

Kennis- en Innovatie- Agenda Deltatechnologie 2016-2019

1 juni 2015



**Kennis- en Innovatie-
Agenda Deltatechnologie
2016-2019**

Colofon

Redactie/Schrijfteam:

Lisette Heuer (Royal Haskoning DHV, namens de bedrijven)
Olga Clevering (ministerie van I&M, namens de overheden)
Sonja Karstens (Deltares, namens de kennisinstellingen) (eindredacteur)

Klankbordgroep:

Felix Wolf, RWS, namens Kernteam Deltatechnologie
Willem Bruggeman, Deltares, namens Programmacommissie Deltatechnologie
Corne Nijburg, Watergovernance Centre, namens Nationaal Kennis- en Innovatieprogramma Water en Klimaat
Jos van Alphen, Staf deltaprogramma, namens Deltaprogramma

Met bijdragen van:

Bedrijfsleven:

Mark van Koningsveld, Van Oord
Mark Lindo, Van Oord/ vertegenwoordiger waterbouwers in Programmacommissie Deltatechnologie
Jana Steenbergen, Grontmij/ Taskforce Deltatechnologie
Jelke Jan de With, Taskforce Deltatechnologie
Hendrik Postma, Boskalis
Matthijs Kok, HKV
Wytzen Schuurmans, Nelen en Schuurmans
Stephan van der Biezen, Witteveen en Bos
Marjan den Braber, Royal Haskoning DHV
Roelof Moll, Royal Haskoning DHV
Wim Kloezen, Antea group/ vertegenwoordiger NL Ingenieurs in Programmacommissie Deltatechnologie
Vincent Lanacker, Antea Group
Enrico Moens, Grontmij
Ivo van der Linden, NWP

MKB bedrijfsleven:

Anne Kleiberg/ Dirk-Jan de Zeeuw, Gebroeders de Koning BV
Ron de Groot, De Klerk BV
Waldo Molendijk, LievenseCSO

Overheid:

Han Frankvort, DGRW
Henk Merkus, Ministerie I&M
Cornelis Israel, Rijkswaterstaat
Roeland Allewijn, Rijkswaterstaat
Arend Nagel, Rijkswaterstaat/ Programmabureau HWBP
Bram Rosenbrand, Unie van Waterschappen
Ine Neven, Provincie Zuid-Holland

Kennisinstellingen:

Elja Huibregtse, TNO
Dorothee van Tol, WUR
Marc Bierkens, Universiteit Utrecht/ NWO
Maarten Smits, Deltares
Ida de Groot-Wallast, Deltares
Jan Aart van Twillert, Deltares
Tom Schilperoort, Deltares
Hans Vissers, Deltares
Han Knoeff, Deltares
Babette Elsing, TNO
Marcel Stive, TU Delft
Marjan Kreijns, TU Delft/ Valorisatieprogramma Deltatechnologie
Bart van den Hurk, KNMI/ NWO
Jeroen Aerts, VU Amsterdam
Jaap Kwadijk, Deltares
Ivo Demmers, WUR
Bas Borsje, UTwente

NGOs:

Arne Heineman, Natuurmonumenten

Opdrachtgever: Kernteam Deltatechnologie, Gedelegeerd opdrachtgever: programmacommissie Deltatechnologie
Contact: sonja.karstens@deltares.nl en willem.bruggeman@deltares.nl

INHOUDSOPGAVE

1	INTRODUCTIE	6
2	DE GROTE UITDAGINGEN	9
2.1	Uitdagingen.....	9
2.2	Grote uitdagingen binnen een uitdagende context	10
2.3	Aan de slag met de uitdagingen.....	11
2.4	Strategie en uitgangspunten bij deze agenda	13
3	KENNIS- EN INNOVATIECLUSTERS	14
3.1	Werken met Kennis- en Innovatieclusters (KICs)	14
3.2	Waterveiligheid.....	15
3.3	Duurzame Deltasteden	16
3.4	Natte infrastructuur en kunstwerken	18
3.5	Watermanagement	19
3.6	Water en Voedsel	20
3.7	Water en energie	21
3.8	Water en ICT.....	22
3.9	Eco-engineering & nature based solutions	23
3.10	Duurzaam functioneren van watersystemen	24
3.11	Duurzaam gebruik Estuaria, zeeën en oceanen	25
4	WERKWIJZE	26
4.1	Het principe van netwerkprogrammering.....	26
4.2	Inspirerende ervaringen van de afgelopen jaren	26
4.3	Procesmatige randvoorwaarden	29
5	VAN KENNIS- EN INNOVATIEAGENDA NAAR INNOVATIECONTRACT	30
	BIJLAGE 1: KICs EN EUROPA	32

1 INTRODUCTIE

Aanleiding

Bij aanvang van het topsectorbeleid in 2011 is door de topsectoren een innovatie-agenda opgesteld als onderdeel van de integrale agenda van de topsector. Deze agenda had een looptijd van vier jaar (2012–2015) en moet dus worden vernieuwd.

Terugblik in vogelvlucht

De afgelopen 4 jaar is er op kennis- en innovatievlak in de deltatechnologiesector veel gebeurd. Momenteel wordt een aantal grote pilots op het gebied van Building with Nature uitgevoerd (zoals Houtribdijk, Markerwadden en Eemsgebied). BwN begint daarmee langzamerhand al min of meer mainstream te worden. Internationaal wordt flink aan de weg getimmerd in Jakarta, waar we voor een gezamenlijke Nederlandse aanpak gekozen hebben bij de Great Garuda. Ook in Myanmar zijn we bezig met een nieuwe aanpak waarbij we onze kennis van water koppelen aan nieuwe verdienmodellen onder de noemer Big Water.

De Waterschappen financieren nu mee aan het HWBP wat voor een andere dynamiek zorgt en meer aandacht voor de verbinding tussen theorie en praktijk, bijvoorbeeld in de Project Overstijgende Verkenningen. Daarnaast is bij het HWBP een innovatieloket ingericht, waar jaarlijks innovatieve ideeën ingediend kunnen worden.

Het Nationaal Kennis- en Innovatieprogramma Water en Klimaat (NKWK) is opgericht. Hierin bundelen overheden, kennisinstellingen en bedrijfsleven hun kennis en innovatievermogen. De aanleiding en contouren voor het NKWK liggen in het Deltaprogramma, de nationale klimaat adaptatiestrategie (NAS) en het kust- en zeebeleid, wat duidelijk maakt dat er veel moet gebeuren om Nederland klimaatbestendig en waterrobuust te maken en houden.

Vanuit het bedrijfsleven is de Taskforce Deltatechnologie (TFDT) opgericht. De Taskforce heeft zichzelf tot doel gesteld om projecten beter, sneller en goedkoper te maken; innovaties bij projecten mogelijk te maken en nieuwe projecten te ontwikkelen. De Taskforce focust op concrete uitvoeringsprojecten en opereert in de pre-competitieve fase. Een vroegtijdige marktbenadering staat hierbij centraal waarbij de markt ruimte krijgt tot maximale doelrealisatie. Goede voorbeelden zijn de versterking Markermeerdijken, versterking Houtribdijk, dijkversterking (aardbevingsgevoelige) dijk Delfzijl-Eemshaven, en adviezen om procesversnellingen binnen het hoogwaterbeschermingsprogramma mogelijk te maken.

Verder wordt op dit moment binnen de Topsector Water een netwerkloket opgericht om innovaties op het gebied van deltatechnologie aan te jagen. Focus ligt hierbij vooral op het kleinere bedrijfsleven en op innovaties in een vroege fase van ontwikkeling.

De nieuwe kennis- en innovatieagenda heeft weer een looptijd van 4 jaar (2016-2019). De agenda biedt de opmaat om helder te maken welke ambities we in Nederland en welke we als Deltatechnologiesector met Europese partners willen uitwerken. De agenda zal ook gebruikt worden bij de programmering van de kennisinstellingen en een rol spelen in de uitvragen bij NWO. Het Ministerie van Economische Zaken heeft een format meegegeven waarin staat dat de kennis- en innovatieagenda's de volgende aspecten moeten omvatten: prioritaire thema's (economische, maatschappelijk met verdienkansen, cross-sectoraal), mijlpalen, aanpak en wenselijke stakeholders inclusief de inzet met Europese partners.

De kennis- en innovatieagenda vormt de basis voor het later dit jaar af te sluiten Innovatiecontract 2016-2017. Dit contract geeft een indicatie van de financiële inzet van alle betrokken partijen (bedrijven; (publieke) kennisinstellingen; decentrale en centrale overheden) op de gekozen thema's. Op basis van de innovatiecontracten reserveren NWO en de publieke kennisinstellingen middelen en capaciteit om samen met het bedrijfsleven en de overheden het onderzoek vorm te geven. Alle innovatiecontracten voor alle topsectoren moeten op 1 oktober 2015 gereed zijn. Diverse vragen die in deze kennis- en innovatieagenda genoemd zijn hebben we als sector ook ingediend bij het proces voor de Nationale Wetenschapsagenda welke eind november gereed zal zijn.

In de agenda topsectoren 2015 'Gaan voor Groei' staat duurzame (groene) economische groei centraal. De topsectoren worden dan ook door EZ opgeroepen om voor de periode 2016 – 2019 (cross-sectorale) gebieden te identificeren waar verdienkracht en maatschappelijke uitdagingen samengaan. Ook wordt opgeroepen om meer de verbinding met de regio en Europese 'Grand Challenges' te zoeken en de actieagenda van de topsectoren meer te verbinden aan de relevante beleidsagenda's. Voor de Deltatechnologie liggen er de komende periode op de thuismarkt grote kansen om deze uitdagingen op te pakken. Het Deltaprogramma is nu in uitvoering en ook de

ambities voor de Noordzee, natuur grote wateren en verbeteren waterkwaliteit bieden uitgelezen kansen.

Ambitie Deltatechnologiesector

De rol die Nederland speelt op het gebied van deltatechnologie is op vele fronten inmiddels wijd vermaard. Nederland is één van de veiligste en meest leefbare dichtbevolkte deltagebieden in de wereld. Een prestatie die niet alleen gebaseerd is op onze internationale zeer gewaardeerde technologische kennis en kunde van waterbouw, maar tevens onze langdurige en hoogontwikkelde ruimtelijke planning op nationaal, regionaal en lokaal niveau, waarin sector kennis van onder meer landbouw, economie, mobiliteit, water, natuur en landschap gecombineerd is tot een integraal ontwerp van de delta.

Februari 2015-Minister Schultz van Haegen van Infrastructuur en Milieu is benoemd tot voorzitter van de adviesraad van de Water Global Practice van de Wereldbank. Daarmee komt de Nederlandse wateraanpak internationaal model te staan en zal ons land een voortrekkersrol vervullen bij het oplossen van mondiale waterproblemen-One World.

Daarnaast heeft Nederland een unieke governance structuur op het terrein van waterbeheer. Deze ontwikkelingen zijn sterk gevoed door de historische lessen van overstromingen. Nederland is ook het enige land ter wereld waarbij het politieke draagvlak voor een lange termijn visie (100 jaar) op de waterproblematiek wettelijk is verankerd in de Deltawet. Het is dus niet zo vreemd dat andere landen geïnteresseerd zijn in de kennis en kunde van Nederland op het gebied van deltatechnologie.

Er zijn volop kansen voor groei op het gebied van deltatechnologie gezien de grote naamsbekendheid van Nederland op dit vlak én aangezien de wereldmarkt sterk groeit. Dit betreft niet alleen onze technologische kennis die we als exportproduct kunnen inzetten, maar ook kennis van integrale planvormingprocessen en het gebruik van lange termijn visies, kennis over instituties/governance, samenwerkingsvormen, arrangementen en financiering, en het gebruik van lange termijn scenario's. Hier is internationaal veel vraag naar. Ook op dit vlak ontwikkelen we zelf als Nederland nog steeds door.

De ambitie van de deltatechnologiesector is het bijdragen aan het oplossen van nationale en mondiale maatschappelijke opgaven en tegelijkertijd het versterken van de marktpositie van de sector. Deze ambities gaan hand in hand.

Doelstelling van deze agenda

Doelstelling van de Kennis- en Innovatieagenda is het bevorderen van de kennisontwikkeling en innovaties op een aantal relevante onderwerpen die een dubbele doelstelling hebben: het bijdragen aan het oplossen van nationale en mondiale maatschappelijke opgaven en het versterken van de marktpositie van de deltatechnologiesector. Dit zijn onderwerpen die van belang zijn voor een duurzame economische groei, die leiden tot producten en diensten waarvoor er een (inter)nationale markt vraag is. De Kennis- en Innovatieagenda en het Innovatiecontract moet partijen helpen om beter samen te werken, door gedeelde onderwerpen te kiezen en door in te zetten op gezamenlijke experimenteerruimte/ sites. Belangrijkste doelstelling is dat de Kennis- en innovatieagenda en het Innovatiecontract gezamenlijk uiteindelijk de kennisontwikkeling en de toepassing van die kennis structuren/bevorderen in (exporteerbare) innovaties om zo leven in de Nederlandse- en andere Delta's mogelijk te maken.

Concreet moet de Kennis- en innovatieagenda en het Innovatiecontract resulteren in projecten en producten die:

- innovatief van aard zijn
- inspelen op een maatschappelijk vraagstuk in zowel NL als daarbuiten
- bijdragen aan een versterking van de export van NL

- opereren vanuit het hart van de triple helix, waarbij vanuit private hoek naast ingenieursbureaus, aannemers en baggeraars expliciet innovatieve kleine MKB-ers en startups zijn betrokken en overheden in een rol als opdrachtgever, medeontwikkelaar en 'launching customer'

Totstandkoming van deze Kennis- en Innovatieagenda

Er zijn vijf bronnen van informatie te onderscheiden die aan de basis liggen voor deze Kennis- en Innovatieagenda:

- Er is een uitvraag geweest naar de achterban overheid, bedrijfsleven (met een aparte uitvraag naar het MKB) en kennisinstellingen waarin iedereen kansen en zorgpunten kon uiten, maar ook inhoudelijke prioriteiten kon aangeven.
- Er is het afgelopen jaar binnen NKWK een aantal themasessies georganiseerd waarop voortgebouwd is bij het beschrijven van de Kennis- en Innovatieclusters (KICs), bijvoorbeeld over slim water management en natte kunstwerken en de Kennisconferentie NKWK. De verslagen, zijn gebruikt bij het opstellen van de KICs. Ook is gebruikgemaakt van een aantal programmaboekjes over Building with Nature en Digitale Delta. De beschrijving van de KICs is teruggelegd bij een aantal direct inhoudelijk betrokkenen.
- Door de verschillende organisaties zijn afgelopen jaren strategiedocumenten geschreven waarvan gebruik gemaakt is, zoals het "Position Paper van de NL Ingenieurs" met als bijlage de Kennisagenda 2015 Deltatechnologie en "Innovatiecontract – input Taskforce Deltatechnologie" (30-7-2013) en "Inventarisatie Innovatie –en kennisbehoefte markt Deltatechnologie"(12 mei 2015) .
- De vorige innovatieagenda en tussenliggende innovatiecontracten (2012-2013 en 2014-2015)

2 DE GROTE UITDAGINGEN

2.1 UITDAGINGEN

De grootte van de uitdagingen in de deltatechnologie behoeft bijna geen toelichting meer. Het World Economic Forum noemt watercrises als bedreiging nummer 1 qua impact voor de wereldeconomie. Het falen van adaptatie aan klimaatverandering scoort eveneens hoog in de top 10 van bedreigingen zowel qua frequentie van voorkomen als qua impact (WEF, 2015). Kortom we verwachten vaker water gerelateerde problemen en we krijgen er meer last van.

Mondiale uitdagingen¹

De helft van de wereldbevolking leeft op dit moment in delta's, kust- en riviergebieden. Naar verwachting zal dit percentage in 2050 zelfs oplopen tot 70 procent. Delta's hebben een enorm potentieel, maar zijn tegelijkertijd ook kwetsbaar. Doordat steeds meer mensen in deze gebieden komen te leven, en er steeds meer economische activiteiten plaatsvinden, neemt de druk op delta's toe.

Deltagebieden zijn door een gunstige geografische ligging welvarend, rijk in natuurlijke hulpbronnen, en hebben een hoge biodiversiteit. De meeste grote havensteden wereldwijd liggen in delta's. Delta's en de aangrenzende zeeën staan zwaar onder druk door de grote competitie voor natuurlijke hulpbronnen, ruimte en energie. Daarnaast is er risico op overstroming, bodemdaling, droogte en verzilting.

Door bevolkingsgroei, economische groei, verstedelijking en veranderende leefpatronen neemt mondiaal de vraag naar water en de vervuiling van water toe, en stijgt de druk op het ecosysteem. Tegelijkertijd heeft het veranderde mondiale klimaat grote invloed op de waterbeschikbaarheid, zeespiegelstijging en weersomstandigheden.

De grote uitdaging ligt voor ons om de dichtbevolkte delta's op duurzame wijze in te richten. Dit vraagt nadrukkelijk een groot aantal competenties waaronder een combinatie van kennis van ecologie, economie en veiligheid, om het welzijn en de welvaart voor toekomstige generaties te borgen.

Nationale uitdagingen

De mondiale uitdagingen zien we terug in onze nationale uitdagingen, namelijk zorgen voor een veilige, leefbare en bewoonbare delta (en aangrenzende Noordzee), voor de huidige en toekomstige generaties.

Nederland kiest voor een integrale deltabenadering en bij voorkeur voor preventieve oplossingen om stedelijke delta's en hun bewoners te beschermen tegen wateroverlast, –schaarste en –vervuiling en daarbij tegelijkertijd de leefbaarheid te vergroten en duurzame economische ontwikkeling mogelijk te maken. Ingezet wordt op duurzaam rivier- en kustbeheer, duurzame economische activiteiten in en op water (inclusief offshore), waterefficiëntere en schonere toeleveringsketens voor waterafhankelijke sectoren en socio-economische en ecologisch haalbare infrastructurele werken (waterkracht, dijken en havens).

Vanwege de specifieke ligging van Nederland is het anticiperen op ontwikkelingen een maatschappelijke noodzaak. Dit stelt Nederland steeds weer voor nieuwe uitdagingen. Nederland is koploper in anticiperend klimaatbeleid (misschien hebben we nog wel wat van andere landen te leren op het gebied van de adaptatie zelf) en beslissingsondersteunend instrumentaria en het ontwikkelen van duurzame oplossingen als Ruimte voor de Rivier, klimaatbestendige stad en het toepassen van concepten als Bouwen met de Natuur. De Nederlandse thuismarkt vormt dan ook het fundament voor de Nederlandse export van Deltatechnologische kennis en kunde. Ook bezit Nederland een unieke governancestructuur, met eigen financiering van de waterschappen (OESO-rapport).

¹ Tekst deels afkomstig van de Internationale Wateraanpak

Hoofdvraagstukken Deltatechnologie

Water als bedreiging: Welke invloed heeft klimaatverandering op watersystemen en de leefomgeving van mens, flora en fauna en welke maatregelen zijn nodig om overstromingen vanuit zee en rivieren het hoofd te bieden? Wat zijn de meest effectieve en duurzame manieren om water te weren, vertragen en bergen? Hoe kunnen we zoveel mogelijk gebruik maken van natuurlijke (fysisch-biologische) processen om tot duurzame en integrale oplossingen te komen? Hoe ziet de waterkering van de toekomst eruit?

Water als grondstof: Hoe kunnen we vraag en aanbod beter afstemmen, water slim opslaan, en water minder en efficiënter gebruiken? Hoe kunnen we water van diverse kwaliteiten hergebruiken en welke kwaliteit is mogelijk / bruikbaar voor welke doeleinden? Wat betekent dit voor de ruimtelijke inrichting van Nederland?

Watersystemen en gebruik 'Gezonde watersystemen en duurzaam gebruik': Hoe kunnen we onze aquatische ecosystemen beschermen en hoe duurzaam te produceren in en op zoete, zoute en estuariene wateren? Wat betekent dit voor de inrichting van oppervlaktewateren? Hoe kunnen we watersystemen gebruiken voor energieopwekking en -opslag?

Water & bouwen 'Bouwen in en op water en slappe grond/ leven in de delta en natte infrastructuur': Hoe te komen tot duurzame, klimaat- en bodemdaling robuuste stedelijke en plattelandsontwikkeling? Wat zijn de meest effectieve en duurzame manieren om bodemdaling te vertragen, te reduceren, te voorkomen en tegen te gaan? Hoe het gebruik van vaarwegen (rivieren) en havens optimaliseren, hoe ziet de natte kunstwerk van de toekomst eruit?

2.2 GROTE UITDAGINGEN BINNEN EEN UITDAGENDE CONTEXT

Zoals hiervoor beschreven zijn de uitdagingen die er liggen in de deltatetechnologie groot. Toch is de context ('het samenwerken in de gouden driehoek' of 'triple-helix') waarbinnen de uitdagingen opgepakt moeten worden ook in Nederland net zo uitdagend. De overheid heeft te maken met een krimpend budget. Daarnaast concentreert de overheid zich steeds meer op het formuleren van kaders en geeft binnen die kaders meer ruimte aan het bedrijfsleven. De overheid heeft daarbij grote behoefte aan innovaties om meer te bereiken met minder middelen: slimmer werken. De investeringen in de ontwikkeling van innovaties vindt dan ook plaats binnen de grote uitvoeringsprogramma's zoals het HWBP.

Voor de export hebben we behoefte aan innovaties om koploper te blijven en ons te onderscheiden op kennis en ervaring. Van bedrijven wordt door de overheid steeds vaker gevraagd meer zelf te investeren omdat verwacht wordt dat ze later de vruchten zullen plukken van de ontwikkelde innovaties. Maar de onzekerheden over het terugverdienen van de investeringen zijn daarbij vaak erg groot.

Door de bezuinigingen bij de overheid neemt ook de financieringsstroom richting kennisinstellingen steeds verder af en dus moeten de kennisinstellingen meer hun eigen broek op gaan houden. Ook van hen wordt steeds vaker gevraagd mee te investeren in de te ontwikkelen innovaties, wat vaak op gespannen voet staat met de eis dat hun ontwikkelde kennis openbaar moet zijn. Kortom, een complexe setting met actoren met verschillende belangen en wisselende investeringsbereidheid en/of -mogelijkheden aan alle zijden van de driehoek.

Door de koppeling van de innovaties aan maatschappelijke opgaven wordt naast de samenwerking tussen overheden, kennisinstellingen en bedrijven, de samenwerking met NGO's, burgers en investeerders steeds belangrijker. Toch zien we dat de focus nog erg vaak op de samenwerking in de gouden driehoek ligt. Dit terwijl het innovatieve vermogen ook uit de hoek van de NGO's en burgers kan komen. Een goed voorbeeld hiervan is Markerwadden, waarbij Natuurmonumenten door het winnen van de Droomprijs van de Postcodeloterij in een klap een aanjaagrol voor innovaties in het Markermeergebied kon pakken. Sowieso kan het breder kijken en betrekken van investeerders zoals banken, investeringsmaatschappijen en ontwikkelaars kansen bieden. Ook burgerinitiatieven zijn steeds vaker succesvol op het gebied van innovaties. Denk daarbij aan de Overdiepse Polder waarbij de boeren in het gebied zelf een plan ontwikkeld hebben om op terpen te gaan wonen. Gelukkig wordt er al steeds vaker gesproken over de Dutch Diamond, de briljante vijfhoek etc.

2.3 AAN DE SLAG MET DE UITDAGINGEN

Uitdagingen genoeg, maar als Nederland willen we uiteraard inzetten op de uitdagingen waar we als Nederland de meeste kansen zien. De vraagstukken in de Deltatechnologiesector worden complexer, waardoor nieuwe kennis en gereedschappen noodzakelijk zijn en dit biedt kansen voor praktijkgerichte innovaties. Op dit moment zien we een aantal trends in de oplossingsrichtingen die gekozen worden om met bovenstaande uitdagingen om te gaan:

- **Nature based solutions:** steeds vaker wordt gekeken of traditionele benaderingen vervangen kunnen worden door oplossingen die gebruik maken van de krachten van de natuur
- **Circulaire economie en renewable energy:** Het gaat hierbij om circulair ontwerpen en circulair bouwen (recycling en hergebruik betongranulaat, metalen, bouw- en sloopmaterialen, gebruik nieuwe CO₂-arme cementsoorten en nieuwe concepten van energie uit water. Van belang voor waterkeringen, meerlaagsveiligheid, scheepvaartinfrastructuur, vervanging natte kunstwerken en windparken
- **Blue en Green Growth:** Nieuwe en duurzame economische activiteiten / productiesystemen (groene en blauwe groei) op land en in/op oppervlaktewater) en verbeteren waterkwaliteit
- **Big Data en real time modellen (adaptief en operationeel):** real time informatiediensten (reduceren onzekerheden) adaptief management, 3D visualisaties en projecties)
- **Ruimtelijke planning en integrale oplossingen:** Ruimtelijke planning en ruimtelijke kwaliteit, functiecombinaties, Smart cities etc.
- **Governance:** koppeling tussen groot denken en klein doen, creëren van de juiste condities om op regionaal en lokaalniveau tot implementatie te komen (verbinden praktijkkennis met theorie), omgaan risico's en onzekerheden en sneller innoveren, financieringsconstructies, PPPs

Deze trends bieden een goede basis voor kansen om op in te zetten.

Waar zetten we op in?

Overheid

Er zijn een aantal delta's geselecteerd waarmee langjarig wordt samengewerkt: Indonesië, Bangladesh, Myanmar, Mozambique, Egypte, Vietnam en Colombia. De ministeries van Economische Zaken, Buitenlandse Zaken en Infrastructuur & Milieu zijn nu bezig 1 gezamenlijke ambitie te formuleren voor hun buitenland activiteiten: "Internationale Water Aanpak". Doelstelling is om de waterzekerheid van stedelijke delta's te vergoten, inclusief het Nederlandse aandeel daarin. Versterking Nederland als Centre of Excellence, integrale benadering voor waterzekerheid en vergroten van lokale realisatiekracht zijn hierbij belangrijke pijlers.

Bedrijfsleven

Vanuit het bedrijfsleven wordt bij het maken van keuzes waarop in te zetten vooral naar de volgende zaken gekeken:

- Imago: onderwerpen waar Nederland sterk in is en in het buitenland een goede naam in heeft
- Ons onderscheidend vermogen: hoe ver zijn we in vergelijking met onze concurrenten in het buitenland?
- Marktaspecten:
 - Er is een probleemeigenaar waar je aan kunt kloppen die ook kan en wil betalen
 - Er is voldoende marktomvang (kan ook een niche zijn)
 - Er zit een business model achter de ideeën/ oplossingen

Voor de stap naar 'export' is het belangrijk dat er lokaal (semi) privaat geld aanwezig is. Buitenlandse partneroverheden zijn veelal niet de opdrachtgevers waarmee de export in 2020 verdubbeld kan gaan worden.

Europese kansen

Op dit moment liggen er veel kansen om onderzoek te koppelen aan de Europese onderzoeksagenda. Dit biedt kansen voor de topsectoren voor extra budget, kennisdelen en export, zie bijlage 1 KIC

kansen in Europa. De overkoepelende agenda voor Europa 2020 is gericht op slimme, duurzame en inclusieve groei, d.w.z. meer banen en vergroening van de economie. De reguliere calls voor onderzoeksvoorstellen van H2020 richten zich steeds meer op pilots en demonstratieprojecten.

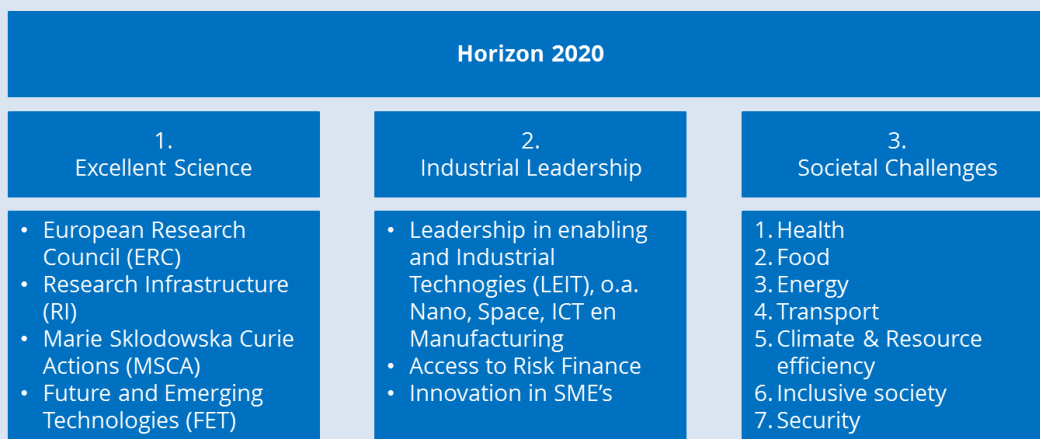
Water is een doorsnijdend thema in H2020 en verbonden met de maatschappelijke uitdagingen op het gebied van transport, energie, klimaat & grondstoffen, voedsel en veiligheid. Het gaat daarbij o.a. om het efficiënter omgaan met resources cq. circulaire economie (o.a. water, energie, nutriënten), nieuwe energiebronnen, het toepassen van 'nature based solutions' voor duurzame stedelijke ontwikkeling, veerkrachtige infrastructuur en waterafhankelijke sectoren, duurzame gebruik van de zoete en zoute watersystemen (blue growth) en klimaatinformatiediensten. Daarnaast zijn relevant de technologieontwikkelingen op het gebied van materialen, productieprocessen, big data (ICT en aardobservatie).

Horizon 2020

H2020 is het onderzoek en innovatieprogramma van de Europese Commissie voor de periode 2014-2020. Voor deze zeven jaar krijgt het programma ongeveer 75 miljard euro uit de EU begroting. Op hoofdlijnen is het programma vastgesteld tot en met 2020. Het programma bestaat uit drie pijlers Excellente Kennis, Industrieel Leiderschap en Maatschappelijke uitdagingen. Onder alle drie de pijlers is het mogelijk om projectvoorstellen in te dienen die aansluiten bij het Innovatiecontract Deltatechnologie.

In pijler 2 gaat het bijvoorbeeld om relevante technologieontwikkelingen op het gebied van materialen, productieprocessen en big data (ICT en aardobservatie),

In pijler 3 zijn vooral maatschappelijke uitdagingen op het gebied van transport, energie, klimaat & milieu, voedsel en veiligheid van belang. Specifiek gaat het daarbij o.a. om het efficiënter omgaan met resources cq. circulaire economie (o.a. water, energie, nutriënten), nieuwe energiebronnen (o.a. ocean energy), het toepassen van 'nature based solutions' voor duurzame stedelijke ontwikkeling, veerkrachtige infrastructuur en waterafhankelijke sectoren, duurzame economische activiteiten op zee (blue growth) en klimaatinformatiediensten.



Wat kan Nederland van andere landen leren?

De valkuil van een koploper positie is om ontwikkelingen elders uit het oog te verliezen of te denken het beter te weten. In andere delen van de wereld ontwikkelt de deltatechnologie sector zich ook en dit gaat snel. Juist voor innoveren is open staan voor nieuwe ideeën en andere geluiden essentieel. Naast exporteren van kennis en innovaties vraagt daarom ook 'importeren' of het terugbrengen van kennis en innovaties aandacht. Alle partijen in de driehoek kunnen hier een bijdrage aan leveren. De overheden kunnen kennis en innovaties waar ze mee kennis gemaakt hebben tijdens handelsreizen mee terugbrengen en delen. Kennisinstellingen zoals de universiteiten en Deltares zijn tegenwoordig wereldspelers en hebben een uitgebreid netwerk met internationale topspelers waar ze mee samenwerken en mensen uitwisselen. Internationaal opererende bedrijven werken veelal samen met lokale organisaties en kennisinstellingen (ook via externe reviews van projecten) en ook daar vindt uitwisseling van kennis plaats. De kunst is om te zorgen dat al deze nieuwe inzichten terug naar Nederland gebracht worden en in het netwerk gedeeld worden in plaats van bij een enkel individu of in het project blijven hangen. Door te delen en te verspreiden kan kunnen meer partijen deze nieuwe kennis elders toepassen en wordt de impact groter. Dit vraagt om een open en een op leren,

verbetering en vernieuwing gerichte houding binnen de deltatechnologiesector. Hoe dit het beste plaats kan vinden vraagt verder denkwerk bij de uitvoering van deze KIA. Vraag daarbij is hoe we een omgeving creëren waarin we open staan om te leren van andere landen en dit binnen de driehoek ook zo efficiënt mogelijk doen.

2.4 STRATEGIE EN UITGANGSPUNTEN BIJ DEZE AGENDA

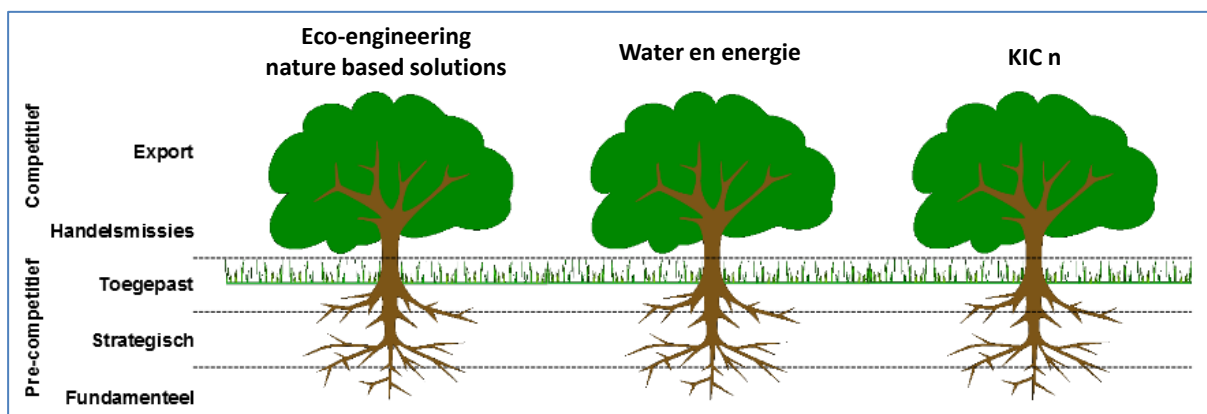
Bovenstaande uitdagingen leggen de grondslag voor de totstandkoming van de nieuwe Kennis- en Innovatieagenda. Op basis hiervan kunnen een aantal uitgangspunten worden geformuleerd die bij het maken van deze agenda een belangrijke rol hebben gespeeld:

- *Van breedte naar focus:* de ervaring vanuit de eerste KIA en IC's is dat als echt gezamenlijk stappen voorwaarts wilt maken en marktleider wilt worden het nodig is om keuzes te maken. Een brede agenda geeft een mooi overzicht, maar voegt weinig toe en is weinig actiegericht. Bij vele bloemen laten bloeien gaat teveel energie en geld verloren. We zitten in een periode met krimpende budgetten dus kunnen ons dat ook niet permitteren. We willen de breedte aangeven door de indeling in Kennis- en Innovatieclusters (KICs) ruim te kiezen, maar in tegenstelling tot het vorige Innovatiecontract willen we dit keer wel meer focus laten zien door accenten binnen de KICs te noemen. Een accent is een onderwerp waaraan we de komende jaren versterkte aandacht willen geven. Iets wordt een accent als minimaal twee partijen en liefst drie partijen uit de driehoek aangeven dat zij het een belangrijk onderwerp vinden waar zij de komende jaren extra aandacht aan willen geven. Daarbij moet richting het innovatiecontract ook uitgewerkt worden hoe dat accent de komende tijd extra aandacht gaat krijgen.
- *Netwerkprogrammering:* De koppeling tussen innovaties en maatschappelijk opgave en de behoefte aan pilots maakt een nieuwe aanpak met netwerkprogrammering noodzakelijk. Daarbij komt dat innovaties zich niet laten sturen, maar dat je de juiste condities en ruimte moet scheppen waarin ze kunnen ontstaan. Go where the energy is, is daarbij het leitmotiv. Door netwerkprogrammering kun je die energie rond kansrijke ontwikkelingen laten uitkristalliseren in succesvolle programma's, ook als er geen duidelijke probleemeigenaar is. Dit betekent ook dat deze Kennis- en innovatieagenda slechts een foto is van de situatie van dit moment en er altijd ruimte is voor nieuwe initiatieven. We sluiten niets uit, maar zetten de spotlight op waar we nu de energie zien. Daarnaast blijft ook aandacht voor innovatieve ideeën buiten het bestaande netwerk. Instrumenten als het innovatieloket van het HWBP en de loketten van de Waterschappen zijn essentieel voor het betrekken van bijvoorbeeld het innovatieve MKB.
- *Cross-overs met andere (top)sectoren* spelen een nog grotere rol dan eerder. De ervaring van de afgelopen jaren laat zien dat de meest succesvolle innovaties juist op het grensvlak van verschillende disciplines ontstaan. Hier zullen we ruimschoots aandacht aan besteden bij de beschrijving van de KICs.
- *Continuïteit en vernieuwing:* We moeten niet alleen willen vernieuwen. Er gebeurt al heel veel, dat zorgt voor een rode draad en daar bouwen we op voort. Daar moeten we ook energie in blijven steken. We willen graag ook goede voorbeelden/ show cases laten zien van hoe we nu al in de driehoek aan de slag zijn en waar we als sector trots op zijn, maar ook van kunnen leren voor toekomstige projecten. Daarnaast is het van belang onszelf te blijven uitdagen om nieuwe accenten toe te voegen en daarmee in te spelen op nieuwe kansen.

3 KENNIS- EN INNOVATIECLUSTERS

3.1 WERKEN MET KENNIS- EN INNOVATIECLUSTERS (KICS)

Om de verbinding tussen maatschappelijk vraag en innovatie binnen de integrale en cross-sectorale aanpak van de Deltatechnologiesector te benadrukken wordt gewerkt met kennis- en innovatieclusters (KICs). In de KICs wordt een werkwijze gestimuleerd waarin fundamenteel en strategisch onderzoek en praktijkgerichte innovaties van begin af aan als onderling verbonden activiteiten worden opgenomen in de projectopzet, dus het verbinden van praktijk met theorie. Dit bevordert tevens het doorstromen van nieuwe kennis in de praktijk en versnelt de toepassing van innovaties en het terugvertalen van buitenlandse ervaring in de Nederlandse kennisontwikkeling/innovaties.



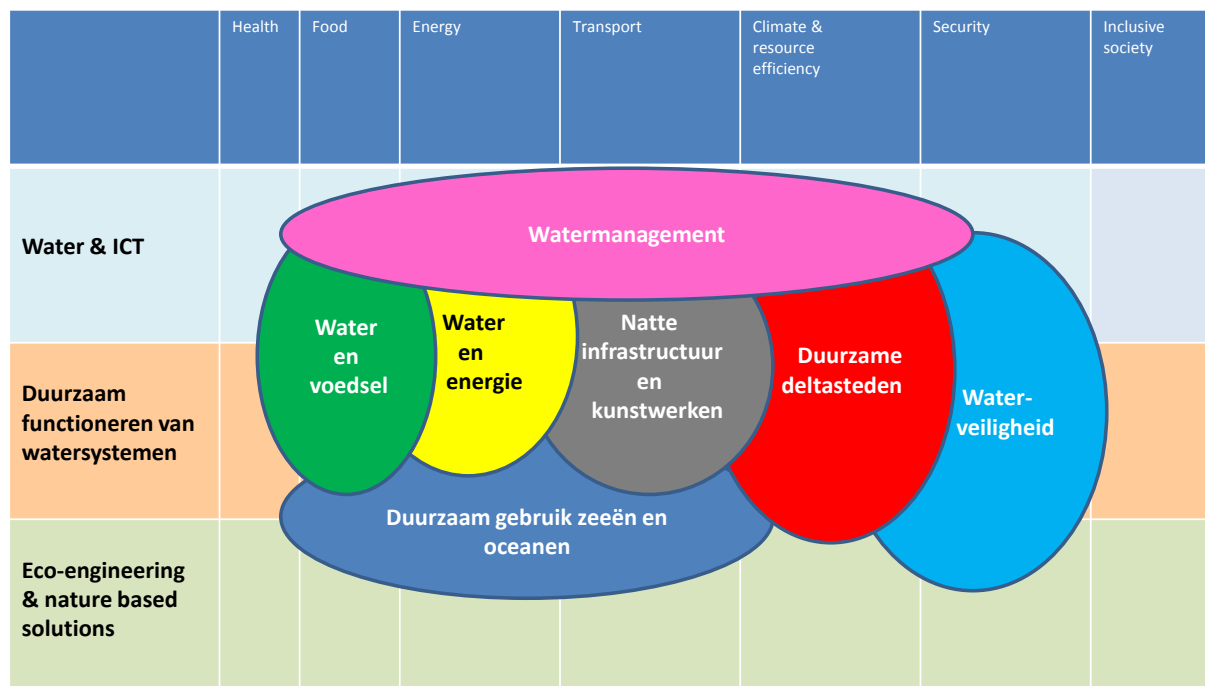
Bovenstaande figuur geeft schematisch een beeld van de samenhang van de meerlaagse kennisontwikkeling en de doorvertaling naar export. De bomen symboliseren marktgebieden waar de BV Nederland de vruchten kan plukken van kennis ontwikkeld op fundamenteel, strategisch en toegepast gebied. De marktgebieden zorgen voor focus en een aanzuigende werking op kennis vanuit de verschillende lagen. Ook kunnen ze helpen met het identificeren van benodigde experimenteeruimte in eigen land om de boodschap in het buitenland sterker te kunnen brengen. Een zelfde aanzuigende functie kan worden vervuld door de maatschappelijke behoeften met innovatieopgaven vanuit beleid en uitvoeringspraktijk in Nederland. De combinatie werkt natuurlijk het beste. Ook de maatschappelijke behoeften en innovatieopgaven die daaruit voort komen zowel vanuit het beleid als uit de uitvoeringspraktijk in Nederland kunnen een zelfde aanzuigende functie vervullen en daardoor focus aanbrengen in onderzoek. De combinaties waarbij de marktbehoefte en de maatschappelijke behoefte bij elkaar komen werken natuurlijk het beste.

Binnen deze Kennis- en Innovatieagenda worden 10 Kennis- en Innovatieclusters (KICs) geformuleerd waarlangs we al werken en de komende tijd ook verder willen gaan werken. Dit zijn:

1. Waterveiligheid
2. Duurzame deltasteden
3. Natte infrastructuur
4. Watermanagement
5. Water en voedsel
6. Water en energie
7. Water en ICT
8. Eco-engineering & nature based solutions
9. Duurzaam functioneren watersystemen
10. Duurzaam gebruik estuaria, zeeën, en oceanen

Zeven van deze tien KICs zijn direct gerelateerd aan de maatschappelijke opgaven die onder EU-Horizon 2020 benoemd zijn. De andere drie zijn doorsnijdende onderwerpen, methoden en concepten om de grote uitdagingen voor water en delta's aan te kunnen.

Tien kennis- en innovatieclusters deltatechnologie vs societal challenges Horizon 2020



De indeling in Kennis- en Innovatieclusters (KICs) is ruim gekozen om de breedte van de deltatechnologie weer te geven. We kiezen daarbij voor focus door nieuwe accenten binnen de KICs te noemen. Een accent is een onderwerp waaraan we de komende jaren versterkte aandacht willen geven. Iets wordt een accent als minimaal twee partijen en liefst drie partijen uit de driehoek aangeven dat zij het een belangrijk onderwerp vinden waar zij de komende jaren extra aandacht aan willen geven. Daarbij moet richting het innovatiecontract ook worden aangegeven hoe dat accent de komende tijd extra aandacht gaat krijgen. Om de verbinding naar de praktijk te leggen worden ook de belangrijkste pilots/ proeftuinen genoemd.

3.2 WATERVEILIGHEID

Uitdaging	Flood risk management is een van de grote mondiale uitdagingen. Op de thuismarkt in Nederland is de grootste uitdaging het voorkomen van overstromingen vanuit zee en rivieren. De nieuwe normering en het risicodenken is daarin een enorme transitie. In het hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) is het een grote uitdaging om waterkeringen sneller, beter, goedkoper en duurzamer op orde te brengen, rekening houdend met de hele lifecycle op zowel dijkvak, dijktraject als systeemniveau. Internationaal gaat de aandacht vooral uit naar preventie, (ruimtelijke) adaptatie, respons en herstel. Omgaan met rampen (disaster risk reduction), systemen voor early warning, en voorspelling van hoogwaterstanden, dijksterktes, overstromingen en schade.
K&I-vragen	<ul style="list-style-type: none"> • Hoe kunnen we waterveiligheidsconcepten (inclusief meerlaagsveiligheid), afwegingsmethodieken en voorspellingsinstrumenten internationaal toepasbaar maken? • Hoe kunnen nieuwe meettechnieken ingezet worden om een beter beeld te krijgen van de werkelijke sterkte van waterkeringen en voor ruimtelijke kwaliteit? • Hoe kan beheer (en actieve zorgplicht) geoptimaliseerd worden gegeven de

	<p>gehele lifecycle?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoe kunnen we ruimtelijke kansen (d.w.z. integrale gebiedsontwikkeling) beter benutten? Hoe om te gaan met kritieke infrastructuur? • Wat zijn slimmere, duurzamere en robuuste waterkeringen, deltadijk en hoe krijgen we die richting praktijk? • Wat is de veiligheidscultuur en -beleving in het buitenland en hoe kunnen we daar beter op in spelen?
Lopende programma's	<p>HWBP: samenwerking met markt en kennisinstellingen, taskforce Deltatechnologie: leren van alle uitvoeringsprojecten, toepassing in nieuwe projecten. WTI2017 ontwikkeling instrumentarium voor waterschappen met ingenieursbureaus STW project SAFELEVEE, Veiligheid Nederland in kaart, Ons Water. EU projecten zoals RISC-KIT.</p>
Nieuwe accenten	<ul style="list-style-type: none"> • Innovatieve dijkconcepten: nieuwe en omgevingsvriendelijke technieken, inclusief geotechnische modellen en rekenmethodes voor niet bewezen technieken om deze sneller naar de praktijk te brengen • Aardbevingsbestendige waterkeringen • Kunstwerken en multifunctionele keringen • Innovatieve Noodmaatregelen (implementatie Flood Proof Holland) • Asset management • Integraal stedelijk ontwerp (inclusief nature based solutions) en slimme multifunctionele 'droge' infrastructuur, bijvoorbeeld gebruik wegen voor waterafvoer bij calamiteiten.
Pilots/ proeftuinen	<ul style="list-style-type: none"> • Projectoverstijgende verkenningen (POV's) en innovatieve pilots HWBP • Flood proof Holland: test- en demonstratiesite innovatieve noodmaatregelen. • Pilots waterschappen (proef met gecontroleerd laten bezwijken van dijken) • Floodcontrol/IJkdijk Noorderzijlvest, JLD techniek (Veendam), vooroever Hunze en Aa's en Markermeerdijken (Hollands Noorderkwartier) • Verticale geotextielen tegen piping (waterschap Rivierenland)
Mijlpalen	<p>2023: eerste toetsronde met de nieuwe normering uitgevoerd; HWBP volop in uitvoering</p>
Valorisatie	<ul style="list-style-type: none"> • Early warning informatiediensten wereldwijd • Waterkeringen van de toekomst • Integrale concepten met afwegingsmethodieken toepasbaar in buitenland • Nieuwe informatiediensten voor calamiteitenbeheersing (big data en citizen observatories)
Cross-overs	<p>Topsector Energie (windmolens op waterkeringen; getijde-energie, gaswinning), ICT</p>
Aandachtspunt	<p>Hoe in pilots omgaan met verantwoordelijkheden, onzekerheden en daarbij behorende risicoverdeling tussen de partijen binnen de gouden driehoek</p>

3.3 DUURZAME DELTASTEDEN

Uitdaging	<p>Een gezonde en leefbare stedelijke omgeving met duurzaam water in een veranderend klimaat. De verwachte effecten van de klimaatontwikkeling zijn een belangrijke drijfveer om de huidige infrastructuur, gebouwen en ruimtelijke inrichting aan te passen. De implementatie van aanpassingsmaatregelen en innovaties is de belangrijkste opgave. Zorg voor drink- en afvalwater is onmisbaar voor de volksgezondheid. Duurzaam gebruik van water in huizen, bedrijven én de openbare ruimte is essentieel. Actief grondwaterpeilbeheer in stedelijk gebied kan grote schades voorkomen; de inzichten zijn relevant voor veel deltasteden in de wereld. Het stedelijk watervraagstuk is gekoppeld met energie en grondstoffen (de circulaire stad).</p>
-----------	---

K&I-vragen	<p>Inzicht in het totaalsysteem van de klimaatbestendige stad, de samenhang tussen verschillende deelsystemen (o.a. (grond)water, riolering, bodem, groen, infrastructuur, ICT en ruimtelijke inrichting) en de relaties tussen verschillende ecologische, technische en sociale subsystemen.</p> <p>Hoe kunnen we leren van praktijkexperimenten en pilots: wat werkt in de praktijk, welke maatregelen en innovaties moet je prioriteren en hoe gebruik je bestaande kennis?</p> <p>Governance: Hoe kom je tot een gezamenlijke ambitie? Hoe kun je meekoppelen met andere (ruimtelijke) ontwikkelingen in de stad en wat zijn mogelijke samenwerkingsmodellen? Hoe kan worden gestuurd op klimaatadaptief handelen? Hoe financiert je het?</p>
Lopende programma's	<p>Stimuleringsprogramma Ruimtelijke Adaptatie, CAS, Connecting Deltacities, Urbanising Delta's of the World, ERANetClimate Services, Klimaat Actieve Stad, Grondstoffen en energiefabriek, Duurzaam GWW, Adaptive Circular Cities, Rotterdam Centre for Resilient Delta Cities.</p>
Nieuwe accenten	<ul style="list-style-type: none"> • Koppeling van wateropgave met andere ontwikkelingen in de stad: ontwikkeling van integrale (detail) modellen; slimme oplossingen/innovaties en ander kostendragers via smart cities, de circulaire stad, de groene stad en synergie tussen mitigatie en adaptatiemaatregelen. • Asset management: methodiek voor transparante afweging van maatregelscenario's op zowel kosten, faalkansen als de grootste bijdrage aan de doelen van het stedelijk waterbeheer over de gehele levensduur. • Voorkomen van tekorten aan grondwater. Mogelijkheden voor actief grondwaterpeilbeheer, met kosten en baten. • Bodemdaling: mitigatie en adaptatiemaatregelen Inclusief ongelijkmatige zettingen en de effecten daarvan op de infrastructuur met handelingsperspectief.
Pilots/proeftuinen	<p>Rotterdam: Resilient Delta Cities (RDC), ZoHo, Woerden en pilots binnen het programma Klimaat actieve Stad (waterschappen en gemeenten)</p>
Mijlpalen	<p>2016: stimuleren van toepassen van de bestaande kennis</p> <p>2019: meerdere pilots zijn uitgevoerd en leren onderling van elkaar</p> <p>2025: klimaatbestendig handelen en waterveiligheid geïntegreerd in ruimtelijke plannen, zodat in 2050 onze bebouwde omgeving, inclusief vitale en kwetsbare objecten, zo goed mogelijk klimaatbestendig en waterrobuust zijn ingericht.</p>
Valorisatie	<p>Smart Deltacity Sensing, planning en bouw: stedelijke klimaatscenario's, planningstools, instrumenten en tool voor monitoring met klimaatvariabelen en – impacts en afwegingsmethodiek en verbeelding (3Di). Innovaties en enabling technologies rond klimaatadaptief bouwen en hergebruik grondstoffen (ICT, procestechologie, materiaalkunde, genomics etc).</p>
Cross-overs	<p>Watertechnologie "sustainable delta cities" en "resource efficiency".</p> <p>Topsector Creatieve Industrie urban design</p>
Aandachtspunten	<p>Veel ambities, maar nog beperkte of versnipperde middelen voor deze KIC. Er is veel kennis beschikbaar die nog niet volledig wordt benut. Ook zijn de verdienmodellen onduidelijk.</p>

3.4 NATTE INFRASTRUCTUUR EN KUNSTWERKEN

Uitdaging	De komende jaren komt een groot aantal natte kunstwerken, die in de vorige eeuw zijn aangelegd aan het einde van hun levensduur: sluzen, stuwen en gemalen. Dat geldt in de breedte voor transportinfrastructuur (havens, vaarwegen, wegen, coastal engineering, offshore, kleine ondergrondse leidinginfrastructuur, energienetwerken en rioleringen). Niet alleen in Nederland, maar in veel ontwikkelde economieën in het buitenland. Dit betekent voor de komende decennia een enorme vervangings- en renovatieopgave. Het streven is om tot duurzame vervanging te komen, d.w.z. verminderen CO2 footprint en energieverbruik bij bouw en afbraak (circulaire economie), bij beheer en onderhoud, en gebruik / <i>operation</i> . De kunst is daarbij te anticiperen op de transportsystemen en infrastructuurnetwerken van de toekomst.
K&I-vragen	<i>Asset management</i> van natte kunstwerken: <ul style="list-style-type: none"> • Probabilistische toetskaders voor het voorspellen van einde levensduur. • Levensduur verlengende maatregelen, zoals inspectie- en monitoringsprogramma's, reparatie- en onderhoudstechnieken, efficiënter gebruik • Innovatieve vervanging- en renovatiewijzen, zoals standaardisatie, toepassen van C2C-principes en energieproducerende kunstwerken. • Scenario's voor transportsystemen, infrastructuurnetwerken en functies van kunstwerken van de toekomst in relatie tot maatschappelijke en klimatologische veranderingen: waterafvoer, scheepvaart (zie: Deltascenario's) • Toepassing van innovatief materiaalgebruik zoals vezelversterkt kunststof
Lopende programma's	VONK, MWW (MultiWaterWerk), ROBAMCI, Sluizenprogramma RWS Natte kunstwerken voor de toekomst – TO2 onderzoeksprogramma van Deltares, TNO en Marin
Nieuwe accenten	<ul style="list-style-type: none"> • De sluis van de toekomst/ de Dutch lock (modulair, duurzaam, energieneutraal, multifunctioneel, adaptief...) . Voorbeelden van huidige sluisinnovaties zijn bellenschermtechnologie, opvouwbare (houten) sluisdeur, vezelversterkte kunststofsluisdeuren, kantelsluis. Ook kijken naar relatie sluzen met energie: energiezuinige sluzen/ energieopwekkende sluzen • De haven van de toekomst (duurzaam) • Combineren van functies • Adaptatie en kostenoptimalisatie: Adaptatiepadenmethodiek om rek in het systeem met elkaar te verkennen en ook naar flexibiliteit te kijken, ook kijken naar investeringspaden. Hoe breng je rek in het systeem in kaart? Hoe waarderen we verschillende adaptatiepaden? • Samenwerkingsverband (kenniscentrum/innovatieprogramma) van opdrachtgevers, ontwerpers, aannemers en kennisinstellingen
Pilots/ proeftuinen	Te ontwikkelen in samenhang met sluzenprogramma Rijkswaterstaat, vervangingsopgave 7 stuwen in de Maas
Mijlpalen	2016: voortzetting onderzoek 2019: eerste pilots 2025: vervangings- en renovatiewerkzaamheden zijn gestart waarbij de ontwikkelde kennis en innovaties worden toegepast.
Valorisatie	Implementatie van de resultaten en innovaties in binnen- en buitenland. Nederland heeft veel ervaring met sluzen en is er een duidelijke groei van transport met talloze overgangen van zee naar binnenwateren waar sluzen een rol spelen. Dit export potentieel is aanwezig voor ingenieursbureaus, aannemers en producenten.
Cross-overs	Samenwerking met: <ul style="list-style-type: none"> • de andere TKIs binnen topsector Water (Maritiem en Watertechnologie) • topsector Hightech Systemen & Materialen • RIONED

3.5 WATERMANAGEMENT

Uitdaging	Benutten van water voor de diverse maatschappelijke en economische functies vraagt om keuzes op nationale, regionale en lokale schaal in de verdeling van schaars water (kwantitatief en kwalitatief). Daarbij gaat het ook om de inrichting van het watersysteem, de mogelijkheden om water vast te houden, prioriteiten in het gebruik, het voorkomen van wateroverlast/schade. Zorg voor een goede waterkwaliteit (KRW), inclusief de gevolgen van nieuwe verontreinigingen. Slim watermanagement vergt beheergrens overstijgende afwegingen en betreft een cultuuromslag op operationeel, strategisch, management en bestuurlijk niveau.
K&I-vragen	<ul style="list-style-type: none"> • Kansrijke besluitvormingsprocessen, effectieve instrumenten of procedures en passende arrangementen. Beheerscenario's en een beslissingsondersteunend systeem (BOS). Sturing, stuurknoppen en bandbreedte in het systeem. Schadefuncties bij te droog en te nat. Criteria gebruik je voor selectie van beheerscenario's? Welke mogelijkheden zijn er om te optimaliseren (ook ten aanzien van bijvoorbeeld energieverbruik) , criteria voor keuzes. • Ontwikkeling van een snelle instrument (Rapid Assessment Tool) waarmee minimaal tweemaal daags de waterbalans op landelijke en regionale schaal kan worden doorgerekend ten behoeve van operationeel beheer. • Hoe kun je het watersysteem slimmer inrichten (natuurlijke beekherstel) en maatregelen nemen om water vast te houden (landbouw op peil/bufferboeren). Welke invloed hebben deze maatregelen op de waterkwaliteit? Welke gevolgen hebben nieuwe stoffen op het aquatisch ecosysteem? • Buitenland/export: Hoe kun je met weinig middelen en weinig beschikbare data toch slimme keuzes t.a.v. waterinrichting en waterbeheer maken? • Hoe kunnen gebruikers bijdragen aan een optimaal watermanagement? De boer als waterbeheerder bijvoorbeeld.
Lopende programma's	Programma Slim Watermanagement (RWS, waterschappen), Deltaprogramma zoetwater, Digitale Delta (open boezem-open data), Waterwijzer Landbouw en Waterwijzer Natuur, IMPREX en WaterNexus,.
Nieuwe accenten	<ul style="list-style-type: none"> • (Real-time) data, informatievoorziening en modellen. Real time control van gemalen op basis van anticiperend waterbeheer en duurzame energie afname. Ontwikkeling van een geautomatiseerd systeem om complexe watersystemen en afvalwaterketens aan te sturen op basis van variabele energiemarkt. \ • Relatie tussen slim watermanagement en regionale zelfvoorzienendheid (waterbehoefte/gebruik landbouw/natuur), inclusief schadefuncties (droog nat en zout). Relatie met KIC Water en Voedsel. • Watermanagement en grondwaterstand vanwege paalrot in stedelijke omgeving (relatie met KIC Duurzame Deltasteden)
Pilots/ proeftuinen	Zoetwaterpilots Deltaprogramma, BwN beekherstel, pilots binnen programma Slim Water Management
Mijlpalen	<p>2016: Gemeenschappelijke kennisagenda en COP zijn in uitvoering</p> <p>2019: Concrete resultaten binnen meerdere regionale projecten</p> <p>2025: (Zoet)watertekort en wateroverlast zijn verminderd door de beschikbare capaciteit van het (Nederlandse) watersysteem beter en duurzamer te benutten. Het operationeel waterbeheer is geoptimaliseerd.</p>
Valorisatie	Producten liggen vooral op het technische vlak: uitwisselen van data, koppelen en ontwikkelen van modellen en (ict-)systemen, Future Weather scenario's. Daarnaast zullen een aantal governance tools worden ontwikkeld zoals operationeel werkende beslissingsondersteunend systemen in 2020.
Cross-overs	Topsector Agri&Food en ICT

3.6 WATER EN VOEDSEL

Uitdaging	De wereldbevolking groeit. De vraag naar voedsel neemt toe, vooral rondom metropolitane gebieden. Voldoende schoon en zoetwater voor voedselproductie is een grote opgave, immers "voedsel groeit waar water stroomt". Belangrijkste uitdaging komende jaren is het efficiënter omgaan met voedingsstoffen, rest- en afvalstromen (waaronder water!), voor een goed ecosysteem in bodem en water en voedselzekerheid wereldwijd. Klimaatverandering vormt een extra uitdaging: hoe gaan we om met periodes van te veel en te weinig water in relatie tot voedselzekerheid, verzilting, blue growth? Nederland combineert een vooruitstrevende delta-aanpak met excellentie op het gebied van landbouwkennis wereldwijd.
K&I-vragen	<ul style="list-style-type: none"> • Gebruik van zilt/zout water in voedselproductie; • Vereisten en mogelijkheden voor waterkwaliteit en waterhergebruik in voedselproductie, met speciale aandacht voor filtering en hergebruik van grondstoffen en nutriënten. • Klimaatverandering in relatie tot waterbeschikbaarheid en duurzame landbouw in de wereld. Resilience: hoe kan de primaire sector hierop anticiperen? Hoe draagt huidig gebruik van kwetsbare landbouwgebieden bij aan de problematiek van water en klimaat (e.g. veenweidegebieden, overbegrazing en ontbossing)? • Integraal zicht op water in de hele voedselketen (van grond tot mond) : van integraal watermanagement en governance modellen tot specifieke technologieën voor waterbesparing
Lopende programma's	More crop per drop (watertechnologie). Climate KIC, klimaatpilots, Deltaprogramma Agrarisch Waterbeheer, achteroevers, Climate Smart Agriculture programma, Metropolitan Foodclusters, Goede grond voor een duurzaam waterbeheer (Zie ook cross-overs)
Nieuwe accenten	<ul style="list-style-type: none"> • Mondiale vraagstukken waterbeschikbaarheid en watergebruik (koppelen aan agro-economische kennis): mondiale modellen • Acceptatie van consumenten en de agrarische sector van nieuwe producten, teeltmethoden en omgaan met zilt water of hergebruikt 'afvalwater' • Hergebruik van stedelijke (afval)waterstromen in de agrarische sector • Toepasbare beheermaatregelen bij klimaatverandering • Inzet high-tech waterbesparende technologieën in hoogproductieve systemen • Slim watermanagement in relatie tot het gebruik van water voor de landbouw.
Pilots/ proeftuinen	Zilt proefbedrijf Texel, Binnendijks kokkelteelt in polder Wassenaar op Texel, Achteroevers Wieringermeer, BwN beekherstel (ook gericht op langer vasthouden van water voor landbouw), Veenweide innovatiecentrum
Mijlpalen	<p>2016: een gezamenlijke visie en actieplan van overheid, bedrijfsleven en kennisinstellingen rond water en voedsel</p> <p>2019: eerste pilots</p> <p>2025: Nederland is mondiaal toonaangevend zichtbaar om de wereldbevolking, bij een veranderd klimaat en waterbeschikbaarheid, van voedsel te voorzien.</p>
Valorisatie	Adviezen voor waterbeheer en gebruik van landbouwgebieden, NL+ wereldwijd
Cross-overs	Andere topsectoren: agri&food, tuinbouw en uitgangsmaterialen. Binnen Topsector Water: watertechnologie
Aandachtspunten	Op dit moment zijn er ambities, maar nog beperkte middelen te zijn voor deze KIC. Bundeling van krachten op het gebied van water en voedsel door kennis, beleid en praktijk samenbrengen. Beleid rond landbouw en water met elkaar verbinden (EZ en I&M) en daarmee het nationale beleid en kennisagenda in samenhang te zien met de Europese agenda

3.7 WATER EN ENERGIE

Uitdaging	Verduurzaming Energievoorziening, mondiaal maar ook nationaal.
K&I-vragen	<p>Het cluster 'Energie en Water' heeft betrekking op zowel opwekking van energie uit het watersysteem als buffering van energie in het watersysteem (o.a. bij piekaanbod van zon- en windenergie). Het gaat in ook over de koppeling van duurzame energie met waterbouwkunde (dijken, off-shore, windenergie)</p> <ul style="list-style-type: none"> • technisch-inhoudelijk kennisvragen (o.a. 'Hoe kan het integrale watersysteem worden ingezet als buffer? Welke technieken voor energieopwekking zijn op welke locatie het meest kansrijk?') • procedureel-inhoudelijke kennisvragen, zoals 'Welke rekenmodellen moeten gebruikt worden in vergunningsprocedures en subsidieprogramma's als de SDE'
Lopende programma's	Op dit moment faciliteert Rijkswaterstaat (de ontwikkeling van) testlocaties voor energie uit water (o.a. Grevelingendam, Oosterscheldekering, Afsluitdijk). Maar een gezamenlijke visie vanuit zowel bedrijfsleven als overheid ontbreekt, en de bestaande subsidieregelingen worden door de sector als niet onvoldoende adequaat ervaren. Hierdoor wordt de exportpotentie niet volledig benut.
Nieuwe accenten	<ul style="list-style-type: none"> • Integrale aanpak voor energieopwekking en buffering vanuit een gezamenlijk visie van bedrijfsleven (water- én energiesector), betrokken departementen (EZ en IenM), waterbeheerders (Rijkswaterstaat en Waterschappen) en kennisinstellingen. • Reduceren van energieverbruik in waterbeheer zoals Real time control van gemalen op basis van anticiperend waterbeheer en duurzame energie afname. Ontwikkeling van de geautomatiseerd systeem om complexe watersystemen en afvalwaterketens aan te sturen op basis van variabele energiemarkt
Pilots/ proeftuinen	Energiegebruik gemalen bij Waterschap Zuiderzeeland
Mijlpalen	<p>2016: - Gezamenlijke visie en actieplan van bedrijfsleven, overheid en kennisinstellingen m.b.t. energie uit water.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uitgangspunt voor het actieplan is dat de Nederlandse kennis en kunde op het gebied van energie uit water sterk kan profiteren van een gezamenlijke aanpak waarmee exportkansen kunnen worden verzilverd en de ontwikkeling van een aansprekende thuismarkt kan worden versneld. - 'Blue deal' tussen RWS, UvW, IenM en EZ m.b.t. Energie en watersystemen (regionaal en hoofdwatersysteem). <p>2019: Operationele demonstration sites/testcentra voor zowel energie-opwekking als buffering.</p> <p>2025: Innovatieve thuismarkt waarbij het integrale watersysteem en natte assets worden benut voor het opwekken van duurzame energie in combinatie met het bufferen van energie.</p>
Valorisatie	Zie mijlpalen
Cross-overs	<p>Omdat dit cluster een duidelijke cross-over is tussen de Topsectoren Water en Energie, wordt het onderwerp 'Innovatieve technieken voor energiewinning uit water' gezamenlijk geprogrammeerd.</p> <p>Binnen de TKI Deltatechnologie heeft dit cluster sterke raakvlakken met de kennis- en innovatieclusters 'Watermanagement', 'Water en ICT', Eco-engineering tav Blue Energy en offshore windmolens en 'Natte Kunstwerken'. Ook is er samenhang met de Topsector Watertechnologie wat betreft energiewinning uit afvalwater.</p>

3.8 WATER EN ICT

Uitdaging	Effectief delen van toenemende hoeveelheid data, modellen, tools en informatie ten behoeve van het waterbeheer (monitoring, sturing en besluitvorming) tussen overheden, bedrijven en kennisinstellingen. Omgaan met grote hoeveelheden gegevens van verschillende kwaliteit en vertalen naar bruikbare informatie ten behoeve van besluitvorming voor complexe vraagstukken met veel stakeholders.
K&I-vragen	<ul style="list-style-type: none"> • Dataplatform, heldere afspraken over standaarden, een community aanpak • Koppeling nationale en regionale datasets en modellen (schaal, ruimte en tijd) • Open informatiebeschikbaarheid met aandacht voor de belangen van data eigenaars en eigen verantwoordelijkheid. • Data governance aspecten (heldere workflows en verantwoordelijkheden)
Lopende programma's	Groot aantal onderzoeksprojecten, community's en grootschalige experimenten, o.a. Digitale Delta, Open Earth, 3TU.datacentre data labs, Nationaal Modellen en Data Centrum (NMDC), DeltaModel, Nationaal hydrologisch model, Informatievoorziening Waterkeringen, 3 Di, Slim Watermanagement
Nieuwe accenten	<ul style="list-style-type: none"> • Proeftuinen: datalabs, test- en demofaciliteiten • Koppeling nationale en regionale water- en klimaatmodellen en datastromen • Ontsluiting 'Big data': effectieve benutting als bron van kennis • Ontwikkeling van Google Maps voor het waterbeheer (digitale Delta), inclusief meetdata en meteo data • Water, Klimaat en weersinformatiediensten
Pilots/ proeftuinen	Proeftuin Fysieke Digitale Delta Dijk Data Service Centrum NatureCoast data lab Zand Motor 3TU
Mijlpalen	<p>2016: Digitale Delta: afspraken maken over basis ontwerp infrastructuur en standaarden. Aandacht voor operationeel maken/houden, implementatiecases, basis service niveau, hergebruik door schaalbaarheid, vindbaarheid, etc</p> <p>2017: self contained growth, vraaggestuurde nieuwe services, regionale watersystemen gekoppeld aan landelijk watersysteem</p> <p>2020: NL internationaal erkend als hub voor effectieve oplossingen voor het ontsluiten, combineren en gebruiken van data, modellen en tools ten behoeve van waterbeleid, waterbeheer en waterbouw, met aantoonbare expertise door daadwerkelijke realisatie van Digital Delta Solutions voor overheid, wetenschap en bedrijfsleven en een ondersteunende portfolio aan tools, cases en wetenschappelijke publicaties.</p>
Valorisatie	Breed gedragen open standaarden die door alle deelnemers in de Topsector zelf kunnen worden toegepast. Open beschikbaarheid van gestandaardiseerde en gevalideerde modellen, tools, data, informatie, voor bedrijven, overheden, kennisinstellingen. Aandachtspunt voor bedrijfsleven t.a.v. valorisatie is dat er bij open beschikbaarheid andere verdienmodellen een rol spelen als ook het issue van vertrouwelijkheid. Ook het groot aantal betrokken partijen met verschillende belangen maakt het lastig om een business case te creëren.
Aandachts- punten	<ul style="list-style-type: none"> • Link met smart industries • benutten van Earth Observation Data • Trend in de data is ook het gebruik van citizen data (ook wel aangeduid als citizen science, waarbij burgers data verzamelen, die door onderzoekers wordt gevalideerd). • Trend in het modelleren is het 'interactive modelling', ook dit dient nog toepasbaar gemaakt te worden voor praktijkcases.

3.9 ECO-ENGINEERING & NATURE BASED SOLUTIONS

Uitdaging	Gebruik maken van natuurlijke processen als alternatieve oplossing om gevolgen van klimaatverandering en biodiversiteitsafname in delta's op te vangen en de kwaliteit van de leefomgeving voor mensen, flora en fauna daarmee te verhogen.
K&I-vragen	<ul style="list-style-type: none"> • Toepasbaarheid zachte en hybride oplossingen onder brede scope aan externe condities, inclusief aanlegmethodes en optimalisatie van technieken, kosten van aanleg en beheer, relatie met natuurbeheer en natuurwaarden en CBA lifecycle. Kosten, effecten, levensduur en 'prestatiegedrag' van nature based solutions; vergelijking met traditionele oplossingen. • Vertaling van Building with Nature concepten in Nederland naar buitenlandse situaties bij voorkeur via pilots in vergelijkbare omstandigheden; • Mogelijkheden van het gebruik van lokaal aanwezige materialen, typologie en wisselwerking tussen bodemmaterialen, vegetatie en waterkwaliteit • Hoe beslissers te begeleiden in besluitvorming t.a.v. onzekerheden en de flexibele aard van nature based solutions t.o.v. traditionele kunstwerken? • Nature meets design. Hoe kan optimaal gebruik worden gemaakt van de natuur bij ecologische ontwerpen? Ontwerpbaarheid van beoogde habitat 5 of 10 jaar na realisatie, en ground truthing aan de hand van full-scale pilots.
Lopende programma's	Building with Nature: er loopt een groot aantal initiatieven. Deze zijn vooral gericht op nature based flood defence. Meer informatie hierover staat in tabel 2.1 van het Building with Nature Programmaboek.
Nieuwe accenten	<ul style="list-style-type: none"> • Nature based economic development in oa havens, bv green ports, ontwikkeling drijvend groen in havenbekkens (invulling Kaderrichtlijn Water) • Nature driven based solutions in duurzame deltasteden • Nature based land- and water reclamation and 'integral added value projects', zoals Marker Wadden: ontwikkeling van een Kennis-, Innovatie en Monitorings-programma. • Rivierinrichting, Self Sustaining River Systems en BwN beekherstel
Pilots/ proeftuinen	<ul style="list-style-type: none"> • Markerwadden: Aanleg van 10.000 ha land-,water- en moerasnatuur archipel, – obv. slib / fine turbid soil fractions • Zandmotor, Hondsboscher en Pettemer zeekering; Slibmotor Harlingen • Proeftuinen in Rotterdam als onderdeel van Resilient Delta Cities (RDC)
Mijlpalen	<p>2016: Toepassen van het ontwikkelde gedachtegoed in pilots in verschillende fysieke omgevingen/systemen die wereldwijd veel voorkomen om hiermee een status van 'proven technology' te bereiken. Verbreding: niet alleen nature based flood defence maar meer nature based economic development pilots en nature based solutions in de stad.</p> <p>2019: meerdere succesvolle pilots in Nederland (oa Markerwadden en Houtribdijk); concrete toepassingen buiten Nederland gestart .</p> <p>2025: Nederland internationaal (h)erkend worden als hub voor eco-engineering kennis, met aantoonbare expertise door daadwerkelijke aanleg van nature based solutions (inclusief toetsing, afwegingskader en vergunbaarheid) en ondersteunende portfolio aan tools, cases en wetenschappelijke publicaties.</p>
Valorisatie	<p>Toepassing van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nature driven based solutions om overstromingsrisico's te verminderen in deltagebieden en grote rivieren voor overheden en bedrijven • Nature based economic development in oa havens • Nature driven based solutions in grote deltasteden
Cross-overs	<ul style="list-style-type: none"> • Water technologie voor nature based solutions gericht op waterzuivering • Maritieme technologie voor nature based economic development in havens

3.10 DUURZAAM FUNCTIONEREN VAN WATERSYSTEMEN

Uitdaging	Om Nederland ook op langere termijn (50-100 jaar) leefbaar en bewoonbaar te kunnen houden is kennis nodig over hoe de watersystemen zich ontwikkelen, rekening houdend met klimaatverandering (hogere temperaturen, zeespiegelstijging en veranderende rivierextremen) en socio-economische veranderingen.
K&I-vragen	Inzicht in de lange termijn ontwikkeling van watersystemen, in het bijzonder de samenhang tussen morfologie, waterkwaliteit & ecologie (dus fysisch, chemisch, biologisch) in wisselwerking met veranderingen in het gebruik (bijv. de scheepvaart op de Rijn), en welke maatregelen mogelijk zijn voor duurzaam gebruik: <ul style="list-style-type: none"> - Functioneren en gebruik van aquatische ecosystemen bij veranderingen in morfologie, waterkwaliteit en –kwaliteit: ook internationaal - Rivierbodemdaling in de Rijntakken: effecten en maatregelen: interactie met Duitsland, (extreme) afvoerverdeling bij splitsingspunten, beddingvormen en sedimenttransport, invloed op waterveiligheid en zoetwatervoorziening - Zandsuppletie: hoeveel, waar, waar vandaan: Wat is verantwoord om kustfundament op orde te houden en de Waddenzee te voeden? - Zand en slibhuishouding van Wadden, Eems-Dollard en Zeeuwse wateren: o.a. stabiliteit van geulen en banken onder klimaatverandering, effecten op natuurwaarden en dijkstabiliteit? Sedimentstrategieën, meegroeimogelijkheden? - Herstel van estuariene dynamiek: consequenties en kansen voor ecologie en gebruik. - Inzet van modellen om huidige systeemkennis beter te benutten en gevolgen van infrastructurele veranderingen voor habitats (bv. ecotopen), voedselkringlopen, ecosysteem diensten, bepaalde doelsoorten en natuurkwaliteit te kwantificeren.
Lopende programma's	Kustgenese 2.0 (in opstart), Rivercare (STW-perspectiefprogramma, loopt, 2014-2019), EU- STARFLOOD (loopt), Naturecoast BESAFE, Multifunctional flood defences (STW-perspectiefprogramma), SAFElevee, Optimising Water Availability with SENTINEL-1 Satellites (Water2014-programma), Understanding flow slides in flood defenses (Water 2014-programma), CocoChannel: Co-designing Coasts using Natural Channel-shoal dynamics, Ecosystem services
Nieuwe accenten	<ul style="list-style-type: none"> • Grootschalige langjarige pilots, waarmee effecten op grote schaal (tijd en ruimte) zichtbaar worden. Samenhangend laboratorium- en veldwerk en fundamenteel / toegepast onderzoek. • Morfologisch gedrag op grote tijd- en ruimteschalen, bijv. Rijntakken, van kustfundament (incl. interactie met estuaria/Waddenzee)
Pilots/ proeftuinen	Zandmotor, POV Waddenzeedijken (HWBP)
Mijlpalen	2016: Onderzoeksprogramma's, praktijkpilots en monitoringsprogramma's lopen 2019: Monitoringsgegevens en inzicht uit de (uitvoerings)pilots wordt gebruikt voor verbeteren van modellen en prognoses over het lange termijn gedrag 2025 Inzicht in grootschalig lange termijn gedrag van watersystemen, en effecten van maatregelen, gebaseerd op praktijkpilots, leidt tot verantwoord maatregelpakket. Nederland toonaangevend op het gebied van rivierdynamica en kustdynamica. Kennisontwikkeling mede gebaseerd op buitenlandse wateren
Cross-overs	Deltatechnologie – Maritiem (baggeren, maar ook binnenvaart!); Logistiek: havens

3.11 DUURZAAM GEBRUIK ESTUARIA, ZEEËN EN OCEANEN

Uitdaging	Blue growth estuaria, zeeën en oceanen. Ontwikkelen van duurzame economische activiteiten op en in onze zeeën, estuaria en oceanen. Wat betekent dit voor de ruimtelijke planning en veiligheid en hoe kunnen we emissies en verontreinigen vanaf land zoveel mogelijk verminderen?
K&I-vragen	<ul style="list-style-type: none"> • Wat zijn cumulatieve effecten van economische activiteiten op/in zee en klimaatverandering en wat is de draagkracht van mariene ecosystemen? • Hoe kunnen zwerfvuil, microplastics en onderwatergeluid worden teruggedrongen? • Hoe kan (menselijke) druk zo goed mogelijk worden voorspeld en gemonitord ? • Wat zijn de gevolgen van klimaatverandering, hoe kun je dat meten? • Wat zijn mogelijkheden voor duurzame vormen van aquacultuur, geïntegreerde energieparken en herstel scheldiercultuur, alsmede mogelijkheden voor meervoudig ruimtegebruik? • Hoe veilige scheepvaart en vliegverkeer borgen, gegeven het steeds intensievere gebruik van de zeeën? • Wat zijn gevolgen van nieuwe zeevaartroutes voor economie en ecologie?
Lopende programma's	Het onderzoek vindt deels plaats in het kader van het Noordzeebeleid (ondermeer. Beleidsnota Noordzee, 2050 Noordzee Gebiedsagenda, Nota Maritieme Strategie)
Nieuwe accenten	<ul style="list-style-type: none"> • Nieuwe Building with Nature concepten: integratie van kustbescherming, natuur en voedselproductie. Green/ Blue Growth • Geïntegreerde vormen van energie-opwekking (wind en water) • Monitoringstechnieken (m.n. bij cumulatieve effecten, klimaatverandering) • Onderwatergeluidsreducerende technieken bij aanleg windparken • Plastic soep: Nieuwe verdienmodellen voor financiering van onderzoek, aangezien betalende probleemeigenaar ontbreekt. • Rendabele toepassingen voor slib uit het Eems estuarium om ecologisch herstel in gang te zetten en tegelijkertijd de economie te stimuleren
Pilots/ proeftuinen	Internationaal!
Mijlpalen	<p>2016 ev.: Nadere uitwerking onderzoeksthema's en onderzoeksvragen, en programmeren onderzoek, Masterplan energie op Noordzee</p> <p>2020: KRM doelstelling bereiken en behouden goede milieutoestand. Eerste pilots gestart met duurzame aquacultuur en duurzame geïntegreerde windparken</p> <p>2050: stip op de horizon: De Noordzee als internationale proeftuin/show case voor duurzame economische activiteiten in het mariene milieu.</p>
Valorisatie	Nieuwe methoden en technieken, en nieuwe monitoringssystemen, internationaal toepasbaar, voor (begeleiding van)exploitatie van natuurlijke hulpbronnen en bescherming van zeeën tegen aantasting
Cross-overs	Binnen topsector Water met Maritiem en Waternotechnologie. Topsectoren Energie, A&F, HTSM, T&U, ICT, Logistiek A&F : duurzamere vormen van aquacultuur energieparken met waarin integratie van voedselproductie mogelijk is, inclusief(Green/Blue Growth)
Aandachtspunten	Op dit moment lijken er wel ambities, maar nog beperkte middelen te zijn voor deze KIC

4 WERKWIJZE

4.1 HET PRINCIPE VAN NETWERKPROGRAMMERING

Binnen de Kennis en Innovatieagenda Deltatechnologie wordt gewerkt volgens het principe van "netwerkprogrammering". Dit is in de loop van de afgelopen jaren zo gegroeid doordat de rollen van de betrokken partijen aan het veranderen zijn. Daar waar de belangen van overheid, bedrijfsleven en kennisinstellingen samen komen ontstaat energie om onderwerpen gezamenlijk op te pakken en ontstaan mogelijkheden om investeringen te doen, vandaar de term netwerkprogrammering.

Een netwerkprogramma bouwt vanuit een actueel thema aan een betrokken netwerk en een gemeenschappelijk bewustzijn in de gehele driehoek. Het versterkt het vermogen van alle betrokken organisaties om complexe vraagstukken aan te kunnen en te kunnen inspelen op onverwachte situaties en ontwikkelingen in haar directe omgeving.

Door oog te hebben voor afzonderlijke belangen en samen te werken aan gedeelde belangen binnen de driehoek is netwerkprogrammeren binnen Deltatechnologie even praktisch als kansrijk. Door koppeling van onderzoek en praktijk kunnen we echt het verschil maken. Met het maximaal benutten van bestaande instituties en netwerkprogramma's zoals het NKWK, het werken aan ontschotten van kennis en innovatie door samenhang in: fundamentele kennisontwikkeling (kennisbasis), toegepaste kennis en innovatie en al doende leren in uitvoeringsprojecten. Dit betekent dat in verschillende vormen de diverse kennis- en onderzoeksprogramma's binnen en buiten het domein Deltatechnologie op elkaar worden afgestemd en verbonden zodat er meer resultaat voor minder geld wordt behaald. Hierbij wordt de individuele verantwoordelijkheid van de diverse stuurlijnen en programma's gerespecteerd, volgens het principe "wie betaalt die bepaalt". Deze krachtenbundeling vergroot bovendien de mogelijkheden om op Europees en mondiaal niveau aan te sluiten bij bestaande onderzoeksprogramma's en mee te dingen naar nieuwe onderzoeksprogramma's.

Netwerkprogrammeren geeft de ruimte om gedurende de uitvoeringstermijn van de KIA Deltatechnologie binnen de 10 KICs gezamenlijk nieuwe accenten te definiëren. De KIA wordt daarmee een helder en voldoende breed kader waarbinnen mogelijkheden blijven om zowel cross-overs als inhoudelijke focus en diepgang aan te brengen met behoud van de onderlinge samenhang.

4.2 INSPIRERENDE ERVARINGEN VAN DE AFGELOPEN JAREN

De afgelopen jaren is op diverse vlakken samengewerkt tussen overheden, bedrijfsleven en kennisinstellingen. Hieronder volgen enkele inspirerende voorbeelden.

Nederland

Building with Nature

Building with Nature is een innovatieprogramma waarbinnen waterbouwkundige infrastructuur worden ontwikkeld, die zowel aan de eisen van de samenleving voldoen, als nieuwe kansen creëren voor de natuur. Nieuwe kennis en inzichten volgen uit zowel fundamenteel als toegepast onderzoek. Ontwikkelde concepten en methoden worden in Nederland op praktijkschaal toegepast in zandige oplossingen als alternatieve kustverdediging (Zandmotor, Hondsbossche en Pettemer Zeewering) en begeleid door een onderzoeksprogramma. In het binnenland wordt de effectiviteit van begroeiende voorlanden beproefd voor het afremmen van golfwerking. In de Waddenzee gaat het om interactie van slib en vegetatie rond kwelderontwikkeling; in Indonesië om herintroductie van Mangroves als kustverdediging. Ook in steden lopen kleinschaliger projecten. De financiering is per project deels van de partners en deel van externe financiers, zoals Waddenfonds, Europa (EFRO), Rijkswaterstaat. Belangrijkste resultaat van het programma zijn ontwerprichtlijnen om 'Bouwen met de Natuur' in praktijk te brengen. Ervaringen in het buitenland leren inmiddels dat hiermee een nieuw product voor de Nederlandse watersector is ontstaan. Building with Nature wordt uitgevoerd door de stichting

Ecoshape, een consortium van overheden, kennisinstellingen en private partijen, een schoolvoorbeeld van een succesvolle samenwerking binnen de gouden driehoek.

Markerwadden

Binnen Markerwadden werkt een brede groep van overheden, bedrijven en particuliere organisaties aan de eerste fase van dit waterbouwkundig innovatieve project om de kwaliteit van het Markermeer te verbeteren en een prachtig eiland te realiseren waar mensen en natuur de ruimte krijgen. Al sinds 2013 werken Rijkswaterstaat en Natuurmonumenten intensief samen. In 2014 is deze samenwerking officieel bekrachtigd. Het gebruik van innovatieve technieken voor de aanleg van het eerste natuureiland is belangrijk om de kosten van de aanleg zo laag mogelijk te houden en voor het ontwikkelen van kennis op het gebied van 'building with nature'. Binnen Markerwadden wordt ook een Kennis- en Innovatieprogramma ontwikkeld. Naast (of gekoppeld aan) dit kennisprogramma zal ook een monitoringsprogramma Marker Wadden of Markermeer-IJmeer ontstaan. In juni 2015 wordt bekend welk consortium Marker Wadden gaat aanleggen; start van de realisatie is voorzien in september 2016.

Alliantievorming Markermeerdijken

Grote delen van de Markermeerdijken tussen Hoorn en Amsterdam voldoen niet aan de strengere veiligheidseisen. De stabiliteit van de dijken is onvoldoende en op sommige plaatsen zijn ze niet hoog genoeg. De Taskforce Deltatechnologie is samen met het hoogheemraadschap tot de conclusie gekomen dat een alliantiecontract de beste werkwijze is om de Markermeerdijken aan te pakken. Op technisch gebied zitten er meerdere variabelen in het project die maken dat het ontwerp en de realisatie van de werken nog aan veranderingen onderhevig zullen zijn. De risico's zijn in een alliantie door partijen beter beheersbaar. Hierdoor wordt een aanzienlijke versnelling bereikt en komt er veel ruimte voor innovatie.

3Di: democratisering in het waterbeheer?

3Di gebiedsmodellen kunnen waterstromen en de effecten van overstromingen, hevige neerslag en droogte letterlijk in kaart brengen, zowel voor de huidige situatie, bijvoorbeeld tijdens hevige regenbuien, als ook voor klimaatscenario's in stedelijke en landelijke omgeving. Ook kun je de impact van maatregelen heel duidelijk weergeven. Met 3Di kan de gebruiker interactief 'spelen' door de kaart aan te passen. Dat kunnen aanpassingen zijn in de buitenruimte, bijvoorbeeld maaiveld- hoogte, stedelijke uitbreiding, doorlatendheid, type verharding et cetera. Op dit moment wordt 3Di veel ingezet door de waterschappen. Burgers worden ook betrokken, creëert awareness bij wat er kan gebeuren bij overstromingen, maar ook over gevolgen van bijvoorbeeld verharding van tuinen. In het buitenland liggen heel veel kansen, zoals in Jakarta. Maar 3Di past ook heel goed in de human capital om jongeren enthousiast te maken voor waterbeheer. Allerlei bedrijven en start-ups kunnen er op in spelen door het ontwikkelen van eigen applicaties die aansluiten op 3Di. Er is een Stichting 3Di opgericht bestaande uit Deltares, Nelen en Schuurmans en adviseurs van een aantal waterschappen om het beheer en onderhoud van 3Di te borgen, verder te ontwikkelen en zorgen voor goede implementatie.

Self Support River Systems: samen leren, hoe doe je dat?

Self Supporting River Systems (SSRS) is een uniek concept waarbij vanuit rivierbeheer innovatie wordt geïnitieerd. De doelen van SSRS zijn om maatschappelijke middelen effectiever in te zetten, onbenut kapitaal uit de rivier en het riviergebied te benutten en duurzaam te ontwikkelen.

SSRS wordt onder andere concreet gemaakt in de Leerruimte SSRS, onderdeel van het prestatiecontract IJsseldelta-Twentekanal. De uitdaging is om als gelijkwaardige partners binnen de gouden driehoek samen te werken. Belangrijkste doel van de leerruimte is om te komen tot concrete business cases die direct toegepast kunnen worden in de IJssel.

Monitoring Zandmotor

Het Zandmotor experiment bestaat uit een geconcentreerde zandsuppletie van 21.5 miljoen m³ die tot zo'n 5 meter boven zeeniveau is aangelegd. In feite simuleren we met dit experiment 200 jaar zeespiegelstijging. Het zand wordt door de natuurlijke processen geleidelijk verdeeld over de vooroever, strand en duinen. Deze innovatieve aanpak streeft er naar om de verstoring van het

ecosysteem te beperken door gebruik te maken van de natuurlijke processen, terwijl het nieuwe plekken biedt voor natuur en recreatie. Op dit moment en ook in de komende jaren wordt het project veelvuldig gemonitord en zijn er uitgebreide onderzoeksprogramma's opgesteld die de ontwikkeling van de zandmotor nauwkeurig zullen onderzoeken evenals de drijvende krachten – zowel fysisch, ecologisch als sociaal. Naar het buitenland toe krijgt dit project inmiddels een iconisch karakter wat alleen al bevestigd wordt door het frequente gebruik van de luchtfoto van de zandmotor (bijvoorbeeld op conferenties in de VS en in Bologna). Vanaf het begin is het Zandmotorexperiment een samenwerkingsverband tussen publieke instanties, private ondernemingen en onderzoeksinstituten. Het is een goed voorbeeld van hoe fundamenteel onderzoek en de praktijk heel dicht bij elkaar komen en door zijn concreetheid verbindt en focus creëert. De uitdagingen voor de komende jaren liggen in gezamenlijk te kijken hoe dit onder welke omstandigheden naar het buitenland te exporteren, hoe we op basis van de data verbanden gaan leggen en hoe we de inzichten vertalen naar praktische guidelines.

Flood Proof Holland

Flood Proof Holland is een samenwerkingsverband waarin kennisinstellingen, bedrijven én overheden (BAM, Green Soil Bag, Aggeres, BNP Brinkman, het Regiment Genietroepen, SlamDam, Stowa, TubeBarrier, Gemeente Delft, het Hoogheemraadschap van Delfland en de Technische Universiteit van Delft) samenwerken aan het oplossen van maatschappelijke opgaven. Het is een test- en demonstratieterrein waar innovatieve producten op het gebied van tijdelijk waterkeren/noodmaatregelen getest en gedemonstreerd worden. De polder is al bezocht door vele internationale delegaties, waaronder Brazilië, Thailand en Roemenië en door verschillende filmploegen, waaronder Nederland (NOS, RTLNieuws, Canada (Discovery Channel), Vietnam en Engeland (BBC). In navolging van de polder hebben enkele ondernemers al diverse producten verkocht, waaronder 200 box barriers en de Green Soil Bag voor een project van Cordaid in Bangladesh. De proeftuin is gerealiseerd binnen het Valorisatieprogramma Deltatechnologie & Water en gefinancierd door EFRO, Kansen voor West.

Rotterdam Centre for Resilient Delta Cities" (RDC)

Op initiatief van de gemeente Rotterdam, TNO, Hogeschool Rotterdam en Grontmij is het zogenaamde "Rotterdam Centre for Resilient Delta Cities" (RDC) opgericht (per januari 2015). Op dit moment zijn 12 partijen partner (gemeente Rotterdam, Hogeschool Rotterdam, Deltares, TNO, BAM, Grontmij, Arcadis, Royal HaskoningDHV, Kuiper Compagnons, De Urbanisten, Bosch Slabbers en Deltasync) . Dit centrum is voortgekomen uit de Business Case Duurzame Deltasteden vanuit Clean Tech Delta en heeft een link met de topsector Water. Vanuit TNO was Chris Bremmer hierbij betrokken. Centrum wordt dit jaar doorontwikkeld en moet volgend jaar op eigen benen kunnen staan. Doel van het RDC is de (internationale) vragen die gemeente Rotterdam als (haven)stad binnenkrijgt te vertalen naar kennisontwikkeling en business.

Internationaal

Mangrove Bossen, Noordzijde kust Java

Eind 2014 is een groot project afgerond waarin we publiek-privaat op schaal in het buitenland aan de slag te gaan op basis van state of the art innovatie. Het betreft het Mangrove Capital Program om de geërodeerde kust van Noord-Java te herstellen. Het demonstratieproject heeft laten zien dat de Building with Nature aanpak daadwerkelijk werkt: sediment wordt ingevangen en de mangroves zijn herstellende. Het programma heeft kennis opgeleverd over de waarde van de mangroven (onder meer voor kustverdediging) en over de manieren waarop het beheer ervan het beste aangepakt kan worden. De Indonesische overheid en de lokale bewoners zijn erg enthousiast en het vervolg wordt uitgewerkt. In de volgende fase staat het multifunctioneel gebruik van mangroves centraal waarin gezonde mangroves bestaan naast en bijdragen aan visserij, landbouw en aquacultuur. Dit project wordt uitgevoerd in samenwerking met Wetlands International.

Big Water Myanmar

De Nederlandse watersector heeft Myanmar een bijzonder aanbod gedaan dat mogelijk wel eens een trigger zou kunnen zijn om in het buitenland anders zaken te gaan doen. Overheden, bedrijfsleven en

kennisinstellingen in Nederland hebben Myanmar aangeboden de waterproblemen op te lossen en te zorgen voor financiering. Aanleiding voor dit aanbod was dat we ondanks onze uitstekende uitgangspositie vaker achter het net vissen bij grote opdrachten, zoals in Thailand. Er zijn voor Myanmar verschillende verdienmodellen benoemd waarmee financiers hun investeringen kunnen terugverdienen, zoals verhuur van diensten, tol op gebruik infrastructuur of private deelnames. In feite is dit voorstel gebaseerd op het no cure no pay principe. Inmiddels is het hele watersysteem in Myanmar in kaart gebracht en wordt gewerkt aan een integraal waterplan. Steeds meer partijen in Myanmar en internationale financiers zoals de Asian development Bank en de World bank ondersteunen het plan inmiddels (uit: Innovatie in Stroomversnelling, 2015).

4.3 PROCESMATIGE RANDVOORWAARDEN

Verandering stuit onvermijdelijk her en der op weerstand. Innoveren in de driehoek vraagt een omslag in denken ten opzichte van traditionele manieren van werken, dit geldt voor alle betrokken partijen. Om de doelstellingen van de Kennis- en Innovatie Agenda daadwerkelijk te kunnen halen moet naast aan de inhoud ook aan het verbeteren van het innovatie-ecosysteem in Nederland gewerkt worden. Hierbij is het nodig is om - naast de netwerkaanpak - enkele zaken centraal te organiseren uit oogpunt van efficiency. Het gaat hier bijvoorbeeld over het aanreiken van samenwerkingsmodellen, checklist succescriteria, overzicht beschikbare loketten en het organiseren van lerend vermogen door onder meer het delen van leerervaringen.

Een aantal kritische succesfactoren hierbij zijn:

- Doorslaggevende gunnings-/prestatie-indicatoren ontwikkelen op de doelstellingen van de outcome van de KIA en contracten. De inhoud komt van triple helix partijen, de topsector moet willen sturen op het ontwikkelen van kansrijke toekomstige verdienpotentieel voor daadwerkelijke vraagstukken met nieuwe oplossingen. Hier zou Het Topteam Water en het Kernteam Deltatechnologie een rol kunnen en moeten spelen. Kortom, creëer een ecosysteem waar projectvoorstellen worden gehonoreerd om hun potentie voor BV NL in de toekomst. In dit ecosysteem worden onder meer de volgende vragen gesteld en beantwoord:
 - Worden mensen beloond voor innovatie? Kunnen zij persoonlijk voordeel behalen uit innovatie?
 - Durven mensen vasthoudend te streven naar wat zij geloven dat hun organisatie of breder (Nederland) zal versterken of worden ze gestimuleerd om "gewoon de klus te klaren"?
- Ontwikkelen van samenwerkingsmodellen ter optimalisatie van het project en het spreiden van risico's en batentussen opdrachtgever/opdrachtnemer
- In besluitvorming durven omgaan met onzekerheden die samengaan met innoveren
- Gezamenlijk ervoor zorgen dat innovaties op verantwoorde wijze sneller richting implementatie komen

5 VAN KENNIS- EN INNOVATIEAGENDA NAAR INNOVATIECONTRACT

Om van deze Kennis- en innovatie-agenda naar een Innovatiecontract te komen moet er nog een aantal zaken uitgewerkt worden.

Instrumenten uitwerken

Gezien de grote verscheidenheid aan type kennis- en innovatievragen zal ook een breed pallet aan verschillende instrumenten moeten worden ingezet om deze vragen succesvol te kunnen aanpakken. Universiteiten zullen voor de meer wetenschappelijke vragen die bijdragen aan de lange termijn kennisbasis ondersteuning vragen vanuit instrumenten en programma's vanuit NWO en KNAW. Voor het meer toegepaste onderzoek zal aangesloten worden bij de TO2 programmering en wordt waar mogelijk gebruik gemaakt van de kennis en capaciteit die binnen de hoge scholen aanwezig is. In bijlage 1 is per KIC aangegeven op welke manier verwacht wordt dat gebruik zal worden gemaakt van verschillende EU instrumenten en programma's zoals Horizon 2020 en Joint Programming. In het Innovatie Contract zullen deze instrumenten per KIC verder worden uitgewerkt.

Accenten, PPSen en pilots en proeftuinen verder uitwerken

Binnen een aantal KICs waar met name een forse (financiële) bijdrage van het bedrijfsleven is voorzien zal gebruik worden gemaakt van PPS-projecten of programma's. In het innovatiecontract zullen deze PPSen verder worden uitgewerkt. Ook zullen de accenten nader worden uitgewerkt: wie gaat op welke manier extra aandacht aan deze onderwerpen geven. We gaan richting innovatiecontract ook kijken welke pilots en proeftuinen echt kansrijk zijn. Van belang daarbij is ook wat het ideaalbeeld is bij een proeftuin en Nederland als etalage. Een echte visie daarop moet nog gezamenlijk worden ontwikkeld en ook operationeel uitgewerkt. Het gaat dan om vragen als: Welke vraagstukken vereisen innovaties en stellen we de proeftuin ook open voor Europese samenwerkingsverbanden. Is onze proeftuin divers genoeg? Hoe vullen en vernieuwen we de etalage? Wat willen we aan onze handelspartners laten zien? Gekoppeld aan uitvoeringsprogramma's?

Cross-overs concretiseren

In deze agenda is een groot aantal cross-overs benoemd. We denken op dit moment met name aan: Sustainable Cities met Watertechnologie, Duurzame rivier en haveninfrastructuur met Maritieme technologie, Energie uit Water en Wind op Zee met Topsector Energie en Maritiem, Water en Food (o.a. Blue Growth) en circulaire economie en landbouw en zelfvoorzienendheid met Topsector Agri & Food, ICT en water (waterbeheer, sensoren etc.) / digitale delta, vervanging infrastructuur met diverse topsectoren (onder andere duurzame havens met Maritiem en logistiek).

Maar benoemen is nog niet hetzelfde als er ook daadwerkelijk iets mee doen. In de vorige Kennis- en Innovatieagenda zijn ook al verschillende cross-overs benoemd, maar het gezamenlijk uitwerken daarvan is niet tot volle potentie benut. We zien nu nog meer aanknopingspunten en kansen. Als we de cross-overs echt gezamenlijk willen concretiseren en verzilveren zullen we nog een aantal acties moeten ondernemen. Het lastige is namelijk dat het korte termijn verdienmodel vaak niet zichtbaar is bij cross-overs. Verder is vaak de actor setting complex: betrokkenheid van veel maatschappelijke actoren met verschillende belangen. Ook vereist het vaak het samen optrekken van verschillende disciplines.

Een aantal acties worden voorzien om de cross-overs binnen Topsector Water verder uit te werken:

- Met keyplayers vanuit de verschillende deelsectoren bij elkaar komen en actiepunten benoemen hoe cross-overs te concretiseren.
- We stellen voor om 1 concreet project per cross-over over op te tuigen en die ook te laten monitoren door het Topsteam.
- Door kennisinstellingen en EZ kunnen de cross-overs het snelst opgepakt worden, bijvoorbeeld door bepaalde budgetten zoals het flexbudget expliciet in te zetten op cross-overs.

Uitstraling: Verhelderend, inspirerend en uitnodigend

Het innovatiecontract moet inspirerend en uitnodigend om mee te doen zijn. Nog geregeld wordt de vraag gesteld wat de topsector betekent voor het bedrijfsleven of opgemerkt dat de topsectoren vooral gericht zijn op kennisinstututen en niet op bedrijven. Ook vanuit de waterschappen wordt nog wel eens de vraag gesteld wat het topsectorenbeleid voor hen oplevert. Het open karakter en het kunnen duidelijk maken wat er voor alle partijen in zit is een belangrijk aandachtspunt om het innoveren in de driehoek daadwerkelijk succesvol te laten zijn.

BIJLAGE 1: KICS EN EUROPA

Waterveiligheid	LEIT: SPACE en ICT SC5: Climate services, Nature based solutions en Earth Observation (citizen observatories) SC7: Critical infrastructure protection;
Duurzame Deltasteden	LEIT: ICT, SPACE SC2: Rural Renaissance (rural – urban linkages en Water Farms) SC3: Energy efficiency – heating and cooling, ERA-net Applied Geosciences SC5: Water in the context of circular economy, Climate services, Nature-based solutions for sustainable urbanization, water en ERA-net Water, Climate en Sustainable urbanisation
Natte infrastructuur	FET: Future and Emerging Technologies? LEIT: ICT, SPACE, en FoF (factories of the future?) SC3: Competitive low-carbon energy SC5: Mobility for growth (waterborne, safety, infrastructure), Earth Observation
Watermanagement	LEIT: SPACE & ICT SC2: Rural renaissance SC5: Climate services, nature based solutions, water earth observation, ERA-net Water 2017 en Climate 2017
Water en Voedsel	LEIT: SPACE SC2: Sustainable food-security – resilient and resource-efficient value chains, blue growth, rural renaissance SC5: Circular economy, climate services, nature-based solutions, water, earth observation
Water en Energie	LEIT: SPACE SC3: Competitive low-carbon energy, ERA-net Applied Geosciences SC5: Circular economy, nature based solutions
Water en ICT	LEIT: SPACE en ICT SC2: Environment-smart and climate-smart primary production SS3: Smart communities, ERA-net Applied Geosciences SC4: Mobility for growth: intelligent transport systems, big data in transport SC5: Climate Services, Earth Observation, Water, Nature Based Solutions SC7: Critical infrastructure protection, disaster resilience
Eco-engineering & nature based solutions	SC2: Blue Growth, Rural Renaissance SC4: The port of the future SC5: Nature-based solutions for sustainable urbanization and territorial resilience)
Lange termijn gedrag watersystemen	SC2: Blue Growth, Rural Renaissance SC4: Mobility for growth: infrastructure SC5: Climate services, nature based solutions, ERA-net waterworks
Duurzaam gebruik zeeën, estuaria en oceanen	SC2: Blue Growth: Unlocking the potential of Seas and Oceans, Rural Renaissance: enhancing synergies between land and sea-based activities; ERA-net Oceans SC3: Energy: Renewable energy technologies: Ocean energy en grids SC4: Mobility for growth: Waterborne & Safety SC5: Cultural heritage