

Kennis- en Innovatie Agenda Landbouw, Water, Voedsel

LWV.
Duurzaam,
veilig en
gezond.



Versie: 3.0
Datum: 12 Juli 2019

Inhoudsopgave

1	Woord vooraf.....	3
2	Onze Ambities.....	4
3	Missies, kennis- en innovatieopgaven 2020–2023	7
3.1	Missie A Kringlooplandbouw	7
3.1.1	MMIP A1 Verminderen gebruik meststoffen en water, en betere benutting nutriënten.....	8
3.1.2	MMIP A2 Gezonde, robuuste bodem en teeltsystemen gebaseerd op agro-ecologie en zonder schadelijke emissies naar grond- en oppervlaktewater.....	9
3.1.3	MMIP A3 Hergebruik organische zij- en reststromen	11
3.1.4	MMIP A4 Eiwitvoorziening voor humane consumptie uit (nieuwe) plantaardige bronnen	12
3.1.5	MMIP A5 Biodiversiteit in de Kringlooplandbouw.....	14
3.2	Missie B Klimaatneutrale landbouw en voedselproductie	14
3.2.1	MMIP B1 E11A Emissiereductie bodem (N ₂ O en CH ₄)	15
3.2.2	MMIP B2 E11B Emissiereductie methaan en lachgas veehouderij	16
3.2.3	MMIP B3 E12A Energiebesparing, -productie en -gebruik	17
3.2.4	MMIP B4 E12B Duurzame glastuinbouw	18
3.2.5	MMIP B5 E12C Land en Water ingericht op CO ₂ vastlegging en gebruik	19
3.2.6	MMIP B6 E12D Biograndstoffen uit de blauwe ruimte: Zeewier ...	20
3.2.7	MMIP B7 E12E Vaste biomassa als vastlegend medium wordt optimaal ingezet als constructiemateriaal	22
3.2.8	MMIP B8 E12F Nieuwe koolstof is volledig biobased	23
3.3	Missie C Klimaatbestendig landelijk en stedelijk gebied	24
3.3.1	MMIP C1 Klimaatbestendig landelijk gebied: voorkomen van wateroverlast en watertekort.....	25
3.3.2	MMIP C2 Klimaatadaptieve land- en tuinbouwproductiesystemen	27
3.3.3	MMIP C3 Waterrobuust en klimaatbestendig stedelijk gebied.....	28
3.3.4	MMIP C4 Verbeteren waterkwaliteit.....	29
3.4	Missie D Gewaardeerd, gezond en veilig voedsel	31
3.4.1	MMIP D1 Waardering van voedsel	32
3.4.2	MMIP D2 Gezonde voeding een makkelijke keuze	33
3.4.3	MMIP D3 Veilige en duurzame primaire productie	35
3.4.4	MMIP D4 Duurzame en veilige verwerking	36
3.5	Missie E Duurzame en veilige Noordzee, oceanen en binnenwateren	37
3.5.1	MMIP E1 Duurzame Noordzee.....	38
3.5.2	MMIP E2 Natuur-inclusieve landbouw, visserij en waterbeheer in Caribisch Nederland	39
3.5.3	MMIP E3 Duurzame rivieren, meren en intergetijdengebieden	40
3.5.4	MMIP E4 Overige zeeën en oceanen	41
3.5.5	MMIP E5 Visserij	42
3.6	Missie F Nederland is en blijft de best beschermde delta ter wereld, ook na 2100	43

3.6.1	MMIP F1 Verduurzamen en kostenbeheersing uitvoeringsprojecten waterbeheer.....	45
3.6.2	MMIP F2 Aanpassen aan versnelde zeespiegelstijging en toenemende weersextremen.....	46
3.6.3	MMIP F3 Nederland Digitaal Waterland	47
3.6.4	MMIP F4 Energie uit Water	48
3.7	Sleuteltechnologieën	49
3.7.1	MMIP S1 Smart Technologies in Agri-Horti-Water-Food.....	50
3.7.2	MMIP S2 Biotechnologie en Veredeling.....	53
4	<i>Ecosysteem.....</i>	54
4.1	Crossovers.....	54
4.2	Valorisatie en marktcreatie.....	58
4.3	Human Capital	67
4.4	Internationalisering	69
4.5	Horizon Europe en andere Europese fondsen	74
	Andere Europese middelen:	75
4.6	Organisatie en werkwijze.....	76
5	<i>Instrumenten en financiering</i>	77
6	<i>Bijlage Regionale input op de missies en KIA Landbouw, Water en Voedsel</i>	82

1 Woord vooraf

Voor u ligt de Kennis- en Innovatieagenda Landbouw, Water, Voedsel voor 2020-2023. De agenda is een van de zes KIA's die worden opgesteld in het kader van het missiegedreven kennis- en innovatiebeleid¹.

De topsectoren Agri&Food, Tuinbouw&Uitgangsmaterialen en Water&Maritiem hebben gezamenlijk deze KIA opgesteld, in samenwerking met departementen, regio en een breed veld aan stakeholders vanuit onder meer bedrijfsleven, kennisinstellingen en ngo's. Voor de uitwerking van deze KIA is voortgebouwd op de expertise en de samenwerking die nu al in de topsectoren aanwezig is, zoals voor duurzaam waterbeheer, klimaatneutrale productie, circulaire productie, duurzame voedselsystemen, hoogwaardige plantaardige en dierlijke uitgangsmaterialen en slimme technologie. Maar er worden ook nieuwe gezamenlijke accenten gelegd zoals voor biodiversiteit, klimaatadaptatie, duurzame Noordzee, en het vormgeven van de circulaire bioeconomy.

Ten opzichte van eerdere KIA's kent deze agenda vier belangrijke vernieuwingen:

¹ Kamerbrief 26-4-2019, Overheidsidentificatienr 00000001003214369000

- 1) De agenda is missiegedreven. Dat wil zeggen dat de kennis- en innovatie-inspanningen zijn gericht op de ambities die het kabinet voor het thema Landbouw, Water, Voedsel heeft gesteld.
 - 2) De agenda is thematisch. Dat wil zeggen dat de uitdagingen zoveel mogelijk in synergie worden opgepakt; cross-sectoraal of complementair aan elkaar, zowel vanuit de betrokken topsectoren als met de betrokken departementen.
 - 3) De agenda bevat extra inzet op valorisatie, implementatie, en internationalisering.
 - 4) Regio's en waterschappen zijn, en dat is zeker ook vanuit de optiek van valorisatie van groot belang, nadrukkelijk bij de agenda betrokken en zij brengen projecten en trajecten mee die bijdragen aan de agenda.
- Nadere uitwerking zal komende tijd, mede in het kader van het Kennis- en InnovatieContract, plaatsvinden.

2 Onze Ambities

Samenhangende opgaven

Op het thema Landbouw, Water en Voedsel (inclusief waterveiligheid) 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 doorontwikkelen 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. Zeespiegelstijging, het vaker voorkomen van extreem weer en schommelingen in het afvoeren van rivierwater hebben consequenties voor onze bescherming tegen hoogwater, voor de landbouw, natuur, scheepvaart en andere waterafhankelijke sectoren, maar ook voor de waterkwaliteit en de leefbaarheid van steden – en daarmee het welzijn van mensen.

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.

Tenslotte liggen er grote vraagstukken rond onze omgang met de Noordzee, oceanen, en binnenwateren. Hoe kunnen we tot een balans komen tussen ecologische draagkracht en gebruik, nu de activiteiten in deze wateren steeds meer toenemen?

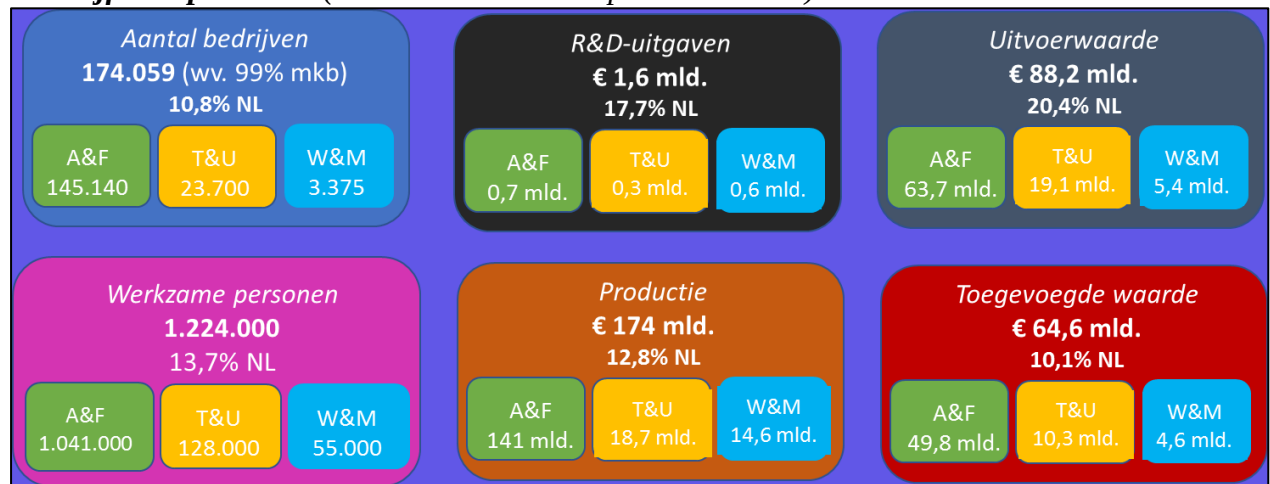
Krachtige partijen om die uitdagingen op te pakken

De beschreven opgaven zijn een uitdaging voor bedrijfsleven en overheid. Het oplossen van deze grote uitdagingen vormt zowel een opgave als een kans voor de Nederlandse topsectoren die actief zijn op het gebied van land- en tuinbouw en water. De uitdagingen die hierboven zijn genoemd, spelen niet alleen in Nederland maar ook wereldwijd.

De topsectoren zijn goed gepositioneerd om deze kansen, ook internationaal, te pakken. Agri&Food en Tuinbouw&Uitgangsmaterialen zijn wereldmarktleider op hun gebied, met onder meer een excellente veredelingssector voor planten en dieren, een sterk innovatieve primaire sector, een zeer efficiënt werkende keten, en een sterke inzet van sleuteltechnologieën, bijvoorbeeld voor precisielandbouw, foodprocessing, en transparantie in de keten tot aan de consument. Ook Water&Maritiem geniet groot internationaal aanzien met excellente kennis over waterkwaliteit, zoetwaterbeschikbaarheid, bescherming tegen het water en veilige en schone scheepvaart.

Gezamenlijk hebben deze sectoren de ambitie om wereldleider te zijn in duurzame oplossingen voor mondiale maatschappelijke uitdagingen op het gebied van landbouw, water en voedsel en daarmee concurrerende en economisch vitale sectoren te blijven die voor Nederland krachtige pijlers zijn voor inkomen en werkgelegenheid. Onderstaande figuur geeft kerncijfers van de drie betrokken sectoren.

Kerncijfers topsectoren (Bron CBS Monitor topsectoren 2018)



Vanuit Rijk en regio is er een sterke inzet op het aanpakken van deze uitdagingen. Zo zet de Visie van het ministerie van LNV (Landbouw, Natuur en Voedsel: waardevol en verbonden) in op een omslag naar kringlooplandbouw in 2030 en zijn er vele politiek-bestuurlijke acties afgesproken die de aanpak ondersteunen, zoals de agenda Biomassa en Voedsel, Deltaplan Biodiversiteitsherstel, de Bodem- en Gewasbeschermingsstrategie, en het Realisatieplan Visie LNV. Het ministerie van EZK werkt samen met zijn partners aan het klimaatakkoord voor

een klimaatneutrale samenleving. Klimaatbestendigheid wordt aanpak met de Nationale adaptatiestrategie (NAS) en vanuit het Deltaprogramma met de Deltaplannen waterveiligheid, zoetwater en ruimtelijke adaptatie. Het Nationaal Preventieakkoord, het Programma Jong Leren Eten en de Programma's Samen tegen Voedselverspilling en Programma duurzame veehouderij zijn voorbeelden van programma's met de intentie om bij te dragen aan een meer bewuste en gezonde consumptie en gezondere leefomgeving.

Vanuit de regio en waterschappen wordt, vaak samen met het Rijk, inzet geleverd vanuit onder meer de EFRO-Structuurfondsen, het huidige Plattelandsontwikkelingsprogramma (ELFPO), de enveloppe Natuur en Waterkwaliteit; het IBP Vitaal Platteland, het One Planet research center, het Bestuursakkoord Klimaatadaptatie en via regionale investeringen voor starters, clusters en proeftuinen de innovatie-inzet uit de Klimaatenvelophe. Tenslotte dragen ngo's en starters met innovatieve ideeën voor voedsel, klimaatadaptatie, voedselproductie op zee en waterkwaliteit bij aan de agenda en de noodzakelijke innovaties en transitie daarvoor.

Gezamenlijk hebben we hiermee een ijzersterke motor om de uitdagingen aan te pakken en de benodigde kennis en innovaties te ontwikkelen en te implementeren.

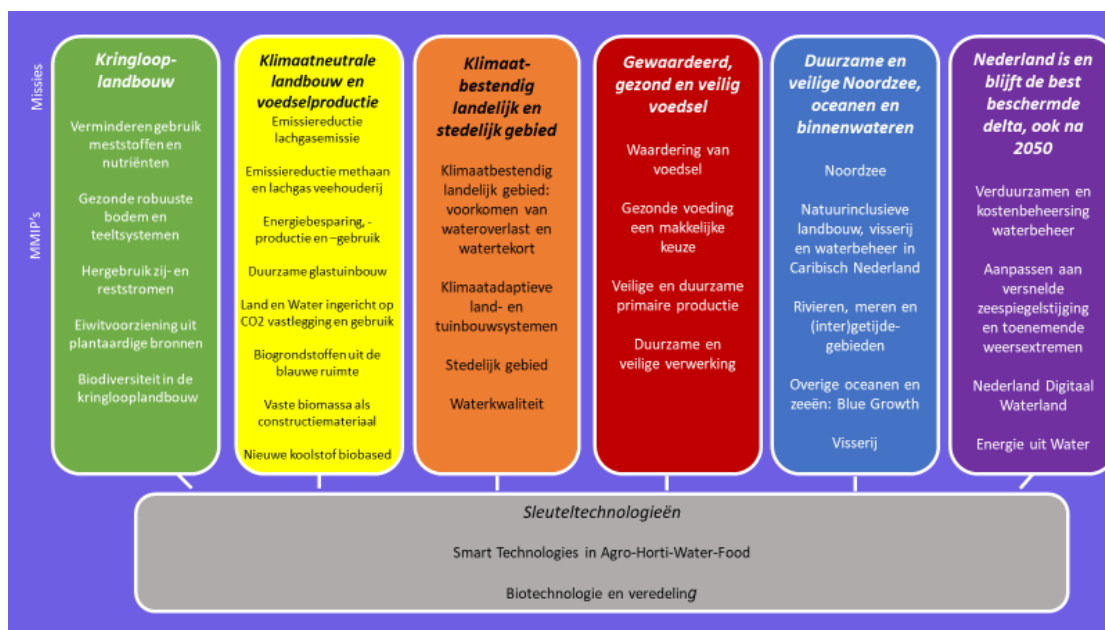
Aanpak: een integrale kennis-en innovatie agenda 2020-2023 met focus op zes kernthema's en sleuteltechnologieën.

Richtinggevend voor onze agenda zijn de zes missies voor Landbouw, Water en Voedsel die op 26 april 2019 door het Kabinet zijn vastgesteld (figuur pag 7). Op elk van deze zes missies richten we Meerjarige Missiegedreven Innovatie Programma's (MMIP's) in, die de hele keten, van fundamenteel en toegepast onderzoek tot en met implementatie beslaan. Deze programma's richten zich zowel op sociale innovatie en beloningsmodellen voor bijvoorbeeld gewaardeerd en gezond voedsel, als op technologische innovatie en nature-based oplossingen.

Voor veel van de opgaven in de missies is een combinatie met sleuteltechnologieën onmisbaar. Deze sleuteltechnologieën vinden hun toepassing per missie, maar hebben veelal ook een doorsnijdend belang. Daarom zijn voor deze doorsnijdende technologieën in deze agenda een tweetal aparte MMIP's uitgewerkt. Het gaat daarbij om programma's die zich richten op toepassing op middellange termijn; technologieën die zich nog in een fundamentele onderzoeksfase bevinden waarbij de toepassing nog niet duidelijk is, zijn ondergebracht in de KIA Sleuteltechnologieën.

Onze agenda ziet er als volgt uit:

Meerjarige Missiegedreven Innovatie Programma's en Sleuteltechnologieën



3 Missies, kennis- en innovatieopgaven 2020–2023

3.1 Missie A Kringlooplandbouw

Missie: 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 vermestende 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.

Ambities en innovatie- en kennisvragen

In 2030 is het gebruik van fossiele meststoffen in de land- en tuinbouw substantieel verminderd en worden nutriënten in dierlijke mest, afvalwater en restafval beter benut. De land- en tuinbouw gebruiken daarnaast robuuste rassen en teeltsystemen. Er is geen belasting meer van grond- en oppervlaktewater met verontreinigingen en meststoffen, bodems zijn vitaal en de populaties insecten, weide- en akkervogels en andere waardevolle biodiversiteit is waar mogelijk hersteld. De gewasresten en zij- en reststromen uit de voedselketen worden zoveel mogelijk hergebruikt in de voedselketen met inachtneming van de voedselveiligheid. De lokale en regionale productie van eiwitrijke gewassen nemen sterk toe met nieuwe teelten en rassen en een groot areaal zeewier in de Noordzee. Ook is er een groot aanbod van smakelijke plantaardige eiwitalternatieven die bijdragen aan de overschakeling naar een gezond dieet met een groter aandeel plantaardige eiwitten. Smart technologies zoals op gebied van sensoren en precision farming zullen belangrijk bijdragen aan het terugdringen van emissies en herstel van biodiversiteit.

Onder deze missie zijn vijf Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIP's) uitgewerkt:

1. Verminderen gebruik meststoffen en water, en betere benutting nutriënten
2. Gezonde, robuuste bodem en teeltsystemen gebaseerde op agro-ecologie en zonder schadelijke emissies naar grond en oppervlaktewater
3. Hergebruik organische zij- en reststromen
4. Eiwitvoorziening voor humane consumptie uit (nieuwe) plantaardige bronnen
5. Biodiversiteit in de kringlooplandbouw

Huidige en nieuwe activiteiten topsectoren

De topsectoren Agri&Food en Tuinbouw & Uitgangsmaterialen hebben al jaren veel ingezet op de MMIP's 2 (Plantgezondheid, Bodem) en 3 (Biobased). De MMIP's 4 en 5 zijn relatief nieuw, alhoewel aspecten hiervan al in de huidige agenda's en projecten zitten. In onderstaande tabel staat een overzicht van het huidige aantal projecten onder verschillende MMIP's.

Aantal projecten (PPS) in 2019 en publiek budget (k€) per topsector

Missie A	A1	A2	A3	A4	A5	totaal
A&F: Aantal lopende PPS-en in 2019	12	11	30	11	-	64
A&F: Publiek budget (k€) in PPS-en	10.800	11.346	9.104	8.155	-	38.685
T&U: Aantal lopende PPS-en in 2019	1	47	-	-	-	48
T&U: Publiek budget (k€) in PPS-en	390	22.435	-	-	-	22.825
W&M*: aantal lopende PPS-en in 2019	1	1	-	1	-	3
W&M*: Publiek budget (k€) in PPS-en	300	67	-	300	-	667

*TKI Watertechnologie

3.1.1 MMIP A1 Verminderen gebruik meststoffen en water, en betere benutting nutriënten

Doel: Het MMIP beoogt het verminderen van het gebruik van fossiele meststoffen en water en betere benutting van nutriënten in dierlijke mest en afvalwater, en hiermee de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater te waarborgen. De focus ligt daarom enerzijds bij het bewerken en geschikt maken van nutriënten uit mest, afvalwater en andere organische reststromen teneinde deze in te zetten voor bemesting en bodemverbetering. Doel hierbij is de vermindering van het gebruik van kunstmest en het stoppen van het gebruik

van niet hernieuwbare bronnen voor N-meststoffen. Anderzijds beoogt dit MMIP om binnen het totale agri-horti-food productiesysteem efficiënter om te gaan met nutriënten en water, met als doel het gebruik van fossiele nutriënten (via veevoer en kunstmest) sterk te doen dalen (P en K met 95%, N naar 50%). Dit impliceert ook dat de veehouderij meer verbonden zal raken met de Nederlandse akker- en tuinbouw (uitwisseling van voer en mest). Verder impliceert het op grotere schaal en efficiënter inzetten van nutriëntrijke reststromen als groeimedium (meststof) en bodemverbeteraar.

Deelprogramma's: Deze MMIP is in twee deelprogrammalijsnen ingedeeld:

- Bewerken en geschikt maken van nutriënten uit mest, reststromen en afvalwater
- Betere, circulaire, benutting van nutriënten en water

Prioriteiten:

- Stalconcepten waarbij mest en urine zonder verlies van nutriënten worden afgevoerd, opgeslagen en zodanig verwerkt dat nutriënten maximaal worden benut;
- Valorisatie van mest tot hoogwaardige meststoffen en andere toepassingen en hierbij dierlijke en plantaardige sectoren verbinden;
- Het verder ontwikkelen van precisiebemesting;
- Het zodanig inrichten van de voedselketen (land/tuinbouw, voedselverwerking, industriële en stedelijke afvalwaterzuivering en compost) dat nutriënten en organische stromen in herbruikbare vorm beschikbaar komen en het water veilig kan worden gebruikt;
- Het ontwikkelen van landbouwsystemen waarbij de nutriëntenkringloop wordt verkleind en meer diervoeder lokaal geproduceerd wordt;
- Het ontwikkelen van efficiëntere beregening-, irrigatie- en drainagesystemen.

3.1.2 MMIP A2 Gezonde, robuuste bodem en teeltsystemen gebaseerd op agro-ecologie en zonder schadelijke emissies naar grond- en oppervlaktewater

Doel van dit MMIP is om maximaal bij te dragen aan de ontwikkeling van weerbare (plantaardige) productiesystemen op een gezonde bodem of substraat, met optimale inputs waardoor nagenoeg geen schadelijke emissies van gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten plaatsvinden. Het betreft productiesystemen voor alle sectoren met onderwerpen zoals duurzame bodem over alle sectoren heen. Weerbare productiesystemen maken gebruik van en dragen bij aan de ondergrondse en bovengrondse (agro)biodiversiteit en maken de land- en tuinbouw veerkrachtiger. Technologische inno-

vaties, data- en informatiemanagement en benutting van biologische principes kunnen sterk bijdragen in het vinden van een nieuwe balans tussen economisch rendabel en ecologisch duurzaam. In dit MMIP wordt met onderzoek, innovatie, demonstratie en implementatie gewerkt aan de kennisontwikkeling van robuuste teeltsystemen op een gezonde bodem en substraat op basis van agro-ecologische principes.

Deelprogramma's

- Slim inrichten van weerbare plantaardige productiesystemen; Het ontwerp van het totale weerbare, robuuste, klimaatadaptieve systeem, door slim benutten en duurzaam beheren van bodem, robuuste rassen, functionele agrobiodiversiteit, gewasdiversiteit in ruimte en tijd, gewasbescherming, en bemesting, rekening houdend met plaatselijke omstandigheden en fytosanitaire randvoorwaarden. Het ondersteunen van samenwerking tussen verschillende sectoren op het gebied van o.a. reststromen, bemesting, landgebruik.

- Slim bijsturen van plantaardige productie:

Monitoring- en detectie systemen tbv waarnemen ziekten, plagen, onkruiden en gewasgezondheid voor nauwkeurig bijsturen gewasbescherming en nutriënten, en fytosanitaire borging;

Nieuwe gewasbeschermingstrategieën – zo mogelijk proefdiervrij – met inzet van biologische (zowel micro als macro), niet-chemische (o.a. precisielandbouw) en chemische maatregelen (laag risico middelen).

Prioriteiten:

- **Integrale ontwikkeling** van het totale weerbare, robuuste systeem door slim benutten van bodem, robuuste rassen, gewasdiversiteit in ruimte en tijd (mengteelt, rotatie), functionele agrobiodiversiteit, gewasbeschermingstechnieken, en bemesting, rekening houdend met plaatselijke omstandigheden
- Ontwikkeling van **robuuste rassen** passend in de nieuwe teeltsystemen (bestand tegen klimaatverandering en andere (a)biotische stress);
- Ontwikkeling van een robuuste en **weerbare bodem** tav organische stof, bodemvruchtbaarheid, bodemweerbaarheid, bodemleven, efficiënt gebruik van nutriënten, beperken van (ondergrond)verdichting en een goede waterbuffering;
- Ontwikkeling van (bouwstenen voor) **weerbare planten en teeltsystemen**, gebaseerd op preventie, gezond uitgangsmateriaal, en veerkracht. O.a. aandacht voor geïnduceerde plantweerbaarheid, microbiom, biostimulanten, microklimaat.
- Ontwikkeling van **nieuwe gewasbescherming** als oplossing voor knelpunten in de nieuwe teeltsystemen (monitoring & sig-

- nalering (early warning), geïntegreerde groene gewasbescherming en biocontrol voor open teelten (zowel micro als macro), emissie-arme technieken);
- Ontwikkeling indicatoren voor **functionele biodiversiteit tbv agrarische productie** en natuur op verschillende schalen;
- Inzicht in en oplossingen voor mogelijke **trade-offs** tussen maatregelen gericht op klimaatadaptatie en maatregelen gericht op beperking van emissies (nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen).
- Ontwikkeling van drempelwaardes, bestrijdingsdrempels en detectietechnieken ten behoeve van de **precieze inzet** van bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden;
- Nieuwe bemestingsstrategieën met inzet van precisiebemesting en slim beheer en inzet van organische stof;
- Integratie van sensordata met gewasbeschermings- en bemestingsstrategieën en toedieningstechnieken tbv **precisielandbouw**
- Samenwerking **plantaardige en dierlijke productie**: productie van ruwvoer van eigen bodem met efficiënt landgebruik, goede kwaliteit van ruwvoer en meststoffen en gebruik van organische mest (terug) in het agro-ecologische systeem.
- Fytosanitaire borging blijft hierbij van groot belang.

3.1.3 MMIP A3 Hergebruik organische zij- en reststromen

Doelstellingen van dit MMIP zijn om in 2030 organische rest- en zijstromen te benutten als grondstof en maximaal te hergebruiken als voedsel, diervoeder, of andere (non-food) producten. Ketens zijn optimaal ingericht en nieuwe verbindingen zijn gemaakt om eigen of elkaars zij- en reststromen te verwaarden. Technologieën zijn ontwikkeld om naast het produceren van het hoofdproduct ook waardevolle bijproducten te leveren die hoogwaardig verwaard kunnen worden. Dit maakt het optimaal hergebruik van biomassa voor nieuwe eiwitten of andere producten mogelijk. Haalbare businesscases en slim ingerichte verbindingen maken het mogelijk voor alle partijen in de keten om rest- en zijstromen maximaal te verwaarden. Logistieke ketenregieconcepten zijn van belang voor optimale duurzame verbindingen.

In 2050 kent het agri-food/tuinbouw systeem geen ongebruikte rest- en zijstromen meer. Waardevolle connecties met andere sectoren maken dat alle biomassa/land- en tuinbouwgewassen optimaal bijdragen aan de invulling van menselijke behoeften naar hoogwaardige voeding, duurzame non-food producten en waar mogelijk energie.

Deelprogramma's: Deze MMIP kent vijf deelprogramma's:

- Bioraffinage voor valorisatie van rest- en zijstromen
- Hergebruik zij- en reststromen binnen het teeltsysteem

- Valorisatie binnen de voedselketen, inclusief veevoer
- Valorisatie voor vervanging van fossiele grondstoffen
- Nieuwe technologieën en concepten

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

- De ontwikkeling van bioraffinageconcepten en technologie op verschillende schalen en verbonden met de verschillende waardenketens, die optimaal gebruik van gewassen en rest- en zijstromen voor voeding, veevoer en non-food mogelijk maken
- Ontwikkeling van gewassen en grondstoffen die een optimaler verwaarding mogelijk maken, binnen of buiten het teeltsysteem
- Ontwikkelen van concepten voor de "total use" van landbouwgewassen, rest- en zijstromen inclusief de toepassingsontwikkeling in de volgorde voedsel (zoals aantrekkelijke plantaardige eiwitalternatieven), diervoeder, terugvoer van reststromen naar de landbouw tbv gezonde bodems en non-foodtoepassingen
- Ontwikkelen van technologieën en concepten die het verwaarden van organisch huishoudelijk, bedrijfs- en restaurant afval mogelijk maken.
- Ontwikkelen logistieke ketenregie functie om slim ingerichte verbindingen tussen verschillende ketens mogelijk te maken.
- Ontwikkelen van concepten waarbij insecten, schimmels of micro-organismen worden benut bij omzetting van reststromen in hoogwaardige veilige (vee-)voeding en/of andere producten, of waarbij schimmels of micro-organismen bijdragen aan de milde bioraffinageconcepten
- Ontwikkelen van concepten die veilig benutten van diermeel en andere dierlijke reststromen als diervoeder of in andere producten mogelijk maken
- Ontwikkelen van concepten voor het verwaarden van recalcitrante biomassa zoals lignocellulose houdende zijstromen
- Ontwikkelen van nieuwe concepten en productietechnieken om organische moleculen voor voeding en non-food toepassingen te produceren, bij voorkeur uit reststromen die vrijkomen in de agri-food/tuinbouw productieketen.
- afstemmen van wet- en regelgeving op de gewenste ontwikkelingen rondom hergebruik van zij- en reststromen.

Bij deze MMIP zijn biotechnologische technieken (sleuteltechnologie) van belang zoals bijvoorbeeld bij de cascadering van biomassafracties.

3.1.4 MMIP A4 Eiwitvoorziening voor humane consumptie uit (nieuwe) plantaardige bronnen

Doelstelling van dit MMIP is minder afhankelijk te worden van eiwitgrondstoffen voor (humaan) voedsel en diervoeders van buiten

Europa. Het streven is om in 2030 de verhouding dierlijke/plantaardige eiwitten in het humane dieet te veranderen in de richting van 40/60, en het aandeel regionaal geproduceerd eiwit te verhogen door de ontwikkeling en verbetering van plantaardige en nieuwe eiwitbronnen en het ontwikkelen van duurzame, gezonde en door de consument geaccepteerde plantaardige producten.

Deelprogramma's

- Plantaardige eiwitbronnen: verbeteren, verhogen en diversificatie van agrarische productie van eiwitrijke gewassen. Begrip is nodig over geschiktheid en verbetermogelijkheden van Nederlandse eiwitteelten, met voldoende opbrengst, en met de gewenste functionaliteit voor verwerking tot diervoeding en consumentenproducten.
- Nieuwe eiwitbronnen zoals (micro-)algen, zeewier, schimmels, zoetwaterplanten en insecten als eiwitgenerator uit reststromen: deze nieuwe eiwitbronnen kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het verhogen van het aandeel plantaardig eiwit, evenals het gebruik van microbiologische processen. Productie, verwerking, toepassing, veiligheid en consumentenacceptatie zijn belangrijke onderwerpen, evenals de duurzaamheid en de economische aspecten
- Circulaire aanpak voor eiwitten: vergroten van gebruik van biomassa voor (nieuwe) eiwitten. Hierbij aandacht voor duurzaamheid, logistiek, ketenorganisatie en samenwerking om minder afhankelijk te worden van eiwitgrondstoffen van buiten Europa. Hiervoor is het noodzakelijk dat een afwegingskader ontwikkeld wordt voor optimaal en veilig gebruik van eiwit en andere componenten uit zij- en reststromen in voedsel, diervoeder, materialen en energie keten.
- Procesketen van gewas tot product: voor het bevorderen van de consumptie van plantaardige eiwitten, is het belangrijk dat er goede rassen, processen en producten worden ontwikkeld voor na-oogstbehandelingen, fractioneren en verwerken van verschillende eiwitbronnen en -fracties tot producten met optimale kwaliteit (smaak, textuur, gezondheid, veiligheid) waarbij consumentenacceptatie en duurzaamheid essentieel zijn.
- Consumentengedrag en gezondheid: consumentenwaardering van (nieuwe) eiwitbronnen en plantaardige eiwitalternatieven is belangrijk om de gewenste verschuiving in het voedselpatroon te bereiken. Kennis van consumentengedrag (o.a. acceptatie, voorkeuren) en nutritionele waarde en gezondheidseffecten is nodig ten aanzien van nieuwe eiwitbronnen en de gewenste producteigenschappen.

Prioriteiten: Diversificatie en verbeterde rassen van bestaande (en nieuwe) gewassen; Teelt, productie, logistiek en verwerking van nieuwe eiwitbronnen (zeewier, (micro-)algen, schimmels, zoetwa-

terplanten, blad, insecten, fermentatie, microbiële eiwitten); Borging veiligheid nieuwe eiwitbronnen, gebruik van reststromen en biomassa; Gebruik van reststromen en food waste als eiwitbron; Assessment van duurzaamheid van eiwitbronnen, verwerking en circulaire aanpak; Innovaties in na-oogst behandeling, fractionering en verwerking; Productkennis en verbetering eiwitalternatieven; Consumentenacceptatie van (nieuwe) eiwitbronnen en plantaardige eiwitproducten; Gezondheid (eiwitbron, impact verwerking): nutritionele waarde, vertering en opname, novel food toelatingen.

3.1.5 MMIP A5 Biodiversiteit in de Kringlooplandbouw

Doel van dit MMIP is de ontwikkeling, verspreiding en doorwerking van kennis en innovatie voor het herstel en benutting van biodiversiteit in de kringlooplandbouw. Dit wordt gerealiseerd door de volle breedte van het onderwerp te beslaan: zowel wat betreft het begrip biodiversiteit, als de uiteenlopende typen kennis en innovatie die nodig zijn voor de realisatie van het doel.

Deelprogramma's: Het MMIP omvat drie deelprogramma's:

- Ontwikkelen van indicatoren voor integrale sturing, monitoring en als basis voor KPI's en beloningssystematiek voor prestaties voor functioneel en afhankelijk biodiversiteitsherstel.
- Meer inzicht in de causale relaties tussen landbouw en functionele biodiversiteit (bodemleven, predatoren, weide- en akkervogels, bestuivers e.d.), het gaat dan om de diversiteit aan relaties en om biodiversiteit zowel op landbouwgrond, aangrenzende watergangen als in natuurgebieden en betreft zowel negatieve als positieve relaties.
- Ontwikkelen en kwantificeren van handelingsperspectief voor de boer en zijn omgeving voor benutten en herstel van biodiversiteit binnen de brede doelstelling Kringlooplandbouw.

3.2 Missie B Klimaatneutrale landbouw en voedselproductie²

Missie: In 2050 is het systeem van landbouw en natuur netto klimaatneutraal.

Het klimaatverdrag van Parijs is een keerpunt voor de aanpak van het klimaatprobleem. De ondertekenaars hebben uitgesproken dat ze de opwarming van de aarde tot ruim onder de 2 graden Celsius zullen beperken met als ambitie te streven naar maximale opwarming van 1,5 graad Celsius. De Europese Unie heeft harde toezeggingen gedaan om de uitstoot van broeikasgassen in 2030 met minstens 40% te verminderen ten opzichte van 1990. Het kabinet Rutte III legt de lat hoger. Maatregelen in Nederland zijn gericht op een reductie van 49% in 2030, en op 80% tot 95% in 2050.

² Missie B van de KIA LWV is dezelfde als missie E van het Klimaatakkoord. MMIPs hebben daarom een dubbele nummering.

Deze missie heeft een sterke verbinding met missie A.

Ambities en kennis- en innovatievragen

Onder deze missie zijn acht Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIP's) uitgewerkt:

B1 E11A Emissiereductie lachgas

B2 E11B Emissiereductie methaan en lachgas veehouderij

B3 E12A Energiebesparing, -productie en -gebruik

B4 E12B Duurzame glastuinbouw

B5 E12C Land en Water ingericht op CO₂ vastlegging en gebruik

B6 E12D Zeewier

B7 E12E Vaste biomassa als constructiemateriaal

B8 E12F Nieuwe koolstof is volledig biobased

Huidige en nieuwe activiteiten topsectoren

Afgelopen jaren is (o.a. via de klimaatenvelophe) de inzet klimaat flink gestegen. Echter ook bij de topsectoren liepen er projecten en zijn er nieuwe projectideeën ingediend. In onderstaande tabel staat een overzicht van het huidige aantal projecten onder verschillende MMIP's.

Aantal projecten (PPS) in 2019 en publiek budget (k€) per topsector

Missie B	B1	B2	B3	B4	B5-B8	totaal
A&F: Aantal lopende PPS-en in 2019	-	2	1	-	2	5
A&F: Publiek budget (k€) in PPS-en	-	985	600	465	4.200	6.250
T&U: Aantal lopende PPS-en in 2019	-	-	-	8	-	8
T&U: Publiek budget (k€) in PPS-en	-	-	-	8.815	-	8.815
W&M*: aantal lopende PPS-en in 2019	-	-	-	-	-	-
W&M*: Publiek budget (k€) in PPS-en	-	-	-	-	-	-

*TKI Deltatechnologie?

3.2.1 MMIP B1 E11A Emissiereductie bodem (N₂O en CH₄)

Doel: Doelstelling van MMIP 11 is om de broeikasgasemissies in de sector landbouw en landgebruik maximaal te verminderen. De algemene doelstellingen zoals geformuleerd in KIA is een (Reductie van 49% in 2030 en 80% tot 95% in 2050 van emissies van broeikasgassen in Nederland en de bijdrage van de primaire productie daarin) worden daarbij ook voor deze sector gehanteerd. In MMIP 11-A is het doel om de emissie van lachgas (N₂O uit de bodem te beperken. Lachgas is een sterk broeikasgas; de Global Warming Potential (GWP) van N₂O is 265 keer hoger dan die van CO₂ op een tijdschaal van 100 jaar (IPCC 2013). De concentratie van N₂O is

echter veel lager (ongeveer een factor 1000) dan CO₂, waardoor het totale broeikaseffect van CO₂ groter is (64% van het broeikasgas-effect) dan van N₂O (6% van totaal).

Prioritering: De lachgasemissie is nog een relatief onbekend gebied. De focus zou daarom moeten liggen op het wegnemen van de grootste kennisleemtes:

- fundamenteel inzicht van de dynamiek in de bodem t.a.v. stikstofgebruik en de productie van lachgas in relatie tot omgevingsfactoren, zoals het weer, grondsoort, gewas en meststof-type
- Vaststellen van emissies van lachgas bij bemesting met verschillende typen meststoffen, bemestingstrategieën, en bodembewerking.
- Emissiereductie methaan uit oppervlaktewateren door reductie van baggervormig, beperking van lokale/regionale eutrofiëring mede door robuuste watersystemen.

Daarnaast kan er voor de kortere termijn al gewerkt worden aan maatregelen. De volgende kennisacties zijn hiervoor het belangrijkste:

- een nieuwe generatie bemestingsproducten (zowel kunstmest als producten uit mestbewerking)
- Kennisverspreiding rondom betere bemesting (4R strategie, right time, right place, right quantity and right type).

3.2.2 MMIP B2 E11B Emissiereductie methaan en lachgas veehouderij

Doel: Inzet van dit MMIP is om maximaal bij te dragen aan het realiseren van de reductie broeikasgasemissies vanuit de veehouderij. Op hoofdlijn zijn er twee manieren om de emissie vanuit dieren te verlagen, zorgen dat de dieren minder methaan uitstoten en zorgen dat de emissie uit de mest wordt verlaagd.

Deelprogramma's:

- Reductie methaanemissie door pens- en darmfermentatie
- Reductie methaan- en lachgasemissies uit stal en mestopslag

Prioritering: De ontwikkeling van een nationaal onderzoeksprogramma Methaanemissie uit de veehouderij kan de volgende onderdelen bevatten:

- Pilots en demo's waar onderzoekers, ondernemers en ondernemersorganisaties gezamenlijk onderzoeken waar oplossingen liggen en hoe implementatie van de oplossingen is te verwezenlijken
- De pilots en demo's behelzen zoveel mogelijk het inzetten van maatregelen in de bedrijfsketen waar zowel naar enterische als naar mestemissies wordt gekeken en de samenhang. Daarbij gaat het van

diereigenschappen (incl. fokkerij), voeropname (met of zonder additieven), fysiologie in de pens (o.a. microbiom), mestproductie tot en met de omstandigheden gedurende mestopslagen.

- Nieuwe marktconcepten en beprijzingsmechanismen, met oog voor de internationale positie van onze veehouderij.
- Communicatie is nodig voor draagvlak, zowel binnen de veehouderijsector t.b.v. implementatie, als maatschappelijk.
- Onderzoeksprioriteiten:
 - o Voorkomen van methaanvorming in dier en mestopslag
 - o Reduceren van emissie uit open stallen, bijvoorbeeld door snel verwijderen van mest uit duurzaam ontworpen stallen
 - o Opwaarderen nutriënten in de mest

3.2.3 MMIP B3 E12A Energiebesparing, -productie en -gebruik

Doel van dit MMIP is om in 2030 energieneutraliteit in het rurale gebied te bereiken en 100 PJ energie op te wekken in 2050, en hierbij de maatschappelijke kosten van de energietransitie te verminderen via een integrale gebiedsgerichte aanpak van de energietransitie. Dit wordt bereikt via een ketenaanpak, inclusief na-oogst opslag, transport en verwerking van landbouwproducten tot levensmiddelen. Een goede business case en draagvlak bij omwonenden is hierbij essentieel.

Deelprogramma's: Een **integrale gebiedsgerichte aanpak van de energietransitie** draagt bij aan verkleinen van de kosten voor aanpassing van het energienet. Het gaat daarbij om het zo optimaal mogelijk afstemmen van energievraag & aanbod. Met als uitdaging om landbouwproductie en de verwerking van agrifood te integreren in de energieproductie en energiediensten die nodig zijn om de RES opgaven op gebiedsniveau te realiseren.

Fossielvrije landbouwproductie: Diesilverbruik is een fors aandeel van het energieverbruik in de landbouw. Fossiel vrije varianten zijn o.a. blauwe diesel, CNG/LNG, elektrisch of waterstof. Het is belangrijk om integrale concepten te ontwikkelen voor het gebruik van alternatieven voor diesel die passen in een gebiedsgerichte aanpak.

Energiebesparing in na-oogst fase: opslag en transport van en verwerking van agrarische grondstoffen tot levensmiddelen is belangrijk voor een gevarieerd, gezond en duurzaam voedselaanbod dat ook jaarrond verkrijgbaar is, en het minimaliseren van verliezen in de keten. Energiebesparing en -hergebruik is ook in deze fase belangrijk. Tegelijkertijd is een kwaliteitsgestuurde keten essentieel. Kennis is nodig ten aanzien van ontwikkeling van energiezuinige processen, transport- en opslagcondities en gebruik van nieuwe energiebronnen, waarbij een lokale, bij voorkeur circulaire, aanpak essentieel is.

Prioriteiten

- Gebiedsgericht integreren van landbouwproductie/verwerking van agrifood en de energieproductie en energiediensten. Voor het realiseren van RES opgaven.
- Fossielvrije teelten en graslandbeheer.
- Reductie na-oogst energiegebruik in transport en opslag, met behoud van kwaliteit en veiligheid van producten.
- inzicht en voorspelling energie en kwaliteitsverlies in ketens op basis van slimme technologie en ketenregie.
- Energiereductie in verwerking agrarische materialen: milde processing, verbeteren en vermijden droogprocessen, elektrificatie.

3.2.4 MMIP B4 E12B Duurzame glastuinbouw

Doel: Het programma Duurzame Glastuinbouw heeft als langere termijn ambitie een duurzame (en dus ook rendabele) glastuinbouw sector, die klimaat-neutraal is, volledig circulair en gezond, en waarin klimaatbestendig en duurzaam gebruik wordt gemaakt van water. Daarmee draagt de sector bij aan de gezondheid en het welzijn van consumenten in Europa en daarbuiten.

Deelprogramma's:

- Kas als Energiebron
- Glastuinbouw Waterproof
- Het Nieuwe Doen in Plantgezondheid

Met het MMIP wordt gestreefd naar:

- Klimaatneutrale productie in 2050 (2040 onder voorbehoud van inzet van partijen buiten de sector). Dit wordt bereikt door energiebesparing via Het Nieuwe Telen, energiezuinige belichting (LED) en nieuwe kasconcepten/materialen en het vervangen van de resterende vraag van aardgas door aardwarmte, (duurzame) elektriciteit uit het net en warmte uit biomassa, industrie en kasomgeving. Voor de gewasgroei is daarbij essentieel dat voldoende externe CO₂ bronnen ontwikkeld worden.
- Een emissieloze kas in 2027 voor zowel grondteelten als substraatteelten door recirculatie, zuiveren van reststromen en voldoende goed gietwater. Een water-efficiënte productie en klimaatbestendig glastuinbouw-gebied in 2050 door innovatieve ontzouting en mineralenterugwinning en waterberging.
- Weerbare gewassen en robuuste en weerbare teeltsystemen moeten verder ontwikkeld worden inclusief slimme en innovatieve technologieën. Er moet een effectief en duurzaam middelen pakket (biologisch en chemisch) beschikbaar komen met een minimale milieubelasting waarmee Nederland op wereldschaal concurrerend kan blijven.

Tevens wordt gewerkt aan een integrale samenhang van bovengenoemde innovatie sporen, waarbij inzicht komt in negatieve en positieve interacties. Binnen deze MMIP wordt ingezet op de ontwikkeling van kennis, concepten, ondersteunende technologie, en daarnaast ook aan maximale implementatie in de praktijk (van reeds bestaande

technieken) op de genoemde sporen, voor Nederland en exportlanden.

3.2.5 MMIP B5 E12C Land en Water ingericht op CO₂ vastlegging en gebruik

Doel: Deze MMIP draagt bij aan de missie 'In 2050 is het systeem van landbouw en natuur klimaatneutraal'. Bij een stijgende vraag naar voedsel en biomassa voor (bouw)materialen en energie zijn de innovatiesopgaven voor vermindering van de CO₂-uitstoot en vastlegging in de Nederlandse agri-horti-food sector en landgebruik in breder perspectief uitermate groot. Dit MMIP schetst de kennis- en innovatieopgaven die gekoppeld zijn aan het inrichten van land en water ten behoeve van het verhogen van de CO₂ vastlegging via bodem en via optimale productie en gebruik van biograndstoffen.

Deelprogramma's: Dit MMIP is in 3 deelthema's ingedeeld welke weer in deelprogramma's zijn opgedeeld:

1. Biomassateelt met verdubbelde fotosynthese in 2050.
2. Klimaatbehendige bossen en natuur leggen jaarlijks meer CO₂ vast, met behoud van biodiversiteit, en grotere biomassa oogst in 2050. Broeikasgasemissies uit natuurgebieden, moerassen en waterbodems zijn significant gedaald.
3. Koolstofvastlegging in de bodem en de uitdaging om dit te combineren met de toenemende vraag naar biomassa voor de biobased economy en bioenergie.

De grootste kennis en innovatieopgaven voor het bereiken van verdubbelde fotosynthese richten zich vooral op het gebied van genomics, bioinformatica, digital phenotyping en modeling, en richt zich via deze methoden op het bestuderen van het complexe fotosyntheseproces en zijn onderliggende deelprocessen en om de genetische basis van deze deelprocessen te ontrafelen.

Voor het thema klimaatbehendige bos en natuur met vastlegging van CO₂, behoud van biodiversiteit en grotere biomassa oogst is de Kennis&Innovatie uitdaging in te delen in de vier deelaspecten: 1) Beheer natuurgebieden, bossen en landschap (incl. landelijk en stedelijk groen) voor biodiversiteit met winning van biomassa voor niet-voedseltoepassingen, 2) Gewascombinatie opties en productiesystemen die goed voor biodiversiteitbehoud zijn op (landbouw)grond geschikt voor food en non-food toepassingen (inclusief agroforestry systemen, coulissenlandschap), gebruik niet landbouwgronden voor biomassa productie, 3) Beheer ecologische systemen in schelpdierproductie in Waddenzee en Zeeuwse wateren met winning biomassa, en 4) Vastleggen van CO₂ in de kustzone (Blue Carbon): kwelders, slikken, zee-grasvelden, getijdemoerassen, mangroves, zijn zeer effectief in het vastleggen van CO₂ en kunnen tegelijkertijd dienst doen als (onder-

deel van) de kustbescherming. Wereldwijd komt er steeds meer aandacht voor combinaties van duurzame landbouw/visteelt, kustbescherming, natuurherstel en CO₂ vastlegging (Blue Carbon Solutions).

Het derde deelthema betreft koolstofvastlegging in bodems en de uitdaging om dit te combineren met de toenemende vraag naar biomassa voor de biobased economy en bioenergie. Vanuit klimaat oogpunt en het streven naar klimaatneutraliteit in 2050, moet landgebruik netto CO₂ vastleggen oftewel een sink zijn, om resterende emissies uit de landbouw te kunnen compenseren. CO₂-vastlegging is mogelijk via verbetering in teelten, effecten van (diep wortelende) gewassen, mechanisatie, en strategische omgang met bodemlagen en gewassen en toepassingen die zorgen voor vastlegging van koolstof in materialen in de biobased economy al dan niet via meervoudige verwaardiging.

Op korte termijn voor de 2030 doelstelling is onderzoek vooral nodig naar: 1) gevalideerde technieken om CO₂-vastlegging in bodems te monitoren en toe te wijzen aan maatregelen; 2) CO₂-vastlegging in grotere teelten, het effect van bijvoorbeeld diep wortelende gewassen, hout onder en boven de grond en hoe om strategisch om te gaan met bodemlagen; 3) de effecten van koolstofvastlegging op bodemkwaliteit zoals biodiversiteit en bodemleven, waterkwaliteit, omvang voedselproductie en vocht leverend en waterbergend vermogen; de mogelijkheden om minerale processen betreffende C (koolstof), N (stikstof) (en P (fosfaat)) te ontkoppelen, zodat een hogere bodem-C niet gepaard gaat met mineraalverliezen; 4) eigenschappen in planten en ook paddenstoelen die zorgen dat alle componenten van de geoogste biomassa nuttig en hoogwaardig gebruikt kunnen worden; 5) kennisopbouw en ontwikkeling van gewassen en technologieën om koolstof uit biomassa duurzaam vast te leggen in producten voor de biobased economie.

3.2.6 MMIP B6 E12D Biograndstoffen uit de blauwe ruimte: Zeewier

Doel Inzet van dit MMIP is het schetsen van het innovatietraject dat nodig is voor een ontwikkeling van blauwe ruimte voor grootschalige, rendabele en duurzame zeewierproductie en natuur, rekening houdend met de doorvaarbaarheid van windmolenparken in de Noordzee.

Deelprogramma's:

1. Technische haalbaarheid: ontwikkeling van offshore hardware
2. Ruimtelijke inpassing in de Noordzee
3. Ecologische haalbaarheid, inclusief gevolgen nutriëntenhuishouding en ontwikkeling ecosysteemdiensten
4. Ontwikkeling van duurzame en grootschalige productiewijzen
5. Fysiologie en veredeling van Noordzeesoorten

6. Verwerking van geoogste biomassa en ontwikkeling van fracti-
onerings technieken
7. Economische haalbaarheid: ontwikkeling van afzet en business
cases
8. Bestuurlijke aspecten, wet- & regelgeving

Prioriteiten: de ontwikkeling van een nationaal innovatiepro-
gramma Zeewierproductie in de Noordzee dat bestaat uit de volgende
onderdelen:

- Grootschalige pilots/demovelden (van tientallen hectares) op
de Noordzee waar pionierende zeewierondernemers, natuurorganisa-
ties en onderzoekers gezamenlijk implementatievraagstukken onder-
zoeken en oplossen. Capaciteit in havens waar gewerkt wordt aan
logistieke vraagstukken en verwerking van het geoogste materiaal
maakt hier deel van uit.
- In deze demovelden is ruimte voor gecombineerde productie
van zeewier en schelpdieren. Bij schelpdieren gaat het enerzijds om
de ontwikkeling van natuur en ecosysteemdiensten (aanleg platte
oesterbanken), anderzijds om de ontwikkeling van commerciële pro-
ductie (mosselkweek door mosselzaadinstallaties).
- Pionierende zeewierondernemers hebben leningen nodig voor
(voor)investeringen. Banken verlangen daarbij lange termijn contrac-
ten met afnemers. Marktontwikkeling is daarom een belangrijk on-
derdeel van het innovatieprogramma.
- Stimuleringsinstrumenten, vergelijkbaar met de eerste subsi-
dies voor windmolens en zonnepanelen (onrendabele top), zijn nodig
voor het overbruggen van de risicovolle implementatiefase van de
productievelden.
- Er is nieuwe en aanpassing van bestaande wetgeving nodig
t.a.v. het verlenen van vergunningen, medegebruik binnen windpar-
ken (iom MMIP 1 IKIA Klimaatakkoord), technische eisen, bescher-
ming van het ecosysteem, certificering, voorwaarden voor milieu- en
voedselkwaliteit etc.
- Kennisdeling, communicatie en opleiding is nodig als basis voor
de ontwikkeling van een sterke sector en voor draagvlak binnen de
maatschappij.
- Onderzoeksprioriteiten liggen bij de volgende onderwerpen:
 - Ontwikkeling van grootschalige installaties die bestand zijn te-
gen de condities op de Noordzee en kostenefficiënt kunnen worden
neergelegd, ontwikkeling van gemechaniseerde oogst en ent-metho-
des (door o.a. Marin, TNO, NIOZ, technische universiteiten i.s.m. Ne-
derlandse offshore industrie)
 - Ontwikkeling van efficiënte monitoringstechnieken op het ge-
bied van ecologische interacties en nutriëntenbeschikbaarheid om
ecologische effecten van grootschalige zeewierproductie op de
Noordzee in kaart te brengen en te bewaken (door o.a. NIOZ, Delta-
res, WR, TNO, universiteiten i.s.m. zeewierondernemers)

- Ontwikkeling van (nieuwe) afzetkanalen en verwerkingstechnologieën van geoogste biomassa (door o.a. WR, TNO, universiteiten i.s.m. onder andere chemische, voedings-, diervoeder-, gewasbeschermingsindustrie)
- Fysiologie en genetica van Noordzeesoorten t.b.v. veredeling en karakterisering uitgangsmateriaal (door o.a. WR, NIOZ, universiteiten i.s.m. zeewierondernemers).

3.2.7 MMIP B7 E12E Vaste biomassa als vastleggend medium wordt optimaal ingezet als constructiemateriaal

Doel Optimale inzet van bouw- en constructiematerialen op basis van hernieuwbare grondstoffen (biomassa uit bosbouw, natuurgebieden en landschapselementen landbouw, of maritieme bronnen, inclusief bijproducten uit de agri-food industrie) om langdurig CO₂ vast te leggen.

Deelprogramma's:

- 1 Stimulering van de inzet van hernieuwbare grondstoffen in bouw- en constructie toepassingen
- 2 Verhoging van de (primaire) productie van geselecteerde bio-based grondstoffen voor inzet in bouwmaterialen
- 3 Ontwikkeling van innovatieve constructieve bouwsystemen op basis van biobased grondstoffen
- 4 Ontwikkeling van circulaire bouwsystemen, met lage CO₂ impact
- 5 Vaststelling van milieuprestatie biobased bouwproducten volgens genormeerde methoden
- 6 Aansluiting bij maatschappelijke ontwikkelingen

Prioriteiten: de ontwikkeling van een nationaal innovatieprogramma voor biobased en circulair bouwen dat is opgebouwd uit de volgende onderdelen:

- Stimulering van inzet van CO₂ neutrale bouwgrondstoffen, door ontwikkeling van de productieketen voor volwaardige competitieve bouwsystemen, die voldoen aan de hoge eisen die worden gesteld aan comfort, veiligheid en duurzaamheid.
- Betrekken van de verschillende stakeholders in de gehele bouwketen om innovatie en implementatie van CO₂ neutrale bouwsystemen mogelijk te maken.
- Marktontwikkeling van innovatieve biobased en circulaire bouwsystemen door instellen van stimuleringsinstrumenten (vgl zonnepanelen) die biobased en circulaire materiaalkeuze bevorderen.
- Ontwikkeling van normen voor biobased en circulaire bouwsystemen, waarmee bouwmaterialen die klimaatneutraal zijn of koolstof vastleggen zich kunnen onderscheiden.
- Onderzoeksprioriteiten liggen bij:
 - o ontwikkeling van nieuwe biobased en circulaire bouwsystemen,

- o ontwerp van aantrekkelijke bouwproducten met lage milieu impact, duurzaam en recyclebaar / herbruikbaar
- o ontwikkeling van milieudata voor bouwgrondstoffen
- o monitoring van de performance van experimentele bouwsystemen
- o effecten van bouwsystemen op binnenklimaat en gezondheid.

3.2.8 MMIP B8 E12F Nieuwe koolstof is volledig biobased

Een deel van de als grondstof benodigde koolstof zal in 2050 nieuwe koolstof zijn, omdat kringlopen niet volledig en op hetzelfde kwaliteitsniveau te sluiten zijn. Naar verwachting kan circulariteit uiteindelijk voor 80% nieuw koolstofgebruik vervangen, en is 20% nieuwe koolstof of 190 PJ nodig in de productieketens. Hiervoor wordt biomassa ingezet (naast MMIP 7, van CO₂ als grondstof) als hernieuwbare koolstofbron en daarmee als vervanger van fossiele bronnen. Biomassa wordt zo hoogwaardig mogelijk ingezet op plekken in het grondstoffsysteem waar sluiten van kringlopen niet volledig mogelijk is. In 2030 zijn hoogwaardige productketens (niches, high-end) ingevuld door biobased koolstof, in 2050 wordt brede toepassing (bulkchemicaliën) bereikt.

Naast deze MMIP's wordt met de mobiliteitssector gewerkt aan klimaatneutrale productie van brandstoffen.

Lijnen MMIP:

- Ontwikkeling van kennis, concepten en ondersteunende technologie voor slim gebruik van functionaliteit biomassa voor nieuwe en bestaande producten.
- Voor de 2050 doelstelling is dit omschakelen van productie gebaseerd op olefines naar productie gebaseerd op bouwstenen gemaakt uit koolhydraten.
- Ontwikkeling van kennis, concepten en ondersteunende technologie om kleine biobased moleculen maximaal efficiënt om te zetten in building blocks (syngas, biogas, alcoholen, (di-)zuren, voor de tussentermijn naar 2050 toe).
- Ontwikkeling van kennis, concepten en ondersteunende technologie voor biobased koolstof als reductiemiddel voor de staalindustrie.
- Ontwikkeling van innovatieve kennis omtrent gedrag m.b.t. industrieproducten en adoptie van nieuwe technologieën en concepten.
- Ontwikkelen van faciliteiten voor ondersteuning van technische innovaties, zoals (methodieken voor) living labs, faciliteiten voor validatie/verificatie van cascaderingstechnologieën en een kennisinfrastructuur voor ondersteuning van marktpartijen bij de ontwikkeling van (enablers) voor deze technologieën.

3.3 Missie C Klimaatbestendig landelijk en stedelijk gebied

Missie: Nederland is in 2050 klimaatbestendig en waterrobuust.

Ambities en innovatie- en kennisvragen

Het doel is om Nederland zowel voor het landelijke als stedelijk 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.

Voor gebieden waar (in de toekomst) onvoldoende mogelijkheden zijn om met waterbeheer klimaatproblemen op te vangen zijn in 2030 een tiental voorbeelden gereed van nieuwe bedrijfsconcepten inclusief verdienmodellen voor agrariërs en vijf nieuwe productieketens operationeel waarmee nieuw toekomstperspectief wordt geboden aan agrarische bedrijven.

In 2050 is ook de gebouwde omgeving waterrobuust en klimaatbestendig ingericht door optimalisering van het stedelijk waterbeheer, vergroening en klimaatbestendige inrichting en waarbij de gebiedsontwikkeling in het landelijk gebied meer gericht is op de ontlasting van stedelijke gebieden door vorming van natuurlijke klimaatbuffers en natuurontwikkeling.

In 2027 zijn de doelen van de Kaderrichtlijn Water bereikt. Maar daarmee eindigt niet het werken aan waterkwaliteit. Nieuwe stoffen zoals medicijnresten en microplastics maar ook klimaatverandering zetten waterkwaliteit onder druk. We blijven middels een integrale benadering en extra focus en massa werken aan de waterkwaliteitsverbetering van lokale en regionale oppervlaktewateren en grondwater.

De ontwikkeling van de benodigde kennis en innovaties bij deze ambities vindt plaats in vier Meerjaren Missiegedreven Innovatieprogramma's:

- MMIP C1 Klimaatbestendig landelijk gebied: voorkomen van wateroverlast en watertekort
- MMIP C2 Klimaatadaptieve land- en tuinbouwproductiesystemen
- MMIP C3 Waterrobuust en klimaatbestendig stedelijk gebied
- MMIP C4 Verbeteren waterkwaliteit

Smart technologies op het gebied van sensoren, precision farming en modellen & predictie kunnen belangrijk bijdragen aan het realiseren van bovenstaande kennis- en innovatievraagstukken. Dat geldt ook voor veredeling van rassen gericht op aanpassing aan veranderde klimaatomstandigheden (vernatting, verzilting, droogte of tijdelijke

overstromingen) en dubbeldoelgewassen voor de biobased economy. In het stedelijk gebied liggen er kansen voor vertical farming. Om een breed gedragen implementatie te bewerkstelligen onder consumenten en stakeholders is daarnaast de sociale en maatschappelijk kant van de innovaties van belang.

Huidige en nieuwe activiteiten topsectoren

Vanuit A&F en T&U is het aantal projecten in deze missie relatief beperkt. Daarnaast speelt dat de projecten op gebied van glastuinbouw en water (en de crossovers met TKI WT) ondergebracht zijn in MMIP B4 (Duurzame glastuinbouw) en de waterprojecten in de procesindustrie in MMIP A3 (Hergebruik zij- en reststromen) of in MMIP D4 (Duurzame verwerking). Een groot deel van de projecten van TKI Watertechnologie zit in MMIP C1, C3 en C4. In onderstaande tabel staat een overzicht van het huidige aantal projecten onder verschillende MMIP's.

Aantal projecten (PPS) in 2019 en publiek budget (k€) per topsector

Missie C	C1	C2	C3	C4	totaal
A&F: Aantal lopende PPS-en in 2019	-	1	-	-	1
A&F: Publiek budget (k€) in PPS-en	-	150	-	-	150
T&U: Aantal lopende PPS-en in 2019	-	-	1	-	1
T&U: Publiek budget (k€) in PPS-en	-	-	300	-	300
W&M*: aantal lopende PPS-en in 2019	6	-	11	22	39
W&M*: Publiek budget (k€) in PPS-en	1.000	-	1.312	3.515	5.827

*TKI Watertechnologie

3.3.1 MMIP C1 Klimaatbestendig landelijk gebied: voorkomen van wateroverlast en watertekort

Doel: Inzet van dit MMIP is om kennis en innovaties te ontwikkelen en toe te passen voor het klimaatbestendig en waterrobuust maken van het landelijk gebied. Een belangrijke uitdaging daarbij is om de regionale zelfvoorzienendheid in de watervoorziening te vergroten. Het waterbeheer moet zodanig worden geoptimaliseerd zodat er voldoende zoet water beschikbaar blijft voor mens, natuur en economie. Voor landgebruikers zullen duurzame gebiedsgerichte klimaatbestendige maatregelen worden ontwikkeld waarbij optimaal rekening wordt gehouden met bodemgesteldheid, bodemverbetering, gewas en raskeuze(s), waterkwaliteit en waterbeschikbaarheid. In het MMIP wordt daarnaast onderzoek gedaan op welke wijze natuur kan worden ingezet om bodem-water-systemen veerkrachtiger en robuuster

te maken. Voor laag Nederland worden kennis en innovaties ontwikkeld die enerzijds verzilting van oppervlaktewater en grondwater tegengaan en waarmee anderzijds de mogelijkheden van brak water meer worden benut³. Verder wordt binnen dit MMIP kennis ontwikkeld over mogelijke oplossingen voor het oxideren van veenweidegebieden (onder andere vernatten) en de gevolgen daarvan (bodemdaling).

Deelprogramma's:

1. Klimaatadaptieve systeemkennis bodem – water – atmosfeer
2. Vergroten regionale waterzelfvoorzienendheid
3. Landgebruik op basis van water- en bodemgeschiktheid
4. Omgaan met (extreme) droogte

Prioriteiten

Prioriteiten binnen dit MMIP liggen bij het elkaar brengen van consorciapartners in regio's, waarbij gezamenlijk wordt gewerkt aan het vergroten van de robuustheid van het watersysteem. Hierbij gaan kennisontwikkeling, demonstratie en implementatie hand in hand.

Voor de korte termijn is het belangrijk om aan te sluiten bij lopend onderzoek om relatief snel resultaten te kunnen behalen. Dit betreft de thema's zoals verzilting, bodemdaling en oplossingen voor het veenweidegebied, natuurinclusieve landbouw, bodemverbetering en beter bij elkaar brengen van watervraag en -aanbod en zelfvoorzienendheid. Het Deltaprogramma Zoetwater bijvoorbeeld bevat een groot aantal initiatieven en maatregelen om de zoetwaterdoelen te bereiken, de zoetwatervoorziening in Nederland robuuster te maken voor toekomstige effecten van klimaatverandering en om knelpunten die er nu al zijn aan te pakken.

Voor zowel de korte als de lange termijn worden robuuste oplossingen ontwikkeld voor hergebruik van water, het afstemmen van landgebruik op klimaatverandering en de ontwikkeling van transitiepaden naar een klimaatbestendige inrichting van het landelijk gebied, met gebruikmaking van natuur en natuurlijke processen.

- In laag Nederland werken we verder aan oplossingen voor grootschalige zoetwatervoorziening en het tegengaan van verzilting door slim gebruik van de ondergrond. Door zoet water ondergronds te bergen en brakwater te gebruiken kunnen kustgebieden worden voorzien van voldoende zoetwater voor gietwater, industrie en drinkwater.
- Voor de hoger gelegen zandgronden ontwikkelen we haalbare, betaalbare en uitvoerbare oplossingen om het bodem-watersysteem zo in te richten dat de omstandigheden voor land- en tuinbouw, na-

³ De kansen van het gebruik van zilte gebieden voor nieuwe gewassen, selectie van zouttolerante rassen en rassenveredeling betreffen een gebied van 400 miljoen hectare met exportpotentieel

tuur en recreatie zo goed mogelijk zijn, het milieu minder wordt belast, en de biodiversiteit op het boerenland en de belevingswaarde van het agrarisch landschap wordt verhoogd.

- Voor de veenweidegebieden zetten we extra in op kennisontwikkeling (deels fundamenteel) naar de mogelijkheden en gevolgen van vernatting en oplossingen voor een (economisch) vitaal en klimaatbestendig veenweidelandschap.

- Voor alle gebieden in dit MMIP ligt er een zwaartepunt op “good water governance”. Het gaat hier om drie aspecten: (1) Besturen: verantwoordelijkheid dragen voor en leiding geven aan het beheer van een (water)systeem; (2) Beheren: zorg dragen voor en toezicht houden op de passende hoedanigheid, werking e.d. van een beheerd (water)systeem; (3) Beheersen: uitoefenen van invloed op en ingrijpen in het (water)systeem uit hoofde van het beheer. Daartoe is het nodig een analyse te doen van de governance gaps (administratief/informatie/beleid/capaciteit/financiering/doelstellingen/verantwoording) en hoe kunnen die adequaat worden overbrugd om deze transitie goed te kunnen doorvoeren. Ook is het nodig om alle consorciapartners (stakeholders) in de regio's, waarbij gezamenlijk wordt gewerkt aan het vergroten van de robuustheid van het watersysteem, vroegtijdig te betrekken teneinde deze transitie goed te laten slagen. Hierbij gaan stakeholderselectie, governance analyse en stakeholdercommunicatie hand in hand om een breed-gedragen implementatie te bewerkstelligen.

3.3.2 MMIP C2 Klimaatadaptieve land- en tuinbouwproductiesystemen

Doel: Inzet van dit MMIP is om het voedselsysteem in Nederland in 2050 klimaatbestendig georganiseerd te hebben. Hierbij dienen de productie, verwerking, organisatie en consumptie in samenhang en gegeven de veranderende sociaaleconomische en technologische context tegen het licht van klimaatverandering worden gehouden. Dit MMIP is erop gericht de kansen en bedreigingen die klimaatverandering met zich meebrengen in kaart te brengen en adequate adaptatiestrategieën te formuleren, te demonstreren en te vermarkten.

Deelprogramma's

1. Veredelen van stresstolerante, klimaatbestendige gewassen geschikt voor extreme droogte, verzilting, vernatting of tijdelijke overstroming (zie ook MMIP A2)
2. Klimaatgerelateerde teeltadviezen
3. Invloed klimaatverandering en adaptatie veeteelt
4. Adaptatie akkerbouw en glastuinbouw (zie ook MMIP B4)
5. Financiële mechanismen
6. Consumentengedrag (zie ook MMIP D2)

Prioriteiten

- Om tot relevante adaptatiestrategieën te komen is in de eerste jaren onderzoek nodig naar de **midden- en langetermijn-levensvatbaarheid** van teelten en sectoren in het licht van klimaatverandering. Dit om maladaptatie te voorkomen en zo risico's op het verlies op investeringen te verlagen en de rentabiliteit te verhogen.
- Tijdens de beginperiode wordt onderzoek gedaan naar **operationeel management** dat in het veld en op het bedrijf kan worden uitgevoerd en getest. Denk hierbij aan maatregelen waarbij sensing en advies aan ondernemers centraal staan in relatie tot weersvariabiliteit en extremen.
- Op langere termijn worden verkenningen in de keten en gebiedsprocessen onderzocht, gericht op **strategische keuzes**, in coöperatie met ketenpartners en overheden. Hierbij wordt uitgegaan van huidig beleid en onderzocht of klimaatverandering van invloed is op de uitvoerbaarheid en rentabiliteit van deze plannen en welke ontwikkelingspaden er open en welke gesloten zijn. Gekoppeld hieraan is de ontwikkeling van financiële mechanismes voor risicodeling bij transitieprocessen.
- Naast producenten, de keten en de overheden zijn consumenten bepalend voor de vraag en de invulling van duurzaamheid. De invloed van klimaatverandering op **consumentengedrag** is nog slecht onderzocht, de perceptie van verantwoordelijkheid bij de consument is belangrijk bij het maken van gezonde en duurzame keuzes. Ook heeft het weer een invloed op de keuzes en aankopen. Het begrijpen van deze relaties is belangrijk bij de marketing en het inrichten van de productiesystemen.

3.3.3 MMIP C3 Waterrobuust en klimaatbestendig stedelijk gebied

Doel: Inzet van dit MMIP is gericht op het waterrobuust en klimaatbestendig inrichten van de gebouwde omgeving. Het MMIP ontwikkelt hiertoe innovaties op het gebied van water in de stad om de veerkracht van de stad te vergroten en hiermee een bijdrage te leveren aan een duurzame en aantrekkelijke stad. Een klimaatbestendige stedelijke ontwikkeling vraagt om een systeemaanpak waarbij efficiënter gebruik van water en grondstoffen, vasthouden en hergebruik van water en het maximaal benutten van het natuurlijk systeem zowel in de stad als in de omgeving van de stad (natuurlijke klimaatbuffers, natuurontwikkeling) centraal staat. Het incorporeren van groene oplossingen in stedenbouwkundig ontwerp en de bouw vanuit het oogpunt van klimaatbestendigheid, waterbeheer, biodiversiteit en leefbaarheid moet vanzelfsprekend worden. Het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie zet hierbij de eerste stappen met stresstesten en risicodialogen.

Dit MMIP bestaat uit zes **deelprogramma's**:

1. Het versnellen van de adaptatie-opgave in stedelijk gebied (stakeholderselectie en governanceanalyse)
2. Systeemaanpak en sluiten stedelijke waterkringloop
3. Meerwaarde van groen en blauw / Greening the city
4. Natuurinclusieve, waterrobuuste en klimaatbestendige verstedelijking
5. Handelingsperspectieven voor droogte en hitte in de stad
6. Water en energie in de stad (zie ook MMIP F4)

Prioriteiten

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

3.3.4 MMIP C4 Verbeteren waterkwaliteit

Doel van dit MMIP is om maximaal bij te dragen aan het behalen van de waterkwaliteitsdoelen van de Kaderrichtlijn Water. Ondanks dat de waterkwaliteit de laatste jaren is verbeterd, is het bereiken van

de ecologische en chemische waterkwaliteitsdoelen van de Kader-richtlijn Water (KRW) nog een omvangrijke opgave. De kwaliteit van lokale en regionale oppervlaktewateren en de daaraan verbonden grondwatersystemen staan als gevolg van klimaatverandering, verstedelijking, intensivering van land- en tuinbouw en veeteelt en nieuwe opkomende stoffen onder druk. Een goede waterkwaliteit is bovendien een belangrijke randvoorwaarde voor de realisatie van een klimaatbestendig waterbeheer.

Binnen de zes missies binnen Landbouw, Water & Voedsel wordt vanuit verschillende invalshoeken (bijvoorbeeld kringlooplandbouw, duurzame glastuinbouw, stedelijk gebied, landelijk gebied, grote wateren) kennis ontwikkeld om emissies te beperken en de waterkwaliteit te verbeteren. Wat ontbreekt is een integrale benadering: systemen hangen met elkaar samen, om echt het benodigde verschil te gaan maken op het gebied van waterkwaliteit is een gezamenlijke aanpak nodig.

Deze MMIP is geformuleerd onder missie C om met extra focus en massa te werken aan de benodigde kwaliteitsverbetering van lokale en regionale watersystemen. Het MMIP beoogt kennis en innovaties te ontwikkelen om de ecologische - en chemische toestand van het (integrale) watersysteem beter te kunnen duiden. Daarnaast richt dit MMIP zich op het ontwikkelen van technologische oplossingen als de 'zuivering van de toekomst': veelal decentrale zuiveringstechnologieën om emissies van nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen, (dier)geneesmiddelen en opkomende stoffen naar het watersysteem te beperken, en nutriënten terug te winnen.

Deelprogramma's

1. Waterkwaliteit - kaderstelling en monitoring
2. Emissiebeperking huishoudelijk afvalwater en stedelijke diffuse bronnen (zie ook MMIP C3)
3. Ketenaanpak industrie – naar nul emissie
4. Zuiveren en ketenaanpak land- en tuinbouw (zie ook MMIP A1, A2 en B4)
5. Alternatieve bronnen en zuiveringstechnologie voor klimaatbestendige drinkwatervoorziening

Prioriteiten

- **Zuivering van de toekomst:** Voor de korte termijn is het belangrijk om de vraag te beantwoorden met welke (decentrale) zuiveringstechnologische maatregelen we specifieke stofgroepen kunnen verwijderen, dan wel generieke chemische parameters kunnen verbeteren, zonder ongewenste neveneffecten en rekening houdend met toekomstige ontwikkelingen en opkomende stoffen.
- **Risicogestuurd monitoren:** Om de waterkwaliteit op lange termijn te borgen is het van belang om relevante bedreigingen voor

de waterkwaliteit te kunnen herkennen en het risico inschatten, gezien het grote aantal stoffen dat in de waterketen kan belanden. Dit betekent dat evaluatie op basis van een beperkt aantal standaard (wettelijk voorgeschreven) parameters een beperkt beeld geeft van de waterkwaliteit. Een passende monitoringstrategie en robuuste risico-evaluatie vraagt om integrale technieken om de aanwezigheid van (mengsels van) stoffen te signaleren, en kennis om deze resultaten te kunnen interpreteren, prioriteren en duiden.

- **Microbiële kwaliteit:** Ook is er meer aandacht nodig voor de microbiële kwaliteit van watersystemen. Antibiotica-resistentie, kwaliteit van het zwemwater en riooloverstorten zijn hierbij belangrijke aandachtsgebieden.

3.4 Missie D Gewaardeerd, gezond en veilig voedsel

Missie: In 2030 produceren en consumeren we gezond, veilig en duurzaam voedsel en verdienen ketenpartners, inclusief de boer een eerlijke prijs.

De schaalvergroting en intensivering hebben het voedselproductiesysteem kwetsbaar en instabiel gemaakt. Calamiteiten en corrigerende ingrepen nemen toe als gevolg van de afgenomen gewasdiversiteit en het houden van veel dieren in concentratiegebieden. Besmettelijke dierziekten, antibioticaresistentie, ammoniak en fijn stof in de veehouderij veroorzaken humane gezondheidsrisico's en de monoculturen op de akkers en de huidige gewasbescherming heeft verlies van biodiversiteit tot gevolg. Ook de wijze waarop wordt omgegaan met deze risico's en het welzijn van dieren roept maatschappelijke vragen op over de houdbaarheid van onze productiesystemen. Dit vraagt forse inspanningen van alle ketenpartijen, maar in het bijzonder van de primaire producent. De consument waardeert de inspanningen van boeren en tuinders en de investeren in bedrijfsaanpassingen die risico's doen verminderen en is bereid hiervoor een eerlijke prijs te betalen. Een waardering die ook tot uiting komt in een afname van de verspilling van voedsel in de gehele voedselketen tot de afvalcontainers in de Nederlandse keukens. De Nederlandse bevolking veroudert en het aantal mensen met een of meerdere chronische, voedselgerelateerde ziektes stijgt. Overgewicht en obesitas behoren tot de belangrijkste gezondheidsproblemen van dit moment en het is dan ook niet voor niets dat het tegengaan van overgewicht een focuspunt is in het Nationale Preventieakkoord. De keuze voor gezond en duurzamer geproduceerd voedsel wordt steeds belangrijker. De consument moet er daarbij ook op kunnen vertrouwen dat het voedsel veilig is en het geproduceerd is zonder gevaar voor de leef- en werkomgeving van omwonenden en werknemers.

Smart technologies kunnen belangrijk bijdragen aan het realiseren van bovenstaande missies, denk daarbij aan sensoren, 3D food printing, handling & packaging en adaptive food processing. Bijdragen vanuit veredeling van rassen zijn gericht op langere houdbaarheid

van producten in de keten, aantrekkelijke en gezonde producten (smaak, inhoudstoffen) en sierteeltgewassen en bomen voor een gezonde leefomgeving.

Ambities en kennis- en innovatievragen:

Onder deze missie zijn vier Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIP's) uitgewerkt:

- 1 Waardering voor voedsel
- 2 Gezonde voeding een makkelijke keuze
- 3 Veilige en duurzame primaire productie
- 4 Duurzame en veilige verwerking

Huidige en nieuwe activiteiten topsectoren

Afgelopen jaren is door de topsectoren A&F en T&U veel geïnvesteerd in deze missie. Alle MMIP's behoren tot de speerpunten van de huidige Kennis- en Innovatieagenda's. In onderstaande tabel staat een overzicht van het huidige aantal projecten onder verschillende MMIP's.

Aantal projecten (PPS) in 2019 en publiek budget (k€) per topsector

Missie D	D1	D2	D3	D4	totaal
A&F: Aantal lopende PPS-en in 2019	13	34	35	26	108
A&F: Publiek budget (k€) in PPS-en	7.782	18.616	24.211	14.467	65.076
T&U: Aantal lopende PPS-en in 2019	7	13	4	3	27
T&U: Publiek budget (k€) in PPS-en	3.149	4.293	2.140	5.776	15.358

3.4.1 MMIP D1 Waardering van voedsel

Doel: Bijdragen aan het vergroten van de waardering voor voedsel en voedselproductie, het herstellen van vertrouwen in voedsel en het voorkomen van voedselverspilling.

Het thema **Waardering** beoogt dat consumenten hun voedsel en actoren in het voedselsysteem inclusief de grond- en hulpstoffen weten te waarderen; dat er respect en waardering is voor het voedselsysteem en alle daarbij betrokken actoren en dat er aandacht is voor externe (maatschappelijke) kosten van voedselproductie. Als hier sprake van is kunnen ondernemers een eerlijke prijs en verdienvermogen realiseren. Dit verdienvermogen is de basis voor investeringen in het voedselsysteem op het terrein van duurzaamheid, behoud van biodiversiteit, het sluiten van kringlopen en reduceren van voedselverliezen. Tevens bevat dit thema onderzoek naar een adequate beprijzing van externe effecten (groene diensten), een versterking van de positie van de boer in de keten, en inzicht in zowel maatschappelijke als consumenten behoeften op het gebied van duur-

zaamheid. Omdat beoogd wordt een transitie van het voedselsysteem te realiseren, wordt ook uitdrukkelijk design thinking ingezet om vorm te geven aan de verandering. Inzet is de consument de handvatten te geven om in zijn eigen leven en werken in te grijpen op grond van eigen individuele waarden en eigen context. Niet door een opgelegde norm, maar juist de (subjectieve) eigen keuze.

In het thema **Vertrouwen** staat het vergroten van het vertrouwen in het voedselsysteem en in onderzoek naar voedsel centraal. Voedselexperts en influencers buitelen over elkaar heen in wat nu goed is en wat niet en men spreekt elkaar geregeld tegen. In dit thema wordt onderzoek gedaan naar wat nodig is om het vertrouwen van de burger en andere actoren in het voedselsysteem en onderzoek op het gebied van voedsel te herwinnen, zoals welke vorm van informatie eenduidig en betrouwbaar is en aansluit bij de kennis en behoeften van verschillende consumentengroepen. Ook wordt onderzoek gedaan naar inzet van digitale technologie (sleuteltechnologie) ter verhoging van consumenten vertrouwen (transparantie rond inhoud, herkomst en duurzaamheid van voeding, inzicht in trusted food supply chain). Het is dan belangrijk dat de burger weet waarnaar we op weg zijn en begrijpt hoe hij/zij een bijdrage kan leveren. Stel je eens voor dat.....

Het tegengaan van **Voedselverspilling** in de keten tot en met de consument levert een belangrijke bijdrage aan de transitie naar circulaire voedselproductie, waarin voedselzekerheid is geborgd en de effecten van klimaatverandering gemitigeerd worden. Voedselverspilling bij consumenten tegengaan vereist een blijvende gedragsverandering, waarbij de waardering van voedsel, handelingsperspectieven en de positieve sociale norm centraal staan. In de keten is het van belang verliezen en verspilling te voorkomen, te verminderen en onvermijdbare zij- en reststromen beter tot waarde te brengen. Dit vergt een systemische aanpak per actor in het voedselsysteem. Prioritaire subthema's zijn: de vereiste gedragsverandering van de consument, het gebruik van voedselreststromen voor diervoer, de relatie tussen houdbaarheid en verpakkingen, nieuwe (milde) conserveringstechnologieën en het toepassen van dataficatie en slimme sensoren.

3.4.2 MMIP D2 Gezonde voeding een makkelijke keuze

Doel: Stimuleren van het produceren en consumeren van een gezonder en duurzamer voedselaanbod en het creëren van een gezonde, groene, leefomgeving, wat moeten leiden tot een gezond opgroeiende en ouder wordende populatie. Hierbij moet de gezonde keuze de makkelijke keuze worden.

Deelprogramma's

Consumentengedrag voor gezonde en duurzame keuzes. Begrip van de psychologische processen die, via (on)bewuste keuze, leiden

tot consumptie, kan gebruikt worden om instrumenten te ontwikkelen die meer duurzame en gezonde keuzen stimuleren.

Producten en processen voor een gezond voedselaanbod. Het aanbod aan consumenten moet substantieel gezonder worden door een verbeterde productsamenstelling (minder vet/zout/suiker, meer vezels), en een groter aandeel (verse) groenten en fruit in het voedingspatroon. Hiervoor zijn kennis en innovaties over ingrediënten, voedingsmiddelen, technologieën en (milde) processen nodig die leiden tot een groter aanbod van gezondere voedingsmiddelen.

Relatie **voeding en gezondheid** gericht op gezond opgroeien en ouder worden. Inzicht in de gezondheidseffecten van voedingsmiddelen en -patronen helpt bij de preventie van obesitas en hart- en vaatziekten, en het bevorderen van darmgezondheid, cognitie en welbevinden/vitaliteit. Het maakt het tevens mogelijk om tot een meer gepersonifieerd voedingspatroon te komen. De combinatie van voeding met beweging/sport is in gepersonaliseerde voedingsstrategieën van belang. Binnen de infrastructuur van Eat2Move, de innovatie-hub voor voeding en bewegen, werken een vooraanstaande partners (op dit gebied samen en zijn ook actief binnen het nationale sportinnovatie-ecosysteem SportinnovatorNL).

Groene leefomgeving en gezondheid. Het ontwikkelen van woon/werk concepten voor een groene omgeving en meer keuze voor een groene omgeving, leidt tot het vergroten van positieve gezondheidseffecten en welbevinden.

Prioriteiten: Binnen deze MMIP ligt de prioriteit bij grotere programma's die meerdere deelprogramma's verbinden. Prioritaire onderwerpen zijn:

- Mogelijkheden om (on)bewust keuzegedrag van consumenten te sturen door veranderingen in de informatie rond voeding, in de omgeving of in economische parameters, en door informatie af te stemmen op de individuele situatie van de consument.
- Manieren om gezonde en duurzame innovaties te ontwikkelen in participatie en co-creatie met de consument zodat deze producten zijn afgestemd op toekomstige wensen en behoeften van consumenten, en daardoor geaccepteerd worden. De uitdaging zal zijn de omslag te maken van verplichten naar verleiden, van moeten naar mogen naar kunnen.
- Inzicht in relaties tussen ingrediënten, processing en functionaliteit om geherformuleerde producten te kunnen ontwikkelen
- Inzicht in en ontwikkeling van (milde) procescondities en technologieën voor behoud gezondheidsaspecten in (vers) voedsel en een breder aanbod van gezonde producten met betere houdbaarheid, veiligheid, gemak en kwaliteit
- Rol en effectiviteit van voedsel en voedingsmaatregelen in preventie en curatie van (chronische) ziektes, zoals obesitas (en co-mor-

biditeiten) en hart- en vaatziekten, en het bevorderen van darmgezondheid (incl. microbiota, gut-brain axis), cognitie en welbevinden/vitaliteit.

- Ontwikkelen van 'voeding op maat' (afhankelijk van behoefte per doelgroep en levensfase, bijvoorbeeld gezond opgroeien en gezond ouder worden) en aantonen effectiviteit voor gezondheid en lange termijn compliance.
- Bij de vorige twee bullets is systeembioïologie op het gebied van voeding en gezondheid een belangrijke sleuteltechnologie.
- Het programma De Groene Agenda, gericht op de positieve baten van een groene omgeving (zowel binnen als buiten gebouwen) op gezondheid en welbevinden.
- Bijdragen vanuit de Plantenveredeling zoals de veredeling van gewassen met specifieke inhoudsstoffen passend bij een gezond voedingspatroon en de veredeling van sierteelt- en boomkwekerij gewassen om een gezonde leefomgeving te creëren.

3.4.3 MMIP D3 Veilige en duurzame primaire productie

Doel: Productie van duurzaam, gezond, veilig en gewaardeerd voedsel middels een integrale aanpak.

In 2030 consumeren we duurzaam geproduceerd, gezond en veilig voedsel en verdient de boer een eerlijke prijs. Voedselveiligheid en veiligheid voor omwonenden is een belangrijk vertrekpunt bij het produceren van voedsel. Dat betekent een optimale beheersing van chemische en microbiële gevaren tijdens de productie van voedsel. Voor de veiligheid en het welzijn van omwonenden betekent dit vermindering van emissies zoals fijnstof, geur uit de veehouderij of risico's van gewasbeschermingsmiddelen voor omwonenden bij de open teelten. Voor de aanpak van antibioticaresistentie en de preventie en bestrijding van zoönosen is doorgaan met de integrale One Health aanpak nodig waarbij de humane en veterinaire gezondheidszorg samenwerken en ook de interactie met het milieu wordt meegenomen. Een preventieve aanpak hierbij is mogelijk door streven naar gezonde dieren centraal te zetten. Gezonde dieren hebben geen antibiotica nodig en de kans op overdracht van ziekten op de mens door gezonde dieren is kleiner. Verder draagt het streven naar gezonde dieren ook bij aan het welzijn van de dieren. Tenslotte is een overgang naar integraal duurzame en emissiearme stal- en houderijsystemen nodig om de emissies van broeikasgassen, ammoniak, geur en fijnstof te verlagen of te voorkomen en daarmee risico's voor de gezondheid te verminderen. Daarbij gaat het ook om dieren die leven in goede omstandigheden en geen ongerief ondervinden. In stal- of houderijsystemen kunnen zij hun natuurlijke gedrag uitoefenen en krijgen ze zorg die tegemoet komt aan hun specifieke behoeften. Het uitgangspunt is dat houderijsystemen aan de behoeften van het dier worden aangepast. Voor de plantaardige sector 'open teelten' gaat het om de teelt van robuuste gewassen zowel voor de mens als diervoeder, met zo min

mogelijk gewasbeschermingsmiddelen en andere schadelijke emissies naar milieu. Voor de beheersing van plantgezondheid betekent dit adequate diagnostiek methodieken en een preventieve aanpak in alle schakels van de keten. Hiermee worden ook fytosanitaire handelsbarrières proactief voorkomen.

Deelprogramma's: Er zijn er vier te onderscheiden:

1. Optimale diergezondheid en dierenwelzijn
2. Integrale verduurzaming van de dierlijke productie
3. Integrale verduurzaming van de plantaardige open teelten
4. Betere beheersing van voedselveiligheidsrisico's

Prioriteiten: De prioriteit is verdere ontwikkeling van snelle detectie van pathogenen en contaminanten. Voorts het samen met ondernemers doorontwikkelen van nieuwe stalsystemen, verlagen van de stikstofdepositie op Natura-2000 gebieden, stimuleren en realiseren van best practices met speciaal aandacht voor de keuzes waar de ondernemer voor staat bij realisatie van integrale systemen door het aanbieden van managementopties die leiden tot een trusted transparante keten, inzichtelijk voor de consument.

3.4.4 MMIP D4 Duurzame en veilige verwerking

Doel van dit MMIP is om in 2030 een substantieel duurzamer en veiliger voedselketen te hebben. Voedselveiligheid is essentieel voor de productie en consumptie van diervoeding en voedsel. Daarbij gaat het onder andere om snellere detectie en beheersing van chemische en microbiële gevaren in de voedselketen en een transparante samenstelling van producten in verband met allergenen. Voor een duurzame verwerking is een ketengerichte aanpak nodig, gericht op reductie in energie- en waterverbruik en vergroten van grondstofflexibiliteit waarbij de veiligheid en kwaliteit gewaarborgd blijft. Bovendien is het behouden van de kwaliteit in de keten essentieel om zo voedselverspilling tegen te gaan.

Deelprogramma's

Duurzame voedselverwerking in de keten. Verduurzaming van het voedselaanbod vereist dat bij transport en de verwerking het energie- en waterverbruik gereduceerd wordt en efficiënt en flexibel omgegaan wordt met grondstoffen bijvoorbeeld door het optimaal inzetten van rest- en bijstromen. Een ketenaanpak is hierbij essentieel, waarbij logistiek en kwaliteitsbehoud in de gehele (vers)keten centraal staan.

Veilige verwerking en veilige voedselketen. Consumenten moeten ervan op aan kunnen dat het voedselaanbod veilig is (o.a. microbiologie, contaminanten). Vroegtijdige signalering en detectie van voedselveiligheidsgevaren is hierbij essentieel, inclusief de afwending van deze gevaren in de keten door de ontwikkeling van nieuwe methoden, strategieën en technologieën voor het verbeteren van de

voedselveiligheid tijdens verwerking, transport en opslag. Nieuwe voedselveiligheidsrisico's moeten in beeld zijn vóórdat zij een concrete bedreiging vormen voor de voedselveiligheid.

Prioriteiten

- Innovaties in energie- en waterreductie in voedseltransport en -verwerking zonder verlies van productkwaliteit en veiligheid
- Verbeteren grondstofefficiëntie en -flexibiliteit, waaronder gebruik bij- en reststromen, functioneel fractioneren
- Verbeteren duurzaamheid en veiligheid in de dierlijke keten en in de versketen: logistiek en kwaliteit in keten, inclusief verpakkingen
 - Ontwikkeling end-to-end ketenregie voor kwaliteitsgestuurde (vers)ketens.
 - Integratie sensor- en detectietechnologie met supply chain resilience scenario's
- Verbeteren signalering en detectie van voedselveiligheidsgevaaren in de keten
- Inzicht in en afwending van voedselveiligheidsgevaaren in keten door ketenaanpak en ontwikkeling nieuwe technologieën en strategieën
- Beheersen van voedselveiligheidsrisico's in een circulair voedselsysteem en bij het gebruik van nieuwe grondstoffen voor bijv. nieuwe eiwitbronnen.

3.5 Missie E Duurzame en veilige Noordzee, oceanen en binnenwateren

Missie: 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.

Ambities en innovatie- en kennisvragen

Onder deze missie zijn vijf Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIP's) uitgewerkt:

1. Noordzee
2. Cariben
3. Rivieren, meren en intergetijdengebieden
4. Overige zeeën en oceanen
5. Visserij

Vanuit 'Smart Technology' kan aan deze missie bijgedragen worden via non-destructieve kwaliteitsmetingen (vangstanalyse), monitoring bio-diversiteit en smart water systems ('on site' en 'real time' meettechnologie).

Huidige en nieuwe activiteiten topsectoren

Onder deze missie lopen veel programma's van de topsector Water en Maritiem. Er zijn geen lopende projecten bij Agri&Food en T&U.

Aantal projecten (PPS) in 2019 en publiek budget (k€) per topsector

Missie E	E1	E2	E3	E4	E5	totaal
W&M*: aantal lopende PPS-en in 2019	-	-	-	-	-	-
W&M*: Publiek budget (k€) in PPS-en	-	-	-	-	-	-

*TKI Deltatechnologie en TKI Maritiem?

3.5.1 MMIP E1 Duurzame Noordzee

Doel: Het MMIP Duurzame Noordzee richt zich op het ontwikkelen van duurzaam menselijk medegebruik binnen een veerkrachtig Noordzee ecosysteem en het ontwikkelen van meer inzicht in de grenzen van de veerkracht van de Noordzee mede gerelateerd aan klimaatverandering. De focus ligt daarbij op medegebruik van hernieuwbare energie infrastructuur voor natuur en voedselproductie. Er zijn aparte MMIPs 'Visserij' (Missie E) en 'Biograndstoffen' (incl. zee-wier) (Missie B) uitgewerkt. Deze drie MMIPs kunnen niet los van elkaar worden gezien. Het onderdeel veilige Noordzee is niet in dit MMIP opgenomen.

Deelprogramma's

1. Monitoring, modellering, data- en informatiemanagement en afwegingskaders voor menselijk medegebruik binnen de draagkracht van het Noordzee ecosysteem en de gevolgen van klimaatverandering;
2. Natuurvriendelijke aanleg van grootschalige bouwwerken voor energieproductie en stimulering van natuur hierbinnen;
3. Meervoudig ruimtegebruik door combinaties van energie infrastructuur met voedselproductie (visserij en maricultuur);
4. Vermindering van afval in zee.
5. Verhoging van de scheepvaartveiligheid door verbeterde en slimmere schepen en goed ondersteunde en voorbereide bemanningen.

Prioriteiten

Binnen de bovengenoemde deelprogramma's liggen de prioriteiten bij:

- kennisontwikkeling over de systeemeffecten van een grote uitrol van wind op zee (golven, wind, getijden, stromingen, morfologie en ecologie) en stratificatie-effecten en hoe deze doorwerken op het ecosysteem (af te stemmen met MMIP 1 IKIA);

- versterken van de kennisbasis over de gevolgen van klimaatverandering voor de zeespiegelstijging in 2100 (inzet Noordzee hulpbronnen voor kustverdediging) en het ecosysteem en gebruiksfuncties;
 - fundamentele en toegepaste kennisontwikkeling over inzet van innovatieve (remote), praktisch uitvoerbare monitoringstechnieken;
 - ontwikkeling van risicobeoordeling van cumulatieve effecten van menselijk gebruik;
 - Ontwikkeling van bioafbreekbare materialen, gebaseerd op biomassa, voor toepassingen zoals voedselverpakkingen waar materialen deels in de Noordzee terecht kunnen komen.
 - ontwikkeling van een integraal afwegingskader voor inpassing van menselijke ingrepen en activiteiten binnen de grenzen van de draagkracht van het Noordzee ecosysteem,
 - stimuleren van natuurontwikkeling bij aanleg offshore installaties;
 - pilots rond meervoudig ruimtegebruik;
 - kennisontwikkeling over de technische en ecologische kosten en baten van waterstofopslag;
 - het voorkomen van extreme scheepsbewegingen (voor lading en passagiers);
 - het verlagen van aanvaringsrisico's door adviessystemen en (simulator)onderzoek naar de menselijke factor.
- Voor de meeste van deze prioriteiten zijn geen lopende onderzoeksprojecten en zullen nieuwe programma's moeten worden opgezet.

3.5.2 MMIP E2 Natuur-inclusieve landbouw, visserij en waterbeheer in Caribisch Nederland

In Caribisch Nederland is natuur, op zowel land als zee (koraal), en de daarvan afgeleide ecosysteemdiensten de belangrijkste economische drager. De natuur en ecosysteemdiensten in 't gebied gaan echter sterk achteruit, deels door bv. klimaatverandering maar ook door lokale oorzaken als toenemend toerisme, erosie, droogte, vervuiling en eutrofiëring van het kustwater. Er is veel achterstand die ingehaald dient te worden om de natuurlijke veerkracht van de verschillende ecosystemen te herstellen en verbeteren en zo het hoofd te bieden tegen klimaatverandering.

Doel van dit MMIP is dat in 2030 visserij, landbouw, toerisme en waterbeheer in balans zijn met de unieke Caribische natuur, en structureel bijdragen aan de lokale voedselvoorziening en economie. Alternatieven en innovaties in genoemde sectoren kunnen worden gestimuleerd zodat er een transitie wordt bereikt naar een natuur-inclusieve economie.

Deelprogramma's en prioriteiten

- Transitie in landbouw: Ontwikkelen en toepassen van innovaties (bv circulaire landbouw) irt watergebruik, minder druk op natuur en opbrengst. Vervolgens opschalen van best practices die bijdragen aan een natuur-inclusieve agrarische economie en versterking van de lokale voedselvoorziening.
- Visserij en aquacultuur: Middels innovatie in zowel techniek als uitvoering de effecten op natuur minimaliseren en de lokale voedselvoorziening en inkomsten vanuit de visserij vergroten. Nadruk ligt oa. op bepalen van visstand, en bijvangst, effectievere methodes, marketing, natuur- en kunstrif-aanleg/herstel voor kustverdediging en juveniele vis). De ontwikkeling van een duurzame aquacultuur is optioneel, bijvoorbeeld van mangrove oester, conch of zeewier.
- Natuurbeheer en herstel: Bepalen draagkracht Caribische natuur staat centraal, inclusief gevolgen klimaatverandering op koraalbanken. Status structureel monitoren met slimme innovatieve technieken (oa DNA, remote sensing, ..) op zowel land en zee, zo ook het bepalen effect-relaties, ontwikkelen van passende (herstel en restauratieve) maatregelen en mitigaties. Building with Nature en duurzaam toerisme zijn voorbeelden.
- Afval(water)beheer en vervuiling: Water en afval(water) management, zoals zuiveringen en bijhorende infrastructuur, als onderzoek, en de ontwikkeling van innovatieve lokale concepten, variërend van technische oplossingen tot sociaalmaatschappelijke vernieuwingen. Een voorbeeld is het terugwinnen of inzetten van nutriënten uit afvalwater en het gebruik van effluent als duurzame bron van kostbaar zoet water.

3.5.3 MMIP E3 Duurzame rivieren, meren en intergetijdengebieden

Doel: Dit MMIP richt zich op een versterking van de ecologische draagkracht en veerkracht van het watersysteem, waardoor een evenwichtig, optimaal en gebiedsgericht gebruik van het watersysteem mogelijk gemaakt wordt. Een verbetering naar een natuurlijker systeem kan bereikt worden door het introduceren van nieuwe (inrichtings)concepten die een natuurlijker dynamiek, meer connectiviteit en grotere habitatdiversiteit bewerkstelligen. De draagkracht zal daarmee verhoogd worden en watersystemen worden klimaatrobuust en toekomstbestendig. Duurzaam beheer van de wateren blijft het uitgangspunt en zal op efficiënte wijze de hoofdfuncties moeten accommoderen (zoetwater voorziening, transport over water, veiligheid en natuur). Naast deze hoofdfuncties hebben de wateren in de Nederlandse delta een grote potentie om een rol te spelen in de nieuwe opgaves voor Nederland, te denken aan energievoorziening, voedselvoorziening, vergroten van ruimtelijke kwaliteit of klimaatadaptatie. Het ontwikkelen van oplossingen die passen in integrale, samenhangende, duurzame en gebiedsgerichte concepten van zowel het

nieuwe gebruik, als de bestaande functies vormt de grootste uitdaging en het doel van deze MMIP. Kansen liggen in de opkomst van nieuwe technologieën en de versterking van het (economische) belang van onze watersystemen als (inter)nationale en regionale corridors.

Deelprogramma's

Dit MMIP omvat deelprogramma's over:

- het onderzoek (kennisontwikkeling) over de systeemwerking van onze watersystemen, met specifieke aandacht voor de impact van het gebruik en de impact van klimaatverandering en autonome ontwikkelingen (bv rivier bodem erosie of bodemdaling) op de werking van deze watersystemen.
- de ontwikkeling van innovatieve (inrichtings)concepten voor het beheer en gebruik van onze watersystemen, gebaseerd op inzichten in de werking van de watersystemen. De focus zal hierbij liggen op integrale en duurzame concepten voor de ruimtelijke inpassing van diverse gebruiksfuncties en het verbeteren van de waterkwaliteit van het watersysteem.
- de demonstratie van deze concepten in gebiedsgerichte integrale inpassing in (deel)gebieden van onze watersystemen (pilots, proeftuinen). In de fysieke proeftuinen voor rivieren en grote wateren demonstreren, testen en verbeteren startups, scale-ups, mkb'ers, studenten, wetenschappers en gebiedsbeheerders de innovatieve concepten. De pilots en proeftuinen vormen internationale iconen: Nieuwe oplossingen worden wereldwijd onder de aandacht gebracht en de samenwerkingsverbanden zijn een kristallisatiepunt van kennis, onderwijs en innovatie.

Als sleuteltechnologie zijn voor de (inrichtings)concepten 'nature based engineering', datascience en innovatieve monitoring onmisbaar.

Prioriteit in deze MMIP ligt in het ontwerpen, monitoren en evalueren van proeftuinen voor de innovatieve inrichtingsconcepten zodat in 2050 concepten beschikbaar zijn om een evenwichtige balans te bereiken tussen ecologische draagkracht en waterbeheer en de nieuwe opgaven door middel van integrale inrichtingsmaatregelen.

3.5.4 MMIP E4 Overige zeeën en oceanen

Doel: Samengevat is het doel van deze MMIP: de bronnen van de zee duurzaam gebruiken en komen tot een balans tussen ecologische draagkracht en gebruik (SDG14).

Deelprogramma's

Hoewel het nodig is om alle bij Noordzee (MMIP E1) genoemde thema's op te pakken, zoals de rol van oceanen bij klimaatverandering, richten we ons op dit moment specifiek op de volgende samenwerkingsthema's:

- Zon op zee

Kennisontwikkeling en demonstratie van de technische, ecologische, ruimtelijke, economische en juridisch/bestuurlijke haalbaarheid van grootschalige, met windenergie geïntegreerde zonnecentrales op zee

- Drijvende toekomst

Onderzoek en innovatie gericht op kosteneffectieve en robuuste werk- en woonruimte op zee.

- Winning van grondstoffen uit oceanen

Technologieontwikkeling voor duurzame minerale diepzeemijnbouw en kennisontwikkeling over ecologische aspecten (het mariene milieu).

Gekoppeld hieraan zijn multi-use, de benodigde transportsystemen en de ecologische impact.

3.5.5 MMIP E5 Visserij

Doel: Het MMIP Visserij richt zich op het ontwikkelen van een ecologisch én socio-economisch duurzame kust- en zeevisserij op de Noordzee ter bevordering van een dynamische visserijsector, een goede levensstandaard voor visserijgemeenschappen en een goede status van de visbestanden en het mariene milieu. Daartoe behoren circulaire visserij, alternatieven voor puls en circulaire viskweek.

Deelprogramma's en prioriteiten:

1. Versterken van het beheer van de visbestanden

Kennisontwikkeling van (gegevensarme) visbestanden en hun verspreiding ook irt klimaatverandering; financiering en maatregelen om nieuwe visstand-onderzoekstechnieken standaard onderdeel te maken van het visserijonderzoek; onderzoek naar de effecten van de aanlandplicht.

2. Verminderen van emissies

Onderzoek gericht op scheepsinnovatie, vloottransitie en duurzamere voortstuwingssystemen gericht op efficiëntieverbetering.

3. Verbeteren van arbeidsomstandigheden

Optimaliseren en innoveren van het visproces (minder handelingen, meer geautomatiseerd) en inzicht in inzet buitenlandse werknemers.

4. Verbeteren van dierenwelzijn: stressreductie

Systeemanalyse van het vis- en verwerkingsproces t.b.v. dierenwelzijn, inzicht in gedragsverandering bij vissers en mogelijkheden om-trent een dierenwelzijn certificaat.

5. Verminderen van bodemberoering

Innoveren t.b.v. minder bodemberoering; creëren van ruimte (financieel, regelgeving) om te kunnen innoveren; het creëren van draagvlak (lokaal, nationaal, Europees) voor nieuwe vistechnieken; inzicht in de benodigde controle & handhaving maatregelen. Vaststellen van ecologische en socio-economische effecten nieuwe vistechnieken en beleidsmaatregelen. Kennisontwikkeling van het bodemecosysteem.

6. Verbeteren van selectiviteit

Naast innoveren in selectiviteit ook ruimte creëren (financieel, regelgeving) om te kunnen innoveren, gebruik makend van bestaande faciliteiten (vb. Visserij Innovatie Centrum). Inzicht in de verspreiding van commerciële en niet-commerciële soorten onder invloed van klimaatverandering; Kennisontwikkeling van visgedrag (in relatie tot vistuig alsook verspreiding). Vaststellen van ecologische effecten van nieuwe vistechnieken.

7. Verbeteren van economisch perspectief

Stimuleren van visserijondernemers om te innoveren en het inbedden van duurzaamheid, ecologie en anticiperen op de toekomst in het visserijonderwijs. Toegepaste kennisontwikkeling m.b.t. alternatieve en nieuwe verdienmodellen; inzicht in benodigde toekomstige vaardigheden van vissers. Inzicht in de inpasbaarheid en medegebruik van de visserij op de 'nieuwe' Noordzee; inzicht in hoe kennisontwikkeling (fundamenteel en toegepast) van multi-use schepen, high-tech oplossingen en het uitvoeren van pilots naar alternatieve vistechnieken in windparken (iom MMIP 1 IKIA) hieraan bij kunnen dragen. Vaststellen van socio-economische effecten van nieuwe vistechnieken.

8. Systeemveranderingen

Onderzoek naar andere vormen van visserij en bedrijfsvoering; kennisontwikkeling naar multi-use schepen en high-tech oplossingen t.b.v. kostenbesparing en opbrengstverhoging.

9. Circulaire visserij

Onderzoek, oplossingen en testen van vangstmethoden, verwerkmethoden aan boord, zero brandstof emissies, zero geluid emissies en systeem integratie ('zero impact kotter'); alternatieve opties voor pulsvisserij en duurzame gesloten kweek van vissoorten voor zowel consumptie als uitzetten in zee (Circulaire viskweek: één vis op je bord en één vis in de zee).

3.6 Missie F Nederland is en blijft de best beschermde delta ter wereld, ook na 2100

Missie: Nederland is en blijft de best beschermde delta en leefbare ter wereld, ook na 2100, door het tijdig nemen van toekomstbestendige en integrale maatregelen tegen beheersbare kosten.

Momenteel is Nederland de best beschermde delta ter wereld met de strengste normen wereldwijd. Onzekerheid over de snelheid van de zeespiegelstijging (zie klimaatscenario's), schommelingen in rivierafvoeren van zeer laag tot uiterst hoog en een toename in extreem weer noopt tot het nadenken over oplossingsrichtingen, binnen en vooral ook buiten de gebaande paden. Dijk- en kustversterking en rivierverruiming, zoals we dat nu uitvoeren en plannen, zullen op termijn wellicht niet voldoende zijn.

Daarnaast willen we vanuit het waterbeheer ook een bijdrage leveren aan klimaatmitigatie en de circulaire economie (duurzaamheid).

Ambities en innovatie- en kennisvragen

De ambities onder deze missie hebben elk een eigen tijdpad. Ten eerste willen we watermaatregelen verduurzamen en de kosten beheersbaar houden, we willen o.a. bereiken dat grondverzet in 2030 energieneutraal is, de kosten per m³ tussen 2020 en 2030 aanzienlijk gedaald zijn en dat er in 2030 een gezonde slibecconomie is. Ook hebben we de ambitie om dijkversterking in het HWBP 2x sneller en 30-40% goedkoper (per strekkende kilometer) uit te voeren. Kosteneffectiviteit, energieneutraal en circulair is ook van belang bij de vervangingsopgave natte kunstwerken. In 2030 willen we óók duidelijkheid over maatregelen die op langere termijn genomen kunnen worden om ons aan te passen aan mogelijk versnelde zeespiegelstijging en toenemende weersextremen. Voor het onderwerp Nederland digitaal waterland hebben geen specifiek tijdpad. De opgave is om als Nederland voorop te blijven lopen bij digitalisering van het water- en bodembeheer. Verder is de ambitie dat in 2030 energie uit water een integraal onderdeel is van het energie- en klimaatbeleid. Onder de missie zijn vier Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIP's) uitgewerkt.

1. Verduurzamen en kostenbeheersing uitvoeringsprojecten waterbeheer
2. Aanpassen aan versnelde zeespiegelstijging en toenemende weersextremen
3. Nederland Digitaal Waterland
4. Energie uit water

'Smart Technology' kan bijdragen leveren aan deze missies via de toepassingsgebieden water-land-energy-food nexus en smart water systems. (Klimaat)modellen worden gebruikt om integrale afwegingen te maken voor reductie overstromingsrisico's, innovatieve vormen van energie uit water (bijv. MemPower) en waterbehandeling gecombineerd met real-time analyse van actuele noodzaak voor wel of geen interventie.

Als sleuteltechnologie zijn voor deze 'nature based engineering', datascience en innovatieve monitoring onmisbaar.

Huidige en nieuwe activiteiten topsectoren

Aantal projecten (PPS) in 2019 en publiek budget (k€) per topsector

Missie F	F1	F2	F3	F4	totaal
W&M*: aantal lopende PPS-en in 2019	-	-	-	4	4

W&M*: Publiek budget (k€) in PPS-en	-	-	-	494	494-
-------------------------------------	---	---	---	-----	------

*TKI Deltatechnologie?

3.6.1 MMIP F1 Verduurzamen en kostenbeheersing uitvoeringsprojecten waterbeheer

Doel: In deze eerste MMIP staat de ambitie van de overheid om de watermaatregelen te verduurzamen en de kosten beheersbaar te houden centraal.

Onder verduurzaming verstaan we onder andere CO₂-neutrale uitvoering van waterbeheerprojecten, circulair gebruik van grondstoffen en inpassing van maatregelen in het natuurlijke en socio-economische systeem. Onder kostenefficiëntie verstaan we onder andere kostenbesparingen voor het vervangen en/of aanpassen van waterinfrastructuur (adaptief bouwen om de levensduur te verlengen en functies te combineren), kostenbesparende technieken voor monitoring van waterveiligheid, waterbeschikbaarheid en waterkwaliteit en verdienmodellen voor multifunctioneel ruimtegebruik en natuurlijke oplossingen (Building with Nature).

Deelprogramma's

Er is gekozen voor 3 belangrijke deelprogramma's rond uitvoeringsprojecten in het waterbeheer: Het 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.

Prioriteiten

Prioritering in de MMIP wordt gelegd bij afwegingssystematiek(en) met bijbehorende samenhangende data, modellen en (rapid assessment) tools om:

1. de **levencycluskosten** van waterbeheerprojecten in kaart te brengen en te reduceren (asset management). Reductie door het toepassen van innovatieve technieken en gebruik van nieuwe materiaal is een belangrijk element.
2. de multi-functionele (zoals waterkeren, -verdelen, -kwaliteit) en technische (zoals belastingen, erosie, corrosie, bodemdaling) levensduur van waterinfrastructuur te evalueren en waar nodig te verlengen.

3. **uitvoeringsstrategieën** te verkennen, ontwerpen en evalueren die de waterbeheer -en grondverzetopgaven optimaliseren in termen van veiligheid, kosten, CO₂ voetafdruk, energieverbruik en ruimtebeslag.

Prioriteit in deze MMIP ligt in het ontwerpen, monitoren en evalueren van proeftuinen.

3.6.2 MMIP F2 Aanpassen aan versnelde zeespiegelstijging en toenemende weersextremen

Doel: In deze MMIP 'Aanpassen aan versnelde zeespiegelstijging en toenemende weersextremen' staat de vraag 'Hoe kunnen bestaande maatregelen meegroeien en welke alternatieve transformatieve maatregelen zijn denkbaar en haalbaar en wat zijn daarbij de ruimtelijke en sociale aspecten'.

De ambitie is om in 2030 duidelijkheid te hebben over maatregelen die op *lange termijn* genomen kunnen worden om ons aan te passen aan mogelijk versnelde zeespiegelstijging en toenemende weersextremen.

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). De inzet van innovatieve metingen voor het waarnemen van versnelling zeespiegelstijging en weersextremen (realistische inschatting ontwerp condities) als het inzetten van sensoren voor monitoren van sterkte van de bouwwerken en maatregelen (real time sterkte) maakt integraal deel uit van de ontwerpen. Evenals de inzet van advanced materials en nature based engineering.

Als randvoorwaarde voor het ontwerpen wordt gebruikt gemaakt van kennis over:

- Wat komt er op ons af? (toekomstverkenningen)
- Wat is de rek in het huidige (water)systeem en maatregelen? (In beeld brengen van knikpunten, limieten, grenzen en kansen)
- Welke mogelijkheden zijn er voor adaptatie en hoe kunnen deze met adaptatiepaden verbonden worden aan de korte termijn (bestaande maatregelen)? (Verkennen van adaptatiepaden)
- Hoe kunnen observaties gebruikt worden om de Nederlandse delta toekomst robuust te maken? (Duiden van observaties)

Dit MMIP zelf richt zich op de inzet van het bedrijfsleven op het ontwerpen van maatregelen. Innovatief bouwen en ontwerpen van maatregelen vraagt om een cross-sectoraal benadering: Samenbrengen van kennis en ervaring van de klassieke waterbouw, breder de bouw- en infrastructuursector, als ook start ups, etc. In de aankomende maanden brengen we bedrijfsleven vanuit verschillende hoek samen om kansrijke bouw strategieën te identificeren en uit te werken.

3.6.3 MMIP F3 Nederland Digitaal Waterland

Doel: Middels het MMIP 'Nederland Digitaal Waterland' wil Nederland haar ambitie realiseren voorop te (blijven) lopen bij digitalisering t.b.v. het waterbeheer, zodat wij een voorbeeld zijn voor andere landen en hiermee onze kennis en kunde van de watersector nog beter aan het buitenland kunnen verkopen.

De inzet van dit MMIP is daarom dat data inwinning, beheer, analyse en weergave (visualisatie) van het fysieke systeem (water en bodem), infrastructuur en gebruik (waterkeringen, 'smart water systems', autonoom varen, energiewinning, verkeer en transport, etc.) -in samenhang- wordt ontwikkeld en toegepast zodat beheer en onderhoudsopgaves duurzamer, efficiënter en betrouwbaarder kunnen worden uitgevoerd. Nog meer dan al gebruikelijk is hiervoor een cross-sectorale benadering nodig, waarbij een verbinding met de Sleuteltechnologie ICT evident is. Tevens is de inzet dat de ontwikkelde digitale systemen bestand zijn tegen cybercrime zijn.

Deelprogramma's

De deelprogramma's in dit MMIP omvatten de ontwikkeling van kennis, concepten, ondersteunende technologie en maximale implementatie in de praktijk (opschaling van bestaande en nieuwe pilots tot concrete toepassingen) voor:

- 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.
- 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.)
- integreren van data en modelresultaten ter ondersteuning van beleidsvorming, uitvoering en toetsing.

DigiShape zal in het innovatieproces, als proeftuin van de topsector Water en Maritiem, een belangrijke rol spelen. DigiShape is een open

innovatieplatform dat als doel heeft de digitalisering van de watersector te versnellen, zoals ook in de ambitie van deze MMIP is opgenomen. DigiShape biedt ruimte om (cross-sectoraal) te experimenteren met nieuwe ontwikkelingen om sneller tot implementatie te komen van nieuwe technieken. Hierbij werkt DigiShape initiërend voor onderzoek met TRL 1-3 en stuwend voor demonstratie en implementatie. Ten aanzien van de fasering in onderstaande tabel, richt DigiShape zich met name op de ontwikkel- en demonstratiefase (TRL 5-8).

Prioriteiten

Realiseren van breed gedragen open standaarden, gestandaardiseerde en gevalideerde modellen, tools, data, informatie die door alle deelnemers uit bedrijfsleven, overheden en kennisinstellingen zelf kunnen worden toegepast voor een duurzamer, efficiënter en betrouwbaarder gebruik, beheer en onderhoud van het fysieke systeem (water en bodem, afval- en drinkwatersystemen/ behandeling). Integratie van (te ontwikkelen) databronnen voor effectief en duurzaam gebruik vaarwegen in logistieke ketens.

Ten behoeve van de implementatie is de ontwikkeling van datavakmanschap essentieel: medewerkers moeten veelal nog leren omgaan met de mogelijkheden van digitale technieken.

3.6.4 MMIP F4 Energie uit Water

Doel: Het oppervlaktewater in de Nederlandse delta biedt diverse mogelijkheden voor duurzame opwek, opslag en transport van energie (inclusief warmte). Typisch gaat het hierbij om de omzetting van potentiële of bewegingsenergie van water (golven, getijstrooming, (laag verval) hydropower) of van verschillen in osmotische waarden (concentratieverschillen) naar elektriciteit of groene waterstof, het gebruik van de warmtecapaciteit van water in warmte-koude systemen of OTEC systemen in het Caribisch gebied. Daarnaast biedt de ruimte die het oppervlaktewater inneemt mogelijkheden voor win, opwek en opslag (bijvoorbeeld energie-opslag in osmotische verschillen, zonnecellen, kweken van biomassa). Ook is er nog veel energie te winnen en te besparen door innovatieve waterzuivering (gebruik thermische energie) en slimmer waterbeheer, bijvoorbeeld door op de waterzuivering de stikstofcyclus te verkorten (huidige situatie: ammonium afbreken tot stikstof kost veel energie, terwijl ammonium maken uit stikstof ten behoeve van kunstmest ook veel energie kost), door direct elektriciteit of waterstof of andere energiedragers te produceren uit afvalwater (met (bio)elektrochemische systemen), of door pompen en gemalen efficiënter in te zetten.

Besluitvorming over investeringen en bewegingen richting een maximale implementatie in de praktijk vragen verdere ontwikkeling en het breed beschikbaar maken van kennis, concepten en ondersteunende technologie.

Dit MMIP richt zich op:

- Versnelling van implementatie en verlaging van operationele kosten inclusief onderhoudskosten, verhogen van betrouwbaarheid en efficiency van de systemen en verlaging van de mogelijke negatieve effecten op de omgeving
 - De ontwikkeling van tools die gedegen inzichten kunnen verschaffen over reëel te verwachten energieopbrengsten van diverse technologieën en kosten-baten analyses voor heldere sets van toekomstscenario's;
 - Heldere kaders, richtlijnen en regelgeving omtrent pilots en verdere uitrol naar de markt en de praktijk;
 - Het testen van technologieën in testomgevingen en praktijk in de vorm van grootschalige demonstratieprojecten.
- Nederland is onderdeel van de Europese onderzoeks- en testinfrastructuur voor energie uit water en aantrekkelijk voor buitenlandse ontwikkelaars om innovaties hier te testen, valideren en certificeren.

Deelprogramma's

Dit MMIP kent de volgende vier deelprogramma's (prioritering)

- Warmte en koude uit oppervlakte water (TEO)
- Voorspelbaar (in tegenstelling tot zon en wind) elektriciteit opwekken met water als energiebron
- Oppervlaktewater biedt ruimte voor duurzame energiewinning en opslag van energie, PV systemen (Opwek), Golfenergie, en biomassa
- Terugwinning van energie en energiebesparing in de waterzuivering en in waterbeheer.

3.7 Sleuteltechnologieën

Huidige en nieuwe activiteiten topsectoren

Vanuit A&F en T&U zijn er relatief veel projecten die vallen onder de sleuteltechnologieën, vanuit de huidige thema's Slimme Technologie, High Tech en Digitale Transformatie en Veredeling. Ook bij Waternieuwsgenbouw lopen er meerdere projecten. Binnen de Deltatechnologie worden veel sleuteltechnologieën toegepast (als launching sector /early adopter). Daarnaast is voor de sector 'nature based engineering' een sleuteltechnologie, wat tot uiting komt in missies E en F.

Aantal projecten (PPS) in 2019 en publiek budget (k€) per topsector

Sleuteltechnologieën	Smart technologies	Biotechnologie en Veredeling	totaal
A&F: Aantal lopende PPS-en in 2019	13	-	13
A&F: Publiek budget (k€) in PPS-en	10.283	-	10.283
T&U: Aantal lopende PPS-en in 2019	14	35	49

T&U: Publiek budget (k€) in PPS-en	9.227	18.413	27.640
W&M*: aantal lopende PPS-en in 2019	10	-	10
W&M*: Publiek budget (k€) in PPS-en	2.060	-	2.060

*TKI Watertechnologie

3.7.1 MMIP S1 Smart Technologies in Agri-Horti-Water-Food

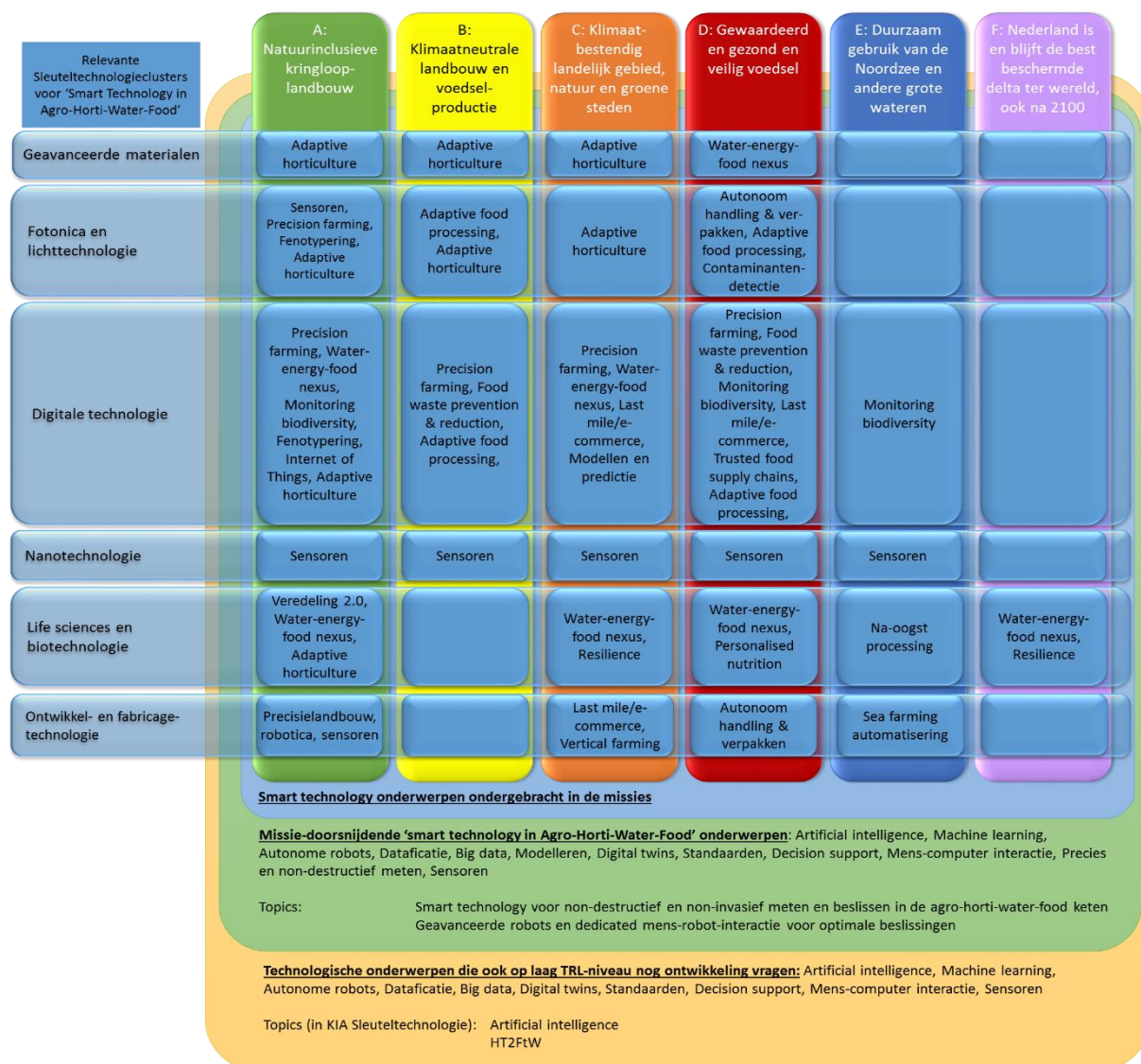
Het 'Smart Technology in Agri-Horti-Water-Food' omvat een aantal technologische pilaren (sensoren, data-analyse, modellering, interpretatie, beslissingen, standaarden, robots, sociale en economische impact). De komende jaren raken deze pilaren steeds meer vervlochten; ze worden op nieuwe wijzen gecombineerd en samengevoegd en ingebed in maatschappij en industrie. Autonome en AI-gebaseerde analyse en beslissystemen zullen leren omgaan met expert kennis, intuïtie en logica om zo nieuwe data in nieuwe situaties te kunnen interpreteren en behandelen en te leren van bestaande data. Deze technologische ontwikkelingen dragen bij aan oplossingen voor het agri-horti-food-water domein. Aandacht voor societale en economische concerns (privacy, security, businessmodellen etc.) is daarbij onmisbaar.

Smart technology in Agri-Horti-Water-Food is een onderwerp dat op drie niveaus speelt: enerzijds zijn er toepassingsgebieden die één op één aan een of meer missie gekoppeld zijn, zoals bijv. Precision farming, Trusted food supply chains of Water-energy-food nexus (zie de blauwe cellen in Figuur 1). Anderzijds zijn er missie-doorsnijdende smart technology onderwerpen die in alle missies een belangrijke rol kunnen spelen en waar ontwikkeling voornamelijk zit op TRL-niveaus 3 t/m 6, zoals bijv. robots, sensoren, artificial intelligence, digital twins. Op dat niveau hebben we twee topics gedefinieerd die in dit MMIP beschreven staan (groene blok in Figuur 1). Tot slot zijn er ook op lager TRL niveau 1 t/m 3 op dezelfde smart technology onderwerpen ontwikkelingen nodig. Deze onderwerpen zijn in de KIA Sleuteltechnologieën van HTSM ondergebracht (gele blok in Figuur 1).

Dit MMIP behandelt de topics uit het groene blok en richt zich dus nadrukkelijk op de missie-doorsnijdende onderwerpen. De onderwerpen uit het blauwe blok zijn in de MMIPs van de missies ondergebracht.

Deelprogramma's en prioriteiten:

Zwaartepunten liggen op twee deelprogramma's:



Figuur 1: de drie niveaus van Smart Technology in Agro-Horti-Water-Food: (i) onderwerpen ondergebracht in de missies, (ii) missie-doorsnijdende onderwerpen ondergebracht in dit MMIP, (iii) smart technology in Agro-Horti-Water-Food op laag TRL niveau, ondergebracht in de KIA Sleuteltechnologie. NB: van de 8 sleuteltechnologieclusters zijn chemie en quantumtechnologie weggelaten omdat zij geen raakvlak hebben met Smart Technoogy zoals in deze studie gedefinieerd. De indeling op TRL-niveau wordt schijnbaar gepresenteerd als zwart-wit-indeling. In de werkelijkheid is hier een glijdende schaal van toepassing en zullen onderwerpen op verschillende plekken geprogrammeerd kunnen worden.

1. **Smart Technology voor meten, beslissen en handelen op meer gedetailleerde schaal:** van veld naar plot, van kas naar plant, van groep naar dier, van batch naar product, van watervoorziening naar leidingsegment, van bevolkingsgroep naar individu. Dit deelprogramma omvat een aantal kennis- en innovatieopgaven op voornamelijk TRL-niveau 4-6. De kennis- en innovatieopgaven vragen om ontwikkelingen in verschillende "Smart Technology"-pilaren: sensoren, data en modellen op het gebied van non-destructief en niet-invasief meten, decision support systemen, data driven supply chains, autonome robots en digital twins. Door dit deelprogramma te financieren wordt het in het gehele agri-horti-water-food domein mogelijk om real-time te meten aan en beslissingen te maken over

individuele producten/dieren/planten/mensen/ watersysteemonderdelen en om te komen tot autonome processen met minimale menselijke interactie.

Voorbeelden van potentiële impact liggen op het reduceren van voedselverspilling door een betere inschatting van productkwaliteit (missie A), het verduurzamen van de veehouderij door betere metingen aan het individuele dier (missie B), het beter inrichten van de water-food-energie-nexus door actuele metingen aan waterkwaliteit (missie C), het verstrekken van transparante informatie aan consumenten over het gekochte product (missie D), en het correct uitvoeren van vangstanalyse aan boord van vissersschepen (missie E).

2. Geavanceerde robots en dedicated mens-machine-interactie voor optimale beslissingen

De essentie van dit onderwerp is dat veel taken die voor mensen eenvoudig zijn voor AI-systemen complex zijn, omdat zij taakbegrip en context-awareness missen. Door mensen en machines op een goed doordachte manier samen te laten werken kunnen machines versneld leren en semi-autonoom opereren, kunnen beide intelligenties hun sterktes benutten (creativiteit, flexibiliteit, context-awareness vs. logisch redeneren, 24/7 online, mogelijkheid om veel data te behappen) en worden daardoor betere beslissingen op basis van alle beschikbare data mogelijk. De komende vijf jaar zal de afstand tussen AI-systemen en de mens verkleind worden door middel van onderzoek op onderstaande onderwerpen. De hybride vormen van AI die zo ontstaan leveren al op korte en middelbare termijn voordeel op voor het LWV-domein.

Dit deelprogramma geeft een aantal kennis- en innovatieopgaven weer op TRL-niveau 4-6. De kennis- en innovatieopgaven vragen om ontwikkelingen in verschillende "Smart Technology"-pilaren: decision support systemen, dataficatie en big data, artificial intelligence en mens-machine-interactie. Door dit deelprogramma te financieren wordt het mogelijk om optimale beslissingen te maken door menselijke expertise en kunstmatige intelligentie met elkaar te combineren en integreren.

Voorbeelden van potentiële impact liggen op het benutten en automatisch interpreteren van bestaande data. Voorbeelden zijn het beter begrijpen van biodiversiteitsveranderingen (missie A), het autonoom aansturen van de kas (missie B), het doorrekenen en begrijpen van effecten van klimaatverandering op de waterhuishouding en watervoorziening, primaire productie en de versketen (missie C), het maken van gepersonaliseerde gezonde en duurzame beslissingen m.b.t. voedsel (missie D), en het omgaan van energie- en watervraagstukken in geval van schaarste of overvloed (missie E).

De innovaties die voortkomen uit onderzoek dat in Nederland wordt uitgevoerd op gebied van Smart Technologies worden over de hele wereld geëxporteerd en dragen op deze manier bij aan verduurzaming internationaal. Zo is de internationale vraag naar Greenhouse Technologies de laatste jaren sterk toegenomen, en naar verwachting zal dat zo blijven. De exportwaarde van land- en tuinbouw gerelateerde goederen steeg in 2018 naar een record van 9,2 miljard euro (+3,2%) en is daarmee een grote export “productgroep” geworden.

3.7.2 MMIP S2 Biotechnologie en Veredeling

Biotechnologie en Veredeling vormt een belangrijke, doorsnijdende Sleuteltechnologie voor de realisatie van diverse maatschappelijke opgaven zoals beschreven in het missiedocument van Landbouw, Water en Voedsel. Het doel van de MMIP Biotechnologie en Veredeling is het ontwikkelen van kennis, concepten en ondersteunende technologieën om de land- en tuinbouw te voorzien van optimaal uitgangsmateriaal via robuust zaaizaad en pootgoed, en door de veredeling van nieuwe gewassen en dieren te versnellen en nauwkeuriger te maken (‘precision breeding’). Daarnaast is de inzet om de veredeling in staat te stellen om eigenschappen te combineren en te voorspellen, zodanig dat de veredeling sneller kan inspelen op gewenste veranderingen in productiesystemen, bijvoorbeeld passend onder Kringlooplandbouw. Daarbij zijn kennisvragen gedefinieerd op drie niveau’s: 1) direct gerelateerd aan de missies A t/m D; 2) generieke missie-doorsnijdende kennisontwikkeling ondergebracht in dit MMIP; 3) fundamenteel onderzoek in Meerjarenprogramma’s binnen de KIA Sleuteltechnologieën.

Deelprogramma’s:

Generieke technologieën voor zowel plant als dier binnen LWV:

1. Genoomtechnologie (genomics en transcriptomics) om de genetische variatie in de gewassen en hun verwanten in kaart te brengen, en voor het koppelen van genetische informatie (QTLs) met onderliggende genen en allelen (DNA-informed breeding).

2. Bioinformatica om de zeer complexe genomen te reconstrueren, te vergelijken, en de verschillen te interpreteren **en big data** analyses om de koppeling van genoom data met fenotypische data (inclusief die uit automatische sensoren en van drones) tot stand te brengen en die om te zetten tot informatie en kennis over de genetische basis van gewaseigenschappen, die noodzakelijk is voor gericht veredelen.

3. Genome prediction gericht op ontwikkeling van modellen om op grote schaal (miljoenen fenotypes en miljoenen DNA merkers) fenotypische eigenschappen te voorspellen op basis van genoominformatie. Dit is cruciaal om de veredeling te versnellen van complexe kenmerken (waar veel genen bij betrokken zijn) en om zo vroeg mogelijk te kunnen inspelen op veranderingen in productiesystemen.

4. Gene editing (CRISPR/Cas) als onderzoekstool om variatie te creëren en de functie van genen vast te stellen.

5. Innovatieve technologieën die basisprincipes van veredeling kunnen sturen, waardoor nieuwe vormen van veredeling mogelijk zijn. Bijvoorbeeld epigenetica om gewaseigenschappen tijdelijk aan te passen, technieken om soortkruisingen mogelijk te maken of om de overerving van genetisch materiaal te sturen (o.a. haploïden-inductie, aseksuele vermeerdering, recombinatie).

6. Fenotypering gericht op de ontwikkeling van nauwkeurige meetmethoden om verschillende ras- en diereigenschappen op grote schaal en/of onder verschillende condities eventueel in de loop van de tijd in kaart te brengen als onderdeel van het selectie-programma.

7. Zaaizaadtechnologie is gericht op ontwikkeling van methoden ter verkrijging en behoud van een hoge kwaliteit zaaizaad en pootgoed dat vrij is van ziektes en een hoge vigour bezit.

Naast deze meer technische aspecten zijn ook technologieën nodig om de maatschappelijk acceptatie van deze nieuwe ontwikkelingen in goede banen te leiden. Er is meer en intensievere communicatie en betrokkenheid van de maatschappelijke actoren nodig. Niet bij de introductie van de nieuwe technologieën, maar eigenlijk al vanaf het ontwerpen daarvan en de eerste toepassingen (zie bijvoorbeeld MJP 'Safety by design' in de KIA Sleuteltechnologieën). Voorts is er een duidelijke wens vanuit de biologische landbouw dat veredelingsonderzoek ten behoeve van bio ook opnieuw een plaats krijgt in het onderzoek. Behoeftte aan andere raseigenschappen dan in de gangbare landbouw en de kleinere markt legitimeren onderzoek met een hoge publieke bijdrage.

Het onderzoek op het gebied van Biotechnologie en Veredeling dat in Nederland wordt uitgevoerd draagt onmiddellijk bij aan veredeling en verduurzaming van de landbouw elders in de wereld. Nederland staat op het gebied van Biotechnologie en Veredeling (zowel voor plantenveredeling als fokkerij) mondiaal aan de top. Deze positie is verworven door een lange historie van uitstekende samenwerking tussen wereldwijd excellerende universiteiten, kennisinstellingen en bedrijven en de continue innovaties in technologieën, die ontwikkeld en geïmplementeerd worden. Deze samenwerking is mondiaal uniek te noemen.

4 Ecosysteem

4.1 Crossovers

Het Missiegedreven innovatiebeleid vergt een nieuwe aanpak waarbij alle relevante partijen in het ecosysteem worden betrokken. Topsectoren zullen in veel gevallen aan meerdere thema's en missies bij-

dragen. Op het gebied van Landbouw, Water en Voedsel zijn de afgelopen jaren al diverse cross-overs tot stand gekomen. Zo wordt al vanaf het begin van het topsectorbeleid tussen de Topsectoren A&F en T&U samengewerkt op de thema's Bodem en Plantgezondheid, en is in 2016 het programma High Tech to Feed the World (HT2FtW) ontstaan als samenwerking tussen de Topsectoren A&F, T&U, HTSM en team ICT. Met Water en Maritiem wordt sinds 2017 samengewerkt op gebied van watertechnologie en duurzame plantaardige productie.

Voor de komende periode is de inzet om de samenwerking tussen Topsectoren te vergroten. Dit zal vorm krijgen binnen de KIA Landbouw-Water-Voedsel (LWV), maar ook zullen verbindingen gelegd worden met Kennis- en Innovatie Agenda's voor de andere Missies en Sleuteltechnologieën.

KIA Landbouw-Water-Voedsel

Nieuw binnen de KIA LWV is de integrale samenwerking tussen Topsectoren A&F, T&U en Water en Maritiem. De samenwerking tussen TKI A&F, TKI T&U en TKI Watertechnologie wordt daarmee verder geïntensiveerd, de samenwerking met TKI Deltatechnologie en TKI Maritiem is nieuw. De samenwerking met Water en Maritiem krijgt vooral invulling binnen missie A (Kringlooplandbouw), missie C (Klimaatbestendig landelijk en stedelijk gebied) en missie E (Duurzame en veilige Noordzee, oceanen en binnenwateren). Missie F (NL de best beschermde Delta) heeft vooral lange termijn belang voor de land- en tuinbouw vanwege de gevolgen van zeespiegelstijging voor West Nederland.

Systeem- en gebiedsaanpak nodig

De maatschappelijke uitdagingen zoals geformuleerd in de missies vergen een geïntegreerde systeemaanpak die samenwerking vergt met wetenschapsdomeinen uit diverse topsectoren en met diverse stakeholders. Zo staat bijvoorbeeld niet langer de maximalisering van de opbrengst per koe of per hectare centraal, in een kringlooplandbouw gaat het om optimaliseren van het systeem als geheel. Kringlooplandbouw is een gezamenlijke zoektocht van boeren, betrokken burgers, bedrijven en onderzoekers naar het optimaal combineren van ecologische principes en moderne technologie, met nieuwe partnerschappen, nieuwe verdienmodellen en maatschappelijke diensten. Onderzoek naar goed bodem- en waterbeheer, van belang voor kringlooplandbouw, bevorderen van biodiversiteit en een klimaatbestendige land- en tuinbouw, kan het beste in een gebieds- of systeemgerichte aanpak worden opgepakt. In een dergelijke aanpak is ruimte voor specifieke fysieke situaties van gebieden en kan de samenwerking gezocht worden met regionale partners. Hetzelfde geldt voor steden en de grote wateren.

Bijdragen van overige topsectoren

Door Topsector Chemie is aangegeven dat bijdragen geleverd kunnen worden aan meerdere missies van LWV. Het gaat daarbij om o.a. om (chemische) precisie sensing, verwaarding van biomassa als materiaal, eiwit conversie, hergebruik van stofstromen uit afvalwater en het afvangen en verwerken van methaan en andere broeikasgassen voor de reductie van emissie door stallen. Topsector Creatieve Industrie zal een bijdrage gaan leveren in gedragsveranderings-strategieën, zoals beoogd in de missies A (Kringlooplandbouw), B (Klimaatneutrale land- en tuinbouw) en D (Gewaardeerd, gezond en veilig voedsel - keuzebekwame consument). Samenwerking met de Topsector Logistiek blijft van belang omdat de land- en tuinbouwsector verantwoordelijk zijn voor ca. eenderde van alle transportbewegingen in Nederland. De wereldwijd leidende positie van de logistieke sector als ketenregisseur draagt bij aan de ontwikkeling van data gedreven kwaliteit gestuurde (vers)ketens. End-to-end en closed loop supply chain modellen inclusief decision support kunnen waar nodig worden toegepast in nieuwe logistieke concepten benodigd voor realiseren van missies A, B en D. Ontwikkelingen rond korte afzetketens en circulaire netwerken en 'the last mile' zijn hier ook relevant.

KIA Energie en Duurzaamheid

IKIA Klimaatakkoord - Voor het realiseren van maximale synergie tussen de IKIA Klimaatakkoord met de missie LWV is ervoor gekozen om de uitwerking daarvan 1-op-1 te stroomlijnen met de uitwerking van missie B van missie LWV. Dit betreft onderdeel E van de IKIA Klimaatakkoord met daaronder MMIP 11 (klimaatneutrale productie food en non-food) en MMIP 12 (land en water optimaal ingericht op CO₂ vastlegging en gebruik). Binnen de missie B van LWV is MMIP Duurzame glastuinbouw toegevoegd; daarin wordt ingezet op een integrale systeembenadering voor energie, water en plantgezondheid. Onderdeel A van de IKIA Klimaatakkoord (hernieuwbare elektriciteit op zee) is afgestemd met de uitwerking van missie E van thema LWV en onderdeel B met missie F (aquathermie). Voor wat betreft onderzoek naar effecten van en bijdrage aan de ecologie op de Noordzee (MMIP E1), meervoudig ruimtegebruik van offshore windparken (MMIP B6) en energie uit water (MMIP F4) wordt aangesloten bij de MMIPs van het Klimaatakkoord, in het bijzonder MMIP1 "Hernieuwbare energie op zee". Waar kán wordt hierin samengewerkt in onderzoek en productontwikkeling.

Nederland Circulair in 2050 - Biomassa en voedsel is een van de vijf prioritaire sectoren binnen de missie Circulaire Economie. Een efficiëntere fotosynthese kan belangrijk bijdragen aan de opgave om voldoende groene grondstoffen te produceren. De transitie naar plantaardige eiwitten, het langjarig vastleggen van CO₂ in bodem, vang-

gewassen en houtige gewassen, het voorkomen van voedselverspilling en verwaarden van inhoudstoffen (o.a. uit reststromen) zijn andere belangrijke thema's. Deze thema's komen voor een deel ook terug binnen de missies A (Kringlooplandbouw) en B (klimaatneutraal) van LWV. Missie Circulaire Economie omvat bijvoorbeeld ook Design voor circulariteit en Circulaire grondstofketens. Daarnaast is er een relatie met missie C (klimaatbestendig landelijk en stedelijk gebied) met betrekking tot het verminderen van het watergebruik, terugwinnen van grondstoffen uit afvalwater en bewustwording burgers, inclusief de waarde van water.

KIA Gezondheid en Zorg

De Topsectorenpreventiecoalitie⁴ draagt bij aan het Preventieakkoord van VWS en de missie Gezondheid en Zorg. Deze bijdragen zijn vanuit A&F en T&U gericht op de thema's Voeding & Gezondheid (terugdringen overgewicht, gezonde voedingsproducten, onderzoek naar interventies, aantrekkelijk aanbod van gezonde producten, incl. groenten en fruit), Groen & Gezondheid (verminderen van stress, stimuleren van bewegen, invangen fijnstof, waterretentie etc.), Water & Gezondheid (zoönosen, zwemwaterkwaliteit) en sleuteltechnologie Biotechnologie (zoals producten gezonder maken, reductie suiker en zout door vervangers en gezamenlijke inzet voor genomics/systeem biologie rond plant, dier en humaan). Deze thema's komen voor een deel ook terug binnen missie D (Gewaardeerd, gezond en veilig voedsel) en missie C (Klimaatbestendig) van LWV. In gesprek met VWS worden de thema's verder ingevuld.

KIA Sleuteltechnologieën

Voor een succesvolle aanpak van de maatschappelijke uitdagingen zijn technologische doorbraken van groot belang. Sleuteltechnologieën zoals ICT, AI, robotica en biotechnologie kunnen voor missie LWV daarin belangrijke bijdragen leveren. Sleuteltechnologieën zitten verweven in de uitwerking van de KIA LWV, gekoppeld aan toepassingsgerichte MMIP's en als aparte doorsnijdende thema's voor meer generieke kennisontwikkeling. Een aantal Meerjaren Programma's (MJP's) voor funderend onderzoek, gekoppeld aan lage TRL-niveaus, is onderdeel van de KIA Sleuteltechnologieën. Voor Biotechnologie betreft dat de MJP's Veredeling 2.0 (exploreren, exploiteren en combineren van genen), Fenotype-Genotype-Prototype (vernieuwde sensortechnologie en data-analyse vanaf hele plant t/m moleculair niveau), Verbetering van de fotosynthese-efficiëntie, Building Blocks of Life, Safe-by-design (maatschappelijk gewenste en

⁴ Deze coalitie bestaat uit de voor preventie relevante Topsectoren Agri & Food (A&F), Creatieve Industrie (CI), High Tech Systems & Materials (HTSM), Life Sciences & Health (LSH), Logistiek en Tuinbouw & Uitgangsmaterialen (T&U), en de Dutch Digital Delta (DDD) alsmede het Health innovation initiative Holland (Hii~Holland), Topteam Sport en de Sleuteltechnologie Biotechnologie (BT).

veilige biotechnologische toepassingen) en systeembioïologie rond gezondheid en voeding. Op gebied van Technologie betreft het High Tech to Feed the World, One Planet Research-agenda en Artificial intelligence in land- en tuinbouw. Het AI-voorstel is geïntegreerd in het MJP. Nederland Werkt in Slimme Ketens aan Artificiële Intelligentie van team ICT / DDD.

4.2 Valorisatie en marktcreatie

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. Daarbij is het ook van belang dat er een markt ontstaat voor de nieuwe en verbeterde producten.

Met deze KIA wordt de gezamenlijke inzet op valorisatie in het MKB⁵ en via startups en spinoffs verder versterkt en gestructureerd. Dit is van groot belang aangezien ruim 99% van de ongeveer 180.000 bedrijven in de Topsectoren A&F, T&U en Water behoren tot het MKB. MKB-bedrijven zijn een belangrijke bron van economische omzet en werkgelegenheid. Ze vormen bovendien de innovatie motor van de sectoren.

In de valorisatiebenadering hebben de Topsectoren de afgelopen jaren ingezet op valorisatie activiteiten in de PPS-en, netwerkactiviteiten, innovatiemakelaars en de MIT regeling. Deze activiteiten vormen de basis. Dit is echter niet voldoende om de ambities voor de missies te realiseren. Naast de inzet van de Topsectoren wordt door de ministeries, provincies, ROM's en waterschappen ook stevig ingezet op kennisdoorwerking en implementatie van innovaties met diverse investerings- en financieringsregelingen, EFRO, Plattelandsontwikkelingsprogramma en marktcreatie.

Voor de verdere versterking en structurering van de aanpak wordt daarom ingezet op intensivering van de volgende activiteiten en samenwerkingen:

1. Het ontwikkelen en ondersteunen van Fieldlabs, Living labs en proeftuinen waarin innovatieve nieuwe producten en diensten kunnen worden ontwikkeld, getest, gedemonstreerd en opgeschaald;
2. Het versterken van de kennisontsluiting en -verspreiding van kennis aanwezig in het Nederlandse kennis- en innovatie-ecosysteem naar MKB, startups en scale-ups, bedrijfsadviseurs (o.a. erfbetreiders), onderwijsinstellingen en andere relevante actoren;
3. Het bevorderen van startups/spin-offs, mede in aansluiting op de Seed Capital fondsen op Agri-Horti-Food-Tech die vanuit de Topsectoren A&F, T&U en HTSM zijn opgezet;
4. Innovatie bij het brede MKB en op het boerenerf, aansluitend bij de MKB actieplan van Staatssecretaris Keijzer en de LNV-visie van

⁵ Waar in dit stuk over het MKB wordt gesproken worden daarmee tevens boer/boerin, en de tuinder bedoeld.

Minister Schouten. In deze KIA krijgt innovatie op het boerenerf specifieke aandacht vanwege de grote omslag die daar moet plaats vinden;

5. Marktcreatie om te zorgen dat er meer innovaties op de markt komen, specifiek ook op gebieden waar de maatschappelijke uitdagingen in LWV spelen;

6. Versterkte en beter gestructureerde samenwerking tussen de Topsectoren, het Rijk en de Regio's/Provincies/Regionale Ontwikkelings Maatschappijen (ROM's).

A. Continuering van een sterke basis

MIT regeling

De regeling MKB-innovatiestimulering Regio en Topsectoren (MIT), die EZK en provincies gezamenlijk aanbieden, is de hoofdpijler binnen de valorisatie aanpak van de Topsectoren. In de periode 2013-2018 hebben ruim 2400 MKB-ondernemers vanuit de Topsectoren A&F, T&U en Water gebruik gemaakt van de MIT-instrumenten. In totaal is bijna € 62 mln subsidie toegekend voor kennisvouchers, technische haalbaarheidsstudies en R&D samenwerkingsprojecten. De evaluatie van de MIT regeling heeft bevestigd dat de MIT-regeling goed aansluit op de behoefte van MKB-ondernemers en de aansluiting van MKB met de Topsectoren heeft versterkt. Het is daarom belangrijk dat de MIT als valorisatie-instrument voor de KIA Landbouw, Water en Voedsel wordt gecontinueerd en financieel is versterkt.

Toegekende MIT subsidies

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Eindtotaal
A&F	⁶	2.971.846	7.358.776	4.217.792	4.773.250	6.077.456	25.399.120
T&U	3.371.018	3.534.659	3.283.682	3.441.499	3.086.335	3.224.638	19.941.830
Water	1.814.936	2.131.929	2.598.954	3.330.405	3.405.122	3.194.474	16.475.820
Eindtotaal	5.185.954	8.638.434	13.241.412	10.989.696	11.264.707	12.496.568	61.816.770

Deelnemende bedrijven in MIT

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Eindtotaal
A&F	²	58	176	130	152	121	637
T&U	156	142	307	359	356	46	1366
Water	66	62	69	65	73	70	405
Eindtotaal	222	262	552	554	581	237	2408

Innovatiemakelaars

Om als MKB-ondernemer een marktpositie te behouden of uit te breiden is innoveren noodzakelijk. Innoveren is echter een lastige opgave. Het is een onbekend terrein zonder de garantie van succes. Om de kans van slagen te vergroten hebben de Topsectoren A&F, T&U en Water de afgelopen jaren innovatiemakelaars aangeboden die ondernemers en start-ups konden inschakelen. Ook voor maatschappelijke doelen is inzet belangrijk. Op verzoek van VWS hebben de Topsector A&F en de FNLI innovatiemakelaars ingezet voor het actieteam ver-

⁶ De Topsector AF had in 2012 en 2013 een eigen valorisatiepilot waarin € 3,4 mln en € 5,7 mln is toegekend.

betering productsamenstelling om MKB te ondersteunen in hun bijdrage aan een gezondere keuze zoals vastgelegd in het Akkoord Verbetering Productsamenstelling.

B. Intensivering van activiteiten en samenwerking

	A&F	T&U	Water	Regio / provincies
1. Fieldlabs, Living labs en proeftuinen	Smart Industry: Smart dairy farming en precisie-landbouw Sustainable Food Initiative: Food Tech Brainport (Brabant), Circulaire verpakkingen Z-Holland), Nieuwe eiwitten (Gelderland) Living lab WFC Nationale Proeftuin Precisie-landbouw OnePlanet Research Center; Brightlands Campus Greenport Venlo; Sustainable food initiative Fresh; Jeugd voeding en gezondheid Future farming Proeftuin Veenweidegebied	Smart Industry: Freshteq Bright-lands Campus Greenport Venlo; Fieldlab Vertical Farming; Sustainable food initiative Fresh; Jeugd voeding en gezondheid Future farming OnePlanet Research Center	Proeftuinen Delattechnologie: Flood Proof Holland, Waterbeheerders, Nova Delta, Ruimtelijke adaptatie, Toekomstbestendige grote wateren, Duurzaam Rivierbeheer, DigiShape, COASTAR Watertechnologie: WaterCampus (Wetterskip Fryslân, Wetsalt, Sentec, Ziekenhuis-afvalwatertechnologieën	-Aansluiting op regionale clusters en (thematische) ecosystemen -Maximaal benutten van in de regio ontwikkelde faciliteiten voor ontwikkelen, testen en opschalen: Fieldlabs, Living labs, Proeftuinen, platforms -Regionale specialisaties, landelijke samenhang
2. Kennisontsluiting en -doorwerking	-Kennisoverdracht vanuit TNO, Wageningen Research, Marin, NLR en Deltares -GoChem - Kennisoverdracht vanuit Universiteit Maastricht via Center for Healthy Eating and Food Innovation (Universiteit Maastricht) en Food Claims Center, BISCO, HAS/Fontys, gezonde en veilige voeding en future farming			Verspreiding kennis naar een bredere doelgroep van MKB-bedrijven -kenniscafé's, masterclasses
	-Speerpunten van het Groenpact -Groen Kennisnet -Praktijkkennis voor Voedsel en Groen -Initiatieven als het No Waste Network -Masterclasses		Waterapplicatiecentrum (WAC)	Aansluiting op regionale Human Capital Agenda's; Projectmatige samenwerking kennisinstellingen (incl. HBO en MBO) met MKB
	Ecotrophelia en Bisc-e competitie	-Ideation		

3. Startups/spin-offs	-Techleap.NL (voorheen StartupDelta) -Innovatiemakelaars	-Startersondersteuning starters (vanuit kennisinstellingen en vanuit bestaande bedrijven): Scouten, screenen, opwerken, begeleiden, investeringsrijp maken, financieren
	-Brightlands Agrifood Fund, EVCF II Growth Capital, Future Food Fund en Shift Seed Fund -Start-Life, F&A next, Foodstars, StartupInResidence, AgriFoodCapital, Impact Hub, Rockstart, de Voedselketen accelerator -Valorisatieprogramma Delta-technologie & Water (VPdelta) -WaterCoalitie NL	
4. Innovatie bij het brede MKB en op het boerenerf	-Samenwerking met branches -LNV visie -MKB actieplan EZK -EFRO/POP -LNV inzet Innovatie op het boerenerf	-Toegang tot het MKB (en MKB-netwerken) -EFRO/POP
5. Marktcreatie	-Maatschappelijk Verantwoord Inkopen -Small Business Innovation Research -Belemmerende regelgeving voor innovaties	

1. Fieldlabs, Living labs en proeftuinen

Gebaseerd op de ervaring in de afgelopen jaren wordt specifiek gevraagd om een sterkere inzet van fieldlabs, living labs en proeftuinen als instrumenten om innovatie en valorisatie in het MKB verder te versterken en MKB meer gericht te ondersteunen bij het oppakken van kansen en uitdagingen rond de grote maatschappelijke opgaven op het gebied van landbouw, voedsel, water, klimaat, circulariteit, gezondheid en digitalisering. Het gaat hierbij om thematische en/of missie gedreven samenwerking van meerdere MKB-bedrijven, veelal in samenwerking met grote bedrijven, startups en kennisinstellingen, gericht op het valoriseren van kennis naar nieuwe innovatieve producten, processen en diensten.

Een **fieldlab** biedt een praktijkomgeving waarin oplossingen worden ontwikkeld, getest, geïmplementeerd en waar mensen kunnen leren om deze toe te passen. Fieldlabs kunnen een belangrijke verbindende schakel vormen tussen de meer fundamentele en toegepaste PPS-en en MKB. Voorbeelden zijn de Smart Industry Fieldlabs bij A&F, T&U en de in ontwikkeling zijnde fieldlabs van het Sustainable Food Initiative zoals FreshTeq, Brightlands Campus Greenport Venlo, Fieldlab Vertical Farming, Innovatieprogramma Veen, en de smart agri&food fieldlabs van het OnePlanet Research Center.

Bij **living labs** gaat het om co-creatie en een levensechte experimenteerruimte waarin gewerkt wordt met consumenten/burgers en aandacht is voor niet-technologische aspecten van innovatie zoals gedrag, regulering en verdienmodellen. In dit kader wordt vanuit het Sustainable Food Initiatieve en TIFN gedacht aan een samenwerking

met het beoogde World Food Centre in Ede. Daarnaast heeft Brightlands Campus Greenport Venlo een living lab voor jeugd, voeding en gezondheid.

Proeftuinen moeten er voor zorgen dat naast de voorlopers ook het brede MKB innovatieve ontwikkelingen sneller benut en implementeert. Proeftuinen zijn open innovatieomgevingen die over een langere periode aan meerdere ondernemers ruimte biedt voor het testen van technologische of marktinnovatie van nieuwe of vernieuwde producten of diensten die zich in het ontwikkelstadium bevinden. Het project Nationale Proeftuin Precisielandbouw is een voorbeeld waarin 16 boeren en tuinders geholpen worden met het toepassen van precisielandbouw. Binnen de deltatechnologie sector creëert VPdelta samen met partners fysieke proeftuinen waarin startups, scale-ups, mkb'ers, studenten, wetenschappers en gebiedsbeheerders innovatieve concepten testen, verbeteren en demonstreren. Voor watertechnologie bevinden zich in Noord Nederland verschillende innovatieomgevingen voor het testen van technologische innovatieve producten (demo- of pilot testen). De WaterCampus heeft vier verschillende proeftuinen voor watertechnologie. Ook waterschappen zetten in op proeftuinen. Denk aan de Proeftuinen die vanuit het kennisprogramma Lumbricus voor een klimaatrobust bodem- en watersysteem zijn opgezet in Zuid- en Oost Nederland of aan proeftuin De Welle die in samenwerking met het Wetterskip Fryslân in het kader van het Kennisprogramma Bodemdaling is ingericht met als doel boeren zelf te laten experimenteren in de omgang met nat(ter) veen. Ook participeren waterschappen via hun kennisorganisatie Stowa in Proeftuin Zwaagdijk met projecten die bijdragen aan emissieloos telen.

2. Kennisontsluiting en -verspreiding

Meer aandacht voor kennisontsluiting en kennisdoorwerking is nodig om de innovatiekracht in het MKB te versterken. In de praktijk blijft dat een lastig proces. De kennis die kennisinstellingen ontwikkelen kan bijna nooit direct door bedrijven worden toegepast. De kennis is te abstract, nog niet ver genoeg ontwikkeld of sluit wegens andere redenen niet goed aan op de praktijk. Ook zijn niet alle ondernemingen in staat om de waarde van kennis te herkennen, te verwerken en toe te passen. Verder is het voor bedrijven ook een uitdaging om de benodigde kennis te vinden wanneer zij een marktkans hebben gedefinieerd die innovatie vereist. Deze problemen spelen vooral bij MKB omdat MKB meestal geen eigen R&D-afdeling en innovatiemedewerkers heeft. Met de inzet van de innovatiemakelaars door de TKI's, netwerkactiviteiten en de inzet van de MIT-kennisvouchers wordt al ondersteuning gegeven. Intensivering van kennisontsluiting en -verspreiding van kennis aanwezig in het Nederlandse kennis- en innovatie-ecosysteem naar MKB, startups en scale-ups willen we op de volgende manieren bereiken:

- Benutting van de € 7,5 mln uit het MKB-actieplan van EZK voor **kennisoverdracht** vanuit TNO, Wageningen Research, Marin, NLR en Deltares naar MKB ten behoeve van fieldlabs, living labs en proeftuinen en samen met branches voor verspreiding naar het brede MKB.
- De Topsector TU werkt aan '**Ideation**' om in een sector nieuwe ideeën te ontwikkelen en nieuwe actoren te betrekken. Er zijn drie methoden geselecteerd: de Studenten Challenge, de White Paper Challenge, en de Start Up Challenge. Daarnaast ontwikkelt het TKI TU met Wageningen Academy een **masterclass** met netwerkbijeenkomsten om kennis uit de eigen PPS meer gericht te ontsluiten naar MKB. Ook A&F start dit jaar een masterclass.
- Effectieve aansluiting op de speerpunten van het **Groenpact**. Met de groene Centers, 5 CoE's met landelijk (praktijk)onderzoeksprogramma's en 3 CiV's met praktische toepassing van kennis via het MBO, als basis wordt een sterk netwerk van expertise- en praktijkclusters ontwikkeld dat ook ondersteunend kan zijn aan fieldlabs, living labs en proeftuinen. Daarnaast zet het programma kennisdeling in op het verfijnen van **Groen Kennisnet** tot een modern interactief, digitaal platform voor kennisdeling tussen onderwijs, overheid en sector.
- **Initiatieven als het No Waste Network**. Dit initiatief van het ministerie van LNV helpt ondernemers en instellingen uit de voedselketen via vouchers bij het verhogen van de waarde van voedselresten en het terugdringen van voedselverspilling.
- De Topsectoren A&F, T&U en Water zijn in gesprek met de Topsector Chemie over het initiatief **GoChem** om na te gaan welk perspectief deze aanpak kan bieden voor LWV. Het programma GoChem ondersteunt MKB-ondernemingen bij groene innovatie.
- Het ministerie LNV, Regieorgaan SIA, de topsector AF en de groene HBO-instellingen investeren in het programma **Praktijkkennis voor Voedsel en Groen** dat is gericht op duurzame veehouderij, duurzaam bodembeheer en duurzame plantaardige ketens, als follow-up voor de diverse Centres of Expertise.
- Door het TKI A&F wordt samengewerkt met HBO en WO onderwijs via de **Europese Ecotrophelia competitie** om duurzame en gezonde producten ontwikkelen in een marktconforme setting. In de nationale competitie worden studententeams gekoppeld aan coaches uit bedrijven die aangesloten zijn bij de FNLI, om hun voorstellen te verbeteren.
- Het **Waterapplicatiecentrum** (WAC) in Leeuwarden heeft een grote hoeveelheid hightech faciliteiten in huis om watertechnologische innovaties te testen en op te schalen. Innovatieve bedrijven kunnen daarbij een beroep doen op een groot netwerk van deskundigen en hebben een directe connectie met onderzoek en het onderwijs van Wetsus (WO), hogeschool Van Hall Larenstein (HBO) en Nordwin College (MBO) op de WaterCampus Leeuwarden.

- Het **OnePlanet Research Center** (met locatie op de WUR Campus in Gelderland) is het innovatiecentrum voor digitale- en nanotechnologie in agri, food & health en biedt een programma voor MKB bedrijven en grote systeembedrijven om hen te helpen innoveren en een succes te maken van nieuwe productideeën en bij het verbeteren van bestaande producten en diensten. Tevens kent OnePlanet een Open-Educatie programma waarin samen wordt gewerkt met HBO en MBO-instellingen, met als doel studenten en docenten kennis en hand on ervaring op te laten doen met nieuwe digitale technologie en gezamenlijk onderwijsvormen te ontwikkelen.
- Op Brightlands campus Greenport Venlo wordt samen gewerkt en vindt er kennis-uitwisseling plaats tussen ondernemers en kennis-instellingen op verschillende niveaus Universiteit Maastricht (WO) toegepast HAS/Fontys (HBO) en Citaverde en Gilde (MBO).

Het bevorderen van startups/spin-offs

In A&F en T&U sectoren blijven het aantal startende bedrijven achter bij het gemiddelde van Nederland. Op het gebied van technologie-startups blijft Nederland internationaal gezien ook achter. Met name op het grensvlak van agri-horti-food en tech zijn veel opkomende technologieën en innovaties die kansen bieden. De Topsectoren A&F, T&U en Water willen in nauwe samenwerking met Rijk, Provincies, ROM's, Gemeentes, Techleap.NL (voorheen StartupDelta), StartLife, kennisinstellingen en andere stakeholders de startup (zowel academische spin offs als innovatief MKB) activiteiten op LWV verder intensiveren. Naast het beter verbinden van de activiteiten, het betrekken startups in PPS-en en fieldlabs, worden daarbij ook innovatiemakelaars van T&U en A&F gericht ingezet. Daarbij zijn er goede banden met bijvoorbeeld Start-Life in Wageningen, Horti Heroes, Foodstars in Den Haag, Agrifood Capital in Den Bosch, Brightlands venture partners, en Impact Hub en Rockstart in Amsterdam. In opdracht van het TKI Deltatechnologie voert het Valorisatieprogramma Deltatechnologie & Water (VPdelta) activiteiten uit ter ondersteuning van innovatieve startups en het kleine MKB binnen de deltatechnologiesector. Het TKI Watertechnologie ondersteunt via de 'WaterCoalitie NL' het innovatieve MKB inclusief start-ups en scale-ups.

Innovatie bij het brede MKB en op het boeren erf

Samenwerking met branches, zoals LTO, FNLI, CBL, BioNext en FME, rond innovatie en de maatschappelijke uitdagingen van de missies zullen verder worden geïntensiveerd. Inzet is te komen tot versterking van gezamenlijke formulering van innovatiebehoeften, cluster-vorming, (toegepaste) PPS-onderzoeksprojecten en kennisontsluiting naar het brede MKB. Daarbij is er in aansluiting op de **LNV-visie** specifieke aandacht om samen met de landbouworganisaties, provincies, waterschappen innovatie in de primaire sector verder te versterken. Verder wordt aangesloten op de maatregelen uit het **MKB-**

actieplan van EZK en de LNV versterking Innovatie op het boerenerf om het MKB (inclusief boeren en tuinders) ook in de toekomst succesvol te kunnen laten ondernemen. Het MKB-actieplan heeft de focus op de thema's: menselijk kapitaal, financiering, digitalisering, toepassing van innovatie, regelgeving, fiscaliteit en internationale handel. Tot slot wordt ook aangesloten op de rijks visies op de Circulaire Economie (I&W) en het Preventieakkoord (VWS).

Om innovatie op het boerenerf verder te stimuleren is een betere wisselwerking gewenst tussen de valorisatie-activiteiten van de Topsectoren en het Plattelandsontwikkelingsprogramma (**POP**), onderdeel van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (**GLB**), dat landbouwbedrijven bij hun samenwerking en innovaties ondersteunt.

Marktcreatie

Naast de versterking van valorisatie is marktcreatie of te wel vraagstimulering van belang. Doel is te zorgen dat er meer kansrijke innovaties op de markt komen, specifiek ook op gebieden waar de maatschappelijke uitdagingen in LWV spelen. Voor het thema LWV zijn daarbij in ieder geval het aankoopbeleid van de overheid en regelgeving van belang. Specifieke maatregelen zijn:

- **Maatschappelijk Verantwoord Inkopen**, bijvoorbeeld op het terrein van milieu, circulaire, biobased, innovatie en MKB.
- Een blijvende inzet van **Small Business Innovation Research** (SBIR) om tot innovatieve oplossingen te komen op de maatschappelijke uitdagingen. In de afgelopen jaren zijn er diverse SBIR oproepen geweest op het gebied van landbouw, water en voedsel o.a. gericht op Verduurzamen voedselproductie (met Topsector Agri&Food), Satellietdiensten voor Agro en Voedselzekerheid, Minder ammoniak door innovatieve voer- en managementmaatregelen, Plantaardige eiwitten op het bord. Hierbij is het zaak de SBIR volledig uit te rollen, dus niet alleen als opdrachtgever, maar ook als launching customer op te treden.
- Het **launching customership** van overheden/(kennis)instellingen voor nieuwe, innovatieve producten.
- Het wegnemen van belemmerende **regelgeving** voor innovaties. In de LNV visie is aangegeven dat verbeterde wet- en regelgeving, kennis en innovatie en financieel instrumentarium op de afgesproken doelen en op consistentie getoetst zullen worden en zo nodig aangepast worden.
- Stimuleren van het opschalen van adoptie van innovaties. Op dit moment komen niet alle zinvolle innovaties de beruchte vallei des doods over omdat zij nog te duur zijn voor de potentiële klanten. Een regeling analoog aan de Marktintroductie Energie Innovaties is noodzakelijk naast fiscale instrumenten en exploitatiesubsidies.

Versterkte en beter gestructureerde samenwerking Rijk, Regio en Topsectoren (bedrijfsleven).

De maatschappelijke uitdagingen op het gebied van Landbouw, Water en Voedsel manifesteren zich op mondiaal, nationaal én regionaal niveau. Ze hebben gemeen dat een goed meerjarig samenspel tussen Rijk, Regio en Topsectoren (bedrijfsleven) nodig is voor uitvoering van de programma's en realisatie van de missies inclusief een effectieve valorisatie van onderzoek en het betrekken van het MKB. Een samenspel, waarin landelijke en regionale overheden, bedrijven, onderzoeks- en onderwijsinstellingen en intermediaire organisaties elk vanuit hun eigen verantwoordelijkheden en mogelijkheden bijdragen aan de beoogde resultaten. De inventarisatie die provincies en ROM's hebben gemaakt van beleidsinitiatieven, bedrijvensclusters, projecten, fieldlabs en kennis & onderzoeksinfrastructuur per missie van de KIA LWV (bijlage) toont de complementariteit van activiteiten en de mogelijkheid om beter gestructureerde samenwerking en synergie te creëren.

Hierbij wordt actief doorgebouwd op de structurele samenwerking die het Ministerie van EZK, provincies, MKB-Nederland en Topsectoren hebben in de ondersteuning van het innovatieve MKB op basis van de **MKB-samenwerkingsagenda**. Doel van deze agenda is om de ondersteuning van het innovatieve MKB te versterken door samenhang en synergie te realiseren tussen bestaande nationale en regionale instrumenten voor deze MKB-groep zodat kansrijke innovaties of bedrijven sneller kunnen doorgroeien naar een nationaal of internationaal niveau.

Voor een succesvolle aanpak van de missie gedreven brede valorisatiebenadering is het belangrijk om te komen tot afstemming en waar mogelijk een samenhangende programmering van activiteiten en middelen tussen de Topsectoren en de regio's/ROM's, mede op basis van de uitgangspunten:

1. Deze samenwerking versterkt de toegang tot het MKB (en MKB-netwerken) en bevordert dat de creativiteit en de ondernemerszin van MKB-bedrijven en (potentiële) starters optimaal wordt gemobiliseerd voor de missies en de doorontwikkeling en toepassing van sleuteltechnologieën.
2. De provincies en de ROM's beschikken (vaak complementair aan de instrumenten van het Rijk) over kennis en instrumenten t.b.v. financiering, business development, cluster- en ecosysteemontwikkeling en (internationale) marktvalidatie.
3. Verder biedt deze samenwerking de mogelijkheid om voorzieningen, initiatieven en instrumenten die in de regio's voorhanden zijn optimaal te benutten zonder het wiel opnieuw uit te hoeven vinden. Door te werken aan synergie en complementariteit bereiken we meer effectiviteit, efficiency en transparantie.

Daarnaast is de inzet om de samenwerking rond **EFRO** en mogelijk andere EU-programma's te versterken. De landsdelen (West, Noord, Oost Zuid) gaan 4 nieuwe Regionale Innovatie Strategieën opstellen

in voorbereiding van de nieuwe EFRO-periode 2020-2027. Deze dienen als onderlegger om te komen tot nieuwe EFRO-programma's. Daarbij zal inhoudelijk aansluiting worden gezocht bij de missies en de sleuteltechnologieën en bekeken worden hoe de onderlinge wisselwerking versterkt kan worden. Tenslotte is het van belang om de samenwerking rond **POP** verder te versterken en dit te verankeren in de volgende periode van het GLB.

4.3 Human Capital

Het realiseren van de doelstellingen van de missiegedreven programma's staat of valt met de mensen die de maatregelen in de praktijk moeten implementeren. Op de korte termijn ligt de opgave in de doorwerking van nieuwe kennis rond kringlooplandbouw, klimaatneutrale productie, landinrichting, voedsel, leefomgeving duurzame waterdelta naar de praktijk. Dit vraagt het vertalen van onderzoek naar praktische toepassingen (valorisatie), maar ook een strategie om mensen breed in de sector te leren werken met nieuwe inzichten, technieken en bedrijfsprocessen (o.a. via kennisdoorstroom). Met name in het MKB ligt hier een uitdaging.

Op de langere termijn gaat het om het blijven garanderen van voldoende in- en doorstroom van talent in de sector om transitie duurzaam te maken. Dit vraagt een aanpak gericht op onderwijsvernieuwing en LLO. Naast dat het om in- en doorstroom gaat, gaat het ook om het behoud van het ondernemerschap voor de ambachtelijke sector.

Het realiseren van de complexe opgaven heeft alleen kans van slagen wanneer overheden, bedrijfsleven, onderzoek en onderwijs/kennisinstellingen nauw met elkaar samenwerken in een regionaal-sectorale context.

Voor de domeinen landbouw, tuinbouw, voedsel en leefomgeving werken sector, LNV en onderwijs samen in het Groenpact. Onder Groenpact ligt een groot netwerk van bedrijven en maatschappelijke organisaties. Via Groenpact wordt een aantal instrumenten ingezet voor zowel de korte als lange termijn opgaven:

1. De landelijk dekkende basisinfrastructuur van expertisecusters in het HBO en praktijkclusters in het MBO. De expertisecusters hebben verbinding met de WUR en/of andere universiteiten en vervullen een belangrijke rol in praktijkgericht onderzoek, de transfer van onderzoek naar de beroepspraktijk (waaronder het MKB) en de kennisontwikkeling van studenten. De praktijkclusters spelen een schakelrol in regionale verbinding van onderwijs, bedrijfsleven en overheden, waar het gaat om aansluiting op de arbeidsmarkt en kennisontwikkeling en -uitwisseling. Centraal staan de meeting points (Learning communities/field labs) waar opleiden, Leven Lang Ontwikkelen en kennisuitwisseling praktisch vorm krijgen. Aandacht is nodig voor het uitbreiden van de basisinfrastructuur door het betrekken van universiteiten, hogescholen en ROC's buiten het groenpact.

2. Programmering van thematische samenwerking via de clusters i.s.m. LNV/NWO/SIA, o.a. via het programma Praktijkkennis Voedsel en Groen en de pilot groene praktoraten. met focus op kennisdoorwerking in onderwijs en praktijk (ontsluiting en valorisatie) en aansluiting op de inhoudelijke MMIP opgaven rond klimaat en Landbouw, voedsel, water.
3. De doorontwikkeling van het huidige Groen Kennisnet⁷ tot een digitaal platform voor kennisdeling voor onderwijs, sector en overheid.
4. Het platform Arbeidsmarkt gericht op het zichtbaar maken van de langere termijn gevolgen van klimaattransitie, LNV- en missiegedreven innovatiebeleid en technologisering & digitalisering voor arbeidsmarkt en onderwijs, inclusief de ontwikkeling van een monitor arbeidsmarkt, start-ups en beroepsbeelden van de toekomst.
5. Internationalisering: Met partnerorganisaties zoals YEP Programmes en landentafels van bordeless network maar ook via de kennisuitwisselingsprojecten van H2020 en de programma's van Nuffic wordt bijgedragen aan ontwikkeling werken en leren in een internationale context.

Voor de domeinen watertechnologie, deltatechnologie en maritieme technologie wordt binnen het programma Human Capital van Topsector Water & Maritiem gewerkt onder leiding van kernteam Human Capital met vertegenwoordigers uit de gouden driehoek. Het programma is opgebouwd rondom samenwerkende netwerken van brancheorganisaties (Unie van Waterschappen, Netherlands Maritime Technology, Vereniging van Waterbouwers), van partnerorganisaties, van onderwijspartijen als centra en lectorenplatform en diverse regionale verbanden zoals de Watercampus, het Deltaplatform en de Maritime Delta met living labs en proeftuinen. De Human Capital agenda Topsector Water & Maritiem richt zich op de volgende thematische lijnen:

- Imago en Instroom: via Topsector Water & Maritiem Talentstudiebeursprogramma en het Wereld Water College en via samenwerkende partnerorganisaties die zich gezamenlijk presenteren via communicatieplatform Water Wereldwerk wordt gewerkt aan instroombevordering doelgroepen scholieren, studenten, trainees en jong professionals. Het onderwerp inclusieve arbeidsmarkt is recent toegevoegd aan dit thema.
- Werken, Leren, Innoveren (Leven Lang Ontwikkelen en Onderwijs en Innovatie): valorisatie en kennisdoorstroom via de regionale

⁷ Groen Kennisnet is een samenwerkingsverband tussen de WUR, de groene onderwijsinstellingen en LNV. Met bijna een half miljoen actuele en betrouwbare kennisbronnen heeft GKN de grootste Nederlandstalige verzameling voor het domein voedsel en groen. Dit platform is daarmee bij uitstek geschikt voor de digitale kennisontsluiting naar de doelgroepen van het MMIP, bedrijven, werknemers, docenten, studenten en beleidsmedewerkers van de overheid.

verbanden en de PPS-en onderwijs (Centra) en lectoren. De laatste zijn bij Water- en Deltatechnologie verenigd in een lectorenplatform. Via instrumenten als Learning Communities en formules naar voorbeeld van Makathon Smart Water Solutions wordt gewerkt aan sociale innovatie tbv valorisatie en kennisontwikkeling. Met partnerorganisaties en brancheorganisaties wordt ook gewerkt aan kennisdoorstroom via formeel leren.

- Internationalisering: Met partnerorganisaties zoals YEP Programmes en Wetskills wordt bijgedragen aan ontwikkeling werken en leren in een internationale context.

Aansluitend en voortbouwend op hun samenwerking in de afgelopen jaren stellen de Topsectoren de roadmap Human Capital Topsectoren 2020 - 2023 op, waarin de gedeelde opgaven en uitdagingen staan. Daarbij wordt een verbinding gelegd met de missies en Kennis en Innovatieagenda's (KIA's) per maatschappelijke uitdaging en de programma's voor sleuteltechnologieën, die momenteel in ontwikkeling zijn. Dit tegen de achtergrond van- en in samenhang met lopende trajecten zoals Techniekpact (o.a. EZK, OCW, SZW, regio's, werkgevers en werknemers), Groenpact, MKB Actieplan, Nederlandse Digitaliseringsstrategie, Smart Industry (skills labs) en het Klimaatakkoord. Inzet is om dubbel werk te voorkomen en een efficiënte en effectieve samenwerking te organiseren.

4.4 Internationalisering

'Nog nooit veranderde de wereld zo snel als nu. We staan aan de vooravond van mondiale transitie op thema's als voedselzekerheid en klimaat'. [rapport Buijink, april 2017]"

Internationalisering is relevant voor alle MMIPs uit deze KIA. Europa maar ook vele andere landen buiten EU hebben te maken met kennis en innovatie vraagstukken die aansluiten bij die van ons. Internationale samenwerking kan een belangrijke bijdrage leveren aan het vinden van antwoorden op die kennis en innovatie vragen. Door pilots en demo's te ontwikkelen in andere klimaat zones kunnen we gezamenlijk onderzoeken waar oplossingen liggen en hoe we implementaties kunnen verwezenlijken en hoe we technologie kunnen ontwikkelen en toepassen. Dit principe is toepasbaar op alle 6 de missies. Ook helpt internationale samenwerking via de kennis en innovatie vaak om markten te openen, nieuwe product-markt combinaties te ontwikkelen en talent naar Nederland te halen.

Nederland staat op de derde plek van meest innovatieve landen wereldwijd en wordt gezaghebbende European Innovation Scoreboard als innovatieleider aangeduid. Door intensieve samenwerking tussen bedrijven, kennisinstellingen, overheden en NGO's is de innovatiekracht en daarmee het concurrentievermogen van Nederland de afgelopen jaren verder versterkt. Internationale samenwerking vergroot de kans op excellente wetenschap en doeltreffende innovatie.

Ze maken en houden Nederland tot een van de belangrijkste kennis- en innovatiehubs van de wereld (zoals ingezet met het Topsectorenbeleid en de Nationale Wetenschapsagenda).

Investeren in de innovatiekracht van Nederland is noodzakelijk om maatschappelijke uitdagingen het hoofd te kunnen bieden, zeker in het domein van Landbouw, Water en Voedsel. De wereldbevolking groeit sterk. We staan voor de opgave om tenminste 10 miljard mensen te voeden in 2050. De druk op water neemt als maar toe. Grote wereldwijde ontwikkelingen, zoals bevolkingsgroei, intensieve landbouw, urbanisatie, industriële productie, vervuiling en klimaatverandering overstijgen langzaam de draagkracht van het natuurlijke ecosysteem op aarde. Zo is de verwachting dat ca. 40% van de wereldwijde graanproductie in gevaar is. Voor antwoorden op mondiale vraagstukken zijn internationale samenwerking en grensverleggende innovaties cruciaal. Nederland moet daarom blijven investeren in de internationalisering van kennis en innovatie om het verdienvermogen van Nederland te versterken en om zo tegelijkertijd bij te dragen aan oplossingen voor de uitdagingen waar we wereldwijd voor staan.

De Topsectoren Agri&Food (A&F), Tuinbouw & Uitgangsmaterialen (T&U) en Water & Maritiem (W&M) leveren aanzienlijke bijdragen aan de Nederlandse (kennis-) economie. De Nederlandse export bedroeg in 2018 ruim € 90 miljard en liet opnieuw zien dat de Nederlandse land- en tuinbouwsector een belangrijke speler is als het gaat om het produceren van voedsel voor een groeiende wereldbevolking⁸. Ook Water en Maritiem heeft een sterke internationale positie. Voor het behouden van de internationale concurrentiekracht zijn volgens het onderzoek (uit de WEX 2018) meer investeringen in innovatie, zoals demonstratieprojecten en proeflocaties, en het bieden van integrale oplossingen nodig. Ook het beter benutten van internationale relaties, waaronder ambassades, wordt benoemd als een belangrijk aspect. Verder blijft de exportquote in 2018 en 2019 stabiel en toont de prognose omtrent de exportpositie van de watersector een lichte stijging na een flinke daling na 2015. Volgens de maritieme monitor 2018 van het Ministerie van I&W en Nederland Maritiem Land exporteert de maritieme sector €26 miljard (2017). Groei is voornamelijk het gevolg van groei in de havensector (31%), scheepvaart (21%) en offshore (12%). Het exportvolume van de Nederlandse maritieme sector blijft ook in 2017 4% van het totale Nederlandse exportvolume uitmaken. Actuele thema's binnen de maritieme sector zijn onder meer digitalisering, security, duurzaam en veilig varen. De sector opereert van nature wereldwijd en neemt verdere internationalisatie in alle aspecten serieus. Interessante crossovers vinden bijvoorbeeld plaats in het duurzaam gebruik van de zee voor voedsel- en energieproductie.

⁸ De Nederlandse landbouwexport in 2018 in breder perspectief, Wageningen Economic Research en het Centraal Bureau voor de Statistiek, januari 2019.

Met deze KIA zetten we nadrukkelijk in op versterking van onze internationale kennis- en innovatiepositie. Dit houdt in dat we werken aan:

- 1) Het stimuleren en faciliteren van het vermarkten van kennis en innovaties buiten Nederland;
- 2) Inzetten op kennis en technologie innovatie samenwerking met aandacht voor het MKB;
- 3) De ontwikkeling van Cross sectorale of Systeem oplossingen voor buitenlandse markten in samenwerking met collega topsectoren zoals Logistiek en Energie;
- 4) Het nadrukkelijker positioneren van Landbouw, Water en Voedsel als onderdeel van de voedselzekerheidsstrategie en de Nederlandse Internationale Waterambitie (NIWA) van de ministeries van BHOS, IenW, LNV en EZK;
- 5) Positionering Nederland als innovatieve koploper – inclusief promotie van onze Nederlandse werkwijze via triple helix (inclusief NGO's) aanpak en (internationale) innovatie samenwerking via field-labs en proeftuinen.

Het stimuleren en faciliteren van het vermarkten van kennis en innovaties buiten Nederland

Er is een transitie in gang gezet van producten exporteren naar het verwaarden van kennis en technologie innovatie. Juist hierin liggen kansen het versterken van onze concurrentie positie. We zien vooral kansen in verder ontwikkelen van toepassingen van sleutel technologieën in Landbouw, Water en Voedsel. Daarbij is aandacht voor de hele kennisketen van Fundamenteel onderzoek, toepassing en verdienvermogen (export en handelsbevordering): kennis, kunde, kassa. Als Nederland internationaal impact wil genereren en innovatie leidend wilt laten zijn zal je gezamenlijke met bedrijven, kennisinstellingen en overheid meerjarig moeten bouwen aan de juiste relaties met een agenda gericht op specifieke sub thema's. Een privaat/publieke(PPS)-aanpak is een must maar wel een die aansluit bij een vraag en urgentie in het betreffende doelland.

Inzetten op kennis en technologie innovatie samenwerking, met aandacht voor MKB

De afgelopen 2 jaar hebben de topsectoren A&F en T&U in een pilot samen met het ministerie van LNV een 2 tal kennis en innovatie trajecten geïnitieerd richting ontwikkelde markten van China en California in VS. Deze beide trajecten bouwen internationaal door op de met de Topsectoren HTSM, Agri en Food en T&U opgezette onderzoeksprogramma High Tech to Feed the World. Door het vermarkten van deze innovaties maar ook door het verbinden van de Nederlandse kennis met de laatste technologische innovaties en kennis aan andere innovatieve koplopers buiten Nederlandse ecosystemen. Denk bijvoorbeeld aan het verbinden van Nederlands tuinbouw kennis aan

een innovatie cluster op AI om zo samen nieuwe uitdagingen te tackelen en product markt combinaties te ontwikkelen. Met name in California wordt nu gewerkt aan uitrol in concrete samenwerkingsprojecten op precisielandbouw om klimaat slimmer te boeren. In China wordt ingezet op innovatieve mestverwerkings- en verwaardings-technologie om zo bij te dragen aan duurzame veehouderij, circulariteit en duurzaam bodembeheer.

Op basis van positieve ervaringen is besloten om deze manier van werken uit te bouwen. De komende jaren zullen er een aantal nieuwe technologie innovatie trajecten worden geïnitieerd op de cross over tussen high tech en LWV. Daarin wordt ook gekeken hoe we coalities kunnen bouwen over de hele innovatieketen heen – dus van toegepast onderzoek via R&D naar demonstratie en vermarkting van bestaande technologie en nieuwe product markt combinaties, tussen kleine MKB, industrie, kennis en toegepast onderzoek en natuurlijk de boer/tuinder.

Voor implementatie van internationale samenwerking zetten De Topsectoren Agri en Food en T&U een deel van de kennis- en innovatiemiddelen (in de vorm van onderzoekscapaciteit) in voor zogenaamde Seed Money Projecten. Daarmee krijgen Nederlandse bedrijven, in samenwerking met lokale partners die gelegenheid om het internationale marktpotentieel te onderzoeken. De uitkomsten van deze SMP's kunnen nog effectiever worden begeleid om uit te groeien tot daadwerkelijke internationale PPS-en of een meerjarig PPS onderzoekstraject ondersteund vanuit de Topsectoren. Een actief faciliterende overheid is dan cruciaal om het bedrijfsleven nieuwe markten te kunnen laten ontginnen. Daarnaast zien we graag ruimte voor ontwikkeling van instrumenten zoals verruiming DHI regeling en inzet SBIR in Kaaglanden. In lijn met pleidooi om voor voedselzekerheid zien we kansen met name ook op het innovatietraject te gaan zitten en niet alleen handelsbevordering.

Systeemoplossingen te ontwikkelen voor buitenlandse markten in samenwerking met andere topsectoren (zoals water en maritiem/logistiek en energie)

Juist in verbinding tussen sectoren ligt vaak de oplossing voor complexe vraagstukken. Vanuit Nederland zijn we als geen ander in staat om integrale oplossingen te ontwikkelen vanuit een triple helix aanpak. Daarbij zijn vaak lokaal ook overheden betrokken, waarbij g2g samenwerking een extra dimensie krijgt. Naast de b2b en g2g relaties, blijven de opgebouwde k2k relaties waardevol voor de positionering van Nederland en dienen deze relaties voortgezet te worden en al dan niet versterkt. Voorbeelden hiervan zijn gepresenteerd in de recente buitenlandse missies naar Colombia (met Topsectoren Logistiek en Water & Maritiem) en Vietnam (Topsector Water). Deze

integrale aanpak dient verder te worden uitgewerkt met de betrokken Topsectoren, departementen, de Nederlandse ambassades en RVO en sluit aan bij de NIWA die sterker wil inzetten op de nexus water, voedsel en klimaat.

Positioneren van Landbouw water en voedsel als onderdeel van voedsel zekerheidsstrategie en de Nederlandse Waterambitie

Nederland verkeert door zijn grote kennis op het gebied van landbouw, water en voedselketens, het innovatieve en succesvolle bedrijfsleven en een uitstekende internationale reputatie in een goede positie om een bijdrage te leveren aan de Sustainable Development Goals (SDGs). De belangrijkste zijn: voedselzekerheid (SDG2), drinkwater, sanitaire voorzieningen en integraal waterbeheer (SDG6), klimaatactie (SDG13) en leven in oceanen (SDG14). Veelal wordt gelijktijdig ook bijgedragen aan SDG 8 (eerlijk werk en economische groei), 11 (duurzame steden) 12 (verantwoorde productie en consumptie), 13 (klimaatactie), 14 (leven in het water) en 17 (partnerschappen en coalities). De KIA Landbouw, Water, Voedsel is daarom optimaal gepositioneerd ten opzichte van de in ontwikkeling zijnde Strategische Kennis- en Innovatie Agenda voedselzekerheid van BZ en de Nederlandse Internationale Waterambitie. Najaar 2018 hebben de Topsectoren Water & Maritiem (via NWP) en Tuinbouw & Uitgangsmaterialen bijvoorbeeld een gezamenlijke missie naar Jordanië georganiseerd om op het raakvlak van tuinbouw en water te komen tot innovaties. Deze aanpak zou in meer focuslanden van Buitenlandse Zaken tot impact kunnen leiden, zeker omdat de directe marktkansen voor het Nederlands bedrijfsleven in deze landen beperkter zijn. Belangrijk is dat daarbij gekeken wordt naar een goed enabling environment voor lokale projecten en een passend instrumentarium dat mede frugal innovation ondersteunt.

Hoofddoel van de NIWA is het vergroten van de waterzekerheid en waterveiligheid in de wereld van mens, plant en dier en het optimaliseren van de Nederlandse bijdrage daaraan en het Nederlandse verdienvermogen. Het netwerk, de waterkennis en de publieke middelen van de Rijksoverheid worden gekoppeld aan de internationale inzet, expertise, innovatiekracht, ervaring en het investeringsvermogen van de brede watersector. De NIWA pijlers zijn:

- Versterken lokale realisatiekracht – toepassing van de watergerelateerde SDG-agenda in partnerschappen;
- Toepassen integrale benadering voor waterveiligheid en waterzekerheid – verbinding van de watergerelateerde elementen binnen de brede SDG-agenda;
- Inzetten van Nederland als Centre of Excellence – innovatie- en kennisontwikkeling van de water-gerelateerde SDG-agenda.

Positionering Nederland als innovatieve koploper – inclusief promotie van onze werkwijze via triple helix aanpak en (internationale) innovatie samenwerking via fieldlabs en proeftuinen

De positionering van Nederland als innovatieve koploper is nog steeds gefragmenteerd en vaak regionaal georganiseerd. De profilering kan en moet veel krachtiger maar ook breder. Door naast concrete oplossingen ook te laten zien HOE we werken. Er is veel vraag hoe de triple helix in de praktijk werkt, hoe we innovatie stimuleren via onze Topsectorenaanpak, via smart industrie fieldlabs en nationale proeftuinen maar ook hoe we belemmerende regelgeving proberen te tackelen via oa greendeals.

Het is daarbij essentieel dat ook het mkb meedoet. Belangrijke instrumenten zijn kleine, specifieke inkomende en uitgaande handelsmissies die zich richten op de toepassing van specifieke technologieën. Deze innovatieve missies zijn de laatste schakel van kennis naar kassa, daarna is het aan de individuele bedrijven om markten te openen voor hun innovaties. Hiernaast is het van belang dat de topsectoren voldoende capaciteit krijgen om hun organisatorisch vermogen te waarborgen in het internationale speelveld.

4.5 Horizon Europe en andere Europese fondsen

Het aangaan van strategische samenwerkingsverbanden: partnerschappen, Europa

Niet alleen in Nederland maar ook wereldwijd en in Europa staan de maatschappelijke opgaven in relatie tot landbouw, water, voedsel hoog op de Kennis- en Innovatieagenda's. In Europa willen we participeren in kansrijke Europese onderzoekssamenwerkingen onder Horizon Europe en in de uitvoeringsprogramma's van Europese fondsen in Nederland. De KIA LWV sluit uitstekend aan op de prioritering in Europa met bijvoorbeeld de Food2030 strategie, Blue Growth Strategie, de Kaderrichtlijn Water, en veel andere richtlijnen en ambities. Al deze ambities vloeien in de plannen voor het onderzoeksprogramma Horizon Europe. Alhoewel nog niet definitief bekrachtigd, zal in Horizon Europe significant geïnvesteerd worden in cluster Food, Bioeconomy, Natural Resources, Agriculture and Environment, met als onderliggende thema's:

- Environmental observation
- Biodiversity and natural resources
- Agriculture, forestry and rural areas
- Sea, oceans and inland waters
- Food systems
- Bio-based innovation systems in the EU Bioeconomy
- Circular systems.

Nederland heeft een uitstekende track-record op het binnenhalen van Europese onderzoekfinanciering. In Horizon Europe zal een deel worden geprogrammeerd langs missies. Vier van de vijf voorgestelde missiegebieden zijn belangrijk voor LWV:

- Adaptation to Climate Change including Societal Transformation
- Healthy Oceans, Seas, Coastal and Inland Waters
- Climate-Neutral and Smart Cities
- Soil Health and Food

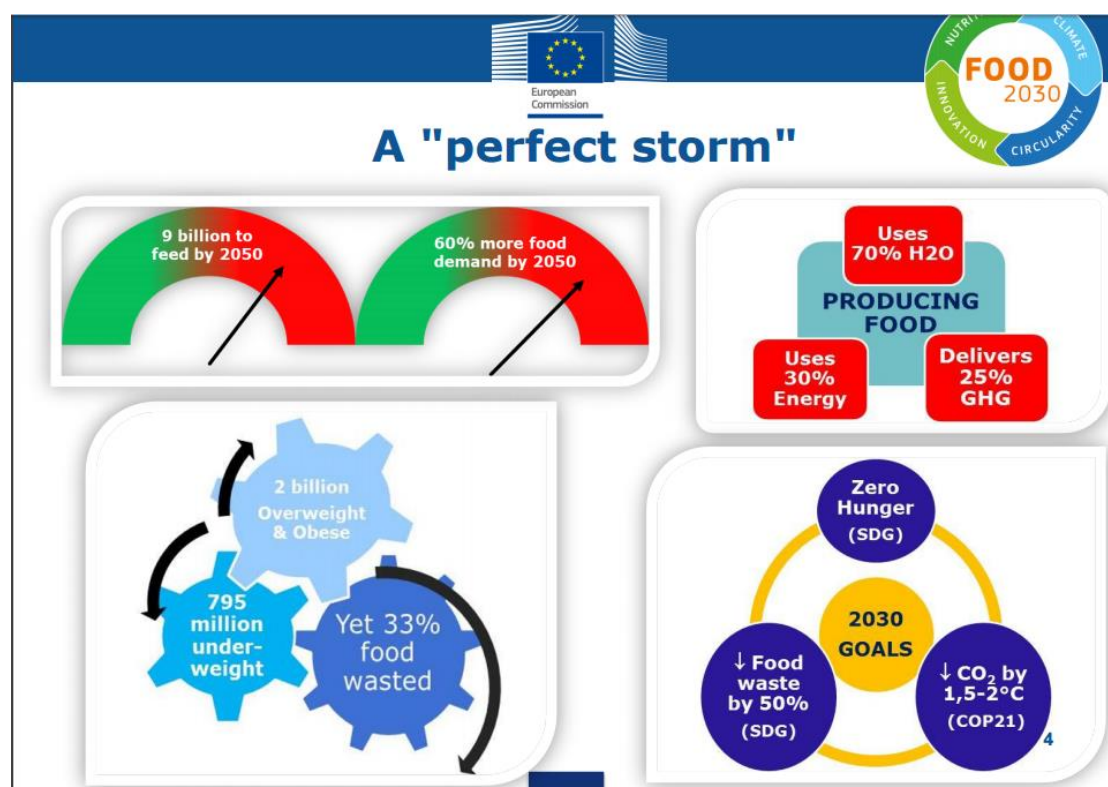
De Nederlandse missie-gedreven aanpak kan deze positie verder verstevigen, vanwege de duidelijke overlap in ambitie. Belangrijk is wel dat de beïnvloeding van de calls langs LWV wordt gestroomlijnd.

Naast deze programmering zullen ook via 'partnerschappen', als dan niet in de vorm van PPSen, fondsen voor LWV beschikbaar komen. Ook hier geldt dat de beïnvloeding van de partnerschappen langs LWV wordt gestroomlijnd.

Andere Europese middelen:

Europa biedt via verschillende programma's mogelijkheden voor demonstraties van innovaties (LIFE+, Interreg). Daarnaast zijn er instrumenten die al meer op de doorwerking richten zoals subsidies vanuit het gemeenschappelijke landbouwbeleid.

Samenwerking met de betrokken departementen en RVO om de Nederlandse propositie goed voor het voetlicht te brengen en het indienen van hoog kwalitatieve PPS onderzoeksprojecten, is daarbij essentieel.



FOOD 2030 Priorities



NUTRITION for sustainable and healthy diets: Reducing hunger & malnutrition, addressing food safety and diet-related diseases, and helping citizens adopt sustainable diets and healthy lives



CLIMATE smart and environmentally sustainable food systems: Building a climate and global change-resilient food system



CIRCULARITY and resource efficiency of food systems: Implementing sustainability and circular economy principles across the whole food system



INNOVATION and empowerment of communities: Boosting market creating innovation and investment, while empowering communities

10

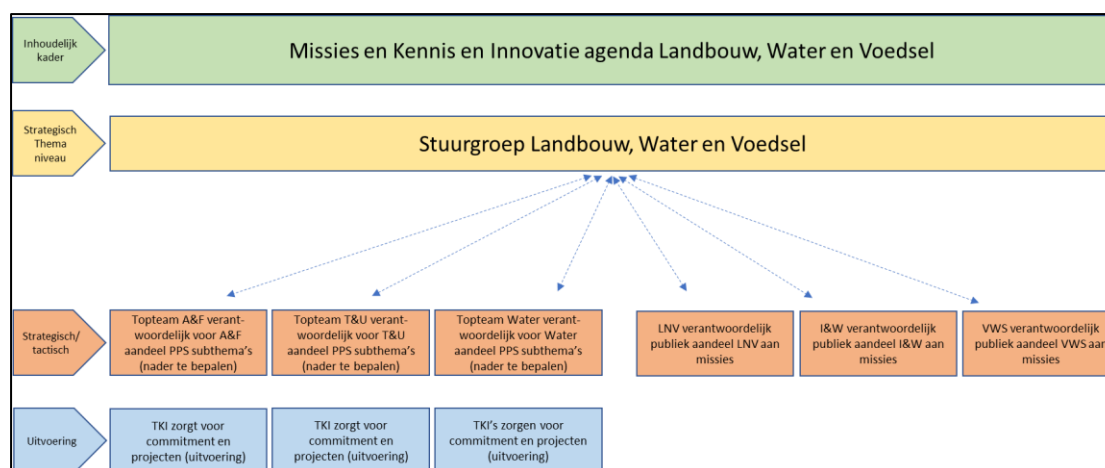
4.6 Organisatie en werkwijze

De uitwerking van deze agenda als volgt vorm: de topsectoren identificeren welke missies en MMIP's zij trekken (inclusief cross-sectorale MMIP's) en volgen voor de uitwerking daarvan hun gebruikelijke proces. Uitvoering ligt bij de TKI's. De sturing op de MMIP's vindt plaats via missieteams die door de TKI's worden georganiseerd. Aanpalend bezien departementen welke inzet zij kunnen leveren voor marktcreatie en randvoorwaarden, en bewaken zij de samenhang met de lopende programma's. Elke partij blijft daarbij mandaat houden over het eigen budget. Op thematisch niveau borgt de Stuurgroep van de drie boegbeelden en de (p)DG's van LNV, IenW en VWS de voortgang en samenhang op het thema en kan die waar nodig bijsturen om de inzetten van alle betrokken partijen op het thema optimaal op elkaar af te stemmen.

Kennisinstellingen zijn betrokken via de topteams en TKI's.

Regio's, ngo's en start-ups zijn in overleg met EZK op welke wijze zij zich gaan verbinden aan de KIA.

In een plaatje ziet dat er als volgt uit:



5 Instrumenten en financiering

Voor de uitwerking van deze agenda maken we gebruik van verschillende instrumenten. Allereerst zijn dat de instrumenten die verbonden zijn aan het topsectorenbeleid: de topsectorbudgetten van NWO; de topsectorbudgetten van TO2, de PPS-toeslag, de MIT en eventuele departementale budgetten die zijn gekoppeld aan de topsectoren. Ook enkele instituten, zoals Wetsus en KWR, dragen bij, evenals universiteiten.

Daarnaast is er een groot aantal programma's en instrumenten waarmee inhoudelijk verbinding kan worden gelegd. Deze vallen niet onder de regie van de topsectoren, maar kunnen wel een bijdrage leveren aan de opgaven. Denk aan de inzet vanuit de NWA, het collectieve onderzoeksprogramma van de drinkwaterbedrijven, regioprogramma's, instrumenten vanuit regieorgaan SIA, RVO, het Preventieakkoord of de Klimaatenvelop, het Plattelands Ontwikkelings Programma of aan Europese programma's zoals Interreg, Life, Horizon Europe en Eureka. We brengen deze instrumenten in beeld om kansrijke verbindingen te signaleren en te bevorderen.

Hieronder presenteren we een overzicht van instrumenten die met het thema verbonden zijn. Niet-thematische instrumenten zoals WBSO, BMKB, Innovatiebox en dergelijke blijven buiten beschouwing. Hetzelfde geldt voor generieke regelingen zoals de Thematische Tech Transfer regeling of seed-capital. Deze kunnen wel een belangrijk instrument zijn in de valorisatiefase (zie ook hoofdstuk Valorisatie).

Overzicht instrumenten

Onderzoeksfase	Instrumenten die bijdragen aan topsectoren	Instrumenten die aanpak kunnen versterken
Fundamenteel onderzoek <i>TRL 1-3</i>	- NWO-inzet thematische onderzoeksprogrammering - NWO-inzet Lange termijn programma's - NWO-inzet Sleutel-technologieën - Inzet instituten van NWO	- NWA - Inzet universiteiten
Toegepast onderzoek <i>TRL 4-6</i>	- WR-inzet topsectoren - Deltares-inzet topsectoren - TNO-budget L/W/V - Marin budget L/W/V - Kennisbasis WR*; - LWV relevante Kennisbasis Deltares*; - LWV relevante kennisbasis Marin, TNO*	- RIVM, KNMI - Beleidsondersteunend onderzoek WR, Deltares
Experimentele ontwikkeling en kennisdeling <i>TRL 7-9</i>	- MIT - Innovatiemakelaars WR - TO2-budget kennisdeling met MKB - NRPO-SIA	- NRPO-SIA, bijv. Programma Praktijkkennis Voedsel en Groen - Aanleg en beheer proeftuinen
Implementatiefase	- Groen Kennisnet - NWO-MVI	Innovatiegerichte inkoop
Doorsnijdend, nationaal	- PPS-toeslag - Departementale budgetten topsectoren	- LWV kennisdeel Klimaatvelop - STOWA, waterschappen - Innovatie-envelop Visserij - Preventieakkoord - Bestuursakkoord Klimaatadaptatie, - Envelop Natuur en Waterkwaliteit,
Regionaal		- Structuurfondsen / Life IP - Regiodeals - Envelop Natuur en Waterkwaliteit - Envelop Nitraatrichtlijn - POP - Regionale Startup fondsen
Internationaal	- Seed-money projecten - WR-cofinanciering EU-projecten - NWO cofinanciering EU-projecten	- Horizon Europe w.o. EU-partnerschappen voor Food, Bioeconomy, Natural Resources, agriculture & environment, Blue-economy, water - Partners voor Water - Dutch Good Growth Fund

* De lange termijn kennisbasis van de TO2's wordt ingezet voor onderzoek ten behoeve van maatschappelijke thema's, de topsectoren en wettelijke onderzoekstaken.

Hieronder volgt een niet-uitputtende beschrijving van de bijdragen die vanuit verschillende instrumenten kan worden geleverd.

Inzet voor fundamenteel onderzoek

NWO draagt langs verschillende lijnen bij aan de agenda; allereerst via budgetten voor PPS. NWO zet middelen in voor interdisciplinaire

onderzoeksprogramma's voor de maatschappelijke thema's. Ook vanuit de lange termijn programmering (langjarige samenwerkingsverbanden) draagt NWO bij aan het thema. Naast het PPS-budget levert NWO inzet via budgetten waar geen directe bijdragen vanuit de topsectoren op worden gevraagd, maar die wel in samenhang met de topsectorinzet geprogrammeerd zijn of daaraan achteraf kunnen worden toegeschreven. Dat zijn vooral bottom-up programma's zoals open competities en talentprogramma's zoals de Vernieuwingsimpuls. Hierover worden bij het afsluiten van het innovatiecontract afspraken gemaakt. Binnen de laatste categorie zijn vooral de inzet van NRPO-SIA voor samenwerking met het HBO, - die ook deels is gekoppeld aan de missies-, de bijdragen aan NWO-instituten en de bijdrage aan Europese samenwerking van groot belang.

Ook een groot aantal universiteiten en een aantal NWO-instituten participeert in lopend thematisch onderzoek.

Vanuit de NWA kan vanuit verschillende hoofdthema's ('routes') onderzoek worden ondersteund dat bijdraagt aan deze agenda. De belangrijkste routes zijn 'De blauwe route: water als weg naar innovatieve en duurzame groei'; 'Duurzame productie van gezond en veilig voedsel', 'Circulaire economie en grondstoffenefficiëntie: duurzame circulaire impact', 'Kwaliteit van de omgeving', 'Gezondheidsonderzoek, preventie en behandeling' 'Logistiek en Transport in een energieke, innovatieve en duurzame samenleving'. Binnen deze routes wordt met consortia van bedrijven en kennisinstellingen aan onderzoek gewerkt, maar er zijn ook onderzoeksoproepen die specifiek met departementen worden opgesteld (NWA lijn 2, bijv. 'Ecologie & Noordzee'). Op dit moment loopt er al een aantal NWA-onderzoeken of onderzoeksoproepen die bijdragen aan de agenda voor Landbouw/Water/Voedsel zoals 'Living labs in the Dutch delta'; de Blauwe Route call, Groen III en de cross-over call van 'Smart Solutions for horti- and agriculture'.

Inzet voor toegepast onderzoek

Een belangrijke inzet voor toegepast onderzoek komt vanuit de TO2-instituten WR, Deltares, Marin en TNO. De meeste onderzoekscapaciteit die met de topsectoren kan worden ingezet komt van WR. Ieder jaar organiseren de topsectoren Agri&Food en Tuinbouw&Uitgangsmaterialen een oproep voor PPS-projecten op basis van de beschikbare WR-capaciteit voor de topsectoren en de beschikbare PPS-toeslag. Bij de topsector Water en Maritiem wordt met doorlopende programmering gewerkt. Behalve door de TO2-instituten wordt ook een belangrijke bijdrage geleverd door Wetsus en KWR die onderzoek verrichten op het gebied van onder meer waterkwaliteit en terugwinning van nutriënten en fosfaten, en die frequent samenwerken met de Agrifood-en Tuinbouwsector. De TO2-instituten verrichten daarnaast strategisch onderzoek dat de kennisbasis voor toekomstige

toepassing met de topsectoren, samenwerking met departementen op maatschappelijke thema's en wettelijke onderzoekstaken vormt.

Naast het aan de topsectoren gekoppelde onderzoek verrichten de TO2-instituten beleidsondersteunend onderzoek dat deels inhoudelijk complementair is aan het onderzoek met de topsectoren. Instellingen als KNMI en RIVM verrichten aan het thema Landbouw Water Voedsel gerelateerd onderzoek, onder meer op het gebied van remote sensing, klimaatscenario's en gezond en veilig voedsel. De lijn met het HBO en MBO dient nog verder doorgetrokken te worden om zo de gehele kenniskolom bij het missie gedreven innovatiebeleid te betrekken.

Inzet voor experimentele ontwikkeling

Voor de experimentele ontwikkeling is het MKB Innovatiestimulering Topsectoren een belangrijk instrument. Het MIT-instrument waaronder innovatieadvies, vouchers, R&D samenwerkingsprojecten en haalbaarheidsstudies vallen, is inhoudelijk gekoppeld aan de thema's van de Kennis Innovatie Agenda en wordt deels door EZK, deels door de regio gefinancierd.

Vanuit NRPO-SIA wordt thematische samenwerking met de hogescholen ondersteund.

Vanuit topsectoren Agri&Food en T&U kunnen innovatiemakelaars worden ingezet voor onder meer het initiëren van nieuwe activiteiten en organisatie van netwerkactiviteiten.

Een grote bijdrage aan experimentele ontwikkeling levert ook de inzet op proeftuinen, bijvoorbeeld vanuit RWS, de waterschappen en de STOWA en het Valorisatieprogramma Deltatechnologie. Programmering daarvan verloopt deels in samenhang met de topsectoren, zoals vanuit het Nationaal Kennisprogramma Water en Klimaat dat onder meer proeftuinen heeft voor een klimaatrobuuste bodem en waterhuishouding.

Doorsnijdende inzet

Niet alle instrumenten zijn aan één onderzoeksfase te koppelen. De PPS-toeslag is een toeslag op de private bijdragen aan een onderzoeksproject met een kennisinstelling en kan worden ingezet in alle onderzoeksfasen van fundamenteel onderzoek tot en met experimentele ontwikkeling. Aan de projecten kunnen ook publieke partijen zoals waterschappen meedoen. In 2018 vroegen de drie betrokken topsectoren zo'n € 30 mln. aan PPS-toeslag aan (PM check), die bij voor een deel (75%) (A&F en T&U 75%; W&M 100%) wordt gereserveerd voor nieuw onderzoek van consortia en partijen die via eerdere private bijdragen toeslag hebben 'gegenereerd' en voor een deel voor onderzoeksinitiatieven van nieuwe partijen.

Bijdragen vanuit regio en Europese/internationale programmering

De regio heeft een groot aantal instrumenten die bij kunnen dragen aan de realisatie van deze agenda. Denk daarbij aan de inzet van de regionale ontwikkelingsmaatschappijen voor valorisatie, start-up fondsen zoals het Brabant Startup Fonds, het Limburg Business Development Fonds of het Proof of concept fonds UNIIQ (Zuid-Holland), of Gelderland met de voedselstrategie 2030. Voorbeelden van fieldlabs zijn het Fieldlab Vertical Farming in Zuid-Holland, het ConsumerLab in Brabant of de Dairy Campus in Friesland.

Vanuit de regionale structuurfondsen wordt vanuit regio's ingezet op experimentele ontwikkeling en business development. De programmering van deze fondsen voor 2020 en verder verloopt via regionale innovatiestrategieën die in samenspraak met het rijk en regionale partners nu worden opgesteld en aansluiten bij maatschappelijke thema's en bijdragen aan regionale welvaartsbevordering. Voorbeelden van projecten die bijdragen aan deze agenda zijn PM

Voor internationale samenwerking zetten de topsectoren AF en TU seed money projecten in; dit zijn projecten die dienen als opstart voor internationale samenwerking; jaarlijks is het budget ongeveer €400.000,-. De uitkomsten van deze SMP's kunnen nog effectiever worden begeleid om uit te groeien tot daadwerkelijke internationale PPS-en of een meerjarig PPS onderzoekstraject ondersteund vanuit de Topsectoren. Naast eigen instrumenten liggen er juist op internationale vlak kansen. Door voor onderzoeks- en kennissamenwerking op bepaalde landen of regio's verbinding te leggen naar oa internationale NWO instrumenten zoals WOTRO en de bilaterale partnerschappen die NWO heeft. Op het toegepaste onderzoek zijn de internationale instrumenten van regiebureau SIA zoals de living labs interessante aanknopingspunten. Voor innovatie samenwerking door innovatief MKB binnen EU liggen er kansen bij het EUREKA Programma wat innovatief R&D gedreven MKB helpt met internationale samenwerking.

Een deel van de WR-capaciteit die via de topsectoren wordt ingezet, wordt gebruikt om projecten in het kader van het Europese Innovatie Programma Horizon 2020 te cofinancieren. Ook NWO cofinanciert Europese projecten, vooral Joint Programming Initiatives. Voorbeelden van lopende JPI's zijn het JPI Healthy Diet for a Healthy Life, JPI Agriculture, Food Security and Climate Change, en het JPI 'Wateruitdagingen voor een veranderende wereld'. Dat heeft projecten als RE-COWATDIG; technologie voor terugwinning van beregeningswater voor de landbouw of RainSolutions, een onderzoek dat de stad beter bestand maakt tegen klimaatverandering en uitputting van grondstoffen.

Onder verantwoordelijkheid van het ministerie van EZK, IenW, BuZa en RVO en het Netherlands Water Partnership worden initiatieven voor internationale watersamenwerking ondersteund. Deze initiatieven hebben een duidelijke relatie met het thema Landbouw/Water/Voedsel. Denk daarbij aan projecten als 'Meer aardappels met minder water dankzij slimme irrigatie en andere rassen' in Algerije dat samen met WR wordt uitgevoerd, of GIRAGUA – het management van waterbronnen voor onder meer drinkwater, industrie en landbouw in Chili. Partners voor Water wordt ingezet in samenhang met de Internationale waterambitie waaronder de ministeries van BuZa, IenW, EZK en LNV participeren.

Een stevige bron voor internationale kennisontwikkeling vormt ook het Horizon Europe programma van de EU. Bijna alle MMIPs hebben een directe link naar aantal onderwerpen uit het Horizon Europe programma. Hierbinnen worden momenteel partnerschapprogramma's voor maatschappelijke uitdagingen ontwikkeld en wordt gewerkt aan voorstellen voor partnerschappen op het gebied van Food, Blue Economy, Water4All, Bioeconomy, Natural Resources, agriculture & environment. De Europese Commissie heeft 5 'mission areas' benoemd, waarvan 3 (Healthy Oceans, Seas, Coastal and Inland Waters; Adaptation to Climate Change, including Societal Transformation; Soil Health for Sustainable Food) voor dit thema relevant zijn. In het H2020/Horizon Europe programma zitten niet alleen onderzoeksprojecten maar ook instrumenten voor internationalisering van innovatief MKB, voor innovatie en voor kennisuitwisseling. Het project EU-RODAIRY waar LTO aan mee doet is hier een voorbeeld van een kennisuitwisseling project. RVO National Contact Point voor dit programma heeft overzicht van de mogelijkheden.

6 Bijlage Regionale input op de missies en KIA Landbouw, Water en Voedsel

De provincies hebben aangegeven dat in principe alle missies voor hen van belang zijn.

Missies	Water	Landbouw	Voedsel
Kringlooplandbouw (A)	Noord-Nederland, Noord-Brabant, Flevoland, Limburg	Noord-Nederland, Zuid-Holland, Noord-Brabant, Gelderland, Overijssel, Limburg	Noord-Nederland, Noord-Brabant, Limburg, Gelderland, Overijssel, Noord-Holland, Zuid-Holland
Klimaatneutrale landbouw en voedselproductie (B)	Noord-Brabant, Limburg	Zuid-Holland, Noord-Brabant, Limburg	Gelderland, Overijssel, Noord-Brabant, Noord-Holland, Zuid-Holland, Limburg

Klimaatbestendig landelijk en stedelijk gebied (C)	Noord-Nederland, Noord-Brabant, Flevoland, Limburg	Zuid-Holland, Noord-Brabant, Limburg, Overijssel, Gelderland	Limburg, Noord-Holland, Zuid-Holland
Gewaardeerd, gezond en veilig voedsel (D)	Noord-Brabant, Limburg	Noord-Brabant, Gelderland, Limburg, Overijssel	Zuid-Holland, Noord-Brabant, Noord-Holland, Gelderland, Overijssel, Utrecht, Limburg
Duurzame Noord-zee, oceanen en binnenwateren €	Zuid-Holland, Noord-Holland, Zeeland		
Nederland is en blijft de best beschermde delta ter wereld ook na 2100 (F)	Zuid-Holland, Zeeland, Noord-Holland		

Meerjarige programma's:

De provincies hebben diverse en langjarige programma's samengesteld die aansluiten bij deze missie. Hieronder een eerste indruk van lopende programma's van de twaalf provincies die aansluiting hebben op deze missie.

De provincies **Friesland, Groningen en Drenthe** hebben een gezamenlijke Agro agenda Noord-Nederland. Er is in 2018 een gezamenlijk streef- en kwaliteitsbeeld voor de landbouw in 2030 beschreven. Nadruk krijgen de volgende punten, namelijk: samenwerking in de sector, natuurinclusieve landbouw en desbetreffende regiodeal en innovatie in de keten. Daarnaast zetten de provincies zich in op de volgende speerpunten:

- Groningen: biologische landbouw, korte ketens en verzilting
- Friesland: biologische landbouw, veenweide en biodiversiteit
- Drenthe: belonen voor presteren, samenwerking akkerbouw/veehouderij

De gezamenlijke inzet van de drie provincies richt zich op de volgende resultaten:

- Een uitgewerkte Regiodeal natuurinclusieve landbouw, waarin voor elke provincie voor een aantal gebieden streefbeelden zijn geformuleerd en proeftuinen zijn aangewezen
- Stappen gezet in de richting van klimaatneutrale landbouw
- Concrete activiteiten in alle drie provincies op het gebied van duurzaam bodembeheer en het sluiten van kringlopen.

Iedere provincie formuleert daarnaast een eigen beleidsprogramma, waarin de gezamenlijke speerpunten en de inzet voor het kwaliteitsbeeld een belangrijke rol spelen. Daarin worden ook de concrete resultaten per provincie, zowel voor de gezamenlijke inzet als voor de individuele speerpunten, uitgewerkt.

De provincies willen samenwerken met alle partijen die deelnemen aan het Kwaliteitsbeeld en waar mogelijk en nodig ook kijken naar samenwerking met partijen van buiten de sector. Het streven is vooral om te komen tot een goede samenwerking in gebieden, waarbij de Regiodeal gebruikt kan worden als blauwdruk om dergelijke vormen van samenwerking vorm te geven.

Daarnaast heeft **Friesland** het Uitvoeringskader Watertechnologie 2014-2020, waarbij de vier T's centraal staan (Talent, Transnationale samenwerking, Technologie en Tolerantie. De ambitie is dat Wetsus een van de drie wereldwijde centra is van de wereld voor watertechnologie in 2020.

De provincie Zeeland ontwikkelt een agenda Toekomst landelijk gebied, landbouw en natuur. Er staan een drietal ambities centraal:

- Het bevorderen van de transitie naar een volhoudbare landbouw;
- Het bevorderen van biodiversiteit in agrarische gebieden
- Het samen werken aan landbouw en natuur

Bij de verdere invulling en uitwerking van de op te stellen uitvoeringsagenda krijgt deze ambitie in ieder geval vorm door een gezamenlijke inzet op de thema's: bodem, beheer (zoet) water, biodiversiteit en het ondersteunen van kennis en innovatie. Thema's die medebepalend zijn voor de verdere invulling van een Zeeuwse kringloopagenda en de wijze waarop meerwaarde voor de boer kan komen in de keten. Tenslotte willen we samen de biologische landbouw in Zeeland een impuls geven. Definitieve vaststelling van ambitiedocument, uitvoeringsagenda en samenwerkingsovereenkomst (zomer 2019)

In **Zuid-Holland** wordt gewerkt met een Valorisatieprogramma Deltatechnologie (Vpdelta), waarbij innovatie op drie thema's wordt gestimuleerd: safe delta, urban delta en smart delta. In binnen- en buitenlandse proeftuinen testen, ontwikkelen en etaleren partners in de publieke sector oplossingen voor deltavraagstukken. Zij geven circa 100 startups en mkb bedrijven ruimte, kennis en middelen om te kunnen werken aan nieuwe, betaalbare, opschaalbare producten en diensten voor eigentijds deltabeheer. Het regionale initiatief Boeren op Hoog Water is gericht op het ontwerpen en ontwikkelen van een rendabel boeren(melkvee)-bedrijfssysteem op veengrond, waarbij een zeer hoge grondwaterstand – van 20 cm onder maaiveld – als uitgangspunt wordt genomen, om daarmee te zorgen voor een minimale bodemdaling en daaraan gekoppelde minimale emissie van CO₂ en andere broeikasgassen.

Met het integrale Uitvoeringsprogramma Agro&Food 2016-2019 en Kwaliteitsimpuls Agro&Food zet de provincie **Overijssel** krachtig in op innovatie en een duurzame ontwikkeling van de sector. Dit programma richt zich integraal op de hele keten van eten, dus naast

agrarische sector ook op de sterk vertegenwoordigde voedingsmiddelenindustrie in de provincie, op de toeleverende sector en op de consument. In het programma zijn innovatielabs ingericht rond de thema's:

Gezond produceren (diergezondheid), Eiwittransitie, Duurzame en vruchtbare bodem, Stal van de toekomst, Korte keten, Natuurrijk ondernemen en Verbinding boer en burger. Naar de toekomst wordt Overijssel gepositioneerd als proeftuin en etalage voor duurzame ontwikkeling en nieuwe ketenconcepten.

Rondom het thema Eiwittransitie wordt actief samengewerkt met de provincie Gelderland, onder meer in het tot stand komen van The Proteïne Cluster. Ook met Flevoland en Noord-Brabant wordt op dit dossier nauw samengewerkt. Daarnaast wordt met Noord-Brabant, LTO en LNV nauw samengewerkt in het programma Agri meets Design. Dit programma is gericht op het realiseren van cross-overs met design om te komen tot nieuwe oplossingen voor verduurzaming.

In **Gelderland** staan de ambities uit de Omgevingsvisie centraal. Met hulp van 7 onderwerpen geven we hier richting aan:

Energietransitie, klimaatadaptatie, circulaire economie, biodiversiteit, bereikbaarheid, economisch vestigingsklimaat, woon- en leefklimaat.

De uitvoeringsprogramma's op gebied van landbouw, water, voedsel en agrofood dragen hier ook aan bij. Gelderland stimuleert in dit kader innovaties, zoals gezond en veilig voedsel, maatregelen ten behoeve van het klimaat, nieuwe verdienmodellen, oplossingen voor emissies en de fijnstofproblematiek, de verduurzaming van de eiwitvoorziening en oplossing voor de mestproblematiek via het programma Kunstmestvrije Achterhoek. Uiteraard wordt daarbij gebruik gemaakt van het kennisecosysteem en de innovatie-infrastructuur rond de WUR met ondermeer het OnePlanet research center, met behulp van het programma Agrifood 2030 de komende jaren nog verder wordt uitgebouwd.

Gemeenten ondersteunen wij via het Gelders Netwerk Voedsel om het belang van goede en duurzame voeding onder de aandacht van consumenten te krijgen en kennis daarover te delen. In dat kader stimuleert Gelderland ook samenwerkingsverbanden die zich richten op professionalisering en het verkorten van de ketens tussen voedselproducent en -consument.

Noord-Holland beschikt over een Kennisprogramma Duurzaam Door, Innovatieprogramma Veen, en het beleidsprogramma Groen Kapitaal, Uitvoeringsprogramma Duurzame Veehouderij, Watervisie 2021 (streven naar hoog waterkwaliteit in beschermde natuurgebieden en in zwemwater).

De provincie **Utrecht** heeft de Landbouwvisie provincie Utrecht 2018 – perspectief voor de landbouw. Dit paper schetst het volgende toekomstbeeld voor 2050: 'De landbouw(sector) is economisch rendabel, circulair en klimaatneutraal. Zij werkt mét de natuur en levert naast hoogwaardig voedsel ook andere meerwaarde voor stad en land. Gezinsbedrijven vormen de basis en onze boeren zijn toonaangevend in de wereld. Een landbouw(sector) om trots op te zijn'.

De provincie **Noord-Brabant** beschikt over een breed pallet aan programma's met betrekking tot deze missie:

- Uitvoeringsagenda Brabantse Agrofood (UBA)/Programma Landbouw en Voedsel (www.brabant.nl\UBA)
- Innovatieprogramma Agrofood 2020
- Actieagenda Agrofood meets Hightech
- Programma Plantaardig
- Food Uitvoeringsprogramma
- Programma Ontwikkeling Innovatieve stalsystemen
- Programma Brabant Bemest Beter (dierlijke mest als waardevolle grondstof voor gezonde plantenteelt op een vitale bodem)
- Programma Vitale Bodem
- Programma Verbindend Water
- Scenariostudie Brabant Advies Brabantse Agrofood 2050
- Regels en ondersteuning veehouderij/Ondersteunende maatregelen
- Energieagenda 2019-2030
- Economisch programma 2020

Het **Waddenfonds** is een gemeenschappelijke regeling van de provincies Noord-Holland, Fryslân en Groningen. Dit fonds investeert in initiatieven en projecten die ecologie en economische ontwikkeling in het Waddengebied versterken.

De provincie **Flevoland** heeft vier documenten voorgedragen die aansluiten bij deze missie, namelijk:

- Omgevingsvisie FlevolandStraks en Uitwerkingsagenda 'samen maken we Flevoland'. Binnen deze agenda is de opgave landbouw 'meerdere smaken' opgenomen. Ingezet wordt op het vergroten van de diversiteit en aanpassingsvermogen van de agrofoodsector door middel van proeftuinen die altijd op initiatief van ondernemers worden opgezet. Er zijn 5 thema's: precisielandbouw, landbouw & natuur, keten, kringloop en voedselkwaliteit.
- Floriade werkt! Dit programma richt zich op aanjagen van innovaties in de agrofoodsector en de tuinbouw, die in 2022 een plek kunnen krijgen op de Floriade.
- Actieplan Bodem en Water. In dit programma werkt de sector samen met waterschap, provincie en LTO Noord aan verbetering van het bodem- en watersysteem en daarbij ook aan biodiversiteit en klimaatadaptatie.

- Agenda IJsselmeergebied (samen met Fryslân, Noord-Holland, Utrecht en Overijssel)

De provincie **Gelderland** werkt aan een ambitieus programma voedselstrategie 2030.

De provincie Limburg heeft als belangrijkste voertuig voor versterking van haar kenniseconomie het concept van Brightlands, met vier campussen (Triple helix). Een van de deze campussen, de Brightlands Campus Greenport Venlo (BCGV) richt zich op het hoofdthema 'veilige en gezonde voeding'. Dit centrale thema krijgt invulling door drie deelthema's; 'gezonde en veilige voeding', 'future farming' en 'biocirculaire economie'. Het gaat daarbij zowel om wetenschappelijk onderzoek als om toegepast onderzoek, hetgeen ook de kracht van de regio weerspiegelt (niet alleen kennis in agro, maar ook in de daaraan gerelateerde maakindustrie en logistiek). Het ecosysteem van Brightlands Campus Greenport Venlo (met onder meer voor het bedrijf relevante R&D faciliteiten en business developers) en ook de andere Brightlands-locaties zoals Brightlands Chemelot Campus (biobased chemie en materialen), Brightlands Maastricht Health Campus (klinische tests) en de Brightlands Smart Services Campus (big data) in Heerlen versterken dit onderscheidend vermogen. Onderdeel hiervan is ook de doorontwikkeling van onze kennisinfrastructuur en onderwijs (R&D faciliteiten, living labs).

Daarvoor zoeken we samenwerking met best passende kennispartijen in binnen- en buitenland, consortia zoals Greenport Nederland en het bedrijfsleven om proactief invulling te geven aan duurzame invulling van de sector en cross-overs met andere sectoren en aan de maatschappelijke ontwikkelingen.

Verder geven we via beleidsprogramma's meer reguliere ondersteuning aan de sector. Hieronder is per provincie een beeld gegeven van PPS-initiatieven en samenwerkingsverbanden (geen uitputtend karakter).

Provincies/regio's	PPS-Initiatieven / samenwerkingsverbanden
Noorden (Fryslân, Groningen en Drenthe)	Dairy Campus Waddenacademie Wetsus/Watercampus Innovatie Veenkoloniën Hogeschool Van Hall Larenstein Regiodeal natuurinclusieve landbouw Potato Valley Freshem Acacia Water
Oost (Overijssel en Gelderland)	Climate Campus Zwolle Greenport NL

	VKON Mineral Valley Twente Aeres hogeschool WUR (regiodeal) FoodValley NL The Protein Cluster / SFI Fieldlab Green Protein Platform Natuurlijke Veehouderij Groene Eiwitversneller OnePlanet Research Center Foodvalley 2030
Flevoland	Aeres Hogeschool en Centre of Expertise Open Teelten, Centre of Expertise Groen 2.0 en kennis Centrum natuur&Leefomgeving Proeftuin Agro Ecologie en Technologie Flevocampus
Noord-Holland	Greenport Aalsmeer, Agri Food Metropoolregio Amsterdam, Greenport Noord-Holland-Noord Greendeal CO ₂ en Warmtenetten Stichting Seed Valley, Salt Farm Foundation Hogeschool Inholland Programma Praktijkkennis Voedsel & Groen
Zuid-Holland	Innovatiepact Greenport West-Holland E.A.T. Instituut Greenport Horti Campus Westland / World Horti Center Food Innovation Academy Vlaardingen Food for Health Centre Greenport Duin- & Bollenstreek Greenport Boskoop Hogeschool Inholland Programma Praktijkkennis Voedsel & Groen
Zeeland	Waterschap Scheldestromen, de ZLTO, Natuurmonumenten, het ZAJK, Rabobank, Staatsbosbeheer, DLV Advies, Poldernatuur, Het Zeeuws Landschap, Fooddelta Zeeland, ZMF, Proefboerderij de Rusthoeve, Agrimarkt, CZAV, Delphy, de Zeeuwse gemeenten (VZG), Stichting Landschapsbeheer Zeeland (SLZ), Zeeuws Particulier Grondbezit (ZPG), Hogeschool Zeeland en de Provincie Zeeland.
Noord-Brabant	AgriFood Innovation (AFI) FoodTechBrainport (FTB) AgriFood Capital Noordoost-Brabant (AFC) REWIN (ontwikkelmaatschappij West-Brabant) Proeftuin precisielandbouw Reusel Three-Sixty (innovatiecentrum circulaire economie en tegengaan verspilling) Regiodeal West-Midden Brabant HAS Hogeschool
Limburg	Brightlands Campus Greenport Venlo Chemelot / Zitta@Biogas Chemelot BV Jeugd voeding en gezondheid (pps leerstoel) De waarde (n) van vers Bright 5 Innoveins Mushroomvalley Biotreatcenter

	Smart logistic center Fieldlab robotics Feed design lab
--	---

In de onderstaande tabel zijn voor de KIA Landbouw, Water en Voedsel per missie bedrijvensclusters, projecten, fieldlabs en kennis & onderzoeksinfrastructuur, bij elkaar gebracht. Deze input komt van de Regionale Ontwikkelingsmaatschappijen : BOM, IQ, LIOF , NOM , Oost NL , Zeeland Impuls, Noord-Holland-Noord.

missie	clusters	majeure projecten/programma's	valorisatie-instrumenten	kennis- & onderzoeksinfrastructuur
Kring-loop-landbouw	[O] The Protein Cluster [O] Sustainable Food Initiative [O] i3B [O] Mineral Valley Twente [O] VKON/Louis Bolk [O] Benjamins & co [L] precisie land- en tuinbouw [L] Vertical Farming [L] gesloten (tuinbouw) teeltsystemen [L] Chemelot Industrial Park [L] zaadveredeling [L] Mushroom Valley [L] groene eiwitten [L] Bio Treat Center [L] Robotics [L] Smart logistic center [B] Van den Borne Aardappelen [B] Boeren in PCvPL [B] Bartelen [B] PHC [B] Pixel farming, [B] Telers SuikerUnie/Cosun, [B] Crux Agrobotics/One of a Kind [B] Polariks [I] Vertical farming	[O] Groene Eiwitversneller [O] Veldbonen [O] -Food2020 Koolzaadewit [O] -The Green east [O] X3D [O] Precisielandbouw [O] Database, stalboekjes [O] Animal life plus [L] LimburgAgrofood [L] Limburgse Land- en Tuinbouw Loont 2.0 [B] Smart Farming [B] Proef Kunstmestvrij telen, [B] Inspiratiesessies Smart Farming; [B] Icares, [B] Moonshots AFI (AgriFood Innovation), [B] Het Familievarken [B] Varkenstoilet [I] Vertical farming [Z] Biomassa als grondstof [Z] Verspilling tegengaan [Z] Bodemvruchtbaarheid [Z] Biodiversiteit [Z] Duurzame verpakkingen [Z] Herintroductie platte oester [Z] Alternatieve oesterkweekmethodes	[O] SFI Fieldlab [O] Green Protein [O] JV met Space53 & ITC-UT [O] Cursussen vee-artsen, uitwisselingen internationaal [L] Chemelot Industrial Park, proeffabrieken, w.o. lignine [L] Feed Design Lab [L] BIO Treat Center [B] Praktijkcentrum voor Precisielandbouw Zuid-Nederland, [B] AgriDroneport [B] DataLab AgriFood [N] Insecten en schimmels inzetten voor het omzetten van reststromen naar veilig voedsel. Consortium Insect Alley [N] Precisielandbouw in AgroAgenda Noord-Nederland [Z] Kustlab Waterdunen	[O] RIKILT [O] OnePlanet [O] WUR [O] Larenstijn + Aeres hogeschool [O] Stal van de toekomst [O] Remote sensing & drones [O] Platform Natuurlijke Veehouderij (natural livestock Farming) [L] HAS Venlo [L] Aachen-Maastricht Institute for Biobased Materials [L] Brightlands Campus Greenport Venlo [B] TUE, [B] HAS, Aeres [B] WUR, [B] ZLTO, [B] JADS [N] InnoLab AgriFood Campus Groningen [Z] Rusthoeve [Z] NIOZ [Z] HZ [Z] WMR [NHN] Proeftuin Zwaagdijk, [NHN] WUR-DLO, [NHN] Universiteit van Amsterdam, Aeres Hogeschool, [NHN] Clusius College [NHN] Inholland [NHN] Amsterdam Green Campus - Centre of Expertise open Teelten - Centre of Expertise Groen 2.0 - Mineral Valley

	• [Z] Kennis en Innovatie netwerk FoodDelta Zeeland • Kennis en Innovatie netwerk Vis-cluster • [NHN] Agribusiness netwerk Noord Holland • [NHN] Stichting Veldleeuwerik • [NHN] Nederlandse Fruittelers Organisatie • [NHN] Cluster teeltbedrijven medicinale inhoudstoffen, • [NHN] Cluster Teelt op Water, • [NHN] Stichting Blooming Breeders.	• [Z] MSC keurmerk garnalen • [Z] Zorg voor bodem • [Z] Precisielandbouw • [Z] Plantgezondheid en gewasbescherming • [NHN] Ever Green • [NHN] Teelt op water • [NHN] Precisie technologische ontwikkeling in Pootaardappelen (POP)	• [Z] Biobased Innovation Garden • [NHN] Proeftuin Zwaagdijk in samenwerking met Clusius College (Clusius Lab)	
Klimaat-neutrale landbouw en voedselproductie	• [O] TValley • [O] Greenports NL • [O] Greenport Gelderland • [O] Fo.a. farm result • [O] Koekoekspolder glastuinbouwcomplex • [O] Bergerden glastuinbouwcomplex • [L] Limburgse Land- en Tuinbouw Bond, cluster bodem • [L] diepe geothermie glastuinbouwcluster Californië • [L] Intensieve veehouderij • [L] Greenport Kas, warmte-uitwisseling glastuinbouwcomplex – zorginstellingen • [L] CO₂-uitwisseling Chemelot Industrial Park – glastuinbouwcomplex Noord-Limburg • [L] Circular design group • [L] Feed design lab	• [O] Drone4Agro • [O] Mineral Valley • [O] Lang Leve de Gezonde melkkoe • [L] LimburgAgrofood • [L] Economisch Actieprogramma Agribusiness • [B] Vertical farming • [B] Eiwittransitie • [Z] Afbouw fossiele grondstoffen • [Z] Wieren teelt • [Z] Alternatieve eiwitten • [Z] Energietransitie • [NHN] Herstructurering glastuinbouwgebied Alton • [NHN] High Tech Farming Innovation HUB • [NHN] Verduurzamen Agriport A7 en Optimalisatie energiestromen • [NHN] Vergistingstechnologieën met CO₂ en Groen Gas als product	• [O] VKON • [L] TIM (TNO in vitro gastro-intestinal model) • [B] HAS Kas, • [B] HAS Insect Centre, • [B] CHIEF i.o. (proeftuin plantaardige eiwitten) • [Z] Carbon farming • [NHN] Incubator Duurzame Energie Alkmaar (IDEA) • [NHN] Terra Technica • [NHN] Investa Alkmaar • Centre of Expertise open Teelten • Centre of Expertise Groen 2.0	• [O] PPO Randwijk • [O] VKON & WUR • [O] One Planet • [O] Aeres • [L] HAS Venlo • [L] Maastricht University • [B] HAS Brabant • [N] Dairy Campus Leeuwarden • [Z] HZ • [Z] Rusthoeve • [NHN] Warmteleiding HVC vanuit Alkmaar naar Alton (Heerhugowaard) • [NHN] Drones in de kas (Inholland) • [NHN] Zilt proefbedrijf • [NHN] Salt Farm Foundation • Centre of Expertise open Teelten • Centre of Expertise Groen 2.0 • Mineral Valley

	• [B] Bedrijven-cluster duurzame inzet grondstoffen en voedsel- productie • [B] Duurzame Kost • [Z] Kennis en innovatie Biobased Delta • [Z] ZLTO • [NHN] Ondernemersvereniging Alton • [NHN] Agriport A7/ECW • [NHN] Seedvalley • [NHN] Greenport	• [NHN] Veredelen van zaad (biotechnologie) • [NHN] Teelt op water (automatisering en met behulp van LED) • [NHN] verziltingsprojecten met o.a. krabben • Eco2eco • GrasGoed		
Klimaatbestendig landelijk en stedelijk gebied	• [L] (water)erosie akkerbouw Zuid-Limburgse Heuvellandschap • [B] Microlan • [NHN] Broccolitelers • [F] Actieplan bodem en water	• [O] Klimaatadaptatie • [Z] Zorg voor water • [Z] Zoet water • [Z] Verzilting • Weersbestendige Broccoli • [F] Zicht op de bodemstructuur • [F] Pilot onderduikerstocht • Omhoog met het veen • Coalitie klimaatbuffers	• [O] WDOD / regio Zwolle • Living Lab Schouwen-Duiveland • [NHN] Proeftuin Zwaagdijk • [F] Bodemconditiescore • [F] Gebiedsgerichte aanpak	• [O] Climate Campus Zwolle • [O] Watermanagement • [Z] HZ • [Z] Imares/NIOZ • [F] FAC, Aeres • [NHN] Salt Farm Foundation • Radboud IWWR • Utrecht Copernicus
Gewaardeerd, gezond en veilig voedsel	• [O] Ecosysteem AF2030 • [O] Blockstart • [O] Animal Health Delta • [O] Foodvalley.nl • [L] cluster plasma conserveringstechnologie • [L] Korte Ketens • [L] Vertical Farming • [L] gesloten tuinbouwteeltsystemen • [L] VillaFlora • [L] intensieve veehouderij, antibioticagebruik en – resistentie • [L] Bright 5 • [L] Innoveins • [L] Tuinbouw Business Club	• [O] AF2030 • [O] I5B • [O] The Green East • [O] StartLife • [L] Kids University • [L] LimburgAgrofood • [L] Limburgse Land- en Tuinbouw Loont 2.0 • [I] Waarde(n) van Groenten en Fruit • [I] Vertikal Farming • [B] Smart processing • [B] Verminderen en verwaarden van voedselproductie • [B] Klantgericht/personalised produceren)	• [O] Center of excellence Sustainable food-processing • [O] The Green East • [O] PITC Twente • [O] CITC • [O] Space53 • [O] FV Accelerator • [L] Bright Box, gesloten tuinbouwteeltsysteem, vertical farming • [L] TNO intestinal model • [L] behavioral gastro-nomy lab • [L] Kokkerelli	• [O] Shared Research Facilities • [O] Fonds pilotfaciliteiten • [O] Blockchain • [O] One Planet • [O] EAT2MOVE • [O] WUR-LR, Faculteit Diergeneeskunde • [L] HAS Venlo • [L] Brightlands Campus Greenport Venlo • [L] Maastricht University, Food Claims Centre Venlo, center for healthy eating and food innovation • [I] TU Delft • [B] WUR • HZ, UCR • [Z] FoodLab • [Z] WMR • [Z] Rusthoeve • [NHN] ECW en HVC

	• [I] VERS+ (personalised food) • [B] Van Rijsingen, • [B] Bodec, • [B] Rabobank, • [B] Milgro • [N] Agro Agenda Noord • [Z] samenwerking AgroFood Centrum • [R] Stichting Samen Tegen Voedselverspilling (STVV) • [NHN] Gebiedsexploatanten en ondernemerscollectieven in glastuinbouwconcentratiegebieden	• [N] Alternatieve eiwitten uit gewassen en biomassa uit water in algen, zeewier en insecten verhogen • [Z] Alternatieve gewassen en food • [Z] Meerwaarde uit ketenkennis • [Z] Voeding en gezondheid • [Z] Toxische stoffen • [L, N, O] Food2020 • [R] Voedselwaarde :Het realiseren van agro-food ketenprojecten gericht op maximale waarde van grondstoffen (efficiënt gebruik en behoud in keten)	• [L] Fieldlab Bright 5 • [L] Nutritional concept labs • [I] Fieldlab Vertical Farming • [B] Fieldlab Food Tech Brainport • [B] Stichting Samen tegen Verspilling (homebase ThreeSixty) • [B] ConsumerLab • [Z] De Vitale Revolutie • [NHN] Greendeal CO₂ voorziening glastuinbouw NHN • [NHN] Energieoplossingen in Agriport A7, Grootslag en Alton (glasdriehoek NHN)	• Centre of Expertise open Teelten • Centre of Expertise Groen 2.0 • Aeres Hogeschool
Duurzame en veilige Noordzee, oceanen en binnenwateren	• [I] Nationaal platform autonoom varen i.o. (en verwante projecten) • [N] Bedrijvencluster Wateralliantie	• [I] Noordzee boerderij / Zeewier • [I] North sea power hub • [I] Sovereign / Autonoom varende zeeschip • [NHN] Bio4safe	• [I] Proeftuin Noordzee • [I] Fieldlab Researchlab Automated Shipping • [N] Center of Expertise Water gericht op duurzaam watergebruik, veilig water, etc.	• [O, I] MARIN • [I] TU Delft • [N] TTO Wetsus • [NHN] TNO • [NHN] NIOZ
Nederland is en blijft de best beschermde en leefbare delta ter wereld, ook na 2100	• [I] Water- en deltatechnologie	• [I] Valorisatieprogramma Deltatechnologie en Water • [NHN] Zilt proeff "tested on Texel"	• [I] VP Delta + diverse fieldlabs op gebied van Innovatieprogramma Energie en Klimaat • [NHN] Zilt Proefbedrijf	• [NHN] Waterschap HHNK • [NHN] PWN

