

Non-paper

Smart Industry als katalysator van digitaliserings- proposities



Auteurs

Claire Stolwijk, Matthijs Punter

Februari 2023

TNO innovation
for life

Smart Industry als katalysator van digitaliseringsproposities

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
1 Brede digitale transformatie gaat niet vanzelf	4
1.1 Het belang van digitaliseringsproposities	4
1.2 Elementaire ingrediënten voor digitaliseringsproposities	5
2 Katalyserende werking van het Smart Industry-programma	6
2.1 Naar een vierde industriële revolutie	6
2.2 Het Smart Industry-programma met acht transformaties	6
2.3 De rol van het Smart Industry-programma	8
2.4 Hoe werkt dit in de praktijk?	10
3 Smart Industry-ecosysteem en de rollen van de ecosysteempartners	15
3.1 Betrokken Smart Industry-partners	15
3.2 De rol van de overheid voor Smart Industry	16
3.3 De rol van TNO voor Smart Industry	18
4 Katalyserende werking voor andere domeinen	19
4.1 Kansen voor doorvertaling naar andere domeinen	19
4.2 Uitdagingen voor doorvertaling naar andere domeinen	20
4.3 De rol van de overheid in de doorvertaling naar andere domeinen	24
4.4 Samengevat	26

Voorwoord

Digitalisering heeft onze samenleving in de afgelopen decennia enorm veranderd. Het is verweven geraakt met ons dagelijks leven. In de jaren '90 maakten we kennis met internet, tegenwoordig zijn we gemiddeld 4 uur en 44 minuten per dag online¹.

De coronapandemie heeft ervoor gezorgd dat digitalisering in een stroomversnelling is geraakt. Er werd in hoog tempo geschakeld tussen het fysieke en digitale domein. Dat Nederland beschikt over een hoogwaardige digitale infrastructuur en een relatief groot aandeel aan inwoners dat vaardig is met het gebruik van internet, computers en software, heeft bijgedragen aan de wendbaarheid van de Nederlandse samenleving. Daarnaast zijn in Nederland relatief veel bedrijven en burgers digitaal aangesloten ten opzichte van sommige andere Europese landen.

De verwachting is dat deze ontwikkeling zich in de komende jaren doorzet. Nieuwe technologische concepten zoals kunstmatige intelligentie, blockchain, fotonica en kwantum computing² maken dat we een verdere versnelling kunnen verwachten van de hoeveelheid data die verzameld, gedeeld en gebruikt kan worden.

Bovendien betekent dit dat we steeds meer naar een digitale maatschappij gaan met 1) autonome processen, 2) in slimme en verbonden sector overstijgende netwerken, waarin 3) de kennis en vaardigheden van de mens centraal staan.

Verdere digitalisering betekent onder meer dat de arbeidsproductiviteit verhoogd kan worden, kosten verlaagd kunnen worden en er meer transparantie in waardeketens ontstaat. Maar het betekent ook, de we steeds afhankelijker worden van digitale technologie. Als Nederland en Europa zijn we voor onze digitale technologie vaak sterk afhankelijk van enkele niet-Europese providers³.

Dit resulteert dan ook in onwenselijke gevolgen van digitalisering zoals: scheve machtsverhoudingen, digitale aanvallen, desinformatie, polarisatie, algoritmische manipulatie en een soms falende overheidsdienstverlening⁴.

De kansen van digitalisering gaan daarmee hand in hand met risico's. Zoals de kamerbrief over digitalisering het al stelt: er is werk aan de winkel om de digitale transformatie aan te jagen en zorg te dragen voor een goede maatschappelijke inbedding.

In dit non-paper dat gericht is op beleidsmakers en andere geïnteresseerden wordt ingegaan op de daarvoor benodigde ingrediënten. Daarbij worden antwoorden geformuleerd op vragen als: Hoe zorgen we dat de kansen van digitalisering ook terecht komen bij grote groepen mkb'ers – en niet enkel bij een kleine groep multinationals of hightechbedrijven? En: hoe kunnen we digitalisering omarmen, maar tegelijkertijd onze Europese waarden (zoals privacy en soevereiniteit) veiligstellen?

Hierbij wordt ingegaan op drie elementaire ingrediënten voor deze transformatie:

- Garanderen van randvoorwaarden, zoals standaardisatie en wet- en regelgeving (om digitalisering te stimuleren en Europese waarden en normen zoals de privacy van de burger te garanderen);
- Aanjagen van innovatie;
- Stimuleren van acceptatie en implementatie van innovatie.

Dit wordt gedaan aan de hand van de ontwikkelingen in het Smart Industry-domein. Smart Industry kan gedefinieerd worden als de digitalisering van de maakindustrie. Het wordt gebruikt als voorbeeld hoe digitalisering georganiseerd kan worden en wat deze aanpak voor andere domeinen kan betekenen. Tevens wordt ingegaan op het (innovatie) ecosysteem en de rollen van de betrokken ecosysteempartners in het Smart Industry-domein, waarbij de rol van de overheid en de rol van TNO specifiek wordt uitgelicht.

¹ Kamerbrief-hoofdpijnen-beleid-voor-digitalisering.pdf (overheid.nl).

² Ibid.

³ Stolwijk, etel. (2022), Bridging the Dutch and European Digital Sovereignty gap, TNO report: <https://publications.tno.nl/publication/34639349/urAkBu/TNO-2022-R10507.pdf>.

⁴ Kamerbrief-hoofdpijnen-beleid-voor-digitalisering.pdf (overheid.nl).

1 Brede digitale transformatie gaat niet vanzelf

1.1 Het belang van digitaliseringsproposities

Om het concurrentievermogen te behouden, is digitaliseren noodzakelijk voor bestaande industrieën en sectoren. Digitalisering verbetert de ervaring van de consument en versnelt de interactie tussen bedrijven en hun klanten. Dit resulteert in zowel betere producten als een verbeterde efficiëntie en lagere kosten.

We leven in een tijdperk met een groter wordende krapte op de arbeidsmarkt, door een krimpende beroepsbevolking en een stijgend tekort aan hoogopgeleiden⁵. Ook grondstoffen worden schaars en door de oplopende rentes wordt kapitaal steeds duurder.

Informatie en kennis zijn essentieel geworden voor het omgaan met deze schaarste en om te komen tot productiviteitsverbetering. Digitalisering en automatisering (waaronder robotisering) – de inzet van data, algoritmen, etc. – is hiervan een belangrijke aanjager.

Digitalisering biedt immers de mogelijkheid om meer werk met minder mensen en materialen te verrichten. Daarnaast biedt digitalisering de mogelijkheid tot ontwikkeling van nieuwe proposities en businessmodellen (denk aan servitization⁶).

Dit leidt tot een diepgaande transformatie. Mensen geven hun leven anders vorm dan voorheen. Denk aan het vele thuiswerken tijdens de coronapandemie dankzij een goede digitale infrastructuur. Kortom digitalisering creëert veel kansen, maar zit ook vol uitdagingen. Als we de digitalisering niet goed vormgeven lopen we het risico op een slechte cyberveiligheid en het stimuleren van een ‘winner-takes-all’-economie, wat een monopoliepositie bevordert⁷.

Om dit goed vorm te kunnen geven is een integrale aanpak van duurzame digitalisering noodzakelijk om Nederland internationaal koploper te maken⁸. In dit non-paper worden aan de hand van de digitaliseringsontwikkelingen in het Smart Industry-domein inzichtelijk gemaakt hoe dit vorm te geven en breder op te schalen naar andere domeinen.

⁵ <https://50-plusadviescentrum.nl/uncategorized/wat-is-het-effect-van-de-vergrijzing-op-de-toekomstige-arbeidsmarkt/>.

⁶ Servitization betekent dat het verdienmodel zich richt op een dienst, bijvoorbeeld op basis van een leasecontract in plaats het kopen van een product.

⁷ <https://www.scrive.com/nl/digitalisering/>.

⁸ <https://www.computable.nl/artikel/nieuws/digital-transformation/7423254/250449/digitalisering-en-verduurzaming-moeten-een-zijn.html>.

1.2 Elementaire ingrediënten voor digitaliseringsproposities

Digitalisering gaat niet vanzelf en vraagt naar onze mening in ieder geval om drie elementaire ingrediënten:

- **Garanderen van randvoorwaarden;** randvoorwaarden zoals regelgeving lopen achter de snelle ontwikkelingen van digitale innovaties aan. Regelgeving vindt immers altijd achteraf plaats waardoor er knelpunten ontstaan.

Op Europees niveau is er veel regulering (zoals de DMA, DSA etc.) Dat roept vragen op als hoe proactief gaat Nederland hiermee om? Kan wetgeving sneller meegaan met technologische ontwikkelingen?

- **Aanjagen van innovatie;** het continu stimuleren van innovatie en ontwikkeling van toekomstige digitale oplossingen is van groot belang voor onze productiviteit en welvaart. Volgens een in de 'Groeibrief' genoemde analyse resulteert één euro extra R&D bij bedrijven op langere termijn tot 4,5 euro extra omvang van onze economie⁹. Daarnaast draagt innovatie van digitale technologieën bij aan een sterkere digitale soevereiniteit (het hebben van zeggenschap over het ontwerp en gebruik van digitale technologie en de data die daarmee gegenereerd wordt)¹⁰.

Het mkb blijkt onvoldoende in staat om daar volledig in te investeren door een gebrek aan middelen (bijvoorbeeld alleen in schakels van de keten, in deeloplossingen – terwijl een integrale aanpak nodig is). Het afglijden van Nederland op de Global Innovation Index (van de tweede naar de zesde plaats tussen 2017 en 2021) lijkt deels te worden verklaard door de

achtergebleven ontwikkeling van het innovatief vermogen van het mkb¹¹. Dat roept vragen op als hoe kan het mkb hierbij geholpen worden?

- **Stimuleren van adoptie;** de adoptie van nieuwe aanpakken en technologieën door het bredere bedrijfsleven bepaalt het succes van de innovatie. Uit onderzoek blijkt dat de eerste kopers van het product dienen als voorbeeldmodel voor de volgende kopers¹². Indien het product bij de eerste kopers negatief wordt ervaren, zal een succesvolle koop bij de volgende groepen bijna onmogelijk worden¹³.

Adoptie en opschaling is een uitdaging. In het buitenland wordt dit vaak gedreven door venture capital, in Nederland is dit slechts beperkt en in mindere mate aanwezig. Ook hier ligt weer de uitdaging en de vraag hoe bereiken we een long-tail van bedrijven, of te wel de gehele keten in plaats van enkele koplopers?

De aanwezigheid en onderlinge versterking van deze drie ingrediënten is essentieel voor een succesvolle en volwassen digitaliseringstransformatie. Ons beeld is dat dit nog niet altijd het geval is: soms missen onderdelen en geregeld haken ze niet gericht op elkaar in. Vanuit het Smart Industry-domein zijn hier ervaringen opgedaan die ook relevant kunnen zijn voor digitalisering in andere sectoren.

⁹ <https://www.tno.nl/nl/newsroom/2021/03/to2-innovatie-versterken-versnelt/>.

¹⁰ Stolwijk C., Punter, M., (2022), Bridging the Dutch and European Digital Sovereignty gap, TNO report: <https://publications.tno.nl/publication/34639349/urAkBu/TNO-2022-R10507.pdf>.

¹¹ <https://www.bijlmegen.nl/artikelen/versterken-innovatief-vermogen-mkb-geen-woorden-maar-daden/>.

¹² <https://www.strategischmarketingplan.com/marketingmodellen/adoptiemodel-van-rogers/>.

¹³ Ibid.

2 Katalyserende werking van het Smart Industry-programma

2.1 Naar een vierde industriële revolutie

De maakindustrie is een belangrijke sector voor het Nederlandse verdienvermogen. Denk hierbij aan hightechbedrijven zoals ASML en de vele daaraan gelieerde toeleveranciers. Maar ook producerende bedrijven in andere sectoren. Kenmerkend is dat ze vaak een combinatie kennen van een hoge mix van producten, die veelal op maat worden gemaakt voor klanten.

Smart Industry – ook wel ‘Industrie 4.0’ genaamd – maakt digitalisering van gespecialiseerde productie mogelijk tegen de kosten van massaproductie. Hierdoor kan in Nederland concurrerend geproduceerd worden voor de wereldmarkt. Smart Industry wordt vaak gedefinieerd als de digitalisering van de maakindustrie.

Waarbij in eerste instantie vooral werd uitgegaan van de rol van robotica en digitale technologieën op de werkvloer, is de ontwikkeling nu breder: van een enkel bedrijf naar de gehele keten, tot uiteindelijk zelfs naar nieuwe waardeproposities. Dankzij digitalisering doen begrippen als servitization¹⁴ en circulariteit nu hun intrede in de maakindustrie.

2.2 Het Smart Industry-programma met acht transformaties

Nederland heeft een Smart Industry-programma opgezet om bedrijven te helpen bij hun digitalisering. De snelle digitalisering van de maakindustrie vraagt om gerichte veranderingen in bedrijven. Om toekomstbestendig te blijven zullen ze zich moeten aanpassen aan veranderingen in de markt en daar nieuwe oplossingen voor moeten bieden. Dit zijn geen simpele incrementele aanpassingen. Om competitief te blijven zullen bedrijven zich op één of meerdere vlakken moeten transformeren. Het Smart Industry-programma maakt daarbij een onderscheid in acht belangrijke industrietransformaties¹⁵.

Deze staan in de buitenring van het zo genaamde Smart Industry-wiel in Figuur 1. Het gaat in de eerste plaats om het up-to-date maken en flexibiliseren van de productie, maar ook om het ontwikkelingen van nieuwe producten en diensten die mogelijk worden dankzij de digitalisering. Op digitaal gebied is het een absolute voorwaarde dat bedrijven hun interne digitale huishouding op orde hebben en hun connectiviteit in de keten verbeteren.

¹⁴ Servitization betekent dat het verdienmodel zich richt op een dienst, bijvoorbeeld op basis van een leasecontract in plaats het kopen van een product.

¹⁵ Implementatie agenda Smart Industry: <https://smartindustry.nl/downloads/2c3a0f51%20implementatieagenda%202018%20DEF%20LR.pdf>.

Daarnaast zal de industrie verder moeten verduurzamen. De industrietransformaties worden gedreven door met elkaar samenhangende technologische ontwikkelingen die in de oranje binnenring staan: de nieuwste productietechnologie die beschikbaar is zoals robots, drones en 3D-printing, de ontwikkelingen op het gebied van software (denk aan big data) en communicatietechnologie zoals 5G. De grote uitdaging zit in businessmogelijkheden die beschreven staan in de grijze ring van het wiel. Het is aan de bedrijfsleiding van de bedrijven om te bepalen welke transformatie gewenst is en welke implementatieprojecten het meeste resultaat zullen opleveren. Specifieke versnellingsprojecten om digitalisering te bewerkstelligen zullen in de praktijk aan één of meer transformaties een bijdrage leveren.



Figuur 1. Smart Industry-wiel met transformaties¹⁶.

¹⁶ <https://smartindustry.nl/downloads/2c3a0f/SI%20implementatieagenda%202018%20DEF%20LR.pdf>

2.3 De rol van het Smart Industry-programma

In de afgelopen jaren is via het Smart Industry-programma deze digitalisering aangejaagd. Hierbij zijn drie succesfactoren van belang gebleken:

1. Disruptieve spelers: Om te komen van ‘optimalisatie van het bestaande’ naar fundamentele, radicale innovatie zijn partijen nodig die verder kunnen denken dan een beperkte incrementele kortetermijnverbetering. Het gaat daarbij om nieuwe, disruptieve spelers, die nieuwe toepassingen ontwikkelen of slimme combinaties van hard- en software aanbieden. Belangrijk is dat radicale innovatie ook leidt tot nieuwe markten die een langetermijn-concurrentievoordeel opleveren voor de innovator.

2. Long-tail van maakbedrijven: Voor veel toepassingen blijkt grootschaligheid van belang. Dat betekent de gehele keten van bedrijven digitaliseren (inclusief de kleinste spelers) in plaats van enkele koplopers. Ketendigitalisering vraagt om flankerend beleid zoals het orkestreren van innovatie en het stimuleren van bijbehorende businessmodelinnovatie.

Enerzijds is dit nodig om tot voldoende marktomvang te komen. Dit maakt bovendien het risico op een behoorlijke ‘valley of death’ die overbrugd moet worden kleiner. Anderzijds is het voor de sector als geheel ook van belang dat bijvoorbeeld kleinere of ‘volgende’ bedrijven kunnen ‘meekomen’ – en niet enkel grotere en/of innovatieve bedrijven.

3. Gezamenlijke technologische ‘backbone’: Bij veel Smart Industry-toepassingen is het van belang gebleken dat systemen van verschillende leveranciers met elkaar kunnen communiceren en samenwerken doordat ze dezelfde ‘taal’ spreken. Dit is geen vanzelfsprekendheid en vormt een barrière.

Om tot deze succesfactoren te komen zijn een aantal activiteiten van belang gebleken:

- **Articulatie van de marktbehoefte en het adresseren van marktfalen:** hierbij ging het met name om het doorbreken van het traditionele ‘technology-push vs. market-pull’-dilemma. Met dit dilemma wordt bedoeld dat het technologie aanbod niet of onvoldoende aansluit op de marktvraag. Dit betreft coördinatiefalen; het vermogen van ondernemingen om met elkaar onderzoek, ontwikkeling en innovatie activiteiten te coördineren wordt om verschillende redenen in zo een geval belemmerd. Dit dilemma is ondervangen door met bedrijven samen te werken aan vraag gestuurde innovatie door middel van het bundelen van markt behoeften. Zo bleek bijvoorbeeld in de hightech supply chains het gebrek aan interoperabiliteit tussen de toegepaste ICT-systemen een kernprobleem.

- **Orkestreren van het ecosysteem:** Het is altijd duidelijk geweest dat innovaties alleen konden slagen wanneer samengewerkt zou worden met alle betrokken stakeholders. Technologieleveranciers, maakbedrijven en tussenliggende partijen zoals brancheorganisaties. Dankzij onder andere fieldlabs speelt dit ecosysteem nu beter op elkaar in. *‘Fieldlabs zijn praktijkomgevingen waarin bedrijven en kennisinstellingen doelgericht Smart Industry-oplossingen ontwikkelen, testen en implementeren, alsmede een omgeving waarin mensen deze oplossingen leren toe te passen. Ook versterken ze verbindingen met onderzoek, onderwijs en beleid op een specifiek Smart Industry-thema’¹⁷.* Fieldlabs bieden bovendien de mogelijkheid om kosten te delen en op basis van publieke en private middelen deze kosten te dekken. Ook ontstond er mede dankzij deze fieldlabs ruimte voor het meenemen van een grotere groep (long-tail) ondernemers.

- **Experimenteerruimten voor technologie-doorontwikkeling:** Binnen het Smart Industry-programma is volop ruimte geboden aan technologische innovaties en voor experimenteerruimten die hierin een ondersteunende rol hebben vervuld. Dit bleek ook noodzakelijk om nieuwe ontwikkelingen mogelijk te maken, bijvoorbeeld op het gebied van gecontroleerde datadeling (International Data Spaces, Gaia-X, Manufacturing-X) en het programmeren van mens-robotsystemen. Deze innovaties gaven ruimte aan technologische innovators en legden bovendien de basis voor nieuwe businessmodellen.
- **Komen tot een (collaboratieve) businessmodelaanpak:** Voor de uitrol van nieuwe concepten bleken nieuwe businessaanpakken van groot belang, waarbij bovendien de businessmodellen van verschillende spelers op elkaar moesten aansluiten, met behoud van de onderlinge concurrentieverhoudingen. Fieldlabs zijn een plek om hiervoor pre-competitief nieuwe collaboratieve businessmodellen te ontwikkelen.

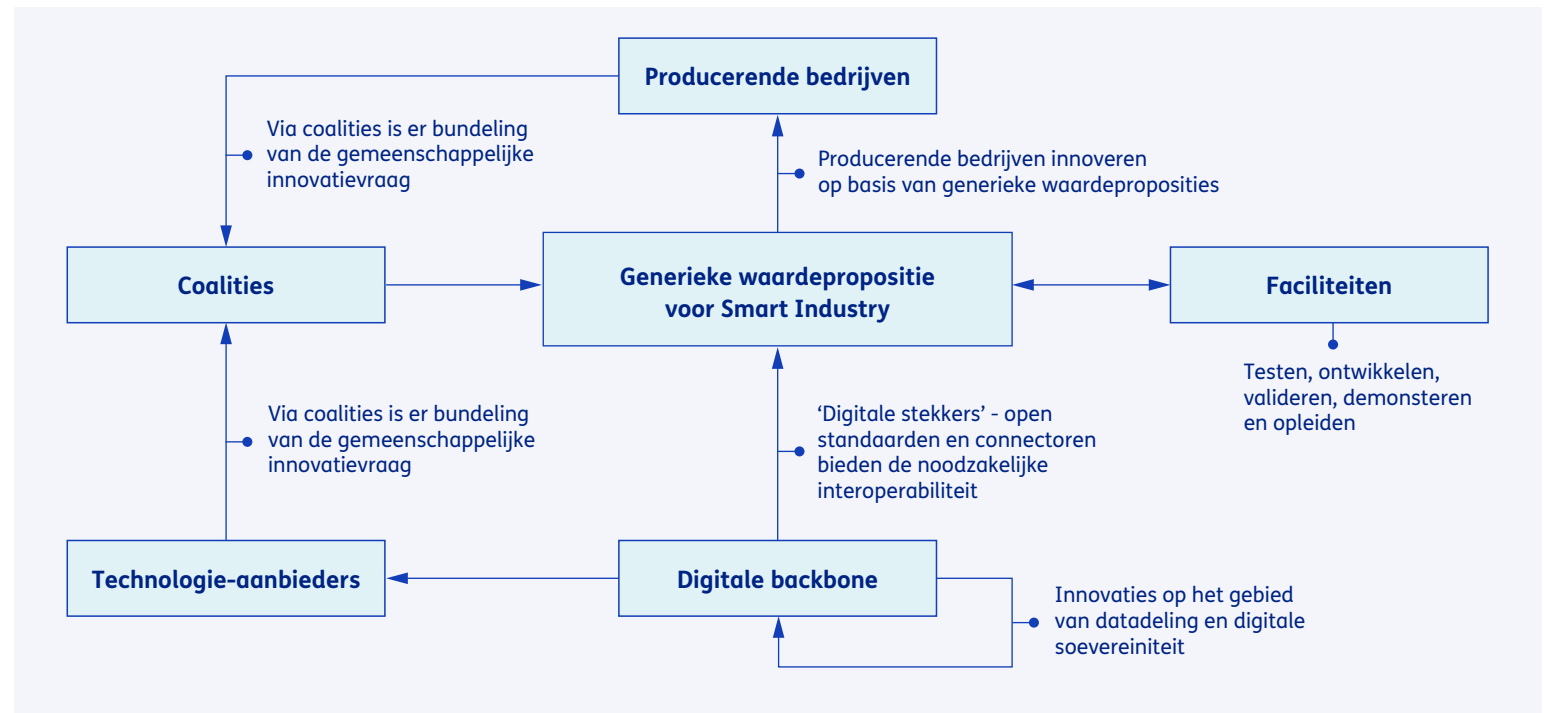
- **Duiden van randvoorwaarden:** Digitalisering van de sector brengt nieuwe randvoorwaarden met zich mee, bijvoorbeeld op het gebied van fysieke veiligheid en cybersecurity. Het Smart Industry-programma biedt de mogelijkheid om deze randvoorwaarden mee te geven aan de bedrijven.

17 Typologie en standard voor fieldlabs: [link](#)

2.4 Hoe werkt dit in de praktijk?

Het Smart Industry-programma is een samenspel van een groot aantal fieldlabs en daaraan gerelateerde innovatieprojecten waarin door diverse stakeholders zoals kennisinstellingen, gebruikers en technologieleveranciers is samengewerkt aan diverse onderwerpen. Details over hoe deze fieldlabs en stakeholders zich in het (innovatie) ecosysteem van het Smart Industry-programma hebben georganiseerd worden beschreven in hoofdstuk 3.

Hoewel de fieldlabs en innovatieprojecten verschillen qua inhoudelijk en regionale focus – alsook in de wijze waarop dit gefinancierd en georganiseerd wordt, kan de overkoepelende aanpak in veel gevallen geplot worden op Figuur 2.



Figuur 2. Samenhang in het Smart Industry-programma.

Ondanks accentverschillen per fieldlab en project hebben ze altijd wel één of meerdere van de volgende elementen uit deze Figuur 2 gemeenschappelijk:

Generieke waardeproposities

Centraal in het concept staan een aantal generieke waardeproposities. Dit zijn toepassingen, die concrete meerwaarde bieden voor alle deelnemende bedrijven als onderdeel van hun digitale transformatie.

Deze toepassingen hebben onder andere betrekking op:

- Het realiseren van meer **autonome fabrieken, waarin machines zelf beslissen en bijsturen** en waarin digitale technologie zorgt voor onder meer:
 - Automatisering en robotisering van taken, waardoor kwaliteitsverbetering mogelijk is en schaarse arbeidskracht slimmer ingezet kan worden.
 - Het verbeteren van de werkvoorbereiding en besturing, zodat een hogere mix van producten mogelijk wordt gemaakt.
 - Betere samenwerking tussen mensen en robots.
 - Foutloos produceren ('zero defect'), met name voor hoge-complexiteits- en hoge-precisieproducten.
- Het realiseren van **digitaal verbonden ketens**. Denk hierbij aan:
 - Verbeterde 'supply chain resiliency' en efficiëntie, waarbij bedrijven beter kunnen inspelen op enerzijds verstoringen en anderzijds commerciële kansen in de productieketen. In dit kader is ook 'local-for-local'-productie een belangrijk aandachtspunt gebleken, oftewel produceren in de nabijheid van de lokale markt.
 - Digitale productpaspoorten die nodig zijn om te voldoen aan nieuwe vereisten op het gebied van duurzaamheid.
 - Nieuwe concepten voor servitization (producten-als-dienst en of productie-als-dienst) en preventief/correctief onderhoud.
- De ontwikkeling van **digitale skills en capabilities** voor de acceptatie van de technologieën door de medewerkers en om te zorgen dat medewerkers met de nieuwe technologieën kunnen werken. Hierbij komen zaken aan bod zoals:
 - Bewustwording bij de medewerkers van de toegevoegde waarde van de nieuwe technologieën om acceptatie te stimuleren.
 - Trainen van medewerkers om te zorgen dat ze zich de digitale skills en capabilities eigen kunnen maken.

Coalities van maakbedrijven en technologieleveranciers

Om deze generieke waarde proposities vorm te geven zijn coalities gevormd van enerzijds producerende bedrijven (die dikwijls ‘eindgebruikers’ zijn, maar ook een rol hebben in het vormgeven van de concepten) en anderzijds technologieleveranciers. Op deze manier kon de vraag gebundeld worden en kon er gewerkt worden aan interoperabiliteit van (nieuwe, innovatieve) oplossingen. Daarnaast bleek dat vanuit deze coalities een stimulans ontstond voor maakbedrijven om ook andere collega-ondernemers te betrekken. Denk hierbij aan het aansluiten van klanten en toeleveranciers op een digitale productieketen. Met andere woorden deze coalities zorgen voor een olievlekwerking en de gewenste en benodigde schaalvergroting (long tail).

Coalities zijn er in diverse vormen: sommige in de vorm van een fieldlab, andere in de vorm van OEM¹⁸-geleide coalities. Maar ook mengvormen zijn voorgekomen. Naast de natuurlijke olievlekwerking die hier van uit gaat, wordt dit via sectororganisaties, zoals FME en Metaalunie, verder aangejaagd.

Faciliteiten

De rol van gedeelde fysieke (fieldlab) faciliteiten om innovaties te ontwikkelen, testen en implementeren bleek eveneens belangrijk voor de generieke waarde proposities. Faciliteiten speelden daarin een rol bij:

- Het **ontwikkelen** van nieuwe toepassingen: door een neutrale locatie aan te bieden voor samenwerking tussen bedrijven voor de ontwikkeling nieuwe toepassingen.
- Het **testen en valideren** van nieuwe toepassingen: waarbij de faciliteiten een enabler zijn voor afstemming van de onderlinge interoperabiliteit.

- Het **demonstreren** van nieuwe toepassingen aan geïnteresseerde (potentiële) gebruikers op een neutrale locatie.
- Het **opleiden** van bestaande en nieuwe medewerkers, vaak in samenwerking met hogescholen en mbo-instellingen op eenzelfde locatie.
- In het geplande NxtGen High-Tech programma is het de ambitie om via een ‘capacity booster’ heel gericht grote groepen medewerkers bij te scholen op het gebied van digitale technologieën, gebruikmakend van deze faciliteiten.

Vroeger werden deze activiteiten vaak bij (grote) bedrijven intern verricht (interne test-, ontwikkel- en opleidingsomgevingen). Een bekend voorbeeld is het Philips Centrum voor Fabricagetechnologieën (CFT) in Eindhoven. Via de nu beschikbare faciliteiten worden – weliswaar in andere vorm – deze faciliteiten nu aangeboden voor een veel grotere en een meer diverse groep ondernemingen. Voorbeelden van de huidige faciliteiten zijn de Brainport Industries Campus in Eindhoven, RoboHouse in Delft, de 3D Makerszone in Haarlem en de Duurzaamheidsfabriek in Dordrecht. Maar ook op andere plekken in het land zijn dergelijke omgevingen gerealiseerd.

18 OEM: Original Equipment Manufacturer.

Digitale backbone

Daarnaast staat zeer centraal in het programma de ontwikkeling van een gezamenlijke ‘digitale backbone’. Dit moet niet gezien worden als een ‘centrale cloud’ of een ‘centraal platform’ waar iedereen gebruik van moet maken. Het is eerder een verzameling van afspraken waar deelnemende bedrijven zich aan houden om onderlinge interoperabiliteit te verzekeren. Voorbeelden van onderdelen van deze digitale backbone zijn International Data Spaces (IDS) en Gaia-X (cloud en gecontroleerde datadeling), de Industrie 4.0 Asset Administration Shell (AAS; voor deelbare digital twins) en OPC-UA (voor het ontsluiten van machine-data).

TNO is – vanuit de betrokkenheid bij meerdere coalities – een belangrijke aanjager geweest van de totstandkoming van deze digitale backbone. Deze rol was gericht op first time engineering, technische blauwdrukken en het verbinden van Nederlandse ontwikkelingen met Europese initiatieven. Dit stelde de diverse coalities in staat om hun eigen use cases te ontwikkelen. Gaandeweg is de focus verschoven naar het onboarden van technologieleveranciers, zodat er marktaanbod kon ontstaan.

Deze ervaringen in de maakindustrie zijn een voorbeeld gebleken van toepassing in andere domeinen, zoals energie, gezondheidszorg en mobiliteit. Veel van de vraagstukken op het gebied van interoperabiliteit en het grootschalig delen van data zijn immers vergelijkbaar voor de diverse domeinen. Mede hierdoor heeft Nederland nu een positie gekregen in dit internationale speelveld.

Onder de noemer ‘digitale stekker’ is voorzien om dit concept samen met technologie-leveranciers en -gebruikers in de komende jaren verder uit te werken, zodanig dat een volwaardig en open marktaanbod kan ontstaan van interoperabele toepassingen – die samen de digitale backbone vormen voor de Nederlandse maakindustrie.

Voor een voorbeeld van een fieldlab initiatief waarin de bovenstaande elementen samenkomen zie Box 1.

Box 1: SCSN: Smart Connected Supplier Network

Het SCSN-initiatief is een voorbeeld waarin de eerdere genoemde elementen samen komen. SCSN is ontstaan vanuit de behoefte binnen Brainport Industries, de coöperatie van hightech toeleveranciers, om de onderlinge datadeling te verbeteren. De gedachte was om door middel van datadeling beter te kunnen inspelen op de behoefte van eindklanten van de keten (zoals ASML, Philips en ook buitenlandse OEMs).

Vervolgens is een kleine groep van circa tien maakbedrijven en technologie-leveranciers op initiatief van Brainport Industries en TNO aan tafel gaan zitten. Hieruit bleek de behoefte om specifieke datasets (over orders, technische ontwerpen, etc.) makkelijker te kunnen delen, maar ook de problematiek dat dit met de toenmalige technologische oplossingen niet voldoende vertrouwd gedaan kon worden. Ook waren de opschalingen kostbaar en onvoldoende schaalbaar.

Vanuit het (toen nog: Duitse) International Data Spaces (IDS) initiatief (TNO was de eerste niet-Duitse deelnemer) werden op datzelfde moment nieuwe technieken voor gecontroleerde datadeling ontwikkeld die wél de gewenste opschaling mogelijk maakten. De betrokken technologie-aanbieders uit het SCSN-initiatief hebben deze nieuwe ontwikkeling vervolgens ingebouwd in hun software. Samen met de betrokken maakbedrijven zijn vervolgens afspraken gemaakt over de uit te wisselen data (modellen van de diverse datasets).

Deze combinatie is vervolgens in een beperkte schaal getest op de Brainport Industries Campus (BIC) met een aantal van de daar gevestigde bedrijven. Ook werden er op de BIC diverse evenementen georganiseerd om nieuwe bedrijven aan te haken. Vanuit onder andere TU/e en Fontys hogeschool konden ook studenten kennismaken met deze nieuwe technologie en aanpak.

Tenslotte zijn er door de betrokken partijen onderling afspraken gemaakt over de langetermijngovernance. Deze bestaat eruit dat een aantal partijen (de zogenoemde serviceproviders) op abonnementsbasis de benodigde connectiviteit aanbieden aan maakbedrijven. Maakbedrijven zijn vrij om een serviceprovider te kiezen die hen die connectiviteit kan bieden, waardoor ze door de onderlinge interoperabiliteitsafspraken met ieder ander maakbedrijf in de productieketen digitaal kunnen communiceren. De benodigde afspraken (technisch, semantiek, etc.) worden beheerd door een nieuw opgerichte (non-profit) stichting. De kosten van de stichting worden gedragen door de deelnemende serviceproviders, naar rato van het aantal aangesloten maakbedrijven.

De verdere ontwikkeling van het initiatief is gericht op groei en innovatie:

- Groei van het aantal deelnemende maakbedrijven: deelnemende bedrijven vragen hun klanten en toeleveranciers om ook digitaal te gaan communiceren via SCSN. Gerelateerde brancheorganisaties roepen ook hun achterban hiertoe op.

- Groei via de deelnemende serviceproviders: SCSN is voor hen een interessante nieuwe toepassing. Hun verkopers benaderen bestaande en nieuwe klanten om ook digitaal te gaan werken.
- Door gebruik te maken van SCSN (in combinatie met IDS) is er een digitale backbone waarmee ook andere vormen van data uitgewisseld kan worden. Te denken valt aan digitale productpaspoorten, onderhoudsdata en data voor meer geavanceerde datadeel activiteiten voor ketenplanning.
- Het voorbeeld van SCSN kan ingezet worden als blauwdruk voor andere sectoren die ook data willen delen.
- De data-uitwisseling kan verder opgeschaald worden door nieuwe technologische innovaties. Zo is SCSN bijvoorbeeld genoemd als 'lighthouse' binnen het Europese Gaia-X-initiatief¹⁹, om hiermee verbinding te leggen met andere data spaces in gerelateerde supply chains – bijvoorbeeld in de Duitse automobielsector.

Zie www.smart-connected.nl.

19 <https://www.data-infrastructure.eu/GAIA/Navigation/EN/Home/home.html>.

3 Smart Industry-ecosysteem en de rollen van de ecosysteempartners

De wijze waarop het (innovatie) ecosysteem is georganiseerd is een van de sterktes van het Nederlandse Smart Industry-programma. In dit hoofdstuk beschrijven wij dit (innovatie) ecosysteem en de rollen die diverse partners in dit ecosysteem spelen.

3.1 Betrokken Smart Industry-partners

FME, TNO, KVK, VNO NCW en het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) hebben het Smart Industry-programma geïntroduceerd en een (innovatie) ecosysteemstructuur opgezet. Dat betekent dat deze partners samen de **orkestratierol** vervuld hebben op landelijk niveau door hun achterban en partners bij een te brengen om samen op te trekken in de digitale transformatie. Dit ecosysteem bestaat uit het programmabureau dat het programma nationaal aanstuurt en in de regio's fieldlabs en hubs²⁰.

Regionale initiatieven die zich richten op de ontwikkeling, het gebruik van of het leren werken met Smart Industry-technologieën kunnen een fieldlab status aanvragen. Redenen om dit te doen zijn onder andere toegang tot het opgezette (innovatie) ecosysteem, inhoudelijke ondersteuning, kennisuitwisseling en de bijkomende PR. Bedrijven kunnen zich bij fieldlabs aansluiten om deel te nemen aan projecten, workshops, kennissessies of aan andere aanverwante activiteiten. Bedrijven raken betrokken doordat zij actief benaderd worden om deel te nemen, maar ook als zij zelf het initiatief nemen om zich aan te sluiten bij fieldlabs (bijvoorbeeld vanwege een technologisch probleem dat relateert aan Smart Industry).

De hubs fungeren als loket in de regio om enerzijds samenhang aan te brengen tussen de fieldlabs en anderzijds bedrijven te ondersteunen bij de implementatie van Smart Industry-technologieën en processen²¹. Hierbij verspreiden ze de kennis die wordt opgedaan uit de fieldlabs naar andere fieldlabs en bedrijven. Deze hubs gaan nu over in een nieuw initiatief van de Europese Commissie²²: de European Digitale Innovation Hubs (EDIH's). Doelstelling van de EDIH's is om kennis te ontsluiten en bedrijven te activeren om (digitale) technologie toe te passen. Hier ligt vooral bij het mkb een grote uitdaging. Veel mkb'ers in het Smart Industry-domein (met name de later adopters) zijn niet goed op de hoogte van de uitdagingen, kansen en kosten van nieuwe Smart Industry-technologieën²³. De EDIH's bieden experimenteerruimte voor bedrijven, helpen met toegang tot financiering, het versterken van het netwerk en de ontwikkeling van skills-modules.

Dat betekent dat het programma gefundeerd is op een regionale aanpak. Bij de regionale aanpak wordt uitgegaan van initiatieven en inspanningen uit de regio²⁴.

Dit zorgt onder meer voor het flexibel kunnen inspelen op ontwikkelingen, sterke betrokkenheid van partners in het regionale (innovatie) ecosysteem en directe afstemming met het regionale mkb, waardoor beantwoord kan worden aan de concrete behoeften²⁵. Met deze aanpak zijn inmiddels ruim 800 bedrijven betrokken geraakt, meer dan 25.000 deelnemers bereikt en naast 50 fieldlabs (waarvan twaalf alumni) zijn er vijf Smart Industry-hubs opgericht²⁶.

Ruim 700 bedrijven participeren in fieldlabs, daarnaast zijn er 37 spin-offs voortgekomen uit de fieldlabs²⁷. Dat neemt niet weg dat het programma nog niet klaar is. Er is een schaa sprong nodig om een grotere groep bedrijven te bereiken.

20 Dialogic Evaluatie Smart Industry 2015-2020: <https://www.dialogic.nl/projecten/evaluatie-smart-industry-2015-2020/>.

21 Schaalsprong-agenda: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/06/29/22221006bijlage-1-schaalsprong-agenda-2022>.

22 Ibid.

23 Ibid.

24 Dialogic Evaluatie Smart Industry 2015-2020: <https://www.dialogic.nl/projecten/evaluatie-smart-industry-2015-2020/>.

25 Dialogic Evaluatie Smart Industry 2015-2020: <https://www.dialogic.nl/projecten/evaluatie-smart-industry-2015-2020/>.

26 Ibid.

27 Ibid.

Naast de koplopers is de ambitie van het programma om het mogelijk te maken dat 6.000 maakbedrijven aan de slag gaan met het thema Smart Industry²⁸. Via een schaalsprongagenda en het eerdergenoemde National Groeifonds (NxtGen High-Tech) is het de ambitie om dit een verdere impuls te geven in de komende jaren.

3.2 De rol van de overheid voor Smart Industry

De overheid heeft diverse rollen in het Smart Industry-programma en het betrokken ecosysteem via diverse overheidsorganen:

1. Op de eerste plaats op **nationaal niveau**²⁹; Het programmabureau wordt aangestuurd door de Stuurgroep Smart Industry, waarin vertegenwoordigers vanuit de overheid, het bedrijfsleven en kennisinstellingen/scholen zetelen. Hiermee kan EZK gezien worden als een belangrijke ecosysteempartner in plaats van bijvoorbeeld een toezichthouder. Tevens vervult de minister van EZK de rol van opdrachtgever om de digitale transformatie aan te jagen.

2. Op de tweede plaats op **regionaal niveau**³⁰; Waar de overheid onder meer een stimulerende en financierende rol vervult voor digitale innovatie. Denk bijvoorbeeld aan SMITZH in Zuid-Holland. Dit is een initiatief van de Provincie Zuid-Holland, Innovation Quarter, Metropoolregio Rotterdam Den Haag en TNO. SMITZH stimuleert innovatie bij de maakindustrie om hun productieproces te digitaliseren, automatiseren of te robotiseren door kennis en financiering te bieden voor projecten die zij uitvoeren met fieldlabs. Dit initiatief gaat nu over in de eerdergenoemde EDIH. Op de eerdergenoemde BIC in Brabant kent men vergelijkbare initiatieven en een vergelijkbare samenwerking met de regionale overheid.

3. Op de derde plaats op **Europees niveau**³¹; Dit betreft onder meer Horizon Europe, Digital Europe en het eerdergenoemde EDIH-initiatief van de Europese Commissie, dat een sterke focus heeft op de faciliterende rol om (digitale) kennisuitrol en -toepassing door mkb-bedrijven te stimuleren. Belangrijk onderdeel hierbij is de kennisuitwisseling tussen regio's in Europa.

28 Schaalsprong-agenda: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/06/29/22221006bijlage-1-schaalsprong-agenda-2022>.

29 Dialogic Evaluatie Smart Industry 2015-2020: <https://www.dialogic.nl/projecten/evaluatie-smart-industry-2015-2020/>.

30 <https://www.smitzh.nl/nieuws/vervolg-programma-smitzh-officieel-van-start/>.

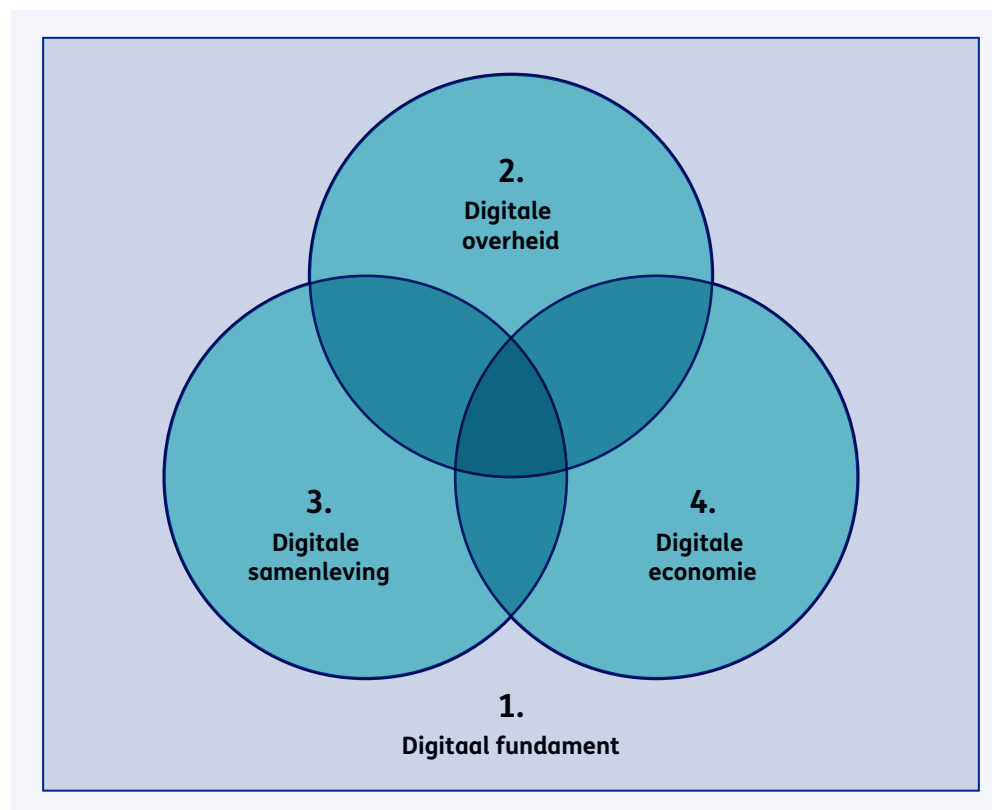
31 <https://www.midpointbrabant.nl/nederlandse-european-digital-innovation-hubs-versnellen-digitalisering/>.

De Kamerbrief van 8 maart 2022 over de hoofdlijnen van het beleid voor digitalisering gaat ook in op de rol die de overheid heeft in de digitalisering van de industrie en het mkb³².

Specifiek noemt de Kamerbrief vier speerpunten voor digitalisering:

1. het fundament (randvoorwaarden zoals normering en regulering),
2. de overheid,
3. de samenleving, en
4. de economie (waarvan het mkb en de industrie onderdeel zijn).

Zie Figuur 3 voor de visuele weergave van deze speerpunten.



Figuur 3: Speerpunten voor digitalisering uit de Kamerbrief van 9 maart 2022³³.

³² Kamerbrief over de hoofdlijnen van het beleid voor digitalisering: <https://open.overheid.nl/repository/ronl-bbc2eef7c47541f993ebd2f9b61508f07750dd1/1/pdf/kamerbrief-hoofdlijnen-beleid-voor-digitalisering.pdf>.

³³ Figuur samengesteld op basis van de kamerbrief over de hoofdlijnen van het beleid voor digitalisering: <https://open.overheid.nl/repository/ronl-bbc2eef7c47541f993ebd2f9b61508f07750dd1/1/pdf/kamerbrief-hoofdlijnen-beleid-voor-digitalisering.pdf>.

Een belangrijke ontwikkeling in deze brief **betreft de interdepartementale regie** en samenwerking tussen diverse ministeries en overheidsorganen zoals BZK, EZK, SZW, I&W en de Europese, nationale en regionale overheden, die steeds belangrijker wordt. Een andere belangrijke ontwikkeling betreft de eerdergenoemde rol van de overheid, die erop gericht is om te functioneren als ecosysteempartner in plaats van als toezichthouder. Dit is in lijn met een succesvol (innovatie) ecosysteem, dat gedefinieerd kan worden als: *‘een (grotendeels) zelfregulerend netwerk waarin vertegenwoordigers van de vier O’s (ondernemers, overheid, onderwijs, onderzoek) samenwerken om de ontwikkeling van kansrijke innovaties te realiseren’*³⁴.

Vaak is een gezamenlijke uitdaging, bijvoorbeeld een maatschappelijke opgave zoals de digital transformatie, en/of een gezamenlijke basis sector zoals Smart Industry het uitgangspunt van de samenwerking binnen zo een ecosysteem³⁵. Een dergelijke brede ecosysteemaanpak voorkomt onder meer een te nauwe focus van digitalisering van de industrie en het mkb zoals nu weergegeven in de kamerbrief. Deze kamerbrief gaat bij de digitalisering van de industrie en het mkb vooral in op webshops en bezorgdiensten, terwijl onder meer de digitalisering binnen en tussen fabrieken buiten beschouwing wordt gelaten.

Kortom de overheid en haar partners interacteren steeds meer in ecosystemen als het gaat om het gezamenlijk adresseren van maatschappelijke uitdagingen zoals de digitale transformatie.

3.3 De rol van TNO voor Smart Industry

Ook voor TNO betekent de ecosysteem-aanpak een veranderende rol. Daar waar TNO voorheen nog weleens gezien werd als **technologieleverancier** zijn de rollen van TNO nu meer divers binnen het Smart Industry-ecosysteem. TNO vervult tegenwoordig onder meer de volgende rollen³⁶:

- **Onderzoeker/architect**: die nieuwe oplossingen onderzoekt en ontwikkelt.
- **System integrator**: die kennis van de ecosysteempartners combineert in een systeemoplossing.
- **Innovator en technologieontwikkelaar**: die het probleem van de eindgebruiker verbindt met een technische oplossing.
- **Orkestrator**: die de betrokken ecosysteempartners bij elkaar brengt om de maatschappelijke uitdaging het hoofd te bieden binnen publiek-private innovatieprogramma’s.
- **Onafhankelijk adviseur**: die een helder advies geeft op basis van zowel technisch inhoudelijke kennis als kennis van de wensen en behoeften van publieke en private partijen.

Voor Smart Industry vervult TNO elk van deze rollen in afwisselende vorm, afhankelijk van het desbetreffende project en de context. Echter twee rollen zijn zeer prominent voor het Smart Industry-programma en dat is de rol van **orkestrator** in het opzetten van publiek private samenwerkingsverbanden om digitale innovaties mogelijk te maken. Voorbeelden hiervan zijn het eerdergenoemde SCSN- en SMITZH-programma waarvoor TNO publieke en private partijen bij elkaar heeft gebracht om deze innovatie initiatieven mogelijk te maken.

De andere rol is die van **onafhankelijk adviseur** waarbij ook deze rol is toegepast binnen SCSN en SMITZH. Binnen SCSN diende deze rol om serviceproviders en maakbedrijven te adviseren over de te ontwikkelen datadeel standaard. Binnen SMITZH is advies gegeven over onderwerpen als digital twinning en operator support.

³⁴ <https://www.kplusv.nl/kennisbank/hoebouw-je-een-vitaal-innovatie-ecosysteem/>.

³⁵ Ibid.

³⁶ TNO strategy 2022-2025.

4 Katalyserende werking voor andere domeinen

Het Smart Industry-domein kent diverse kansen en uitdagingen, die voor andere domeinen een katalyserende werking kunnen hebben mits ze goed worden opgepakt. In dit hoofdstuk beschrijven wij deze kansen en uitdagingen. Ook wordt ingegaan op de rol die de overheid hierin kan nemen.

4.1 Kansen voor doorvertaling naar andere domeinen

Er zijn diverse onderdelen die in het Smart Industry-domein succesvol zijn gebleken in de aanpak, die ook van relevantie kunnen zijn in de digitalisering van andere domeinen. Wij denken dan in het bijzonder aan de volgende elementen:

1 De ontwikkeling van een sterk (innovatie) ecosysteem

Het model en de ecosysteemaanpak, zoals geschetst in de paragrafen 2.4 en 3.1, kan ook van toepassing zijn op andere domeinen. Te denken valt aan het bundelen van de vragen van eindgebruikers in een bepaald domein/segment en het (pre-competitief) bundelen van het aanbod. Door vervolgens in deze bundeling nieuwe innovaties te introduceren ontstaat er een mogelijkheid tot grootschalige adoptie. Hierbij gaat het zowel om technologische als om niet-technologische innovaties, zoals nieuwe businessmodellen. Het hebben van de benodigde test-, ontwikkel-, validatie- en demonstratiefaciliteiten is hierbij van belang evenals het betrekken van relevante ecosysteempartners (zoals in het SCSN-initiatief, zie Box 1 in hoofdstuk 2).

Ook zal gekeken moeten worden naar de vormgeving van de achterliggende digitale 'backbone'. Veel van de standaarden die daarin nodig zijn op het gebied van gecontroleerde datadeling zijn naar verwachting in meerdere domeinen toepasbaar.

2 De rol van de overheid op drie niveaus: Europees, nationaal en regionaal

Kenmerkend voor het Smart Industry-programma is dat de overheid op dit onderwerp actief is op Europees, nationaal én regionaal niveau. Op regionaal niveau betekende dit dat er diepgaande kennis is over de structuur van de lokale economie, die vervolgens verder gestimuleerd kon worden via de fieldlabs en hubs.

Op nationaal niveau zijn partijen gebundeld via het programmabureau Smart Industry, met ondersteuning van het ministerie van EZK. Dit kon vervolgens weer verbonden worden in Europese programma's zoals Horizon Europe en Digital Europe. Een dergelijke aanpak kan ook stimulerend werken voor andere domeinen.

3 De rol van TNO als orkestrator en adviseur

TNO heeft zich voortdurend (evenals in andere domeinen) opgesteld als een integrale steunpilaar van het Smart Industry-programma. Hierbij is verder gekeken dan individuele onderzoeksopdrachten, maar is ook een rol gekozen als innovatie orkestrator³⁷ in het ecosysteem. Dit maakt het mogelijk om innovaties beter te laten landen bij het bedrijfsleven.

³⁷ TNO orchestrating Innovation: <https://orchestratinginnovation.nl/>.

4.2 Uitdagingen voor doorvertaling naar andere domeinen

Er is een drietal uitdagingen rondom de digitale transformatie van het Smart Industry-domein, die naar onze mening betrekking hebben op de doorvertaling van de digitale transformatie naar andere domeinen. Dit gaat om:

1. Randvoorwaarden.
2. Adoptie.
3. Innovatie.

4.2.1 Randvoorwaarden

De eerste uitdaging heeft betrekking op de randvoorwaarden beleid en regelgeving.

Snelle en slimme doorvertaling van Europees beleid en regelgeving

Via de Europese digitale strategie wordt er op tal van vlakken nieuwe beleid ontwikkeld die van (potentieel) grote invloed zijn op gebruikers en technologie-ontwikkelaars. Het slim en snel omzetten van deze Europese regelgeving naar de Nederlandse context kan Nederlandse dienstenaanbieders op een voorsprong zetten.

Ook kan het Nederland positioneren als springplank voor internationale bedrijven (vergelijkbaar met de positie die een land als Estland heeft op het gebied van e-overheidstoepassingen).

Om een aantal voorbeelden te geven:

- **Digital Services Act (DSA)**³⁸: De DSA is erop gericht om duidelijke verantwoordelijkheids- en aansprakelijkheidsregels voor digitale platformen te definiëren. De verordening introduceert regels om te borgen dat gebruikers niet in contact komen met illegale goederen, inhoud of diensten en zorgt dat hun rechten online beschermd worden. *Ten aanzien van de doorvertaling van de DSA naar de nationale context roept dit vragen op als hoe gaan toezichthouders zoals het Agentschap Telecom en/of de Autoriteit Consument en Markt om met het toezicht op nieuwe digitale platformen?*
- **Digital Markets Act (DMA)**³⁹: De DMA is een reguleringsmechanisme om eerlijke concurrentie te waarborgen op markten waarop digitale platformen en hun afnemers opereren. *Dit resulteert in vragen voor Nederland zoals welke kansen biedt dit voor nieuwe spelers, in relatie tot big-tech platformen?*

- **Data Governance Act (DGA)**⁴⁰: De DGA heeft tot doel om van de EU een leider te maken in een datagestuurde samenleving, welke ervoor zorgt dat gegevens vrij binnen de EU en tussen sectoren kunnen stromen. *Op nationaal niveau kunnen vragen ontstaan als op welke wijze wordt in de toekomst gekeken naar data-intermediaries? Hoe kunnen Nederlandse digitale platformen daar het beste op inspelen? Op welke manier moet omgegaan worden met de beveiliging en het delen van gevoelige data via zo genaamde trust frameworks?*

38 <https://europadecentraal.nl/europees-parlement-stemt-in-met-de-digital-services-act/>.

39 <https://www.pwc.nl/nl/actueel-en-publicaties/themas/digitalisering/digital-markets-act-legt-digitale-platforms-aan-banden.html>.

40 <https://data.overheid.nl/actueel/nieuws/data-governance-act>.

- **AI Act**⁴¹: De AI Act is ontwikkeld om rechtszekerheid en rechtseenheid te creëren, zodat het investeren in (de innovatie van) AI aantrekkelijker wordt. Ook moet deze wetgeving ervoor zorgen dat AI-systemen die in de Europese Unie in de handel worden gebracht en gebruikt, veilig zijn. Voor Nederland kunnen hier vragen ontstaan zoals welke eisen worden er gesteld aan algoritmen bij de overheid en het bedrijfsleven, bijvoorbeeld op het gebied van uitlegbaarheid en transparantie?
- **Electronic Identities And Trust Services (eIDAS)**⁴²: Aan de hand van eIDAS hebben de Europese lidstaten afspraken gemaakt om dezelfde begrippen, betrouwbaarheidsniveaus en onderlinge digitale infrastructuur te gebruiken. Hieruit kunnen vragen voortvloeien op nationaal niveau zoals hoe past het principe van 'self sovereign identities' hierin? En hoe zou dit ook toegepast kunnen worden buiten e-overheidstoepassingen, zonder dat dit extra privacy risico's met zich meebrengt?

⁴¹ <https://www.ngb.nl/nieuws/de-bedrijfsjurist-en-de-ai-act-genoeg-te-doen>.

⁴² <https://www.digitaleoverheid.nl/overzicht-van-alle-onderwerpen/identiteit/eidas/>.



4.2.2 Innovatie

De tweede uitdaging heeft betrekking op innovatie.

Disconnect tussen nieuwe innovaties en consortia

Er is nog te vaak een disconnect in de financieringsconstructies die beschikbaar zijn voor enerzijds laag-/midden-TRL research en hoog-TRL deployment in publiek-private consortia. Tegenwoordig zijn er weliswaar middelen beschikbaar via bijvoorbeeld NWO (met name voor universiteiten) en Horizon Europe, die het grootste gedeelte van de onderzoeks-kosten dekken. Voor de voor publiek-private consortia benodigde deployment zijn het effectieve financieringspercentage echter veel lager (< 50%).

Hoewel dit (rekening houdend met het staatssteunkader) passend kan zijn voor bedrijfsspecifieke toepassingen, is dit onvoldoende om de kosten te dekken voor de gemeenschappelijke faciliteiten, technologische backbone, opleidingsfaciliteiten en – meer generiek – de orkestratierol die nodig is in een dergelijk ecosysteem.

Versnippering van digitaliseringsinitiatieven voor het mkb

Er is een groot aantal partijen wat zich richt op het bevorderen van digitalisering in het mkb. Denk aan regionale ontwikkelingsmaatschappijen, brancheverenigingen en kennisinstellingen. Toch is het voor veel bedrijven niet duidelijk waar ze kunnen aankloppen met hun vraag – er is nog geen ‘logisch loket’. Er is sprake van versnippering. Hierdoor loop je het risico dat het wiel twee keer wordt uitgevonden, en middelen minder efficiënt worden gealloceerd.

Gefragmenteerde financiering

In dit kader speelt ook gefragmenteerde financiering een belangrijke rol. Er is voor Smart Industry-initiatieven niet één loket waar aangeklopt kon worden voor financiering. Er moest vanuit verschillende hoeken middelen gezocht worden voor het financieren van fieldlabs; denk aan combinaties van Europese en regionale financiering. TNO kon hierbij slechts beperkt gebruik maken van de Samenwerkingsmiddelen Onderzoek; orkestratie van innovatie is dan alleen mogelijk als dit gekoppeld kan worden aan hoogwaardige kennisopbouw of disseminatie daarvan.

Financieringsobstakels bij het mkb

Tevens heeft het mkb te maken met diverse financieringsobstakels⁴³: door de hoge administratieve lasten en het (dikwijls) gebrek aan daadwerkelijk financieel voordeel werkt bijvoorbeeld de innovatiebox veel minder effectief voor het mkb dan voor grote bedrijven.

Daarnaast sluit bijvoorbeeld de WBSO bepaalde ICT-ontwikkelingen uit voor subsidie, die wel degelijk innovaties en ontwikkeling van nieuwe digitale technologie omvatten. Denk bijvoorbeeld aan het ontwikkelen van Machine Learning of Artificial Intelligence, waarbij de programmatuur zelflerend is en zelf de codes en brondata verkrijgt⁴⁴.

Daarnaast is het voor bedrijven met name lastig om bedragen tot 1 miljoen euro te lenen. Dit heeft te maken met een tweetal zaken: allereerst is het voor financiers moeilijk om de risico's van deze kleine kredieten in te schatten, waardoor veel tijd en dus geld gaat zitten in het onderzoeken en afwegen van de kredietaanvragen. Ten tweede is financiering van relatief lage bedragen momenteel minder aantrekkelijk gezien de lage rentestand.

⁴³ Versterken innovatief vermogen mkb: geen woorden, maar daden. – Bulletineke Justitia (bnijmegen.nl).

⁴⁴ <https://www.subvention.nl/ict/nieuwe-subsidiemogelijkheden-ict-door-wijziging-definitie-programmatuur-wbso/>.

4.2.3 Adoptie

De derde uitdaging heeft betrekking op de adoptie.

Grootschalige adoptie wordt soms gehinderd

Rondom grootschalige adoptie zijn een aantal beperkingen die veroorzaakt worden door vormen van marktfalen⁴⁵, zoals:

- De **beperkte openheid van coalities, die resulteren in beperkte positieve externaliteiten/kennis spill-overs**: coalities, wanneer opgericht vanuit een bepaald innovatieproject, hebben inherent een wat gesloten karakter. Bijvoorbeeld omdat de projectfinanciering gebaseerd is op de (in-kind of in-cash) bijdrage van een kleine groep partijen of omdat de financiering het lastig maakt om in een later stadium additionele partijen te laten toetreden. Hierdoor worden positieve externaliteiten en kennis spill-overs niet overgedragen aan additionele partners.
- De **beperkte omvang** van Nederland, die resulteert in hogere transactiekosten en beperkte schaalvoordelen: veel digitaliseringsontwikkelingen zijn per definitie internationaal. Daarom moet er gezocht worden naar mogelijkheden om lokaal/regionaal en Europees beter te verbinden; en wellicht vanuit Nederland ook Europese coalities te smeden om grootschaliger adoptie van technologie te stimuleren en kosten voor de transacties tussen Nederland en andere Europese landen te verlagen.
- De sector wordt gekenmerkt door een **beperkt aantal OEMs** (producenten van eindproducten) en een groot aantal mkb-toeleveranciers. Vaak zijn innovatieprojecten gericht op ofwel een OEM (die vaak zelf investeert in de eigen innovatie), ofwel het netwerk van toeleveranciers (die dit enkel gemeenschappelijk kunnen). Gezocht zou moeten worden naar vormen die deze twee beter met elkaar kunnen verbinden.
- **Spanning tussen innovators en volgers, die niet mag resulteren in marktmacht zoals monopolieposities.** Het businessmodel van innovators is vaak gericht op uniciteit: het maken van een unieke propositie en het daarmee veroveren van de markt. Terwijl dit bij volgers vooral gericht is op stimulering van adoptie. Idealiter zouden deze twee meer met elkaar verbonden moeten worden, zonder dat dit leidt tot nieuwe lock-ins en monopolietendensen.
- Tenslotte speelt **digitale soevereiniteit** hierbij een rol. Innovaties waarin digitaal soevereine principes zijn ingebouwd dienen een hoger maatschappelijk belang. Ze dragen immers bij aan het borgen van het verdienvermogen van Nederland, het respecteren van onze Europese waarden en normen (zoals privacy) en de bescherming van onze democratische processen⁴⁶. Echter het maatschappelijk belang van dergelijke innovaties wordt door de markt niet altijd ingezien en dat betekent dat

er geen markt voor is. Dit komt omdat ze een onaantrekkelijke return on investment kunnen hebben vanuit het privéperspectief van een of enkele bedrijven, terwijl ze wel gunstig zijn voor de sector of samenleving als geheel⁴⁷.

⁴⁵ State aid for research, development and innovation: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2014:198:FULL&from=EN>.

⁴⁶ TNO Publicatie over Digitale soevereiniteit: <https://publications.tno.nl/publication/34639349/urAkBu/TNO-2022-R10507.pdf>.

⁴⁷ De Heide 2016, Financing of Fieldlabs in the Netherlands: [link](#).

4.3 De rol van de overheid in de doorvertaling naar andere domeinen

Zoals beschreven in hoofdstuk 3 speelt de overheid een belangrijke rol in de digitale transformatie van het Smart Industry-domein. In deze paragraaf beschrijven wij hoe deze rol versterkt kan worden voor zowel het Smart Industry-domein als voor de doorvertaling van de digitale transformatie naar andere domeinen. Wij doen dit aan de hand van de eerdergenoemde drie elementaire ingrediënten voor de digitale transformatie:

1. Garanderen van randvoorwaarden.
2. Aanjagen van innovatie.
3. Stimuleren van adoptie.

Deze rol draagt bovendien bij aan het versterken van de genoemde kansen uit paragraaf 4.1 en het mitigeren van de uitdagingen uit paragraaf 4.2.

4.3.1 Garanderen van randvoorwaarden

Op EU-niveau gebeurt er veel rondom het garanderen van de juiste randvoorwaarden. Met name ten aanzien van de ontwikkeling van wet- en regelgeving zoals de AI Act, Digital Governance Act, Digital Services Act etc. (zie paragraaf 4.2 voor meer details over deze wet- en regelgeving). Daarbij is het van belang dat het volgende wordt gegarandeerd:

- **Versnelde duiding en doorvertaling van beleid en regelgeving naar de nationale context:** Deze wet- en regelgeving dient versneld geduid en doorvertaald te worden naar de nationale context, met name voor het mkb, door onder meer antwoord te geven op de vragen zoals benoemd in paragraaf 4.2.
- **De juiste marktordening:** Een belangrijke randvoorwaarde voor de digitale transformatie is het geven van richting over de juiste marktordening. Denk aan het voorkomen van vendor lock-in en het stimuleren van dataportabiliteit (het gemakkelijk kunnen verplaatsen van data) tussen de diverse digitale platformen. De genoemde EU-regulering speelt daarin een belangrijke rol.

- **Nieuwe staatssteunregels voor ‘Important Projects of Common European Interest’ (IPCEIs) om te investeren in baanbrekende innovatie en infrastructuur:** Nieuwe staatssteunregels voor belangrijke projecten van gemeenschappelijk Europees belang stellen de lidstaten en de industrie in staat om gezamenlijk te investeren in baanbrekende innovatie en infrastructuur (die van belang zijn voor de digitale transformatie). Zij doen dit als de markt verstek laat gaan omdat de risico's te groot zijn voor één lidstaat of bedrijf.
- **Tijdelijke ontheffing van regulering om innovaties aan te jagen** en daarmee transitiefalen (hinderende ouderwetse instituties en regelgeving) tegen te gaan: Ook is het behulpzaam om tijdelijke ontheffingen mogelijk te maken van bepaalde regulering om het testen en experimenteren met bepaalde innovaties mogelijk te maken. Denk aan onder meer aan de ontwikkeling van digitale innovaties voor supply chain samenwerking, die kunnen botsen met het antikartel beding. Of het delen van data rondom een boerenbedrijf.

Aangezien het boerenbedrijf en de woning van de boer zich meestal onder hetzelfde dak bevinden kunnen hier bijvoorbeeld problemen ontstaan rondom de AVG, dat data-deelinnovaties kan belemmeren. Om dergelijke problemen te voorkomen zijn ontheffingen mogelijk aan de hand van regulatory sandboxes. Een regulatory sandbox is een context opgezet door de overheid voor kleinschalige live testen van innovaties door particuliere bedrijven in een gecontroleerde omgeving onder toezicht van de overheid. Dit maakt het mogelijk om innovaties en regelgeving beter op elkaar af te stemmen.

4.3.2 Aanjagen van innovatie

Om innovatie aan te jagen onderneemt de overheid diverse activiteiten, denk aan de reeds genoemde Europese subsidieprogramma's zoals het Digital Europe Programme, nationale initiatieven zoals het groeifonds, maar ook publiek-private initiatieven in de regio's met onder meer fieldlabs. Dat neemt niet weg dat er met name voor het mkb een aantal zaken om aandacht vragen zoals:

- **Harmonisatie van versnipperde digitaliseringsinitiatieven en diensten voor het mkb:** Idealiter komt er één loket waar het mkb om advies kan vragen voor welk digitaliseringsvraagstuk men bij welke partij moet zijn. Dat scheelt de mkb'er veel tijd en voorkomt dat men door de bomen het bos niet meer ziet. Nader onderzoek is nodig om dit goed vorm te geven.

- **Het geven van meer toegang tot kapitaal en de kapitaalmarkt voor het mkb bij financiering van innovatie door het wegnemen van informatie asymmetrie en obstakels⁴⁸:** Dit kan gedaan worden door in te zetten op een toegankelijke mkb-regeling voor bijvoorbeeld de innovatiebox, waardoor daadwerkelijk fiscaal voordeel kan worden verkregen⁴⁹.
- **Uitbreiden van financieringsmogelijkheden voor het mkb:** zodat meer kapitaal beschikbaar komt om te investeren in innovatie⁵⁰.
- **Vernieuwing van het innovatie instrumentarium:** waardoor instrumenten geboden worden die de kosten dekken voor de gemeenschappelijke faciliteiten, technologische backbone, opleidingsfaciliteiten en – meer generiek – de orkestratierol die nodig is in een (innovatie) ecosysteem.

4.3.3 Stimuleren van adoptie

Ook ten aanzien van het stimuleren van de adoptie van digitale innovatie gebeurt het nodige, denk aan (European) Digital Innovation Hubs, de rol van fieldlabs en andere publiek-private initiatieven etc. Een aanvullende optie waaraan gedacht kan worden is de overheid als launching customer: De overheid zou als launching customer kunnen optreden van digitaal soevereine innovaties voor overheidstoepassingen. Hiermee creëert de overheid vraag en maakt zo een markt die nu ontbreekt. Dergelijke innovaties hebben bovendien een positief effect op de sector en samenleving als geheel, wegens positieve externe effecten (spill-overs).

⁴⁸ Versterken innovatief vermogen mkb: geen woorden, maar daden. - Bulletineke Justitia ([bijnijmegen.nl](https://bulletinekejustitia.nl/)).

⁴⁹ <https://www.subvention.nl/ict/nieuwe-subsidiemogelijkheden-ict-door-wijziging-definitie-programmatuur-wbso/>.

⁵⁰ Versterken innovatief vermogen mkb: geen woorden, maar daden. - Bulletineke Justitia ([bijnijmegen.nl](https://bulletinekejustitia.nl/)).

4.4 Samengevat

Het Smart Industry-domein kent diverse kansen en uitdagingen die bij goede inzet katalyserend werken voor digitalisering in andere domeinen.

Kansen liggen vooral op het gebied van:

- De ontwikkeling van een sterk (innovatie) ecosysteem per digitaliseringsgebied.
- Een afgestemde aanpak van de overheid op drie niveaus: Europees, nationaal en regionaal.
- Het benutten van de rol van TNO als orkestrator en adviseur.

Maar er zijn ook **uitdagingen**, waarbij wij denken dat de overheid een belangrijke rol kan spelen. Deze liggen op het vlak van:

- Het garanderen van randvoorwaarden onder andere op het gebied van regelgeving.
- Het aanjagen van innovatie door harmonisering van beleidsinstrumenten en financiering.
- Het stimuleren van adoptie, bijvoorbeeld door op te treden als launching customer of via (European) Digital Innovation Hubs.



Auteurs

Claire Stolwijk

Senior onderzoeker

✉ claire.stolwijk@tno.nl

Matthijs Punter

Senior onderzoeker

✉ matthijs.punter@tno.nl

Context

Deze non-paper is geschreven als onderdeel van de samenwerking tussen de unit ICT, Strategy & Policy en de unit High Tech Industrie van TNO.