

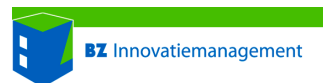
ROBAMCI

Risk and Opportunity Based Asset Management for Critical Infrastructures

7 juli 2015

Koepelplan 2015-2018

Een samenwerkingsverband van:



Betrokken overheden:



Waterschap NOORDERZIJLVEST



Nummer van het project		
Versie/datum	Versie 4 / 7 juli 2015	
Titel programma / acroniem	Risk and Opportunity Based Asset Management for Critical Infrastructures: ROBAMCI	
Programma leider	Frank den Heijer (Deltares)	
Participerende organisaties (fase 1 – 2015)	Bedrijfsleven	
	Fugro	HKV lijn in Water
	Arcadis	BZIM
	Grontmij	Cenosco,
	Witteveen en Bos	Intech,
	Volker Wessels Telecom	KYL
	Iv-Infra	Target
	Kennisinstellingen	
	TU Delft (CitG en TBM)	
	TNO	
	Deltares	
	Overheden/overig	RWS (WVL/GPO/KIBO)
	Waterschappen(NZV/HHNK)	Gemeente Rotterdam
	STOWA (agendalid)	Gemeente Utrecht
	Mogelijke gebruikers:	
	Waterschappen (Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Groot Salland, Waterschap Hollandse Delta, Waterschap Noorderzijlvest)	
	HWBP	
	Rijkswaterstaat	
	Deltaprogramma	
	Gemeenten (Rotterdam, Utrecht)	
	Provincies	
Duur van het programma	4 jaar (2015-2018)	
Budget	Ca. 4 Mln Euro	

Keywords: Risk opportunity Based, Asset Management, Critical Infrastructures, natte kunstwerken, optimalisatie

Inhoudsopgave

1. Inhoud van het project.....	4
1.1. Aanleiding en achtergrond.....	4
1.2 Asset management.....	7
1.2.1 Definities	7
1.2.2 Rollen en taken	7
1.3 Doel en focus	9
1.3.1 Doel	9
1.3.2 Focus op verbinden, comprimeren en presenteren	9
1.4 Samenwerking en stakeholders	9
1.4.1 Betrokken actoren	9
1.4.2. Waarom samenwerken: belangen.....	10
1.5 Ambitie en Impact.....	12
1.5.1 Ambitie.....	12
1.5.2 Impact.....	12
2. Aanpak en Organisatie.....	14
2.1 Aanpak	14
2.2 Fasering op hoofdlijnen	14
2.3 Opzet van de werkpakketten	16
2.4 Samenwerking, organisatie en financiering.....	17
3. Werkpakketten	20
3.1 Werkpakket 1: Programma management.....	20
3.2 Werkpakket 2: Framework of Analysis.....	21
3.3 Werkpakket 3: Case studies	24
3.4 Werkpakket 4: Synthese en Bussiness case	26
3.5 Werkpakket 5: Kennisuitwisseling, serious games en communicatie	28
Bijlagen.....	29
Bijlage A: Modern doelmatig waterkering, Het Waterschap, december 2014.....	29
Bijlage B: Asset management, minder kosten, meer kwaliteit, augustus 2014.....	30

1. Inhoud van het project.

1.1. Aanleiding en achtergrond

Naar schatting wordt in Nederland door RWS en Waterschappen jaarlijks ongeveer 10 á 15 Miljard Euro ingezet in landelijke, regionale en gemeentelijke (publieke) infrastructuur zoals wegen, waterwegen, rioleringen, waterzuivering en waterveiligheid, waarvan naar schatting 2 à 5 Miljard Euro in de waterbouw en waterveiligheid. In met name de industrie heeft asset management een sterkere ontwikkeling doorgemaakt dan in het publieke domein. Voor sommige sectoren van publieke assets, zoals wegen en waterzuiveringen, is de ontwikkeling verder dan andere types infrastructuur zoals voor waterkeringssystemen.

Asset management wordt al gevoerd zolang er infrastructuur wordt gebouwd. Management van het asset portfolio is altijd al van groot belang geweest voor het realiseren van doelstellingen van organisaties. Publieke organisaties hebben als doel om bepaalde maatschappelijke functies te faciliteren en leggen daartoe infrastructuur aan en houden die in stand. Voor zowel private als publieke organisaties is de kern van asset management het vinden en bewaren van de balans tussen de kwaliteit (service levels van functies en assets), de kwetsbaarheid (de restrisico's bij functieverlies) en de kosten van aanleg, beheer en onderhoud.

Momenteel ontwikkelt asset management zich tot een vakgebied waarmee beslissingen over aanleg, beheer en onderhoud van infrastructuur worden onderbouwd met een systematische, systeem-georiënteerde en duurzame aanpak. Er zijn een aantal trends zichtbaar die de urgentie aangeven van het implementeren van een systematische risk-based aanpak voor 'publieke assets'. Ze hebben allen betrekking op de *transparante en efficiënte* aanwending van de schaarse (financiële) middelen:

- Het minimaliseren van kosten bij gegeven normen, eisen of standaarden verschuift naar een zorgvuldige afweging op maat tussen kosten, kwaliteit en kwetsbaarheid.
- De aandacht verschuift van een focus op de kwaliteit van individuele assets zoals een sluis of een dijkvak, naar een focus op de kwaliteit van een netwerk of asset portfolio.
- Er is ook een verschuiving zichtbaar van aandacht voor nieuwbouw naar aandacht voor de *gehele life cycle*, met speciale aandacht voor instandhouding en levensduurverlenging van bestaande assets. Risico's en kosten van maatregelen in de gehele levenscyclus worden beschouwd, evenals de meekoppel- en ontwikkelkansen.
- Ook organisatorisch worden kosten voor aanleg en onderhoud meer en meer verbonden via geïntegreerde contractvormen.
- Men beschikt over steeds meer (meet)gegevens, en de mogelijkheden om met IT veel *informatie en ontwikkelingsscenario's* te genereren. De lange termijn planning wordt daarmee gebaseerd op basis van voorspelling van de veroudering met metingen en modellen.

De afwegingen om de balans tussen kosten, kwaliteit en kwetsbaarheid te bewaren worden in deze context steeds complexer. Er lijkt een groeiende marktbehoefte naar ondersteuning op het gebied van asset management door *kwantitatieve beslismodellen* die invulling geven aan beslissingen onder onzekerheid. Risk Based Asset Management biedt een uitstekende en uniforme basis voor beslissingen over maatregelen in en onderhoud van de asset portfolio.

Bij veel beheerders van publieke assets zijn werkgroepen asset management opgericht of in oprichting. De uitdaging is dat asset portfolio's vaak groot en divers zijn. Informatie management heeft daarom momenteel veel aandacht. Risico denken helpt beheerders omdat het een verband aanbrengt tussen het functioneren van een asset portfolio en de kwetsbaarheid ervan.

Een specifiek onderdeel van het probleem bij 'public assets' zoals waterkeringen is dat het vaak een kostenpost is op de begroting. De baten / inkomsten die met de assets worden gegenereerd bestaan vaak uit 'vermeden schade' en deze staan niet op de balans van de beheerder. Tevens liggen de baten vaak bij derden. Dit is een belangrijk verschil met de private sector. Beheerders kunnen desondanks veel besparen met het implementeren van risk based asset management, omdat daarmee onderbouwd kosteneffectieve beslissingen kunnen worden genomen. Onder andere door:

- Scherpere beeldvorming van de actuele toestand voorkomt dure ad-hoc maatregelen;
- Scherpere inschatting van de verouderingsprocessen in combinatie met monitoring leidt tot verbeterde planning van aanleg en onderhoud, en waar mogelijk dus tot uitstel van investeringen;
- Scherpere inschatting van kansen en risico's van innovatieve maatregelen, waardoor de faalkosten in de levensduur verminderen;
- Optimalisatie van normen / service levels leidt ofwel tot verminderde investering ofwel tot vermeden gevolgen van functieverlies;
- Optimalisatie van life-cycle-costs, planning en prioritering van maatregelen, ook over beheersgrenzen heen, verlaagt de Total Cost of Ownership (TCO);
- Opstellen van adaptatie strategieën voor het beheer van watersystemen vanuit een lange termijn perspectief op de onzekere toekomst.

Er zijn ook belemmerende factoren. Kennis en ervaring van en data over verschillende assets in de ketens of netwerken zijn vaak zowel versnipperd tussen als binnen verschillende organisaties. Tevens is de focus van asset management niet op alle beslisniveaus hetzelfde en hebben de verschillende niveaus ook behoefte aan verschillende 'soorten' informatie, zoals geïllustreerd in Figuur 1.

Afhankelijk van beslisniveau, managementniveau (competentie) en plaats in de 'driehoek' kunnen stakeholders verschillende inzichten hebben over nut en noodzaak van asset management en de daarbij behorende informatiebehoefte en invloed op het beslisproces. Risico gestuurd management van infrastructuur is een relatief nieuw begrip binnen de overheid. De uitdaging binnen dit project is om invulling te geven aan risico gestuurd management voor infrastructuur waar de stakeholders uit de driehoek elk een belangrijke rol spelen, zoals natte infrastructuur, kustlijnverzorging en stedelijke inrichting.

Samengevat leidt dit tot de volgende probleembeschrijving en –stelling voor ROBAMCI:

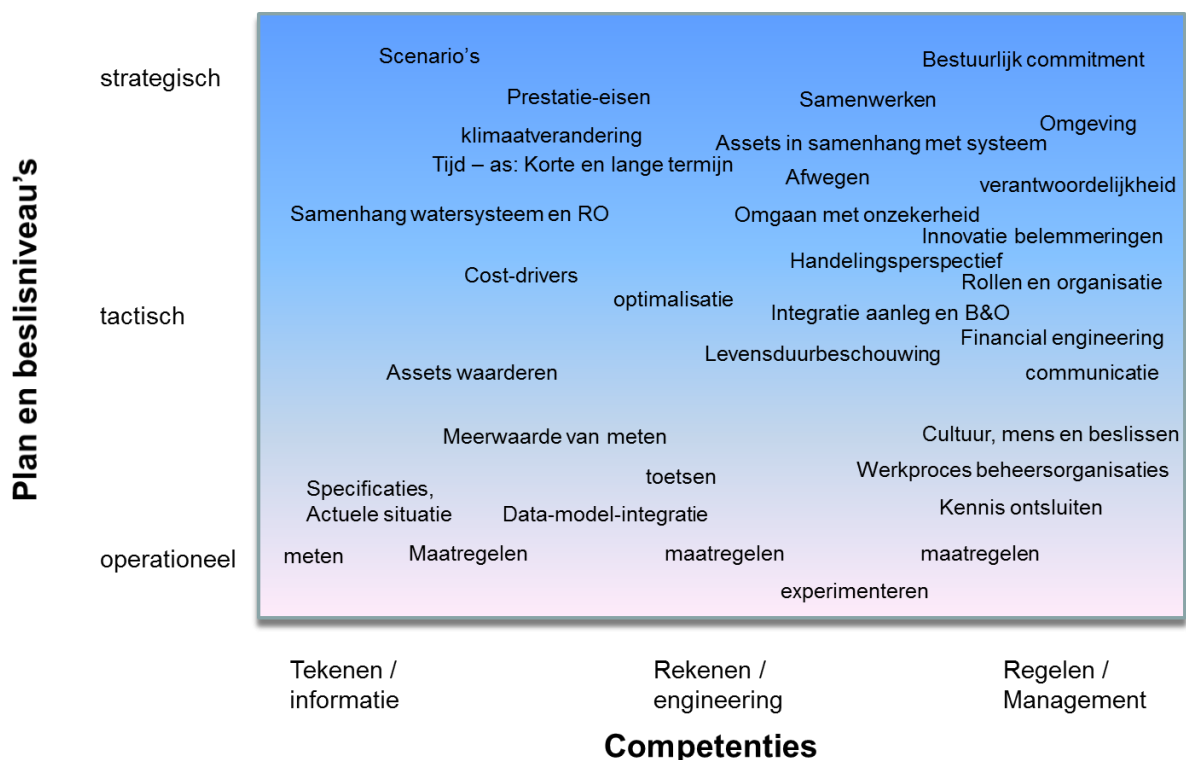
Probleembeschrijving en -stelling

Systematisch en risk based management van publieke assets in de GWW sector, zoals dijken, kunstwerken, en ondergrondse infrastructuur is minder ver ontwikkeld dan die in andere sectoren. Daarmee blijven efficiencykansen onbenut.

De (financiële) afwegingen en een efficiënte inpassing van infrastructuur wordt steeds complexer. Beheerders binnen en buiten Nederland zijn zich in toenemende mate bewust dat een systematische en transparante aanpak nodig is om het systeem van assets de functies in stand te houden en de ermee gemoeide uitgaven te verantwoorden.

Kennis over, ervaring met en data van assets zijn versnipperd. Er is onvoldoende integrale en gezamenlijke focus in de governance en organisatie van instandhouding van de functies waartoe publieke assets dienen, waardoor informatie, kennis ontwikkeling en besluitvorming op verschillende niveaus elkaar onvoldoende versterken.

Er liggen onbenutte kansen voor efficiency in de GWW sector omdat er onvoldoende wordt ingezet op integraal en samenhangend management van de assets voor het in stand houden van functies in het publieke domein.



Figuur 1.Beeld van karakter en breedte van het veld asset management

1.2 Asset management

1.2.1 Definities

In Figuur 1 is een beeld gegeven van de breedte en veelzijdigheid van asset management. Het British Standard Institute (BSI) geeft als definitie voor asset management:

“Systematic and coordinated activities and practices through which an organization optimally and sustainably manages its assets and asset systems, their associated performance, risks and expenditures over their life cycles for the purpose of achieving its organizational strategic plan.”

Meer populaire definities zijn (Institute of Asset Management, IAM):

- *‘The coordinated activities of an organisation to realize value from assets’*
- *‘Asset management is the art and science of making the right decisions’*

Het karakter van assetmanagement is volgens IAM: *Multi-disciplinary, Systematic, Systems-oriented, Risk-based, Optimal, Integrated and Sustainable (long term effects)*

Probleem bij deze algemene definities is dat ze nauwelijks leiden tot een concreet beeld, omdat ze gelden voor een keur aan typen assets. In de ISO 55000 worden wel stappenplannen en methoden en technieken benoemd. Herder (2011) geeft een overzicht van de state of the art en in literatuur zoals Samuels (200..) wordt voor waterinfra een meer concreet beeld geschetst van het planning-deel van asset management.

Voor publieke asset managers is het organisatiedoel primair de transparante en efficiënte aanwending van middelen voor het vervullen van de maatschappelijke functies. Het gaat dan om de balans tussen investeringen en beheer en onderhoud van infrastructuur bij een beschreven service niveau binnen acceptabele risico's van uitval van de (primaire) dienst(en) van de infrastructuur. Hierbij wordt niet alleen gekeken naar kosten van investeringen maar ook naar kosten van preventief en curatief onderhoud. Dit wordt beschreven als Total Costs of Ownership (TCO). Asset management heeft dan als doel om te zoeken naar de (economisch) optimale balans tussen TCO en leveringszekerheid. Hierbij wordt niet alleen gekeken naar de 'harde' data, maar ook naar de maatschappelijke acceptatie in (tijdelijke) onderbreking van de (publieke) dienst die wordt geleverd door de infrastructuur. Een belangrijk aspect van asset management is risico beheersing, waarbij de kans op falen (van de infrastructuur) en de daardoor optreden effecten (schade, uitval) in beeld worden gebracht en op kosten worden gesteld.

1.2.2 Rollen en taken

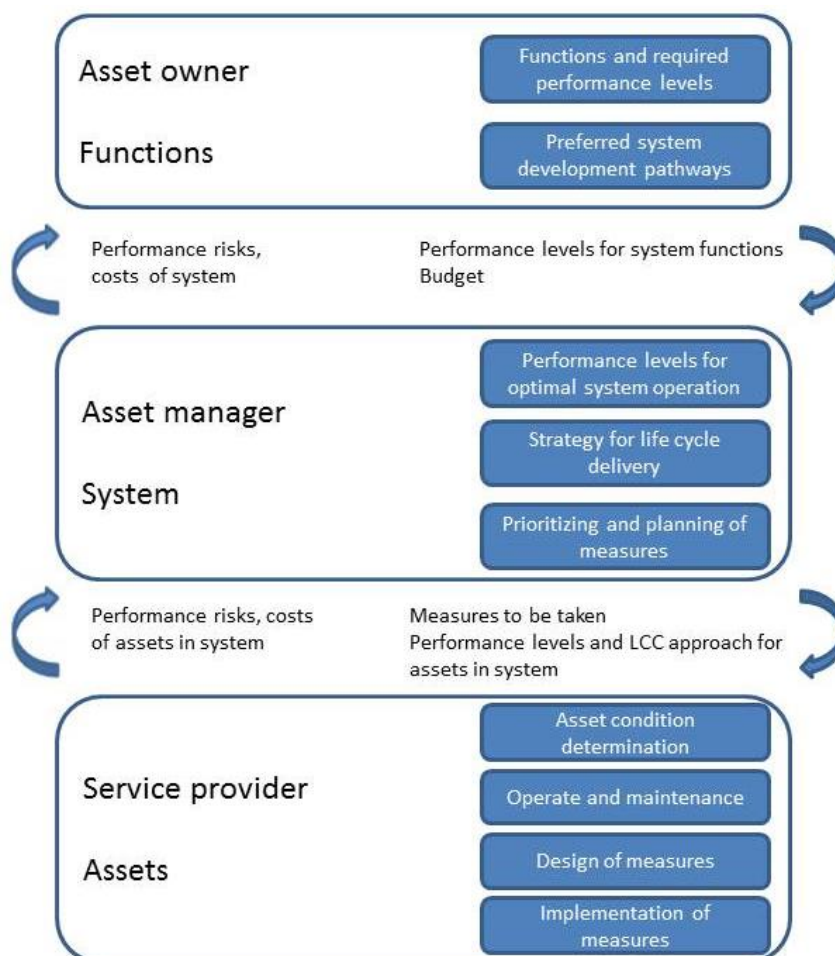
In de literatuur worden verschillende rollen en taken onderscheiden. In Figuur 2 staan drie groepen rolhouders die acteren op strategisch, tactisch en operationeel niveau met typische takenpakketten die horen bij de verschillende niveaus:

- De asset eigenaar, die zich concentreert op de te vervullen functie en lange termijnvisie. Een voorbeeld van een activiteit op dit niveau is het afleiden van optimale normen of service levels, zoals de normen voor waterveiligheid.
- De asset manager, die zich concentreert op het in stand houden van de systeemfuncties via planning van maatregelen. Een voorbeeld van een activiteit op dit niveau is het inrichten van een strategie voor onderhoud van een systeem of netwerk.

- De asset beheerder, die zich concentreert op het in stand houden van individuele assets. Een voorbeeld van een activiteit op dit niveau is het vaststellen van de actuele conditie van een asset, zoals de toetsing van een waterkering.

Alle rolhouders dragen met hun taken bij aan een robuuste bedrijfsvoering, waarbij robuust een aantal kernwaarden samenvat: transparant, efficiënt, veerkrachtig, etc. In alle rollen komen de stappen voor:

- Van data naar informatie. Deze informatie kan bijvoorbeeld bestaan uit kentallen om de toestand van een asset of asset portfolio in uit te drukken. Of uit relaties tussen maatregelen en de effecten ervan op het functioneren.
- Van informatie naar begrip van het systeem of portfolio. Dit begrip kan bijvoorbeeld bestaan uit een beoordeling van de kwaliteit op basis van de informatie, of uit inzicht in effecten van falen en kosten van maatregelen.
- Van begrip naar handelingsperspectieven. Handelingsperspectieven kunnen zijn het bepalen van optimale normen of service levels, voorkeursstrategieën of adaptatie paden, maar ook de aanpak van inspectie en monitoring, of van organisatievormen.
- Van handelingsperspectief naar een robuuste bedrijfsvoering. De bedrijfsvoering betreft het daadwerkelijk kiezen en realiseren van een handelingsperspectief, zoals het inpassen van een strategie in de programmering van maatregelen in ruimte en tijd, het inpassen van meekoppelkansen, of het aanpassen van de organisatie of governance.



Figuur 2. Rolhouders en taken in de Asset Management keten.

1.3 Doel en focus

1.3.1 Doel

Het project heeft als doel om kennis, methoden en tools te ontwikkelen en implementeren, waarmee significante efficiencywinst kan worden bereikt over de levensduur van 'publieke assets' en waarmee de transparantie van het beslisproces over aanleg, beheer en onderhoud en verbetering/vervanging wordt vergroot.

Subdoelen om dit te bereiken:

- Het hanteerbaar maken van complexe afwegingen over de functionaliteit en kwaliteit van het systeem en de daarin liggende assets,
- Vergroten van de transparantie van de beslismodellen en *best practises* voor de onderbouwing van beslissingen over de asset portfolio en het in stand houden ervan,
- Bestaande data en inspectietechnieken, kennis en ervaring vanuit de verschillende stakeholders en sectoren optimaal gebruiken en integreren.
- Het opzetten van een Business case om de efficiëntiewinst in de GWW sector te illustreren.

Doelstelling

Doel van het project is om het in stand houden van functies in het publieke domein te faciliteren met best practices, kennis, methoden en tools, en daarmee transparantie en significante efficiencywinst te bereiken in de kosten van aanleg, beheer en onderhoud, geïllustreerd met een business case voor toepassing in de GWW sector.

1.3.2 Focus op verbinden, comprimeren en presenteren

De focus van het programma is het *verbinden* van relevante data, kennis en praktijk ervaring, het *verbinden* van techniek, risico analyse en beslismodellen, het *comprimeren* van de veelheid aan informatie, en het *presenteren* ervan ten behoeve van risk informed decision making.

De verbinding is nodig om de complexe puzzel van het fysisch systeem, de risico analyse, econometrie, mogelijke scenario's, mogelijke maatregelen en beslismodellen te kunnen integreren tot een hanteerbaar concept: Risk and Opportunity Based Asset Management for Critical Infrastructures. Het presenteren van een zo veelzijdige opgave is een belangrijk aspect om draagvlak te creëren bij de verantwoordelijke bestuurders.

1.4 Samenwerking en stakeholders

1.4.1 Betrokken actoren

De betrokken actoren in dit project bestaan uit bedrijven, kennisinstellingen en overheden. Zie onderstaande tabel 1.

Bedrijfsleven	Kennisinstellingen	Overheden / overig	Relevante Netwerken:
Fugro Arcadis Witteveen en Bos Grontmij Volker Wessels Telecom HKV lijn in Water BZIM Intech Target Cenosco Kyl IV-Infra	TU Delft (CitG en TBM) TNO Deltares	Waterschappen en hoogheemraadschappen: - Waternet - Hollands Noorderkwartier - Rivierenland - Noorderzijlvest STOWA Rijkswaterstaat (WVL) HWBP Mogelijke gebruikers: Waterschappen en Hoogheemraadschappen, HWBP, Rijkswaterstaat Deltaprogramma, Consultants en aannemers	NGI- Platform Asset Man. RWS hoofdkennisveld AM, InfraQuest, Water Ontmoet Water Programma's: RWS : SLA-PDS, HWBP-LCC, WTI- toetsen, OI 2018, Multiwaterwerk

Tabel 1. Betrokken actoren

1.4.2. Waarom samenwerken: belangen.

Onderstaande tabel illustreert de wijze waarop het gebruik en bezit van data, praktijk ervaring en kennis binnen de Gouden Driehoek is verdeeld en wordt benut. Geen van de betrokkenen is even sterk op alle drie de gebieden, maar gezamenlijk zijn zij dat wel. Samenwerking tussen de partners binnen dit project is aantrekkelijk om de verbinding tussen de schakels te kunnen verbeteren en de doelstellingen te kunnen behalen.

	Data	Praktijk ervaring	Kennis
Waterschappen/Overheden			
Consultants en aannemers			
Kennisinstituten			

Tabel 2. Belang van samenwerken in de Gouden Driehoek.

De motivatie om met elkaar als Gouden Driehoek samen te werken bestaat uit de wens om een integrale en samenhangende Risk and Opportunity Based Asset Management aanpak te kunnen ontwikkelen en deze in de praktijk toe te kunnen passen. Deze benadering waarbij de kennis over, ervaring met en data van assets niet langer versnipperd zijn, levert ons een duurzaam concurrentievoordeel op. De bundeling van onze krachten levert meerwaarde op waarmee een nichemarkt wordt gecreëerd welke voldoet aan de behoeften van opdrachtgevers op dit gebied (zie gebruikers).

Onderstaande tabel beschrijft de kansen, belangen en mogelijke belemmeringen om te werken aan een Integrale aanpak Risk and Opportunity Based Asset Management (ROBAM) gezien vanuit het perspectief van iedere stakeholder uit de Gouden Driehoek.

Kansen en belangen	Belangen kennisinstellingen	Belangen overheden	Belangen bedrijven
Scherpere beeldvorming van de actuele toestand voorkomt dure ad-hoc maatregelen	Vergroten van kennis en positie op het gebied van integrale benadering.	Integrale benadering bespaart kosten.	Meer DBFM, langdurige betrokkenheid voor consultants. Meerjarige betrokkenheid geeft meer kans voor innovatie. Mogelijkheden op controle op uitvoering/ performance als op ontwerp voor de aannemers. Consultants 'van het eerste uur' hebben een voorsprong door betere contacten/ netwerk en kennis opgedaan binnen het project. Verbinden van praktische ervaringen met theoretische kennis.
Scherpere inschatting van de verouderingsprocessen i.c.m. monitoring leidt tot verbeterde planning van aanleg en onderhoud, en waar mogelijk tot uitstel van investeringen.	Kennispositie verbeteren: bepaling van de actuele toestand van infrastructuur binnen (min of meer) bekende verouderingsfuncties. Verbetering van inzichten in het (verouderings)-gedrag van infrastructuur biedt de gelegenheid om verder te vervolmaken bij toepassingen buiten de huidige sectoren en in de sectoren in het buitenland. Vervolmaken biedt innovatiekansen op component niveau, op het gebied van onderhoud tegen lagere kosten en het plegen van specifieke interventies.	Toenemende behoefte aan ROBAM door toenemende druk op investerings-budgetten en een verouderende voorraad van infrastructuur, gekoppeld aan een toenemende behoefte aan transparante en kosten efficiënte beslisprocedures.	Veel ervaring bij bepalen van onderhoud van infrastructuur. Kennis van het bepalen van huidige toestand van infrastructuur en verouderingsfuncties. Duurzame planning van aanleg, onderhoud en monitoring uitvoeren.
Scherpere inschatting van kansen en risico's van innovatieve maatregelen, waardoor de faalkosten in de levensduur verminderen.	Vergroten van kennis over kansen en risico's van innovatieve maatregelen, versterking positie kennisinstelling in driehoek.	Vermindering van operationele kosten.	Nuttige kennis voor innovatieve aanbestedingen in andere projecten. Voorsprong in kennis op concurrenten.
Optimalisatie van normen / service levels leidt ofwel tot verminderde investering ofwel tot vermeden gevolgen van functieverlies. Vb.: Opstellen van adaptatie strategieën voor het beheer van (water)systemen vanuit een lange termijn perspectief op de onzekere toekomst	Versterken kennispositie en AM portfolio. Door continue kennisontwikkeling zijn kennisinstellingen in staat complexe praktijksituaties te analyseren en kennis hierop toepasbaar te maken.	Verdergaande optimalisatie tussen investeringen en servicelevels onder veranderend klimaat en veranderende vraag en verwachting vanuit de samenleving.	Meer DBFM: Het bedrijfsleven wordt 'betaald' op het behaalde service-level en leveringszekerheid. Risico-management van infrastructuur is zeer goed te gebruiken binnen een bonus-malus systeem van dienstverlening. Concurrentievoordeel: kennis vergaren, implementatie van de maatregelen voortkomend uit de adaptatie strategieën. Anticiperen op een veranderde toekomst en werkveld/aanbod.
Optimalisatie van life-cycle-costs, planning en prioritering van maatregelen verlaagt de Total Cost of Ownership (TCO);	Versterken kennispositie en AM portfolio. Door continue kennisontwikkeling zijn kennisinstellingen in staat complexe praktijksituaties te analyseren en kennis hierop toepasbaar te maken.	Lagere Total Cost of Ownership (TCO);	Concurrentievoordeel door kennisvoorsprong.
Mogelijke belemmeringen/risico's	Grote mate van technische kennis m.b.t. de verschillende typen infrastructuur is aanwezig. Het ontbreekt vaak nog wel aan een grootschalige toepassing in de praktijk. Om te voorkomen dat de risico gestuurde aanpak in het begin risico verhogend kan werken is de toepassing in de praktijk nodig om de verschillende theoretische inzichten in het veld te testen.	Complexiteit omtrent het behouden van inhoudelijke kennis binnen overheidsdiensten en documentatie en traceerbaarheid van deze kennis voor overheidsdiensten en derden. Belang van commitment op het juiste (strategische) niveau binnen de overheidsdiensten. De indruk bestaat dat nog niet alle waterschappen en gemeenten helemaal 'klaar zijn' voor ROBAM.	Gefragmenteerde kennis per bedrijf vanwege concurrentievoordeel maakt het lastig inzichtelijk welke kennis er is. Uitvoerders en consultants handelen afwachtend. Lastig innoveren wanneer opdrachtgever moeilijk innovaties toepast binnen zijn opdrachten. Voor consultants moeilijk om te investeren 'uit eigen zak' en lastig middelen in onderzoek te investeren.

Tabel 3. Motivatie van de verschillende stakeholders in de driehoek voor Risk and Opportunity Based Asset Management.

1.5 Ambitie en Impact

1.5.1 Ambitie

De ambitie van het project is om in de GWW sector 1 miljard euro efficiencywinst te boeken op de 10 -15 miljard euro die jaarlijks in Nederland wordt besteed. Ongeveer een derde daarvan wordt besteed aan de natte infrastructuur voor waterveiligheid en watermanagement (Rijk, waterschappen en gemeenten). Ervaringen in andere sectoren laten efficiency winsten zien tot 20% door het systematisch invoeren van system- en risk-based asset management. Mogelijk dat deze percentages voor de conservatieve waterbouwsector nog hoger kunnen zijn. Een mogelijke besparing van 1 miljard euro per jaar is dan een voorzichtige schatting.

De ambitie is om met dit project een krachtige verbinding te creëren tussen de aspecten en elementen in de keten van data, informatie, begrip, handelingsperspectieven en bedrijfsvoering van de publieke kritieke infrastructuur. Deze verbinding komt bij aanvang van het project al tot uiting in de vorm ervan: samenwerking in de gouden driehoek, waarbij de partners verschillende perspectieven hebben binnen dezelfde ambitie:

- Bedrijfsleven: verbeterde nationale en internationale concurrentiepositie in relatie tot de trend. Nederland als proeftuin voor best-practices. Inbreng in methoden en tools voor asset management.
- Overheden: efficiency winst ter waarde van 1 miljard euro per jaar.
- Kennisinstellingen: Verbeteren van de kennispositie en bieden van maatschappelijke meerwaarde: toepassing en verdere ontwikkeling van kennisproducten voor het asset management proces, en agenderen van belangrijke kenniscomponenten.

1.5.2 Impact

In hoofdlijn levert het project significante impact op 2 velden:

- Efficiency verbetering door verminderen TCO bij een vastgestelde leveringszekerheid (service level). De maatschappelijke kosten worden met minimaal 1 miljard euro per jaar gereduceerd, van de 10-15 miljard euro die jaarlijks worden geïnvesteerd in aanleg, beheer en onderhoud in de GWW sector. Andersom geformuleerd wordt de kwaliteit van de asset portfolio verbeterd bij gelijkblijvend investeringsniveau omdat er minimaal 10% efficiënter wordt gewerkt.
- Uitwisseling van kennis en ervaringen tussen de verschillende organisaties actief op het beheer van infrastructuur. Er wordt een kapstok geboden om te leren van ervaringen over de grenzen van de eigen organisatie, en daarmee als Nederlandse GWW sector een sterke positie internationaal te verwerven. Dit betreft de integrale terugkoppeling van beslissingen op proces en kennisagenda, waardoor een inherent verbeterende basis ontstaat voor transparant en efficiënt beheer van de asset portfolio.

Daarnaast is er impact voor elk van de drie hoeken van de gouden driehoek individueel :

- Overheid: Een besparing op de maatschappelijke kosten is voor de overheid niet voldoende. Er ontstaat momenteel op diverse velden een enorme uitdaging doordat veel naoorlogse infrastructuur aan vernieuwing toe is door technische of functionele veroudering. Dit eist niet alleen teveel van de schaarse middelen in korte tijd, het vraagt tegelijkertijd veel inzicht in de effecten van keuzes op langere termijn, en belemmeringen

door bijvoorbeeld regelgeving. Dit project biedt hulpmiddelen om dit inzicht te genereren en *best practices* om het handelingsperspectief te verkennen.

- Kenniswereld: De kenniswereld heeft praktijkervaringen nodig om de waarde van kennis en kennisleemtes in het beslisproces rond de GWW infra te kunnen inschatten, en hiermee keuzes te maken voor een kennis- en innovatieagenda die krachtig inspeelt op de behoefte aan een robuuste bedrijfsvoering van asset portfolio's. Daarmee blijft er ook een basis om internationaal kennis uit te wisselen, die ook weer voor de andere partners van waarde is.
- Bedrijfsleven: Het bedrijfsleven speelt met dit project in op de trend om DB, DBM, of DBFM contracten te maken, waarin (een deel van) de levensduur hun verantwoordelijkheid wordt. Zij kunnen risico's beter inschatten en afdekken.

2. Aanpak en Organisatie

2.1 Aanpak

De doelstelling van het programma is breed en uitdagend. Met een aantal duidelijke stuurlijnen voor de koers en kwaliteit wordt gezorgd dat er flexibel op bevindingen kan worden gereageerd, en dat in een tijdsbestek van orde 4 jaar een duidelijk resultaat kan worden behaald, dat op draagvlak kan rekenen. Deze stuurlijnen betreffen:

- Cases uit de praktijk sturen de ontwikkeling. De ruggegraat van het programma bestaat uit cases. Daarmee wordt in de praktijk van de beheerders inzichtelijk gemaakt welke methoden en technieken kunnen worden gebruikt om transparantie en efficiëntie te vergroten, en welke mogelijkheden dat biedt. De cases dekken gezamenlijk de breedte van de GWW sector.
- Cyclische synthese, businesscase en bijsturing. We doen gedurende 4 cycli een aantal case studies. De synthese ervan geeft aan welke best practices, methoden en technieken vanuit de verschillende velden goed toepasbaar zijn, welk verder ontwikkeld of gegeneraliseerd moeten worden. Verder wordt er elke cyclus een business case uitgevoerd die leidt tot een schatting van de revenuen van het sector breed invoeren van risk based assetmanagement. Op basis van de bevindingen van de business case wordt bekeken in welke delen van de GWW sector nieuwe cases moeten worden gezocht en uitgevoerd om na een volgende cyclus een verbeterde schatting van de revenuen te verkrijgen.
- Connectie met en tussen beheerders. Het programma betreft het al dan niet in gang zetten van een ontwikkeling in de publieke infrastructuur, en is daarmee van en voor beheerders. Daarom is de verbinding met de beheerders cruciaal. Tevens is het belangrijk dat beheerders ervaringen uitwisselen en nieuwe mogelijkheden voor cases aandragen. Om de connectie met de verschillende lagen van beheersorganisaties te vergroten wordt een Peer to Peer netwerk opgezet en worden serious games ontwikkeld.

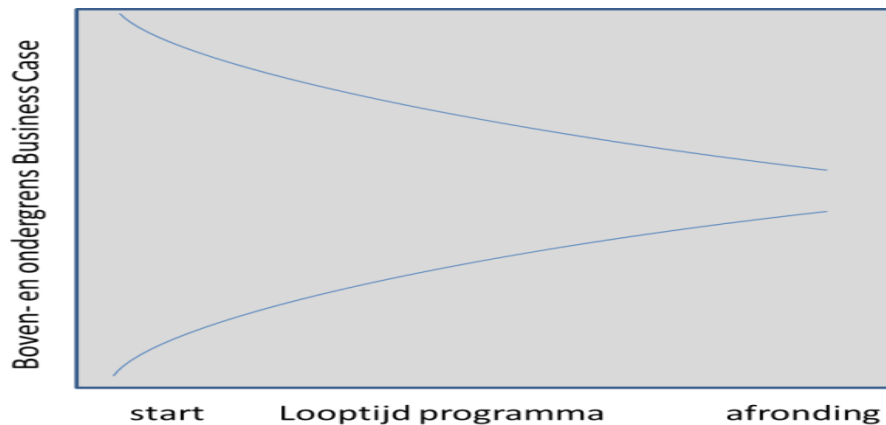
Er zijn een aantal factoren die van belang zijn voor een succesvol programma en die binnen de invloedssfeer van het programma liggen:

- Gebruik van ervaring binnen de sector, ervaring van andere sectoren, definities andere sectoren, ervaring in het buitenland.
- Aansluiting bij besluitvormingsprocessen in de praktijk en bij de beslistheorie.
- Toepassing van cases op verschillende schaalniveaus van ruimte en tijd.

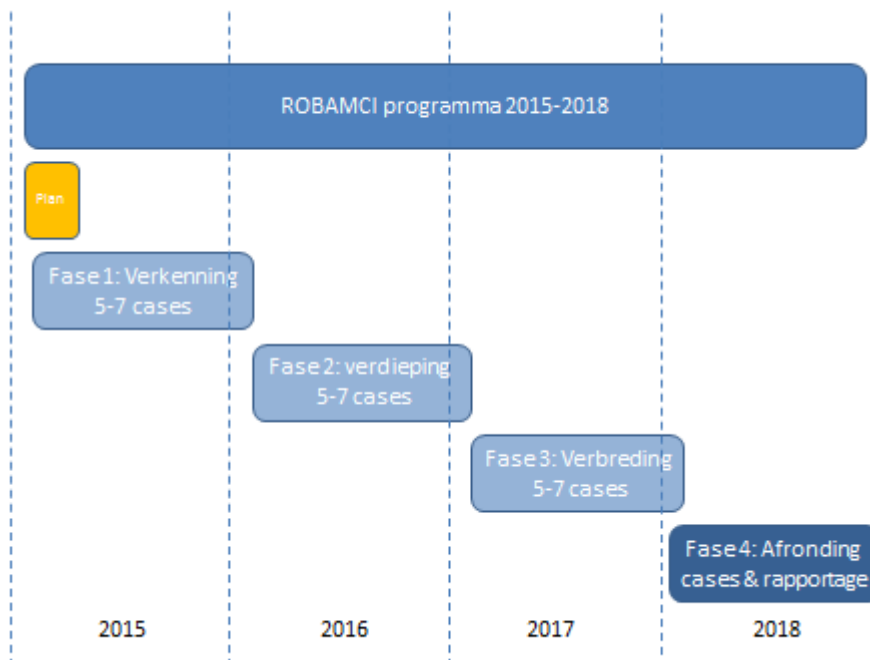
2.2 Fasering op hoofdlijnen

Het project wordt ingedeeld in 5 fasen, een voorbereidingsperiode en 4 fasen met case studies. De fasen hebben elk een ander karakter:

- Planfase. In de voorbereidingsperiode wordt het programma geformuleerd, partners gezocht en wordt de financiering georganiseerd.
- Fase 1: Verkenning. In de eerste serie cases wordt verkend op welke manier de cases het beste kunnen worden uitgevoerd, hoe de synthese en de business case moeten plaatsvinden.
- Fase 2: Verdieping. De tweede serie cases kent meer het karakter van verdieping van inzicht in de doorwerking van methoden en technieken op de efficiëntie van beslissingen.
- Fase 3: Verbreding. De derde serie cases richt zich op het vullen van de breedte van de GWW sector
- Fase 4: Afronding en rapportage. In de laatste fase zijn er wellicht nog een aantal cases op specifieke plaatsen waar nog aanvullende inzichten nodig zijn, en worden eindrapporten opgesteld voor de synthese van alle cases en de business case.



Figuur 3. Beeld van de ontwikkeling van de business case voor het toepassen van risk based asset management tijdens de looptijd van het programma.



Figuur 4. Aanpak programma en fasering op hoofdlijnen.

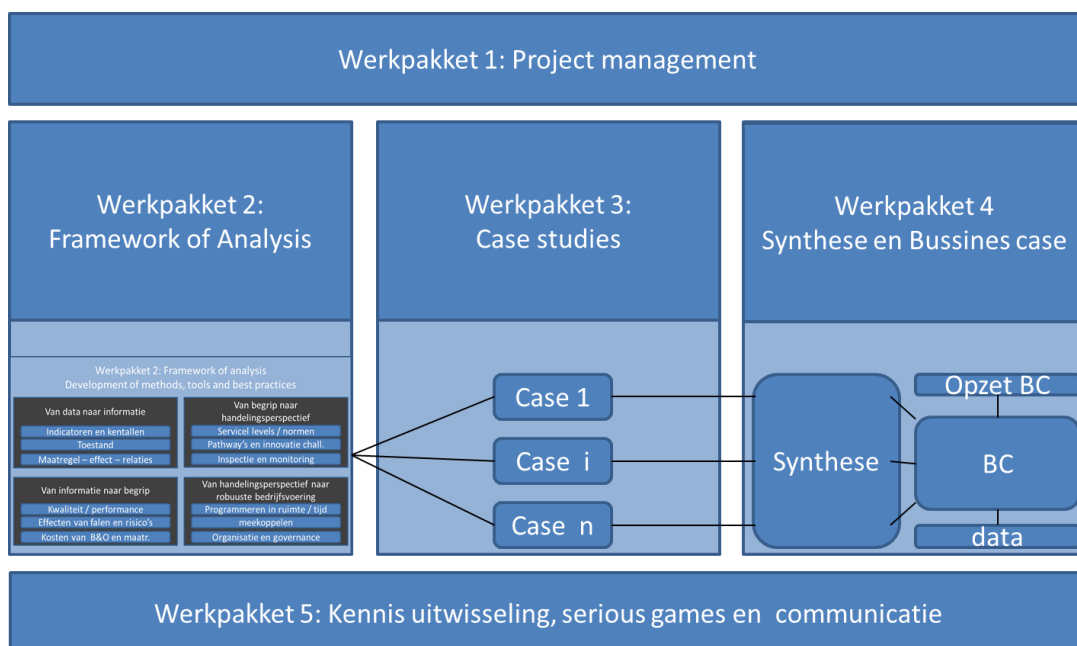
Gedurende het gehele programma worden er een aantal activiteiten parallel aan de case studies uitgevoerd. Het gaat om (internationale) praktijk en literatuur van verschillende sectoren, de ontwikkeling van een framework of analysis, serious games die de besliscontext inzichtelijk maken, en een open netwerk voor Peer tot Peer uitwisseling van ervaringen. Mogelijk kan worden aangesloten bij het Platform Asset Management wat TU Delft-TBM heeft geïnitieerd in het kader van het Next Generation Infrastructures Initiatief. De fasering is in figuur 4 schematisch toegelicht.

2.3 Opzet van de werkpakketten

Gedurende de 4 fasen wordt er parallel gewerkt in 5 werkpakketten, zie figuur 5:

- Werkpakket 1: Projectmanagement. Coördinatie van het project en tussen de verschillende partners.
- Werkpakket 2: Framework of Analysis. Samenhangend raamwerk van kennis, methoden, tools en best practices voor het voorbereiden van beslissingen op strategisch, tactisch en operationeel niveau, toepasbaar voor infrastructuur in beheer van de overheid.
- Werkpakket 3: Case studies. Testen van toepasbaarheid van asset management methoden en de ontwikkelbehoefte ervan aan de hand van het uitvoeren van praktijkcases waarin een beslissing wordt voorbereid.
- Werkpakket 4: Synthese en Business case. Synthese van de cases, en het opstellen van de Business cases en het plannen van nieuwe cases.
- Werkpakket 5: Kennis uitwisseling, serious games en communicatie. Faciliteren van een netwerk van kennisuitwisseling en brede bewustwording van de potentie van assetmanagement in de GWW sector met een serie serious games.

Deze werkpakketten zijn inhoudelijk nader beschreven in Hoofdstuk 3.



Figuur 5. Opzet van de werkpakketten van ROBAMCI.

2.4 Samenwerking, organisatie en financiering

Uitgangspunten voor de samenwerking

De samenwerking is erop gericht om een succesvol programma te organiseren waarin flexibel op bevindingen kan worden gereageerd en dat resultaten oplevert die op draagvlak kunnen rekenen. Een aantal belangrijke uitgangspunten om dit te realiseren liggen binnen de invloedssfeer van het programma:

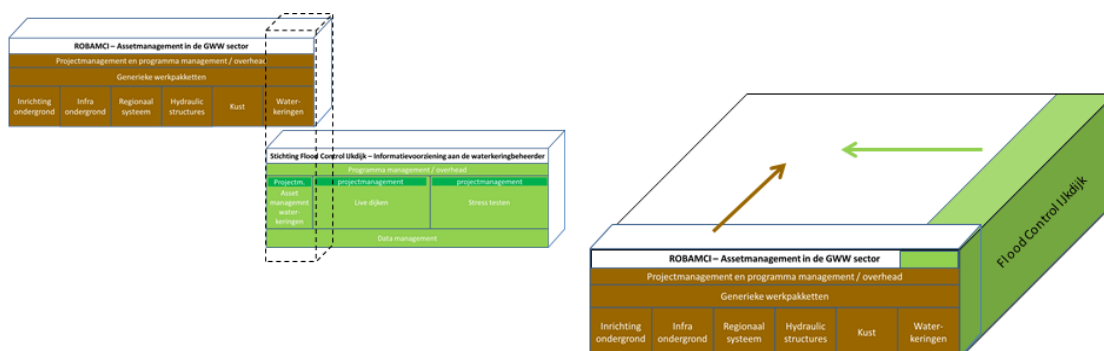
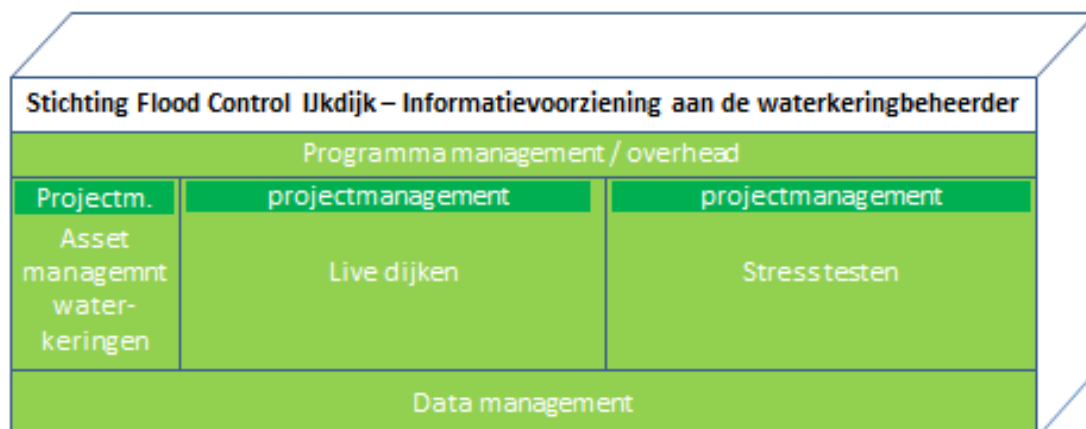
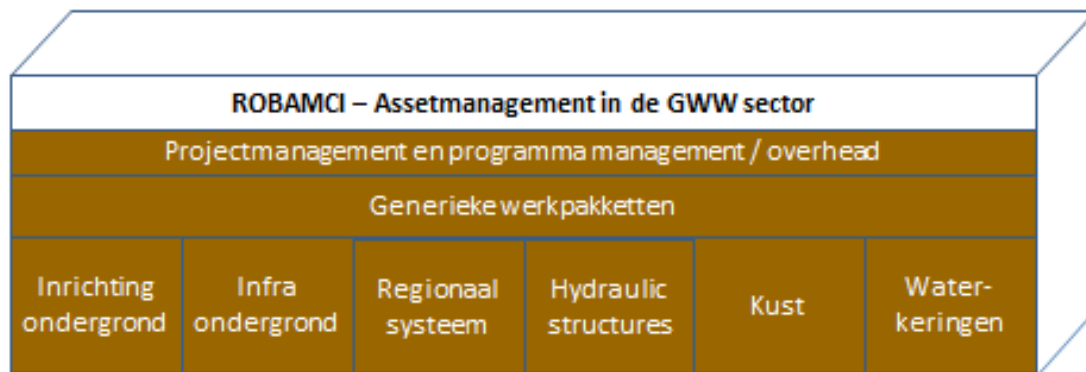
- Open samenwerkingsverband in de driehoek overheid, bedrijfsleven, kennis instellingen. Partners kunnen per fase meedoen. Per fase is het mogelijk om in of uit te stappen.
- Eigen bijdrage van elke partner. Inleg wordt zowel gebruikt voor de case studies als het generieke deel van het programma.
- De cases worden aangedragen en gesteund door een beheerder. Gezocht wordt naar cases waar de beheerder voor een beslissing staat, en de voorbereiding daarvan wil uitwerken in samenwerking met het programma.
- Er worden regelmatig samenwerkdagen georganiseerd om aan cases te werken en uitwisseling tussen cases te bevorderen.

Programma organisatie

Het consortium bestaat uit deelnemers van overheid, bedrijfsleven kennisinstellingen.

De interne programma organisatie bestaat uit een projectleider, een projectgroep en de deelprojectgroepen per werkpakket of case studie. De projectgroep bestaat uit de projectleider en de trekkers van werkpakketten en case studies. De deelprojectgroepen bestaan uit deelnemers van verschillende partners, en de beheerder van de infrastructuur die in de betreffende case wordt beschouwd.

Het programma heeft een belangrijke verbinding met de stichting Flood Control IJkdijk (FCIJ) en de samenwerking past tevens in de doelstellingen van het Nationaal kennisprogramma Water en Klimaat (NKWK). Voor FCIJ is risk based assetmanagement het samenbindend principe voor het dijkbeheer van de toekomst. Voor NKWK is adaptatie en assetmanagement een van de actielijnen voor verschillende maatschappelijke uitdagingen, waaronder de vervangingsopgave van de kunstwerken. De verbinding met FCIJ is georganiseerd voor het deel van het programma wat waterkeringen betreft. Dat deel wordt onder de vlag van FCIJ uitgevoerd. In figuur 6 wordt dit verbeeld.



Figuur 6. Houtskoolschets van de verbinding tussen ROBAMCI en FC IJkdijk.

Programma omgeving

De project omgeving is bij aanvang van het programma nog niet georganiseerd. Voorgesteld wordt dat de directe programmaomgeving bestaat uit een stuurgroep, een adviesgroep van gebruikers, en een expertgroep. De stuurgroep richt zich op de koers en draagvlak van het programma. De adviesgroep richt zich op de kwaliteit van de projectkeuzes (doet het project de goede dingen). De expertgroep richt zich op de kwaliteit van de projectuitvoering (doet het project de dingen goed).

Als fase 1 loopt wordt de projectomgeving ingericht. Eerste beelden zijn:

- dat de stuurgroep bij voorkeur bestaat uit een klein team, bijvoorbeeld 3 personen vanuit elke hoek van de driehoek, dat 1 of 2 maal per jaar bijeenkomt. Omdat de scope van ROBAMCI veel breder is dan FCIJ kan de stuurgroep van FCIJ niet worden gevraagd. De stuurgroep wordt bijvoorbeeld halverwege fase 1 voor het eerst bijeen gevraagd.
- dat de Adviesgroep bestaat uit de stakeholders. Het is van belang dat deze vrij snel wordt geformeerd en in de beginfase van het project bijeen wordt gevraagd, omdat deze groep invloed moet kunnen hebben op de aanpak en voorgenomen invulling.
- Dat de expertgroep bij voorkeur bestaat uit voortrekkers op het vakgebied. Het lijkt goed deze groep al vrij snel te formeren maar pas bijeen te vragen, als er aan de hand van de projectuitvoering een aantal duidelijke resultaten en vragen liggen.

Begroting en Financiering

Begrotingsambitie is een programma omvang van 4 M€ in 4 jaar. Omdat het programma flexibel moet blijven en de verschillende partijen per fase kunnen in – en uitstappen, is de begroting niet vooraf vast te leggen voor 4 jaar. Dat wordt per fase geregeld met een ambitie van 1 m€ per jaar.

Om dezelfde reden wordt ook de financiering per fase georganiseerd. Per fase worden de detailplannen opgesteld, afhankelijk van beschikbare financieringsbronnen en specifieke doelen van financiers. Ambitie is om vanuit alle drie de hoeken van driehoek ongeveer 1/3 van de financiering te realiseren.

3. Werkpakketten

In het navolgende hoofdstuk worden achtereenvolgens de verschillende werkpakketten in het kort beschreven. Uitwerking van de activiteiten per werkpakket vindt plaats in de werkplannen per fase

3.1 Werkpakket 1: Programma management

Deliverables/resultaten	Coördinatie van het project en tussen de verschillende partners, resulterend in voortgangs- en eindrapportages. Detaillering van de planning en toezicht op tijdige oplevering (deel)producten.		
Werkpakket nummer	WP1	Begin datum of start van event.	1 januari 2015
Werkpakket titel	Programma management		

Doelstellingen

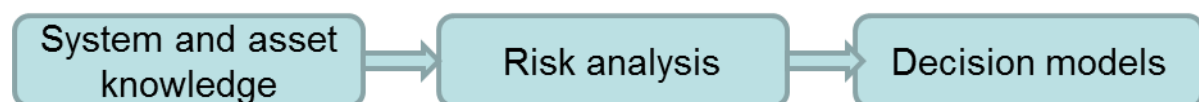
Het doel van WP1 is om het programma te coördineren zodat het efficiënt en effectief kan worden uitgevoerd, en tijdig output opleveren waarmee het de doelen kan bereiken.

Werkbeschrijving

Specifieke activiteiten zijn:

- ☐ Coördinatie van alle project activiteiten, opstellen jaarplan
- ☐ Tijdige en informatieve rapportage over voortgang aan bijdragende partijen
- ☐ Kwaliteitscontrole van project output
- ☐ Management van het project budget
- ☐ Organiseren projectbijeenkomsten en workshops

Ruimte voor afbeeldingen etc.



3.2 Werkpakket 2: Framework of Analysis

Deliverables/resultaten	Overzicht van de huidige praktijk in verschillende velden binnen de GWW sector aan de hand van de uitgevoerde case studies. Framework van methoden en tools waarmee afwegingen voor interventies aan infrastructuur op strategisch, tactisch en operationeel niveau kunnen worden gemaakt.		
Werkpakket nummer	WP2	Begin datum of start van event.	1 januari 2015
Werkpakket titel	Framework of Analysis		

Doelstellingen

Het ontwikkelen van een samenhangend raamwerk van kennis, methoden, tools en best practices voor het voorbereiden van beslissingen op strategisch, tactisch en operationeel niveau, toepasbaar voor infrastructuur in beheer van de overheid.

Werkbeschrijving

Bij het voorbereiden van beslissingen worden doorgaans 4 stappen doorlopen die ook al in paragraaf 1.2.2 zijn genoemd: van data naar informatie, van informatie naar systeem begrip, van begrip naar handelingsperspectieven en van handelingsperspectief naar een robuuste bedrijfsvoering. Enkele kenmerken aspecten in die stappen zijn in figuur 6 geschetst. In figuur 7 is een concept stroomschema opgenomen waarin de meeste van deze aspecten in een handzame volgorde aan elkaar zijn verbonden.

Een raamwerk van kennis, methoden, tools en best practices om die stappen in te vullen wordt in de loop van de fasen en parallel en aan de hand van cases verzameld, ontwikkeld en toepasbaar gemaakt

De eerste fase is een verkenningfase waarin op basis van ervaringen van de partners, overleg met diverse relevante partijen en literatuur over ervaringen in andere sectoren een overzicht wordt gemaakt van de methoden en tools. Tevens wordt een eerste scan gemaakt van de toepasbaarheid ervan in de GWW sector aan de hand van de lopende case studies. Dit leidt tot een framework van methoden, tools en best practices. versie 1, en een set eisen en wensen voor de ontwikkeling in opvolgende fasen.

De tweede fase is een verdiepingfase waarin de nadruk ligt op ontwikkeling van delen van het framework die nog niet beschikbaar of niet toepasbaar zijn. Dit leidt tot een framework versie 2.

De derde fase is een verbredingsfase waarin het framework steeds meer generiek toepasbaar gemaakt wordt. De ervaring van de toepassing op meer case studies en de verdere ontwikkeling in fase 2 wordt hiermee ingebed in het framework versie 3.

De vierde fase heeft de focus op de afronding van het programma. Met opvolgende versies kunnen in WP3 cases worden uitgevoerd die onderling beter vergelijkbaar zijn, en die daarmee steeds beter kunnen worden gebruikt als basis voor de business case. Bevindingen uit de cases in fase 3 kunnen

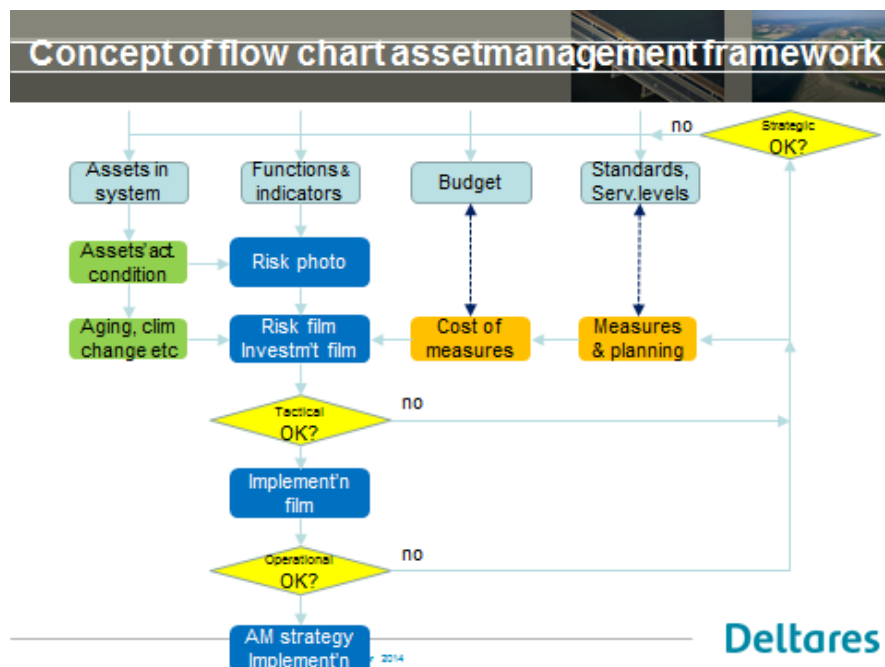
nog worden verwerkt. In deze fase wordt ook de rapportage opgesteld

N.B Voor het maken van keuzes voor het management van assets worden risico-, optimaliserings- en beslismodellen gebruikt. Het hanteerbaar maken van de arbeidsintensieve onderbouwing voor de complexe afwegingen is van belang. Herhaalbaarheid is ook van belang omdat veelal verschillende scenario's van uitgangspunten worden gebruikt voor het afleiden van bijvoorbeeld interventiestrategieën. Meestal worden hiervoor een softwaretools gebruikt. Het ontwikkelen daarvan is geen doel in ROBAMCI, maar het kan wel een nuttig hulpmiddel zijn. In de loop van het programma wordt gekeken of het nodig is om hierop in te zetten. Een voorbeeld van een Decision Support System (DSS) is opgenomen in (Den Heijer, 2014) en hieronder opgenomen in figuur 8.

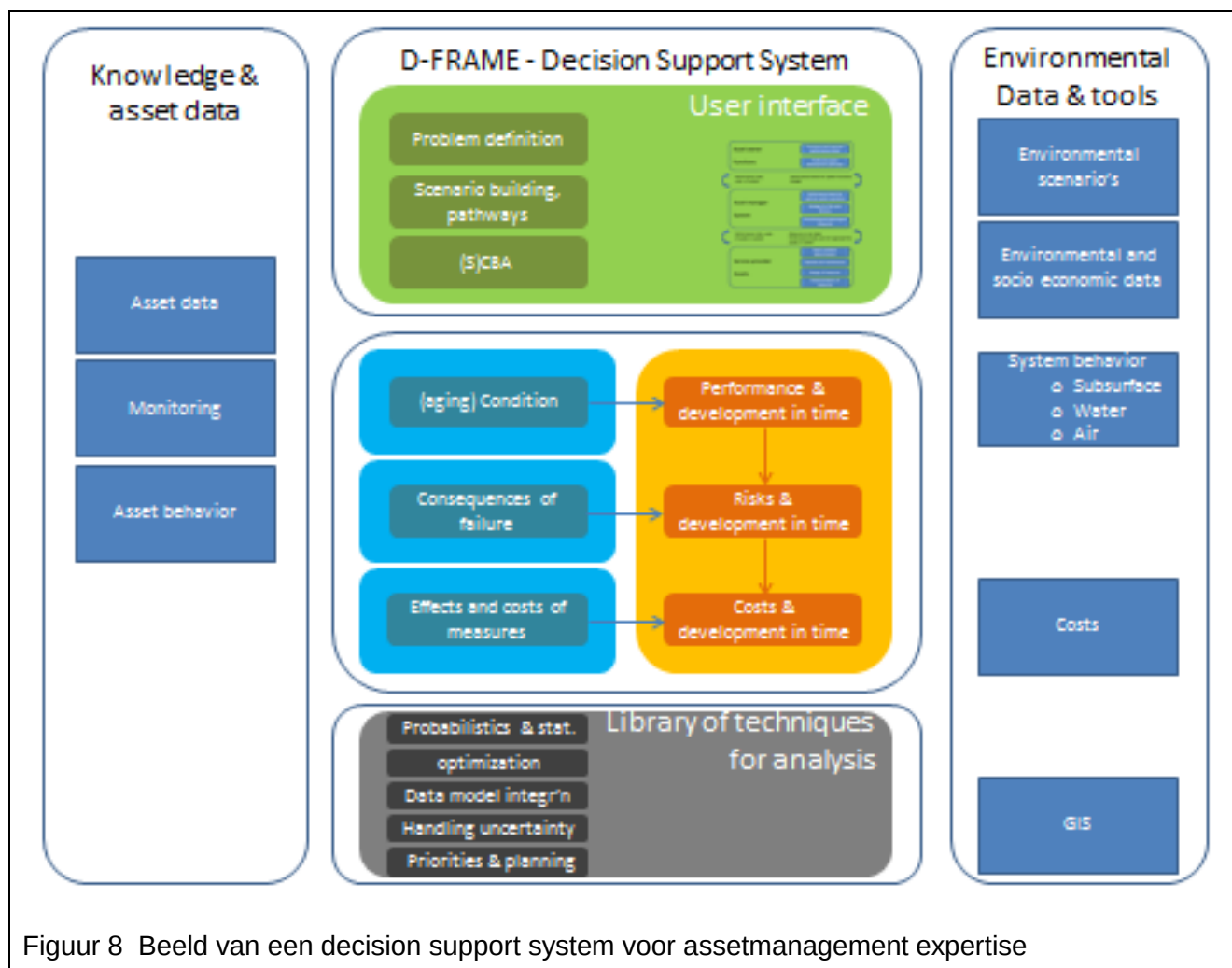
Ruimte voor afbeeldingen etc.



Figuur 6 Overzicht van de aspecten in het framework voor asset management support



Figuur 7 Concept flow chart voor een framework voor asset management



Figuur 8 Beeld van een decision support system voor assetmanagement expertise

3.3 Werkpakket 3: Case studies

Deliverables/resultaten	Een serie case studies die de basis vormen voor de business case. In de cases wordt de status quo / referentie beschouwd (hoe acteren we nu), en een aantal mogelijkheden van de systematiek die in andere velden en sectoren wordt gebruikt, of die voordelen bieden in de GWW sector		
Werkpakket nummer	WP3	Begin datum of start van event.	1 maart 2015
Werkpakket titel	Case studies		

Doelstellingen

Doel van het werkpakket case studies is om te dienen:

- als voldoende brede en voldoende omvangrijke basis voor de business case
- als proeftuin en etalage voor methoden, tools en best practices
- voor een voldoende breed draagvlak bij de stakeholders in de GWW sector

Werkbeschrijving

De case studies volgen zoveel mogelijk het schema van WP2, figuur 7:

Activiteit 1: Verzamelen informatie assets, (kosten)kentallen en indicatoren kwaliteit en kwetsbaarheid

Activiteit 2: Bepalen van de toestand en veroudering, inschatting restlevensduur.

Activiteit 3: Bepalen van de risico foto, de risico film voor de huidige werkwijze

Activiteit 4: Bepalen van de investeringsfilm en implementatiefilm bij de huidige werkwijze

Activiteit 5: Analyse relevante handelingsperspectieven op strategisch, tactisch en operationeel niveau

Activiteit 6: Optimalisatie van handelingsperspectieven en beslismodel voor robuuste bedrijfsvoering

Activiteit 7: Rapportage

Bij de uitvoering van de case studies spelen een aantal aandachtspunten:

- De ontwikkelde methodes, tools en best practices in WP2 worden gebruikt om betere technische en economisch/financiële afwegingen te kunnen maken over beheer, service niveau's en interventiestrategieën binnen de verschillende case studies. De case studies dragen enerzijds bij aan de ontwikkeldoelen in werkpakket 2 en fungeren anderzijds als testbed voor de methoden en tools en best practices.
- Per jaar worden orde 5 tot 7 cases uitgevoerd. Dit werkpakket loopt 4 jaar om een voldoende brede en omvangrijke basis te krijgen voor de business case. In de rapportage moet voldoende worden ingespeeld op de bevindingen uit de synthese van de cases (WP4) uit het voorgaande jaar.
- De focus en het schaal- en detailniveau van de case studies is per case verschillend. Het hangt

af van de initiele doelen van de financier voor jaar 1, en van de beschikbare budgetten.

Ruimte voor afbeeldingen etc.



3.4 Werkpakket 4: Synthese en Bussiness case

Deliverables/resultaten	Synthese van de case studies - effecten van toepassen risk based assetmanagement: beeld van de potentiële effecten op de efficiëntie. - behoeften: beeld van de benodigde methoden en tools bij gebruik van risk based asset management. Opzet en uitvoering van een Business case naar de effectiviteit van de toepassing van risk based asset management in de GWW sector.		
Werkpakket nummer	WP4	Begin datum of start van event.	1 maart 2015
Werkpakket titel	Synthese en business case		

Doelstellingen

Het doel van de synthese is om de ontwikkelingen van het framework en toepassing ervan in de case studies te vertalen naar een potentiële effectiviteit van risk based assetmanagement in de case. Het doel van de business case is om de potentiële effectiviteit in de case studies te vertalen naar de potentiële effectiviteit van toepassing van Asset management in de GWW sector.

Werkbeschrijving

De analyse of en hoe de bevindingen kunnen worden vertaald naar een verbeterde effectiviteit in de GWW sector loopt langs de al eerder gegeven 4 fasen.

In fase 1 ligt de focus op het opzetten van de synthese van de cases en de business case. Het gaat bij de synthese om het indiceren van de vertaalbaarheid van het uitgevoerde werk in verschillende cases naar de potentie van het denkconcept. En om de eisen die aan de uitvoering van de cases worden gesteld om die vertaalbaarheid mogelijk te maken. Bij de business case gaat het om data verzameling en het maken van een eerste hypothese, mede op basis van de synthese van de eerste serie cases in fase 1.

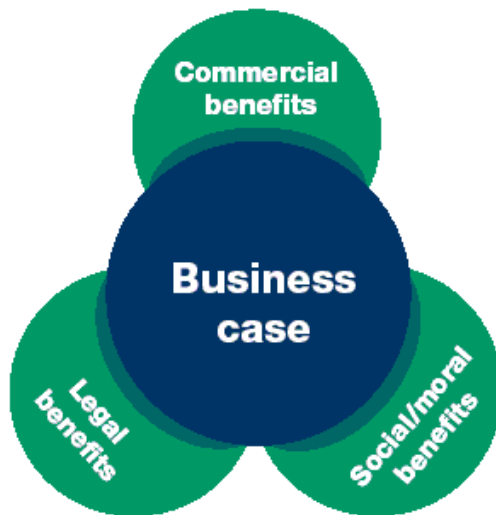
In fase 2 ligt de focus op het verbeteren van de opzet van de synthese aan de hand van ervaringen in fase 1. Voor de business case ligt de focus op het verbeteren van de invulling met meer data van de NL GWW sector, betere kentallen voor het vertalen van enkele cases naar het totaal van de GWW sector, en consultatie van andere sectoren. Aan het einde van deze fase is de hypothese in fase 1 aangevuld met een eerste schatting van boven- en ondergrens van de effectiviteit op basis van synthese van de cases in fase 1 en 2.

In fase 3 ligt de focus op de analyse van de betrouwbaarheid van de synthese en de business case. Aan het einde van deze fase wordt een tweede schatting van de effectiviteit op basis van de synthese van de cases in fase 1 t/m 3.

In fase 4 worden de synthese en business case van het geheel afgerond met de cases in fase 4. Tevens wordt van de totale synthese en business case een eindrapportage en publicatie opgesteld.

Voor fase 1, 2 en 3 geldt tevens dat de synthese en business case aanwijzingen moet geven voor in de volgende fase uit te voeren cases, ten behoeve van een verbetering van de schatting.

Ruimte voor afbeeldingen etc.



3.5 Werkpakket 5: Kennisuitwisseling, serious games en communicatie

Deliverables/resultaten	Peer 2 Peer netwerk voor kennisuitwisseling Serious games waarin het cases op strategisch, tactisch en operationeel niveau kunnen worden gespeeld Publiceren van artikelen in (vak)bladen en promotiemateriaal		
Werkpakket nummer	WP4	Begin datum of start van event.	1 maart 2015
Werkpakket titel	Kennisuitwisseling, serious games en communicatie		

Doelstellingen

Het doel van dit werkpakket is om informatie, kennis, ervaringen en opgedane inzichten met betrekking tot ROBAMCI te delen met stakeholders en deelnemers.

Werkbeschrijving

In dit werkpakket worden een aantal activiteiten ontplooid die in alle programmafases nodig zijn: Het faciliteren van kennisuitwisseling met en tussen beheerders, het betrekken van beheerders bij het vinden van passende cases, het in de lucht houden van een wiki, het maken en verspreiden van flyers, en het presenteren van het programma op workshops.

Daarnaast hebben de verschillende fasen verschillende focus: in fase 1 wordt een netwerk voor kennisuitwisseling (community of practice) en een wiki opgezet. In fase 2 wordt een serious game ontwikkeld waarmee het proces op de diverse beslisniveau's kan worden nagespeeld; bijvoorbeeld hoe informatie of het gebrek daaraan tot welke beslissing leidt. In fase 3 ligt de nadruk op het verkrijgen van feedback op de eerste resultaten en conclusies. In fase 4 ligt de nadruk op het formuleren van en het verkrijgen van draagvlak voor de kernboodschap waartoe het programma heeft geleid.

In fase 4 wordt bovendien een eindrapportage geschreven. Het betreft een samenvattende rapportage van de werkzaamheden en bevindingen in het gehele project. Tevens wordt aandacht gegeven aan de te volgende koers voor de nabije toekomst.

Er wordt naar gestreefd om tussen- en eindresultaten te publiceren in diverse nationale vakbladen, in een relevant internationaal journal, en op internationale congressen.

Ruimte voor afbeeldingen etc.



Bijlagen

Bijlage A: Modern doelmatig waterkering, Het Waterschap, december 2014

Bijlage B: Asset management, minder kosten, meer kwaliteit, augustus 2014