

# Kennis- en Innovatieagenda Sleuteltechnologieën 2020-2023

Versie 15 oktober 2019

## Inhoudsopgave

1. Visie en ambitie: technologie voor missies
2. Meerjarenprogramma's: staalkaart aan mogelijkheden
3. Kennis- en innovatievragen: wetenschapsperspectief
4. Sleutelmethodologieën: mens en maatschappij
5. Valorisatie en marktcreatie: aanjagen van ontwikkeling
6. Implementatie: programmeren in samenhang

## Colofon

Bijlage A: Kennis- en innovatievragen

Bijlage B: Meerjarenprogramma's: overzicht

Bijlage C: Meerjarenprogramma's: voorstellen

## 1. Visie en ambitie: technologie voor missies

### Innovatiebeleid

Met het missie-gedreven innovatiebeleid heeft het kabinet een nieuwe aanpak voor de topsectoren en het innovatiebeleid geformuleerd. Economische kansen en maatschappelijke opgaves zijn in deze aanpak twee kanten van dezelfde medaille. Het kabinet richt zich daarbij op de volgende thema's: Energietransitie en Duurzaamheid; Landbouw, Water en Voedsel; Gezondheid en Zorg; en Veiligheid. Daarnaast zet het kabinet in op sleuteltechnologieën, voor toekomstige economische kansen, en om vanuit de topsectoren gericht technologische bijdragen te laten leveren aan het oplossen van maatschappelijke uitdagingen.<sup>1</sup> Met de Kennis- en Innovatieagenda Sleuteltechnologieën (KIA-ST) geven de topsectoren samen met departementen en kennisinstellingen hieraan invulling.

### Publieke investeringen

Het belang van publieke investeringen in sleuteltechnologieën vindt brede erkenning.<sup>2 3</sup> De meeste focuslanden investeren enkele tienden procenten van hun BBP (bruto binnenlands product) aan sleuteltechnologieën. De aankomende jaren zullen deze investeringen in het algemeen toenemen. De investeringen worden besteed aan zowel fundamenteel onderzoek als aan meer toegepast onderzoek en innovatie. Bestedingen gaan naar individuele R&D-programma's en -projecten, maar ook regelmatig naar publiek-private clusters, netwerken en instituten op het gebied van sleuteltechnologieën. Ook investeren diverse focuslanden in R&D-infrastructuur om hoogstaande R&D op het gebied van sleuteltechnologieën mogelijk te maken.

### Maatschappelijke en economische relevantie

Het begrip sleuteltechnologieën in de KIA-ST omvat zowel de Key Enabling Technologies (KET's) als de Future and Emerging Technologies uit de Europese programma's Horizon 2020 en diens opvolger Horizon Europe. Sleuteltechnologieën worden gekenmerkt door een breed toepassingsgebied of bereik in innovaties en/of sectoren. Ze zullen de manier waarop we leven, leren, innoveren, werken en produceren ingrijpend veranderen en kansen bieden om problemen in de samenleving op te lossen.<sup>4</sup> Sleuteltechnologieën zijn essentieel bij het oplossen van maatschappelijke uitdagingen en/of leveren een grote potentiële bijdrage aan de economie, door het ontstaan van nieuwe bedrijvigheid en nieuwe markten, het vergroten van de concurrentiekracht, en het versterken van de banengroei. Ze maken baanbrekende proces-, product- en/of diensteninnovaties mogelijk en zijn relevant voor de wetenschap, de maatschappij en de markt.

---

<sup>1</sup> [www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2019/04/26/missies](http://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2019/04/26/missies)

<sup>2</sup> [www.neth-er.eu/nl/nieuws/HLG-KETs-aandacht-voor-vaardigheden-nodig](http://www.neth-er.eu/nl/nieuws/HLG-KETs-aandacht-voor-vaardigheden-nodig)

<sup>3</sup> Technopolis 2019: Publieke investeringen in sleuteltechnologieën

<sup>4</sup> [ec.europa.eu/info/sites/info/files/research\\_and\\_innovation/knowledge\\_publications\\_tools\\_and\\_data/documents/ec\\_rtd\\_radical-innovation-breakthrough\\_052019.pdf](http://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/knowledge_publications_tools_and_data/documents/ec_rtd_radical-innovation-breakthrough_052019.pdf)

## Clusters van technologieën

Vanuit het perspectief van de potentiële bijdrage van technologie aan maatschappelijke uitdagingen in Nederland heeft het Ministerie van EZK de volgende clusters van technologieën<sup>5</sup> aangewezen:

- Chemical Technologies
- Digital Technologies
- Engineering and Fabrication Technologies
- Photonics and Light Technologies
- Advanced Materials
- Quantum Technologies
- Life science technologies
- Nanotechnologies

Deze clusters vormen samen het technisch-inhoudelijk kader voor de Kennis- en Innovatieagenda Sleuteltechnologieën.

## Aanpak

Het Ministerie van EZK heeft de topsector HTSM gevraagd het opstellen van deze KIA-ST te coördineren, in nauwe samenwerking met de andere topsectoren en de betrokken departementen. Gezien de breedte van het veld is hiertoe door TKI HTSM een Kernteam samengesteld met betrokkenen uit een selectie van TKI's, kennisorganisaties, departementen en regio's. Daarbij is voortgebouwd op de eerdere klankbordgroep sleuteltechnologieën. Binnen het Kernteam zijn afspraken gemaakt over de afstemming met alle betrokken partijen. Gekozen is voor focus op een breed gedragen portfolio van meerjarenprogramma's (MJP's), aangevuld met kennis- en innovatievragen uit de wetenschap, een kader voor sleutelmethodologieën, opties voor valorisatie en marktcreatie, en richtingen voor implementatie en toekomstige revisie van de KIA-ST.

---

<sup>5</sup> TNO: R11465

## 2. Meerjarenprogramma's: staalkaart aan mogelijkheden

### Proces

Het Ministerie van EZK heeft een 'Aanpak sleuteltechnologieën' opgesteld om te komen tot meerjarenprogramma's voor onderzoek en ontwikkeling op het gebied van sleuteltechnologieën (MJP's), samen met een leidraad voor de concrete invulling daarvan.<sup>6</sup> Deze MJP's zijn samenwerkingsverbanden van bedrijven, overheden en kennisinstellingen gericht op het leveren van een belangrijke bijdrage aan maatschappelijke missies, het toekomstig verdienvermogen van Nederland en het behouden van onze welvaarts- en kennispositie. Ze beslaan de gehele kennisketen van fundamenteel en toegepast onderzoek tot en met valorisatie en marktcreatie.

In de periode maart-april-mei 2018 is een brede uitvraag gedaan naar MJP's bij kennisinstellingen, bedrijven en departementen, onder meer door het aanschrijven van alle TKI's. Indieners van MJP's zijn met elkaar in contact gebracht om zoveel mogelijk focus en massa te creëren. Dit leidde in veel gevallen tot bundeling en versterking van initiatieven. Na deze bundelingsactie heeft het Kernteam een nominale toets uitgevoerd. Daarbij zijn voorstellen die niet voldeden aan de leidraad afgevallen.

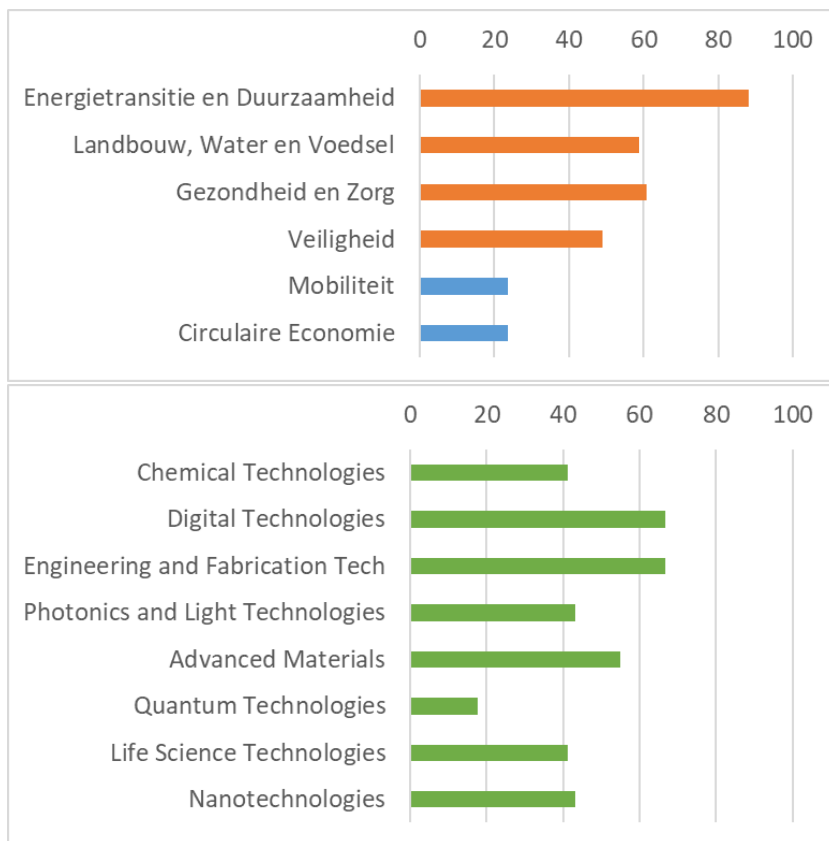
### Resultaat

Bijlage B is een geannoteerd overzicht van de resterende 51 voorstellen; de MJP's zelf staan in Bijlage C. Bij alle hier opgenomen MJP's hebben trekkers van thematische KIA's, departementen en regio's aangegeven dat ze relevant zijn voor hun respectievelijke agenda's. Deze MJP-portfolio is een staalkaart van mogelijke programma's in publiek-private samenwerking. Het toont de ambitie op technologiegebied van de bedrijven, kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties en overheden in de topsectoren. Doel is het geven van inspiratie en onderbouwing bij de besluitvorming door de budgethouders in het Kennis- en Innovatieconvenant (KIC). Opgemerkt moet worden dat dit een momentopname is; niet alle relevante initiatieven waren ver genoeg om nu een MJP in te dienen.

De portfolio laat een grote diversiteit aan doorsnijdingen zien, met veel overlap van MJP's met zowel andere MJP's als met de Meerjarige Missie-gedreven Innovatie Programma's (MMIPs) in de thematische KIA's. Een aantal MJP's is onderdeel van grotere Europese onderzoeksprogramma's. In de volgende hoofdstukken van deze KIA-ST worden kennis- en innovatievragen uit de wetenschap, een kader voor sleutelmethodeën, en opties voor valorisatie en marktcreatie geadresseerd. Deze werkwijze is bij veel MJP's al terug te vinden.

---

<sup>6</sup> [www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2019/04/26/aanpak-sleuteltechnologieen](http://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2019/04/26/aanpak-sleuteltechnologieen)



Figuur 1: Percentage MJP's per maatschappelijk thema en per sleuteltechnologie

Het diagram laat zien bij welke maatschappelijke thema's en sleuteltechnologieën door de indieners aansluiting wordt voorzien. Mobiliteit en Circulaire Economie zijn onderdeel van het thema Energietransitie en Duurzaamheid, en samen goed voor bijna 60% van de onder dat thema ingediende plannen. Van alle voorstellen sluit bijna 90% aan bij Energietransitie en Duurzaamheid, en bijna 70% bij Digital Technologies en Engineering and Fabrication Technologies. Per voorstel zijn gemiddeld 2,6 maatschappelijke thema's aangevinkt, en 3,7 technologieclusters.

De som van alle voorstellen in de MJP-portfolio bedraagt 4,165 miljard euro, waarvan 2,248 miljard euro reeds gecommiteerd. In beide bedragen is de financieringsverhouding publiek/privaat ongeveer 60/40. Gezien de grote mate van overlap tussen de MJP's zal de totale omvang van het hier in kaart gebrachte onderzoek kleiner zijn, maar nog steeds van dezelfde orde van grootte als het hele lopende kennis- en innovatiecontract 2018-19. Deze omvang in combinatie met de vele verbindingen van MJP's met maatschappelijke thema's geeft aan dat de portfolio in zijn totaliteit een goede indicatie is voor de noodzakelijke technologische uitwerking van wat in de MMIPs van de thematische KIA's gevraagd wordt. Merk op dat meerdere MJP's in deze portfolio ook in een thematische KIA zijn benoemd, zoals High-Tech-to-Food-the-World (bij thema Landbouw, Water en Voedsel) en ECCM (bij thema Energietransitie en Duurzaamheid).

Tijdens de MJP-uitvraag gaven meerdere partijen aan nog niet klaar te zijn voor indiening van een plan, maar in een later stadium wel. Een vergelijkbare conclusie kan getrokken worden uit de inhoud van de voorstellen die bij de nominale toets zijn afgevalen. In al deze gevallen betreft het relevante onderwerpen maar is de onderbouwing nog onvoldoende. Dit geeft aan dat het wenselijk is het proces van de MJP-uitvraag periodiek te herhalen.

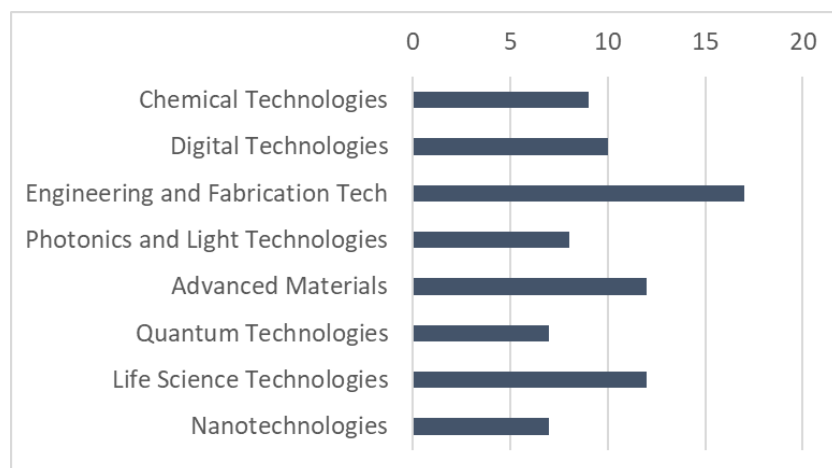
### 3. Kennis- en innovatievragen: wetenschapsperspectief

#### Proces

Voor de 8 clusters van sleuteltechnologieën is door NWO een uitvraag gedaan bij de wetenschap naar kennis- en innovatievragen rond deze technologieën. Voor iedere groep van technologieën is een groep experts uitgenodigd hun input te geven. De opgehaalde kennis- en innovatievragen zijn besproken met een vertegenwoordiging uit de wetenschap. Tijdens deze bijeenkomst zijn overkoepelende vragen geformuleerd en waar nodig is geprioriteerd. Op deze manier is bij het veld opgehaald wat wetenschappers nu in beeld hebben als wetenschappelijke kennis- en innovatiekelpunten rond deze clusters van technologieën. Daarmee kunnen de vragen helpen om een sterkere verbinding tussen wetenschap, industrie en maatschappelijke organisaties te realiseren.

#### Resultaat

Bijlage A is de finale lijst met vragen uit de wetenschap. Het aantal kennisvragen per cluster vertoont hetzelfde patroon als de verdeling van MJP's. Deze lijst is niet bedoeld als sluitend overzicht. In het beleid moet ruimte zijn voor andere, nog opkomende kennis- en innovatievragen, ook in het licht van de voorziene programmering voor een periode van vier jaar. De kennis- en innovatievragen zijn het startpunt van de wetenschap en kunnen als basis dienen om te identificeren welke onderliggende wetenschappelijke vragen meegenomen moeten worden bij de uitwerking van programma's rond sleuteltechnologieën, bijvoorbeeld de MJP's. Bij de uitwerking van MJP's naar concrete activiteiten kan deze lijst gebruikt worden om mogelijke nieuwe verbindingen met wetenschappers en/of witte vlekken in hun onderzoeksplan te vinden.



Figuur 2: Aantal kennisvragen per technologiecluster

De uitvraag van NWO is gedaan zonder indicatie van mogelijke private interesse. Dit heeft geleid tot zowel meer fundamentele als meer toepassingsgerichte kennisvragen. Het overzicht omvat kennis- en innovatievragen die bijdragen aan één of meerdere missies én onderzoeksvragen met een meer funderend karakter. Daardoor ontstaat een rijk palet waaruit onderzoeksprogramma's en –projecten kunnen voortkomen. Afhankelijk van het ontwikkelingsstadium van de technologie zal het (financiële) private commitment bij deze projecten kunnen verschillen.

## 4. Sleutelmethodeologieën: mens en maatschappij

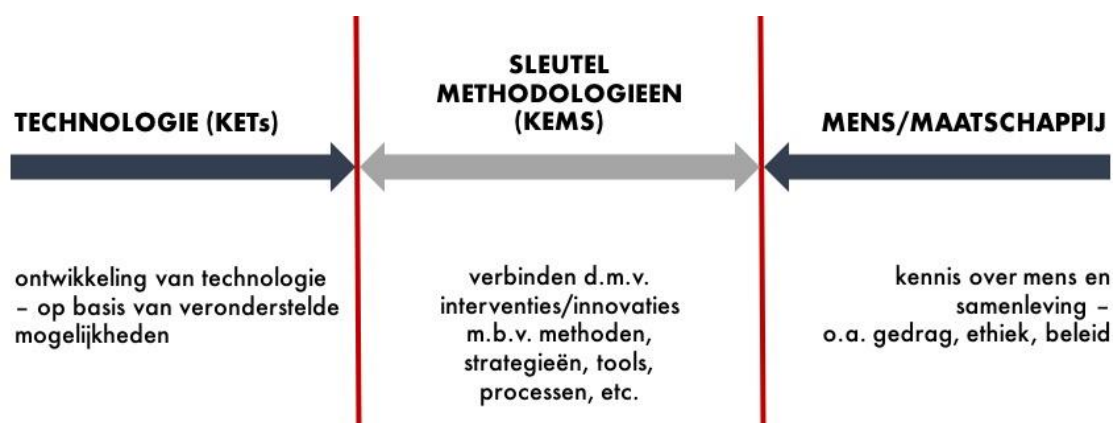
### Technologie in de samenleving

Het missiegedreven innovatiebeleid is gericht op het aanpakken van maatschappelijke uitdagingen en het verwezenlijken van maatschappelijke en economische transitie. Niet alleen om deze transitie daadwerkelijk vorm te geven, maar ook omdat bedrijven in die uitdagingen groeimarkten zien. Het is echter de vraag of transitie en de ontwikkeling en opschaling van innovaties daarbinnen, bereikt worden met enkel een technologische systeembenadering.

Maatschappelijke uitdagingen zijn grootschalig en complex en zijn ontstaan door de technologische en institutionele keuzes die we in het verleden hebben gemaakt. Daarom zullen oplossingen die voortbouwen op bestaande technologieën en instituties weinig soelaas bieden. Wat nodig is om uitdagingen het hoofd te bieden, is het inslaan van compleet nieuwe innovatierichtingen. Dit behelst niet alleen nieuwe technologie, maar ook fundamentele veranderingen in gedrag en regelgeving.<sup>7</sup> Het besef is groeiende dat technologische ontwikkeling alleen niet voldoende is. Er is een toenemende behoefte om kennis uit de mens- en maatschappijwetenschappen in te zetten om richting en betekenis te geven aan die technologie: het leggen van de verbinding tussen technologie en de maatschappij.<sup>8</sup> Om de maatschappelijke uitdagingen aan te pakken is het belangrijk om concrete doelen te formuleren, te experimenteren met combinaties van technologische en niet-technologische innovaties en gebruikers te betrekken bij het vaststellen van doelen en in het beslissingsproces.

### Nieuwe toolbox

Voor de totstandkoming van sociaal-maatschappelijke innovatie is een nieuwe toolbox nodig; modellen, strategieën, processen en tools die we aanduiden als sleutelmethodeologieën of KEM's (Key Enabling Methodologies). Waar vanuit het technologisch economisch perspectief de ontwikkeling van de technologie langs de lat van de TRL (Technology Readiness Levels) wordt gelegd, kan die technologie vanuit het maatschappijperspectief langs de lat van SRL (Society Readiness Level) worden gelegd. KET's en KEM's verbinden de TRL en SRL van innovaties.<sup>9</sup>



Figuur 3: KEM's verbinden technologie en mens/maatschappij

<sup>7</sup> [www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2017/04/06/essaybundel-sturen-in-een-verweven-dynamiek](http://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2017/04/06/essaybundel-sturen-in-een-verweven-dynamiek) p.49-50

<sup>8</sup> [publications.tno.nl/publication/34627285/45Et7M/goetheer-2018-staat.pdf](http://publications.tno.nl/publication/34627285/45Et7M/goetheer-2018-staat.pdf)

<sup>9</sup> Kennis en Innovatie Agenda 2018-2021 topsector Creatieve Industrie p.37-38



Een toepassing van bestaande kennis in KEM's is bijvoorbeeld de bediening van een intelligente kamerthermostaat. Nieuwe kennis in KEM's is nodig bij de ontwikkeling van opkomende onderwerpen als zelfrijdende voertuigen, gebruik en privacy van data en innovatieve vormen van zorg en preventie. KEM's zouden opgebouwd kunnen worden via proeftuin-achtige voorzieningen, zoals het wijksgewijs van het gas af halen van de gebouwde omgeving.

In algemene zin gaat het bij KEM's om manieren van (samen) werken, problemen het hoofd bieden en oplossingen creëren, waarmee professionals in staat zijn hun werk te structureren en richting te geven. Hierbij kunnen de volgende categorieën onderscheiden worden:

- Visie en verbeelding: Voor iedere transitie of missie is het nodig dat we weten waarnaar we op weg zijn. Soms ligt dat doel voor de hand, maar vaker is het nodig dat doel te ontwerpen, zichtbaar en tastbaar te maken, en daarmee richting te geven aan de verandering.
- Gedrag en empowerment: Om een transitie te laten slagen is vaak een gedragsverandering gewenst; mensen moeten bijvoorbeeld minder vlees eten of minder gaan vliegen. Maar mensen moeten ook in staat gesteld worden om de juiste keuzes te maken; een handelingsperspectief geboden worden zodat ze de regie in handen kunnen nemen.
- Participatie en co-creatie: Bij transities zijn veel spelers met uiteenlopende belangen betrokken, van burgers tot overheden en domeinexperts. Deze wil je betrekken in het proces, voor de kennis en ervaring die ze inbrengen, om ze in staat te stellen initiatief te nemen, maar ook voor het realiseren van betrokkenheid.
- Waardecreatie en opschaling: De snelheid waarmee transities gerealiseerd kunnen worden gaat hand in hand met de mogelijkheid om waarde te creëren. Daarbij spelen de (veranderende) verhoudingen in eigenaarschap en profijt een rol en komen vraagstukken rond sturing en governance in beeld.
- Systeemverandering: Transities vragen om een kanteling van een bestaand systeem dat zich slecht laat sturen en onvoorspelbaar is. Bovendien kennen systemen een veelheid aan elementen en relaties en vormen daarmee een complexiteit en dynamiek die zich moeilijk laat beheersen.

### Versterken van kennis

Het missiegedreven innovatiebeleid vraagt om versterking van kennis op het gebied van KEM's. Het feit dat KEM's niet behoren tot een bestaande discipline maakt het lastig te duiden waar de belangrijkste ontwikkelingen te verwachten of noodzakelijk zijn. Enerzijds vormen KEM's een aanvulling op technologische onderzoek, anderzijds kunnen KEM's het onderwerp zijn voor eigenstandige onderzoeklijnen in de sociale-, geestes-, en gedragswetenschappen. Met kennis uit deze domeinen kunnen KEM's benut en verder ontwikkeld worden. Daarbij kan voortgebouwd worden op lopend onderzoek in NWO-programma's.<sup>10 11 12</sup> De leidraad voor de invulling van MJP's en het daarbij gehanteerde sjabloon kan een hulpmiddel zijn voor de ontwikkeling van plannen met KEM's. Bij enkele MJP's in de portfolio bij deze KIA-ST wordt daarvoor al een aanzet gegeven.

---

<sup>10</sup> [www.nwo-mvi.nl/](http://www.nwo-mvi.nl/)

<sup>11</sup> [www.nwo.nl/financiering/onze-financieringsinstrumenten/enw/complexity-and-creative-industry/complexity-and-creative-industry.html](http://www.nwo.nl/financiering/onze-financieringsinstrumenten/enw/complexity-and-creative-industry/complexity-and-creative-industry.html)

<sup>12</sup> [www.nwo.nl/actueel/nieuws/2018/12/nwo-ontwikkelt-voor-de-topsectoren-nieuwe-call-transities--gedrag.html](http://www.nwo.nl/actueel/nieuws/2018/12/nwo-ontwikkelt-voor-de-topsectoren-nieuwe-call-transities--gedrag.html)

## 5. Valorisatie en marktcreatie: aanjagen van ontwikkeling

### Technologieën en missies verbinden

In het missie-gedreven innovatiebeleid lopen de realisatie van missies in maatschappelijke thema's en de doorontwikkeling van sleuteltechnologieën parallel. In de economische waardeketen wordt met valorisatie het kennisaanbod naar de markt verbeterd; marktcreatie richt zich op stimuleren van de vraag naar die kennis. Daarbij ligt het zwaartepunt van sleuteltechnologieën in het aanbod van kennis, en dat van de maatschappelijke thema's bij de kennisvraag. In een samenhangende programmering van valorisatie en marktcreatie worden deze polen met elkaar verbonden, en kunnen technologische kansen versneld worden omgezet in economisch haalbare oplossingen voor maatschappelijke thema's. De vormgeving hiervan moet de komende periode worden uitgewerkt. Dit hoofdstuk geeft een eerste aanzet.

### Samenhangende programmering van valorisatie

Bij valorisatie zijn de volgende activiteiten te onderscheiden:

- Doorontwikkeling van kennis richting marktintroductie bij bedrijven: transfer van intellectueel eigendom en R&D-projecten voor alternatieve toepassingen.
- Bevorderen van startups/spin-offs: scouten, screenen, opwerken, begeleiden, investeringsrijp maken en financieren van kansrijke nieuwe bedrijven.
- Brede kennisverspreiding via bestaande bedrijven: individueel en via allianties van bedrijven, clusters van bedrijven en bredere (thematische) ecosystemen en met impact-gerichte aanpak;
- Beschikbaar stellen van faciliteiten: om nieuwe producten, diensten en methodieken te testen, valideren en vooral op te schalen.
- Ontwikkeling van menselijk kapitaal (Human Capital Agenda): versterken van onderwijs en opleiding voor technologie op alle niveaus.

Op diverse fronten worden voor sleuteltechnologieën al grote stappen gemaakt. Een best practice is de landelijke en regionale samenwerking in Smart Industry. Naast een landelijk programma, waarin TO2, NWO en universiteiten betrokken zijn, kennen nagenoeg alle regio's inmiddels specifieke smart industry-programma's gericht op de digitale transformatie van hun specifieke industriële ecosystemen en clusters. Voorbeelden hiervan zijn 'Region of Smart Factories' (in Noord-Nederland) en het SMITZH-programma (in Zuid-Holland).

### Samenhangende programmering van marktcreatie

Relevante sporen in marktcreatie zijn het aankoopbeleid van de overheid, financiële en fiscale prikkels, regelgeving en normering, en gedragsbeïnvloeding. De toepassing van technologie bij eindgebruikers staat hier voorop, niet de technologie als zodanig. Marktcreatie bij sleuteltechnologieën vereist daarom een programmering samen met maatschappelijke thema's, en wel op alle niveaus: regionaal, nationaal en Europees. Zie bijvoorbeeld de Europese plannen om tot wereldwijd concurrerende oplossingen te komen voor 5G, batterijfabricage en AI. Dat is nieuwe technologie in nieuwe markten, mogelijk gemaakt door samenwerkende overheden. Startups en scale-ups kunnen hier een grote rol spelen.

Het vooruitzicht op een toekomstige markt kan de ontwikkeling van onderliggende technologieën belangrijk versnellen. Dit is een relevant gegeven in het licht van de hoge ambities bij de maatschappelijke thema's in het missie-gedreven innovatiebeleid. Bij een aantal missies is de

gewenste oplossing niet beschikbaar of economisch niet haalbaar met de technologie van vandaag, ook niet buiten Nederland. Dit vraagt ontwikkeling van plannen met sleuteltechnologieën gericht op nog niet bestaande markten, met richtinggevende investeringen vanuit de bij deze missies betrokken departementen.

#### Rol van ROM's en regio

ROM's en de regio kunnen van belangrijke toegevoegde waarde zijn voor de doorontwikkeling van sleuteltechnologieën. De ROM's en andere regionale fondsen waren in 2018 betrokken bij 60% van de bedrijven die een venture capital-investering hebben opgehaald. Dit betrof in de meeste gevallen jonge high-risk bedrijven, vaak gerelateerd aan in Nederland ontwikkelde fundamentele of toegepaste kennis op het gebied van sleuteltechnologieën. Door nog nauwere aansluiting van de ROM's op innovatieve onderwerpen zoals quantumtechnologie, fotonica, MedTech, composieten en biomedical engineering kan ook deze kennis versneld worden opgewerkt naar succesvolle startups.

Voor een succesvolle aanpak van deze brede benadering van valorisatie en marktcreatie is het belangrijk om te komen tot een samenhangende programmering van activiteiten en middelen tussen topsectoren, departementen en ROM's/regio op de hiervoor meest relevante MJP's. Op deze wijze kan gebouwd worden aan gezamenlijke proposities rond kansrijke thema's voor een geïntegreerde aanpak van technologieontwikkeling, innovatievermogen en talentontwikkeling. Een best practice hier is de samenwerking binnen PhotonDelta, waar naast de betrokken kennisinstellingen en bedrijven ook de provincies Overijssel en Brabant en de ROM's OostNL en BOM een belangrijke rol spelen. Onderwerpen als High-Tech-to-Feed-the-World, industriële elektrificatie, maritieme technologie, quantumtechnologie en AI lenen zich voor een dergelijke bredere programmatische samenwerking.

Doel van de samenwerking is de ROM's/regio beter te benutten als groeiversnellers voor veelbelovende nieuwe en bestaande bedrijven in de topsectoren en daarmee de uitvoering van de KIA's richting succesvolle toepassingen en brede implementaties te stimuleren. Naast alignment van landelijke, regionale en thematische instrumenten en middelen liggen er ook kansen om te komen tot een samenhangende inzet met de Regionale Innovatiestrategieën (RIS), die in het kader van de nieuwe EFRO-periode worden voorbereid.

#### Rol van kennisinstellingen

De TO2 instellingen, NWO, universiteiten en hogescholen hebben een breed ontwikkelde set aan valorisatie-activiteiten op het gebied van sleuteltechnologieën zoals hierboven genoemd.

Voor de TO2 instellingen zijn deze activiteiten sterk verweven met de kerntaak van het uitvoeren van toegepast onderzoek. Het toegepast onderzoek is per definitie gericht op de valorisatie van kennis voor bedrijven en de maatschappij. Om dit te realiseren is er een voortdurende beweging van Early Research Programs via vraag gestuurd onderzoek naar klant specifiek onderzoek, uitmondend in licenties en spin-offs. Door vrijwel al deze activiteiten in het kader van publiek-private samenwerking uit te voeren wordt de kans op kennisvalorisatie gemaximaliseerd. Daarnaast hebben de instellingen specifieke valorisatie-activiteiten, zoals de TechTransfer- en MKB-programma's bij TNO, en de Smart Industry Fieldlabs met onder meer TNO, NLR en WUR.

NWO richt zich met de strategie rond KennisBenutting breed op het bereiken van meer maatschappelijke impact en specifiek op Valorisatie van kennis. Dat gebeurt door te sturen op aspecten die de beoogde impact mogelijk maken, onder andere door het vooraf inzichtelijke maken

en vervolgens faciliteren van de gewenste en benodigde interacties tussen onderzoekers en toepassers. Om nog meer versnelling te krijgen onderzoekt NWO of een 'proof-of-concept-module' ingericht kan worden om al tijdens projecten nieuwe inzichten om te zetten in concrete concepten. Zowel bij het inrichten en uitvoeren van projecten, als tijdens het vormen van consortia wordt gestuurd op vraagsturing, co-creatie en co-design. De daarbij gehanteerde aanpak bedient zowel de 'pull' van kennis met een Impact Plan, als de 'push' van resultaten met specifieke financieringsinstrumenten die specifiek gericht zijn op valorisatie van technologische doorbraken, zoals Take-Off en Demonstrator.

Bij de universiteiten is valorisatie een onderwerp dat de afgelopen jaren sterk aan belang heeft gewonnen. Universiteiten en de verbonden universitaire medisch centra werken met Technology Transfer Offices (TTO) om de wetenschappelijke (medische) kennis in nuttige toepassingen om te zetten. Deze toepassingen kunnen onder andere producten, processen, materialen, en diensten zijn. TTO's bieden ondersteuning aan een breed palet van marktgerichte valorisatieactiviteiten, zoals octrooieren en in licentie geven van een uitvinding, en het opzetten van spin-offs.

Hogescholen werken onder andere met Centres of Expertise, waar in samenwerking met bedrijven, maatschappelijke partners en andere kennisinstellingen praktijkgericht onderzoek wordt uitgevoerd. In co-creatie wordt zo nieuwe toegepaste kennis gecreëerd en worden technologieën verder gebracht naar kansrijke prototypen. De valorisatie wordt ondersteund door Regieorgaan SIA, met bestaande instrumenten als de lectorenplatforms en het op het mkb gerichte GoChem. Daarnaast gaat ingezet worden op innovatie-stages en field labs/public labs.

#### Startups en scale-ups

Er zijn de afgelopen jaren veel initiatieven genomen en fondsen in het leven geroepen om het startup ecosysteem in Nederland te verbeteren (Valorisatieprogramma's, VFF voor starters, 4TU-fonds, InvestNL in oprichting, Startup Delta, regionale initiatieven rond fondsen en investor readiness). Beschikbaarheid van voldoende kapitaal en support is van groot belang voor technologiegedreven startups en met name scale-ups. Kenmerkend voor deze bedrijven is dat zij fors moeten investeren in kennis en faciliteiten (zoals cleanrooms, labs, fabs) en een lang ontwikkelproces moeten doorlopen om te industrialiseren. Deze ondernemers hebben moeite om in Nederland geld aan te kunnen trekken om de langdurige groeifase te financieren. Bovendien hebben zij onvoldoende begeleiding en ondersteuning om de juiste kennis, skills en netwerken op te bouwen die hen in staat stellen de groeifase succesvol te doorlopen. Dit belemmert in de doorgroei en beperkt de economische- en maatschappelijke impact van deze innovatieve bedrijven op onze economie. Het werkt bovendien buitenlandse overnames in de hand met als risico dat economische activiteiten op strategisch belangrijke technologieën naar het buitenland verdwijnen.

## 6. Implementatie: programmeren in samenhang

### Programmering

Centraal in deze Kennis- en Innovatieagenda Sleuteltechnologieën staat de portfolio van voorgestelde meerjarenprogramma's voor onderzoek en ontwikkeling in publiek-private samenwerking. Autonome activiteiten van publieke en private partijen blijven hierbij buiten beschouwing. Hetzelfde geldt in algemene zin ook voor samenwerkingen tussen publieke partijen zonder betrokkenheid van de private sector. De verzamelde plannen beslaan de gehele kennisketen van fundamenteel en toegepast onderzoek tot en met valorisatie en marktcreatie. Met bijdragen van bedrijfsleven, kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties, regio, departementen en de EU vormen ze een inhoudelijke onderbouwing van het Kennis- en Innovatieconvenant 2020-2023.

Tijdens de MJP-uitvraag gaven meerdere partijen aan nog niet klaar te zijn voor indiening van een plan, maar in een later stadium wel. Ook zijn bij de nominale toets relevante voorstellen afgevalen waarvan de uitwerking nog onvoldoende was. Dit geeft aan dat het wenselijk is een MJP-uitvraag jaarlijks te herhalen. Bij die gelegenheid dient ook getoetst worden of eerder ingediende en nog niet gehonoreerde voorstellen nog steeds opportuun zijn. Het ligt in de rede om dit proces uit te breiden met een monitoring van de voortgang in gehonoreerde plannen, bijvoorbeeld eens in de twee jaar.

De kennis- en innovatievragen vanuit de wetenschap kunnen dienen als onderbouwing bij de uitwerking van de MJP's en bij toekomstige revisie daarvan. Ze zijn ook bedoeld ter inspiratie en stimulatie bij calls en programma's op het gebied van sleuteltechnologieën bij NWO, TO2, universiteiten en hogescholen, al dan niet in het kader van publiek-private samenwerking.

De topsector Creatieve Industrie zal het voortouw nemen om in samenwerking met de andere topsectoren een analyse van en inzicht in de wetenschappelijke stand van zaken van KEM's op te stellen, en een uitvraag te starten voor MJP's specifiek gericht op KEM's. Dit zal onderdeel zijn van het proces voor de voorziene actualisatie van de MJP-portfolio in de KIA-ST.

### Afwegingskader

Om tot uitvoering van deze portfolio te komen zullen keuzes gemaakt moeten worden. Keuzes op het punt van individuele MJP's, en keuzes met betrekking tot het mobiliseren van publieke en private middelen. De 'Aanpak sleuteltechnologieën' van het Ministerie van EZK benoemt de volgende keuzecriteria:

- Kans op maatschappelijke impact op korte en lange termijn.
- Kans op economische impact op korte en lange termijn.
- Relatieve positie van Nederland in EU-12 en in de wereld.
- Krachtenbundeling met regionale, nationale en internationale initiatieven.
- Doorsnijdend karakter en de multidisciplinariteit.

Deze criteria zijn bedoeld voor partijen die mee willen investeren aan MJP's. Bij de publieke financiering gaat het om programmering van middelen uit diverse bronnen, waaronder TO2, NWO, departementen, regionale partijen en Europese initiatieven. Daarbij moet in het algemeen rekening gehouden worden met lopende meerjarige financieringsverplichtingen. Waar relevant zal omgevingsveiligheid als randvoorwaarde worden meegenomen.

Alle MJP's in de portfolio sluiten aan bij één of meer thematische KIA's. Een volgende stap is het identificeren van MJP's die geadopteerd worden door een thematische KIA. Adoptie van een MJP

door een thematische KIA veronderstelt dat er vanuit die KIA middelen worden verbonden aan onderzoek binnen het geadopteerde MJP. Dit betekent niet dat deze MJP's uit KIA ST verdwijnen maar dat ze op twee plaatsen zijn verankerd.

Een verdere stap is vaststellen welke missievragen in de thematische KIA's nog onvoldoende geadresseerd worden door de huidige MJP's. Hier is het zaak een doelgericht traject te starten om bij een volgende update van de MJP-portfolio bruikbare plannen uit het veld te krijgen, al dan niet in combinatie met innovatiegericht aankoopbeleid van de overheid.

Na verkregen instemming van budgeteigenaars wordt consortia gevraagd hun MJP's om te zetten naar uitgewerkte voorstellen waarop budgethouders in samenhang kunnen inzetten.

### Instrumentarium

Het huidig overheidsinstrumentarium biedt onvoldoende ruimte voor effectieve implementatie van het missie-gedreven innovatiebeleid. De uitdaging zit in het feit dat bij de uitvoering van de missies op de korte termijn beschikbare technologie nodig is, terwijl onderzoeksprogramma's juist nieuwe technologie ontwikkelen. Nieuwe technologie die pas na jaren een doorslaggevende bijdrage kan leveren. Een kernvraag is hoe departementen op termijn de gewenste zekerheid kunnen krijgen over de bruikbaarheid van nieuwe opties en hoe tegelijkertijd de technologieaanbieders - bedrijfsleven en kennisinstellingen - zekerheid krijgen over een toekomstige nieuwe markt.

Een gerichte analyse vanuit de overheid naar bestaande en nog te ontwikkelen vormen van stimulering is zeer gewenst, met name op het gebied van valorisatie en marktcreatie. Alle opties kunnen hierbij worden overwogen, variërend van proeftuinen tot aankoopbeleid van de overheid, financiële en fiscale prikkels, regelgeving en normering en gedragsbeïnvloeding. Europese ontwikkelingen, zoals IPCEI, en de wijze van aanpak van sleuteltechnologie in focuslanden kunnen als inspiratie dienen. De uitwerking zal per missie en op maat moeten gebeuren.

Voor technologie-gedreven start-ups en scale-ups zijn Nederlandse of op Nederland gerichte fondsen nodig die een aanzienlijke hoeveelheid 'smart capital' en 'patient capital' beschikbaar kunnen stellen. Bedrijven, kennisinstellingen en financiers willen de handen ineenslaan om hiertoe een aantal professionele en dedicated commerciële fondsen op te richten met bijdragen van onder meer pensioenfondsen, family offices, industrie, en Europa (fund-to-fund principe). Zowel overheid als regio spelen hierin een sleutelrol.

### Governance

De voorziene governance bij de KIA-ST bestaat uit twee lagen, een Stuurgroep op niveau boegbeelden, DG's en kennisvoorzitters, en een Kernteam op niveau TKI-directies en vertegenwoordigers van budgethouders. Invulling op beide lagen vindt plaats met de betrokken topsectoren, departementen en kennisinstellingen, met aandacht voor betrekken van regio en start-ups / scale-ups. Het is geen vervanging van het bestaande mandaat van topteam en TKI's.

Het Kernteam is een voortzetting van het in de aanloop naar de KIA-ST opgerichte team met dezelfde naam. De taakstelling wordt uitgebreid met onder meer het initiëren en begeleiden van de MJP-uitwerking, en het voorbereiden van de afstemming met de budgethouders in de Stuurgroep. Het Kernteam onderhoudt de contacten met de ecosystemen van bedrijfsleven, kennisinstellingen

en overheden die de KIA-ST uitvoeren. Essentiële taak voor de TKI's in het Kernteam is het mobiliseren van en afstemmen met het bedrijfsleven in hun topsector.

De Stuurgroep is nieuw. Het overleg hierin vindt plaats met partijen die een financiële en/of organisatorische bijdrage leveren. Dat betekent dat de samenstelling van de Stuurgroep a priori vastligt, maar dat deelname van personen aan het overleg per keer verschillend kan zijn, afhankelijk van wat op dat moment op de agenda staat. Daarbij geldt steeds dat alle budgethouders aan tafel zeggenschap hebben en houden over de inzet van hun eigen middelen.

## Colofon

### Kernteam KIA-ST

Fred van Roosmalen, TKI High Tech Systemen & Materialen (voorzitter)

Richard Roemers, Ministerie van EZK (secretaris)

Oscar van den Brink, TKI Chemie

Fred Boekhorst, Dutch Digital Delta

Kees de Gooijer, TKI Agri & Food

Nico van Meeteren, TKI Life Sciences & Health

Peter Alderliesten, TKI Energie & Industrie

Herry Nijhuis, NWO

Frank van der Zwan, Vereniging Hogescholen

Tom van der Horst, TNO

Auke Venema, Ministerie van Defensie

Jan Pieter Mook, Ministerie van J&V

Caroline Tempel, Ministerie van OCW

Luuk Klomp, Ministerie van EZK

Marc Glaudemans, Provincie Brabant

Rinke Zonneveld, Innovation Quarter

## Uitgave

Stichting TKI HTSM © 15 oktober 2019