

WaalSamen, Pilot Langsdammen

EVALUATIE PILOT 2021

Evaluatie aanlegkosten prototype, incl. kosten B&O 2016-2020



Rijkswaterstaat, december 2021.

WaalSamen, Pilot Langsdammen

EVALUATIE PILOT 2021

Evaluatie aanlegkosten prototype inclusief kosten B&O 2016-2020

December 2021

Rijkswaterstaat Oost-Nederland

COLOFON

Titel: WaalSamen, Pilot Langsdammen.

Evaluatie aanlegkosten prototype inclusief kosten B&O 2016-2020

Auteur: H. Eerden

Datum: 7 december 2021

**Uitgave van: Rijkswaterstaat Oost-Nederland
Arnhem**

**In opdracht van: DG Rijkswaterstaat
's-Gravenhage**

Omslagfoto's: Rijkswaterstaat en Radboud Universiteit Nijmegen

SAMENVATTING

Nabij Tiel is het zomerbed van de Waal over een lengte van ruim tien kilometer voorzien van een vernieuwende inrichting met Langsdammen en parallelle langsgeulen. Dit om in een pilot met een innovatief prototype ervaringen op te doen en de werking van dit nieuwe systeem met een intensief monitorings-programma te kunnen evalueren. In deze rapportage wordt een evaluatie beschreven waarbij de aanlegkosten en de kosten voor het beheer en onderhoud over de periode 2016 t/m 2020 in beschouwing worden genomen.

Vanwege een alternatieve procesroute t.o.v. het reguliere proces (SNIP-MIRT) en de verwevenheid met het project kribverlaging van het programma Ruimte voor de Rivier is een volledige kostenevaluatie voor alle projectfasen (verkenning t/m realisatie) niet mogelijk. Deze evaluatie richt zich daarom hoofdzakelijk op de kosten voor aanleg op basis van een gehanteerde design and construct aanpak (D&C) en de kosten voor het onderhoud van de gebouwde werken gedurende de eerste vijf jaren na aanleg.

De aanlegkosten van het prototype voor de pilot, volgens een D&C aanpak met prijspeil 2015, bedragen € 43.087.643,- exclusief btw en € 52.136.048,- inclusief 21% btw. De aanlegkosten volgens de basisovereenkomst zijn, volgens een de uitgesplitste kostenberekening € 34.965.000,- exclusief btw. De extra aanlegkosten die zijn opgetreden tijdens de bouwfase zijn € 8.122.643,- excl btw. Deze extra kosten bedragen ruim 23,2% van de kosten volgens de basisovereenkomst. De extra kosten worden hoofdzakelijk veroorzaakt door aanpassingen van het D&C-ontwerp (38,5 %), aanpassingen nodig voor afwijkingen m.b.t. kabels en hogedruk gasleidingen (27,3%) en aanpassingen van de vaarwegmarkeringen (22,1 %).

Voor het beheer en onderhoud (B&O) worden de begrote gemiddelde kosten voor de gehele levensduur van het oorspronkelijke B&O-plan vergeleken met de werkelijk gemaakte B&O kosten gedurende de eerste vijf jaren na aanleg. Opgemerkt wordt dat in het B&O-plan en voor deze evaluatie uitsluitend de kosten van het onderhoud, exclusief btw, in beschouwing worden genomen. De organisatiekosten voor het beheer van de infrastructuur veranderen niet of nauwelijks en zijn moeilijk per soort (nat) areaal te splitsen of toe te delen. De oorspronkelijke B&O kosten gaan uit van gemiddeld K€ 338,- per jaar. De werkelijke bestede kosten in de periode 2016-2020 bedragen gemiddeld K€ 162,- per jaar. Op basis van de vijf jaar ervaring worden de gemiddelde B&O kosten voor de lange termijn bijgesteld op K€ 327,- per jaar.

Het al dan niet scheiden van de recreatievaart en de beroepsvaart bij de Langsdammen levert een discussie op. In deze evaluatie zijn daarom de kosten voor het beheer en onderhoud met en zonder scheiding zichtbaar gemaakt. Voor het scheiden van de recreatievaart zijn in de aanlegfase van het prototype K€ 871,- meerkosten gemaakt voor benodigde voorzieningen zoals de vaarwegmarkering. Indien de scheiding van de beroeps- en recreatievaart wordt gestaakt dan is er in de oevergeulen geen onderhoud voor aanvullende vaarwegmarkering en eventueel baggerwerk meer nodig. Dit levert naar verwachting jaarlijks een besparing op van ongeveer K€ 174,- en worden de onderhoudskosten gereduceerd tot K€ 153,- per jaar.

Voor het B&O programma m.b.t. het adaptief bijregelen van de instroomopeningen wordt, gelet op de trage morfologische reacties van de rivier, ingeschat dat dit in de toekomst niet jaarlijks maar een keer per vijf jaren nodig is. Voor een volledige aanpassing van alle instroomopeningen worden de

kosten geprognostiseerd op K€ 500,- per 5 jaar ofwel een jaarlijkse reservering van K€ 100,-. Onzeker is of hiervoor ook op de lange termijn extra metingen nodig zijn bovenop de normale meetprogramma's van Rijkswaterstaat en de opdrachtnemer van het prestatiecontract. Voorlopig wordt niet gerekend met extra meetinspanningen maar geadviseerd wordt om hier voor de korte termijn nog eens goed naar te kijken.

Om snel een eerste indruk te krijgen van de kosteninvesteringen, nodig bij een eventuele toepassing elders op de Waal bruto, zijn kengetallen per kilometer gegeven. Dit is berekend op basis van de kosten voor het prototype. Voor de aanlegkosten per kilometer rivierlengte kan worden gerekend met een investering van K€/km 4.104,- (excl. BTW, prijspeil 2015) . De gemiddelde kosten voor het onderhoud van de Langsdammen, per kilometer rivierlengte, worden voor de gehele levenscyclus geprognosticeerd op €/km/jr 31.143,- (excl. BTW, prijspeil 2020). Zonder scheiding van recreatievaart is dit €/km/jr 14.571,- (excl. BTW, prijspeil 2020). Voor het periodiek bijregelen van instroomopeningen kan worden gerekend met een toeslag van €/km/jr 9.524,- (excl. BTW, prijspeil 2020).

Uit deze kostenevaluatie worden leerpunten getrokken en worden nog enkele slotopmerkingen geplaatst.

Het prototype kan constructief nog verder worden geoptimaliseerd om meer geschikt te maken voor grootschalige toepassingen. Hierbij kan het volledig hergebruik van materiaal leiden tot een kostenbesparing mogelijk in combinatie met prefab basiselementen. Het verdient daarbij aanbeveling om in de toekomst de innovatieve kracht van Rijkswaterstaat zelf weer meer te gaan benutten. Zo kan daarmee de deskundigheid van de dienst meer robuust en toekomstbestendig worden gemaakt om het publieke belang volledig te kunnen dienen.

Gelet op de extra kosten voor de aanleg van het prototype en is het zinvol om in het vervolg voldoende aandacht te besteden aan de haalbaarheid en financiële risico's bij een D&C-ontwerp. Dit in combinatie met goede gegevens van kabels en leidingen en meer aandacht voor de eisen en wensen met betrekking tot de vaarwegmarkering. Deze drie aandachtgebieden veroorzaakten in de aanlegfase samen M€ 7,1 (=87,9%) van de totale meerkosten, die ruim M€ 8,1 bedroegen.

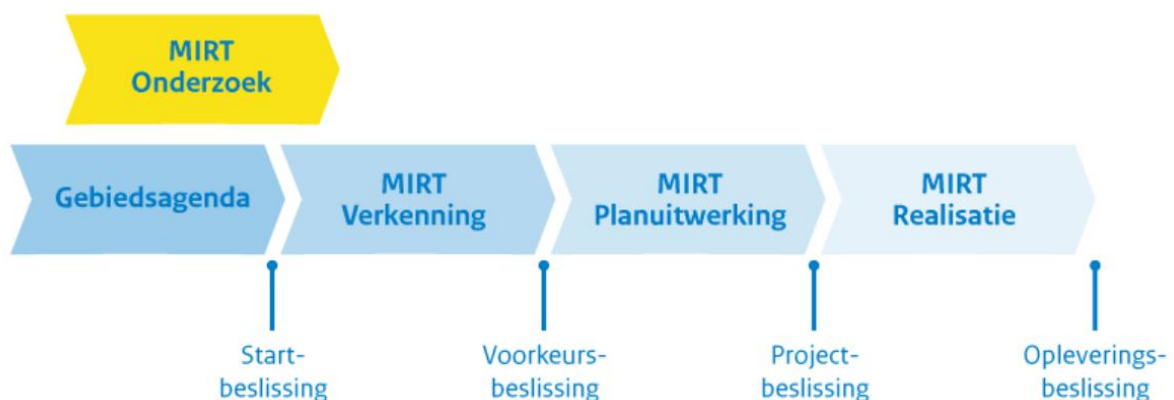
INHOUD

COLOFON	3
SAMENVATTING	4
INHOUD	6
EVALUATIE PILOT LANGSDAMMEN, THEMA KOSTEN	7
1. Inleiding evaluatie kosten	7
2. Evaluatie aanlegkosten prototype	9
3. Evaluatie Kosten B&O prototype, periode 2016-2020	13
4. Kengetallen kosten prototype, aanleg en jaarlijks onderhoud	17
5. Slotopmerkingen en leerpunten	18
6. Referenties	19

EVALUATIE PILOT LANGSDAMMEN, THEMA KOSTEN

1. Inleiding evaluatie kosten

De evaluatie van de Pilot Langsdammen op het thema kosten is primair bedoeld om te dienen als referentiebron voor toekomstige begrotingen van kosten. Dit door relevante informatie over de kosten, gemaakt voor het prototype, overzichtelijk bij elkaar te brengen. Deze evaluatie levert echter geen compleet overzicht op van alle financiële middelen nodig voor een volledig MIRT-proces zoals aangegeven in afbeelding 1. Dit omdat voorafgaand aan de realisatiefase van het prototype deze projectfasen niet zijn doorlopen.



Afbeelding 1: Projectfasen en projectbesluiten van MIRT-projecten

Het proces naar het projectbesluit voor de Pilot Langsdammen kende geen verkenning- en planstudiefase. Dit omdat het initiatief voor de pilot van rivierbeheerder Rijkswaterstaat Oost-Nederland pas ontstond tijdens het lopende programma Ruimte voor de Rivier (RvR). Er lag een wens om de realisatie van het benodigde prototype voor de pilot Langsdammen te koppelen met het project Kribverlaging Waal. Zo kon bijvoorbeeld in één werkgang met beperkte hinder voor de omgeving worden gewerkt en werd er met synergievoordeel gerekend. Het programma RvR diende uiterlijk eind 2015 gereed te zijn.

Het initiatief voor de pilot was een zogenaamde “zij-invlieger”. Daarvoor was naast een projectbesluit ook een omwisselbesluit (SNIP3) nodig om de kribverlaging te vervangen door Langsdammen. De benodigde voorbereidingstijd voor deze besluiten was uiterst kort zodat de gebruikelijke fases voor SNIP en MIRT met een spoedaanpak zijn vervangen door een alternatieve referentiestudie. In de eerste helft van 2011 zijn met deze spoedaanpak alle benodigde producten voor het SNIP3 omwisselbesluit geproduceerd. Met de referentiestudie kon voldoende draagvlak uit de omgeving worden aangetoond om het SNIP-3 project- en omwisselbesluit eind 2011 mogelijk te maken.

Na het project- en omwisselbesluit is de aanleg van het prototype voor de pilot intensief vervlochten met het project kribverlaging fase 3. Daarom is onmogelijk om de voorbereidingkosten voor kribverlaging en Langsdammen te splitsen. Het zwaartepunt bij deze kostenevaluatie wordt in deze notitie om genoemde redenen gelegd bij de realisatiekosten van het prototype uit het D&C contract. Tevens worden de kosten voor beheer en onderhoud geëvalueerd op basis en de kosten en ervaringen met het onderhoud van dit prototype over vijf kalenderjaren.

Opgemerkt wordt dat de aanleg- en onderhoudskosten het grootste aandeel vormen in een projectbegroting. De kosten van voorgaande fasen kunnen (op basis van ervaringscijfers van andere projecten) worden begroot met een percentage van de aanlegkosten. De informatie uit deze kostenevaluatie is daarom voldoende om te worden gebruikt ter voorbereiding van een eventuele toekomstige startbeslissing (MIRT-1) en de daarvoor op te stellen kostenbegroting. Voor dat doel worden ook enkele kengetallen voor aanleg en beheer&onderhoud meegegeven.

De kosten gemaakt voor het monitoring en evaluatieprogramma van deze pilot blijven in deze evaluatie buiten beschouwing. Deze kosten hebben geen relatie met de aanleg- en B&O-kosten voor een eventuele uitrol in de toekomst. Bovendien is de pilot op het moment van deze evaluatie ook nog onvoldoende afgerond om alle kosten goed in beeld te kunnen brengen. De pilotkosten worden overzichtelijk gepresenteerd in de rapportage voor de finale kwijting van het pilotproject.

2. Evaluatie aanlegkosten prototype

In deze paragraaf worden de aanlegkosten voor het prototype van de Langsdammen met parallelle langsgoulen en bijkomende werken geëvalueerd. Hiervoor worden, waar nodigen, kostenposten verhoudingsgewijs opgesplitst in kosten voor kribverlaging en Langsdammen. Voor deze evaluatie is gebruik gemaakt van bronnen afkomstig uit het projectdossier van het RvR-project Kribverlaging fase 3.

Voor het splitsen van gebundelde kostenposten wordt doorgaans de verhouding aangehouden die volgt uit de gesommeerde directe kosten aangegeven voor Langsdammen en kribverlaging. Er zit echter een groot prijsverschil in deze verhouding volgens de inschrijfstaat van de aannemer en de SNIP-3 raming van het programma RvR. Zie hiervoor de gegevens vermeld in de tabellen 1 t/m 3.

Tabel 1: Vergelijking inschrijfstaat aannemer en SNIP3-raming programma RvR:

Bron: Tabel op blz 3 van 7 van brief HID RWS-RvR aan DG-RWS met melding aanbestedingresultaat en een toelichting op de optredende verschillen met de kostenraming.

Directe Kosten	Inschrijving	SNIP-3 raming Incl. dekking voor verbetering fase 1 kribben	Verschil	Programmadirectie Ruimte voor de Rivier
	€	€	€	Datum 8 augustus 2012
Te verlagen kribben fase 3	7.203.000	9.661.203	-2.458.203	Ons kenmerk RvdR/2012/1978
Verbeteren kribben fase 1		2.000.000	-2.000.000	
Langsdam rechteroever	9.422.000	6.187.836	3.234.164	
Langsdam linkeroever	20.869.000	12.630.052	8.238.948	
Indirecte kosten	11.856.000	8.100.217	3.755.783	
Stelpost	600.000		600.000	
Totaal excl. BTW	49.950.000	38.579.308	11.370.692	
Totaal incl. BTW	59.440.500	45.909.377	13.531.123	

In het algemeen is de kribverlaging lager aangeboden en de langsdammen hoger. Hierbij zij opgemerkt dat dit enigszins vertekend kan zijn doordat mogelijk synergie voordelen specifiek aan kribverlaging zijn berekend door de aanbieder. Het verschil tussen SNIP3 fase 3 raming inclusief de dekking voor de uitgevraagde kribverbetering fase 1 met de laagste aanbieder bedraagt € 11,4 (excl BTW) en € 13,5 mln (incl BTW).

De informatie uit tabel 1 worden in tabel 2 en tabel 3 verwerkt. Geconstateerd wordt dat de verhouding die volgt uit de directe kosten in de inschrijfstaat van de aannemer en die van de SNIP-3 raming van RWS grote verschillen vertoont.

TABEL 2					
Kostensplitsing Kribverlaging-Langsdammen fase 3 op basis van inschrijving aannemer eenheid euro's (excl. btw)					
Omschrijving	inschrijfsom	deel indir. Kosten	Deel stelpost	Splitsing kosten	%
Kribben	7.203.000	2.277.665	115.266	9.595.931	19,211
Langsdammen	30.291.000	9.578.335	484.734	40.354.069	80,789
subtotaal	37.494.000	11.856.000	600.000	-	
Indir. Kosten	11.856.000			-	
stelpost	600.000			-	
Totaal	49.950.000			49.950.000	100,000

Verdeling indirecte kosten en stelpost op basis van verhouding directe kosten kribben en Langsdammen

TABEL 3				
Kostensplitsing Kribverlaging-Langsdammen fase 3 op basis van SNIP-3 raming RWS eenheid euro's (excl. btw)				
Omschrijving	Kostenraming	deel indir. Kosten	Splitsing kosten	%
Kribben	11.661.203	3.099.117	14.760.320	38,260
Langsdammen	18.817.888	5.001.100	23.818.988	61,740
subtotaal	30.479.091	8.100.217	-	
Indir. Kosten	8.100.217		-	
Totaal	38.579.308		38.579.308	100,000

Verdeling indirecte kosten op basis van verhouding directe kosten voor kribben en Langsdammen in SNIP-3 raming

Het aandeel van de gesplitste kosten voor Langsdammen bedraagt volgens de inschrijfstaat van de aannemer 80,789% en volgens de SNIP-3 raming 61,740 %. Uit pragmatische overwegingen wordt bij deze evaluatie daarom gebruik gemaakt van het door het RVR-projectteam Kribverlaging-Langsdammen, als gulden middenweg, gehanteerde verhouding Langsdammen – kribverlaging van 70% - 30%. Voor de basisovereenkomst worden de realisatiekosten van de Langsdammen voor deze evaluatie daarom berekend op 70% van de aanneemsom € 49.950.000,- ofwel € 34.965.000,- exclusief btw.

Op de basisovereenkomst voor fase 3 kribverlaging en Langsdammen zijn in totaal 98 wijziging uitgevoerd. Van de 98 wijzigingen waren er 25 nodig voor de aanleg van de Langsdammen. Deze 25 zijn verwerkt in 17 contractwijzigingen voor meer- en minderwerk en door het RvR-projectteam kribverlaging-Langsdammen gespecificeerd weergegeven in een Excel gegevensbestand. Deze gegevens zijn voor deze evaluatie overgenomen en voor een goed leesbaar overzicht in tabelvorm verwerkt. Het saldo meer- en minderwerk

resulteert voor Langsdammen in een post aan extra kosten van € 8.122.643,- exclusief btw. In onderstaande tabel 4 wordt hiervan een gespecificeerd overzicht gegeven.

Tabel 4 Specificatie kosten meer- en minderwerk aanleg prototype Langsdammen, excl btw.		
nr	Omschrijving	Bedrag (€)
1	Compensatieregeling Rode Diesel, verdeling 50% voor Langsdammen	269730,00
2	Langsdammen ontwerp, scope-aanpassing	2366465,11
3	VKV Langsdam, ontwerpkosten voorkeurvarianten	88174,43
4	NT-specie oevergeul, afvoeren verontreinigde specie	608872,26
5	Verwijderen buispaal kribvak 916	3999,11
6	Liandon leiding, aanleg bodembescherming op ondiepe leiding	1247169,27
7	Vaarwegmarkering, extra ivm bodembescherming	435595,26
8	Vaarwegmarkering, aanvulling adviseur scheepvrt iom RWS-ON	523533,59
9	Bemonstering slakken, sanering oeverbekleding derden (DLG)	5535,00
10	Hergebruik slakken, sanering oeverbekleding derden (DLG)	17076,17
11	Vaarwegmarkering – klapborden, met afstandbediening	397562,46
12	Aangepaste vaarwegmarkering cf (geactualiseerd) eisenpakket	397736,74
13	Kribkoppen te verlengen kribben, ontwerpaanpassing	47315,78
14	Beschermingsconstructies gasleidingen	254835,45
15	Extra bestorting gasleiding Ophemert	140941,78
16	Verzekeringspremie Liandon	21175,00
17	Landdeel Liandon	118676,50
18	Stootpaal ijsbok, wijziging krachtverwerking ontwerp stootpaal	-6050,00
19	Vlakdekkende meting, vervallen meting, verdeling 50% Langsdammen	-14544,20
20	Grondverbetering Langsdammen	630591,20
21	Bodemvreemd materiaal, afvoer en verwerking	73888,70
22	Vastleggen sensoren klapborden	30606,55
23	Aangepaste filterconstructie Langsdam	629200,00
24	Acceptatie- en stortkosten afvalstoffen, verdeling 50% Langsdammen	85011,96
25	Abonnementen klapborden	6913,34
Totale kosten meer- en minderwerk, exclusief btw		8.122.642,87

Bij beschouwing van de gegevens uit tabel 4 is het volgende af te leiden:

Het saldo aan meerkosten bedraagt 23,23 % van de inschrijfkosten voor de basisovereenkomst. De top 3 van de extra kosten, samen goed voor een aandeel van 87,8% van deze extra kosten, zijn gemaakt voor:

1. Diverse ontwerpwijzigingen (M€ 3,125 = 38,5%)
2. Kabels & Leidingen met (te) hoge ligging (M€ 2,218 = 27,3%)
3. Vaarwegmarkeringen (M€ 1,792 = 22,1%)

De totale realisatiekosten voor het prototype Langsdammen, inclusief het meer- en minderwerk, bedraagt € 43.087.643,- exclusief BTW. Tabel 5 levert een overzicht van de totale realisatiekosten voor het prototype Langsdammen exclusief en inclusief 21% BTW.

TABEL 5 Overzicht realisatiekosten Langsdammen <i>(prijspeil 2015)</i>		
Omschrijving	Kosten € excl. btw	Kosten € incl. 21% btw
Basisovereenkomst aandeel kosten Langsdammen (70%)	34.965.000	42.307.650
Contractwijzigingen meer- en minderwerk voor Langsdammen	8.122.643	9.828.398
Totaal	43.087.643	52.136.048
<i>Rekenkundig gesplitste realisatiekosten Langsdammen uit kosten voor het D&C contract van project kribverlaging/langdammen fase 3</i>		

3. Evaluatie Kosten B&O prototype, periode 2016-2020

In deze evaluatie wordt onderhoud gedefinieerd als het in stand houden van het areaal op een niveau dat de functies die er aan toegekend zijn worden behouden. De kosten die hiervoor worden gemaakt kunnen vaak expliciet worden toebedeeld aan het betreffende areaal. Het beheer wordt gedefinieerd als het zeggenschap over hoe (veilig) met areaal omgegaan mag en moet worden, om de functies die er aan toegekend zijn optimaal tot uiting te laten komen. De kosten voor beheer zijn hoofdzakelijk de organisatiekosten nodig voor het gehele netwerkmanagement en gelden voor het beheer van het hele infrasysteem. Deze kosten zijn niet expliciet toe te delen aan het soort areaal. Als er al verschillen zijn komt dit veel meer tot uitdrukking bij de onderhoudskosten en de inspanningen die daarmee zijn gemoeid. De evaluatie van B&O kosten richt zich daarom voornamelijk op de kosten voor het onderhouden van het nieuwe areaal.

In onderstaande tabel 6 zijn de geprognosticeerde kosten, de daadwerkelijk gemaakte kosten en de verwachte kosten voor de lange termijn in beeld gebracht voor het onderhoud van het prototype van de Langsdammen. De gegevens zijn ontleend uit een memo over het beheer en onderhoud van de Langsdammen opgesteld door het operationeel rivierbeheer. Dit prototype is aangelegd in een Waaltraject van 10,5 kilometer lengte. Vooraf wordt opgemerkt dat vanwege de beperkte tijd van vijf jaar er nog relatief weinig ervaring is met de benodigde onderhoudskosten voor dit nieuwe areaal. De geprognosticeerde kosten zijn onderdeel van het in 2016 opgestelde Beheer- en onderhoudsplan (zie Beheer- en Onderhoudsplan Langsdammen en oevergeulen_versie C_02 03 2016). Deze kosten zijn vergeleken met de daadwerkelijk kosten die zich de afgelopen 5 jaar hebben voorgedaan (zie Overzicht VTW's Langsdammen BRW en RTK v2). Verschillen tussen prognose- en werkelijke kosten laten zich verklaren uit relatief geringe ervaring met het nieuwe areaal en de relatief korte tijd na aanleg vergeleken met de totaal te verwachten levensduur.

In deze evaluatie wordt, gelet op voorgaande opmerkingen, een eerste doorvertaling gemaakt naar de verwachte kosten per 5 jaar op de langere termijn. Daarbij wordt een meer gedetailleerde uitleg per onderhoudstaak gegeven in de toelichting onderaan de tabel. De laatste kolom van de tabel bevat de onderhoudskosten zonder recreatievaart door de oevergeulen. Deze kolom is aangegeven vanwege de discussie die loopt over nut en noodzaak van gescheiden recreatievaart en het voornemen deze scheiding te staken. Naast het kostenaspect zijn hierbij ook de beperkingen voor het regelbereik van het nieuwe systeem van belang. De relatief grote openingen in de regeldrempels, nodig voor de veilige passage van de recreatievaart, blijken o.a. grote invloed te hebben op de waterverdeling tussen de parallelle langsggeulen en daarmee op de werking van het nieuwe systeem. Daarnaast zijn bij de discussie ook de kosten nodig voor aanleg en onderhoud van de vaarweg voor gescheiden recreatievaart alsmede de ervaringen m.b.t. werkelijke veiligheid, een belangrijk gegeven.

Tabel 6
Overzicht Kosten Beheer en Onderhoud

kosten in € excl. BTW , prijspeil 2020

Kosten Onderhoudstaken	Geprognoseerde kosten B&O plan 2016 (2016-2020)	Werkelijk gemaakte kosten (2016-2020)	Verwachte Kosten lange termijn (per 5 jaar)	Verwachte kosten lange termijn zonder recreatie vaart (per 5 jaar)
a. Aanbrengen stortsteen Dam	500.000	0	500.000	500.000
b. Bijstorten stortsteen, 3 beschermingsconstructies	22.800	0	22.800	22.800
c. Verwijderen zwerfvuil	40.000	0	0	0
d. Vegetatie verwijderen	70.000	10.000	10.000	10.000
e. Toestandsinspectie	40.000	4.000	20.000	20.000
f. Instandhoudinginspectie	6.000	0	6.000	6.000
g. Baggeren oevergeul	225.000	593.988,24	600.000	100.000
h. Multibeamen oevergeul	60.000	117.000,00	60.000	20.000
i. Conserveren palen voor bebording	39.375	0	39.375	0
j. Vervangen borden	6.250	0	6.250	0
k. Vervangen vaarwegmarkering	75.000	0	75.000	0
l. Vervangen zonnepanelen	7.500	0	7.500	0
m. Kantelwalopstelling onderhouden	50.000	0	50.000	0
n. Vervangen onderdelen kantelwalopstellingen	50.000	0	50.000	0
o. Scheefstand/aanvaring	500.000	193.760	190.000	85.000
totalen per 5 jaar	1.691.925	810.884	1.636.925	763.800
totalen per 1 jaar	338.385	162.177	327.385	152.760

TOELICHTING bij deze tabel aangegeven per rij

Een vergelijking tussen de geprognoseerde en daadwerkelijke kosten per onderhoudstaak leert dat:

a. Er voor het herstellen van stortsteen de afgelopen jaren geen daadwerkelijke kosten gemaakt zijn. Dit komt omdat het nieuw areaal betreft. Er mag echter van uit gegaan worden dat deze kosten op langere termijn wel zullen komen. Daarom zijn ze wel in de 4^{de} kolom, kosten voor lange termijn, opgenomen

b. Hetzelfde geldt voor bijstorten stortsteen, 3 beschermingsconstructies

c. Zwerfvuil is geen issue geweest de afgelopen jaren, dus wordt deze ook niet voor de langere termijn opgenomen

d. Gebleken is dat er zich weinig vegetatie ontwikkelt op de Langsdammen. Kosten vallen lager uit, ook voor de langere termijn.

e. In de afgelopen periode heeft er maar 1 keer een toestandsinspectie plaatsgevonden. De kosten daarvoor waren zo'n € 4.000. In het onlangs gegunde prestatiecontract wordt de opdrachtnemer verplicht elk jaar een inspectie uit te voeren. Kosten voor de lange termijn zijn dan 20k per 5 jaar.

f. Instandhoudinginspectie is nog niet gedaan maar moet wel conform een frequentie van 1 keer per 5 jaar.

g. De kosten voor het baggeren van de oevergeul waren de afgelopen 5 jaar flink hoger dan geprognoseerd. Mogelijk is daar met het bijstellen van instroomopeningen iets aan te doen en stabiliseert ook de oevererosie waardoor minder sediment in de oevergeulen neerslaat. Vooralsnog worden deze hogere kosten nog wel gehanteerd voor de langere termijn (4^{de} kolom).

h. De daadwerkelijke kosten voor multibeamepingen t.b.v. B&O waren het dubbele van wat geprognoseerd was. Verwachting is dat op langere termijn meer inzicht is in de morfodynamiek van de oevergeul en daardoor minder gemeten hoeft te worden. Derhalve 60 k€ in de 4^e kolom.

i,j,k,l,m,n. Dit zijn de kosten voor het onderhoud van bebording, verlichting, vaarwegmeubilair en kantelwalbordopstellingen. De afgelopen jaren zijn daar geen kosten aan geweest omdat alles nog nieuw was en er niets stuk ging. Verwacht mag worden dat deze kosten wel komen. Kosten uit het B&O plan worden opgenomen voor de langere termijn.

o. De kosten van schade door aanvaringen zijn lager uitgevallen dan in het B&O plan verwacht was. De daadwerkelijke gemaakte kosten worden dan ook doorvertaald naar de langere termijn. Onderscheid in herstellkosten voor de lange termijn moet nog gemaakt worden tussen de variant met en zonder recreatievaart. Zonder recreatievaart zijn in de toekomst geen havenpalen meer aanwezig die omgevaren kunnen worden. Vandaar 85.000 zonder scheepvaart en zo'n 190.000 met scheepvaart aan schadevaringen.

Bij deze evaluatie van de B&O kosten worden de volgende opmerkingen geplaatst.

A. Schadevaringen, Langsdammen versus kribben

Hoewel de kosten voor schadevaringen aan de Langsdammen lager zijn uitgevallen dan in het B&O-plan was geprognosticeerd (zie ook punt o. in cursief hierboven), leert een vergelijking met schadevaringen aan kribben in hetzelfde traject dat deze een factor 4 hoger zijn.

Namelijk € 52.688,- voor kribben en kribbakens versus € 193.760,- voor Langsdammen en havenpalen. (zie details in Overzicht VTW's Langsdammen BRW en RTK v2). Het verschil in herstellkosten zit onder andere in de granulaire opbouw van de Langsdammen ten opzichte van een opbouw met kraagstukken (filterconstructie met wiepen, filterdoek en stortsteen voor het fixeergewicht) bij de kribben. Herstel van Langsdammen vraagt een veel grotere ontmanteling van het object, waardoor kosten veel hoger liggen. Tevens kan de stortsteen bij kraagstukken volledig en zonder bewerking worden hergebruikt als fixeergewicht.

B. Kosten voor aanpassing instroomopening

In bovenstaande tabel zijn de kosten voor aanpassing van instroomopeningen niet meegenomen, terwijl dat in de afgelopen 5 jaar wel 2 keer is gebeurd. De kosten bedroegen zo'n K€ 500,- dus K€ 100,- per jaar. Ook voor de komende 5 jaar mag verwacht worden dat de instroomopeningen voor aanpassing aan o.a. de ontwikkelingen van de rivierbodem en eventuele herprioritering van functies bijgesteld gaan worden. De regelfunctie wordt gezien als een uitbreiding van de bedien- en beheermogelijkheden waarmee ook het baggeronderhoud gunstig kan worden beïnvloed. Hiermee dient nog wel meer ervaring te worden opgedaan omdat de riviermorfologie te traag reageert om in vijf jaren volledig te onderkennen.

C. Kosten Monitoring

Inherent aan de regelfunctie van de instroomopeningen is de monitoring. Meten en regelen kan niet van elkaar worden gescheiden. De ervaring met dit nieuwe regelsysteem is nog relatief kort om optimaal te kunnen anticiperen op het riviergedrag. Zodoende dient voor een adequaat rivierbeheer de effecten van aanpassing van instroomopeningen op de hydraulische en morfologische processen goed te worden gevolgd. Voorlopig wordt niet gerekend met extra meetinspanningen maar geadviseerd wordt om hier voor de korte termijn nog eens goed naar te kijken. Onduidelijk is nog hoe hoog deze monitoringkosten voor de lange termijn zullen zijn. Verwacht mag worden dat na een aantal jaren een steeds optimalere gebruiksinstructie voor de instelling van de instroomopeningen kan worden opgesteld waardoor de monitoring kan worden beperkt tot het reguliere monitoringsproces voor de rijkswateren.

D. Prestatiecontract

Vanaf 2021 is het Langsdammentraject voor het eerst onderdeel van het nieuwe prestatiecontract. De oevergeul is daarbij opgenomen in het baggerreferentievlak, wat betekent dat een voorgeschreven diepte voor recreatievaart onderhouden wordt. Hetzelfde geldt voor de Langsdammen zelf. Schades worden verholpen en een voorgeschreven onderhoudsniveau gegarandeerd.

E. Verwachte onderhoudskosten lange termijn.

De verwachte onderhoudskosten voor de langere termijn zijn geschat. Alhoewel de werkelijke kosten de afgelopen jaren lager waren wordt voor de nabije toekomst rekening

gehouden met c.a. K€ 327,- per jaar. De B&O kosten worden vanwege de geringe ervaring voorlopig in lijn gehouden met de in het 2016 opgestelde geprognosticeerde kosten van het Beheer- en Onderhoudsplan Langsdammen en oevergeulen. Hierbij wordt rekening gehouden dat de komende jaren kosten moeten worden gemaakt voor het verder inregelen van de instroomopeningen. Deze kosten worden op basis van eerder uitgevoerde aanpassingen geschat op K€ 100,- per jaar. Het is op dit moment nog onduidelijk of er een aanvullend monitorings-programma kan worden uitgevoerd om de effecten van aanpassing van instroomopeningen beter te leren kennen. De kosten daarvoor zijn daarom niet verwerkt bij de hier beschouwde B&O-kosten.

Tot slot wordt nog opgemerkt dat voorafgaand aan de realisatie van kribverlaging en de Langsdammen er een kostenprognose voor beheer en onderhoud van zowel de constructies als de vaargeul opgesteld. Voor het beheer van alle verlaagde Waalkribben werd een toename van de beheerinspanning geraamd op €300,000 per jaar. Voor het traject met de Langsdammen en oevergeulen werden de levensduurkosten geraamd op €131.000 per jaar. Daarbij werd rekening gehouden met i) mogelijke sedimentatie in de oevergeul die de hoogwater afvoercapaciteit zou kunnen verminderen en ii) mogelijke opslag van wilgen op de Langsdam, die de hoogwater afvoercapaciteit, het vlot en veilig varen en de ruimtelijke kwaliteit zouden kunnen verminderen. Laatstgenoemde kosten komen overeen met de werkelijke B&O-kosten gemaakt tijdens de eerste vijf jaar na aanleg. De tijd gaat leren hoe dit zich verder gaat ontwikkelen.

4. Kengetallen kosten prototype, aanleg en jaarlijks onderhoud.

Het prototype Langsdammen met bijkomende werken is aangelegd in het Waaltraject tussen kmr. 911,5 en kmr 922,0. Ter bepaling van een kengetal voor het prototype, welke is genormaliseerd voor de realisatiekosten per kilometer rivierlengte, kunnen de kosten worden gedeeld door de lengtefactor 10,5 km. Het bruto kengetal aanlegkosten per kilometer voor de Waal bedraagt $43.087.643 : 10,5 = \text{€}/\text{km } 4.103.585,-$ (excl. BTW, prijspeil 2015) en **€/km 4.965.338,-** (incl. 21% BTW, prijspeil 2015)

Bij hiervoor aangegeven kengetal moet worden bedacht dat dit een bruto getal is voor een prototype dat nog niet volledig is geoptimaliseerd ter reductie van de aanlegkosten. Het wordt daarom aanbevolen om bij eventuele grootschalige toepassingen goed naar optimalisatiemogelijkheden te kijken. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan volledig hergebruik van alle in het riviergebied aanwezige steenachtig materiaal, afkomstig van voormalige krib- en oeverconstructies. Dit eventueel in combinatie met het toepassen van prefab basisconstructies. Dit kan mogelijk de aanlegkosten en de kosten voor het onderhoud reduceren. De hier genoemde optimalisatie is geen onderdeel van de evaluatie en wordt daarom verder niet behandeld.

Voor het onderhoud van het prototype wordt voorlopig rekening gehouden met een kostenpost van K€ 327,- per jaar voor een traject van 10,5 km. Gemiddeld per kilometer worden de jaarlijkse kosten begroot op $327.000 : 10,5 = \text{€}/\text{km}/\text{jr } 31.143,-$ (excl. BTW, prijspeil 2020) De werkelijke kosten waren de eerste vijf jaren ca 50% lager dan dit gemiddelde, geprognosticeerd voor de gehele levensduur van de werken. Voor het periodiek bijregelen van instroomopeningen per 5 jaar kan volgens de hier gehanteerde eenheid (€/km/jr) worden gerekend met een toeslag van **€/km/jr 9.524,-** (excl. BTW, prijspeil 2020).

5. Slotopmerkingen en leerpunten

Deze relatieve korte evaluatie van de kosten is alleen bedoeld om de kosten in beeld te brengen die nodig waren voor de aanleg van het prototype met een D&C aanpak. Daarbij zijn ook de geprognoseerde en werkelijk bestede onderhoudskosten in de eerste vijf jaar beschouwd. Hierbij dient in aanmerking te worden genomen dat de ervaringen met dit nieuwe areaal nog gering zijn en dat kostenoptimalisaties nog niet hebben plaatsgevonden. Uit de ervaringen tot op dit moment kunnen de volgende leerpunten worden getrokken:

1. Het prototype kan constructief nog verder worden geoptimaliseerd om meer geschikt te maken voor grootschalige toepassingen. Hierbij kan hergebruik van materiaal leiden tot kostenbesparing;
2. Het verdient aanbeveling om in de toekomst de innovatieve kracht van Rijkswaterstaat zelf weer meer te gaan benutten om daarmee de deskundigheid van deze dienst robuust en toekomstbestendig te maken;
3. Gelet op de extra kosten voor de aanleg van het prototype en de top 3 aan extra kosten is het zinvol om tijdens een eventuele volgende voorbereiding meer aandacht te besteden aan de haalbaarheid en financiële risico's bij een D&C-ontwerp. Tevens verdienen kabels en leidingen, en vooral de werkelijke hoogteligging daarvan, evenals de eisen en wensen met betrekking tot de vaarwegmarkering meer aandacht om extra kosten te beperken;
4. Het al dan niet scheiden van de recreatievaart met de beroepsvaart in een riviertraject met Langsdammen en langsgeulen levert een discussie op over nut en noodzaak voor de verkeersveiligheid. In deze evaluatie zijn daarom de kosten voor het beheer en onderhoud zichtbaar gemaakt voor al dan niet varen via de oevergeulen. Bij geen gescheiden vaarroute wordt jaarlijks volgens inschattingen gemiddeld K€ 174,- op B&O kosten bespaard. Ook in de aanlegfase zijn dan minder investeringen nodig vanwege het vervallen van de diverse voorzieningen en vaarwegmarkeringen in de oevergeulen. De benodigde vaarwegmarkering in de oevergeulen heeft K€ 871,- aan meerkosten voor het prototype opgeleverd. Deze kosten zijn tabel 5 bij de postnummers 7, 11, 22 en 25 nader gespecificeerd.

6. Referenties

1. Brief aan DG-RWS van RWS-RvR, d.d. 8-8-2012 kenmerk RvdR/2012/1978 over aanbestedingsresultaat project Kribverlaging-Langsdammen fase 3.
2. Excelbestand VTW's diverse fasen V1.0, d.d. 31-5-2017, van RvR-projectteam Kribverlaging-Langsdammen, C. Jubitana met financiële gegevens basisovereenkomst en contractwijzigingen op deze overeenkomst.
3. Voltooiingsrapportage Kribverlaging Waal en aanleg Langsdammen Wamel-Ophemert, d.d. 31-5-2017, documentnummer RR05.033886 (pdf), Rijkswaterstaat Ruimte voor de Rivier, Realisatiemanager Oost, Iede Blok
4. Memo Beheer en Onderhoud Langsdammen, d.d. 14-9-2021 kenmerk RWS-2021/31925, contactpersoon R. van Hoogenhuizen.