



Inspiratiebundel KCAO oeverconstructies

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0484393.100
definitief revisie 00
28 september 2023

www.anteagroup.nl

Inspiratiebundel KCAO oeverconstructies

projectnummer 0484393.100
definitief revisie 00
28 september 2023

Opdrachtgever

Unie van Waterschappen
Postbus 93218
2509 AE 's-Gravenhage

Auteurs

Mathijs Koops
Elsbeth Brandsma

Colofon

Projectgroep

Werkgroep oeverconstructies

In samenwerking met:

Erik Matla (Antea Group)
Richard Koops (Sweco)
Susanne Taekema (Sweco)
Sander Zuurbier (HHNK)
Maurits Berkel (Vallei & Veluwe)
Geert Boekema (Scheldestromen)
Jaco de Bruin (Rijnland)
Louis van Dam (Rijnland)

datum	beschrijving	vrijgave
28 september 2023	Definitief 00	

Inhoud

1.	Leeswijzer	4
2.	Achtergrond	5
3.	KCAO - oeverconstructies	7
3.1	Proces	7
3.2	Longlist	7
3.3	Inspiratiebundel	9

1. Leeswijzer

Voor het onderwerp *Oeverconstructies* binnen het KCAO traject is zowel een beslisschema als een inspiratiebundel opgesteld, dit is een gezamenlijke inspanning geweest van Antea Group en Sweco. De inspiratiebundel is opgesteld door Antea Group, het beslisschema door Sweco. Voorliggende rapportage betreft de inspiratiebundel waarin 5 Klimaatneutrale Circulaire Alternatieve Oeverconstructies (KCAO) worden toegelicht. In hoofdstuk 2 wordt kort ingegaan op de achtergrond van het KCAO traject. In hoofdstuk 3 wordt de inspiratiebundel verder toegelicht. Het wordt aanbevolen om deze inspiratiebundel samen met het beslisschema te interpreteren, omdat de totstandkoming van het beslisschema en de inspiratiebundel zijn afgestemd op elkaar en er verwijzingen zijn opgenomen naar het beslisschema en vice versa.

2. Achtergrond

Doel van het KCAO-traject is dat de waterschappen voldoende handvatten krijgen om in hun werk op een doeltreffende en efficiënte manier circulariteits- en klimaatneutraaldoelen mee te nemen. Dit om voor alle waterschappen richting en houvast te bieden bij de uitwerking van klimaatneutrale en circulaire doelstellingen in de dagelijkse werkzaamheden van de waterschappen. Hierbij sluiten we zoveel mogelijk aan bij de aanpak en opgeleverde [roadmaps](#) van de strategie Klimaatneutrale en Circulaire Infrastructuur van ministerie van I&W. Dit product vormt een concrete uitwerking van deze ambities voor het onderwerp oeverconstructies. In landelijke kaders en beleidsstukken is veel geschreven over de richting en de doelen die we in Nederland op het gebied van duurzaamheid willen nastreven. Daarnaast geven de strategieën van de Unie meer uitwerking aan de richting en uitwerking voor het werk van de waterschappen. Deze beleidsproducten van het Rijk en de Unie bieden echter nog te weinig handvatten voor waterschapsmedewerkers om deze direct te vertalen in het assetmanagement, projectmanagement en dagelijks beheer en onderhoud van de assets. Regelmatig krijgt de Unie daarom nog de vraag #hoedan en #hoeconcreterhoebeter.

Grondstoffenakkoord

In het Grondstoffenakkoord hebben waterschappen met het Rijk en circa 400 andere organisaties de ambitie onderschreven om gezamenlijk te streven naar een circulaire economie in 2050. Als tussendoelstelling is afgesproken om in 2030 al 50 % minder primaire grondstoffen te gebruiken, door in te zetten op levensduurverlenging, vermindering van het grondstoffengebruik en toepassen van secundaire (hergebruikte) grondstoffen. In de transitieagenda Bouw is afgesproken dat in 2023 100 % van de aanbestedingen circulair wordt uitgevraagd en in 2030 100 % circulair wordt aanbesteed. Voor [de bouw](#) betekent dat we streven naar een MKI=0. In 2021 hebben de waterschappen en de Unie van Waterschappen gezamenlijk de strategie Circulaire Waterschappen – “Het verhaal van de circulaire waterschappen” – opgesteld. Hierin is aan de hand van 5 strategische ontwikkellijnen beschreven hoe de waterschappen komen jaren circulaire werken een structureel onderdeel maken van het “normale werk”. Duurzaam Opdrachtgeverschap en Circulair Assetmanagement zijn twee strategische ontwikkellijnen die hierin zijn beschreven.

Klimaatakkoord

In het huidige coalitieakkoord '21-'25 zijn deze doelstellingen nog eens verder aangescherpt. Zo is de ambitie geformuleerd om uiterlijk 2050 volledig klimaatneutraal te zijn. Verder is het doel voor 2030 aangescherpt naar tenminste 55% CO2-reductie en om dit doel ook zeker te halen, richt het kabinet het beleid op 60% in 2030. In het Klimaatakkoord – als Nederlandse uitwerking van de afspraken van Parijs voor Nederland – is afgesproken dat het Rijk, medeoverheden en bedrijfsleven streven naar 95% CO2 reductie in 2050 en 49-55% in 2030. Daarnaast hebben Rijk en medeoverheden afgesproken om in 2030 streven naar 100% klimaatneutraal en circulair infra-projecten (projecten in de Grond- Weg- en Waterbouwsector, inclusief Spoor). In 2023 hebben de leden van de Unie van Waterschappen de strategische visie op weg naar klimaatneutraliteit vastgesteld. Hierin hebben de waterschappen afgesproken te streven naar klimaatneutrale waterschappen in 2035. De transitie naar een circulaire economie, inclusief het streven naar klimaatneutraal en circulair assetmanagement en opdrachtgeverschap, is hier expliciet opgenomen als integraal onderdeel van de strategie.

datum 28 september 2023
projectnummer 0484393.100
betreft Inspiratiebundel KCAO oeverconstructies



Duurzaam Opdrachtgeverschap

De Strategie Duurzaam Opdrachtgeverschap Waterschappen helpt waterschappen bij het vertalen van de afspraken, doelen en ambities uit bestaande akkoorden en deals op het gebied van 'duurzaam opdrachtgeverschap' naar hun werk. Denk aan de afspraken in het Klimaatakkoord en Grondstoffenakkoord, maar ook aan de afspraken in het Manifest Duurzaam GWW 2030, het Manifest Maatschappelijk Verantwoord Opdrachtgeven en Inkopen en het Sociaal akkoord. Zie:

<https://unievannwaterschappen.nl/duurzaam-opdrachtgeverschap/>

3. KCAO - oeverconstructies

3.1 Proces

In samenwerking met de leden van de werkgroep oeverconstructies, Sweco en Antea Group zijn diverse bespreeksessies gehouden waarin is gepeild welke klimaatneutrale en circulaire alternatieven voor oeverconstructies relevant kunnen zijn voor de waterschappen om uit te werken in een inspiratiebundel. Het resultaat daarvan was een 'longlist' die door Antea Group is samengesteld. Op basis van deze 'longlist' aan alternatieven is voorgesteld om 5 voorkeursvarianten van de longlist nader toe te lichten op 'posters': na een 2e inventarisatieslag, op basis van reacties uit de werkgroep op de longlist, zijn 5 voorkeursalternatieven nader toegelicht in een vijftal posters. Parallel is door Sweco het beslisschema gemaakt, geüpdatet en afgestemd op de longlist en de posters.

Aan de hand van de reacties uit de werkgroep op de uitwerking van de posters is de concept inspiratiebundel begin juli 2023 tot stand gekomen. Door de unie van waterschappen is vervolgens een 'marktdag' georganiseerd waar geïnteresseerde partijen, met name uit de aannemerij, de gelegenheid kregen om op de inspiratiebundel en het beslisschema te reageren. De reacties op de inspiratiebundel en het beslisschema zijn uitgewerkt in een separaat verslag dat is opgenomen als bijlage bij het beslisschema.

Naast de werkgroep oeverconstructies is er ook een stuurgroep oeverconstructies betrokken geweest die vanuit de deelnemende waterschappen verantwoordelijk was voor de aansturing van de werkgroepen. Op 20 september 2023 is er overleg geweest tussen de stuurgroep, de opdrachtgevers namens de Unie van Waterschappen, Antea Group en Sweco, waarin de reactie van de stuurgroep op de concept inspiratiebundel en het beslisschema is gedeeld. In dit overleg kwam met name het belang en nut van de 'longlist' ter sprake die als tussenproduct oorspronkelijk is gebruikt als 'traptrede' naar de inspiratiebundel. Als 'traptrede' was de longlist niet bedoeld als eindproduct en daardoor ook minder goed als zodanig 'leesbaar'. Hierop is de longlist aangepast waardoor deze leesbaarder is geworden. De bijdrage van de stuurgroep is verwerkt in het definitieve eindproduct van het onderdeel oeverconstructies van het KCAO traject wat is opgeleverd in oktober 2023.

3.2 Longlist

Op de volgende pagina is de longlist opgenomen.

Zie beslisschema. overweeg oplossingen in beheerfase en

Zie beslisschema voor MKI keuzemomenten

Categorie scope: damwand/ beschoeiing/NVO	beschrijving alternatieve constructie	opgenomen op poster? <small>Aanvullende aspecten om rekening mee te houden in de werkversie van de longlist zijn opgenomen in de poster.</small>	circulariteitsscore			Klimaatneutraliteit indicatie o.b.v. vuistregels			
						matig	gemiddeld / onbekend	positief	vuistregels MKI* per 100 m2
•damwand •beschoeiing	•Oeverconstructie niet vervangen omdat dat niet persé nodig is.	ja	10		10 = refuse 9 = reduce 8 = rethink			positief	100 % besparing MKI aanname reguliere constructies: Damwand hout(azobe) MKI = 230 levensduur = 30 jaar Damwand staal MKI = 2500 levensduur = 50 jaar Damwand beton MKI = 7700 levensduur = 50 jaar Damwand kunststof MKI = 1200 levensduur = 50 jaar
•beschoeiing	•Aanbrengen tijdelijke oeverbescherming, na verval van de oeverbescherming blijft de oever door begroeiing zelfstandig staan.	ja	8	slim	- Combi met niet nieuwe materialen		matig	positief	Met staal al voorbeeld: Tijdelijke stalen damwand = MKI € 400 per 100 m2 ten opzichte van € 3500 per 100 m2 van een permanente stalen damwand. Tijdelijke zacht hout constructie die vergaat is zeer gunstige MKI.
•beschoeiing •NVO	•Building with nature: 'levende oever' voorbeeld pilot 'biodynamische oever' Provincie Noord Holland	nee	9					Zeer positief	Huidige begroeiing weghalen = verwaarloosbare MKI Zachthouten damwand: MKI = 1 euro / 100 m2 Simpel korte termijn constructie, zonder vervanging
•damwand	•Bagger/slib als bouwelement (GEOWALL)	ja	7/8					onbekend	MKI onduidelijk. opvragen bij producent
•beschoeiing •NVO	•Omvorming naar natuur	ja	8					gemiddeld	Uitgangspunt: 80% reductie op MKI Weinig tot veel grondverzet + transport bij omvorming leidt tot positief of gemiddelde indicatieve beoordeling
•damwand •beschoeiing	•Hergebruik hardhout (elders vrijgekomen)	nee	4	levensduurverlengend	7 = re-use 6 = repair 5 = refurbish 4 = remanufacture 3 = repurpose			positief	Hergebruik = 70% reductie op MKI met 60 - 80 % minder CO2. Standaard aanpak azobe hardhout damwand = circa 230 MKI
•damwand	•Combi damwand (hout/ gerecycled kunststof)	nee	2 (in basis recycle)	Nieuwe grondstof maar levensduurverlengend	2 = recycle			gemiddeld	Gerecycled kunststof met Europees naaldhout + geotextiel MKI = 1500
•damwand	•Combi damwand (hout/kunststof)		2		1 = recover			gemiddeld	Gerecycled kunststof met Europees naaldhout + geotextiel MKI = 1500 + 10% voor nieuw kunststof
•damwand	•Combi damwand (hard/zacht hout)		0					gemiddeld	Hardhout + Europees naaldhout MKI = 1500 -10% door hardhout i.p.v. kunststof
•damwand •beschoeiing •NVO	•Traditionele (aanpak) constructies	nee	-1	Nieuwe grondstof	regulier			positief	Afhankelijk van materiaal; uitgaande van Europees zachthout is MKI gunstig.

verdringingsreeks circulariteit →

*Dit betreft een indicatieve beoordeling in samenwerking met een MKI adviseur op basis van vuistregels. Hiervoor zijn bekende MKI waarden (dubocalc) van materiaalsoorten gebruikt om een indicatie te kunnen geven. Als denkrichting voor een indicatieve beoordeling is rekening gehouden met een kerend oppervlak oeverconstructie van 100 m2 van het betreffende materiaal. Dit is met nadruk geen MKI berekening van de genoemde alternatieven. Voor een kwantitatieve MKI beoordeling is een gedetailleerde uitwerking van het alternatief nodig en wordt aangeraden om een MKI adviseur te raadplegen.

datum 28 september 2023
projectnummer 0484393.100
betreft Inspiratiebundel KCAO oeverconstructies

3.3 Inspiratiebundel

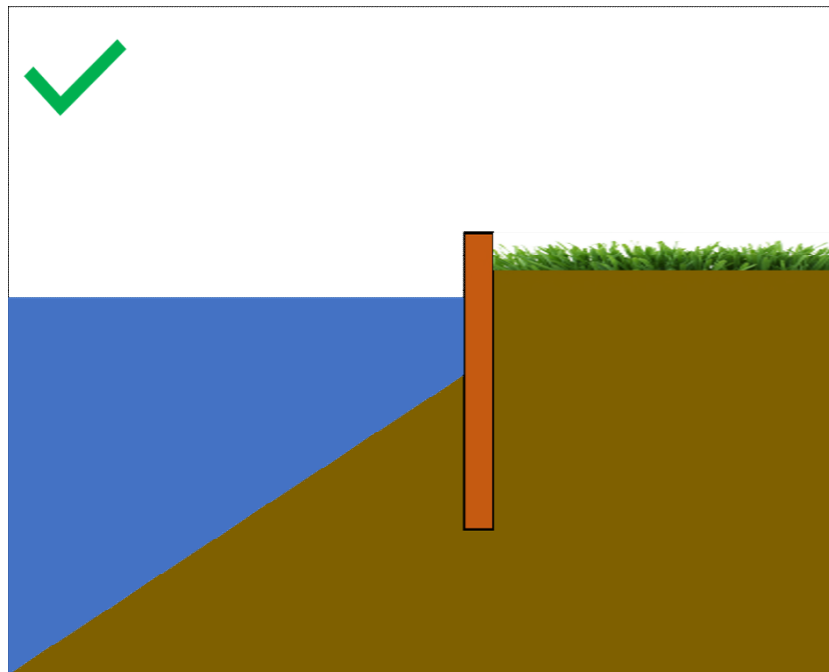
De inspiratiebundel bestaat uit 5 posters waarop alternatieven zijn uitgelicht en beschreven. Per poster wordt het alternatief tekstueel of met een plaatje beschreven. Er wordt een indicatieve score beschreven en er worden raakvlakken, aandachtspunten en succes- en of faalfactoren benoemd waarmee rekening moet worden gehouden.

Constructie niet vervangen

Beschrijving constructie

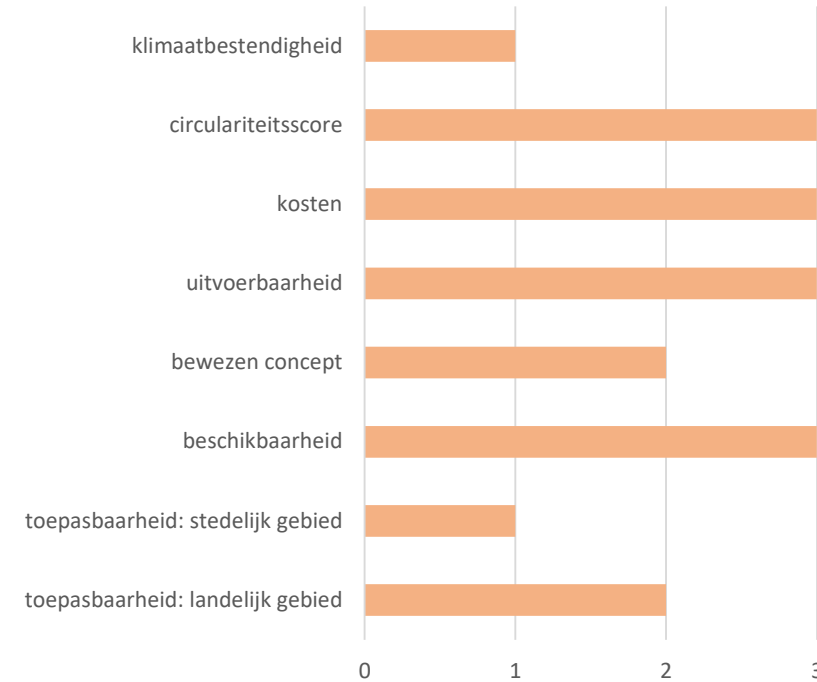
De constructie wordt niet vervangen omdat deze nog voldoet of omdat de functie (in de toekomst) niet meer nodig is. Voorbeeld: Ondanks een verrotte bovenkant van de oever kan de oever nog voldoen door de 'reststerkte' van de oever door begroeiing die in de loop der jaren is ontstaan.

Zie ook beslisschema. beheerfase: asset langer in stand houden.



Beoordeling

SCORE



Varianten

1. Deze toepassing kan integraal worden toegepast op je vervangingsopgave en daarmee grootschalig bijdragen aan het reduceren van de impact (kosten, CO2 uitstoot, hinder) die ontstaat. Dit moet wel opwegen tegen de mogelijke extra onderhoudskosten.

2. Als er ruimte is kan de oude constructie blijven zitten en de nieuwe constructie ernaast gerealiseerd worden. Naddeel is dat er wel een nieuwe constructie gerealiseerd moet worden. Voordeel is dat de oude constructie niet verwijderd hoeft te worden. Mogelijk kan 'buffer' tussen oude en nieuwe constructie voorzien in natuur en biodiversiteit bevordering.

Zie ook beslisschema. beheerfase: gedeeltelijk vervangen

Succes / Faal factoren

Deze optie heeft de minste impact wat betreft CO2 uitstoot. Er zijn geen materialen en inzet nodig omdat je niks doet.

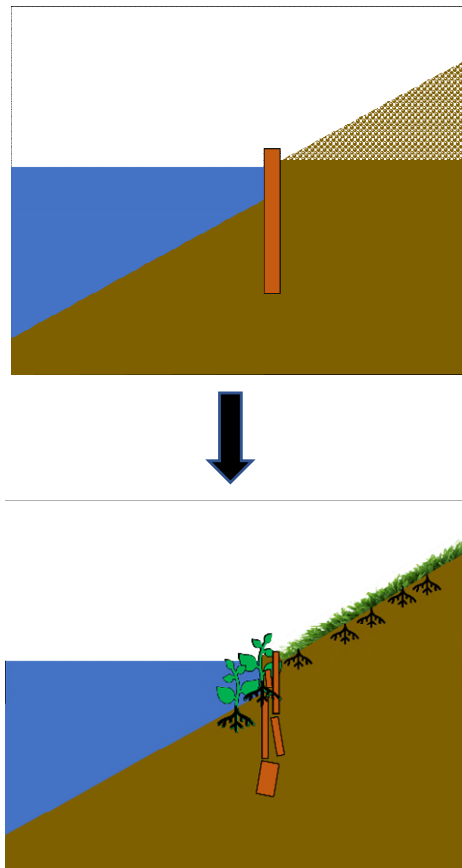
De huidige watergang of oever kan/mag gedeeltelijk afbreken en of een andere functie krijgen

Toepasbaarheid hangt er ook vanaf of watergang/lichaam een afwaterende functie heeft --> het verval/vervorming van de oever constructie moet passen bij de functie van de watergang.

Tijdelijke Oeverbeschoeiing

Beschrijving constructie

Na aanleg van de beschoeiing zorgt de begroeiing op de oever ervoor dat de oever voldoende doorworteld is en stabiel blijft als beschoeiing is vergaan.

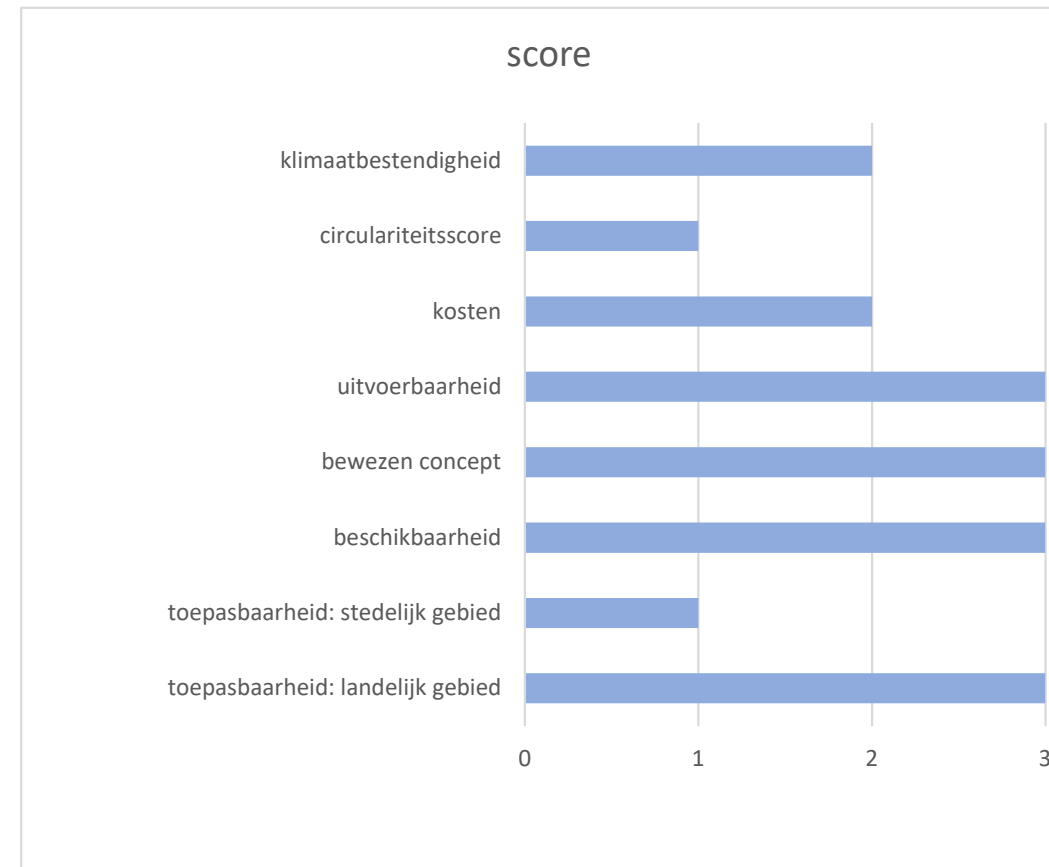


Varianten

Zie beslisschema
ontwerpfase: gebruik 10R
ladder circulariteit

1. De oeverbeschoeiing laten vergaan in bestaande oever
2. Het aantal palen reduceren afhankelijk van gewenste oeversterkte en belasting
3. Tijdelijke beschoeiing van kunststof/composiet op termijn verwijderen en hergebruiken. Bij gebruik kunststof/composieten: zie ook afweging bij materiaal bewust modulair bouwen.

Beoordeling



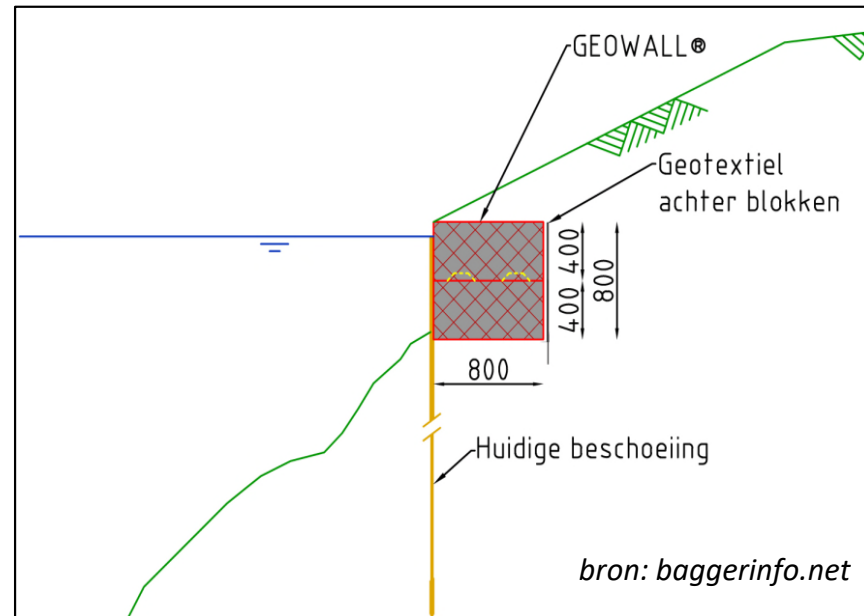
Aandachtspunten

Klimaatbestendige voordelen kun je pas op later moment oogsten.
De keuze bij inkoop (houtsoort/kunststof) is erg bepalend voor de totale impact.
In de eindsituatie zijn er geen onderhoudskosten.

Slib als bouwstof

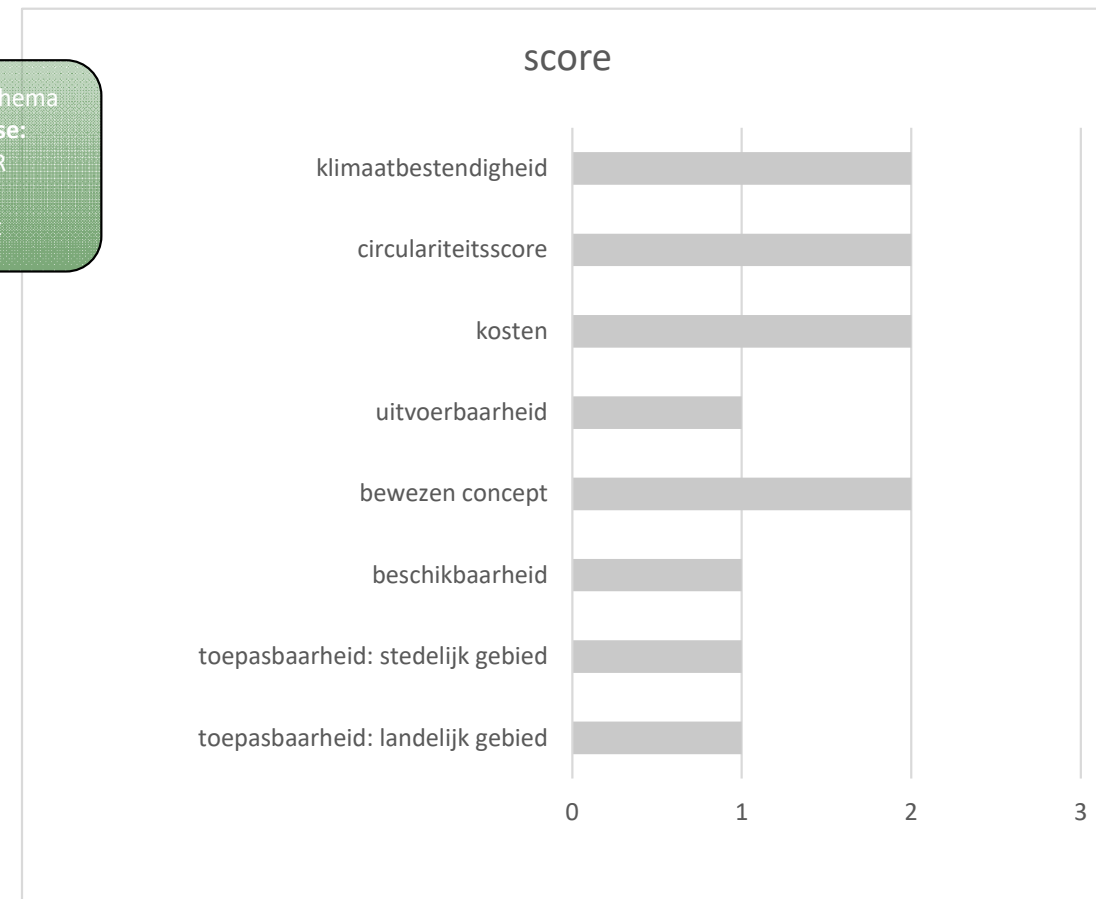
Beschrijving constructie

Ter plaatse vrijkomend slib wordt in blokken geperst waarvan kade kan worden gebouwd.



Zie beslisschema
ontwerpfase:
gebruik 10R
ladder
circulariteit

Beoordeling



Raakvlak

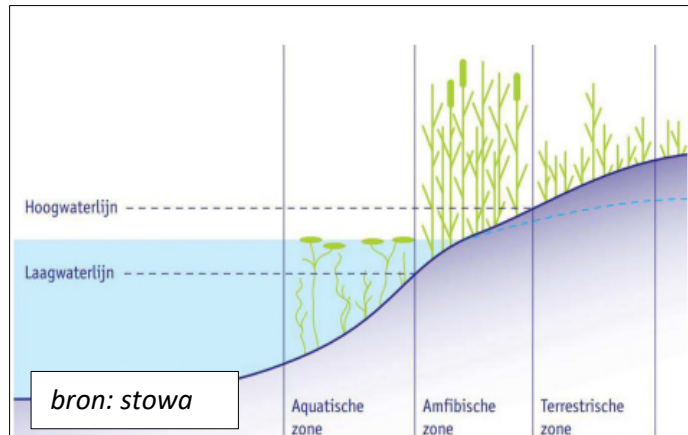
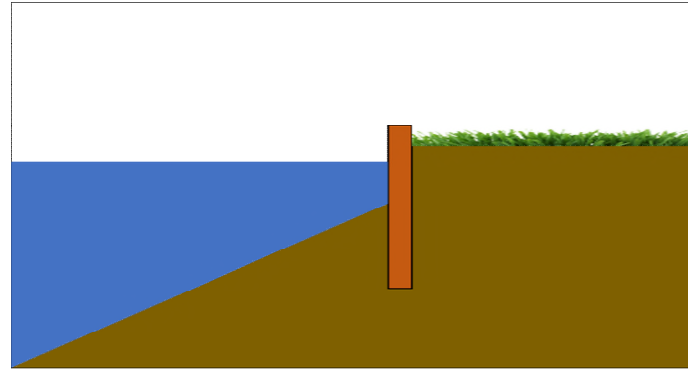
Voor bredere impact en functionaliteit kan gekeken worden of er vrijkomend slib vrij komt in waterketen of bij projecten aan waterkeringen. Aandachtspunten hierbij zijn afstemming in uitvoering, en de vervoersbewegingen die nodig zijn.

Succes / Faal factoren

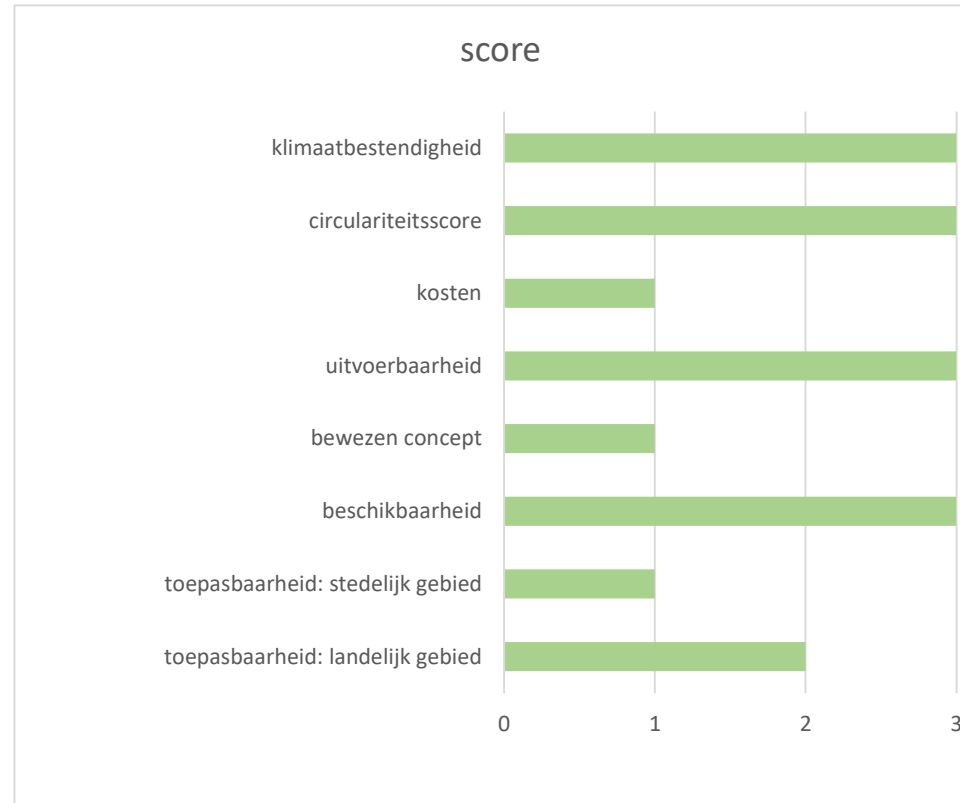
- Bagger/slib dient van voldoende kwaliteit te zijn en zo veel mogelijk ter plekke vrij te komen.
- Je voert een bewerking uit op het slib wat vrijkomt waardoor het ter plekke een nieuwe functie krijgt.
- Aandacht houden voor de belastingen waar de constructie aan moet voldoen --> is het slib hier geschikt voor?
- Er dient 'in situ' een omvangrijk proces ingericht te worden; er dient tijd en ruimte voor te zijn. Dit is een uitdaging voor de uitvoering.

Omvorming naar natuur (rethink)

Beschrijving constructie



Beoordeling



Zie beslisschema
ontwerpfase: gebruik 10R
ladder circulariteit

Succes / Faal factoren

Varianten

Er kan gekozen worden om de constructie wel te vervangen, maar met een natuurvriendelijke component. Bij damwanden kan er gedacht worden aan (drijvende) vooroevers of plantenbakken voor waterplanten die aan de damwand hangen. Dit bevordert de biodiversiteit zonder dat stabiliteit van de oever verloren gaat. Hiermee draagt constructie bij aan CO2 opname.

De omvorming naar natuur kan 'uitgesmeerd' worden over meerdere jaren waarmee je een fasering aanbrengt bestaande uit andere alternatieve keuzes/constructies.

Het alternatief 'niet vervangen' of 'tijdelijke oeverbeschoeiing' kan op termijn (met de juiste keuzes) omgevormd worden naar natuur

Raakvlak

Koppelkans: KRW opgaven gelijktijdig invullen

Uit de catalogus van constructies bij HDSR blijkt dat natuurvriendelijke oevers een lagere CO2 footprint hebben dan beschoeiingen en damwanden.

Voor natuurvriendelijke oevers is in de regel extra ruimtebeslag nodig vanwege een flauwer talud

Op termijn moet beheer en onderhoud ook slim worden ingestoken voor optimaal resultaat.

Er is een ontwerpinspanning nodig voor de aanleg.

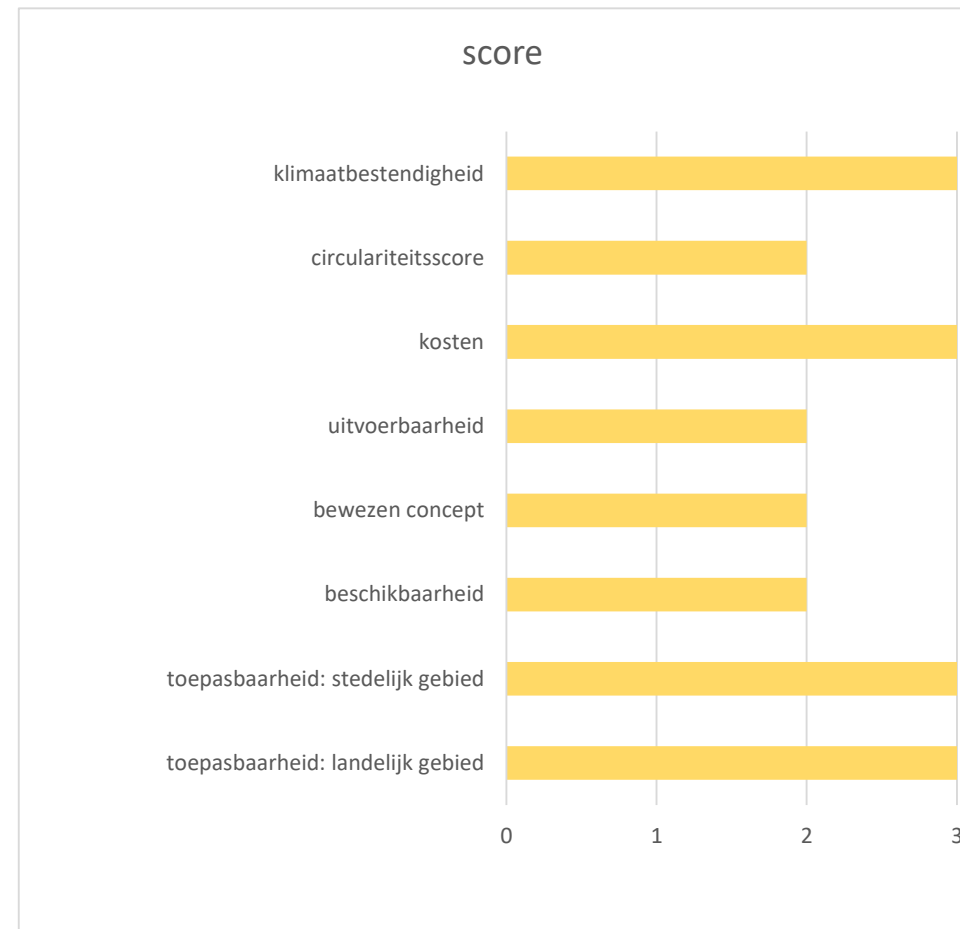
Door natuur te creëren ontstaat een CO2 'sink'.

Materiaal Bewust Modulair Bouwen

Beschrijving constructie

Dit is geen concrete constructie maar een manier van werken waarbij je vanuit het materiaal denkt. Door een slimme keuze te maken in materiaalsoort en afmetingen kan je hetzelfde hout wat gebruikt is bij een zware damwandconstructie mogelijk na jaren hergebruiken voor lichtere oeverbeschoeiingen. Dit leidt tot uniformiteit en standaardisatie. In overdreven vorm kan je spreken van modulaire oeverconstructies, waarbij je na 10/20/30 jaar een bestaande constructie in modules (balken, palen, schotten) uit elkaar haalt waarvan je vooraf al wist dat deze hergebruikt kunnen worden in andere oeverconstructies. Als dit niet lukt kan je de overgebleven materialen slijten aan een circulaire marktplaats. Hiervoor is het van belang om vooraf (maar bij huidige oeverconstructies met terugwerkende kracht) bij aanleg vast te leggen welke materialen naar verwachting herbruikbaar zijn. Zo bouw je een 'hypothetische' materialenbank op. Door gebruik te maken van combi damwanden kan je voorkomen dat bijvoorbeeld het bovenste deel wegrot, zodat je de gehele damwand/paal kan hergebruiken.

Beoordeling



- stap 0 (toekomst): koop de meest veelzijdige materialen in.
- stap 1: breng het aanwezige materiaal (grondstof) in je te vervangen constructie in beeld (dataset).
- stap 2: Stel vast welke onderdeel van de huidige constructie in andere toepassingen (bekleding, bankjes, bruggetjes, duikers, hekwerken) gebruikt kan worden.
- stap 3: gebruik resultaat uit stap 2 om stap 0 te optimaliseren.

Voor afwegingen hierin zie beslisschema **demontagefase**

Zie beslisschema **demontagefase: materialenpaspoort**

Duidelijk inzicht in materialen en onderdelen uit constructie vergemakkelijkt beheerkeuzes. Zie inspiratiebundel **beheerfase**

Succes / Faal factoren

MKI berekeningen geven een diepgaander inzicht in de impact van constructies en zijn makkelijk uit te voeren voor een individuele constructie of een areaal aan constructies.

De keuze voor kunststof composieten kunnen een mooie manier zijn om circulair en duurzame constructies aan te leggen, maar kunststof kent wel een minder duurzame oorsprong en de (langetermijn) impact op waterkwaliteit en bijdrage aan microplastics is onduidelijk. Een overzicht van de CO2 footprints per type oeverconstructie (HDSR) laten zien dat constructies met kunststoffen een hogere CO2 footprint hebben dan natuurlijke of houten constructies.

Biobased en natuurlijke materialen hebben wat betreft oorsprong en CO2 footprint de voorkeur boven kunststof. Andere factoren zoals levensduur, onderhoud en MKI dienen dan beschouwd te worden voor een afgewogen keuze. Deze keuze kan per waterschap/gebied verschillen.

Raakvlak

Een dergelijke aanpak van modulair en circulair ontwerpen wordt ook bij gemalen en kunstwerken gebruikt: Waterschap Drents Overijsselse Delta is begonnen met een vervangingsopgave met dit uitgangspunt. Bij het gemaal Cellemuiden zijn bijvoorbeeld damwanden als gevelbekleding gebruikt.

Stap 1 is reeds door Vallei en Veluwe en HH Rijnland in gang gezet.

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Zutphenseweg 31D
7418 AH Deventer
Postbus 321
7400 AH Deventer
T. +31 6 25 46 06 95
E. Mathijs.Koops@Anteagroup.nl

Copyright © 2023

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@antegroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl