

## BIJLAGE, BEHORENDE BIJ ARTIKEL I, ONDERDEEL B

### Bijlage 3.4.1, behorende bij artikel 3.4.2 van de Regeling nationale EZK- en LNV-subsidies

#### 1. MKB-innovatieagenda Topsector Agri&Food

##### 1.1 Inleiding

Op het thema Landbouw, Water en Voedsel komen majeure uitdagingen op ons af die vaak een grote onderlinge verwevenheid hebben. Zo is het belangrijk dat we de manier waarop we ons voedsel produceren verder ontwikkelen en verbeteren, zodat we steeds minder gebruik hoeven te maken van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen en voorkomen dat bodem, oppervlaktewater, grondwater en lucht vervuild raken, er meer ruimte komt voor biodiversiteit en grondstofvoorraden niet uitgeput raken.

Ook de reductie van broeikasgassen bij de productie van food en non-food vormt een grote uitdaging, die vraagt om de doorontwikkeling naar klimaatneutrale, weerbare en robuuste productiesystemen. Het vaker voorkomen van extreem weer en schommelingen in het afvoeren van rivierwater hebben consequenties voor landbouw, natuur, en de waterkwaliteit.

Verschillende maatschappelijke ontwikkelingen vragen om extra aandacht. Zo weet een groeiend deel van de bevolking niet meer hoe voedsel geproduceerd wordt, waardoor de waardering voor voedsel is afgenomen en veel voedsel wordt verspild. De huidige consumptiegewoonten veroorzaken bovendien gezondheidsproblemen zoals overgewicht en vormen daarmee een belangrijke oorzaak van ziekten, zoals hart- en vaatziekten of diabetes.

Om de ambities te realiseren voor de missies binnen het thema Landbouw, Water en Voedsel en economische kansen ervan te benutten is het essentieel dat ontwikkelde kennis en innovaties worden gedeeld en daadwerkelijk doorwerken in verbeterde producten, diensten en bedrijfsprocessen. Met dit midden- en kleinbedrijven (MKB)-plan van de Topsector Agri&Food voor de MIT wordt ingezet op versnelde valorisatie door het MKB. Dit is van groot belang aangezien ruim 99% van de bedrijven in de sector MKB'ers zijn. Deze inzet via de MIT is onderdeel van het uitgebreidere valorisatieplan uit de Kennis- en Innovatieagenda Landbouw, Water en Voedsel waarin ook aandacht is voor PPS-projecten, netwerkactiviteiten, innovatiemakelaars en kennisdoorwerking en implementatie van innovaties met diverse subsidie-, investerings- en financieringsregelingen, EFRO, Plattelandsontwikkelingsprogramma en marktcreatie.

##### 1.2 Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIPs)

Er wordt in de kennis- en innovatieagenda Landbouw, Water en Voedsel langs 6 missies plus Sleuteltechnologieën gewerkt. Per missie zijn er MMIPs vastgesteld.

<b>Missie</b>	<b>A. Kringloop-landbouw</b>	<b>B. Klimaatneutrale landbouw en voedselproductie</b>	<b>C. Klimaatbestendig landelijk en stedelijk gebied</b>	<b>D. Gewaardeerd, gezond en veilig voedsel</b>	<b>E. Duurzame en veilige Noordzee, oceanen en binnenwateren</b>	<b>F. Nederland is en blijft de best beschermde en leefbare delta, ook na 2100</b>
<b>Meerjarige Missiegedreven Innovatie Programma's</b>	Verminderen fossiele nutriënten, water en stikstofdepositie	Emissiereductie methaan veehouderij	Klimaatbestendig landelijk gebied: voorkomen van wateroverlast en watertekort	Waardering van voedsel	Noordzee	Verduurzamen en kostenbeheersing waterbeheer
	Gezonde robuuste bodem en teeltsystemen	Landbouwbodems, reductie lachgasemissie, verhoging koolstofvastlegging	Klimaat adaptieve land- en tuinbouwsystemen	Gezonde voeding een makkelijke keuze	Natuurinclusieve landbouw, visserij en waterbeheer in Caribisch Nederland	Aanpassen aan versnelde zeespiegelstijging en toenemende weersextremen

	Hergebruik organische zij- en reststromen	Vermindering veenoxidatie veenweide	Stedelijk gebied	Veilige en duurzame primaire productie	Rivieren, meren en (inter)getijde-gebieden	Nederland Digitaal Waterland
	Eiwitvoorziening uit plantaardige bronnen	Verhoging vastlegging koolstof in bos en natuur	Waterkwaliteit	Duurzame en veilige verwerking	Overige oceanen en zeeën: Blue Growth	Energie uit Water
	Biodiversiteit in de kringlooplandbouw	Energiebesparing, - productie en – gebruik (incl. Kas als Energiebron)			Visserij	
		Productie en gebruik van biomassa				
<b>Sleuteltechnologieën</b>						
Smart Technologies in Agri-Horti-Water-Food						
Biotechnologie en veredeling						

De missies (A-E) zijn beschreven op <https://kia-landbouwwatervoedsel.nl/>. Daar zijn de kennis- en innovatieopgaven ook uitgebreider beschreven. Voor de Topsector Agri&Food staan voor de MIT de volgende MMIP's open:

**Missie A, Kringlooplandbouw (alle MMIPs):** in 2030 is in de land- en tuinbouw het gebruik van grondstoffen en hulpstoffen substantieel verminderd en worden alle eind- en restproducten zo hoog mogelijk verwaard. De emissies van vervuilende en vermistende stoffen naar grond- en oppervlaktewater zijn tot (nagenoeg) nul gereduceerd. Ecologische omstandigheden en processen vormen het vertrekpunt voor voedselproductie waardoor biodiversiteit zich herstelt en de landbouw veerkrachtiger wordt.

Belangrijkste innovatiethema's zijn:

- Vermindering van de stikstofdepositie op kwetsbare natuur, betere, circulaire benutting van nutriënten en water;
- Ontwikkeling van robuuste teeltsystemen op een gezonde bodem op basis van agro-ecologische principes;
- Optimalisering van het hergebruik van zij- en reststromen;
- Ontwikkeling van nieuwe plantaardige eiwitbronnen binnen Europa voor voedsel en diervoeders;
- Inzicht in hoe biodiversiteit kan worden hersteld en benut in de kringlooplandbouw.

**Missie B, Klimaatneutraal (alle MMIPs):** in het klimaatakkoord is als ambitie voor de sector landbouw en landgebruik een reductie van 6 Mton opgenomen. Deze reductie dient op de volgende punten te worden gerealiseerd: Methaanreductie in de veehouderij; Vermindering oxidatie veenweidegebieden; Landbouwbodems en vollegrondsteelt (vermindering lachgasemissie bij bemesting en vastlegging koolstof in de bodem); Vastlegging koolstof in bos en natuur; Vermindering energieverbruik in glastuinbouw. Daarnaast zijn er in het klimaatakkoord afspraken gemaakt op het gebied van biomassa, voedselverspilling en reststromen.

Belangrijkste innovatiethema's zijn:

- Reductie van de uitstoot van methaan in de veehouderij;
- Vermindering van oxidatie in de veenweidegebieden;
- Vermindering van de uitstoot van lachgas bij de bemesting van landbouwbodems en bij de vollegrondsteelt;
- Vastlegging van koolstof in landbouwbodems, bij vollegrondsteelt, in bos en natuur.
- Lokale energieproductie en -gebruik in kleinschalige verwerkingsprocessen.
- Productie en gebruik van biomassa voor materialen en energie.

**Missie C, Klimaatbestendig (alleen MMIP C1, C2 en C4):** het doel is om Nederland voor het landelijke gebied in 2050 klimaatbestendig en waterrobuust te maken. Voor het landelijke gebied richten we het regionale, agrarische en industriële grond- en oppervlaktewaterbeheer zodanig in dat dit een belangrijke bijdrage levert aan de klimaatbestendigheid van de land- en tuinbouw en grondwaterafhankelijke industrie en dat er geen onomkeerbare schade aan categorie 1 natuurgebieden ontstaat. Tegelijkertijd zijn de land- en tuinbouwsystemen zodanig ingericht dat ze kunnen omgaan met klimaatveranderingen.

Belangrijkste innovatiethema's voor de MMIP C1, C2 en C4 zijn:

- Voorkomen van wateroverlast en watertekort in landelijk gebied;
- Ontwikkeling van klimaatbestendige landbouw productiesystemen;
- Verbeteren van de waterkwaliteit.

**Missie D, Gewaardeerd, gezond en veilig voedsel (alle MMIPs):** in 2030 produceren en consumeren we duurzaam voedsel dat gezond en veilig is en verdienen ketenpartners, inclusief de boer een eerlijke prijs. Deze opgave omvat de kennis- en innovatiethema's: Waardering voor voedsel; Gezonde voeding een makkelijke keuze; Veilige en duurzame primaire productie; Duurzame en veilige verwerking.

Belangrijkste innovatiethema's zijn:

- Vergroten van de waardering voor en het vertrouwen in voedsel en groen en voor de manier waarop het wordt geproduceerd;
- Stimuleren van het produceren en consumeren van gezond en duurzaam voedsel;
- Ontwikkelen van veilige, duurzame productiesystemen zonder risico's voor de omgeving;
- Ontwikkelen van een substantieel duurzamer en veiliger voedselketen.

**Missie E, Noordzee e.a. (alleen MMIP E1, E2 en E5):** voor de mariene wateren is er in 2030 en voor de binnenwateren (rivieren, meren en intergetijdengebieden) in 2050 een balans tussen enerzijds ecologische draagkracht en waterbeheer (waterveiligheid, zoetwatervoorziening en waterkwaliteit) en anderzijds de opgaven voor hernieuwbare energie, voedsel, visserij en andere economische activiteiten.

Belangrijkste innovatiethema's voor de MMIP E1, E2 en E5 zijn:

- Balans tussen economische activiteiten op zee en de productie van voedsel en de ruimtelijke en ecologische draagkracht van de Noordzee;
- In balans brengen van visserij, landbouw, toerisme en waterbeheer met de natuur in de Nederlandse Cariben;
- Ontwikkeling van een duurzame kust- en zeevisserij op de Noordzee.

### **Sleuteltechnologieën (MMIPs S1 en S2):**

De doorontwikkeling van een aantal sleuteltechnologieën op de gebieden van 'Smart Technology in Agri Horti Water Food' en 'Groene en Witte Biotechnologie' is cruciaal voor het behalen van de missies van deze kennis- en innovatieagenda. Deze sleuteltechnologieën zijn van belang binnen meerdere van de genoemde missies. Het gaat daarbij om de volgende onderwerpen: Artificial Intelligence, Machine learning, Autonome robots, Datafificatie, Big Data, Modelleren, Digital Twins, Standaarden, Decision support, Mens-computerinteractie, Precies en non-destructief meten, Sensoren, Genoomtechnologie, Bioinformatica, Genome prediction, Gene editing en Fenotyping.

## **1.3 LNV programma's binnen de MIT**

### **Duurzame visserij en aquacultuur**

Aansluitend op missie E is er binnen de MIT regeling tevens een LNV programma Duurzame visserij en aquacultuur, waarin ondernemers in de visserij en aquacultuur ondersteuning krijgen bij de verdere verduurzaming met behoud van een gezonde bedrijfsvoering. Bij verduurzaming gaat het om gezonde visbestanden en het verlagen van de impact op het ecosysteem door verspilling, ongewenste bijvangst en bodemberoering zoveel mogelijk terug te dringen. Duurzame visserij vereist dat natuur en economie met elkaar in balans komen en blijven. Verduurzamen van de visserij is het vertrekpunt voor de inzet van de innovatiemiddelen via de topsector Agri&Food. De scope is de primaire visserij, inclusief de mossel- en oestervisserij/-kweek. Ook alternatieve vistechieken en aquacultuur in windparken vallen binnen de scope. Projecten moeten bijdragen aan:

- Methoden of vistuigen om selectiever te vissen;
- Vismethoden of -tuigen die minder bodemberoering tot gevolg hebben dan de huidige boomkorvisserij;
- Minder impact op klimaat of milieu door visserijactiviteiten;
- Alternatieve duurzame vangst- of kweekmethoden van primaire visserij, inclusief de mossel- en oestervisserij/-kweek.

### **Duurzame Dierlijke Producten**

In de missies A, B en D is er aandacht voor het subthema Duurzame Dierlijke Producten. Aansluitend hierop valt binnen de MIT regeling tevens een LNV programma Duurzame Dierlijke Producten. In dit programma is de opgave om veehouders te ondersteunen bij het ontwikkelen van nieuwe technologie ten behoeve van duurzamere dierlijke producten en/of ten behoeve van nieuwe of vernieuwde marktconcepten waarmee zij een verdienmodel kunnen creëren voor hun duurzamere dierlijke producten. Onder duurzamere dierlijke producten worden dierlijke producten verstaan met lagere emissies, die daarnaast bijdragen aan een betere diergezondheid, milieukwaliteit, veevoer-mestkringloop, meer dierenwelzijn of herstel van biodiversiteit. Bovendien komen alleen projecten in aanmerking indien deze geen negatief effect hebben op diergezondheid, milieukwaliteit, veevoer-mestkringloop, dierenwelzijn en biodiversiteit.

Projecten moeten bijdragen aan:

- Het beter vermarkten van een duurzamer dierlijk product;
- Het verbeteren van het verdienmodel van een veehouder.

## **2. MKB-innovatieagenda Topsector Chemie incl. Biobased Economy**

### **2.1 Inleiding**

De Topsector Chemie vormt een belangrijke motor en aanjager van de Nederlandse economie. De topsector ontwikkelt technologieën voor oplossingen in maatschappelijke thema's; producten en diensten vanuit de topsector maken deze oplossingen economisch mogelijk. Daarnaast is de chemie een belangrijke *enabling technology* voor het oplossen van grote maatschappelijke uitdagingen.

De thema's en programmatische initiatieven van de topsector Chemie spelen een belangrijke rol in het grootste gedeelte van nieuwe missiegedreven Kennis en Innovatieagenda's, met een bijzondere voortrekkersrol in Missie C (verduurzaming industrie) van de deel Kia Energie en in als trekker van de deel-KIA Circulaire Economie. Het MKB kan mee vooroplopen in deze missies omdat nieuwe duurzame technologie sneller opgeschaald kan worden. Maar ook in veel van de sleuteltechnologieën op het gebied van geavanceerde materialen, chemische technologie en fabricagetechnologie kan het MKB een pioniersrol vervullen.

### **Doelstelling**

De invulling van de MIT-regeling voor **Chemie** heeft als doel de innovatiekracht van het MKB en ondernemerschap in de sectoren te versterken en te ondersteunen, met duidelijk oog voor de bijdrage aan oplossingen voor de grote maatschappelijk uitdagingen. Met behulp van de regeling kan sneller en effectiever worden bijgedragen aan de noodzakelijke innovaties en aan het versterken van de industrie op het gebied van duurzame chemie en energie en de Biobased Economy, zoals beschreven in KIA's 2020-2023. De innovaties, evenals het werkterrein van de betrokken MKB bedrijven, beperken zich veelal niet tot een enkele sector.

Met de instrumenten uit de MIT-regeling kunnen MKB-ondernemingen innovatieprojecten starten binnen de reikwijdte van de het innovatieconvenant en de onderzoeksagenda BBE 2015-2027. MKB krijgt zo nieuwe marktkansen om op basis van de innovaties hun positie in Nederland én daarbuiten te versterken.

Binnen de relevante thema's (zie hoofdstukken 2 en 3) worden technische haalbaarheidsstudies, R&D samenwerkingsprojecten en vouchers, ondersteund. De programmalijnen moeten het mogelijk maken om de ambities van de topsectoren te aanzien van maatschappelijke uitdagingen, zoals klimaat, circulariteit en gezondheid, en sleuteltechnologieën, zoals die op het gebied van materialen, meten en detecteren, recycling en electrochemische conversie, en gecascadeerde toepassing van biomassa te verwezenlijken.

## **2.2 De innovatiethema's binnen de Topsector Chemie**

De topsector Chemie heeft vier programmatische hoofdlijnen gedefinieerd: "Chemistry of Advanced Materials", "Chemistry of Life", "Chemical Conversion, Process Technology & Synthesis" en "Chemical Nanotechnology and Devices". Voor elk van deze hoofdlijnen volgt hieronder een aantal thema's (10 in totaal).

### **Chemistry of Advanced Materials**

Binnen dit thema gaat het om innovaties die gericht zijn op de productie van materialen (zoals kunststoffen of bioplastics), en/of de verwerkingsprocessen, en/of de toepassing in een breed scala van producten in diverse toepassingsgebieden en/of het hergebruik hiervan.

#### **Programmalijn 1-C- Superieure materialen**

**draagt voornamelijk bij aan KIA Sleuteltechnologieën en KIA Energietransitie en duurzaamheid**

Deze programmalijn heeft vier speerpunten:

- duurzamer: duurzame producten die resulteren in een lagere milieu-impact;
- slimmer: materialen die bijdragen aan nieuwe functionaliteiten of combinaties van bestaande functionaliteiten;
- effectiever/efficiënter: materialen die leiden tot minder materiaalgebruik met vergelijkbare prestaties of tot betere prestaties bij gelijkblijvend materiaal gebruik;
- gezonder/veiliger: inzet van nieuwe additieven en stabilisatoren.

#### **Programmalijn 2-C- Biobased materials**

**draagt voornamelijk bij aan IKIA Klimaat en Energie en KIA Circulaire Economie en KIA Landbouw, water en voedsel**

Deze programmalijn richt zich op innovatie met biobased polymere materialen, gemaakt van *biobased* grondstoffen. Belangrijke thema's zijn:

- inzet van groene bouwstenen/polymeren met betere/andere eigenschappen;
- inzet van *biobased* hulpstoffen, coatings en componenten van composieten;
- biologisch afbreekbare materialen (bijv. PLA, PHA) voor functionele materialen;
- *biobased* alternatieven voor vermeend toxische additieven
- nieuwe of aangepaste verwerkingsprocessen die door de inzet van andere polymeren noodzakelijk worden.

#### **Programmalijn 3-C - Sluiten van de keten**

**draagt voornamelijk bij aan IKIA Klimaat en Energie en KIA Circulaire Economie**

Afval is grondstof! Om die ambitie te verwezenlijken zijn de volgende thema's belangrijk:

- recycling van kunststoffen;
- verbetering van karakterisering van recycklaat;
- verbetering van scheiding van recycklaat;
- toepassen van recycklaat in hoogwaardige toepassingen;
- onderzoek gericht op optimalisatie van eigenschappen na recycling;
- verbetering van efficiency in de materiaalkringloop.

### **Chemical Conversion, Process technology & Synthesis**

#### **Programmalijn 4-C- Energie-efficiëntie**

**draagt voornamelijk bij aan IKIA Klimaat en Energie en KIA Sleuteltechnologieën**

Hier gaat het om optimalisatie van de energie-efficiëntie van processen in de chemie door (bijvoorbeeld):

- gebruikmaking van nieuwe grondstoffen;
- gebruik van andere energiebronnen;
- nieuwe snelle sensoren en regelsystemen voor dynamische processturing elektrificatie van productieprocessen.

De ontwikkeling van nieuwe kosten- en risicoschema's voor beoordeling van de doelmatigheid van nieuwe technologieën kunnen deel uitmaken van een project.

## **Programmalijs 5-C – Grondstoffefficiëntie draagt voornamelijk bij aan KIA Circulaire Economie en ook aan KIA Klimaat en Energie**

Grondstoffefficiëntie richt zich op:

- het ontwikkelen van processen waarin het direct rendement van de materiaalstromen hoog is;
- processen voor een hoge zuiverheid van (half)producten zodanig dat verder op in de keten efficiënter met het product kan worden omgegaan;
- het gebruik van CO<sub>2</sub> voor nieuwe productieroutes voor bulkmaterialen;
- het winnen van mineralen uit zoute processtromen en proceswater van *shale gas*;
- het selectief scheiden van waardevolle componenten uit complexe processtromen.

Hieronder vallen ook het verlengen van de levensduur van installaties en ombouw van installaties voor hogere energie- en materiaalefficiëntie en voor het gebruik van CO<sub>2</sub> in nieuwe productieroutes voor bulkmaterialen.

## **Programmalijs 6-C – Conversie van biobased materiaal draagt voornamelijk bij aan KIA Landbouw, water en voedsel en KIA Circulaire Economie**

Binnen de biobased economy ligt het werkveld op de processen voor het ontsluiten, verwerken, scheiden en zuiveren van biobased grondstoffen en producten voor de voeding, farma en chemie en richt zich op:

- bioraffinage;
- complexe moleculaire scheidingen en winnen van eiwitten;
- snelle routes van biostromen tot grondstoffen;
- procesmatig verwerken van algen en natte biomassa.

Belangrijke onderdelen zijn het ontwikkelen van hygiënische condities voor raffinage en conversieprocessen en het opschalen van deze processen ten behoeve van productie van materialen en grondstoffen.

## **Programmalijs 7-C - Katalysatoren & biomassa**

### **draagt voornamelijk bij aan KIA Landbouw, water en voedsel en KIA Circulaire Economie**

De chemie heeft de ambitie om de koolstofketen te sluiten door vernieuwbare uitgangsmaterialen te gebruiken (nieuwe bouwstenen én drop-in). Hiervoor zijn nodig:

- nieuwe zeer actieve katalysatoren voor stabiele en selectieve vorming van producten uit biomassa;
- nieuwe processen voor stabiele en selectieve vorming van producten uit biomassa.

## **Chemistry of Life**

### **Programmalijs 8-C - Chemie van Leven**

#### **draagt voornamelijk bij aan KIA Gezondheid en Zorg**

Binnen dit thema gaat het om innovaties die zijn gericht op:

##### *Personalized Health*

- analyse, diagnostiek, gerichte moleculaire behandeling en monitoring van ziekten;
- het creëren en verbeteren van medische moleculen en probes;
- ontwikkeling van biomedische materialen voor verbeterde functionaliteit in het menselijk lichaam.

##### *Voeding*

- verbetering van inzicht in de biochemie van processen gedurende de productie van voedsel en voedingsingrediënten ook in relatie tot de voedselveiligheid;
- verbetering van inzicht in de relatie tussen voeding en gezondheid door begrip van verteringsprocessen;
- duurzame productie en consumptie.

##### *Faciliterende (technologische) ontwikkeling voor*

- begrip van cellulaire processen van molecuul tot organisme;
- constructie van moleculen en cellen.

## **Chemical Nanotechnology & Devices**

### **Programmalijn 9-C - Chemische Nanotechnologie**

**draagt voornamelijk bij aan KIA Sleuteltechnologieën en KIA Gezondheid en Zorg (en in mindere mate ook KIA Energietransitie en Duurzaamheid en KIA Veiligheid)**

Hier gaat het om micro -en nanotechnologie voor vooruitstrevende oplossingen op het gebied van:

- medische diagnostiek;
- behandeling en *drug delivery*;
- energieconversie;
- transport;
- opslag van gegevens;
- ontwikkeling van duurzame processen en producten;
- sensors.

### **Programmalijn 10-C - (Chemische) Analyse**

**draagt voornamelijk bij aan KIA Sleuteltechnologieën, KIA Circulaire Economie en KIA Gezondheid en Zorg (en in mindere mate ook IKIA Klimaat en energie en KIA Veiligheid)**

Hier gaat het om (Chemische) analyse als onmisbaar succesfactor voor technologische innovatie.

- breng het lab naar het monster [analyse doen wáár die nodig is; in reactor/proces/fabriek/milieu/naast het bed van een patiënt];
- high-throughput analyse en screening;
- analyseren van intacte systemen [non-destructieve analyse/ op afstand etc.];
- revoluties in resoluties [het verbeteren van plaats- tijds- en chemische resolutie.

Miniaturisering van analytische technieken en de ontwikkeling van gevalideerde sensoren spelen bij deze thema's een belangrijke rol.

## **2.3 De innovatiethema's binnen TKI BBE**

**Programmalijn 11 – B – Biobased – Raffinage en Thermische conversie van Biomassa draagt voornamelijk bij aan KIA Energietransitie en Duurzaamheid (Missie C en D) en KIA Landbouw, water en voedsel (Missie B)**

De programmalijn 'Thermische conversie van biomassa' richt zich op technologieën waarmee biomassa bij verhoogde temperatuur, al dan niet in aanwezigheid van zuurstof, wordt omgezet naar:

- elektriciteit en/of warmte;
- hoogwaardige energiedragers die geschikt zijn voor de productie van elektriciteit en/of warmte.

Dit omvat enerzijds voorbehandeling, torrefactie, pyrolyse en andere voorbehandelingstechnieken om laagwaardige biomassa geschikt te maken voor de opwekking van energie en warmte.

**Programmalijn 12-B-Biobased - Raffinage en Chemisch katalytische conversietechnologie.**

**Draagt voornamelijk bij aan KIA Energietransitie en Duurzaamheid (Missie C en D) en KIA Landbouw, water en voedsel (Missie B)**

Ontwikkeling van nieuwe geavanceerde technologieën voor de omzetting van - al dan niet voorbereide - biomassa naar groene materialen, chemicaliën en brandstoffen via chemokatalytische routes. Conversieprocessen worden bij voorkeur vooraf gegaan door bioraffinage. Bij bioraffinage worden plantaardige en dierlijke grondstoffen op efficiënte, ecologisch verantwoorde en economische wijze ontrafeld, zodat de volledige potentie van haar inhoudsstoffen benut kan worden. Het streven is daarbij om bestaande functionaliteiten en koolstofskeletstructuren in de moleculen zo veel mogelijk te behouden. Conversieprocessen worden gevolgd door energie-efficiënte scheidingstechnieken, alsook de ontwikkeling van processen voor eindproducten (e.g. polymerisatie en materiaalontwikkeling). Dit is inclusief verwerking lignocellulose, conversie van pyrolyse-olie naar biobrandstof en chemicaliën, en productie biobrandstoffen en chemicaliën uit vaste biomassa via vergassing.

**Programmalijn 13-B-Biobased - Raffinage en Biotechnologische conversietechnologie.**

**Draagt voornamelijk bij aan KIA Energietransitie en Duurzaamheid (Missie C en D) en KIA Landbouw, water en voedsel (Missie B) en aan KIA Sleuteltechnologieën (Biotechnologie en Veredeling)**

Ontwikkeling van nieuwe geavanceerde technologieën voor de omzetting van -al dan niet voorbewerkte- tweede generatie biomassa naar groene materialen, chemicaliën en brandstoffen via biotechnologische routes (met aandacht voor biotechnologie/genomics). Conversieprocessen worden bij voorkeur vooraf gegaan door bioraffinage. Bij bioraffinage worden plantaardige en dierlijke grondstoffen op efficiënte, ecologisch verantwoorde en economische wijze ontrafeld, zodat de volledige potentie van haar inhoudsstoffen benut kan worden. Het streven is daarbij om bestaande functionaliteiten en koolstofskeletstructuren in de moleculen zo veel mogelijk te behouden. Conversieprocessen worden gevolgd door energie-efficiënte scheidingstechnieken, alsook de ontwikkeling van processen voor eindproducten (e.g. polymerisatie en materiaalontwikkeling).

**Programmaliijn 14-B-Biobased – Zonne-energie-opslag in chemische bindingen & biomass production. Draagt voornamelijk bij aan KIA Energietransitie en Duurzaamheid (Missie C en D) en KIA Landbouw, water en voedsel (Missie B)**

Zonne-energie-opslag in chemische bindingen (Solar Capturing) & biomass production omvat teelt, veredeling en de directe omzetting van CO<sub>2</sub> en zonlicht in een scala aan eindproducten, in micro-organismen of via chemokatalytische processen. Bij Solar Capturing gaat het in essentie om het direct (met zonne-energie of warmte als input) of indirect (met op duurzame wijze opgewekte electriciteit als input) opslaan van zonne-energie in chemische bindingen van een, afhankelijk van de gekozen benadering, breed spectrum aan verbindingen met een koolstofskelet die interessant zijn vanuit economisch perspectief. Veelal starten de omzettingen met koolstofdioxide en water als input en dit draagt bij aan het sluiten van de koolstofcyclus. Het gaat hierbij om Biosolar cells, Aquatische plantaardige bronnen, en Genen en gewassen voor groene grondstoffen.

**3. MKB-innovatieagenda topsector Creatieve Industrie**

**3.1. Inleiding**

De Creatieve Industrie versterkt het innovatievermogen van Nederland. De sector is een onmisbare schakel in het geven van antwoorden op grote maatschappelijke vraagstukken en het bieden van een zinvolle betekenis aan nieuwe technologische mogelijkheden.

Bedrijven en professionals in de creatieve industrie ontwikkelen producten, diensten, interventies, op grote en kleine schaal, zowel tastbaar als virtueel. Daarbij staat de mens centraal.

De KIA Veerkracht van de topsector creatieve industrie beschrijft de disciplines die daarin thuishoren. Daarin wordt een onderverdeling in twee hoofdgroepen gehanteerd:

- *ontwerpende disciplines* zoals architectuur, landschap en interieurontwerp, productontwerp, mode, gaming en digitaal ontwerp, merkcreatie en communicatie, grafisch en multimediaal ontwerp, systeem- & procesontwerp
- *creatieve content* zoals film en fotografie, media, evenementen, muziek, literatuur en journalistiek, podiumkunsten, beeldende kunst en cultureel erfgoed.

De MIT regeling ondersteunt MKB bedrijven bij het in contact komen met kennisinstellingen en beter benutten van beschikbare kennis (met de kennisvouchers) en de samenwerking met industrie, kennisinstellingen, overheden en burgers bij innovatie te versterken (met haalbaarheidsstudies en R&D samenwerkingsprojecten).

**3.2. Innovatiethema's**

De creatieve industrie (volgens de disciplines zoals in de inleiding beschreven) kan voorstellen indienen om met de MIT regeling:

- integrale en innovatieve oplossingen te ontwikkelen
- die een versnelling van innovatie bewerkstelligen en de concurrentiekracht van de Nederlandse industrie versterken
- en bijdragen aan de maatschappelijke uitdagingen in het missiegedreven topsectorenbeleid.

Ter toelichting:

ad a.

De oplossingen (producten, diensten of processen) kunnen zowel fysiek als virtueel zijn. Integraal betekent, vanuit het perspectief van de creatieve industrie, dat de levensvatbaarheid en wenselijkheid (voor mens en maatschappij) centraal staan en technologie in dienst daarvan wordt ingezet en ontwikkeld. Let hierbij op de voorwaarden van de MIT regeling.

ad b.



het versnellen van innovatie is cruciaal om de maatschappelijke uitdagingen (onder c) tijdig en effectief aan te pakken. Dat vraagt om een aanpak waarbij de aanpak en de oplossingen onder andere ingebed zijn in de regionale context, zoals beschreven in de KIA Maatschappelijk Verdienvermogen. Schaalbaarheid en een economische opbrengst zijn onmisbaar.  
ad c.

De voorstellen voor de MIT regeling moeten passen binnen de thematische keuzes die de topsector Creatieve Industrie maakt in het missiegedreven innovatiebeleid, zoals beschreven in de KIA Veerkracht van de creatieve industrie (paragraaf 4.2). Deze keuzes worden hierna samengevat, met een beknopte beschrijving van de uitdagingen.

### **Energietransitie en duurzaamheid**

Voor de creatieve industrie zijn de volgende missies binnen dit thema met name relevant:

- Missie B: 'Een CO2-vrije gebouwde omgeving in 2050', met de MMIP's 3, 4 en 5;
- Missie D: 'Emissieloze mobiliteit voor mensen en goederen in 2050', specifiek MMIP 10;
- De MMIP's 1 en 3 in de deel KIA Circulaire Economie: Ontwerp voor circulariteit en Vertrouwen, gedrag en acceptatie;
- Aspecten van de deel KIA toekomstbestendige mobiliteitssystemen, daar waar het gaat om smart mobility en integrale gebiedsontwikkeling.

#### *Visie en verbeelding van het nieuwe energiesysteem*

De energietransitie stuurt aan op een systemisch herontwerp; waarin het energiesysteem van centraal naar veel lokaler ontwerp gaat, waarin aansluitingen op energie niet meer centraal geregeld zijn en burgers en bedrijven allemaal zelf actoren worden in een nieuw, contextbewust ontworpen energiesysteem.

#### *Empowerment: van offers naar kansen door belangen centraal te stellen*

Het ontwerpen voor gedrag en gedragsverandering en de empowerment van consumenten/burgers om zelf in actie te komen speelt een grote rol bij maatschappelijke uitdagingen. Gedrag heeft ook een collectieve dimensie waarbij het gaat om participatie en invloed in besluitvorming, maar ook bij het opstarten van collectieve activiteiten in eigen kring.

#### *Aanbod van interventies op maat die motiveren*

Om de gebruikers handelingsperspectief te bieden, is het belangrijk om hen te motiveren door hen van goede informatie en ondersteuning (maatwerkadvies, beslissingsondersteuning, nazorg) te voorzien en op de juiste touchpoints interventies te bieden.

### **Landbouw, water en voedsel**

Voor de creatieve industrie zijn de volgende missies binnen dit thema met name relevant:

- Missie D: Gewaardeerd, gezond en veilig voedsel, in het bijzonder de MMIP's 1 en 2.

#### *In beweging komen naar gezond eten*

Consumenten moeten voedselvaardig worden en kennis ontwikkelen om gezond en duurzaam te kunnen kiezen. Omgevingen waarin voedsel gekocht, gebruikt en weggegooid wordt (supermarkt, kinderdagverblijf, school, werkomgeving) moeten zo worden ontworpen dat deze de intentie om gezond en duurzaam met voedsel om te gaan ondersteunen.

#### *Naar een vraaggestuurde duurzame voedselketen*

Waar nu de producent de touwtjes in handen heeft en bepaalt wat er in de schappen van de winkels ligt, moet er een kanteling worden gemaakt naar een systeem dat reageert op de vraag van de consument.

#### *Groene omgeving*

Groen in de gebouwde omgeving, in binnen en buitenruimtes, heeft grote invloed op ons welbevinden en op klimaatadaptatie en biodiversiteit. Groenconcepten voor een gezond binnen- en buitenklimaat leveren daadwerkelijke impact op gezondheid en welbevinden.

### **Gezondheid en zorg**

Voor de creatieve industrie zijn alle missies binnen dit thema relevant.

### *Transitie van ziekte naar vitaliteit*

Met vitaliteit als uitgangspunt voor de toekomst moet gewerkt worden aan interventies en omgevingen die de burger ondersteunen en handelingsperspectief bieden in het leiden van een zo vitaal mogelijk leven. Binnen dit systeem moet er ook aandacht zijn voor nieuwe organisatievormen.

### *Integrale diensten, omgevingsinterventies en handelingsperspectief op maat*

Middelen, behoeften, mogelijkheden en de sociale context van mensen verschillen, en daarmee ontstaan ook verschillen in gezondheidsvaardigheden tussen groepen. Dat besef moet worden meegenomen bij de ontwikkeling van nieuwe interventies in buurten en woonomgeving. Om mensen in staat te stellen zelf regie te nemen over hun vitaliteit is behoefte aan samenhangende leefstijl- en omgevingsinterventies. Burgers moet handelingsperspectief geboden worden voor het maken van gezonde keuzes. Omgevingsinterventies zoals bijvoorbeeld meer groen in de wijk, inrichting die beweging bevordert (ruimte voor fiets, wandelpaden) en natuurlijke ontmoetingsplaatsen biedt, en winkels die gezonde producten aanbieden kunnen een vitale leefstijl stimuleren.

## **Veiligheid**

Voor de creatieve industrie zijn de volgende missies binnen dit thema met name relevant:

- Integrale aanpak van georganiseerde criminaliteit - Integrale aanpak, digitaal gedragen, van interventies, tools en data.
- De veiligheidsprofessional - Digitaal gekwalificeerde en gekwantificeerde veiligheidsprofessionals voor moderne, duurzame en gezonde inzetbaarheid.

### *Zichtbaarheid van overtreeders – terugdringen van ondermijning*

Er is behoefte aan een aanpak waarmee in het - gefragmenteerde - veiligheidsdomein de zichtbaarheid van overtreeders kan worden vergroot ten behoeve van het terugdringen van ondermijning en criminaliteit. Door nieuw veiligheidsgedrag van burgers binnen dit systeem te stimuleren en door aandacht voor samenwerking en schaalbaarheid wordt de impact van technologische ontwikkelingen voelbaar. Dat schept vertrouwen en brengt mensen in beweging.

### *Duurzame en gezonde inzetbaarheid van veiligheidsprofessionals*

De digitale tools (simulaties, games, app, sensors, chatbots, virtual agents, wearables) die ontwikkeld worden om training, weerbaarheid en persoonlijke prestatie van veiligheidsprofessionals te vergroten resulteren in nieuwe modellen tegen integraal optreden (burgerparticipaties, sociale platforms, slimme inzet publieke omgeving). Tegelijkertijd biedt de meetbaarheid van prestaties kansen voor nieuwe doorlopende opleidings- en trainingstechnieken en nieuwe manieren om veiligheidsprofessionals effectiever vitaal te houden.

### *Communicatie als wapen - verhogen bewustzijn*

Het verhogen van bewustzijn onder burgers, bedrijven en gemeenten zal de herkenbaarheid van (nu nog) onzichtbare criminaliteit vergroten en bij kunnen dragen aan gewenste gedragsverandering. Door burgers te ondersteunen bij het herkennen van signalen van norm-afwijkend gedrag, kan zowel nationaal als regionaal een sterker front worden gevormd, met als doel actief een systeemverschuiving te introduceren die meer focust op een preventieve in plaats van repressieve aanpak. Deze combinatie zal een intensievere integrale aanpak van georganiseerde criminaliteit kunnen bespoedigen.

## **4. MKB-innovatieagenda topsector Energie**

### **4.1 Inleiding**

Op het thema Energietransitie en Duurzaamheid staan we als maatschappij voor grote uitdagingen. Voor zowel het komende decennium als de periode daarna zijn zeer ambitieuze doelen gesteld op het gebied van het reduceren van CO<sub>2</sub>-emissies en het duurzamer omgaan met grondstoffen en onze natuurlijke omgeving. Innovaties zijn essentieel om deze ambities te realiseren zonder ons welvaartsniveau aan te tasten.

Binnen het thema is voor missies A t/m E een Integrale Kennis en Innovatie Agenda opgesteld. Voor de missies A,B, C en Systeemintegratie is de Topsector Energie eerste verantwoordelijke, hiervan treft u hieronder de innovatieopgaven. Voor de missies D+, E en Circulaire Economie treft u de innovatieopgaven elders.

Concrete tussendoelen zijn bijvoorbeeld:

- de realisatie van 84 TWh/jr hernieuwbare opwek in 2030, waarvan 49 TWh/jr. uit Wind op Zee en 35 TWh/jr uit Zon en Wind op land.
- de realisatie van 1,5 miljoen aardgasvrije woningen en minimaal 20% lokale opwek van energie in 2030.

De innovatie-uitdagingen zijn in detail beschreven in Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIPs) die in samenspraak met vele partijen tot stand zijn gekomen. In onderstaand overzicht zijn de voor MKB'ers belangrijkste thema's uit de MMIP's beschreven.

- MMIP 1 en 2 gaan over de opwekking van hernieuwbare elektriciteit. MMIP 1 richt zich op Hernieuwbaar op Zee, MMIP 2 richt op Hernieuwbaar op land.
- MMIP 3, 4 en 5 gaan over de gebouwde omgeving. MMIP 3 richt zich op de versnelling van energie renovaties in gebouwen, MMIP 4 op duurzame warmte- en koude componenten en systemen, en MMIP 5 op elektrificatie van het energiesysteem in de gebouwde omgeving.
- MMIP 6: Sluiting van industriële ketens
- MMIP 7: Een 100% CO<sub>2</sub>-vrij industrieel warmtesysteem
- MMIP 8: Maximale elektrificatie en radicaal vernieuwde processen
- MMIP 13: systeemintegratie

De hier genoemde innovatiethema's zijn allen terug te vinden in de verschillende MMIPs.

Net zo belangrijk als de technologische innovaties zelf, is de inbedding van die innovaties in business cases en in opschaling naar grotere volumes; Daarnaast bepalen ook inbedding in de gebouwde omgeving en interactie met gebruikersgedrag in belangrijke mate de slaagkans. Daarom is naast technologisch onderzoek behoefte aan haalbaarheidsstudies en verkennende studies. De uitvoering van de MMIP's vraagt om samenwerkingsvormen die multidisciplinair van aard zijn, en waar nadrukkelijk ook vernieuwers en uitdagers een rol krijgen, zoals MKB'ers, starters, scale-ups en verschillende partijen uit de waardeketen die met elkaar samenwerken. De MIT-regeling biedt de mogelijkheid en heeft als doel de innovatiekracht van het MKB en ondernemerschap in deze sectoren te versterken en te ondersteunen. Daarmee ondersteunt de MIT-regeling de positionering van deze vernieuwende MKB'ers en starters in de consortia die de MMIP's gaan uitvoeren.

In de Integrale Kennis en Innovatie Agenda voor de energietransitie zijn de doelen opgedeeld in vijf missies, A t/m E, waarbij de thema's van opwekking van hernieuwbare elektriciteit binnen missie C vallen: In 2050 zijn grondstoffen, producten en processen in de industrie netto klimaatneutraal en voor tenminste 80% circulair. Tussendoelen voor 2030 zijn: in Nederland wordt 50% minder primaire grondstoffen verbruikt en zijn de broeikasgasemissies van productieprocessen en de afvalsector verminderd tot circa 36 Mton CO<sub>2</sub>- equivalent. Verduurzaming van het industriële warmtesysteem tot 300 °C is bereikt, elektrificatie en CO/CO<sub>2</sub> hergebruik geëffectueerd, CCS wordt kosteneffectief ingezet, duurzame waterstofproductie is op weg naar implementatie en biograndstoffen worden gezien als de standaard. In de IKIA onder missie C drie samenhangende meerjarige innovatieprogramma's met elk een specifieke deelmissie geformuleerd om missie C te realiseren:

## **4.2 Innovatiethema Hernieuwbaar op Zee (MMIP 1)**

### *Zero breakdown & Robotisation (MMIP 1)*

Het betreft hier onderzoek en ontwikkeling van systemen en methodes om bedrijfszekerheid van windpark te vergroten door productie uitval door storingen, reparaties en onderhoud te beperken. Dit kan onder andere door innovatieve constructiemethodes, ontwikkeling van intelligente sensor- en monitoringsystemen voor onder en boven de waterlijn, toepassingen van *self healing* materialen en componenten, en robotisering van inspectie- en onderhoudsactiviteiten. Daarbij valt onder meer te denken aan de volgende kennis- en innovatievragen:

- Het verhogen van de betrouwbaarheid en het verminderen van het aantal metingen voor on-site onderhoudsactiviteiten door ontwikkeling van onderhoudsvrije constructies.
- Focus op het verlengen van levensduur door ontwikkeling van kennis over degradatieprocessen en gebruik van nieuwe materialen communicatie- en besturingssystemen (boven/ onder water) en robotisering.
- Ontwikkeling van zelfsturende systemen voor onderwater health monitoring en sensing, zo mogelijk ook ten behoeve van andere gebruiksfuncties.
- De beveiliging van offshore windparken, zowel fysiek als cyber gerelateerd, zodat de betrouwbaarheid en beschikbaarheid wordt verhoogd.

#### *Optimal Wind Farm Design (MMIP 1)*

Onderzoek en ontwikkeling is hier gericht op het vergroten van de productie van windparken. Dit speelt zich af op verschillende schalen: optimalisatie van turbines, een beter ontwerp van het windpark, locatie aspecten en clusters van windparken. Daarbij wordt ook rekening gehouden met de ruimte-behoefte van andere gebruikers van de zee. Daarbij valt onder meer te denken aan de volgende kennis- en innovatievragen:

- Optimaliseren van het ontwerp van grotere windturbines, integrale windparken en clusters van windparken en daarbij aandacht voor industrialisatie, standaardisatie en verbeteringen van (integrale) ontwerpmethoden en tools.
- Hier ligt ook een relatie met multi-use van de ruimte in de windparken. Toekomstige offshore windparken zullen ruimte moeten bieden voor andere toepassingen zoals visserij, kweek van schelpdieren of vis, zee-wiarteelt, algenteelt, toerisme, olie & gas en scheepvaart. Dit heeft gevolgen voor het wind farm design.
- Er is meer kennis nodig van het windklimaat tot op grote hoogte, gevolgen van klimaatverandering en de wederzijdse interactie tussen turbines, parken, clusters en het (wind)klimaat door verbeteringen in locatieonderzoek, modellering en voorspelling van locatiegegevens (wind, golven, getijden en bodem).

#### *Balance of Plant optimization (MMIP 1)*

Het betreft hier methoden gericht op verbetering van alle onderdelen van een windpark, met uitzondering van de turbines zelf. Het gaat dan over de fundaties en de netaansluiting zowel de componenten, van manufacturing tot transport & installatie en verwijdering ervan. Daarbij valt onder meer te denken aan de volgende kennis- en innovatievragen:

- Focus op het verbeteren van de veiligheid en crew performance, de optimalisatie en kostenverlaging van de fundaties, het net-op-zee en het transport en installatieproces (hiertoe rekenen we ook de decommissioning). Fundatieontwerp, kabelontwerp en installatietechnologie grijpen hier in elkaar.
- Ontwikkeling van nieuwe 'monopile' technologie (voor de volgende generatie grote windturbines), verbeterde verbindingstechnieken en natuurvriendelijke end-of-life decommissioning methodes.
- Ook het net-op-zee heeft hier een plaats als het gaat om het verhogen van de beschikbaarheid en capaciteit en verlagen van de kosten van het aansluitnetwerk.
- Ontwikkeling van nieuwe fundatie- (ook drijvend voor de Noordzee) en installatieconcepten inclusief de (haven)logistiek. Ook het installeren op steeds grotere hoogte is een belangrijk innovatie onderwerp.
- Uiteindelijk is het streven naar efficiënte installatie van grote turbines, zoals single lift installatie.
- Het als onderdeel van de onderwerpen binnen dit sub-thema optimaliseren van de leveringsketen, contractstructuren en risicoallocatie, zoals, gezien de opschaling, *resilient supply chains*.

#### *Next Gen WTG (MMIP 1)*

Dit is lange termijn onderzoek gericht op de volgende generatie windturbines en vergt kennisontwikkeling op het gebied van aerodynamica van grote rotoren op grote hoogte, toepassing van nieuwe (constructieve) materialen en innovatie van windturbinecomponenten (generator, transmissie), nieuwe technologie zoals multi-rotor, VAWT en airborne. Daarbij valt onder meer te denken aan de volgende kennis- en innovatievragen:

- Technologie voor de volgende generatie windturbines (25MW).

- Grotere rotoren voor lagere LCOE en meer energie bij lage windsnelheden dragen bij aan kostenverlaging, opbrengstenverhoging en balancerings met het net.

#### *Floating Solar (MMIP 1)*

Onderzoek naar de haalbaarheid van drijvende zonne-energie op de Nederlandse Noordzee. Het theoretisch potentieel is groot. Door middel van onderzoek en experimenten kan worden bepaald wat er technisch en economisch nodig is om dit daadwerkelijk te kunnen toepassen en opschalen.

#### *Verbeteren Integratie in het energiesysteem (MMIP 1)*

De integratie in het energiesysteem adresseert de inpassingsproblematiek van zeer grote hoeveelheden duurzame elektriciteit van zee en mogelijke oplossingen hiervoor zoals transport, opslag, conversie en ketenafstemming. Aan deze oplossingen voor flexibilisering zijn echter kosten verbonden die ook moeten worden gereduceerd. Daarbij valt onder meer te denken aan de volgende kennis- en innovatievragen:

- Verbetering van het verdienmodel van windparken door ontwikkeling van geïntegreerde businesscases van opwekking en afname door de industrie. Daarbij kan ook worden gedacht aan ondersteuning van het net (ancillary services) en balancerings. Flexibilisering draagt bij aan het verdienmodel van offshore windparken, kijkt door de gehele leveringsketen heen en beoogt betere afstemming van vraag en aanbod naar energie.
- Ontwikkeling van en onderzoek naar de offshore transmissietechnologie en combinatie met interconnectors. Op de langere termijn worden offshore windparken aangesloten op een elektriciteitsnet dat de energie naar de gebruikers brengt en Noordzeelanden verbindt. Hiervoor is onderzoek naar toepassingen en kostenreductie van HVDC-netwerken nodig.
- Onderzoek naar en ontwikkeling van het creëren van flexibiliteit in de windparken en de mogelijkheden voor offshore systeemintegratie in de vorm van energieverbruik, energieconversie dicht bij de bron. Hierbij speelt omzetting naar waterstof een belangrijke rol. Transport kan plaatsvinden door pijpleidingen (zoveel mogelijk met gebruikmaking van bestaande (gas)infrastructuur) of per tanker. Een andere optie is de productie van energie-intensieve chemicaliën.
- Ontwikkeling van schakel-hubs, conversie-hubs en energieopslag-hubs, zoals bijvoorbeeld een energie-eiland. Daarnaast kunnen eilanden een logistieke functie hebben voor installatie en onderhoud voor windparken, en mogelijk ook voor andere gebruikers van de Noordzee.
- Bij voorgaande onderwerpen wordt er nadrukkelijk gezocht naar innovaties die gerelateerd zijn aan elektrificatie van de industrie en systeemintegratie, onderwerpen die worden opgepakt binnen MMIP 8 en MMIP 13, voor zover er een directe relatie is met offshore energieopwekking.

#### *Verbeteren Integratie in de omgeving*

Het betreft hier de ontwikkeling van methoden om de windparken zo te bouwen dat de negatieve effecten van dit ruimtebeslag op medegebruikers van de Noordzee (zoals visserij, natuur en milieu, scheepvaart, alternatieve vormen van energiewinning en voedselproductie op zee zoveel mogelijk worden gemitigeerd. Daarnaast is het de bedoeling positieve effecten zo veel mogelijk te bevorderen in een streven naar een netto-positieve bijdrage. Daarbij valt onder meer te denken aan de volgende kennis- en innovatievragen:

- Het verhogen van de circulariteit van de windparken en de CO<sub>2</sub> life cycle footprint te verlagen (tot 0 in 2050). Dit onderdeel sluit aan bij dat deel van deelprogramma 1 waar naar ontwikkeling, toepassing en verwerking van nieuwe materialen wordt gekeken. Voor vraagstukken op het gebied van circulariteit wordt aansluiting gezocht bij MMIP 6 en de KIA Circulaire Economie.
- Dit Life cycle design betreft ook de maatschappelijke aspecten van grondstoffen gebruik en hergebruik of verwerking van restmateriaal na verwijdering (vooral composietmateriaal is hier een vraagstuk).
- De aspecten van medegebruik, voor zover ze een directe, technische, relatie hebben met de windparken.
- Ook de inzet van equipment zoals installatie en onderhoudsschepen speelt een rol. Hier gaat het vooral om emissievrij varen. Hierbij wordt zoveel mogelijk aansluiting gezocht bij

de MMIP's Maritiem en Duurzame Mobiliteit. Hier wordt vooral ingezet op onderzoek in een vroeg stadium. De bouw van duurzame schepen valt hier niet onder.

#### **4.3 Innovatiethema Hernieuwbaar op land en gebouwde omgeving (MMIP 2)**

De innovatiethema's voor hernieuwbaar op land dienen zich te richten op de volgende toepassingen in Nederland (MMIP2):

- Zonnestroomsystemen op grote daken
- Zonnestroomsystemen in het buitengebied (Zon in landschap, Zon op water, Zon op infra)
- Windenergiesystemen in het buitengebied
- Overige opties voor het opwekken van duurzame elektriciteit op land.

##### *Zonnestroomsystemen in de gebouwde omgeving (MMIP 2 - 2a)*

Optimaal esthetisch en functioneel integreren van zonnestroom opwekking in een bouwelement, met speciale aandacht voor:

- Integreren van de opwekfunctie met klassieke functies zoals isolatie, stijfheid, wind- en waterdichtheid
- Flexibiliteit in maat, vorm, kleur en textuur
- Veiligheid en levensduur en circulariteit van de componenten
- Reduceren meerprijs van integrale zonnestroomsystemen t.o.v. standaardzonnepanelen
- Minimaliseren opbrengstverliezen als gevolg van functie-integratie

##### *Verbeteren maatschappelijke kosten/baten van duurzame elektriciteitsopbrengst op land (MMIP2)*

- Verlagen van de financiële kosten van de opwek door verlaging van hardware kosten, installatiekosten, onderhoudskosten, end of life en soft costs
- Verhogen van de opbrengsten (incl. de waarde van de stroom). Door het verhogen van het rendement/capaciteitsfactor, de betrouwbaarheid, de levensduur en het ontwikkelen en gebruiken van systeemontwerptools
- Verhogen van de maatschappelijk waarde van duurzame elektriciteitsopbrengst door het verbeteren van de balans tussen financiële- en maatschappelijk baten en lasten, het betrekken van de relevante stakeholders, ontwikkelen van nieuwe participatiemodellen, en verhogen van de duurzaamheid van de technieken

##### *Verbeteren fysieke integratie van duurzame opweksystemen (MMIP2)*

- Verbeterde Ruimtelijke integratie (geluid, straling, visueel – vorm, maat, textuur, kleur)
- Verbeteren Functionele integratie (meervoudig ruimtegebruik, weersinvloeden, veiligheid, normering en standaardisering)
- Verbeteren van Ecologische integratie (mitigeren van negatieve interacties met de natuur en het versterken van positieve interacties)

##### *Verbeteren integratie in het energiesysteem van grootschalige duurzame opweksystemen (MMIP 2, 5 en 13)*

- Optimaal afstemmen van vraag en aanbod
- Waar mogelijk sturen van de elektriciteitsvraag
- Waar mogelijk voorspellen en sturen van de opwek
- Het gebruik van opslag en conversie t.b.v. flex.
- Het combineren van zonnestroom en windenergie
- Verzamelen, analyseren en gebruiken van (big) data, cyber security

##### *Enablers en breed toepasbare innovaties op het gebied van wind en zonnestroom technologie (MMIP2)*

- Zonnestroomtechnologieën
  - Ontwerp van geavanceerde zonnecellen, tandemstructuren, panelen en folies (samen: 'devices')
  - Nieuwe materialen en processen voor lichtabsorberende lagen en functionele coatings en structuren voor een hoog rendement en nieuwe eigenschappen
  - Productieconcepten, -processen en -systemen voor zonnecellen, halffabricaten, panelen en folies (batch en roll-to-roll);

- Windenergietechnologieën
  - Ontwikkeling van turbines met grotere rotoren en een langere levensduur,
  - Verbeteringen in de recycling van windturbinebladen, design voor recycling, verminderd materiaalgebruik en toepassing van minder schaarse of schadelijke materialen.

#### **4.4 Innovatiethema Versnelling energierenovaties in de gebouwde omgeving (MMIP 3)**

##### *Opschaalbare renovatieconcepten voor belangrijke gebouwtypen (MMIP 3 - 1.1)*

- Optimalisatie van renovatieconcepten voor *all electric*, duurzame warmte en hybride verwarming, waarbij wordt ingezet op spijtvrije renovaties, integratie van functionaliteiten in *plug & play* units en het vergroten van de uitwisselbaarheid van producten door standaardisatie. De concepten dienen goed opschaalbaar te zijn.

##### *Afwegingsmodellen en -toepassingen (MMIP 3 - 1.2)*

- Beslissingsondersteuningstools voor configuratie van renovatieconcepten
- Afwegingskaders die Warmtevisies van gemeentes vertalen naar consequenties voor renovatieconcepten

##### *Prestatiecriteria renovatieconcepten, monitoring en optimalisatie (MMIP 3 - 1.3)*

- Ontwerpen van prestatiecriteria
- Prestatiecriteria koppelen aan garanties
- Validatie en verbeteren renovatieconcepten door gebruik van data
- Monitoring data als input voor energie-management
- Terugkoppeling naar gebouweigenaren- en gebruikers

##### *Digitalisering van het renovatieproces (MMIP 3 - 2.2)*

Optimalisering van de ketensamenwerking via digitale tools

##### *Renovaties die op maat aansluiten bij eigenaren en gebruikers gebouwen (MMIP 3 - 3.1)*

- Bewonerservaringen en -behoeften als drijfveer voor ontwerp en doorontwikkeling
- Acceptatie van nieuwe oplossingen vergroten

##### *Ontzorging klant bij gebouwrenovaties via klantreis en financiering (MMIP 3 - 3.2)*

- Gestroomlijnde klantreis en wijkreis
- Innovatieve modellen voor eigenaarschap en financiering

#### **4.5 Innovatiethema Duurzame warmte (en koude) in de gebouwde omgeving (MMIP 4)**

##### *Stille, compacte, slimme en kostenefficiënte warmtepompen (MMIP 4 - 4.1)*

- (Door)ontwikkeling warmtepompconcepten, die tot stillere, kleinere en efficiëntere warmtepompen leiden
- Het samenbrengen van warmtepompen in systeeminnovaties door integratie in bijv. de gevel of dak, compacte opslag, warmteafgifte, warmtepompen, zonnepanelen en/of ventilatie
- Kostprijsverlaging in productie, levering en installatie van warmtepompsystemen. Hieronder vallen ook goedkopere bodemlussen.
- Optimaliseren van materiaaleigenschappen voor de toepassing in warmtepompen. Voorbeelden zijn de magnetocalorische materialen en thermochemische materialen voor hogere systeemopbrengst.

##### *Afgifte-, ventilatie- en tapwatersystemen (MMIP 4 - 4.2)*

- Gecombineerde, geïntegreerde en geoptimaliseerde ventilatieapparaten en systemen waarin compacte opslag, warmteterugwinning, warmtepomp en afgifte, en/of zonnepanelen zijn samengebracht voor de bestaande bouw en utiliteitsbouw.
- Doorontwikkeling afgifte-, ventilatie- en tapwatersystemen: miniaturisatie, stiller, esthetisch aantrekkelijker, kostprijsverlaging voor de bestaande bouw en utiliteitsbouw

- Integraal product-dienst-aanbod incl. ontwikkeld kwaliteitskader, meetmethodes en data analytics die leiden tot het realiseren van de beloofde prestaties (efficiency en gezondheid) in de praktijk voor bestaande bouw en utiliteitsbouw.

#### *Slimme compacte warmte-batterij (MMIP 4 - 4.3)*

- Materiaaloptimalisatie, gegarandeerde mechanische stabiliteit en verhoging vermogen bij grootschalige productie
- Reactor- en prestatieoptimalisatie en kostenreductie huidige reactorprincipes
- Systeemintegratie van de warmtebatterij, identificatie van de optimale configuratie(s) in het lokale en centrale energiesysteem en ontwikkeling van regelstrategieën.
- Demonstratie/pilot van de warmtebatterij in woningen en wijken

#### *Duurzame warmtenetten (MMIP 4 - 4.4)*

- Verbeterde ontwerpmethodes voor warmte(koude)netten met gedistribueerde bronnen (zonthermisch, geothermie, aquathermie bio- en restwarmtebronnen zoals datacenters en duurzame gassen (zoals waterstof)).
- Optimalisatie aanbodsturing warmte én (toenemende) koudevraag door onderling uitwisseling op gebiedsniveau, opslag, regelstrategieën en piekoplossingen voor kostenreductie.
- Kostenreducerende aanlegmethodes en materialen voor bestaand gebied i.c.m. andere ruimtevragers, non invasive inner city surgery, en methoden om bij bestaande bouw aan te sluiten.
- Socio-economische innovaties, samenwerkingsvormen, verdienmodellen voor partijen binnen een collectief systeem.

#### *Grootschalige thermische opslag (MMIP 4 - 4.5)*

- Onderzoek naar het potentieel & inpassing van ondergrondse opslag
- Begrijpen en beheersen milieu impact, begrijpen van fysische en chemische processen die optreden in de bodem bij grootschalige warmte opslag op hoge temperaturen. Ontwikkeling monitoringskader voor warmteopslag.
- Kostenverlaging door aantonen efficiency (>75%) door toepassing op grote schaal (optimaliseren van de technologie en ontwerp).

#### *Geothermie (MMIP 4 - 4.6)*

- Verdieping kennis van de diepe ondergrond onder andere door data-acquisitie voor gebieden met veel warmtevraag en weinig geologische data met innovatieve exploratietechnieken.
- Kostprijsreductie. Gedacht kan worden aan ontwikkelen fit-for-purpose putontwerpen, verlengen levensduur put, reservoir stimulatie, ESP-optimalisatie of alternatieven, verbeteren drillingtechnieken, optimale ontwerp bovengrondse infrastructuur gebouwde omgeving.
- Efficiënte en duurzame exploratie-, ontwikkel- en productiestrategieën (bv. field development)
- Het op basis van gerichte pilots of demonstratieprojecten (in samenwerking met warmtebedrijven) bijdragen aan de versnelde inpasbaarheid van aardwarmte in de gebouwde omgeving.

#### *Laagtemperatuur (LT) bronnen zoals aquathermie (MMIP 4 - 4.7)*

- Ontwikkeling en kostprijsverlaging van grootschalige laagtemperatuurwarmteconcepten zoals aquathermie, in combinatie met individuele of collectieve warmtepompen en aansluiting op warmtenetten.
- Onderzoek naar langetermijneffecten van aquathermie, op de omgeving en het watersysteem waaruit warmte en koude onttrokken wordt. Ook voor cumulatieve effecten van toepassing van aquathermie voor zowel de warmtelevering als de omgeving en het watersysteem.
- Systeemintegratie: koppeling, inpassing en optimaal gebruik van laagtemperatuurbronnen aan warmtenetten.



## **4.6 Innovatiethema Het nieuwe energiesysteem in de gebouwde omgeving in evenwicht (MMIP 5)**

### *Verbeteren (zelflerende) gebouwbeheersystemen voor efficiënt energiegebruik (MMIP 5 - 5.1.1)*

- Betere (zelflerende) regelsystemen voor efficiënt energiegebruik met aandacht voor gebruiker.
- Kwalificatie huidige (zelflerende) regelsystemen voor opschaling met aandacht voor gebruiker.

### *Toekomstgerichte (zelflerende) regelsystemen met nieuwe functionaliteiten (MMIP 5 - 5.1.2)*

- Effectieve energiemanagementsystemen voor flexibiliteit met aandacht voor de gebruiker.
- Flexibiliteitsoplossingen voor grootschalige invoeders en afnemers in de gebouwde omgeving.
- Operationele pilots voor flexibiliteit vanuit gebouwen, gericht op opschaling en integratie.
- Standaarden en protocollen voor aansturing van lokale apparaten.

### *Doorsnijdend onderzoek energie flexibiliteit in de gebouwde omgeving (MMIP 5 - 5.1.3)*

- Participatie van/acceptatie door eindgebruikers als kritische succesfactor van flexibiliteitsoplossingen.

### *Schaalbare en verbeterde flexibiliteitsopties voor het energiesysteem in de gebouwde omgeving (MMIP 5 - 5.2.1)*

- (Door)ontwikkelen van demand-side management, opslag en conversie van elektriciteit.
- Verbeteren conversie- en uitwisselingsmogelijkheden tussen energiedragers en sectoren.
- (Grootschalige) experimenten om flexibiliteitsopties met een integrale benadering te toetsen.

### *Lokale uitwisseling van elektriciteit binnen de gebouwde omgeving (MMIP 5 - 5.2.2)*

- Oplossingen voor transactive energy zoals peer-to-peer energielevering.
- Vormgeving en verbeteren effectiviteit lokale energie *communities*.

### *Doorsnijdend onderzoek grootschalige energie flexibiliteit in de gebouwde omgeving (MMIP 5 - 5.2.3)*

- Maatschappelijke innovatie voor een breed gedragen en inclusief transitiepad voor grootschalige inzet van flexibiliteit in de gebouwde omgeving.

### *Verbeteren en nieuwe functionaliteiten voor huidige lokaal energiesysteem (MMIP 5 - 5.3.1)*

- Bottom-up opties voor congestiemanagement.
- Efficiënte aanleg- en onderhoudsmethoden voor de elektriciteitsinfrastructuur.
- Opties voor monitoring en control van lokale energie-infrastructuur.

### *Tools voor ontwerp lokaal elektriciteitssysteem (MMIP 5 - 5.3.2)*

- Nieuwe tools en methodes met aandacht voor conversie en fysieke omgeving voor gezamenlijke besluitvorming bij ontwerp lokaal energiesysteem.
- Bestaande tools en rekenmodellen doorontwikkelen en combineren voor ontwerp lokaal energiesysteem.
- Faciliteren van brede benutting van tools voor ontwerp lokaal energiesysteem.

### *Doorsnijdend onderzoek Systeemontwerp voor het elektriciteitssysteem in de gebouwde omgeving (MMIP 5 - 5.3.3)*

- Adaptief ontwerpen, toepassen en doorontwikkelen van afwegingskaders en referentiearchitecturen voor het elektriciteitssysteem in de gebouwde omgeving.

### *Voorwaarden voor gerichte inzet van flexibiliteit vanuit de gebouwde omgeving (MMIP 5 - 5.4.1)*

- Ontwikkelen en verbeteren handelssystemen voor lokale congestie.
- Ontwikkelen toegankelijke platformen voor inzet flexibiliteit uit gebouwde omgeving voor energiehandel en systeemdiensten.

## 4.7 Innovatiethema Sluiting van industriële kringlopen (MMIP 6)

### *Circulaire kunststoffen (MMIP 6)*

- Materiaal- en productinnovaties: ontwerp van duurzame nieuwe materialen en producten.
- Effectiever sluiten van de kunststof waardeketens (maximale economische waarde, en minimale milieu footprint inclusief CO<sub>2</sub>-emissiereductie).
- Optimalisatie van mechanische recycling en inzameling, voorbereken, sorteren en scheiden.
- Opschalen van chemische recycling voor mono-stromen en bulk mixed stromen.
- Ontwikkelen van standaarden, normen, wetten en financiële prikkels.

### *Biobased grondstoffen voor producten en transportbrandstoffen (MMIP 6)*

- Mobiliseren van voldoende, duurzame beschikbaarheid van biobased grondstoffen.
- Ontwikkelen van voorberekingstechnieken die gecascadeerd gebruik van biomassa mogelijk maken.
- Bioraffinage en conversie van biobased grondstoffen naar chemicaliën, materialen, transportbrandstoffen en energie.

### *CCU (Carbon Capture and Usage – het gebruik van CO<sub>2</sub> als grondstof, MMIP 6)*

- Methodieken voor bepalen footprint van CCU producten op systeemniveau.
- Duurzame processen voor hoogwaardige bulkchemicaliën op basis van CO<sub>2</sub>.
- Duurzame processen voor chemicaliën op basis van CO uit de staalindustrie.
- Mineralisatie van CO<sub>2</sub>.
- Wegnemen van belemmeringen voor toepassing van op CO<sub>2</sub> gebaseerde producten.

### *Circulaire non-ferro metalen (MMIP 6)*

- Maximalisatie van waardebehoud van afvalstromen.
- Infrastructuur en Logistieke concepten voor recycling.
- Scheiding van materialen (ijzer, non-ferro metalen, plastics, etc).
- Ontwikkelen van een geïntegreerde keten voor (mobiliteits)batterijrecycling.
- Innovatieve terugwinningstechnieken voor non-ferrometalen.
- Verbetering van elektrolyseprocessen voor metaal recycling.
- Ontwikkeling innovatief verwerkingsproces voor Fe-houdende residuen uit de zinkindustrie en Zn-houdende residuen uit de staalindustrie.

### *CCS (MMIP 6)*

- Ontwikkelen van technologie die significante opschaling van CCS in de industrie mogelijk maakt.
- Ontwikkelen van stakeholder betrokkenheid voor CCS.

## 4.8 Innovatiethema CO<sub>2</sub>-vrij industrieel warmtesysteem (MMIP 7)

### *Maximalisering van proces-efficiency (MMIP 7)*

- Procesintensificatie door gecombineerde reactie en scheiding.
- Energie-efficiënte droog- en ontwateringsprocessen.
- Uitkoppeling van restwarmte op LT (~40°C) naar gebouwde omgeving.

### *Warmte-hergebruik, -opwaardering en -opslag (MMIP 7)*

- Verlagen van de kostprijs en standaardisatie warmtepompen tot 150 °C.
- Kosteneffectieve systemen met warmtepompen, mechanische dampcompressie of warmteopslag.
- Opschaling van innovatieve warmtepompen concepten voor >150 °C naar >1MWe.
- Elektrisch drogen en verwarmen (onder 500 °C).
- Elektrisch verwarmen (> 500 °C).

### *Diepe en ultradiepe geothermie voor industrie (MMIP 7)*

- Uitvoeren van proefprojecten voor Ultra-diepe geothermie.
- Slimme combinaties van geothermie met warmte-opwaardering en -opslag.

#### *Toepassing klimaatneutrale brandstoffen (MMIP 7)*

- Verbrandingstechnologie voor nieuwe brandstoffen.
- Verbrandingstechnologie voor biobased brandstoffen voor HT warmteproductie.

#### *Systeemconcepten voor warmte en koude (MMIP 7)*

- Aanpak voor quick-wins: programmatische ombouw naar CO<sub>2</sub>-vrije productielijnen.
- Herontwerp van energiesysteem voor industrie sites.
- Verkenning van warmte en koude voor energieopslag en flex capaciteit.
- Collectieve besluitvorming in socio-technische transitieprocessen.

### **4.9 Innovatiethema Elektrificatie en radicaal vernieuwde processen (MMIP 8)**

#### *Water-elektrolyse voor elektrificatie van de huidige industriële waterstofproductie (MMIP 8)*

- Nieuwe membranen, elektrode- materialen en componenten.
- Ontwikkeling en fabricage en assemblage van electrolyzers en componenten.
- Alternatieve conversieprocessen voor de productie van klimaatneutrale waterstof en syngas.
- Maatschappelijke inbedding van waterstof.

#### *Elektrificatie van de productie van brandstoffen en basischemicaliën (MMIP 8)*

- Hoge temperatuur elektrolyse met warmte- integratie in productieprocessen voor productie van brandstoffen en grondstoffen voor chemie.
- Elektrochemische productie van belangrijke basischemicaliën uit water, kooldioxide en stikstof.

#### *Flexibilisering en digitalisering (MMIP 8)*

- DC-systemen voor flexibiliteit en aandrijving van elektrische processen van opwek tot toepassing.
- Opslag van elektriciteit voor toepassing in industriële processen.
- Ketenontwikkeling voor import van klimaatneutrale energiedragers.
- Ontwerp van flexibele processen, plants en sites.
- Digital twinning van productieprocessen en sites.
- Applicatietesten demand response strategieën en process control.
- Flexibiliseren productiecapaciteit elektrisch gedreven processen.

#### *(Radicaal) vernieuwde processen (MMIP 8)*

- IJzerproductie via elektrische oven (Continu-EAF).
- Alternatieve technologieën voor watervrij papier proces.
- Ontwikkeling en piloting voor elektrificatie van hoge temperatuur fornuizen.
- Metaal brandstoffen als hernieuwbare energiedrager.

#### *Maatschappelijke implicaties van industriele elektrificatie (MMIP 8)*

- Acceptatie, draagvlak, inclusiviteit en ecologie van industriele elektrificatie.
- Elektrificatie en ontwikkeling van geschikte infrastructuur.
- Verbreiding toepassing efficiënte elektrische aandrijvingen.

## **5. MKB-innovatieagenda Topsector HTSM en ICT 2020**

### **5.1 Inleiding**

De topsector Hightech Systemen en Materialen (HTSM) verbindt de technologische industrie en kennisinstellingen van Nederland in een netwerk van wereldklasse. Hierin wordt samengewerkt aan de ontwikkeling van sleuteltechnologieën in oplossingen voor maatschappelijke uitdagingen. De bedrijven in de topsector realiseren innovatieve producten en diensten die deze oplossingen economisch mogelijk maken. Ze zijn alom aanwezig in markten van telecommunicatie en medische instrumenten tot auto's en satellieten. Alle oplossingen zijn nauw verweven met ICT.

De HTSM roadmaps vormen het hart van de topsector. Ze zijn opgesteld door teams van experts uit bedrijfsleven, kennisinstellingen en overheden. In iedere roadmap wordt voor het betreffende deelgebied ingegaan op de onderliggende sleuteltechnologieën, de maatschappelijke uitdagingen en de economische relevantie van R&D in publiek-private samenwerking. De kennis- en innovatieagenda van het topteam Dutch Digital Delta geeft inzicht in de opbouw en samenhang van het ICT-gerelateerde deel van het missie-gedreven kennis- en innovatieconvenant 2020-2023.

HTSM en ICT leveren essentiële bijdragen aan alle Kennis- en Innovatieagenda's (KIA's) binnen het missie-gedreven Kennis- en Innovatieconvenant (KIC) 2020-2023: Klimaat & Energie, Circulaire Economie, Toekomstbestendige Mobiliteitssystemen, Landbouw, Water & Voedsel, Gezondheid & Zorg, Veiligheid, Sleuteltechnologieën, Maatschappelijke Verdienvermogen. Inhoudelijk overlappen HTSM en ICT geheel of gedeeltelijk met de technologieclusters in de KIA Sleuteltechnologieën: Chemical Technologies, Digital Technologies, Engineering & Fabrication Technologies, Photonics & Light Technologies, Advanced Materials, Quantum Technologies, Life Science Technologies, Nanotechnologies.

De MKB-innovatieagenda HTSM/ICT heeft als valorisatiedoelen: doorontwikkeling van kennis richting marktintroductie bij bedrijven, bevorderen van startups/spin-offs, brede kennisverspreiding via bestaande bedrijven, opschalen van nieuwe producten/diensten/methodieken, en ontwikkeling van menselijk kapitaal op alle niveaus.

## **5.2 Innovatiethema's**

Voor inhoudelijke toetsing van aanvragen geldt de actuele tekst van de HTSM roadmaps en de visie van Dutch Digital Delta, in samenhang met de KIA's binnen het Kennis- en Innovatieconvenant 2020-2023. De HTSM roadmaps staan gepubliceerd op <https://www.hollandhightech.nl/htsm-roadmaps>, de visie van Dutch Digital Delta op <https://dutchdigitaldelta.nl/actieplan> en de KIA's op <https://www.topsectoren.nl/innovatie>. Hieronder volgt een korte samenvatting van de HTSM roadmaps en de visie van Dutch Digital Delta, per thema:

### *Advanced Instrumentation*

Systemen en technologieën voor het meten van straling, licht en kleine deeltjes; bepalen en monitoren van locatie, beweging en vibratie; management, verwerking en interpretatie van (sensor)data voor Big Science; instrumenten voor R&D en productieprocessen.

### *Aeronautics*

Technologie en innovatie voor groener en veiliger vliegen: aerostructures, engine subsystems & components, maintenance repair & overhaul, aircraft systems, en nieuwe materialen.

### *Automotive*

Prioriteit ligt bij innovaties in de aandrijflijnen en slimme mobiliteit, welke bijdragen aan verminderde emissies, verminderde congestie, een minimale impact van het verkeer op de samenleving en het vergroten van de verkeersveiligheid.

### *Electronics*

Toepassing van micro- en nano-elektronica voor alternatieve energie, elektrische auto's, verkeer en logistiek, communicatie, veiligheid en privacy, gezondheidszorg, intelligente steden, en lucht- en ruimtevaart.

### *Embedded Systems*

Geïntegreerde hardware/software-systemen die intelligentie, besluitvorming en actie toevoegen aan hightech producten, welke voorzien in economische bedrijvigheid en de maatschappelijke behoeften voor kwaliteit van leven.

### *Healthcare*

Mensgerichte nano-elektronica, embedded systems en mechatronica gericht op gebruiker en patiënt: preventie, diagnostiek, interventie en therapie, nulde- en eerstelijnszorg en enabling technologies voor gezondheidszorg.

### *Hightech Materials*

Begrijpen van materialen en hun eigenschappen tijdens productie, verwerking, gebruik en hergebruik, het reduceren van kosten en het veilig omgaan met nieuwe (nano) materialen.

### *Lighting*

Verlichtingstechnologie van optische componenten en Solid State Lighting systemen, tot mensgerichte, energiezuinige en intelligente verlichtingsoplossingen.

### *Nanotechnology*

Sector-overschrijdende nanotechnologieën in onder andere materialen, elektronica/optica en sensoren, voor toepassingen zoals verlichting, energy, gezondheidszorg, en watervoorziening.

### *Photonics*

Vertaling van toepassingen naar componenten, en prestaties, technologieën voor onder andere photonic-electronic integration, en processen voor snel en slim ontwerpen en produceren.

### *Printing*

Printkoppen en functionele materialen, betrouwbaarheid en geavanceerde meet- en regeltechnieken, en architectuur van digitale printplatformen. Marktverstorende 3D-printing technologieën en printmaterialen.

### *Security*

Bescherming van de veiligheid van personen en infrastructuur, zowel in geval van geweld als tijdens crises en rampen, met technologie in de domeinen system-of-systems oplossingen, cyber security, en sensoren.

### *Semiconductor Equipment*

Innovatie voor productieapparatuur van geavanceerde geïntegreerde circuits met nadruk op miniaturisering van componenten, vergroting van chips en substraten, en fabricagetechnieken.

### *Smart Industry*

Mechatronica, productietechnologie in samenhang met ICT, snelle en accurate sensoren, integratie van micro- en nanotechnologie en slimme materialen in de industrie; samenwerking met het mkb in Smart Industry Field Labs.

### *Space*

Ontwikkeling van producten voor satellieten en lanceervoertuigen; nieuwe producten en diensten op basis van satellietdata in landbouw, voeding, water, energie, en logistiek.

### *ICT*

ICT-gedreven diensten, producten (soft- en hardware) en platforms; data centers en cloud computing; cyber security; big data, artificiële intelligentie en blockchain.

## **6. MKB-innovatieagenda Topsector Logistiek**

### **6.1 Inleiding**

Er is een tweeledige missie voor de logistieke sector:

1. een maximale bijdrage leveren aan de maatschappelijke uitdagingen (met nadruk op energietransitie en duurzaamheid) en tegelijkertijd het bevorderen van innovaties;
2. de adaptatie van nieuwe technologieën om zo de economische slagkracht en het verdienvermogen van Nederlandse logistiek te verbeteren.

De ambitie waarop de Topsector Logistiek haar activiteiten wil richten is concurrerende, duurzame en veilige logistiek.

Met *concurrerend* betreft het de economische slagkracht van logistiek als sector en als dienstverlener voor andere sectoren, internationale handel en vestigingsklimaat (winstgevend, innovatief en internationaal vooraanstaand). De huidige inzet om als Nederland een internationale toppositie (1) in de afwikkeling van goederenstromen, (2) als ketenregisseur van (inter)nationale

logistieke activiteiten en (3) als land met een aantrekkelijk innovatie- en vestigingsklimaat voor verladend en logistiek bedrijfsleven te hebben, blijft onverkort van kracht.

Met *duurzaamheid* in de logistiek gaat het om bij te dragen aan een efficiëntere logistiek, een reductie van emissies, geluid en stank tijdens logistiek en transport.

Met *veiligheid* gaat het om alle (maatschappelijke) dimensies van veiligheid in relatie tot logistiek en transport zoals (verkeers)veiligheid in relatie tot de (stedelijke) omgeving, ladingveiligheid, externe veiligheid (bijvoorbeeld als gevolg van vervoer van gevaarlijke stoffen), criminaliteit en veilig datagebruik en -beheer, veiligheid van digitale systemen (cybersecurity), etc.

Dit plan geeft de mogelijkheden aan voor het stimuleren van innovatieactiviteiten voor de MKB doelgroep in de logistieke sector. Het beschrijft voor het MKB onder meer de mogelijkheden voor het indienen van MKB projecten binnen een aantal inhoudelijke thema's. Heeft u als MKB-er ideeën of oplossingen die aansluiten op 1 of meerdere thema's, dan kunt u in aanmerking komen voor ondersteuning.

## **6.2 Innovatiethema's**

MKB-bedrijven worden opgeroepen om projecten aan te dragen voor een bijdrage aan een concurrerende, duurzame en veilige logistiek en goederenvervoer door middel van de brede toepassing van (innovatieve) logistieke concepten door logistiek dienstverleners en/of verladers in logistieke ketens. Meer specifiek vraagt de Topsector Logistiek projectvoorstellen op de volgende onderwerpen:

### **Samenwerking tussen bedrijven in en over ketens en netwerken**

Oplossingen voor een efficiëntere samenwerking tussen bedrijven in een keten of over meerdere logistieke ketens en in netwerken. Dit om bundeling en verbeterde aansturing van fysieke goederen-, informatie- en financiële stromen te bevorderen. Dit leidt tot schaalvoordelen en een betere, meer duurzame, dienstverlening te realiseren. Bijvoorbeeld betere planning en afstemming in en tussen ketens, bundeling van activiteiten en besparing in logistieke kosten, last-mile delivery oplossingen in stedelijke distributie etc.).

### **Nieuwe diensten voor ketenregie**

Ontwikkeling en toepassing van duurzame logistieke diensten en business modellen voor ketenregie. Onderwerpen die daarbij aan bod komen kunnen variëren van innovatieve platformen, dashboards met beslis- en stuurinformatie, automatische, digitale en eenvoudige afhandeling van transportopdrachten, last-mile oplossingen in de stedelijke distributie, ketenregie als logistieke oplossing in andere sectoren zoals de zorg (thuiszorgbeleving), de bouw (bouwlogistiek), agro, etc.

### **Genereren, analyseren en opwerken van data in de logistieke keten**

Ontwikkeling en toepassing van (geautomatiseerde) innovatieve datavergaring- en analysemethoden op basis van onder meer grote hoeveelheden data, 'Internet of Things' en toepassing van artificial intelligence en 'machine learning' in (complexe) logistieke processen. Met behulp van data-integratie concepten of bijvoorbeeld 'Blockchaintechnologie' de traceerbaarheid van onderdelen en producten verbeteren. Het ontwikkelen en toepassen van geavanceerde logistieke decision support- en planningssystemen.

### **Geïntegreerd vervoer met verschillende modaliteiten**

Oplossingen voor ketenregie in multimodale transportnetwerken via een optimale benutting van alle vervoersmodaliteiten op een duurzame wijze, planningstools voor modern multimodaal vervoer, tools voor faciliteren van modal shift, het praktisch maken van de ontwikkelde concepten naar brede implementatie van planningsoplossingen en synchromodale concepten in de logistieke sector. Daarbij is kennis en inzicht van de positie en gedrag van het MKB cruciaal, evenals zicht en omgevingsbewustzijn op de keten ('situational awareness').

### **Reductie in CO2-uitstoot, geluid en/of stank in de logistiek**

Oplossingen door innovaties in de logistieke keten, toepassing van nieuwe vervoersconcepten bijv. voor zero-emissie stadsdistributie, duurzame vervoersoplossingen, voertuigtechnologie en innovatieve alternatieve (bio- en synthetische) brandstoffen.

### **Logistieke organisatie en regie van after-sales service en nieuwe serviceconcepten**

Oplossingen voor de logistieke organisatie en regie van after-sales service (bijv. onderhoud, reserve-onderdelen, software updates etc.) en nieuwe serviceconcepten, gericht op de instandhouding, upgrading en veilig gebruik van een product of dienst gedurende de hele levenscyclus tot en met uiteindelijke buitengebruikstelling, terugname en hergebruik van een product (servicelogistiek).

### **Ongestoorte logistieke ketens door efficiënte naleving van wet- en regelgeving**

Stroomlijning en vereenvoudiging van het proces en de methoden om te kunnen voldoen aan de procedures voor toezicht en handhaving van wet- en regelgeving in logistieke ketens en het beter toegankelijk maken van bestaande faciliteiten. Dit voor een betere integratie van toezicht in 'ongestoorte' logistieke ketens.

### **Integratie van nieuwe technologie in logistieke processen**

Oplossingen voor de integratie van (nieuwe) technologie in logistieke processen (transport, warehouses etc.) en het laten samenwerken van technologie en mensen. Denk aan stapel-robots, of voertuigen die automatisch achter mensen aan rijden om zware dozen te vervoeren, autonome voer- en vaartuigen, 3D printen, augmented reality, etc.

### **Logistieke concepten en bijbehorende businessmodellen voor circulaire netwerken**

Toepassing van logistieke concepten ter ondersteuning van het (hoogwaardig) hergebruik van grondstoffen, materialen, componenten en producten in een economie waarin zo weinig mogelijk materiaal en waarde verloren gaat. Denk hierbij ook aan betere retourlogistiek, verwerking van afvalstoffen, nieuwe businessmodellen in de logistieke sector.

## **7. MKB-innovatieagenda Topsector Life Sciences and Health**

### **7.1 Inleiding**

Cijfers wijzen uit dat het innovatieve-MKB het meest gezonde MKB is. Essentieel dat MKB dus samenwerkt met kennis- en innovatie-instellingen zoals universiteiten, hogescholen of bijvoorbeeld TNO. Dit geldt uiteraard ook voor het MKB dat handelt in producten en diensten voor gezondheid en zorg en dat voor de samenwerking met deze instellingen gebruik wil maken van de MIT-subsidieregeling in 2020. Die subsidieregeling richt zich nadrukkelijk op innovaties ten behoeve van de 5 gezondheid- en zorgmissies van VWS, die – met een uitgebreide toelichting – terug te vinden zijn in de Kennis- en Innovatieagenda Gezondheid en zorg 2020-2023 (zie: [https://www.health-holland.com/public/publications/kia/kennis--en-innovatieagenda-2020-2023-gezondheid-en-zorg\\_def.pdf](https://www.health-holland.com/public/publications/kia/kennis--en-innovatieagenda-2020-2023-gezondheid-en-zorg_def.pdf)). Het betreft de volgende 5 missies:

- Centrale missie:
  - In 2040 leven alle Nederlanders tenminste vijf jaar langer in goede gezondheid, en zijn de gezondheidsverschillen tussen de laagste en hoogste sociaaleconomische groepen met 30% afgenomen.
- Missie I:
  - In 2040 is de ziektelast als gevolg van een ongezonde leefstijl en ongezonde leefomgeving met 30% afgenomen.
- Missie II:
  - In 2030 wordt zorg 50% meer (of vaker) in de eigen leefomgeving (in plaats van in zorginstellingen) georganiseerd, samen met het netwerk rond mensen.
- Missie III:
  - In 2030 is van de mensen met een chronische ziekte of levenslange beperking het deel dat naar wens en vermogen kan meedoen in de samenleving met 25% toegenomen.
- Missie IV:
  - In 2030 is de kwaliteit van leven van mensen met dementie met 25% toegenomen.

Om deze missies te realiseren, zijn innovatieve producten en diensten nodig die behoren tot een van onderstaande technologische innovatiethema's. Het is van grote meerwaarde voor een MIT-aanvraag dat de beoogde innovaties niet een doel op zich vormen, maar ook overduidelijk bijdragen aan de doelstellingen van – één van de – vijf VWS-missies.

## 7.2 Innovatiethema's

De volgende 10 innovatiethema's voor Gezondheid en Zorg richten zich op interventies door het hele continuüm van gezondheid (van preventie tot genezing en zorg), digitalisering in het systeem tot en met gezondheidsuitkomsten (bijvoorbeeld gezondheid *an sich*, dagelijks functioneren, kwaliteit van leven).

Thema 1: Moleculaire diagnostiek Het ontwikkelen van (kandidaat) biomarkers tot gevalideerde moleculaire diagnostiek met klinische meerwaarde.

Thema 2: Beeldvorming en image-guided therapieën Het ontwikkelen van beeldvormende technologie voor meer precieze en minder invasieve diagnoses, prognoses, monitoring en afstemming van therapie.

Thema 3: Thuiszorg & zelf-management Het ontwikkelen, beoordelen en implementeren van technologie, infrastructuur en services die individuen in staat stellen meer zelfredzaam te zijn met betrekking tot hun gezondheid en dagelijks functioneren.

Thema 4: Regenerative medicine Het ontwikkelen van curatieve therapieën voor ziektes door middel van het repareren of vernieuwd groeien van het eigen weefsel of vervanging door synthetisch weefsel/ natuurlijk substituuat.

Thema 5: Pharmacotherapie Ontdekking en ontwikkeling van nieuwe, veilige en kosteneffectieve (personalized) medicatie ter behandeling of vertraging van ziekteprocessen.

Thema 6: One Health Het ontwikkelen van o.a. vaccins, effectiever gebruik van antibiotica en vroegdiagnostiek om de gezondheid van mensen en dieren te verbeteren door de kennis en infrastructuur in de humane en veterinaire vakgebieden te combineren.

Thema 7: Gespecialiseerde voeding Bestuderen en ontwikkelen van gespecialiseerde voeding ter preventie, genezing en zorg tijdens ziekteprocessen. Dit kan zowel voor acute als chronische aandoeningen gelden.

Thema 8: Health technology assessments, individueel functioneren en kwaliteit van leven Ontwikkeling van methodes en kennis voor HTA-studies waarbij de impact van innovaties op individueel dagelijks functioneren, kwaliteit van leven, kosteneffectiviteit en productiviteit worden beoordeeld.

Thema 9: Enabling technologies en infrastructuur Ontwikkelen van technologie en infrastructuur ter ondersteuning van onderzoek en ontwikkeling van innovatie in de LSH sector. Bijvoorbeeld lab-on-a-chip of sequencing technologie.

Thema 10: Global Health Opkomende ziektes in ontwikkelingslanden Ontwikkelen van geneesmiddelen en medische technologie gericht op ontwikkelingsgebieden, waar meer dan 2 miljard mensen wonen.

## 8. MKB-innovatieagenda Topsector Tuinbouw en Uitgangsmaterialen

### 8.1 Inleiding

De Topsector Tuinbouw en Uitgangsmaterialen heeft de ambitie om wereldleider te zijn in succesvolle oplossingen voor mondiale maatschappelijke uitdagingen op gebied van tuinbouw en voeding en een groene omgeving. De inzet van de topsector voor de ontwikkeling van nieuwe kennis en innovaties is gebundeld in de volgende thema's:

- Duurzame Plantaardige Productie: resistent en stressbestendig uitgangsmateriaal, ecologisch houdbaar, gezonde bodem, plantgezondheid, biodivers;
- Consument, Markt & Maatschappij: aankoop en consumptie van duurzame, veilige en gezonde producten, informatie en transparantie, consumentenvertrouwen; (nieuwe) groene grondstoffen, schoon en efficiënt transport, vermindering voedselverspilling, duurzame verpakkingen;



- Energie & Water: energie- en waterefficiënte productie, klimaatadaptatie;
- High Tech & Digitale Transformatie: ICT/Big Data, robots, sensoren, innovatieve materialen en andere technologieën die bijdragen aan versnelling van veredelingsprocessen (zoals fenotypering), robuust, klimaatslim, circulair produceren (Tuinbouw 4.0) en logistieke processen tot en met de consument.

De Topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen draagt bij aan drie Kennis- en Innovatieagenda's die hieronder verder worden uitgewerkt.

#### *De KIA Landbouw, Water, Voedsel*

De topsectoren Agri & Food, Tuinbouw & Uitgangsmaterialen en Water & Maritiem hebben een gezamenlijke Kennis en Innovatie Agenda opgesteld waarin staat hoe zij de missies gaan oppakken in de jaren 2020-2023. De KIA Landbouw, Water, Voedsel omvat zes deelmissies:

- Kringlooplandbouw
- Klimaatneutrale landbouw en voedselproductie
- Klimaatbestendig landelijk en stedelijk gebied
- Gewaardeerd, gezond en veilig voedsel
- Duurzame en veilige Noordzee en andere wateren
- Nederland is en blijft de best beschermde delta ter wereld

Voor de topsector T&U zijn met name de eerste vier van belang

#### *De KIA Circulaire Economie*

De KIACE beoogt twee deelmissies: (1) maximaliseren van de grondstoffenefficiëntie en (2) het minimaliseren van de ecologische footprint. Biomassa en Voedsel is één van de vijf prioritaire grondstofketens. Voorbeelden van T&U thema's die hieronder passen zijn: nieuwe materialen, ketenlogistiek, voorkómen van voedselverspilling, behoud van waardevolle nutriënten (verbeteren waterzuivering).

#### *De KIA Gezondheid & Zorg*

De KIA Gezondheid & Zorg richt zich op reductie van de ziektelast als gevolg van een ongezonde leefstijl en ongezonde leefomgeving. Vanuit T&U kunnen we daar belangrijk aan bijdragen via gezonde voeding en een groene, gezonde leefomgeving. Mechanismen die hierbij een rol spelen zijn verbeteren van omgevingsfactoren zoals invang fijnstof, verminderen van stress, stimuleren van beweging, sociale contacten en/of zingeving.

## **8.2 Innovatiethema's**

Hier volgen de afzonderlijke innovatiethema's waar Topsector TU aan werkt, en die we onder de aandacht willen brengen van het MKB binnen onze topsector.

### **Thema A – Kringlooplandbouw** ([https://kialandbouwwatervoedsel.nl/?page\\_id=36](https://kialandbouwwatervoedsel.nl/?page_id=36))

- verminderen gebruik meststoffen en water
- gezonde, robuuste bodem en teeltsystemen
- plantenstoffen uit organische zij en reststromen
- eiwitvoorziening uit plantaardige bronnen
- biodiversiteit in de kringlooplandbouw

### **Thema B – Klimaatneutrale landbouw en voedselproductie**

([https://kialandbouwwatervoedsel.nl/?page\\_id=33](https://kialandbouwwatervoedsel.nl/?page_id=33))

- doorontwikkeling en implementatie van energiebesparing in kassen leidend tot een klimaatneutrale glastuinbouw
- verhogen biomassa-productie op land en op zee (zeewieren)

### **Thema C – Klimaatbestendig landelijk en stedelijk gebied**

[https://kialandbouwwatervoedsel.nl/?page\\_id=31](https://kialandbouwwatervoedsel.nl/?page_id=31)

- ontwikkeling van klimaatbestendige land en tuinbouwproductiesystemen en inrichting van een klimaatbestendige gebouwde omgeving, o.a. door stedelijke vergroening

## **Thema D – Gewaardeerd, gezond en veilig voedsel**

([https://kialandbouwwatervoedsel.nl/?page\\_id=35](https://kialandbouwwatervoedsel.nl/?page_id=35))

- voeding en gezondheid (groente en fruitketens)
- groen en gezondheid (woon/werk concepten)
- plantaardige open teelten met minimale emissies
- duurzaam en veilig voedsel
- voedselverspilling verminderen

## **Sleuteltechnologieën**

Voor de missie Landbouw, Water, Voedsel zijn twee sleuteltechnologieën benoemd:

### **Smart Technologies in AgriHortiWaterFood**

(<https://kialandbouwwatervoedsel.nl/wpcontent/uploads/2019/11/S1SmartTechnologiesinAgriHortiWaterFood.pdf>)

- artificial intelligence
- machine learning
- autonome robots
- dataficatie
- big data
- modelleren
- digitale twins
- standaarden
- decision support
- menscomputer interactie
- precies en nondestructief meten
- sensoren

**Biotechnologie en Veredeling** (<https://kia-landbouwwatervoedsel.nl/wp-content/uploads/2019/11/S2-Biotechnologie-en-veredeling.pdf>)

- genoomtechnologie
- bioinformatica
- genome prediction
- gene editing
- zaaizaadtechnologie
- fenotypering

## **KIA Circulaire Economie**

### *MMIP 1F: Ketenlogistiek*

- waar zit grondstofverspilling en waar liggen kansen voor omvorming naar circulaire ketens?
- hoe kunnen de last-mile logistiek en first mile reverse logistics gecombineerd worden en wat is daarvoor nodig?

### *MMIP2: Circulaire grondstofketens en processen*

- het inzetten van biomassa-reststromen ten behoeve van materialen (bijvoorbeeld in bioplastics).
- het verminderen van voedselverspilling in iedere schakel van de keten

### *MMIP 2B: Behoud van waardevolle nutriënten*

- Hoe kunnen plantenresten beter hergebruikt worden als bodembemester in de akkerbouw, vollegrondsteelt en glastuinbouw?
- welke technologieën moeten worden ontwikkeld om N, P en K te scheiden uit afvalwater en geschikt te maken voor hergebruik als nutriënten?

## **KIA Gezondheid & Zorg**

### **Missie I: Leefstijl en leefomgeving**

Een gezonde leefstijl is niet los te denken van de leefomgeving van een individu. Het betekent dat mensen voldoende bewegen in een omgeving met schone lucht, zuiver water, zonder gevaarlijke stoffen, met meer groen en in voldoende fysieke en sociale veiligheid. Dit betekent uiteraard dat

mensen gezond eten: voldoende groenten en fruit, matig met suiker, vet en zout, maar liefst ook gezamenlijk en aandachtig.

Gewenste innovaties:

- gezonde voeding
- groene woon-,werk- en leefomgeving

## **9. MKB-innovatieagenda Topsector Water en Maritiem**

### **9.1 Inleiding**

De Nederlandse watersector heeft cruciale kennis en kunde in huis om een antwoord te helpen geven op zowel de maatschappelijke uitdagingen van het missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid als de internationale waterproblematiek. In het missiegedreven innovatiebeleid zijn belangrijke maatschappelijke thema's centraal gesteld, waardoor meer dan ooit duidelijk wordt welke behoefte er in Nederland en de wereld bestaat aan duurzame, innovatieve oplossingen de gebieden landbouw/water/voedsel, energie en duurzaamheid, veiligheid, en gezondheid en sleuteltechnologieën. De Nederlandse water- en maritieme sector ervaart dat in deze missiegedreven transitie een bijzonder beroep op haar wordt gedaan. Nederland beschikt over kennis en innovaties op watergebied om bestaande uitdagingen aan te pakken en heeft de instelling om door samenwerking integrale oplossingen te vinden voor nieuwe vraagstukken. Dit heeft ervoor gezorgd dat een aantal belangrijke niches die Topsector Water en Maritiem (TSWM) bestrijkt van wereldtopniveau zijn. Onze toppositie is niet vanzelfsprekend. Alleen door ons uiterste best te blijven doen door te innoveren en te blijven samenwerken kunnen we garanderen dat Nederland een gezonde, toekomstbestendige water- en maritieme sector in eigen land weet te behouden.

TSWM is bij elk van de vier nieuwe thema's uit het missiegedreven innovatiebeleid betrokken (landbouw/water/voedsel, energie/duurzaamheid, veiligheid, en gezondheid en zorg) als ook bij sleuteltechnologieën. De topsector Water en Maritiem kent drie deelgebieden voor het programmeren van innovatie die terugkomen in dit MKB plan: Deltatechnologie, Watertechnologie en Maritiem.

#### **9.1.1 Inleiding Maritiem**

De maritieme sector bestaat uit een groot aantal MKB die in nauwe samenwerking met grote ondernemingen actief zijn in de scheepsbouw, de zeevaart, de binnenvaart, de offshore, de maritieme dienstverlening en uitvoering van veiligheidstaken op zee. In wisselende samenwerkingsverbanden tussen MKB, grote concerns, kennisinstellingen en de overheid innoveert de gehele sector om haar internationale positie te behouden en versterken en om bij te dragen aan maatschappelijke missies, zoals die zijn vastgesteld in het missiegedreven topsectorenbeleid. Kenmerkend voor de maritieme business – to business markt is dat de meeste eindproducten uniek zijn en speciale functies hebben in een uitdagend klimaat. De eindgebruikers zijn daarbij afhankelijk van de innovatieve kennis, kunde en producten van de hoofd contract partijen en de vele toeleverende MKB ondernemingen. Deze ondernemingen leveren veelal aan opdrachtgevers binnen en buiten de maritieme sector, waardoor geprofiteerd wordt van kennis die in diverse sectoren wordt opgedaan. Voor de vele MKB ondernemingen die deel uitmaken van de maritieme sector is een innovatieklimaat geweest waarmee samenwerking onderling en met kennisorganisaties versterkt wordt.

Maritiem vormt samen met Deltatechnologie en Watertechnologie de topsector Water en Maritiem. Over de grenzen van de drie deelgebieden van de topsector Water & Maritiem worden cross-sectorale verbindingen gelegd. Daarnaast komen veel innovaties over de grenzen van de topsectoren heen tot stand. Het TKI Maritiem versterkt daarom de verbinding met topsectoren waarmee technologie gedeeld wordt. Dat zijn in het bijzonder de topsectoren Logistiek, High Tech Systems and Materials, Energie en Agri-food.

De maritieme missies die zijn opgenomen in de Kennis en Innovatie Agenda "Maritime with a Mission" van de maritieme sector zijn bedoeld om samenwerking te richten op de innovatieve ontwikkelingen die bijdragen aan maatschappelijke uitdagingen en waarmee de Nederlandse sector zich kan onderscheiden. De maritieme missies zijn verwerkt in de Kennis en Innovatie Agenda's van drie thema's: Energietransitie en Duurzaamheid, Landbouw/Water/Voedsel en Veiligheid.

### 9.1.2 Innovatiethema's Maritiem

Het toetsingskader is ingedeeld in vier missies en een doorsnijdend thema die in detail beschreven zijn in de Maritieme Kennis en Innovatie Agenda "Maritime with a Mission" van het TKI Maritiem.

#### **Missie 1: "Towards Zero Emission"; transitie naar duurzame scheepsbouw en scheepvaart**

- **Circulaire bouw en onderhoud van schepen:** toepassing van herbruikbare materialen en producten voor de scheepvaart, zowel in de bouw als tijdens het onderhoud. Duurzame consumables tijdens operaties, Methoden voor recycling.
- **Innovatieve voortstuwings- en energiesystemen en hun integratie:** weerstandsreductie en innovatieve voortstuwing, innovatieve energiesystemen incl. energieopslag, elektrische voortstuwingssystemen en energievoorziening met brandstofcellen en renewables, systeem ontwerp en systeem integratie, geluidsreductie.
- **Gebruik van alternatieve energiedragers aan boord van schepen:** alternatieve energiedragers, biobrandstoffen en synthetische brandstoffen aan boord, inzet walstroom
- **Nieuwe business- en governance-modellen voor scheepvaart:** beladingsgraad verhogen, delen van data, brandstofoptimalisatie over charterperiodes heen.

De onderwerpen in missie 1 zijn verwerkt in de volgende MMIP's:

Binnen het thema Energietransitie & duurzaamheid: onderdeel klimaat en energie;

Missie C: In 2050 zijn grondstoffen, producten en processen in de industrie netto klimaatneutraal en voor ten minste 80% circulair:

MMIP 6: Sluiting van industriële kringlopen

Missie D: Emissieloze mobiliteit voor mensen en goederen in 2050

De deel-KIA Toekomstbestendige Mobiliteitssystemen, die aanvullingen bevat op de volgende MMIP's:

MMIP 9: Innovatieve aandrijving en gebruik van duurzame energiedragers voor mobiliteit

MMIP 10: Doelmatige vervoersbewegingen voor mensen en goederen

#### **Missie 2: "Digital and Autonomous Shipping"; Digitale en autonome scheepvaart**

- **Kansrijke business cases:** kosten&baten van uiteenlopende toepassingen, impact op operationele ketens, autonomie-niveau's.
- **Veilige operaties:** simulatie-omgeving, beoordelingskaders nautische en scheepstechnische veiligheid, veilige verkeersafhandeling.
- **Technologie & standaardisatie:** big data en sensor fusion, artificial navigator & engineer, schip-wal communicatie, standaardisatie van data en informatie.
- **Rules & regulations:** ontwikkeling regelgeving, methoden voor aantonen equivalente veiligheid, belegging aansprakelijkheden, bescherming data.
- **Human factors:** Human Machine Interactie, competenties personeel walstations, interventies walstation en traffic control.

De onderwerpen in missie 2 zijn verwerkt in de volgende MMIP's:

Binnen het thema Energietransitie & duurzaamheid: De deel-KIA Toekomstbestendige Mobiliteitssystemen, die aanvullingen bevat op de volgende MMIP:

MMIP 10: Doelmatige vervoersbewegingen voor mensen en goederen

Binnen het thema Veiligheid:  
MMIP Maritime Safety en Security

### **Missie 3: "Blue Growth"; Bijdrage aan ontwikkeling van de zee als bron van energie, grondstoffen en voedsel**

- **Duurzame energie uit water en zon op zee:** robuuste en betaalbare drijfconstructies, elektrische/mechanische verbindingen, onderhoud en operatie, mariene interactie.
- **Zeewierteelt:** eenvoudige, grootschalige, robuuste productiesystemen bestand tegen golfslag en stormcondities op de Noordzee, verankeringsconstructie die veilig kan worden toegepast binnen windmolenparken, effecten op lokale nutriëntenconcentratie, biodiversiteit, zeestroming etc, gemechaniseerde ent- en oogstmethodes.
- **Aquacultuur/visserij:** zero impact vangstverwerking, sloopemissies; duurzame visserijmethoden, methoden voor koppeling visakweek aan versterking van voedselketen.
- **Drijvende toekomst:** drijvende infrastructuur, waar onder renewable energy hubs, havens, steden en vliegvelden; waterstof FPSO, drijvende windturbines; opruimen plastic soep in oceanen.
- **Winning grondstoffen:** technologie voor duurzame en ecologisch verantwoorde winning van grondstoffen uit de bodem van zeeën en oceanen.

De onderwerpen in missie 3 zijn verwerkt binnen het thema Landbouw, Water en Voedsel: Missie E 'Duurzame en veilige Noordzee, oceanen en binnenwateren':

MMIP 1: Duurzame en veilige Noordzee

MMIP 4: Overige zeeën en oceanen

MMIP 5: Visserij

### **Missie 4. "Safety and Security": Veilige scheepvaart en waarborgen veiligheid op zee**

- **Veilige scheepvaart:** extreme bewegingen en belastingen ivm bemanning, passagiers, lading en schip; Scheepsstabiliteit; Aanvaringsrisico met schepen en constructies; Human factors en inzet Virtual / Augmented Reality; Veiligheid bij autonome schepen; Inzet van advies systemen onshore & onboard.
- **Waarborgen veiligheid op zee:** smart kill-chains - Radar en integrated sensorsuites; Smart operations; Smart manning & automation; Zero emission and survivable warships; Smart design and maintenance; Smart concepts.

De onderwerpen in missie 4 - Safety zijn verwerkt binnen het thema Landbouw, Water en Voedsel: Missie E 'Duurzame en veilige Noordzee, oceanen en binnenwateren':

MMIP 1: Duurzame en veilige Noordzee

Binnen het thema Energietransitie en Duurzaamheid: 'Duurzaam Mobiliteitssysteem': De deel-KIA Toekomstbestendige Mobiliteitssystemen, die aanvullingen bevat op de volgende MMIP:

MMIP 10: Doelmatige vervoersbewegingen voor mensen en goederen

De onderwerpen in missie 4 - Security zijn verwerkt binnen het thema Veiligheid:

MMIP Maritime Security

### **Doorsnijdende thema's:**

- **Cluster Advanced Materials:** maritieme composiet toepassingen voor grote constructies onder extreme omstandigheden.

- **Cluster Digital technologies:** computational Fluid Dynamics (High Performance Computing), Time Domain Simulations and Virtual Reality en Data Science (Kunstmatige Intelligentie, Machine Learning) for smart shipping.
- **Cluster Engineering & fabrication technologies:** robotisering maritieme productietechnieken, meet- en regeltechniek voor autonomie.

### 9.2.1 Inleiding Deltatechnologie

De focus van TKI Deltatechnologie voor de MIT-MKB regeling ligt op deltattechnologische kennis- en innovatievraagstukken voor de missies in het maatschappelijke vraagstuk Landbouw, Water en Voedsel. In de volgende tabel zijn deelprogramma's en/of prioriteiten opgenomen waar TKI Deltatechnologie belang bij heeft. Een uitgebreidere toelichting van deze onderwerpen is opgenomen in de KIA Landbouw Water Voedsel.

In het kader van de MIT regeling zijn *alleen* R&D trajecten (of de haalbaarheid daarvan) relevant voor de TKI Deltatechnologie.

### 9.2.2 Innovatiethema's Deltatechnologie

Missie A Kringlooplandbouw	
MMIP A1 Verminderen gebruik meststoffen en water, en betere benutting nutriënten, vermindering stikstofdepositie op kwetsbare natuur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betere, circulaire, benutting van nutriënten en water</li> </ul>
MMIP A3 Hergebruik organische zij- en reststromen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hergebruik zij- en reststromen binnen het teeltsysteem: voor zover het gaat om slib en bagger uit het watersysteem</li> </ul>
MMIP A5 Biodiversiteit in de Kringlooplandbouw	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkelen van <b>indicatoren voor integrale sturing</b> voor formuleren en volgen van (beleids)doelen, voor monitoring en als basis voor KPI's en beloningssystematiek voor prestaties voor biodiversiteitsherstel.</li> </ul>
Missie B Klimaatneutrale landbouw en voedselproductie	
MMIP B2 E11B Landbouwbodems, reductie lachgasemissie, verhoging koolstofvastlegging	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissiereductie methaan uit oppervlaktewateren door reductie van baggervormig, beperking van lokale/regionale eutrofiëring mede door robuuste watersystemen.</li> </ul>
MMIP B4 E11D Verhoging vastlegging koolstof in bos en natuur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beheer ecologische systemen in schelpdierproductie in Waddenzee en Zeeuwse wateren met winning biomassa, en</li> <li>• Vastleggen van CO2 in de kustzone (Blue Carbon): kwelders, slikken, zeegrasvelden, getijdemoeras-sen, mangroves, zijn zeer effectief in het vastleggen van CO2 en kunnen tegelijkertijd dienst doen als (onderdeel van) de kustbescherming. Wereldwijd komt er steeds meer aandacht voor combinaties van duurzame landbouw/visteelt, kustbescherming, natuurherstel en CO2 vastlegging (Blue Carbon Solutions).</li> </ul>
Missie C Klimaatbestendig landelijk en stedelijk gebied	
MMIP C1 Klimaatbestendig landelijk gebied:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimaatadaptieve systeemkennis bodem – water – atmosfeer</li> <li>• Vergroten regionale waterzelfvoorzienendheid</li> </ul>

voorkomen van wateroverlast en watertekort	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landgebruik op basis van water- en bodemgeschiktheid</li> <li>• Omgaan met (extreme) droogte</li> </ul>
MMIP C3 Waterrobuust en klimaatbestendig stedelijk gebied	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het versnellen van de adaptatie-opgave in stedelijk gebied (stakeholderselectie en governanceanalyse)</li> <li>• Systeemaanpak en sluiten stedelijke waterkringloop</li> <li>• Meerwaarde van groen en blauw / Greening the city</li> <li>• Natuurinclusieve, waterrobuuste en klimaatbestendige verstedelijking</li> <li>• Handelingsperspectieven voor droogte en hitte in de stad</li> <li>• Water en energie in de stad (zie ook MMIP F4)</li> </ul>
MMIP C4 Verbeteren waterkwaliteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waterkwaliteit - kaderstelling en monitoring</li> </ul>
Missie E Duurzame en veilige Noordzee, oceanen en binnenwateren	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoring, modellering, data- en informatiemanagement en afwegingskaders voor menselijk medegebruik binnen de draagkracht van het Noordzee ecosysteem en de gevolgen van klimaatverandering;</li> <li>• Natuurvriendelijke aanleg van grootschalige bouwwerken voor energieproductie en stimulering van natuur hierbinnen;</li> <li>• Meervoudig ruimtegebruik door combinaties van energie infrastructuur met voedselproductie (visserij en maricultuur);</li> <li>• Vermindering van afval in zee.</li> </ul>
MMIP E2 Natuur-inclusieve landbouw, visserij en waterbeheer in Caribisch Nederland	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transitie in landbouw: Ontwikkelen en toepassen van innovaties (bv circulaire landbouw) i.r.t. watergebruik, minder druk op natuur en opbrengst</li> <li>• Natuurbeheer en herstel: Bepalen draagkracht Caribische natuur staat centraal, inclusief gevolgen klimaatverandering op koraalbanken.</li> <li>• Status structureel monitoren met slimme innovatieve technieken (o.a. DNA, remote sensing, ..) op zowel land en zee, zo ook het bepalen van effect-relaties, ontwikkelen van passende (herstel en restauratieve) maatregelen en mitigaties. Building with Nature en duurzaam toerisme zijn voorbeelden.</li> <li>• Afval(water)beheer en vervuiling: Water en afval(water) management, zoals zuiveringen en bijhorende infrastructuur.</li> </ul>
MMIP E3 Duurzame rivieren, meren en intergetijdengebieden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onderzoek (kennisontwikkeling) naar de systeemwerking van watersystemen, met specifieke aandacht voor de impact van het gebruik en de impact van klimaatverandering en autonome ontwikkelingen (bv rivierbodemosie of bodemdaling) op de werking van deze watersystemen.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkeling van innovatieve (inrichtings-)concepten voor het beheer en gebruik van onze watersystemen.</li> </ul>
Missie F Nederland is en blijft de best beschermde delta ter wereld, ook na 2100	
MMIP F1 Verduurzamen en kostenbeheersing uitvoeringsprojecten waterbeheer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grondverzet, de waterinfrastructuur en het HWBP. Hiervoor zien we nadrukkelijke mogelijkheden voor het verduurzamen en beheersen van de kosten. De uitvoeringsprojecten gericht op voorkomen van overstromingen, kusterosie, zoetwatertekorten en te vies water (zoals vertroebeling, opwarming en aantasting ecosystemen) dienen bij te dragen aan de overkoepelende missie dat Nederland 's werelds best beschermde én leefbare delta is en blijft. De focus bij de aanstaande vervanging en renovatie van de waterinfrastructuur zal liggen op adaptief, energieneutraal en circulair. Waar mogelijk, kan verantwoord verlengen van de levensduur een belangrijke bijdrage leveren aan kostenefficiëntie.</li> </ul>
MMIP F2 Aanpassen aan versnelde zeespiegelstijging en toenemende weersextremen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De inzet van de MMIP is duidelijk te krijgen hoe we zodanig kunnen bouwen en maatregelen ontwerpen die we snel weer kunnen aanpassen en kunnen vervangen. Het bouwen en ontwerpen van maatregelen is gericht op bevaarbaarheid van onze rivieren, veiligheid tegen overstromen, bereikbaarheid van zeehavens en achterland en verzilting, ook bij (extreem) versnelde zeespiegelstijging en toenemende weersextremen (dit MMIP richt zich dus op extreme omstandigheden, i.e. langere termijn dan voorgaande MMIP).</li> </ul>
MMIP F3 Nederland Digitaal Waterland	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nauwkeurigere, frequentere, goedkopere energie-efficiënte monitoring van de staat van watersystemen (veiligheid, beschikbaarheid en kwaliteit) en infrastructuur (levensduur, veiligheid, beschikbaarheid en kwaliteit) in 2030 (t.o.v. 2020) (link missie F1 ) door bijvoorbeeld gebruik van remote sensing, robotica, big data, kunstmatige intelligentie, open modellen, citizen science etc.</li> <li>• ontwikkeling en toepassing van geavanceerde simulatietools voor het optimaliseren van ons watersysteem (waterkwaliteit, waterveiligheid, waterbehandeling) en het gebruik daarvan (operationeel waterbeheer, energie- en grondstoffenwinning, verkeer en transport, etc.)</li> <li>• integreren van data en modelresultaten ter ondersteuning van beleidsvorming, uitvoering en toetsing.</li> </ul>
MMIP F4 Energie uit Water	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warmte en koude uit oppervlakte water (TEO)</li> <li>• Voorspelbaar (in tegenstelling tot zon en wind) elektriciteit opwekken met water als energiebron</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oppervlaktewater biedt ruimte voor duurzame energiewinning en opslag van energie, PV systemen (Opwek), Golfenergie, en biomassa</li> <li>• Terugwinning van energie en energiebesparing in de waterzuivering en in waterbeheer.</li> </ul>
--	---

### 9.3.1 Inleiding Watertechnologie

Watertech uitdagingen die zowel nationaal als internationaal spelen zijn bijvoorbeeld de kwaliteit van oppervlaktewater, klimaatverandering, verzilting, waterschaarste en alternatieve bronnen, grondstoffen- en energieschaarste. De maatschappelijke uitdagingen bieden kansen voor de Nederlandse watertechnologiesector om samen met andere sectoren en internationale partners aansprekende, duurzame oplossingen voor de komende generaties te realiseren. Deze oplossingen vormen een krachtige impuls voor de Nederlandse economie.

De Nederlandse watertechnologiesector bestaat grotendeels uit MKB en in bijzonder bedrijven met minder dan 30 werknemers. Dit MKB richt zich op een diverse groep aan eindgebruikers in vele branches, zoals de publieke watersector, andere bedrijven, maar zeker ook industriële afnemers binnen agri&food, de procesindustrie, grote gebouwen, etc. Innovatie, kennisontwikkeling en samenwerking is voor de Nederlandse watertechnologiesector van belang. Watertechnologie behelst een sector en kan daarnaast tevens als sleuteltechnologie voor de zojuist genoemde sectoren worden gezien.

Het toetsingskader voor watertechnologie is ingedeeld in vier thema's. Deze thema's hebben meerdere raakvlakken met de vier KIA's van de maatschappelijke missies en sleuteltechnologieën. Onderstaande thema's zijn in diverse situaties van toepassing, bijvoorbeeld in een stad of huishouden, op het platteland (agricultuur), in de natuurgebieden, in kassen (tuinbouw), bij overheden of de industrie.

### 9.3.2 Innovatiethema's Watertech

#### **Thema Voldoende schoon en veilig water** (KIA LWV C1, 3 en 4)

- Waterkwaliteit: zuivering en meten van 'nieuwe' vervuilende stoffen (zoals GenX, PFAS, etc) en micro-organismen (bijv medicijnresten, antibiotica, etc. maar ook blauwalgen en antibiotica resistentie), oppervlaktewater en grondwater
- Nieuwe waterbronnen: Desalination, brine behandeling, ontwatering van industriële afvalstromen
- Waterkwantiteit in relatie tot droogte: beschermen grondwater niveau's en waterbeschikbaarheid, opslag van water in de ondergrond

#### **Thema (Afval)water hergebruik en resource recovery** (KIA LWV A1-dp 2&3, C2-dp4, C4, D4, KIA Circulaire Economie 2A, 2B, 2E)

- Resource Recovery (nutriënten terugwinnen uit (afval) water) en innovatieve toepassingen van deze nutriënten, slibverwerking
- Water Efficiency: slimme toepassingen om minder water te gebruiken in diverse situaties, effluent lokaal te hergebruiken en de kwaliteit van effluent te verhogen, decentrale en kleinere waterzuivering
- Water hergebruik (afvalwater en grijs water) en innovatieve toepassingen: zuivering van water, selectief verwijderen ongewenste stoffen, afvalwater omzetten in proces-, giet- of drinkwaterkwaliteit
- Interactie tussen bodem en water: voorkomen emissies schadelijke stoffen naar grond- en oppervlaktewater.

#### **Thema Energie uit water en energieopslag middels water** (KIA LWV C3-dp6, F4, KIA Energietransitie)

- Energie opwekken uit (afval)water: middels zoet-zout en/of pH gradiënt, warmte koude opslag, geothermie, biogas uit afvalwater en opwerken van biogas naar groen gas, groene waterstof
- Energie opslaan in water: middels zoet-zout en/of pH gradiënt, groene waterstof, warmte koude, hoogte

- Innovatieve toepassingen van bovenstaande technologieën in het bestaande energiesysteem

**Thema Slim meten en handelen** (KIA LWV en KIA Energietransitie & Circulaire Economie en Sleuteltechnologie LWV MMIP S1)

- Slimme sensoren ontwikkelen en toepassen voor watertechnologie
- Ontwikkelen van (beslis)modellen en algoritmen voor watertechnologie
- Innovatieve infrastructuur, inclusief IOT en 5G voor watertechnologie

### **Overkoepelende uitdagingen in de watertechnologie**

Vanuit het missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid is er extra aandacht voor onderstaande ontwikkelingen. Aanvragen die aan een van deze ontwikkelingen bijdragen hebben extra toegevoegde waarde voor de topsector Water.

#### *Versterken van cross-sectorale samenwerking*

Watertechnologiebedrijven doen, afhankelijk van hun portfolio, veel zaken in andere sectoren dan de watersector (cross-sectoraal). Denk voor afzetmarkten bijvoorbeeld aan de sectoren tuinbouw, agrifood, energie, health en chemie.

#### *Kennisvalorisatie, van innovatie naar praktijk*

Het nieuwe beleid vraagt dat het topsectorenonderzoek zich nadrukkelijker richt op de maatschappelijke opgaven, waarbij het van belang is dat er kennisvalorisatie (van onderzoek via innovaties naar de praktijk/markt) plaats vindt. Met het leveren van innovaties zijn we niet 'klaar': praktijktoepassingen in de watertechnologie vragen immers om maatwerk. MKB en eindgebruikers (industriële, andere bedrijven, publieke partijen, overheid) kunnen hier een belangrijke rol vervullen, al dan niet in samenwerking met de Regio's/Provincies/Regionale Ontwikkelings Maatschappijen (ROM's). Watertechnologiesector heeft hierdoor een sterke Business-2-Government en Business-2-Business structuur waardoor kennisvalorisatie middels pilots en proeftuin nodig zijn, deze worden ontwikkeld en in stand gehouden in samenwerking met regio's, kennisinstellingen, Provincies, etc

#### *Exportkansen verzilveren*

Het bedrijfsleven binnen Watertechnologie bestaat overwegend uit MKB bedrijven met een grote diversiteit; veel bedrijven zijn actief op nichemarkten of afgebakende markten. De potentiële klanten zijn zeer divers (industriële, andere bedrijven, publieke partijen, overheid) en in diverse sectoren aangezien water(technologie) overal een belangrijke rol speelt. De exportpotentie van veel watertechnologie innovaties is relatief hoog als we dat afzetten tegen het generieke MKB. Het verzilveren van deze exportkansen is belangrijk voor de groei van de hele sector.