

## C3 - Waterrobuust en klimaatbestendig stedelijk gebied

*Versie 26 maart 2020*

### Doel

Inzet van dit MMIP is gericht op het 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. Een klimaatbestendige stedelijke ontwikkeling 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 (natuurlijke klimaatbuffers, natuurontwikkeling) centraal staat. Het incorporeren van groene oplossingen in stedenbouwkundig ontwerp en de bouw vanuit het oogpunt van klimaatbestendigheid, waterbeheer, biodiversiteit en leefbaarheid moet vanzelfsprekend worden.

### Deelprogramma's

Dit MMIP bestaat uit 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)

### Prioriteiten

- Ontwikkeling stedelijke adaptatie versnellen: Om steden waterrobuust en klimaatbestendig in te richten is onderzoek nodig naar technische oplossingen, governance, het creëren van awareness en gezamenlijke verantwoordelijkheid, testen van nieuwe innovaties en ontwikkelen van nieuwe standaarden;
- Ontwikkeling systeemkennis: Kennisontwikkeling over de waterrobuuste en klimaatbestendige stad. Wat verstaan we onder waterrobuust en klimaatbestendig? Hoe hangen deelsystemen met elkaar samen: het watersysteem, de bodem/ondergrond, en netwerken (riolering, infrastructuur, ICT), interactie met de omgeving (ecologisch, sociaal en technisch). Hoe kan de stedelijke waterkringloop circulair worden gemaakt?
- Meerwaarde van groen en water: Het optimaliseren van de rol van groen en water met betrekking tot het verbeteren van de leefbaarheid, gezondheid, biodiversiteit en multifunctioneel ruimtegebruik zoals (stads)landbouw en recreatie bij het klimaatbestendig maken van stedelijk gebied en groene zone in peri-urbaan gebied;
- Natuurinclusief en integraal realiseren van een klimaatbestendige verstedelijking. Meekoppelen klimaatbestendigheid en waterrobuustheid met andere opgaven in de stedelijke omgeving (onder andere bouwopgave, vervanging van riolering of wegverharding);
- Droogte en hittestress kennisvelden invullen. Kennisontwikkeling over gevolgen van watertekort en hittestress in stedelijk gebied (onder andere funderingsproblemen, waterkwaliteitsproblemen, disfunctioneren of sterfte van stedelijk groen) en innovatieve integrale oplossingen/aanpak, zonder dat dit leidt tot een grotere watervraag;

- Onderzoeken financiële mogelijkheden stedelijke adaptatie. Kennisontwikkeling en samenwerking met financiële sector om financiële barrières voor het versneld waterrobuust en klimaatbestendig maken van de stad in kaart te brengen en aan te pakken.

### **Inleiding**

Het stedelijk gebied is in 2050 klimaatbestendig en waterrobuust. Steden zijn kwetsbaar voor de gevolgen van klimaatverandering. Zonder adaptatiemaatregelen is de totale schade tot 2050 voor Nederland geraamd op € 80 miljard. De kwetsbaarheid komt enerzijds voort uit de een groeiende stedelijke bevolking. De verwachting is dat in 2050 meer dan 80 procent van de Europese bevolking in een stedelijk gebied woont. Anderzijds zal door klimaatverandering een toename plaatsvinden van de frequentie van extreme regenval, langer durende droogte en hittegolven, hetgeen mogelijk resulteert in schade aan infrastructuur en gebouwen door wateroverlast en watertekort, gezondheidsproblemen door hittestress en waterkwaliteitsproblemen. Steden moeten in de toekomst voldoende veerkrachtig (resilience) zijn om deze extremen het hoofd te kunnen bieden.

### **Wat beoogt het MMIP?**

#### **Doelstellingen MMIP**

Inzet van dit MMIP is gericht op innovaties op het gebied van inrichting en beheer van de stad om de veerkracht van de stad te vergroten en hiermee een bijdrage te leveren aan een duurzame, leefbare en aantrekkelijke stad. In dit MMIP worden innovatieve oplossingen ontwikkeld om steden klimaatbestendig en waterrobuust te maken (onder andere het voorkomen van wateroverlast, watertekort, verdroging, hittestress en bodemdaling en gevolgen overstromingen). Door de mondiale verstedelijking liggen er grote internationale kansen voor het Nederlandse bedrijfsleven.

Een klimaatbestendige stedelijke ontwikkeling 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.

Het MMIP omvat de ontwikkeling van kennis, concepten, ondersteunende technologie en maximale implementatie in de praktijk (van reeds bestaande technieken) voor:

- Versnellen van stedelijke klimaatadaptatie  
Er ligt een grote opgave om steden waterrobuust en klimaatbestendig in te richten. Naast technische vragen zijn er veel governance-vragen omtrent het versneld implementeren en opschalen van bestaande technieken. Het creëren van awareness, testen van nieuwe innovaties en het vertalen van die nieuwe aanpak in standaarden is essentieel.
- Systeemkennis (inclusief nature based en landscape based design)  
De waterrobuuste en klimaatbestendige stad bestaat uit een aantal met elkaar samenhangende deelsystemen. Het betreft het watersysteem, de bodem/ondergrond, en netwerken (riolering, infrastructuur, ICT, groen en natuur). Er bestaat interactie met de omgeving, zowel de

ecologische, sociale als technische omgeving. Kennisontwikkeling is nodig over deze deelsystemen, de samenhang ertussen en de wijze waarop zij op elkaar inwerken.

- Meerwaarde van groen en water  
Groen en water bieden veel kansen voor stedelijk gebied ten behoeve klimaatbestendigheid, hitte, biodiversiteit, gezondheid. Daarbij is het essentieel om op alle schaalniveaus (gebouw, straat, buurt, wijk) goed in beeld te brengen welke typen groen de grootste meerwaarde opleveren. Het optimaliseren van de rol van groen en water, biodiversiteit en (stad)landbouw bij het klimaatbestendig maken van stad en land. Ook groene zones rondom stedelijke gebieden bieden veel kansen voor adaptatie en multifunctioneel ruimte gebruik ten behoeve van de landbouw, recreatie en waterberging/retentie.
- Natuurinclusieve en klimaatadaptieve bouwopgave  
Klimaatadaptatie kan meegekoppeld worden met andere opgaven zoals de bouwopgave, vervanging van riolering of wegverharding. Die kansen mogen niet worden gemist. Toch blijkt in de praktijk dat dit nog steeds niet vanzelfsprekend is.
- Droogte en hitte  
Niet alleen over het voorkomen van wateroverlast blijken er de nodige kennishiaten te zijn ten aanzien van droogte en hitte in de stad. De droge zomer van 2018 heeft duidelijk aangetoond dat watertekort in stedelijk gebied kan leiden tot funderingsproblemen, waterkwaliteitsproblemen, en disfunctioneren en sterfte van stedelijk groen en het optreden van ziekten en plagen (bijv. eikenprocessierups). Dit probleem krijgt nog onvoldoende aandacht maar kan in de toekomst tot hoge kosten leiden. Ook het hitteprobleem levert nog veel vragen. Voor beide is een integrale aanpak nodig waarbij het vergroenen een belangrijk rol speelt. Maar vergroenen van stedelijk gebied bij steeds warmere en drogere zomerperioden leidt ook tot een grotere watervraag ten behoeve van dat groen. Daar is nieuwe kennis voor nodig.
- Financiële arrangementen  
Er zijn nog veel financiële barrières voor het versneld waterrobuust en klimaatbestendig maken van de stad. Daar liggen veel mogelijkheden om de adaptatieopgaven te versnellen.

## Deelprogramma's en fasering

### Lopend of recent afgesloten projecten en programma's

Onderwerp	Onderzoeksfase TRL 1-3 (NWO, KNAW, EU, Kennisbasis, 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.)
<b>Deelprogramma 1: NKWK Klimaatbestendige Stad</b>				
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkeling ontwerptool klimaatbestendige stad en Klimaatschadeschatter en MKBA</li> </ul>	
<b>Deelprogramma 2: Uitvoeringsprogramma Bodem en Ondergrond</b>				
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkeling kennis over bodem en ondergrond in relatie tot klimaatadaptatie</li> </ul>		
<b>Deelprogramma 3: De Groene Agenda</b>				
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkeling van vijf factsheets over groen t.b.v. klimaatadaptatie (uitwerking van</li> </ul>		

		ecosysteemdiensten van bodem (zoals hittestress, wateropvang en droogte)		
<b>Deelprogramma 4: Citydeal Klimaatadaptatie</b>				
		• Kennisuitwisseling over governance en financieringsmodellen		
<b>Deelprogramma 5: Green Deal Groene Daken</b>				
		• Ontwikkeling van kennis over nieuwe verdienmodellen voor dakbegroeiing		
<b>Deelprogramma 6: Waterrijk/Richwaterworld</b>				
			• Ontwikkeling van innovatief concept voor het combineren van waterberging en waterretentie in stedelijke randzone	
<b>Deelprogramma 7: Klimaatbufferprogramma</b>				
			• Pilots voor het inzetten van natuur en natuurlijke oplossingen ten behoeve van klimaatadaptatie	• Groene stroken uitrollen in de stad om de hittestress te verminderen, water op te vangen en om de drinkwaterleidingen die eronder aangelegd worden koel te houden
<b>Deelprogramma 8: Building with Nature</b>				
			• Pilot building with nature in stedelijke context	
<b>Deelprogramma 9: TKI Watertechnologie – Sustainable cities</b>				
Urban Water Cycle concept, innovatieve infrastructuur en slim assetmanagement pijlers voor de duurzame stad	• Geavanceerde oxidatie met vacuüm UV • Hoe kunnen we kleine polaire stoffen verwijderen?	• Aangroeibestendig leidingmateriaal ontwikkelen • Aquathermie uit oppervlaktewater (TEO), drinkwater (TED) en afvalwater (TEA) ontwikkelen • Deeltjes uit water scheiden zonder verstopping	• Klimaatadaptieve kunstgrasvelden • Blauw-groene daken demonstreren • Koelwater conditionering chemicalie-arm maken	• In situ grondwater saneren • Bodemenergiesystemen implementeren • Regenwater bufferen en zuiveren
<b>Deelprogramma 10: TKI Watertechnologie – Smart water systems</b>				
Geavanceerde sensor/ICT technologie en/of geïntegreerde technologieën	• Patroonherkenning ontwikkelen t.b.v. leidingfalen • Akoustische karakterisering PVC	• Embedded sensors in leidingen • Glasfibertechnologie voor meting grondwaterstromen	• Autonome robot voor leidinginspectie • Sensors in leidingnetten	• Slimme 'pigs' voor reiniging en inspectie • Slimme watermeters • Lekdetectie en localisatie

## Kennis- en innovatieopgaven

Deelprogramma	Onderzoeksfase TRL 1-3 (NWO, KNAW, EU, Kennisbasis, 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.)
<b>Deelprogramma 1: Het versnellen van de adaptatie-opgave in stedelijk gebied (governance)</b>				
Hoe stedelijke adaptatie versnellen?	• Hoe krijg je partijen (burgers, overheid, bedrijfsleven) in beweging? • Multifunctionele aanpak van adaptatie, mitigatie,	• Hoe creëren we awareness voor adaptatie maatregelen? • Ontwikkeling van een sturingsinstrumentarium (beleid, wet- en	• Rol burger: Hoe particuliereren motiveren/stimuleren om met adaptatie aan de slag te gaan? met	• Living Lab benadering waarbij overheid, bedrijfsleven, kennisinstellingen en lokale stakeholders samenwerken • Hoe living labs opschalen

	<p>circulair, biodiversiteit, gezondheid?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat levert klimaatadaptatie op?</li> </ul>	<p>regelgeving, bouwbesluiten etc)</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 klimaatrobustheid, 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>	<p>zonnepanelen, groene tuinen/daken (LNV)</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 ontschot ten behoeve van maximaal rendement?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertalen van nieuwe/innovatieve oplossingen naar standaarden en richtlijnen</li> </ul>
Deelprogramma 2: Systeemaanpak en sluiten stedelijke waterkringloop				
Systeemaanpak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentele kennis over de kwetsbaarheden en de werking van bepalende systemen in de stad</li> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennis over de verbinding stad en landelijk gebied; hoe kan het landelijk gebied (peri-urbaan) bijdragen aan klimaatadaptatie?</li> <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 voor verschillende stad, wijk, straat, gebouw typen</li> <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</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Full scale toepassingen</li> </ul>

		<p>stad om schade aan infra en gebouwen te voorkomen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkeling van: -nieuwe (decentrale) zuiveringsconcepten (grijs/zwart water, aquafarm);</li> <li>- terugwinnen en hergebruik van grondstoffen, energie en water in de stad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovatieve nieuwbouwprojecten (heerhugowaard (Stad van de Zon, Haarlemmermeer (Park 21), Amsterdam (Buiksloterham). Heerlen (SuperLocal)</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</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>	
<b>Deelprogramma 3: Meerwaarde van groen en blauw / Greening the city</b>				
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-opslag; productie van biomassa voor biobased economy; hernieuwbare energie; bevorderen van zachte mobiliteit)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe effectief is het vergroenen van de stad mbt wateroverlast, hitte, droogte?</li> <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> <li>• wat kan de rol van binnengroen zijn in een verdichte stad voor de positieve effecten van groen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat is kwaliteitsgroen/ hoe kan klimaatadaptatie bijdragen aan het verbeteren van biodiversiteitsopgave</li> <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>• Hoe kunnen groene daken maximaal worden ingezet voor regenwaterbuffering?</li> <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? hoe kun je stakeholders stimuleren meer daken te vergroenen</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>
<b>Deelprogramma 4: Natuurinclusieve, waterrobuuste en klimaatbestendige verstedelijking</b>				

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> <li>b. Hoe staat het met de biodiversiteit in de stad? (Welke bureaus hebben onderzoek gedaan naar soorten en kunnen we deze onderzoeken samenbrengen in een databank?)</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 meekoppelen met andere opgaven (infra, riolering, woningbouw)?</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, riothermie, aquathermie en wat zijn de risico's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilots natuurinclusief bouwen</li> <li>• Waterrobuust bouwen, hitte robuust bouwen?</li> </ul>
<b>Deelprogramma 5: Handlingsperspectieven voor droogte en hitte in de stad</b>				
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> <li>a. Welke knelpunten liggen er voor natuurinclusief bouwen en in welk (rijks)instrumentarium kan gezocht worden om deze knelpunten op te lossen? Deze vraag staat in een kamerbrief over natuurinclusief bouwen die volgende week namens 4 ministers uitgaat.</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> <li>• Risico's van droogtestress en klimaatverandering voor waterkwaliteit, groen en ondergrondse infrastructuur</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> <li>inzicht in incentives nodig is en inzicht hoe verschillende stakeholders kunnen bijdragen</li> </ul>
<b>Deelprogramma 6: Water en energie</b>				
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkeling van integrale water-energie concepten in de stad (aquathermie, riothermie, WKO, HTO)</li> </ul>		

## Positionering MMIP

### Cross-overs

Dit MMIP heeft interactie met de tuinbouwsector als leverancier van stedelijk groen, bouwbedrijven, leveranciers van adaptatieoplossingen, hoveniers, ict, verzekeraars, bedrijfsleven, landschapsarchitecten, gemeentes, waterschappen, provincies, watertechnologiebedrijven. Hier ligt een belangrijke link met Groen en Gezondheid (Missie D).

### **Sterktes en zwaktes kennispositie en positie bedrijfsleven**

Nederland is wereldwijd koploper in klimaatadaptatie. Vol inzetten op innovaties ten behoeve van klimaatadaptatie van zowel landelijk als stedelijk gebied biedt veel kansen en mogelijkheden voor bedrijfsleven. Wereldwijd is er behoefte aan oplossingen voor het klimaatbestendig inrichten van landelijk en stedelijk gebied. Nederland is een proeftuin voor klimaatinnovaties met veel exportpotentie.

Ook de Nederlandse tuinbouwbranche (boomkwekerijen, groenvoorzieners, bloemen en bollen) zijn sterk internationaal georiënteerd. Dat kan een steun zijn als groen en blauw samenkomen. De watersector inclusief de watertechnologieleveranciers hebben jarenlange ervaring met water in de stad. Door de stad klimaatbestendig in te richten ontstaan er ook nieuwe markten. Denk aan blauw/groene daken, bouw van decentrale afvalwaterzuiveringsunits, monitoring en sensing, waterpleinen.

### **Samenhang met (bestaande) nationale en internationale agenda's**

- Nationaal Kennis- en innovatieprogramma Water en Klimaat (NKWK): Kennisagenda Klimaatbestendige Stad en de klimaatbestendige stad toolbox ([kbstoolbox.nl](http://kbstoolbox.nl))
- Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie
- De Groene Stad (<http://degroenestad.nl/de-groene-agenda/>)
- City Deal Waarden van Groen en Blauw in de stad (tot juni 2019)
- Participatietafel Natuurinclusief Bouwen (DuurzaamDoor)
- Green Deal InfraNatuur (tot december 2018)
- Green Deal 1000 hectare nieuwe stedelijke natuur (tot december 2018)
- Prijsvraag Panorama Lokaal (Cra)
- Waterbeheersplannen waterschappen, rioleringsplannen gemeenten, drinkwaterplannen van de drinkwaterbedrijven
- Nationale Wetenschapsagenda (Blauwe route)
- Proeftuin Klimaatadaptatie van TKI Deltatechnologie.
- In het Bestuursakkoord Klimaatadaptatie (november 2018) hebben regionale partijen afgesproken zich maximaal in te spannen om Nederland in 2050 waterrobuust en klimaatbestendig in te richten. De partijen hebben daarvoor 300 miljoen toegezegd. Er is toenemende internationale aandacht voor adaptatie in steden. Diverse internationale netwerken zijn actief: C40, 100 Resilient Cities, Convenant of Mayors. Het is van belang dat de Nederlandse kenniswereld actief opereert in deze netwerken en voorop loopt in de kennisontwikkeling.

### **Strategie internationaal**

In Nederland wordt water als 'vanzelfsprekend issue' meegenomen in een duurzaam ontwerp. In veel steden is dit niet het geval en kan er sprake zijn van daling van grondwaterstanden (mining van grondwatervoorraden) bodemdaling en wateroverlast. De ontwikkelde kennis kan worden toegepast in andere steden. De Nederlandse steden hebben vaak een partnership met andere steden. Kennisoverdracht is hierbij een belangrijk issue, wat kansen oplevert voor het Nederlandse bedrijfsleven.

### **Innovatiesysteem en consortiumvorming**

Door TKI Watertechnologie zijn de afgelopen jaren gezamenlijk met het bedrijfsleven diverse innovatieve onderzoeken op dit terrein uitgevoerd en geïmplementeerd. Goed voorbeeld is de Urban Waterbuffer in Rotterdam. Het concept van de Urban Waterbuffer is door KWR ontwikkeld in



samenwerking met een start-up bedrijf van de TU Delft (Field Factors) en is toegepast in Spangen Rotterdam). Zie voor meer info: <https://www.youtube.com/watch?v=aVGJJ0Ab9g>

Door TKI Tuinbouw & Uitgangsmaterialen is de afgelopen jaren samen met regionale overheden en bedrijfsleven uitvoering gegeven aan de Groene Agenda.

#### **Potentiële nieuwe consortia:**

- Klimaatadaptatie in stedelijk gebied is voor een groot deel een publieke taak. Met name gemeentes maar ook waterschappen staan aan de lat om stedelijke gebieden waterrobuust en klimaatbestendig in te richten. Zij voeren zelf uit en bepalen de kaders voor ontwikkelaars en andere initiatiefnemers.
- Daarnaast zijn provincies belangrijke spelers omdat zij verantwoordelijk zijn voor het realiseren van het Nationaal Natuur Netwerk en de verbinding stad en landelijk gebied. Daar ligt een grote kans voor het verder ontwikkelen van natuurgebieden die waterrobuust en klimaatbestendig zijn en fungeren als klimaatbuffer voor de overgang van stad naar landelijk gebied.
- Ontwikkende partijen worden in elke gemeente geconfronteerd met andere kaders. Voorlopers creëren hun eigen kaders. Er is meer ruimte voor innovatieve aanbesteding nodig voor doorontwikkeling duurzame, klimaatbestendige concepten
- Tuinbouwsector is een belangrijke leverancier van bomen en beplanting die steden nodig hebben om te vergroenen. Het is voor die sector van belang om inzicht te hebben in kwaliteitsgroen en groen dat toekomstbestendig is en de komende 50 jaar kan meegaan bij een veranderend klimaat. De tuinbouwsector werkt samen in Stichting De Groene Stad en heeft het onderwerp groen en gezondheid, met aandacht voor hittestress en wateropvang de laatste jaren op de kaart gezet. Daarbij is ook sectoroverstijgend samengewerkt met bijv. waterschappen en de Dutch Green Building Council.
- Tuincentra zijn belangrijke spelers omdat ruim 60 procent van stedelijk gebied in privé bezit is. Private tuinen kunnen in belangrijke mate bijdragen aan klimaatadaptatie en biodiversiteit. Tuincentra speler hierin een belangrijke rol. Het aanbieden van de juiste planten en het stimuleren van groene watervriendelijke tuinen kan veel impact hebben.
- Stedenbouwkundigen, architecten en landschapsarchitecten zijn belangrijke spelers omdat zij onze steden ontwerpen. Hoewel klimaatadaptatie bij die sector hoog op de agenda staat is er niet altijd voldoende kennis aanwezig over water en groen.
- Bouwsector: Er ligt een enorme woningbouwopgave in NL (1.000.000 nieuwbouwwoningen in 2030) die snel uitgevoerd moet worden. Hierbij mogen geen kansen worden gemist om dit waterrobuust, klimaatbestendig en natuurinclusief aan te pakken. Er is snel kennis nodig om de bouwsector hierin te ondersteunen.
- Woningcorporaties bezitten veel vastgoed dat nu op grote schaal wordt verduurzaamd. Het meekoppelen van adaptatiemaatregelen en vergroening biedt kansen om hele woningblokken en wijken leefbaarder en klimaatbestendig te maken. Ook kunnen corporaties een rol spelen om hun huurders te helpen bij het vergroenen van de tuinen
- Verzekeraars hebben groot belang bij waterrobuuste en klimaatbestendige maatregelen in stedelijk gebied en zijn in toenemende mate geïnteresseerd in de waarde van groen in de stad ten behoeve van het voorkomen van wateroverlast, maar ook de bijdrage aan gezondheid.
- Pensioenfondsen/investeerders kunnen voorzien in nieuwe verdienmodellen door bij hypotheek ook de waarde van de naburige omgeving of wijk te betrekken en mogelijkheden te bieden om wijken grootschalig te vergroenen en wateropvang en hergebruik te bevorderen.
- Bedrijven(terreinen): Industrierterreinen vergroenen en wateropvang en hergebruik bevorderen.