

## Rapportage

---

Projectnummer: 376038

Referentienummer: SWNL0270323

Datum: 17-12-2020

---



### Analyse PPS-projecten – MMIP C3

Een analyse van PPS-projecten in relatie tot MMIP C.3, secundaire MMIP's en proeftuinen

Definitief

Opdrachtgever: TKI Deltatechnologie  
Michiel Blind  
Bezuidenhoutseweg 12  
2594AV DEN HAAG

## Verantwoording

Titel	Analyse PPS-projecten – MMIP C3
Subtitel	Een analyse van PPS-projecten in relatie tot MMIP C.3, secundaire MMIP's en proeftuinen
Projectnummer	376038
Referentienummer	SWNL0270323
Revisie	D.02
Datum	17-12-2020
Auteur	Desley Sulkers, Nadine Keller
E-mailadres	desley.sulkers@sweco.nl
Gecontroleerd door	Frans Kwadijk
Paraaf gecontroleerd	
Goedgekeurd door	Alex Hekman
Paraaf goedgekeurd	

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>4</b>
1.1	Aanleiding .....	4
1.2	Vraagstelling analyse .....	5
1.3	Leeswijzer .....	5
<b>2</b>	<b>Aanpak analyse</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Koppeling PPS-projecten met MMIP C.3</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Koppeling PPS-project aan proeftuinen</b> .....	<b>16</b>
4.1	Inleiding .....	16
4.2	Proeftuin Klimaatadaptatie .....	18
4.3	Proeftuin Grote Wateren.....	19
4.4	Proeftuin Rivieren .....	19
4.5	Proeftuin DigiShape.....	19
4.6	Proeftuin Veenweidegebieden.....	20
<b>5</b>	<b>Effect subsidieregeling</b> .....	<b>21</b>
5.1	Toetsing projecten aan criteria .....	21
5.2	Geschiktheid als TKI-stories .....	23
<b>6</b>	<b>Conclusies</b> .....	<b>25</b>
6.1	Koppeling PPS-projecten met MMIP C3 .....	25
6.2	Koppeling aan proeftuinen.....	26
6.3	Effect subsidieregeling; toetsing aan succescriteria.....	27

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

In het kader van het topsectorenbeleid heeft het Topconsortium voor Kennis en Innovatie (hierna: TKI) Deltatechnologie afgelopen jaren publiek-private samenwerkingsprojecten gesubsidieerd (hierna: PPS-projecten). Sinds 2019 is het topsectorenbeleid meer gericht op maatschappelijke uitdagingen. Sindsdien zijn ook de PPS-projecten gelinkt aan missies via een zwaartepuntprincipe. Deze missies zijn ondergebracht in de Kennis- en Innovatie Agenda (KIA) Landbouw, Water, Voedsel waarbij een onderverdeling is gemaakt in verschillende MMIP's (Meerjarige Missiegedreven InnovatieProgramma's).

Om het effect van de PPS-subsidieregeling in beeld te brengen is door WUR, Deltares, Chris Karman en Sweco een analyse uitgevoerd van de PPS-projecten en de relatie tot vier MMIP's. Daarnaast is ook geanalyseerd in hoeverre de PPS-projecten aan andere relevante ('secundaire') MMIP's uit de KIA verbonden kunnen worden, en of de projecten een bijdrage leveren aan één van de proeftuinen van TKI Deltatechnologie.

In dit document is de uitkomst van de analyse voor MMIP C.3 'Waterrobuust en klimaatbestendig stedelijk gebied' beschreven. Het doel van dit MMIP is:

*“Waterrobuust en klimaatbestendig inrichten van de gebouwde omgeving. Het MMIP ontwikkelt hiertoe innovaties op het gebied van water in de stad om de veerkracht van de stad te vergroten en hiermee een bijdrage te leveren aan een duurzame, inclusieve en aantrekkelijke stad.”*

De MMIP C3 bestaat uit de volgende zes deelprogramma's:

1. het versnellen van de adaptatie-opgave in stedelijk gebied (governance en participatie);
2. systeemaanpak en sluiten stedelijke waterkringloop;
3. meerwaarde van groen en blauw / Greening the city;
4. natuurinclusieve, waterrobuuste en klimaatbestendige verstedelijking;
5. handelingsperspectieven voor droogte en hitte in de stad;
6. water en energie in de stad (zie ook MMIP F4).

Dit vraagt om een systeemaanpak, waarbij efficiënter gebruik van water en grondstoffen, vasthouden en hergebruik van water en het maximaal benutten van het natuurlijk systeem zowel in de stad als in de omgeving van de stad centraal staat. Dit leidt tot de volgende subdoelen:

- De gebouwde omgeving is waterrobuust en klimaatbestendig ingericht.
- Het benutten van het ommeland (gebied om de stad) door vorming van natuurlijke klimaatbuffers en natuurontwikkeling.
- In 2050 is blauw/groen in de stad (in stedenbouwkundig ontwerp, infrastructuur en in bouw) vanzelfsprekend, met het oog op onder meer klimaatbestendigheid, waterbeheer, biodiversiteit en gezondheid van burgers.

Om de doelstellingen te behalen zijn zes kennis- en innovatieopgaven gedefinieerd, namelijk:

- Het versnellen van stedelijke adaptatie (zowel technische- als governance-vragen zijn essentieel).
- Systemekennis (inclusief nature based en landscape based design).
- Meerwaarde van groen.
- Natuurinclusieve en klimaatadaptieve bouwopgave.
- Droogte en hitte.
- Financiële arrangementen.

Binnen deze opgaven is een aantal specifieke onderzoeks- en ontwikkelvragen gesteld. Deze analyse beschrijft de essentie van de PPS-projecten en de mate waarin de vragen zijn beantwoord middels uitvoering van de projecten.

## 1.2 Vraagstelling analyse

Het doel van voorliggende analyse is beantwoording van de volgende drie, door opdrachtgever gestelde, vragen:

1. In hoeverre dragen de PPS-projecten bij aan de deelprogramma's/onderzoeksfasen van de MMIP C3 (en secundaire MMIP's)? Welke deelprogramma's / onderzoeksfasen zijn nog niet bediend (witte vlekken)?
2. Welke PPS-projecten zijn relevant voor onderzoek en innovatie in de proeftuinen van TKI Deltatechnologie?
3. Wat is het effect van de subsidieregeling? Welke PPS-projecten laten het succes van de regeling goed zien?

## 1.3 Leeswijzer

In *hoofdstuk 2* wordt het analysekader beschreven. *Hoofdstuk 3* geeft in tabelvorm de koppeling weer tussen MMIP C3 en de uitgevoerde PPS-projecten. In *hoofdstuk 4* is een tabel opgenomen die de relatie tussen de PPS-projecten en de proeftuinen weergeeft. *Hoofdstuk 5* gaat in op het effect van de subsidieregeling en gaat na welke PPS-projecten aan criteria voor succes voldoen om het succes van de subsidieregeling te kunnen illustreren. Tot slot wordt in de *conclusie* ingegaan op zwaartepunten en leemtes. In *bijlage 1* is een totaaloverzicht opgenomen van de koppeling van alle PPS-projecten met secundaire MMIP's. *Bijlage 2* laat de MMIP C3 tabel zien uit de KIA Landbouw, Water, Voedsel waarin de kennis- en innovatieopgaven, die beantwoord zijn middels uitvoering van de PPS-projecten, geel gemarkeerd zijn.

## 2 Aanpak analyse

Voor de analyse hebben we de volgende aanpak gevolgd:

### Vraag 1: verbinding van de PPS-projecten met de MMIP-C3

Voor elk PPS-project is geanalyseerd hoe dit project invulling geeft aan de MMIP-C3. Hierbij is gekeken onder welk(e) deelprogramma('s) binnen de kennis- en innovatieopgaven van MMIP C3 het project past en in welke fase(n) (Onderzoeksfase, Ontwikkelfase, Demonstratiefase of de Implementatiefase). Een project past in een deelprogramma of onderzoeksfase wanneer het project bijdraagt aan het beantwoorden van de vragen die in de MMIP-tabel (hoofdstuk 3) staan beschreven bij de verschillende kennis- en innovatievragen per deelprogramma (rij) en onderzoeksfasen (kolom). Een project kan onder meerdere deelprogramma's en onderzoeksfasen vallen.

Veel projecten kunnen een bijdrage leveren aan meer MMIP's dan alleen C3 ('secundaire MMIP'). We zijn nagegaan of dat het geval is. Zie voor een lijst met de verbinding van C3 projecten met andere MMIP's *bijlage 1*.

### Vraag 2: koppeling proeftuinen.

Voor ieder project is bekeken aan welke proeftuin(en) het project een bijdrage kan leveren omdat het project bijvoorbeeld waardevolle informatie of kennis kan bijdragen aan de proeftuin. Een project kan een mogelijke bijdrage leveren aan één of meerdere proeftuinen. Zie hoofdstuk 4.

### Vraag 3: effect subsidieregeling; toetsing aan succescriteria



De PPS-projecten zijn getoetst aan de volgende criteria:




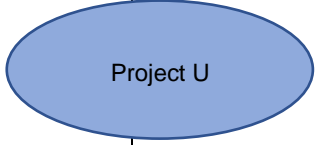
- zijn er samenwerkingspartners (en wat voor samenwerkingspartners)?
- wordt er voldaan aan het kennis-kunde-kassa principe?
- in welke mate is het project vernieuwend?
- zijn de resultaten gedissemineerd?
  
- **Samenwerkingspartners:** voor dit criterium is geanalyseerd welke partijen met elkaar hebben samengewerkt in het project en in hoeverre dit een publiek-private samenwerking (PPS) betreft. Voor de definitie van een samenwerkingsproject hanteren wij de definitie van RVO: een samenwerkingsproject is, een project dat:
  - In daadwerkelijke samenwerking plaatsvindt;
  - Door minimaal twee deelnemers waaronder een onderzoeksinstelling en ondernemers wordt uitgevoerd;
  - Bestaat uit fundamenteel onderzoek, industrieel onderzoek, experimentele ontwikkeling of een combinatie daarvan.
  
- **Kennis-kunde-kassa:** het kennis – kunde – kassa principe is er op gericht om ontwikkelde kennis en producten ook toe te passen en op te schalen in de markt, wat leidt tot een versterking van het verdienvermogen. In de praktijk vraagt dit om een goede samenwerking en doorschakeling van overheden en kennisinstituten naar één of meerdere bedrijven. Door bedrijven te betrekken bij het project kan het onderzoek tot innovatie en economische groei leiden. Voor de geanalyseerde projecten is bekeken of dit principe van toepassing is door te analyseren of bedrijven betrokken zijn gedurende de hele fase van het project en of het product/dienst op de markt wordt gebracht.
  
- **Vernieuwend:** voor dit criterium is bij de verschillende projecten geanalyseerd in welke mate het project vernieuwend is (laag/middel/hoog) en waarom. Levert het project bijvoorbeeld nieuwe kennis en kunde op of is er een vernieuwende manier van samenwerken toegepast?
  
- **Resultaten gedissemineerd:** hierbij is beoordeeld of resultaten van het project wel of niet beschikbaar zijn. Er zijn resultaten beschikbaar als er een openbaar document, zoals een eindrapport, beschikbaar is of als kennis verspreid is, bijvoorbeeld via een website.

Een project is **geschikt als 'TKI Story'** (potentieel succesverhaal voor de subsidieregeling) als het aan deze criteria voldoet en als tevens goede beelden van het project of product beschikbaar zijn die kunnen bijdragen aan de storytelling.






### 3 Koppeling PPS-projecten met MMIP C.3


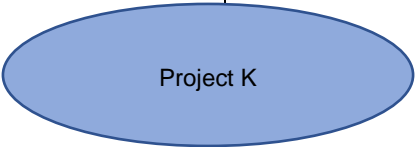




Onderstaande tabel geeft weer welke PPS-projecten bijdragen aan de kennis- en innovatieopgaven per deelprogramma van MMIP C.3. De cirkel in de tabel geeft aan in welke fase het project is uitgevoerd.





Nummers	Deelprogramma	Onderwerp	Onderzoeksfase	Toegepast onderzoek	Demonstratie	Implementatie
1	Het versnellen van de adaptatie-opgave in stedelijk gebied (governance)	<p><b>Project A (Klimaatbestendige Stad en Duurzame Grond-Weg- en Waterbouw (fase 4 2017))</b> heeft tot doel klimaatbestendige inrichtingsvoorstellen te maken met inbegrip van een kosten (aanleg en beheerskosten) en baten analyse voor verschillende typen woonwijken.</p> <p>Dit project draagt bij aan de vraag: Wat levert klimaatadaptatie op? Maar ook aan de vragen: Hoe kunnen we effectief meekoppelen/ combineren met andere opgaven (integraliteit)? En: Wat is de kosteneffectiviteit van groene maatregelen t.o.v. grijze maatregelen als naar de hele life cycle en alle relevante aspecten wordt gekeken en de baten ook worden meegenomen?</p>				
		<p><b>Project I (Aanpak bodemdaling Gouda).</b> Het doel van het project is om, met betrokken partijen gezamenlijk, kennis te ontwikkelen over bodemdaling en effectieve oplossingen te ontwikkelen voor het omgaan met en tegengaan van bodemdaling.</p> <p>Dit project geeft antwoord op de vraag: hoe krijg je partijen (burgers, overheid, bedrijfsleven) in beweging?</p>				
		<p><b>Project P (Direct (Hi-res) Response on Design Decisions (DRDD))</b> heeft tot doel een instrument te ontwikkelen, namelijk een methodiek die gevalideerd kan worden in een simulatieomgeving. Dit project draagt bij aan het ontwerpen van een klimaatadaptieve leefomgeving in de stad (11: hoe stedelijke adaptatie versnellen?). Het project is gebaseerd op kennis uit een eerder TKI-onderzoek (onderzoeksfase), ontwikkelt twee methodieken (toegepast onderzoek) waarbij uiteindelijk een pilotlijn met betrokken partijen wordt opgezet voor bredere validatie (demonstratie).</p>				

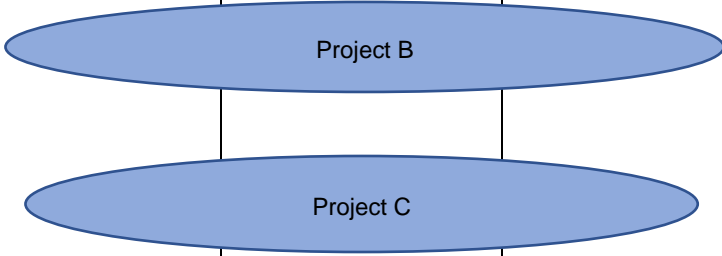

Nummers	Deelprogramma	Onderwerp	Onderzoeksfase	Toegepast onderzoek	Demonstratie	Implementatie
		<b>Project R (Infrastructure interdependencies in Sustainable and inclusivE CiTies)</b> heeft tot doel geïntegreerde beslissingen in de context van duurzaamheidstransities te ondersteunen. Het onderzoek draagt bij aan de duurzaamheidstransitieliteratuur door inzicht te krijgen in de onderlinge afhankelijkheden tussen de volgende generatie stadsinfrastructuren. De derde studie van het onderzoek heeft tot doel een algemene procedure te ontwikkelen voor het uitvoeren van maatschappelijke kosten- en batenanalyses voor investeringen, die past bij het ontwikkelen van samenwerkingsmodellen / verdienmodellen.				
		<b>Project S (Herziening Trillingsrichtlijn Deel A - schade aan gebouwen)</b> heeft als doel de 'Trillingsrichtlijn schade aan gebouwen' te herzien op basis van nieuwe ervaringen uit de praktijk. De herziening van de richtlijn helpt in het verminderen van trillingsschade voor behoud van gebiedskwaliteit (voor stedelijke adaptatie)				
		<b>Project T (Omgevingsbeïnvloeding t.g.v. inbrengen en trekken van stalen elementen)</b> heeft tot doel een praktijkrichtlijn op te stellen die dient als beoordelingsmethode voor het inbrengen en trekken van tijdelijke damwanden bij ondergrondse bouwprojecten. Het draagt bij aan een methodiek die minder nadelige invloed heeft op de nabije omgeving (met name K&L en funderingen). Het vertaalt dus een innovatieve oplossing naar een praktijkrichtlijn t.b.v. van het versnellen van bouwprojecten in steden.				
		<b>Project U (Klimaatbestendige stad en duurzame GWW)</b> heeft als doel kennis te verzamelen en te ontsluiten voor de uitvoeringspraktijk m.b.t. de klimaatbestendige stad en duurzame GWW. Voor dit deelprogramma draagt het project bij aan 'Living Lab'-benadering vanuit een aantal praktijkontwikkelingen/samenwerkingen waarbij overheid, bedrijfsleven, kennisinstellingen en lokale stakeholders samenwerken. Concreet gezien, dragen de praktijkontwikkeling "open" covenant en de handreiking voor opdrachtgevers met ervaringen Duurzaam GWW bij aan de 'Living-Lab'-benadering (demonstratie). Daarnaast draagt, in algemene zin, het gehele project bij aan kennisverspreiding (van demonstratie naar implementatie).				

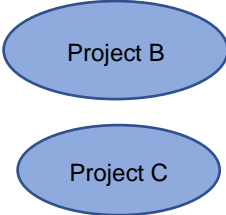








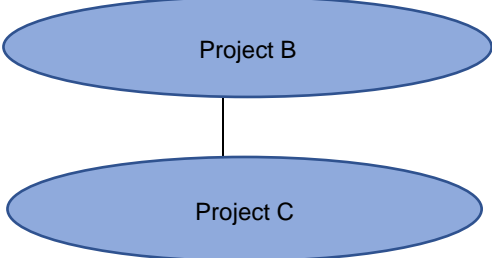

Nummers	Deelprogramma	Onderwerp	Onderzoeksfase	Toegepast onderzoek	Demonstratie	Implementatie
2	Systeemaanpak en sluiten stedelijke waterkringloop	<p><b>Project E (WANDA Ontwikkelingen t.b.v. veilig, robuust en optimaal leidingtransport in dichtbevolkte deltasteden)</b> heeft tot doel om het hydraulische ontwerpproces van een pijpleidingsysteem te ondersteunen. Daarnaast wordt het gebruikt voor hydraulische analyses van de doorstroming van pijpleidingnetwerken. Het draagt bij aan ontwikkeling, monitoring en sensing van leidingen en kan bijdragen aan samenhangende analyse van de waterkringloop in de stad. Big data analyse/apps voor sensoren en slimme systemen.</p>				
		<p><b>Project F (Kwaliteit in de grond gevormde palen met Seismic tube)</b> heeft tot doel het ontwikkelen van een prototype meetsysteem dat op basis van meerkanaalsseismiek een uitspraak kan doen over de kwaliteit van in de grond gevormde palen. Dit project draagt bij aan de ontwikkeling van tools voor optimaal design van infrastructuur (namelijk palen in de ondergrond).</p>				
		<p><b>Project G (Tekenen en Rekenen voor Landschapsarchitecten en Stedenbouwers).</b> Het project heeft als doel de mogelijke markt op het grensvlak van kennisontwikkeling en techniek op het gebied van water, bodem en infrastructuur aan de ene kant, en ruimtelijk ontwerp aan de andere kant, preciezer in kaart te brengen en te identificeren wat er nodig is om deze markt adequaat te kunnen bedienen. (Het project draagt bij aan kennis over het gebruik en het ontwerp van de stad).</p>				
		<p><b>Project H (Best Management Practice Adaptief Ingrijpen).</b> Het project heeft als doel vat te krijgen op de waterbeweging in de haarvaten van watersystemen. Project draagt bij aan samenhangende analyse van de waterkringloop in de stad (regenwater, afkoppelen, drinkwater, afvalwater, grondwater etc.).</p>				
		<p><b>Project I (Aanpak bodemdaling Gouda).</b> Het doel van het project is om, met betrokken partijen gezamenlijk, kennis te ontwikkelen over bodemdaling en effectieve oplossingen te ontwikkelen voor het omgaan met en tegengaan van bodemdaling. Dit project draagt bij aan kennis over de rol van bodem en ondergrond bij adaptatiestrategieën</p>				

Nummers	Deelprogramma	Onderwerp	Onderzoeksfase	Toegepast onderzoek	Demonstratie	Implementatie
		<p><b>Project J (Procesparameters en kwaliteit van in de grond gevormde paal (stap I))</b> heeft tot doel vast te stellen of door het meten en interpreteren van procesparameters tijdens de installatie van de paal direct een uitspraak kan worden gedaan over de kwaliteit van de paal. Dit project draagt bij aan Big data analyse/apps voor sensoren en slimme systemen, en ontwikkeling van tools voor optimaal design van infrastructuur.</p>				
		<p><b>Project K (D-HYDRO Suite Urban)</b> heeft tot doel het aantonen van de meerwaarde van het gecombineerd doorrekenen van riolering, oppervlaktewater en afstroming over maaiveld in het stedelijke gebied met simulatiesoftware op basis van ongestructureerde rekenroosters (D-HYDRO Suite, Urban).  Dit project draagt bij aan fundamentele kennis over de kwetsbaarheden en de werking van bepalende systemen in de stad en aan de ontwikkeling van tools voor optimaal design van infrastructuur. --&gt; dit product helpt om klimaatbestendigheid van een gebied aan te tonen, daar kan infrastructuur op worden aangepast.</p>				
		<p><b>Project L (Faalkans voor assetmanagement van persleidingen)</b> heeft tot doel een assetmanagementtool te ontwikkelen op basis van een faalkansmodel. Het draagt bij aan een robuuste inrichting van de (water) infrastructuur (ondergrond/ bovengrond) door een tool te ontwikkelen voor optimaal design van infrastructuur.</p>				
		<p><b>Project M (Bodemdaling in steden op slappe ondergrond)</b> heeft tot doel kennis te verzamelen t.b.v. het treffen van maatregelen in relatie tot bodemdaling door data verzameling middels InSAR en door een MKBA (Systeemaanpak, kennis over rol bodem bij adaptatiestrategieën).</p>				
		<p><b>Project N (Geokunststoffen in GWW)</b> heeft tot doel kennis te verzamelen over paalmatrasen middels een aantal proeven. Op basis van die kennis worden ontwerp-procedures ontwikkeld. (Robuuste inrichting Waterinfrastructuur --&gt; Ontwikkeling van tools voor optimaal design van infrastructuur)</p>				
		<p><b>Project O (Onderhogen van verzakkingen in asfaltwegen)</b> heeft tot doel tot een ontwerpmethodete komen voor een oplossing tegen verzakkingen in asfaltwegen door bodemdaling). Het draagt bij aan een robuuste inrichting van de infrastructuur (ondergrond). Eerst is een inventarisatie uitgevoerd van bestaande oplossingen (toegepast onderzoek), daarna zijn twee toepassingen uit de markt getest (demonstratie).</p>				

Nummers	Deelprogramma	Onderwerp	Onderzoeksfase	Toegepast onderzoek	Demonstratie	Implementatie
		<p><b>Project Q (WaterLOUPE: water scarcity risks to the industry and strategies to cope phase 3)</b> heeft tot doel de bestaande tool WaterLOUPE te verbeteren en uit te breiden over adaptatiestrategieën met nieuwe informatie over "adaptive pathways" en "bankability". Het draagt bij aan een systeemaanpak in riviergebieden waarin industrieën zijn gevestigd en waar tegelijkertijd een tekort aan water is voor de lokale bevolking en stakeholders. Door bij de uitbreiding in te gaan op "bankability" en de resultaten te presenteren tijdens internationale communicatiemomenten draagt dit bij aan full-scale toepassing op grotere schaal.</p>				
		<p><b>Project R (Infrastructure interdependencies in Sustainable and inclusivE CiTies)</b> heeft tot doel geïntegreerde beslissingen in de context van duurzaamheidstransities te ondersteunen. Het onderzoek draagt bij aan de duurzaamheidstransitieliteratuur door inzicht te krijgen in de onderlinge afhankelijkheden tussen de volgende generatie stadsinfrastructuren. Concreet draagt het onderzoek bij aan de kennisvraag: Kennis over de relaties en afhankelijkheden tussen deelsystemen in de stad (onderzoeksfase).</p>				
		<p><b>Project U (Klimaatbestendige stad en duurzame GWW)</b> heeft als doel kennis te verzamelen en te ontsluiten voor de uitvoeringspraktijk m.b.t. de klimaatbestendige stad en duurzame GWW. Voor dit deelprogramma draagt het project bij aan adaptatiestrategieën voor verschillende typen wijken (demonstratiefase).</p>				
		<p><b>Project W (Faalkans voor assetmanagement van persleidingen2)</b> heeft tot doel een assetmanagementtool te ontwikkelen op basis van een faalkansmodel voor risicogestuurd beheer van persleidingen. Het draagt bij aan een robuuste inrichting van de (water) infrastructuur (ondergrond/ bovengrond) door een tool te ontwikkelen voor optimaal design van infrastructuur</p>				

Nummers	Deelprogramma	Onderwerp	Onderzoeksfase	Toegepast onderzoek	Demonstratie	Implementatie
3	Meerwaarde van groen en blauw / Greening the city	<p><b>Project B en C (Klimaatwerk in uitvoering fase 1 en 2)</b> heeft tot doel kennis te ontwikkelen en te delen in het consortium en geïnteresseerden daaromheen over:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maatschappelijke kosten en baten van klimaatbestendig inrichten;</li> <li>2. Ontwerp en functioneren van doorlatende verhardingen;</li> <li>3. Hoe om te gaan met kans op hittestress?; en</li> <li>4. Het verkoelend effect van oppervlaktewater en groen in de stad.</li> </ol> <p>Het project kijkt naar de ontwikkeling van de groen/blauwe structuur en hoe vergroenen en waterrobuuste inrichting kan bijdragen aan de leefbaarheid / klimaatadaptatie van de stad.</p>				
		<p><b>Project D (Klimaatwerk in uitvoering fase 3 2020)</b> heeft tot doel kennis te ontwikkelen en te delen in het consortium en geïnteresseerden daaromheen over:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infiltrerende stad: Ontwerp en functioneren van doorlatende verhardingen;</li> <li>2. Hittebestendige stad: Hoe om te gaan met hittestress?;</li> <li>3. Baten van systeem van groenblauwe daken in Amsterdam;</li> <li>4. Vooronderzoek waterbergende weg.</li> </ol> <p>Het gaat over de ontwikkeling van groen/blauwe structuur en hoe vergroenen en waterrobuuste inrichting kan bijdragen aan de leefbaarheid van de stad.</p> <p>Het project kijkt onder andere naar groenblauwe daken en waterbergende wegen en daarmee naar welke bijdrage stedelijk groen kan geven aan de klimaatopgave.</p>				
		<p><b>Project U (Klimaatbestendige stad en duurzame GWW)</b> heeft als doel kennis te verzamelen en te ontsluiten voor de uitvoeringspraktijk m.b.t. de klimaatbestendige stad en duurzame GWW. Het project beantwoordt vragen over meerwaarde/multifunctioneel gebruik van (groen op) daken (demonstratie), dat ook is vertaald naar een handreiking functioneel aanbesteden (implementatie)</p>				

Nummers	Deelprogramma	Onderwerp	Onderzoeksfase	Toegepast onderzoek	Demonstratie	Implementatie
4	Natuurinclusieve, waterrobuuste en klimaatbestendige verstedelijking	<p><b>Project B en C (Klimaatwerk in uitvoering)</b> heeft tot doel kennis te ontwikkelen en te delen in het consortium en geïnteresseerden daaromheen over:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maatschappelijke kosten en baten van klimaatbestendig inrichten;</li> <li>2. Ontwerp en functioneren doorlatende verhardingen;</li> <li>3. Hoe om te gaan met kans op hittestress?; en</li> <li>4. Het verkoelend effect van oppervlaktewater en groen in de stad.</li> </ol> <p>In deze projecten wordt toegepast onderzoek gedaan. Bij project C vindt ook kennisdeling plaats.</p>				
		<p><b>Project D (Klimaatwerk in uitvoering fase 3 2020)</b> heeft tot doel kennis te ontwikkelen en te delen in het consortium en geïnteresseerden daar omheen over:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infiltrerende stad: Ontwerp en functioneren doorlatende verhardingen;</li> <li>2. Hittebestendige stad: Hoe om te gaan met hittestress?;</li> <li>3. Baten van systeem van groenblauwe daken in Amsterdam;</li> <li>4. Vooronderzoek waterbergende weg</li> </ol> <p>Project kijkt o.a. naar waterbergende wegen, doorlatende verharding etc. Geeft daarmee antwoord op de vraag: Hoe kan de bouwopgave gecombineerd worden met het bijdragen aan klimaatbestendigheid en kwaliteit van leefomgeving? In dit project vindt ook al kennisdeling plaats.</p>				
		<p><b>Project K (D-HYDRO Suite Urban)</b> heeft tot doel het aantonen van de meerwaarde van het gecombineerd doorrekenen van riolering, oppervlaktewater en afstroming over maaiveld in het stedelijke gebied met simulatiesoftware op basis van ongestructureerde rekenroosters (D-HYDRO Suite, Urban).</p> <p>Dit project draagt bij aan de vraag: Hoe kan klimaatadaptatie meekoppelen met andere opgaven (infra, riolering, woningbouw)? --&gt; door het op de goede manier doorrekenen van riolen kan de klimaatbestendigheid van een gebied worden getoetst.</p>				
		<p><b>Project N (Geokunststoffen in GWW)</b> heeft tot doel kennis te verzamelen over paalmatrasen middels een aantal proeven. Op basis van die kennis worden ontwerpprocedures ontwikkeld. (Natuurinclusieve, waterrobuuste en klimaatadaptieve verstedelijking --&gt; Waterrobuust bouwen (implementatiefase --&gt; kennisverspreiding)</p>				

Nummers	Deelprogramma	Onderwerp	Onderzoeksfase	Toegepast onderzoek	Demonstratie	Implementatie
		<p><b>Project R (Infrastructure interdependencies in Sustainable and inclusivE CiTies)</b> heeft tot doel geïntegreerde beslissingen in de context van duurzaamheidstransities te ondersteunen. Het onderzoek draagt bij aan de duurzaamheidstransitieliteratuur door inzicht te krijgen in de onderlinge afhankelijkheden tussen de volgende generatie stadsinfrastructuren. De eerste twee studies van het onderzoek (analyse van transitie en stadsinfrastructuren) draagt bij aan de vraag hoe klimaatadaptatie en energietransitie effectief zijn te koppelen (deelprogramma 14).</p>				
5	<p><b>Handelingsperspectieven voor droogte en hitte in de stad</b></p>	<p><b>Project B en C (Klimaatwerk in uitvoering fase 1 en 2)</b> heeft tot doel kennis te ontwikkelen en te delen in het consortium en geïnteresseerden daaromheen over:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maatschappelijke kosten en baten van klimaatbestendig inrichten;</li> <li>2. Ontwerp en functioneren van doorlatende verhardingen;</li> <li>3. Hoe om te gaan met kans op hittestress?; en</li> <li>4. Het verkoelend effect van oppervlaktewater en groen in de stad.</li> </ol> <p>Bij deze projecten wordt uitgezocht hoe om te gaan met kans op hittestress, daar wordt (waarschijnlijk) ook gekeken naar langdurige gevolgen van droogte/hitte. Er wordt beleidsondersteunend onderzoek gedaan om stedenbouwkundigen, landschapsarchitecten, projectontwikkelaars en watermanagers bij gemeenten handvatten te geven.</p>				
		<p><b>Project D (Klimaatwerk in uitvoering fase 3 2020)</b> heeft tot doel heeft tot doel kennis ontwikkelen en delen in het consortium en geïnteresseerden daar omheen over:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infiltrerende stad: Ontwerp en functioneren doorlatende verhardingen;</li> <li>2. Hittebestendige stad: Hoe om te gaan met hittestress?;</li> <li>3. Baten van systeem van groenblauwe daken in Amsterdam;</li> <li>4. Vooronderzoek waterbergende weg</li> </ol> <p>Bij dit project wordt uitgezocht hoe om te gaan met hittestress, daar wordt (waarschijnlijk) ook gekeken naar langdurige gevolgen van droogte/hitte. Er wordt beleidsondersteunend onderzoek gedaan om Stedenbouwkundigen, landschapsarchitecten, projectontwikkelaars en watermanagers bij gemeenten handvatten te geven.</p>				

Nummers	Deelprogramma	Onderwerp	Onderzoeksfase	Toegepast onderzoek	Demonstratie	Implementatie
		<p><b>Project S (Herziening Trillingsrichtlijn Deel A - schade aan gebouwen)</b> heeft als doel de 'Trillingsrichtlijn schade een gebouwen' te herzien op basis van nieuwe ervaringen uit de praktijk. De checklijst in de richtlijn draagt bij aan het vaststellen van de trillingsgevoeligheid van een gebouw, dat bijv. veroorzaakt kan worden door funderingsschade, scheurvorming of scheefstanden door droogte.</p>				Project S
		<p><b>Project U (Project U (Klimaatbestendige stad en duurzame GWW)</b> heeft als doel kennis te verzamelen en te ontsluiten voor de uitvoeringspraktijk m.b.t. de klimaatbestendige stad en duurzame GWW. Het project draagt bij aan definitievorming en duiding van hitte in de stad (onderzoek)</p>	Project U			
6	Water en energie					

Tabel 1: Visuele weergave koppeling PPS-projecten met MMIP C.3 tabel

In tabel 2 is kort samengevat welke projecten passen binnen welk deelprogramma. Daarnaast is in *bijlage 2* aangegeven welke kennis-en innovatievragen door dit geheel aan projecten per deelprogramma van MMIP C.3 zijn beantwoord.

### 1 Het versnellen van de adaptatie-opgave in stedelijk gebied (governance)

Onderzoek	A, I
Toegep. Ond.	A, P, R
Demonstratie	P, U
Implementatie	S, T, U

### 2 Systeemaanpak en sluiten stedelijke waterkringloop

Onderzoek	G, K, R
Toegep. Ond.	E, F, H, I, J, K, L, M, N, W
Demonstratie	O, Q, U
Implementatie	Q

### 3 Meerwaarde van groen en blauw / Greening the city

Onderzoek	B, C, D
Toegep. Ond.	B, C, D
Demonstratie	B, C, D, U
Implementatie	U

### 4 Natuurinclusieve, waterrobuuste en klimaatbestendige verstedelijking

Onderzoek	R
Toegep. Ond.	B, C, D, K
Demonstratie	--
Implementatie	C, D, N

### 5 Handelingsperspectieven voor droogte en hitte in de stad

Onderzoek	B, C, D, U
Toegep. Ond.	B, C, D
Demonstratie	--
Implementatie	S

### 6 Water en energie

Onderzoek	--
Toegep. Ond.	--
Demonstratie	--
Implementatie	--

Tabel 2: Overzicht van projecten, deelprogramma's en fases MMIP C.3

## 4 Koppeling PPS-project aan proeftuinen

### 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk gaan we in op de relatie tussen de beschouwde PPS-projecten en de vijf proeftuinen Klimaatadaptatie, Grote Wateren, Rivieren, Digi-Shape en Veenweide. De proeftuinen van TKI Deltatechnologie bevinden zich veelal in de oprichtingsfase. Er is beperkt zicht op de precieze invulling van elke proeftuin. Desalniettemin is aan de hand van summere omschrijvingen van de proeftuinen een match gemaakt tussen de (beoogde) proeftuinen en de PPS projecten. De matching dient als input voor de trekkers van proeftuinen in een volgende stap.



Tabel 3 geeft een overzicht van de relaties. In de navolgende paragrafen worden de relaties kort toegelicht.

PPS-project	Proeftuinen				
	Klimaat-adaptatie	Grote Wateren	Rivieren	Digi-Shape	Veenweide
<b>Project A:</b> Klimaatbestendige Stad en Duurzame Grond- Weg- en Waterbouw (fase 4 2017)	x				
<b>Project B:</b> Klimaatwerk in uitvoering (fase 1)	x				
<b>Project C:</b> Klimaatwerk in uitvoering (fase 2)	x				
<b>Project D:</b> Klimaatwerk in uitvoering (fase 3)	x				
<b>Project E:</b> WANDA ontwikkelingen tbv veilig robuust en optimaal leidingtransport in dichtbevolkte deltasteden				x	
<b>Project F:</b> Kwaliteit in de grond gevormde palen met Seismic tube				x	
<b>Project G:</b> Tekenen en Rekenen voor Landschapsarchitecten en Stedenbouwers					x
<b>Project H:</b> Best Management Practice Adaptief Ingrijpen				x	x
<b>Project I:</b> Aanpak bodemdaling Gouda	x				x
<b>Project J:</b> Procesparameters en kwaliteit van in de grond gevormde paal				x	
<b>Project K:</b> D-HYDRO Suite Urban				x	
<b>Project L:</b> Faalkansmodel voor assetmanagement van persleidingen					x
<b>Project M:</b> Bodemdaling in steden op slappe ondergrond	x				x
<b>Project N:</b> Geokunststoffen in de GWW	x				x
<b>Project O:</b> Onderhogen van verzakkingen in asfaltwegen zoals bij overgangsconstructies en duikers					x
<b>Project P:</b> Direct (Hi-res) Response on Design Decisions (DRDD)	x		x	x	x
<b>Project Q:</b> WaterLOUPE phase 3	x		x	x	x
<b>Project R:</b> INfrastructure interdependencies in Sustainable and inclusivE CiTies	x				
<b>Project S:</b> Herziening Trillingsrichtlijn deel A – Schade aan gebouwen	x				
<b>Project T:</b> Omgevingsbeïnvloeding tgv inbrengen en trekken van stalen elementen	x				
<b>Project U:</b> Klimaatbestendige stad en Duurzame Grond- Weg- en Waterbouw	x				
<b>Project V:</b> Klimaatbestendige stad en Duurzame Grond- Weg- en Waterbouw fase 3 2016	x				
<b>Project W:</b> Faalkansmodel voor assetmanagement van persleidingen2					x

Tabel 3: Koppeling van PPS-projecten met Proeftuinen TKI Deltatechnologie

## 4.2 Proeftuin Klimaatadaptatie

De Proeftuin Klimaatadaptatie heeft tot doel antwoord te geven op de vraag: 'hoe regisseren en borgen we de klimaatadaptatieve ontwikkeling van een langlopende, complexe binnenstedelijke ontwikkeling op zo'n manier dat oplossingen niet alleen functioneel zijn, maar ook maximaal bijdragen aan de gebiedskwaliteit?'. De proeftuin richt zich op de ontwikkeling van een vereveningsinstrument (de Klimaatbank) waarmee adaptatieopgaven tussen stakeholders in het gebied kunnen worden verhandeld, met als doel om opgaven te bundelen tot robuuste, kwalitatief hoogwaardige eenheden.

Veel MMIP C3-projecten hebben relatie met klimaatverandering/-adaptatie en focussen zich soms op gebiedsprocessen of kennis over innovatieve technologische oplossingen. Daarmee zijn ze relevant voor de Proeftuin Klimaatadaptatie. Hieronder volgt een overzicht met korte toelichting van de relatie:

- **Project A: Klimaatbestendige Stad en Duurzame Grond- Weg- en Waterbouw (fase 4 2017)**
  - De klimaatbestendige inrichtingsvoorstellen dragen bij aan gebiedsprocessen in relatie tot klimaatadaptatie en gelden als voorbeeld voor de proeftuin.
- **Project B: Klimaatwerk in uitvoering (fase 1)**
  - Het project richt zich op functionele oplossingen die een bijdrage leveren aan de gebiedskwaliteit bij klimaatadaptatieve ontwikkelingen in binnenstedelijke ontwikkeling.
- **Project C: Klimaatwerk in uitvoering (fase 2)**
  - Dit is de tweede fase van project B.
- **Project D: Klimaatwerk in uitvoering (fase 3)**
  - Dit is de derde fase, opvolgend op projecten B en C.
- **Project I: Aanpak bodemdaling Gouda**
  - Dit project biedt een handelingsperspectief voor omgang met bodemdaling, dat ook een relevant thema is voor Proeftuin Klimaatadaptatie.
- **Project M: Bodemdaling in steden op slappe ondergrond**
  - Doel van het project is kennis op te doen over aanpassing aan bodemdaling door een veranderend klimaat. Maatschappelijke kosten spelen een belangrijke rol.
- **Project N: Geokunststoffen in de GWW**
  - Eén van de geteste paalmatrassen is klimaatrobuust.
- **Project P: Direct (Hi-res) Response on Design Decisions (DRDD)**
  - Het project draagt bij aan het ontwerpen van een klimaatadaptatieve leefomgeving
- **Project Q: WaterLOUPE phase 3**
  - Het inbedden van adaptatieve pathways in de tool, als onderdeel van dit project, helpt wereldwijd om riviergebieden klimaatadaptiever te beheren.
- **Project R: Infrastructure interdependencies in Sustainable and inclusive Cities**
  - Het onderzoek gaat over een integrale benadering van duurzaamheidstransities, zoals klimaatadaptatie, ten behoeve van stedelijke ontwikkeling.
- **Project S (Herziening Trillingsrichtlijn Deel A - schade aan gebouwen)**
  - Ontwikkelingen binnen deze proeftuin dienen ook bij te dragen aan gebiedskwaliteit. Minder schade aan gebouwen door minder trillingen verbetert langlopende en complexe binnenstedelijke ontwikkelingen, zodoende dat ze bijdragen aan de gebiedskwaliteit.

- **Project T (Omgevingsbeïnvloeding t.g.v. inbrengen en trekken van stalen elementen)**
  - Ontwikkelingen binnen deze proeftuin dienen ook bij te dragen aan gebiedskwaliteit. Deze praktijkrichtlijn zorgt voor minder nadelige gevolgen voor de omgeving (stakeholders) tijdens binnenstedelijke ontwikkelingen, waarbij de gebiedskwaliteit wordt verhoogd.
- **Project U: Klimaatbestendige stad en Duurzame Grond- Weg- en Waterbouw**
  - Met name de activiteiten die onder “klimaatbestendige stad” vallen dragen bij aan de proeftuin, dit zijn lessons learned vanuit de praktijk.
- **Project V: Klimaatbestendige stad en Duurzame Grond- Weg- en Waterbouw fase 3 2016**
  - Aanleiding voor dit project is klimaatverandering, dat zorgt voor andere samenwerkingsvormen die nodig zijn voor het treffen van adaptieve maatregelen.

#### 4.3 Proeftuin Grote Wateren

De Proeftuin Grote Wateren heeft tot doel emissieloos grondverzet te realiseren. Er zijn geen koppelingen gemaakt tussen PPS-projecten MMIP C.3 en de Proeftuin Grote Wateren.

#### 4.4 Proeftuin Rivieren

De Proeftuin Rivieren is gericht op rivieren en bestaat uit drie onderdelen met een verschillend doel:

- Proeftuin Duurzaam Sedimentbeheer in Rijn-Maas Monding: De centrale vraag in de proeftuin is *“Kunnen we met meerdere partijen kansrijke concepten en locaties verkennen voor grootschalig hergebruik van sediment waarmee zoveel mogelijk toegevoegde waarde kan worden gegenereerd voor natuur, waterveiligheid en leefbaarheid in de delta?”*
- Proeftuin IJssel: Deze proeftuin richt zich op het *vormen van cross-sectorale samenwerking / benutting van de rivier*, waarbij concepten en kennis wordt ontwikkeld die sector-overstijgend zijn en waarbij de link wordt gelegd tussen meerdere sectoren, zoals bouwen met natuur of scheepvaart van de toekomst.
- Proeftuin Vaste laag Nijmegen: De *vaste laag bij Nijmegen*, een laag van stenen op de bodem van de Waal die bij laag water de scheepvaart belemmert wordt nu verwijderd. Onderstaand is een overzicht gegeven van de essentie van projecten en reden voor koppeling.

- **Project P: Direct (Hi-res) Response on Design Decisions (DRDD)**
  - De methodiek brengt de waterstructuuropgave in kaart (met name interessant voor “Vaste laag Nijmegen”). De methodiek is interessant voor waterbeheerders, werkzaam in riviergebieden.
- **Project Q: WaterLOUPE phase 3**
  - Er kunnen lessen getrokken worden uit gebruik van de tool in internationale riviergebieden voor alle Nederlandse riviergebieden.

#### 4.5 Proeftuin DigiShape

De Proeftuin DigiShape heeft tot doel *de grote potentie van digitalisering voor de watersector te benutten*.

Een aantal PPS-projecten heeft een digitaal karakter en heeft daarmee relatie met Proeftuin DigiShape.

- **Project E: WANDA ontwikkelingen t.b.v. veilig, robuust en optimaal leidingtransport in dichtbevolkte deltasteden**
  - WANDA gaat over een digitaal systeem om leidingtransport te evalueren en efficiënter te maken.
- **Project F: Kwaliteit in de grond gevormde palen met Seismic tube**
  - Dit project gaat over digitaal meetsysteem om kwaliteit van palen in de ondergrond te meten.
- **Project H: Best Management Practice Adaptief Ingrijpen**
  - Dit project heeft een sterke hydrologische focus, gericht op het bestuderen en modelleren van maatgevende neerslag-afvoerprocessen tijdens extreme situaties.
- **Project J: Procesparameters en kwaliteit van in de grond gevormde paal**
  - Dit project richt zich op de vraag of door het meten en interpreteren van machine-instellingen tijdens de installatie van de paal direct een uitspraak kan worden gedaan over de kwaliteit van de paal.
- **Project K: D-HYDRO Suite Urban**
  - Dit project gaat over het aantonen van de meerwaarde van het gecombineerd doorrekenen van riolering, oppervlaktewater en afstroming over maaiveld in het stedelijke gebied met simulatiesoftware op basis van ongestructureerde rekenroosters. Dit draagt bij aan het experimenteren met nieuwe datascience-technieken.
- **Project P: Direct (Hi-res) Response on Design Decisions (DRDD)**
  - Het project heeft een digitaal karakter, door het ontwikkelen van de simulatieomgeving. Concreet sluit het aan bij thematische programmalijn “water & logistics”.
- **Project Q: WaterLOUPE phase 3**
  - De tool laat data visueel zien in een dashboard, dit draagt bij aan technologische programmalijn “Data Visualisation” en themalijn “Water & logistics”.

#### 4.6 Proeftuin Veenweidegebieden

De proeftuin Veenweidegebieden heeft tot doel *innovaties te realiseren (technisch, sociaal en economisch) om ecosysteemdiensten beter in balans te brengen in het kader van de veenweideproblematiek, biodiversiteitsbehoud en klimaatadaptatie.*

Veel PPS-projecten hebben een relatie met regionaal water- en bodembeheer en bieden relevante technische oplossingen. Daardoor is er veel relatie met de Proeftuin Veenweidegebieden.

- **Project G: Tekenen en Rekenen voor Landschapsarchitecten en Stedenbouwers**
  - Dit project levert een bijdrage aan het plaatsen van sectorale water- en bodemopgaven (veiligheid, zoetwatervoorziening, bodemdaling etc.) in een bredere context.
- **Project H: Best Management Practice Adaptief Ingrijpen**
  - Dit project heeft een sterke hydrologische focus, gericht op het bestuderen en modelleren van maatgevende neerslag-afvoerprocessen tijdens extreme situaties/ Dit biedt een technologische oplossing in relatie tot regionaal waterbeheer.

- **Project I: Aanpak bodemdaling Gouda.**
  - Bodemdaling is algemeen in veenweidegebieden en in daarin gelegen steden en dorpen. Informatie uit dit project is ook relevant voor het bodem- en waterbeheer in veenweidegebieden.
- **Project L: Faalkansmodel voor assetmanagement van persleidingen**
  - Het faalkansmodel is een technologische oplossing die helpt bij regionaal waterbeheer in veenweidegebieden, doordat er goede prioriteitsbeslissingen en vervangingsinvesteringen gedaan kunnen worden in de toekomst.
- **Project M: Bodemdaling in steden op slappe ondergrond**
  - Bodemdaling is algemeen in veenweidegebieden en in daarin gelegen steden en dorpen. Informatie uit dit project is ook relevant voor het bodem- en waterbeheer in veenweidegebieden.
- **Project N: Geokunststoffen in de GWW**
  - Er is één paalmatras getest, specifiek voor veenweidegebieden.
- **Project O: Onderhogen van verzakkingen in asfaltwegen zoals bij overgangsconstructies en duikers**
  - Het project biedt een technologische oplossing tegen verzakkingen door bodemdaling, dat van grote invloed is voor de kwaliteit van infrastructuur in veenweidegebieden.
- **Project P: Direct (Hi-res) Response on Design Decisions (DRDD)**
  - De instrumenten die worden ontwikkeld in dit project dragen bij aan de kwaliteit van de uitvoering van werkzaamheden van (regionale) waterbeheerders.
- **Project Q: WaterLOUPE phase 3**
  - De tool combineert data (technologisch oplossing) voor een versterkt regionaal waterbeheer door waterschaarsterisico's te visualiseren voor lokale stakeholders.

## 5 Effect subsidieregeling

De PPS-projecten zijn getoetst aan de volgende criteria (par. 5.1):

- zijn er samenwerkingspartners (en wat voor samenwerkingspartners); is sprake van een PPS?
- wordt er voldaan aan het kennis-kunde-kassa principe?
- in welke mate is het project vernieuwend?
- zijn de resultaten gedissemineerd?

Een project is geschikt als 'TKI Story' (potentieel succesverhaal voor de subsidieregeling) als het aan deze criteria voldoet en als tevens goede beelden van het project of product beschikbaar zijn die kunnen bijdragen aan de storytelling. Dit vijfde criterium is in de laatste kolom van de tabel in par. 5.1 toegevoegd

### 5.1 Toetsing projecten aan criteria

Om een compleet beeld te geven van de mate waarin alle projecten aan bovenstaande criteria voldoet, is in onderstaande tabel met kruisjes aangegeven welk project aan welke criteria voldoet. Er is een kruisje gezet bij de kolom 'Vernieuwend' als het project een middel tot hoge mate van vernieuwing in zich heeft.

Projecten	Criteria				
	Samenwerking in PPS	Kenniskunde-kassa	Ver-nieuwend (M-H)	Resultaten gedisse-mineerd	Beeld-materiaal
<b>Project A:</b> Klimaatbestendige Stad en Duurzame Grond-Weg- en Waterbouw (fase 4 2017)	x	x	x	x	x
<b>Project B:</b> Klimaatwerk in uitvoering (fase 1)	x		x	x	x
<b>Project C:</b> Klimaatwerk in uitvoering (fase 2)	x	x	x	x	x
<b>Project D:</b> Klimaatwerk in uitvoering (fase 3)	x	x	x	x	x
<b>Project E:</b> WANDA ontwikkelingen tbv veilig robuust en optimaal leidingtransport in dichtbevolkte deltasteden	x		x	x	
<b>Project F:</b> Kwaliteit in de grond gevormde palen met Seismic tube	x	x	x		
<b>Project G:</b> Tekenen en Rekenen voor Landschapsarchitecten en Stedenbouwers	x	x	x	x	x
<b>Project H:</b> Best Management Practice Adaptief Ingrijpen	x	x	x	x	x
<b>Project I:</b> Aanpak bodemdaling Gouda	x		x	x	
<b>Project J:</b> Procesparameters en kwaliteit van in de grond gevormde paal	x	x	x	x	
<b>Project K:</b> D-HYDRO Suite Urban	x	x	x	x	
<b>Project L:</b> Faalkansmodel voor assetmanagement van persleidingen	x		x	x	
<b>Project M:</b> Bodemdaling in steden op slappe ondergrond	x		x	x	
<b>Project N:</b> Geokunststoffen in de GWW	x	x	x		

<b>Project O:</b> Onderhogen van verzakkingen in asfaltwegen zoals bij overgangsconstructies en duikers	x	x	x	x	x
<b>Project P:</b> Direct (Hires) Response on Design Decisions (DRDD)	x		x		
<b>Project Q:</b> WaterLOUPE phase 3	x	x	x		
<b>Project R:</b> INfrastructure interdependencies in Sustainable and inclusivE CiTies	x	x	x		
<b>Project S:</b> Herziening Trillingsrichtlijn deel A – Schade aan gebouwen	x	x		x	
<b>Project T:</b> Omgevingsbeïnvloeding tgv inbrengen en trekken van stalen elementen	x	x		x	x
<b>Project U:</b> Klimaatbestendige stad en Duurzame Grond-Weg- en Waterbouw	x	x	x	x	x
<b>Project V:</b> Klimaatbestendige stad en Duurzame Grond-Weg- en Waterbouw fase 3 2016	x			x	
<b>Project W:</b> Faalkansmodel voor assetmanagement van persleidingen2	x	x	x	x	

Tabel 4: Toetsing van de projecten onder MMIP C3 aan de criteria

Uit het overzicht van tabel 2 is het volgende af te leiden:

- van de 23 projecten voldoen tien aan alle vier de criteria, elf aan drie van de vier criteria en twee aan twee van de criteria;
- bij alle projecten is sprake van een PPS;
- bij zeven projecten is kennis-kunde-kassa niet overtuigend;
- bij drie projecten is de mate van vernieuwing laag;
- bij vier projecten is de bekendheid en toegankelijkheid van de resultaten onduidelijk.

## 5.2 Geschiktheid als TKI-stories

In totaal zijn vijf projecten beschreven als geschikt voor een TKI-story. Er waren in totaal zeven projecten die voldeden aan alle vijf de criteria. Uiteindelijk stellen we vijf diverse projecten voor, gespreid over deelprogramma's en onderzoeksfases.

- **Project A: Klimaatbestendige Stad en Duurzame Grond- Weg- en Waterbouw (fase 4 2017).**
  - Samenwerking: meerdere partners (overheid, bedrijfsleven en kennisinstelling)
  - Kennis-kunde-kassa: ja, ontwikkelde kennis en tools zijn vrij toegankelijk. HVA is betrokken bij beheren van het kennisportaal, kennis is ontwikkeld om direct in de praktijk toe te passen en wordt in diverse pilots toegepast.
  - Vernieuwend: ja (middel): Opdrachtgevers en het uitvoerend bedrijfsleven spreken elkaar in het kader van een concreet project of in het kader van algemene onderzoek settingen. Hier wordt per regio zowel het generieke gesprek gevoerd als dat concrete uitvoeringsprojecten worden ingebracht. Deze worden gezamenlijk, gemonitord en geëvalueerd.
  - Resultaten: ja, op <https://www.buitenruimte.info/>
  - Beeldmateriaal: ja, zie <https://www.buitenruimte.info/>
  
- **Project C: Klimaatwerk in uitvoering (fase 2).**
  - Samenwerking: ja (overheid, kennisinstellingen en bedrijfsleven)
  - Kennis-kunde-kassa: ja, kennis wordt vertaald naar de uitvoering en direct in projecten gedeeld, met als doel de economische waarde van de regio te vergroten.
  - Vernieuwend: ja (middel), het programma beoogt fundamenteel en strategisch onderzoek en praktijkgerichte innovaties als onderling verbonden activiteiten op te nemen zodat de praktijk en theorie verbonden worden.
  - Resultaten: ja, op <https://www.buitenruimte.info/themas/klimaatwerk-in-uitvoering/>
  - Beeldmateriaal: ja, zie <https://www.buitenruimte.info/themas/klimaatwerk-in-uitvoering/>
  
- **Project H: Best Management Practice Adaptief Ingrijpen.**
  - Samenwerking: ja (overheid, kennisinstelling en bedrijfsleven)
  - Kennis-kunde-kassa: ja, een van de doelen van het project is overdracht van kennis en methodiek naar bedrijfsleven. Samen met de adviseurs wordt de vertaling van de ontwerpregels naar tools en adviesdiensten besproken.
  - Vernieuwend: ja (hoog), modelleren van neerslag afvoer tijdens extreme situaties is nog grotendeels onbekend terrein. Deze studie gaat de dataset leveren die nodig is voor het kalibreren van de wiskundige beschrijving.
  - Resultaten: ja, zie het rapport Brede Methodiek Wateroverlast op [www.modernwaterbeheer.nl](http://www.modernwaterbeheer.nl)
  - Beeldmateriaal: ja er is een pdf rapport beschikbaar met duidelijke plaatjes/afbeeldingen van het model.
  
- **Project O: Onderhogen van verzakkingen in asfaltwegen zoals bij overgangsconstructies en duikers.**
  - Samenwerking: meerdere partners (overheid, bedrijfsleven en kennisinstelling)
  - Kennis-kunde-kassa: ja, het project is samen met bedrijfsleven geïnitieerd. De technieken van beide bedrijven is getest en toegepast.
  - Vernieuwend: ja (middel), er is nog weinig ervaring met het onderhogen van asfaltwegen. Wel is het met asfalt uitvullen van lokale verzakkingen in asfaltwegen gangbaar.
  - Resultaten: ja, de definitieve eindrapportage is beschikbaar via <https://publicwiki.deltares.nl/display/TKIP/DEL098+->



+Onderhogen+van+verzakkingen+in+asfaltwegen%2C+zoals+bij+overgangskonstructies+en+duikers

- Beeldmateriaal: ja, in de eindrapportage staan scherpe foto's die genomen zijn tijdens de werkzaamheden.
- **Project U: Klimaatbestendige stad en Duurzame Grond- Weg- en Waterbouw.**
  - Samenwerking: meerdere partners (overheid, bedrijfsleven en kennisinstellingen)
  - Kennis-kunde-kassa: ja, de doelstellingen worden gezamenlijk met het regionale bedrijfsleven geformuleerd en gezamenlijk in samenwerkingen en praktijkontwikkelingen uitgevoerd.
  - Vernieuwend: ja (hoog), de ontwikkelde kennis en leerervaringen worden met elkaar gedeeld ten behoeve van, onder andere, het versnellen van innovaties, die op respectvolle wijze in projecten worden toegepast.
  - Resultaten: ja, via <https://www.buitenruimte.info/themas/klimaatwerk-in-uitvoering/>
  - Beeldmateriaal: ja, er zijn video's, rapportages en publicaties beschikbaar, die zijn verenigd in de website.

## 6 Conclusies

In deze rapportage is de uitkomst van de analyse van PPS-projecten beschreven en de relatie gelegd met het doel en de kennis- en innovatieopgaven van MMIP C3. Inzet van dit MMIP is gericht op het waterrobuust en klimaatbestendig inrichten van de gebouwde omgeving. Het doel van dit MMIP is het ontwikkelen van innovatieve oplossingen op het gebied van water in de stad om de veerkracht van de stad te vergroten en hiermee een bijdrage te leveren aan een duurzame, inclusieve en aantrekkelijke stad. Om dit doel te behalen zijn de volgende kennis- en innovatieopgaven gedefinieerd:

- het versnellen van stedelijke adaptatie (deelprogramma 1);
- systeemkennis (inclusief nature based en landscape based design) (deelprogramma 2);
- meerwaarde van groen (deelprogramma 3);
- natuurinclusieve en klimaatadaptieve bouwopgave (deelprogramma 4);
- droogte en hitte (deelprogramma 5);
- financiële arrangementen (alle deelprogramma's).

In voorliggende analyse is ingegaan op de volgende drie vragen:

1. In hoeverre dragen de PPS-projecten bij aan de deelprogramma's/onderzoeksfases van de MMIP C3 (en secundaire MMIP's)? Welke deelprogramma's / onderzoeksfases zijn nog niet bediend (witte vlekken)?
2. Welke PPS-projecten zijn relevant voor onderzoek en innovatie in de proeftuinen van TKI Deltatechnologie?
3. Wat is het effect van de subsidieregeling? Welke PPS-projecten laten het succes van de regeling goed zien?

### 6.1 Koppeling PPS-projecten met MMIP C3

Op basis van de analyse kan een aantal conclusies worden getrokken over de mate waarin het doel en vragen vanuit de kennis- en innovatieopgaven van MMIP C3 zijn beantwoord.

#### Zwaartepunten

Ten aanzien van de beantwoording van kennis- en innovatieopgaven en de fases, komt naar voren dat de meeste projecten de kennis- en innovatieopgaven in deelprogramma 1 en

2 beantwoorden. In deelprogramma 1 is een evenwichtige verdeling van de projecten over de vier fasen heen zichtbaar. In deelprogramma 2 ligt het zwaartepunt sterk op toegepast onderzoek en is divers ingevuld qua aantal verschillende projecten. Projecten B, C en D vormen een samenhangend cluster, waardoor meerdere vragen binnen één programma beantwoord worden. Deze projecten komen terug in deelprogramma's 3,4 en 5, die dus zwaar leunen op één projectcluster. Evenals project U, dat in deelprogramma 1 tot en met 5 terugkomt.

Uit de analyse komt wat betreft aanvragers en type projecten een tweetal zwaartepunten naar voren.

- Projecten die tot doel hebben processen te verbeteren, zoals het uitwisselen of delen van kennis. Deze projecten worden met name uitgevoerd door Building Changes (projectcluster B/C/D). Building Changes trekt vijf van de 23 projecten.
- Projecten die tot doel hebben de bestaande praktijk te verbeteren/innoveren of bestaande modellen aan te passen, deze worden vaak uitgevoerd vanuit Deltares. Deltares trekt dertien van de 23 projecten.

### **Leemtes en beperkingen**

De doelstelling van MMIP C3 is niet consistent verwoord in de KIA Landbouw, Water en Voedsel. In de KIA is beschreven dat de MMIP innovaties ontwikkeld op het gebied van water, maar ook dat de MMIP innovaties ontwikkeld op het gebied van inrichting en beheer van de stad. De doelstelling is niet eenduidig beschreven, dat ertoe leidt dat veel projecten onder de doelstelling van het MMIP vallen.

Ten aanzien van de beantwoording van kennis- en innovatieopgaven en fases komt naar voren dat de kennis- en innovatieopgaven van deelprogramma's 3,4 en 5 minder bediend worden ten opzichte van deelprogramma's 1 en 2. Vragen in deelprogramma 6 blijven onbeantwoord. Kennis- en innovatieopgaven binnen deelprogramma's 3,4 en 5 worden ingevuld door veelal dezelfde projecten (B, C, D en U).

Tot slot, blijkt uit de tabel van *bijlage 2* dat veel kennis- en innovatievragen, opgenomen per deelprogramma, onbeantwoord zijn gebleven (niet gemarkeerd). De laatste opgave van het MMIP, financiële arrangementen, is ondergebracht in deelprogramma 1, demonstratiefase. Uit de tabel in de bijlage blijkt dat vragen met betrekking tot financiële arrangementen onbeantwoord zijn gebleven.

Een ander voorbeeld is het onderdeel "Veredelen van siergewassen, perkplanten en bomen voor een gezonde en groene leefomgeving", dat hoort bij deelprogramma 3. Vragen met betrekking tot deze opgave zijn ook onbeantwoord gebleven middels de PPS-projecten.

Dit impliceert dat er inhoudelijk gezien onvoldoende dekking is over de knelpunten en opgaven binnen de MMIP C.3-vraagstelling. Op basis van deze conclusie, bevelen wij aan daar meer regie op te zetten. Op voorhand kan vanuit de overheid, het bedrijfsleven en kennisinstellingen (de gouden driehoek) meer scherpte aangebracht worden door bepaalde transities te definiëren die bereikt dienen te worden middels een PPS-project.

### **6.2 Koppeling aan proeftuinen**

We hebben de relatie beschouwd tussen de projecten en de vijf proeftuinen Klimaatadaptatie, Grote Wateren, Rivieren, Digi-Shape en Veenweide. De proeftuinen van TKI Deltatechnologie bevinden zich veelal in de oprichtingsfase. Er is beperkt zicht op de precieze invulling van elke proeftuin. Desalniettemin is aan de hand van summiere omschrijvingen van de proeftuinen een match gemaakt tussen de (beoogde) proeftuinen en

de PPS projecten. De matching dient als input voor de trekkers van proeftuinen in een volgende stap.

Uit de analyse blijkt dat de proeftuinen Klimaatadaptatie, DigiShape en Veenweide veel raakvlakken hebben met de beschouwde projecten. Bij deze proeftuinen (met name veenweide, valt op dat de scope breed beschreven is, waardoor veel projecten gekoppeld kunnen worden aan de proeftuin, die op het eerste oog niet direct een relatie hebben met de proeftuin. Voor de proeftuinen Grote Wateren en Rivieren zijn raakvlakken afwezig of beperkt.

### **6.3 Effect subsidieregeling; toetsing aan succescriteria**

Van de 23 beschouwde projecten voldoen naar onze informatie en inzicht tien projecten overtuigend aan de vier criteria samenwerking in PPS, kennis-kunde-kassa, vernieuwing en kennisverspreiding.

Zeven projecten voldoen aan alle vier criteria en zijn zodanig voorzien van beeldmateriaal dat ze een goede basis vormen voor het samenstellen van een 'TKI-story'. Daarvan zijn er vijf voorgesteld, op basis van een verspreide verdeling van projecten ten aanzien van deelprogramma's en fasen.

## Bijlage 1 Lijst met aanvullende verbindingen tussen PPS-projecten en secundaire MMIP's

PPS project	Secundaire MMIP's
Klimaatwerk in uitvoering (fase1)	C.1
Klimaatwerk in uitvoering fase 2 2019	C.1
Klimaatwerk in uitvoering fase 3 2020	C.1
WANDA Ontwikkelingen t.b.v. veilig robuust en optimaal leidingtransport in dichtbevolkte deltasteden	F.3
Kwaliteit in de grond gevormde palen met Seismic tube	F.3, F.1
Tekenen en Rekenen voor Landschapsarchitecten en Stedenbouwers	x
Best Management Practice Adaptief Ingrijpen	F.3
Aanpak bodemdaling Gouda	B.3 (E11C) Veenweide
procesparameters en kwaliteit van in de grond gevormde paal (stap I)	F.1
D-HYDRO Suite Urban	F.1
Faalkansmodel voor asset management van persleidingen	C.1, F.1
Bodemdaling in steden op slappe ondergrond	A.2
Geokunststoffen in de GWW	C.1, F.2
Onderhogen van verzakkingen in asfaltwegen zoals bij overgangsconstructies en duikers	C.1
Direct (Hi-res) Response on Design Decisions (DRDD)	C.1, F.1
WaterLOUPE: water scarcity risks to the industry and strategies to cope phase 3	C.1, C.4, E.3
INfrastructure interdependencies in Sustainable and inclusivE CiTies	B.5. C.4. F.4
Herziening Trillingsrichtlijn deel A - Schade aan gebouwen	F.1
Omgeving beïnvloeding t.g.v. inbrengen en trekken van stalen elementen	F.1 (heeft betrekking op uitvoeringsprojecten waterbeheer)
Klimaatbestendige stad en Duurzame Grond- Weg- en Waterbouw	D.2 (deelprogramma 4 van D.2.; F.1)
Klimaatbestendige stad en Duurzame Grond- Weg- en Waterbouw fase 3 2016 Klimaatbestendige stad en Duurzame Grond- Weg- en Waterbouw (fase 4 2017)	x
Klimaatbestendige stad en Duurzame Grond- Weg- en Waterbouw (fase 4 2017)	x
Faalkansmodel voor asset management van persleidingen2	C.1,F.1, F.3

## Bijlage 2 Beantwoording van kennis- en innovatieopgaven MMIP C.3

Onderstaande tabel geeft aan welke kennis- en innovatieopgaven van MMIP C.3 (deels) beantwoord zijn middels uitvoering van de PPS-projecten.

Deelprogramma a	Onderzoeksfase TRL 1-3 (NWO, KNAW, EU, Kennis-basis, strategische middelen etc.)	Ontwikkeelfase TRL 4-6 (toegepast onderzoek, beleidsondersteunend onderzoek)	Demonstratiefase TRL 7-9 (MIT, POP, fieldlabs, etc.)	Implementatiefase (subsidies, investeringen, regelgeving, kennisverspreiding, netwerken, campagnes etc.)
<b>Deelprogramma 1: Het versnellen van de adaptatie-opgave in stedelijk gebied (governance)</b>				
Hoe stedelijke adaptatie versnellen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe krijg je partijen (burgers, overheid, bedrijfsleven) in beweging?</li> <li>• Multifunctionele aanpak van adaptatie, mitigatie, circulair, biodiversiteit, gezondheid?</li> <li>• Wat levert klimaatadaptatie op?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe creëren we awareness voor adaptatie maatregelen?</li> <li>• Ontwikkeling van een sturingsinstrumentarium (beleid, wet- en regelgeving, bouwbesluiten etc)</li> <li>• Inzicht in vermeden schade m.b.t. klimaatadaptatie</li> <li>• Wat zijn nieuwe verdienmodellen, subsidie, beloning, stimulering?</li> <li>• Hoe kunnen we effectief meekoppelen/ combineren met andere opgaven (integraliteit)?</li> <li>• Hoe transformeert groen in de stad van een (beheers)kostenpost in de beleving van relevante actoren in de stad naar een toegevoegde kwaliteit op het gebied van klimaatrobuustheid, gezondheid, etc.?</li> <li>• Wat is de kosteneffectiviteit van groene maatregelen t.o.v. grijze maatregelen als naar de hele life cycle en alle relevante aspecten wordt gekeken en de baten ook worden meegenomen?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rol burger: Hoe particulieren motiveren/stimuleren om met adaptatie aan de slag te gaan?</li> <li>• Hoe motiveren we bedrijventerreinen om te vergroenen?</li> <li>• Hoe draagt een groene stad bij aan een beter vestigingsklimaat voor bedrijven én verhoging van de vastgoedwaarde?</li> <li>• Wat zijn financieringsconstructies om grootschalig groen in te passen</li> <li>• Hoe kunnen pensioenfondsen of hypotheekverstrekkers bijdragen aan de adaptatieopgaven?</li> <li>• Hoe kunnen de baten die verzekeraars hebben m.b.t. klimaatadaptatie onderdeel vormen van de financieringsconstructie?</li> <li>• Hoe kunnen budgetten voor openbare ruimte, die bij verschillende afdelingen of organisaties zijn belegd kunnen worden ontschoten behoeve van maximaal rendement?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Living Lab benadering waarbij overheid, bedrijfsleven, kennisinstellingen en lokale stakeholders samenwerken</li> <li>• Hoe living labs opschalen</li> <li>• Vertalen van nieuwe/innovatieve oplossingen naar standaarden en richtlijnen</li> </ul>
<b>Deelprogramma 2: Systeemaanpak en sluiten stedelijke waterkringloop</b>				
Systeemaanpak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentele kennis over de kwetsbaarheden en de werking van bepalende systemen in de stad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennis over de verbinding stad en landelijk gebied; hoe kan het landelijk gebied</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptatiestrategieën voor verschillende stad, wijk, straat, gebouw typen</li> </ul>	

Deelprogramma a	Onderzoeksfase TRL 1-3 (NWO, KNAW, EU, Kennis-basis, strategische middelen etc.)	Ontwikkelfase TRL 4-6 (toegepast onderzoek, beleidsondersteunend onderzoek)	Demonstratiefase TRL 7-9 (MIT, POP, fieldlabs, etc.)	Implementatiefase (subsidies, investeringen, regelgeving, kennisverspreiding, netwerken, campagnes etc.)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennis over de relaties en afhankelijkheden tussen deelsystemen in de stad</li> <li>• Kennis over het gebruik en het ontwerp van de stad</li> </ul>	(peri-urbaan) bijdragen aan klimaatadaptatie? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennis over de rol van bodem en ondergrond bij adaptatie strategieën</li> <li>• Hoe kunnen groene stedelijke randzones bijdragen aan het verminderen van bodemdaling en funderingsschade in veenweidegebied?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptatiestrategieën op basis van institutionele setting, sociale en organisatorische setting?</li> <li>• Hoe kunnen natte teelten in veenweide gebieden bijdragen aan het leveren van biobased bouwmaterialen?</li> <li>• Welke kansen zijn er voor stadslandbouw in combinatie met adaptatie en levert dit nieuwe verdienmodellen?</li> </ul>	
Sluiten stedelijke waterkringloop	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe gezondheidsrisico's te vermijden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Samenhangende analyse van de waterkringloop in de stad (regenwater, afkoppelen, drinkwater, afvalwater, grondwater etc.)</li> <li>• Matchen wateroverschot en tekort door o.a. het bufferen van water, decentrale watervoorziening, slimme riolen, smart grids water etc.</li> <li>• Ontwikkelen van actief grondwaterbeheer in de stad om schade aan infra en gebouwen te voorkomen</li> <li>• Ontwikkeling van:               <ul style="list-style-type: none"> <li>-nieuwe (decentrale) zuiveringsconcepten (grijs/zwart water, aquafarm);</li> <li>- terugwinnen en hergebruik van grondstoffen, energie en water in de stad</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testen concepten waterberging in stedelijke randzones</li> <li>• Toepassen circulaire waterketen in de stad (incl. Urban Waterbuffer concept) en monitoren</li> <li>• Pilots grondstoffen-, energie en waterfabriek</li> <li>• Toolbox circulair water voor architecten</li> <li>• Real-time control riolering (project Groningen)</li> <li>• Innovatieve nieuwbouwprojecten (heerhugowaard (Stad van de Zon, Haarlemmermeer (Park 21), Amsterdam (Buiksloterham), Heerlen (SuperLocal))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Full scale toepassingen</li> </ul>
Robuuste inrichting van de (water) infrastructuur (ondergrond/ bovengrond) Informatica		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkeling van tools voor optimaal design infrastructuur (5x)</li> <li>• Ontwikkeling monitoring en sensing van leidingen (robotica)</li> <li>• Big data analyse/apps voor sensoren en slimme systemen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Living labs op verschillende schaalniveaus</li> </ul>	
Deelprogramma 3: Meerwaarde van groen en blauw / Greening the city				
Meerwaarde van groen en blauw	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welke bijdrage kan stedelijk groen en groene randzones leveren aan de klimaatopgave (C-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe effectief is het vergroenen van de stad mbt wateroverlast, hitte, droogte?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat is kwaliteitsgroen/ hoe kan klimaatadaptatie bijdragen aan het</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe kunnen groene daken maximaal worden ingezet voor regenwaterbuffering?</li> </ul>

Deelprogramma a	Onderzoeksfase TRL 1-3 (NWO, KNAW, EU, Kennis-basis, strategische middelen etc.)	Ontwikkelfase TRL 4-6 (toegepast onderzoek, beleidsondersteunend onderzoek)	Demonstratiefase TRL 7-9 (MIT, POP, fieldlabs, etc.)	Implementatiefase (subsidies, investeringen, regelgeving, kennisverspreiding, netwerken, campagnes etc.)
	<p>opslag; productie van biomassa voor biobased economy; hernieuwbare energie; bevorderen van zachte mobiliteit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat is klimaatbestendig groen (soorten die ook in ons toekomstig klimaat gedijen m.b.t. hitte, droogte en wateroverlast)?</li> <li>• Wat de risico's zijn van groen in de stad ten aanzien van ziektes, plagen, brand</li> <li>• Ontwikkeling van blauw/groene structuur, vertical farming evt. in combinatie met (zon)energie</li> <li>• Op welke wijze kan groen in gebouwen, groen op en aan gebouwen (dak- en gevelgroen) en groen op straat, buurt- en wijkniveau optimaal bijdragen?</li> </ul>	<p>verbeteren van biodiversiteitsopgave</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat zijn ontwerprichtlijnen voor nature based/ groene maatregelen t.b.v. hitte, droogte en wateroverlast?</li> <li>• Hoe vergroenen en waterrobuust kan bijdragen aan biodiversiteit, leefbaarheid, vestigingsklimaat, gezondheid?</li> <li>• Hoe groen maximaal meerwaarde creëren en bijdragen aan zowel adaptatie als biodiversiteit en leefbaarheid?</li> <li>• Hoe kunnen groene parken in veengebieden zo worden ingericht dat de bodemdaling een halt wordt toegeroepen?</li> <li>• Hoe kunnen groene plantsystemen in de gebouwde omgeving bijdragen aan gegarandeerd schone lucht (VOS, fijn stof)?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergroenen en waterrobuust particuliere tuinen</li> <li>• Welke bijdrage kunnen stedelijke randzones leveren aan klimaatopgave?</li> <li>• Welk soort (beleids)instrumenten zijn effectief voor het implementeren van de bestaande kennis t.a.v. positieve waarde van groen in en om gebouwen?</li> </ul>
Veredelen van siergewassen, perkplanten en bomen voor een gezonde en groene leefomgeving	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onderzoeken welke planteigenschappen bijdragen aan een gezond klimaat (wegvangen fijnstof en schadelijke stoffen, verkoelen van stedelijk gebied)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkelen van tools om genetische en fenotypische variatie te creëren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantonen dat nieuw ontwikkelde rassen een positieve bijdrage leveren aan gezonde en groene leefomgeving</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Op de markt brengen van nieuwe rassen</li> </ul>
Deelprogramma 4: Natuurinclusieve, waterrobuuste en klimaatbestendige verstedelijking				
Natuurinclusieve, waterrobuuste en klimaat-adaptatieve verstedelijking	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welke kansen liggen er voor natuurinclusief bouwen</li> <li>• Hoe effectief koppelen van klimaatadaptatie en energietransitie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe kan de bouwopgave gecombineerd worden met het bijdragen aan klimaatbestendigheid en kwaliteit van leefomgeving</li> <li>• Welke kansen en belemmeringen liggen er voor natuurinclusief bouwen?</li> <li>• Hoe kan klimaatadaptatie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe optimaal natuurinclusief verdichten?</li> <li>• Wat zijn financiële barrières en prikkels?</li> <li>• Technologieontwikkeling gericht op integratie van Water en Energie in de stad</li> <li>• Ontwikkeling van de ondergrond voor (hoge) temperatuuropslag,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilots natuurinclusief bouwen</li> <li>• Waterrobuust bouwen, hitte robuust bouwen?</li> </ul>

Deelprogramma a	Onderzoeksfase TRL 1-3 (NWO, KNAW, EU, Kennis-basis, strategische middelen etc.)	Ontwikkelfase TRL 4-6 (toegepast onderzoek, beleidsondersteunend onderzoek)	Demonstratiefase TRL 7-9 (MIT, POP, fieldlabs, etc.)	Implementatiefase (subsidies, investeringen, regelgeving, kennisverspreiding, netwerken, campagnes etc.)
		meekoppelen met andere opgaven (infra, riolering, woningbouw)?	riothermie, aquathermie en wat zijn de risico's	
Deelprogramma 5: Handelingsperspectieven voor droogte en hitte in de stad				
Droogte en hitte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkelen kennis over werking stedelijke waterbalans?</li> <li>• Wat betekent dit voor de watervraag van de stad om het groen te irrigeren?</li> <li>• Wat zijn de gevolgen van langdurige droogte voor stedelijke gebieden?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat zijn effectieve maatregelen om schade door droogte te voorkomen?</li> <li>• Hoe groot is het waterverlies van een stad door verdamping?</li> <li>• Hoe effectief is groen voor het reduceren van hittestress, wat zijn ontwerprichtlijnen?</li> <li>• Hoe kan de groene ruimte beter worden benut om het watervasthoudend vermogen te vergroten zodat er meer water is om droge periodes door te komen?</li> <li>• Welke kansen liggen er om de waterkringloop in de stad te sluiten en waterhergebruik te stimuleren?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meetopstellingen in stedelijk gebied t.b.v. stedelijke waterbalans</li> <li>• Meetopstellingen in stad t.b.v. hitteproblematiek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkeling van ontwerprichtlijnen voor droogte en hittebestendig bouwen</li> </ul>
Deelprogramma 6: Water en energie				
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkeling van integrale water-energie concepten in de stad (aquathermie, riothermie, WKO, HTO)</li> </ul>		