

### Bijlage 3: Leidraad KIA Sleuteltechnologieën

In de aanschrijving wordt verzocht om de Kennis- en Innovatieagenda's op te stellen voor de periode 2020-2023. Topsectoren worden daarbij ook verzocht aan te geven welke meerjarige programma's voor onderzoek en ontwikkeling benodigd zijn voor welke sleuteltechnologieën. Gelieve dit voor elk meerjarig programma in max 2- A4tjes (met tabel in bijlage) te onderbouwen aan de hand van deze daartoe opgestelde leidraad.

## 1. Titel: Meer Jaren Programma Smart Industry

### o Bestaand programma voor continuering in KIC 2020-2023: Smart Industry

Onder de noemer Smart Industry is de afgelopen jaren een implementatieprogramma met focus en massa ontwikkeld<sup>1</sup>. Het programma is gericht op ontwikkeling en valorisatie van digitale technologie voor de brede Nederlandse industrie. Vanuit het programma zijn inmiddels 40 Smart Industry fieldlabs operationeel waarin nauwe samenwerking plaatsvindt tussen (MKB) industrie, kennisinstellingen, en toeleverende bedrijven en technologie leveranciers. In totaal is in de fieldlabs € 240 M geïnvesteerd waarvan bijna € 100 M private investeringen betreft. Aan deze fieldlabs nemen inmiddels zo'n 600 bedrijven deel. De fieldlabs hebben zo'n 400 mensen in dienst en creëren daarbuiten nog eens ruim 400 banen<sup>2</sup>. Naast de fieldlabs zijn 5 regionale Smart Industry Hubs opgestart die de uitrol naar een veel bredere groep MKB bedrijven borgen.

Hoewel Smart Industry ontsprongen is aan uitdagingen in de maakindustrie, liggen er ook mogelijkheden om de innovatie breder te trekken, en samenwerking te zoeken met bv. de procesindustrie, bouw en utiliteitswereld alsmede agrarische en voedselindustrie en het defensie domein. Vooral daar waar flexibiliteit (steeds meer variatie/kleinere hoeveelheden), automatisering, autonomie en digitale integratie de gemeenschappelijke uitdagingen voor de toekomst vormen, zal de mogelijke hefboom van ontwikkelde kennis het grootst zijn, en daarmee brede industriële samenwerking stimuleren.

De HTSM-roadmap Smart Industry en de NWA routekaart Smart Industry zijn opgesteld als baken voor toekomstige kennis- en technologieontwikkeling middels publiek-private samenwerking.

Het voorliggende *Meer Jaren Programma Smart Industry* kan maximaal profiteren van de bestaande structuren en inhoudelijke afstemming tussen alle betrokken spelers in dit veld. Het 'Smart Industry Implementatieprogramma 2018-2021' organiseert het gehele ecosysteem, en vormt het centrale informatiekanaal o.a. middels de Smart Industry website en de coördinatie van het fieldlab netwerk.

### o Nieuw programma dat uitgewerkt moet worden: vernieuwing en verdieping op sleuteltechnologieën

Het MJP Smart Industry moet gezien worden als een nieuw onderzoeks- en valorisatieprogramma, vanwege de uitbreiding boven op het bestaande Smart Industry Implementatieprogramma door expliciet in te zetten op de vernieuwing van sleuteltechnologieën.

In de afgelopen jaren is middels het huidige programma vooral een valorisatie agenda op gang gebracht door de kennis te benutten die er al is. Echter, de ambities strekken verder. De doelstelling is om, middels een gerichte R&D inspanning, bij te dragen aan de vernieuwing en verdieping op meerdere sleuteltechnologieën die technologische doorbraken voor Smart Industry te realiseren en zodoende oplossingen voor de maatschappelijke uitdagingen mogelijk te maken. Juist door de focus te leggen op de sleuteltechnologieën, en de integratie tot strategische industriële innovaties voor morgen, worden nieuwe kansen gecreëerd om de (maak)industrie toekomstbestendig en daaraan gelieerde sectoren te maken.

---

<sup>1</sup> [www.smartindustry.nl](http://www.smartindustry.nl)

<sup>2</sup> [https://smartindustry.nl/wp-content/uploads/2019/03/Smart-Industry-Fieldlabs-2018.pdf?utm\\_source=email&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=AWTI+e-mail+alert](https://smartindustry.nl/wp-content/uploads/2019/03/Smart-Industry-Fieldlabs-2018.pdf?utm_source=email&utm_medium=email&utm_campaign=AWTI+e-mail+alert)  
<https://www.smartindustry.nl/fieldlabs/>

## 2. Tot welk(e) van de 8 cluster(s) van technologieën behoort dit MJP:

- o Advanced Materials
- o Photonics and Light technologies
- o Quantum technologies
- o Digital technologies: big data, blockchain, AI, security, HPC
- o Chemical technologies
- o Nanotechnologies
- o Life science technologies
- o **Engineering and fabrication technologies**

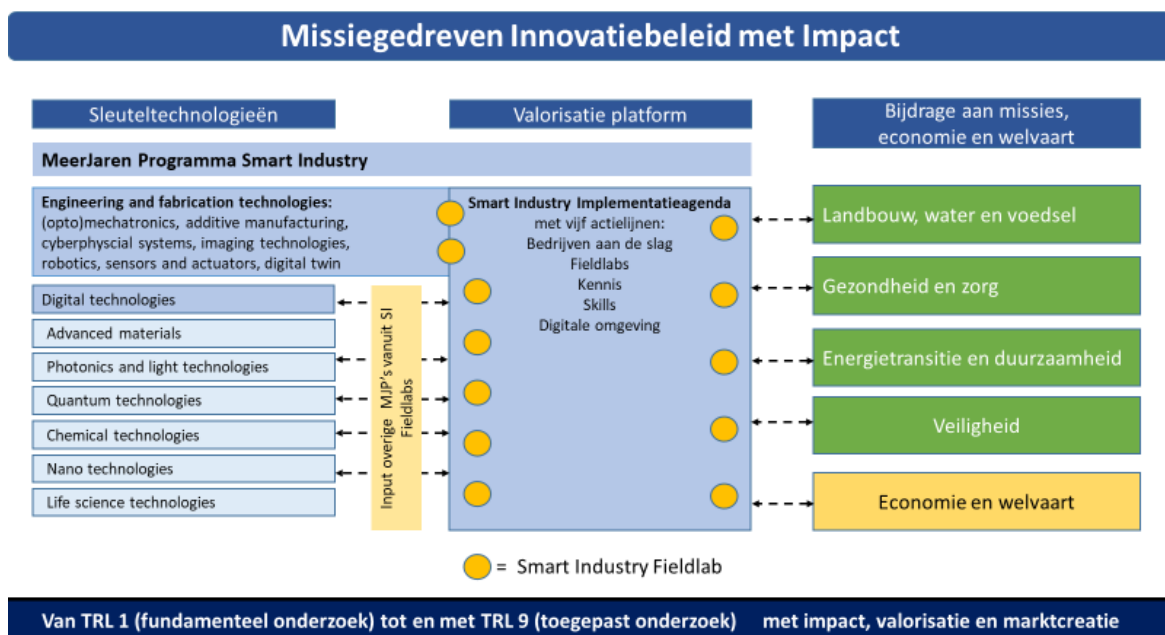
In de eerste plaats behoort dit MJP tot Engineering and Fabrication technologies. Hier ligt het hart van veel verdienvermogen van Nederland. Van high tech equipment, via healthcare en veiligheidsoplossingen, tot agro en food en procesindustrie is de keten van hoogstaand ontwerp, ontwikkeling, tot en met productie de uiteindelijke kurk waar veel succes op drijft.

Dit MJP Smart Industry beoogt deze sleuteltechnologie te versterken, verdiepen en intensiveren door een integraal R&D programma neer te leggen, waarmee de kennisbasis voor de toekomst wordt gelegd.

Vertrekkend vanuit Engineering and fabrication technologies, zoekt dit MJP verdieping en verbinding met andere sleuteltechnologieën om hun potentie voor Engineering and Fabrication technologies gerichte innovatie te ontsluiten, ten gunste van een duurzame en toekomstbestendige industrie. Digital technologies zoals Artificial Intelligence vormen het hart van Cyber Physical Systems, één van de kerntechnologieën van Engineering and Fabrication technologies. Daar bovenop bieden Advanced Materials, Nanotechnologies, Fotonica duidelijk nieuwe kansen om Smart Products te ontwikkelen, waaruit weer nieuwe maakketens en verdienmodellen kunnen ontstaan. De impact hiervan zal de volle industriële bandbreedte kunnen bestrijken, dus naast de discrete maakindustrie bv. ook procesindustrie, landbouw/voedselindustrie, bouw/utiliteitswereld, vooral daar waar flexibilisering, automatisering, en digitalisering de grootste uitdagingen voor de toekomst vormen.

## 3. Welke sleuteltechnologie(ën) staa(t)n centraal:

Engineering and fabrication technologies en toepassing van Digital Technologies in dit domein.



#### 4. Positie NL: Wat is de relatieve positie van Nederland in deze technologie(ën) in de EU en mondiaal?

De industriële kaarten in de wereld worden opnieuw geschud. Nederland en Europa worden uitgedaagd door snelle internationale ontwikkelingen. China zet vol in op baanbrekende technologieën en verandert van 'de werkplaats van de wereld' in 'zelfscheppende Industrie 4.0'. De Verenigde Staten implementeren strategische meerjarenplannen om hightech maakindustrie op te bouwen. Zo proberen de mondiale grootmachten de slag om de nieuwe generatie sleuteltechnologieën te winnen en toonaangevend te worden in de mondiale platformeconomie.

Het vertrekpunt voor Nederland is gunstig: de Nederlandse industrie is sterk en op veel gebieden vooruitstrevend. Er wordt bovendien aan de weg getimmerd met nationale en internationale programma's, zoals Smart Industry. Daarin is Nederland op tijd gestart en is reeds voor 240 M€ (een kwart miljard euro) door 600 bedrijven, TNO/NLR, universiteiten en hogescholen alsmede overheden middels subsidies sinds 2015 geïnvesteerd. Echter, rekening houdend met het hoge tempo van internationale ontwikkelingen, moet de Nederlandse industrie, ook in Europees verband, nu alles op alles zetten om het eigen concurrentievermogen op peil te houden en de productiviteit van de NL industrie continue te verhogen.

#### 5. Korte beschrijving van voorgesteld meerjarenprogramma voor onderzoek en ontwikkeling

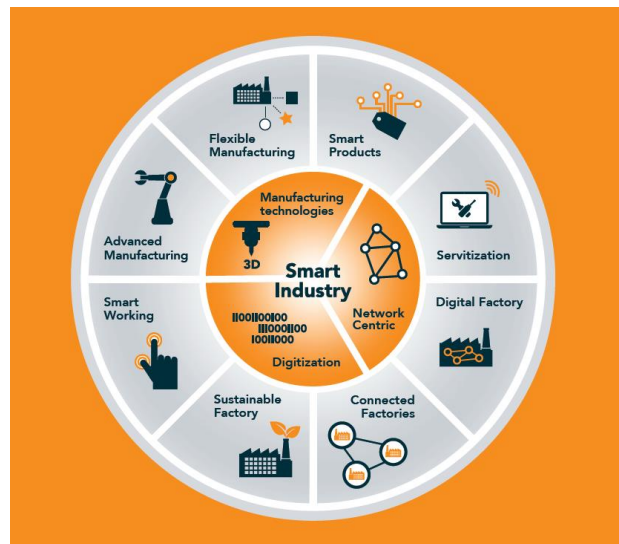
De basis voor het MJP Smart Industry voor onderzoek en ontwikkeling is al voorhanden in de HTSM-roadmap Smart Industry en de NWA routekaart Smart Industry. Daarin wordt ten behoeve van de Maatschappelijke Uitdagingen en Sleuteltechnologieën een 8-tal industriële transformaties (zie bijgaande figuur) beschreven met de daarbij behorende inhoudelijke challenges.

De sterkste match van de in totaal 17 challenges uit de Smart Industry HTSM roadmap/NWA route op de sleuteltechnologie Engineering and fabrication technologies is te vinden in: Robotics & Mechatronics, Smart Design & Engineering,

Additive Manufacturing, Advanced Manufacturing, High Precision Equipment, Cyber Physical Systems / Digital Twin, Mass Customization, en Human Centered Technology, omdat deze de meeste impact kunnen hebben op de transformaties Smart en Flexible Manufacturing, Smart Products en Smart Respons.

Dit MJP Smart Industry bundelt deze in een breed gedragen, ambitieus en langjarig innovatieprogramma met als doel: *Nederland het meest flexibele en het beste digitaal geïntegreerde productienetwerk van Europa te maken, waarmee de betrokken maakbedrijven een substantiële energie- en materiaalbesparing realiseren en bijdragen aan een duurzame & concurrerende economie.* Er moet daartoe ambitieus worden ingezet op een onderzoeks- en ontwikkelingsprogramma met als leidende speerpunten:

- Flexibele productie automatisering & robotisering. Voor de kwalitatief hoogwaardige producten in de hightech sector moet uiteindelijk kleine serieproductie mogelijk worden tegen massaproductie kosten. Het programma zoekt oplossingen op twee fronten:
  - Verhoging van de productiviteit en flexibiliteit door tijdverlies bij de omschakeling van product A naar product B te minimaliseren; 'zero programming' (met ultieme doelstelling van zero delay, zero surprises).



- Borging van de kwaliteit door middel van zero-defect productie. Dit omvat een combinatie van de convergerende technologieën: (opto)mechatronics, additive manufacturing, cyberphysical systems, imaging technologies, robotics, sensors and actuators, IoT, digital twin (flexibele digitale simulatie, aansturing geavanceerde meet-en-regelalgoritmes (ook wel: machine learning / Artificial Intelligence)).
- Het best digitaal geïntegreerde productienetwerk. Dit omvat onder andere software technologie voor het delen van data tussen fabrieken onderling, cyber security en geïntegreerde billing systemen. Toepassing in Nederlandse sectoren zoals hightech equipment en regionale maritieme, agro-food, en procestechnologie ecosystemen rondom Eindhoven en Rotterdam) met informatie over orders, ontwerpen, maakinstructies die gestandaardiseerd en betrouwbaar (cyber secure) worden uitgewisseld om als collectief regionaal ecosysteem op wereld top te opereren. Digitaal behelst niet alleen software uitdagingen, ook de totale elektronische integratie door de gehele productieketens heen, vormt een onmisbaar ingrediënt waar toekomstig succes van af zal hangen.

Een verdere verdieping en verankering wordt gezocht door de interactie van de Smart Industry fieldlabs met andere sleuteltechnologie-initiatieven zoals Artificial Intelligence, fotonica en quantumtechnologie te vergroten.

#### 6. *Ecosysteem: Welke clusters, kennisinstellingen, overheden en private partijen maken deel uit van het ecosysteem rondom deze technologie(ën) en onderschrijven dit MJP?*

Het Meerjarenprogramma Smart Industry is onderdeel van het nationale implementatieprogramma Smart Industry. Zoals in de inleiding geschetst is het huidige Smart Industry programma gericht op implementatie en valoratie van digitale technologie voor de Nederlandse industrie. Het Smart Industry ecosysteem bestaat 40 fieldlabs, 5 regionale Smart Industry Hubs waarbij 600+ bedrijven zijn betrokken<sup>3</sup>, en tientallen skills labs zijn opgezet en onderzoeksecosysteem rondom de HTSM-roadmap Smart Industry<sup>4</sup> en de NWA routekaart Smart Industry<sup>5</sup> waarin door kennisinstellingen als TNO, NLR, 4TU en diverse algemene universiteiten in Groningen, Utrecht, Leiden, Tilburg, Nijmegen en praktisch alle hogescholen en vele bedrijven, van Philips, TataSteel tot aan middel grote MKB bedrijven 247TailorSteel, AWL, etc. wordt al onderzoek gedaan. Daarnaast zien we dat de outreach van dit MJP via skills labs waar de nieuwe technologieën worden overgedragen, soms parallel met de ontwikkeling, niet alleen via bedrijven en HBO, maar ook volop door MBO scholen volop wordt gerealiseerd.

Met het MJP Smart Industry zal een nieuwe en extra R&D impuls worden gegeven waarin wordt voortgebouwd op het huidige Smart Industry ecosysteem zoals hierboven beschreven. Specifieke partners zijn, KPN, Philips, FME, Metaalunie, het Programmabureau Smart Industry, topsectoren HTSM en ICT, NWO/NWA, TNO, HighTechNL, Holland Robotics, de regionale Smart Industry hubs Smart Industry zuid, Smitzh Brainport Industries op de BIC, Boost in het oosten van het Nederland en RoSF in het noorden.

Ook zal in het kader van het MJP Smart Industry een verdere verdieping en verankering gezocht door de interactie van huidige of nieuw op te richten Smart Industry Fieldlabs met andere sleuteltechnologie initiatieven, zoals Artificial Intelligence, Fotonica en Quantumtechnologie, te vergroten.

#### 7. *Organiserend vermogen: Welke organisatie treedt op als nationale penvoerder?*

Het Nationaal Programmabureau Smart Industry /FME

<sup>3</sup> <https://www.smartindustry.nl/in-de-regio/>

<sup>4</sup> <https://www.hollandhightech.nl/nationaal/innovatie/roadmaps/smart-industry>

<sup>5</sup> <https://wetenschapsagenda.nl/route/smart-industry/>

## 8. Kans op maatschappelijke impact op korte en lange termijn: Op welke wijze draagt dit MJP bij aan de vier thematische Kennis- en Innovatieagenda's?

Smart Industry, en specifiek het MJP Smart Industry, realiseert concrete oplossingen voor de maatschappelijke uitdagingen Energie, Agrofood, Zorg en Veiligheid. Dit komt tot uiting in een veelheid van halffabricaten, producten en diensten zoals apparatuur voor de gezondheidszorg (bv 3D printen van implantaten en kunstledematen), de energietransities (bv. verduurzaming van procesindustrie en lichtgewicht voertuigen), automobilititeit (bv. autonoom rijden en platooning) en natuurlijk de dienstverlening waarin internet en cybersecurity een belangrijke rol speelt. Smart Industry maakt het mogelijk dat deze producten en diensten efficiënt en lokaal geleverd kunnen worden waardoor de innovatie en realisatie daarvan dicht op elkaar zitten.

Het MJP richt zich op het hart van veel verdienvermogen van de BV Nederland. High Tech equipment, van hoogstaand ontwerp, ontwikkeling, tot en met productie, is uiteindelijk de kurk waar veel succes op drijft. En vanuit die industriële capaciteit zijn we in staat om kosten effectief en op grote schaal de nodige producten en oplossingen te leveren voor het realiseren van de klimaat doelstellingen, producten om de kosten en effectiviteit van de gezondheidszorg te verbeteren, onze voedsel productie te verhogen en veiligheids- en defensie producten zelfstandig in Nederland te realiseren. En middels nieuwe verdienmodellen als servitisation kunnen we komen tot efficiënte recycling van materialen om onze afhankelijkheid en verbruik van schaarse middelen te verminderen, d.w.z. Smart Industry technologieën inzetten voor verbetering van efficiency, energiebesparing, en verduurzaming van industrie waarmee we dichterbij een circulaire economie komen.

Concreet zien we de verbinding van het MJP Smart Industry met de missies terug in de Smart Industry fieldlabs. Bv in de context van de missie veiligheid werkt het Fieldlab Smart base<sup>6</sup> waarin de landmacht experimenteert, in samenwerking met het bedrijfsleven en kennisinstututen, om sneller tot innovatieve oplossingen te komen op het gebied van bescherming, energie, water en 'support & services'. Of met de missie gezondheid met het fieldlab 3D medical in feite een digitale twin van een patiënt wordt gemaakt op basis van MRI, Röntgen en andere informatie. Of het energietransitie fieldlab i.o Zephyros (met focus op onderhoud voor wind op zee). Of het precisie landbouw fieldlab bij van den Borne. Een groot aantal fieldlabs richt zich op de ontwerp en fabricage technologieën bij de Nederlandse maakbedrijven (minimaal 60.000<sup>7</sup>) zoals de robot, 3D printen, snij/buig/las, composites, logistics fieldlabs die direct richten op het verdienvermogen van bedrijven. Naast de primaire focus om de concurrentiekracht te vergroten door kwaliteit en productiviteit te optimaliseren zal bv. middels zuinig en effectief materiaal- en energiegebruik ook en positieve bijdrage aan de duurzaamheid bereikt kunnen worden.

## 9. Kans op economische impact op korte en lange termijn: Beschrijf de investeringsbereidheid van private partijen, de technologische rijpheid (TRL-niveau), en de timing waarop de impact naar verwachting grootschalig zal plaatsvinden in de markt (binnen vijf jaar, tussen vijf en tien jaar en na tien jaar).

Industriële innovatie en digitalisering worden het vliegwiel van onze productiekracht, de zuurstof van onze arbeidsmarkt en de graadmeter van ons concurrentievermogen.

Zo'n 600 bedrijven zijn al volop bezig met implementatie van Smart Industry en delen hun kennis middels de fieldlabs. De fieldlabs, hebben zo'n 400 mensen in dienst en creëren daarbuiten nog eens ruim 400 banen.

Eind 2018 hebben de eerste 35 fieldlabs gezamenlijk ongeveer 240 miljoen Euro aan middelen weten te mobiliseren waarvan 100 M privaot.

<sup>6</sup> <https://smartindustry.nl/fieldlabs/23-smart-base/>

<sup>7</sup> De doelgroep van dit MJP is breder dan alleen 'maakbedrijven van discrete producten'.

Specifiek voor het MJP Smart Industry zetten we voor de komende 3 jaar op het realiseren van 6000 bedrijven die volop met smart industry implementaties binnen hun muren en in het netwerken bezig zijn waarna de verwachting is dat vanaf 2022 de andere bedrijven als vanzelf volgen. De uitbreiding van 600 naar 6000 vergt een forse inspanning met een breed pallet aan innovaties.

**10. Krachtenbundeling: Met welke andere nationale, regionale, Europese en/of internationale (inhoudelijke) initiatieven en programma's wordt samengewerkt of is het voornemen om samen te werken?**

Smart Industry heeft al een sterke basis nationaal, regionaal en Europees. In de EU zien wij forse budgetten beschikbaar komen voor zogenaamde Digital Innovation Hubs alsmede de ontwikkeling van Industrie 4.0/Factories of the Future/Made in Europe in Horizon Europe. De 5 NL Smart Industry hubs zullen naar verwachting daar onderdeel van uit maken alsmede aansluiting vinden bij de EIT KIC Manufacturing. Zo is Smart Industry Hub Zuid Nederland (BIC) al erkend als van 1 van de 30 uit 150 Europese voorstellen voor een Digitale Innovation Hub AI (DIH AI) en zijn fieldlab partners als TNO, NLR, Philips succesvol in diverse grote de Europese projecten als Rodin, DIHNET e.a. TNO investeert i.s.m. diverse marktpartijen in het iBotics programma. Daarnaast wordt van uit het programma bureau volop gewerkt aan de specifiek contacten met Duitsland en het Platform Industrie 4.0 om samen met Duitse spelers als Fraunhofer (IDS industrial data space) en DFZI (machine learning) op Europese niveau te acteren. En vanuit de regio's is interactie met : samenwerkingsagenda rijk/regio, MKB actieplan, NDS. Gestreefd wordt naar een apart label Smart Industry in de NWO agenda.

**11. Cross-over karakter: Op welk(e) snijvlak(ken) van wetenschaps- en technologievelden en bedrijfstakken zullen innovaties plaatsvinden? Welke sleutelmethodeën uit de alfa, bèta, gamma en engineering disciplines zijn hierbij essentieel?**

In de opschaling van 600 bedrijven die volop met Smart Industry bezig zijn naar 6000 en uiteindelijk de NL maakbedrijven ligt de uitdaging niet alleen op technologisch innovatie vlak, maar ook op sociale innovatie vlak. Voor veel kleine bedrijven is de technologie er wel, maar vormt de kennis en kunde om het met de zittende beroepsbevolking de bottleneck. De onderzoeksvraagstukken aldaar liggen op het vlak van leven lang leren, ook voor mensen die nooit succesvol zijn geweest op school en die nu digitale vaardigheden moeten opdoen om tot hun pensioen zinvol inzetbaar te zijn en blijven in het arbeidsproces. In het kader van de NWA route Smart Industry zijn dan ook gamma wetenschappers uit o.a. Tilburg en Maastricht volop bij het programma betrokken.

12. Indicatie van benodigde gemiddelde jaarlijkse financiering en commitments voor periode 2020-2023

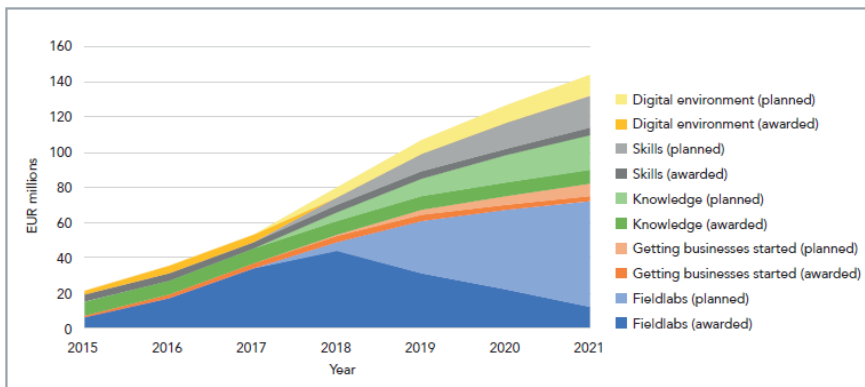
| Bron                                     | Totaalbedrag (in mln EUR per jr) | Waarvan reeds gecommiteerd <sup>8</sup> | Waarvan te mobiliseren |
|--|----------------------------------|---|------------------------|
| Private middelen                         |                                  | 95,7 +20 / 4                            | 20                     |
| Rijk: PPS toeslag                        |                                  | 64,9 +10 / 4                            | 10                     |
| TO2 middelen                             |                                  | 24,4 +20 / 4                            |                        |
| NWO                                      |                                  |   |                        |
| Universiteiten/hogescholen               |                                  |   |                        |
| Regionale middelen (provincie, gemeente) |                                  | 28,6 +10 / 4                            | 10                     |
| Departementale middelen                  |                                  |   |                        |
| EU middelen                              |                                  | 26,8 +20 / 4                            | 10                     |
| ROMs en InvestNL                         |                                  |   |                        |
| Anders, namelijk:                        |                                  |   |                        |
| <b>Totaal bedrag (in mln EUR per jr)</b> | <b>130</b>                       | <b>239,9+80/4= 80</b>                   | <b>50</b>              |

Specifiek voor het MJP Smart Industry zetten we voor de komende 5 – 10 jaar 50 Miljoen per jaar waarbij TNO/NLR rond de 5 M en NWO eveneens 5 M aan onderzoeksprogramma bijdragen. Inclusief industriële bijdrage, HBO onderzoek en overige regio en EU subsidies is de schatting dat het totale bedrag aan onderzoek van TRL1-TRL5/7 rond de 50 Miljoen of meer per jaar zal bedragen.

**Bijlagen:**

**Tabel 1** Cumulatieve bestedingen inclusief commitments voor 2019 en later van fieldlabs in Miljoen Euro

| Financieringsbron  | Omvang in M euro |              | Procentueel |            |
|--------------------|------------------|--------------|-------------|------------|
|                    | 31-12-2017       | 31-12-2018   | 31-12-2017  | 31-12-2018 |
| EU                 | 22,1             | 26,8         | 12          | 11         |
| Rijk               | 29,1             | 64,9         | 16          | 27         |
| Regio              | 27,2             | 28,6         | 15          | 12         |
| Privaat            | 81,7             | 95,7         | 46          | 40         |
| Kennisinstellingen | 17,7             | 24,4         | 10          | 10         |
| <b>Totaal</b>      | <b>177,4</b>     | <b>239,9</b> | <b>100</b>  | <b>100</b> |



Toegekende en beoogde financiering Smart Industry Implementatieagenda. Bron: Implementatieagenda Smart Industry 2018

<sup>8</sup> Zie bijlage 1 voor de investeringen in fieldlabs toegekend in de periode 2015-2018. Naar schatting 80 M is inmiddels ingezet op brede bewustwording, kennisontwikkeling en regionale en private initiatieven buiten de fieldlabs.