kunnen dus niet dienen als algemene kantallen en zijn niet (of moeilijk) overdraagbaar naar andere locaties.
Maatschappelijke Kosten Baten Analyse	Een MKBA wordt gebruikt om de positieve en negatieve effecten van projecten/beleidsalternatieven op de welvaart in te schatten. Daarmee worden niet alleen financiële kosten/baten, maar ook maatschappelijke effecten gekwantificeerd.	Kwantitatieve/kwalitatieve effecten, kosten en baten van project alternatieven/beleidsalternatieven. Hier maken verdelingseffecten, toemstscenario's en gevoeligheden ook deel van uit	Problemanalyse, nul-alternatief identificeren, project-alternatieven identificeren, bepalen effecten en baten, monetariseren, varianten-en risico-analyse, overzicht kosten en baten, presentatie resultaten	Voornamelijk kwantificering van de geïdentificeerde effecten	Het in kaart brengen van welvaartseffecten, optimalisatie van projecten en het objectiveren van argumentaties	Onvolledigheid van van effecten, niet kwantificeerbaarheid van effecten, onzekerheid in marges
Real Options Analysis	Hoe omgaan met flexibiliteit in infrastructuurbeleid en MKBA's infrastructuur? Reële opties en het waarden van flexibiliteit bij infrastructuurprojecten					
Life Cycle Assessment (LCA)	Binnen een LCA wordt de milieu impact van alle processtappen en grondstoffen over de gehele levensduur van een object in beeld gebracht en vertaald naar bijvoorbeeld een water footprint of totale CO2 uitstoot					
Milieu Effect Rapportage (MER)	Milieu-effectrapportage (m.e.r.) brengt de milieueffecten van een plan in beeld voordat het uitvoeringsbesluit wordt genomen. De verwachte effecten worden beschreven in een milieueffectrapport. Zo kunnen de milieueffecten bij de afwegingen worden betrokken.	Een MER brengt de milieueffecten van een project in beeld. Er wordt alleen gekeken naar milieueffecten. Effecten worden in het algemeen semi kwantitatief gescoord met "+" en "-". Een MER kan op verschillende momenten in het planningsproces worden gedaan (bijvoorbeeld een planMER en een projectMER) met verschillend detailniveau. In Nederland is voor sommige projecten een MER verplicht. Het doel is te onderbouwen dat een project geen significante negatieve effecten heeft op belangrijke milieuaspecten.	Van projectalternatieven worden de milieueffecten in beeld gebracht door middel van een score van de projectonderdelen of maatregelen.			Een MER kijkt alleen naar milieu effecten. Niet milieu gerelateerde effecten zoals kosten en baten van een project worden niet meegenomen. Ook timing effecten worden niet meegenomen.