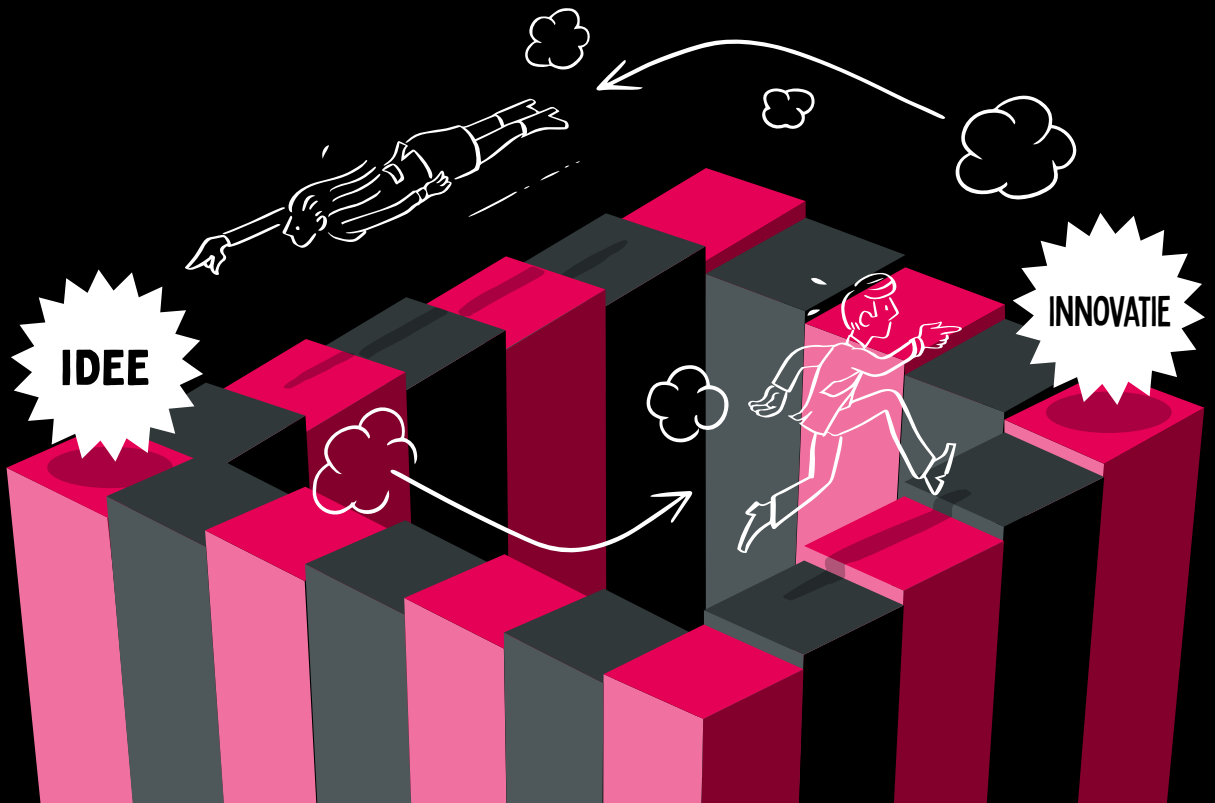


INNOVEREN IN HET DIGITALE TIJDPERK

SMART UP OR SHUT DOWN

Lector dr. ir. M.J.G.M (Maarten) van Gils



HAN_UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

COLOFON

HAN University of Applied Sciences
Hogeschool van Arnhem en Nijmegen
Academie Organisatie en Ontwikkeling
Postbus 5171 6802 ED Arnhem

Dr. ir. M.J.G.M. (Maarten) van Gils
Maarten.vanGils@han.nl
www.han.nl/smartbusiness

ISBN: 9789492923097

Realisatie: HAN Marketing, Communicatie en Voorlichting
Vormgeving binnenwerk: Roswitha Teerink (HAN Studio)
HAN University of Applied Sciences Press, Arnhem, The Netherlands 2020

© Alles uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotografie, microfilm, geluidsband of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van de auteur en uitgever, mits er zorgvuldig verwezen wordt naar de bron.

INHOUDSOPGAVE

Inleiding	5
1. De vierde industriële revolutie: verandering door digitale verbinding	7
1.1 Slim, schoon én sociaal	7
1.2 Een terugblik	8
1.3 Het digitale tijdperk	9
1.4 Intelligente technologieën	11
1.5 Slimme systemen	12
1.6 Digitale data	14
1.7 De context	15
2. Digitale innovatie in het mkb: op zoek naar houvast in roerige tijden	17
2.1 Smart up or shut down!	17
2.2 Disruptie, open innovatie en het ecosysteem	18
2.3 Innovatie én innoveren	19
2.4 Open innovatie: waar te beginnen?	21
2.5 Als digitaal innoveren nog niet lukt...	23
2.6 Het SmartUp Ecosystem	24
2.7 Kruispunten in het innovatieproces	25
Intermezzo: de optimalisatie van een ecosysteem	27
3. Het lectoraat Smart Business: door onderzoek van begrip naar grip	29
3.1 Onderzoeksvraag	29
3.2 Kadering	30
3.3 Inhoudelijke focusgebieden	32
3.4 De warming-up: maken, kopen of samenwerken?	33
3.5 De opstart: collectieve business case gevraagd!	35
3.6 Bijdrage aan Smart Region	37
3.7 Resumé en vooruitblik 2020-2023	39
Slotwoord	40
Referenties	41

**'CHANCE
FAVORS THE
PREPARED
MIND'**

LOUIS PASTEUR

INLEIDING

Het is onmogelijk om twee keer in dezelfde rivier te stappen. Dat was het beeld dat de Griekse filosoof Heraclitus gebruikte om zijn befaamde uitspraak 'Panta Rhei' (alles stroomt) uit te leggen. De rivier en het individu zijn bij een tweede keer niet meer dezelfde, hoe klein de veranderingen in beiden ook zijn.

Anno 2020 is het werk van Heraclitus nog steeds relevant: vervang de rivier en het individu door resp. de wereld en haar bevolking en een eigentijds voorbeeld is snel gemaakt. Er gaat tegenwoordig geen dag meer voorbij zonder aandacht voor klimaatverandering, ontwikkelingen in de samenleving en perikelen op economisch vlak. Daarbij gaan technologische veranderingen, aangejaagd door doorbraken in de IT-technologie, sneller dan ooit. Dat maakt het huidige tijdperk -waarin die vierde industriële revolutie zich voltrekt- een interessante, maar ook zeer uitdagende periode. De grootste uitdaging zit in het vinden van de juiste balans tussen drie majeure trends: alleen innovaties die slim, schoon én sociaal zijn, zullen de toekomstbestendigheid van de wereld en haar bevolking uiteindelijk vergroten.

In het midden- en kleinbedrijf (mkb) is deze balanceeroefening aan de orde van de dag. De omgeving van deze bedrijven verandert dankzij het Klimaatakkoord, de vergrijzing van de beroepsbevolking en de grote opkomst van startups in rap tempo. Voor de innovatieve motor van de Nederlandse economie is het de uitdaging om die veranderingen niet als bedreiging te ervaren, maar als kans te zien. Een kans om, door de inzet van doorbraaktechnologieën, met innovatieve producten en nieuwe verdienmodellen te (kunnen) blijven werken aan toekomstbestendige oplossingen. Daarbij staat vast dat het als mkb-bedrijf onmogelijk is om die transitie alleen te maken. Samenwerking met andere partijen, privaat én publiek, is cruciaal. Maar 'zo gezegd, zo gedaan' gaat helaas niet op: de uitdaging is daarvoor te groot.

De wetenschap heeft met concepten als open innovatie, ecosysteem en co-creatie de stap van onbegrip naar begrip al helpen zetten op het gebied van innoveren in het digitale tijdperk. Het lectoraat Smart Business heeft nu de taak om de vervolgstap van begrip naar grip te zetten! Met concrete instrumenten zal het lectoraat het mkb helpen om vragen, die gaandeweg het digitale innovatieproces ontstaan, te beantwoorden. De instrumenten zullen het resultaat zijn van praktijkgericht onderzoek dat is uitgevoerd in de driehoek onderwijs-onderzoek-werkveld. Ik kijk er als lector enorm naar uit om daar met (docent-)onderzoekers, studenten en professionals uit het werkveld invulling aan te geven! Deze rede biedt een blik op hoe het lectoraat de materie ziet en waar het onderzoek zich op zal richten.

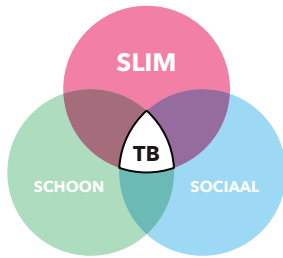
1. DE VIERDE INDUSTRIËLE REVOLUTIE: VERANDERING DOOR DIGITALE VERBINDING

De lijst met begrippen die in relatie tot de 4^e industriële revolutie wordt gebruikt, neemt nog elke dag in lengte toe. Denk bijvoorbeeld aan robotisering, digitalisering en connectiviteit om de ontwikkeling zelf te duiden en aan kunstmatige intelligentie, het internet der dingen en blockchain als voorbeelden van gerelateerde doorbraaktechnologieën. Ook het begrip smart industry wint rap terrein. Zoekmachine Google geeft nu al ruim 1,2 miljoen hits -en dat voor een woordencombinatie die pas eind 2014 (!) werd geïntroduceerd. Kortom, het onderwerp is hot én nog volop in ontwikkeling. Dat laatste maakt nadere duiding wenselijk, maar ingewikkeld. In dit eerste hoofdstuk wordt een beeld geschetst van toekomstige uitdagingen aan de hand van historische inzichten en bestaande ontwikkelingen.

1.1 SLIM, SCHOON ÉN SOCIAAL

De Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) presenteerde in augustus 2019 het rapport 'Voorbereiden op digitale ontworpen'. Een advies waarin de WRR de Nederlandse regering attendeert op de steeds sneller voortschrijdende digitalisering. Daarbij waarschuwt de raad voor de grote impact die verstoring van het digitale systeem zou hebben op de economie en maatschappij. Uitval en/of een cyberaanval zou kunnen leiden tot aanmerkelijke schade. De afhankelijkheid is, volgens de WRR, alleen al voor eenvoudige dagelijkse handelingen als reizen, betalen en bellen immers enorm tegenwoordig.

De andere kant van diezelfde digitaliseringsmedaille is dat de huidige industriële revolutie volop kansen biedt. Kansen om positieve impact te realiseren voor de samenleving, natuur en het bedrijfsleven. Denk aan de inzet van digitale technologie om mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt te betrekken bij het arbeidsproces, doelgerichter om te gaan met grondstoffen en beter in te spelen op de behoefte van de klant. Digitalisering -i.e. de omzetting van analoge gegevens naar digitale data- opent de deuren naar nieuwe vormen van verbinding, intelligentie en productie. Maar de invoering van een digitale, 'binaire' taal alleen is niet voldoende: de gebruiker van de data moet zelf ook veranderen. Om te zorgen dat de beschikbare data daadwerkelijk tot impact leiden, zijn bijvoorbeeld ook andere competenties, flexibele werkvormen en nieuwe producten nodig. De 4^e industriële revolutie moet dus doordringen tot de kern van de bedrijfsvoering en niet slechts een thema van de onderzoeksafdeling blijven. Die transitie naar een digitale, innoverende organisatie is cruciaal om succesvol te kunnen zijn in het huidige tijdperk.

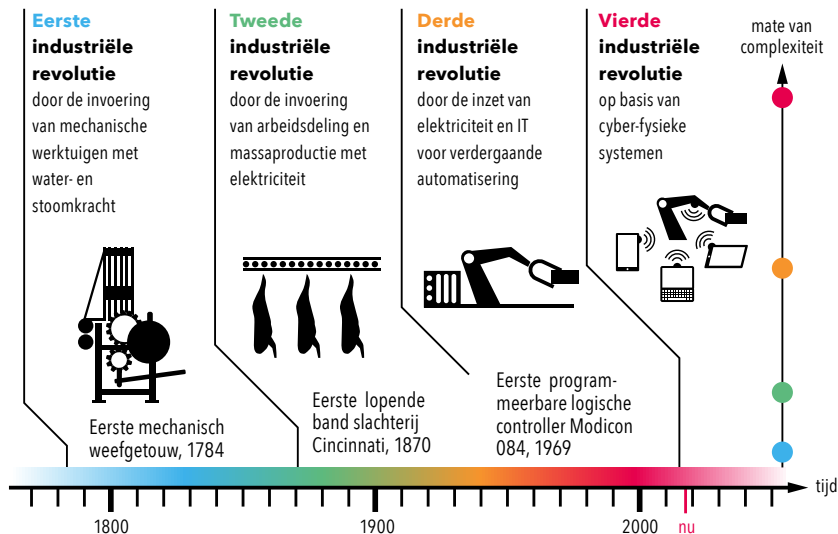


Figuur 1: Slim, schoon en sociaal = ToekomstBestendig.

Het lectoraat Smart Business richt zich specifiek op de digitale transitie van het (bestaande) midden- en kleinbedrijf. Hoe kan die doelgroep de slag maken om nieuwe, digitale kansen om te zetten in toekomstbestendige oplossingen? Kortom, oplossingen die slim, schoon én sociaal zijn (figuur 1). Die zoektocht naar meervoudige waardecreatie start voor het lectoraat vanuit slim: bedrijven die niet rendabel zijn, creëren namelijk slechts tijdelijk impact. De transitie naar een digitale, innoverende organisatie is cruciaal gezien opkomst van zgn. *digital disruptors* (vgl. Uber en AirBnB), maar scheidt tegelijk ook mogelijkheden voor een versnelde realisatie van schone en sociale oplossingen. Kansen daarop mogen niet onbenut blijven. Hoog tijd dus om de zoektocht te starten, te beginnen met de industriële revolutie(s) zelf.

1.2 EEN TERUGBLIK

De huidige revolutie is de vierde in de rij der industriële revoluties. Het Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) publiceerde in 2012 een rapport met een illustratie waarin de industriële revoluties overzichtelijk geprojecteerd staan. Die illustratie biedt -als ook de bewerkingen ervan (figuur 2)- in één oogopslag een aantal interessante inzichten. Zo laat het zien dat de huidige revolutie relatief snel op de vorige volgt: zat er tussen eerdere industriële revoluties steeds ongeveer een eeuw, nu is dat slechts een aantal decennia. Er zijn dus bedrijven én werknemers die nu opnieuw mee moeten de vaart der volkeren, maar ooit zonder computer zijn gestart.



Figuur 2: De vier industriële revoluties tot nu toe.

Overgenomen uit *Fabrieksrevolutie* van De Ingenieur, 2015.¹ © 2012, DFKI.

¹ <https://www.deingenieur.nl/artikel/fabrieksrevolutie>

De illustratie biedt tevens inzicht in welke technologische ontwikkelingen de aanjagers waren en schetst, zij het ruwweg, een beeld van de veranderingen in de productieomgeving. Een nadere doch beknopte toelichting van de drie eerdere revoluties helpt om de overgang naar en de (voorziene) impact van de huidige industriële revolutie beter te duiden.

De 1^e industriële revolutie: water- en stoomkracht

Nieuwe ontwikkelingen op het gebied van water- en stoomkracht maakten de inzet van mechanische werktuigen op grote(re) schaal mogelijk. Werkplaatsen van ambachtslieden groeiden uit tot fabrieken en industrieën -bijvoorbeeld de mijnbouw en textielindustrie- ontstonden. Niet langer waren de mens en het dier de primaire bron van energie: deze rol werd overgenomen door de stoommachine. Een apparaat dat door James Watt, een Schots ingenieur, werd uitgevonden en verbeterd (Spear, 2008). Het bracht de 1^e industriële revolutie halverwege de 18^e eeuw in Engeland op gang. Rond 1800 bereikte die het vasteland: eerst in België (o.a. in Luik en Verviers), later ook in Frankrijk.

De 2^e industriële revolutie: elektriciteit en verbrandingsmotor

De illustratie van het DFKI vermeldt elektriciteit als de drijvende kracht achter de 2e industriële revolutie (ca. 1850- 1910). Een belangrijk voordeel van elektriciteit ten opzichte van stoom was dat het transport ervan makkelijker was en het 'bereik' dus groter. Dat maakte dat ook kleinere bedrijven en uiteindelijk de eerste particulieren profiteerden van deze ontwikkeling. Naast elektriciteit zagen meer doorbraakinnovaties, zoals de gloeilamp en de verbrandingsmotor, het licht in dit tijdperk. Ook werd in de V.S. voor het eerst aardolie opgepompt. Een grondstof die essentieel bleek voor de automobielindustrie en de ontwikkeling van de (petro)chemische industrie (Hofmann & Budde, 2006).

De 3^e industriële revolutie: automatisering en globalisering

Innovaties zoals de transistor en microprocessor vormden de basis voor de 3^e industriële revolutie. Het bleken onmisbare onderdelen in de ontwikkeling van de computer (vanaf ca. 1950; de eerste PC volgde rond 1980) en de verbetering van telefonie. Automatisering deed daarop zijn intrede: menselijke arbeid werd ondersteund, en geregeld zelfs vervangen door (programmeerbare) computers. Ook het domein van (tele)communicatie veranderde volledig, zeker met de komst van internet in de jaren negentig. Het werd mogelijk om informatie (bijna) overal ter wereld te raadplegen. Het speelveld voor veel bedrijven veranderde daarmee van nationaal naar mondiaal (Cairncross, 1997).

1.3 HET DIGITALE TIJDPERK

Een terugblik zoals op de eerdere revoluties waarin in één alinea de doorbraakinnovaties en de impact op de industrie beschreven staan, is nog onmogelijk voor de 4^e industriële revolutie. Die is immers volop gaande! Technologische ontwikkelingen gaan sneller dan ooit: iedere dag zijn nieuwe mogelijkheden en staan andere kartrekkers op. Consensus over wie, wat en waar met betrekking tot deze 4^e industriële revolutie ontbreekt nog. Welke plek zullen bijvoorbeeld de -helaas al overleden- pioniers Steve Jobs (ondernemer) en Stephen Hawking (wetenschapper) innemen in het uiteindelijke beeld van het digitale tijdperk? En kijkend naar begrippen als automatisering, robotisering en digitalisering: horen die bij de huidige revolutie of waren die toch onderdeel van de vorige?

Hoewel de tijd ons veel zal leren, strekt het niet tot aanbeveling om daarop te wachten. Het is van belang om de huidige digitale revolutie nu al te kaderen en zo de grip erop voor mkb-ondernemers te vergroten. Een uniforme definitie, normaliter het startpunt bij het bepalen van kaders, ontbreekt echter ook nog (Piccarozzi et al., 2018). In de praktijk worden steevast termen als industrie 4.0, smart industry en digitale revolutie door elkaar heen gebruikt. Een semantische discussie lijkt onontkoombaar, maar is gezien de doelgroep, het mkb, niet wenselijk. Een pragmatische aanpak spreekt meer aan. Drie rapporten uit de recente geschiedenis bieden daarvoor een waardevol beginpunt:

- **2011: De lancering van Industrie 4.0**

Op de Hannover Messe wordt de term Industrie 4.0 geïntroduceerd (Kagermann et al., 2011). Er wordt een toekomstbeeld geschetst met grote economische en sociale ontwikkelingen op basis van nieuwe, digitale technologieën. De wijze van produceren in de (maak)industrie zal door intelligente machines onherkenbaar veranderen. Een paradigmaverschuiving is aanstaande volgens de auteurs. Zij roepen de Duitse overheid op om hiermee, zonder enige vertraging, aan de slag te gaan.

- **2014: De introductie van Smart Industry**

Het rapport 'Smart Industry. Dutch Industry fit for the future' (Team Smart Industry, 2014) is het antwoord uit Nederland op de aanstaande revolutie. Het valt op dat de term Smart Industry, die de werkgroep introduceert, een breder domein beslaat dan het bestaande Industrie 4.0. Het gaat in het rapport niet uitsluitend om digitale technologieën en de impact hiervan op de productie(keten), maar ook om gerelateerde activiteiten zoals 3D-printen en drones.

- **2017: De vaststelling van de digitale revolutie**

Met zijn boek 'The Fourth Industrial Revolution' markeert Klaus Schwab (2017) de definitieve start van het digitale tijdperk. Als oprichter en CEO van het World Economic Forum komt hij, na talloze gesprekken met excellente wetenschappers, regeringsleiders en topondernemers, tot de conclusie dat de tijd van *cyber-physical systems* is begonnen. De transitie naar digitaal verbonden machines die worden aangestuurd door software op basis van zelflerende algoritmes is onomkeerbaar.

Hoewel elk van de drie rapporten specifieke accenten legt, is een belangrijke overeenkomst de aandacht voor verbinding. De fysieke, virtuele en biologische werelden raken steeds meer digitaal verbonden. Een ontwikkeling die de opmars van slimme, cyber-fysische systemen versnelt. Om die digitale verbinding te realiseren is een aantal ingrediënten nodig. Die beschrijving kan -technisch gezien- heel ingewikkeld worden gemaakt, maar het is eenvoudiger om de situatie te vergelijken met een alledaags gesprek. Om kennis uit te wisselen zijn minimaal twee personen verbonden via een transportmedium (of een kanaal), een gemeenschappelijke taal en een geschikte omgeving nodig (Shannon & Weaver, 1949).

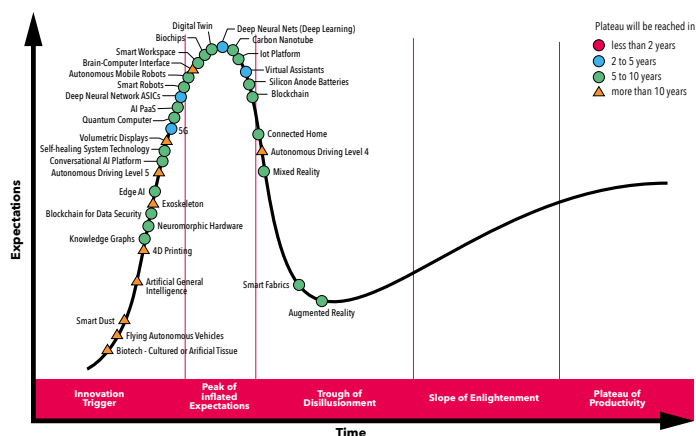
Bij het uitwisselen van digitale gegevens is de opstelling in de basis niet heel anders. In dat geval zijn er minimaal twee machines verbonden door een fysiek en/of draadloos kanaal, een digitale (binaire) code en een bruikbare context nodig. Door die opstelling te verrijken met intelligente IT-technologie

-als ware het de hersenen van de verbonden machines- ontstaat een slim systeem dat bijvoorbeeld taken (semi-) autonoom kan uitvoeren. De hoofdingrediënten zullen beknopt worden toegelicht, te beginnen met de aanjager van de digitale revolutie, de intelligente IT-technologieën. Daarna volgen de mogelijkheden die door die nieuwe technologieën ontstaan om bestaande productiesystemen te verslimmen (§ 1.5), de rol van data in een slim systeem (§ 1.6) en kenmerken van een geschikte context (§ 1.7).

1.4 INTELLIGENTE TECHNOLOGIEËN

De IT-technologie vormt de hersenen van een systeem en bepaalt daarmee in grote mate hoe slim een opstelling uiteindelijk kan worden. Een limiet is daarbij nauwelijks aan te geven: de ontwikkelingen op dat vlak gaan razendsnel (Denning & Lewis, 2017). De daarmee gepaard gaande introductie van nieuwe technologieën en termen dus ook: heeft men zich net een beeld weten te vormen van blockchain, gaat het in een volgend gesprek alweer over artificiële intelligentie en neurale netwerken. En wat te denken van ontwikkelingen als robotica, 3D printen, 5G, de cloud, big data, AR/VR, digital twin en LoRa? Het is voor mkb-ondernemers niet of nauwelijks meer te volgen. Daarbij is niet alleen de technische inhoud, maar ook de volwassenheid -en dus bruikbaarheid in de industriële omgeving- vaak een vraag.

Een overzicht van welke IT-technologieën er zijn, en wat hun maturiteit is, is daarom voor een eerste inzicht nuttig. Onderzoeks- en adviesbureau Gartner², wereldwijd actief in de IT-sector, biedt op dat vlak uitkomst. Het bureau publiceert ieder jaar, op basis van inzicht in ruim 2000 technologieën, de Hype Cycle for Emerging Technologies: een figuur waarin de belangrijkste opkomende IT-technologieën zijn uitgezet tegen de mate van volwassenheid. Zo toont de Hype Cycle uit 2018 (figuur 3) dat augmented reality zich toen in de fase bevond waarin zou blijken of het een definitieve plek in de industriële context ging veroveren.



Figuur 3: Hype Cycle for Emerging Technologies 2018.

Overgenomen uit *Gartner identifies five emerging technology trends that will blur the lines between human and machine* van Gartner, 2018.³ © 2018, Gartner.

² www.gartner.com

³ <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-08-20-gartner-identifies-five-emerging-technology-trends-that-will-blur-the-lines-between-human-and-machine>

Digital twinning vierde daarentegen haar hype-hoogtepunt. Op de Hype Cycle van 2019 vindt men veel 'bekende' technologieën niet meer terug (Gartner, 2019). Het adviesbureau besloot dat het overzicht zich vooral zou moeten toespitsen op de introductie van de nieuwste technologieën. Een besluit dat het volgen van een bepaalde technologie over tijd lastiger maakt, maar wel de bewering onderschrijft dat technologische ontwikkelingen op dit moment erg snel gaan. Want ook de Hype Cycle van 2019 is weer goed gevuld met o.a. decentralized web, immersive workspaces en transfer learning als nieuwe loten aan de stam. Om ondernemers niet te laten verdrinken in weer een nieuwe lading termen vat Gartner de ontwikkelingen samen in vijf trends voor 2019-2020:

1. Sensing & Mobility - o.a. autonoom rijden en vliegende, autonome voertuigen
2. Augmented Human - o.a. biochips en emotionele artificiële intelligentie
3. Postclassical Compute & Comms - o.a. 5G-netwerk en 3D-printen op nanoschaal
4. Digital Ecosystems - o.a. DigitalOps en gedecentraliseerde, autonome organisaties
5. Advanced AI en Analytics - o.a. adaptatieve machine-learning en AI Platform as a Service

De vijf trends komen redelijk overeen met de ontwikkelingen die een jaar eerder werden geduid (i.e. digitalized ecosystems, do-it-yourself biohacking, ubiquitous infrastructure, transparently immersive experiences en democratized AI). Het bevestigt het beeld dat systemen, eenmaal gekoppeld met nieuwe IT-technologieën zoals weergegeven op Hype Cycle van adviesbureau Gartner, steeds slimmer (kunnen) worden. De mogelijkheden zijn daarbij (vrijwel) ongelimiteerd: van autonoom bewegende voertuigen (o.a. zelf-rijdende auto's, bezorgdrones) tot machines die het vermogen hebben om menselijke emotie goed te ontcijferen en daarop te reageren (i.e. klantenservice 4.0).

1.5 SLIMME SYSTEMEN

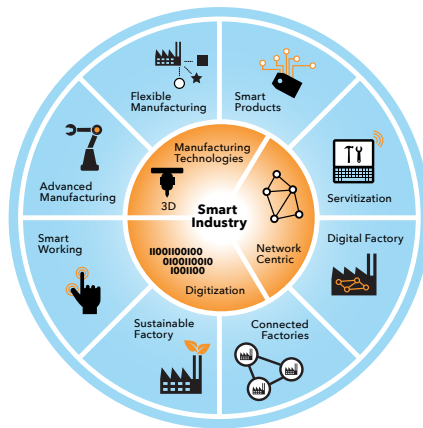
Hoewel de verscheidenheid groot is, hebben slimme systemen één ding gemeen: verbindingen vormen de basis. Zonder verbinding tussen de soft- en hardware componenten in een systeem is het onmogelijk om gegevens uit te wisselen. Om op je werk met een enkele swipe je depot thuis te kunnen openen dat zelf heeft gesignaleerd dat de pakketbezorger voor de deur staat, is een verbinding tussen het depot en je smartphone nodig. Het netwerk van slimme, communicerende apparaten die (tijdelijk) verbonden zijn met internet om gegevens uit te wisselen en op basis daarvan (semi)autonome beslissingen nemen e/o acties uitvoeren, wordt het Internet-of-Things (IoT) genoemd (Van Berkel et al., 2017). Een concept dat steeds vaker gezien wordt als het fundament voor de digitale revolutie (Ferber, 2013; Frangos, 2017).

In een industriële context biedt een netwerk van communicerende, slimme machines ondernemers legio mogelijkheden om hun processen en producten te verbeteren. Het nationale Programmabureau Smart Industry⁴, een belangrijke wegbereider op het gebied van de smart industry, definieerde acht mogelijke transformaties voor maakbedrijven in de implementatieagenda 2018-2021 (Team Smart Industry, 2018). Bijvoorbeeld *flexible manufacturing*: het verrijken van het productieproces met slimme IT-technologie, opdat met de kortst mogelijke doorlooptijd steeds andere producten

4 Het Programmabureau Smart Industry werd eind 2014 opgericht door het ministerie van Economische Zaken, TNO, KvK, RVO en de Koninklijke Metaalunie. Het bureau stimuleert bedrijven om slimme technologie en digitalisering toe te passen en op die manier businesskansen te creëren. Het voert momenteel de implementatieagenda 2018-2021 uit (zie: www.smartindustry.nl)

gemaakt kunnen worden. Of de transformatie *digital factory*: het digitaal verbinden van het productieproces en de inkoopafdeling, zodat cruciale onderdelen automatisch worden bijbesteld zodra de voorraad te ver terugloopt.

Naast transformaties van de productieprocessen in de fabriek worden ook andere ontwikkelrichtingen benoemd in het zogenaamde 'Smart Industry wiel' (figuur 4). Zo kunnen bedrijven de technologie ook inzetten om innovatie op het vlak van producten en verdienmodellen te realiseren (i.e. transitie smart products en servitization). Lichtende voorbeelden zijn Toon®, de slimme thermostaat van Eneco waarmee men ook het licht kan bedienen, en LaaS (light-as-a-service), een verdienmodel waarmee o.a. Signify werkt. Opvallend zijn de transformaties *sustainable factory* en *smart working*. Die stonden niet in de vorige versie van het 'wiel' (Team Smart Industry, 2014) en duiden de mogelijke impact op ecologisch en sociaal vlak van de technologieën in een industriële context. Denk aan het gebruik van herwonnen materialen (schoon) en de inzet van exoskeletten door medewerkers bij zware handelingen (sociaal).



Figuur 4: Het Smart Industry wiel.

Aangepast overgenomen uit *Smart Industry. Implementatieagenda 2018-2021* (p. 5) van Team Smart Industry, 2018.⁵ © 2014, Team Smart Industry.

In het midden van het 'Smart Industry wiel' staan drie elementen die het fundament vormen voor de transformaties: digitalisering, een netwerkbenadering en intelligente technologieën. Die elementen zijn te relateren aan het aangehaalde communicatieperspectief (p. 10). Zonder een gezamenlijke, digitale taal (digitalisering), een opstelling van meerdere, met elkaar verbonden machines (netwerkbenadering) en intelligente technologieën (§ 1.4) kan er geen sprake zijn van een slim systeem. De onderdelen die niet expliciet in de kern van het Smart Industry wiel benoemd staan, maar volgens het communicatie-perspectief wel essentieel zijn, worden hierna uitgelicht: de gegevens zelf (§ 1.6) en de context (§ 1.7).

⁵ <https://www.smartindustry.nl/wp-content/uploads/2019/03/SI-Implementatieagenda-2018-DEF-LR-compressed.pdf>

1.6 DIGITALE DATA

Over veel aspecten van de digitale revolutie bestaat nog onduidelijkheid. Er zijn zowel inhoudelijk (welke technologieën zullen echt doorbreken?), procesmatig (wat is de beste aanpak voor bedrijven?) als ook semantisch (is er een verschil tussen 4.0 en smart?) discussies gaande. Toch lijkt over één bewering wel consensus te bestaan: data is het nieuwe goud. Wie beschikt over grote hoeveelheden data kan zich in het huidige digitale tijdperk een leidende positie verwerven. Zo wisten bedrijven als Amazon, Facebook en Google wereldmarktleider te worden door de enorme hoeveelheid gegevens waarover zij beschikken (Mazzei & Noble, 2019). En hoewel op dit moment (terechte) ethische vragen gesteld worden over hun dominante posities, worden er doorlopend nieuwe sterren aan het 'big-data'-firmament geboren.

Het ontstaan van nieuwe bedrijven die hun bestaan baseren op het vergaren en verklaren van data is niet vreemd. In een rapport van McKinsey (2018) wordt geconcludeerd dat de hoeveelheid beschikbare data steeds verder zal toenemen door een prijsdaling van IoT-knopen⁶. De benodigde koppeling voor slimme systemen tussen de fysieke en virtuele wereld wordt daarmee -ook financieel- eenvoudiger te maken. De teller van het aantal verbonden apparaten stond op 10 miljard in 2018. Naar schatting zal die IoT-teller in 2025 ergens tussen de 41 miljard (onderzoeksbureau IDC, 2019) en 64 miljard (Business Insider, 2019) staan. Al die apparaten, van een simpele camera tot industriële machine, zullen samen naar verwachting bijna 80 zettabytes (= 10^{21}) aan data genereren.

Hoewel een indrukwekkend getal, zegt die enorme omvang op zich nog niets. Data of digitale gegevens zijn op zichzelf namelijk betekenisloos: reeksen met cijfers of tekens zeggen nog weinig. Pas na diverse bewerkingslagen kunnen digitale gegevens van toegevoegde waarde zijn voor een bedrijf. Erickson en Rothberg (2014) maken, omdat onderscheid te duiden, een verbinding tussen de huidige big data trend en de vier niveaus van inzicht⁷ zoals eerder beschreven door Ackoff (1989). Ze presenteren in hun artikel de volgende indeling:

- Data - simpele observaties en/of metingen (know nothing)
- Informatie - data voorzien van een context, zoals een grafiek of tabel (know what).
- Kennis - interpretatie van de informatie o.b.v. ervaring, leidend tot begrip (know how)
- Intelligentie - een oordeel vormen, en evt. handelen, o.b.v. de verworven kennis (know why)

Het verzamelen van data is dus geen doel op zichzelf. Overal sensoren en actuators installeren zonder als bedrijf goed te hebben nagedacht over het waarom zal niet leiden tot intelligente(re) systemen. Pas als er data aanwezig zijn die geanalyseerd en geïnterpreteerd kunnen worden in het kader van een specifiek doel, is de stap naar (kunstmatige) intelligentie te zetten. Maar als dat lukt, dan is er in combinatie met het internet der dingen ook ontzettend veel mogelijk: naast product- en procesinnovaties, gaat het dan bijvoorbeeld om de optimalisatie van de bedrijfsvoering (i.e. data-driven decision making) en introductie van nieuwe verdienmodellen. Zo is servitizatie, een verdienmodel waarbij de relatie met de klant een extra digitale dimensie krijgt, behoorlijk in opkomst de laatste jaren (Suppatvech et al., 2019).

⁶ IoT-knopen (EN: nodes) vormen de koppeling tussen de fysieke en virtuele wereld; voorbeelden zijn sensoren en actuators.

⁷ Termen die in het Engels gebruikt worden, zijn: *data, information, knowledge & wisdom*

1.7 DE CONTEXT

Het idee om op afstand bij de klant te kunnen zien waar op dat moment behoefte aan is, is natuurlijk aantrekkelijk voor ondernemers. Neem het voorbeeld van service-onderhoud op afstand. Het verlenen van service op basis van een signaal dat een verkocht product zelf heeft gestuurd voordat het defect raakt, heeft meerdere voordelen. Het voorkomt over het algemeen grotere schade aan het product, zorgt voor een efficiëntere inzet van middelen en draagt bij aan een betere relatie met de klant (Zhang & Banerji, 2017). Maar om die stroom van digitale gegevens te realiseren is, behalve een slim systeem, intelligente IT-technologie en een gemeenschappelijke taal, ook een geschikte context nodig. Daarbij springt een viertal randvoorwaardelijke aspecten en ondersteuningsmogelijkheden in het oog.

- **IT-infrastructuur**

Een aspect dat onmisbaar is om tot datadeling te komen. Het gaat daarbij om transportmedia (o.a. glasvezelkabels, 4G/5G-netwerk) en netwerkcomponenten (o.a. router, connector), maar ook om datacentra ten behoeve van dataopslag. In Nederland is de IT-infrastructuur goed op orde, al blijven investeringen en innovaties nodig volgens de stichting Digitale Infrastructuur Nederland.⁸

- **Normalisatie**

De informatie van het ene bedrijf moet wel (in) te lezen zijn door het andere bedrijf, anders is een datastroom niet te realiseren. Dus niet alleen binnen een bedrijf, maar ook tussen bedrijven is een gemeenschappelijke taal nodig. Diverse raamwerken zijn al ontwikkeld om standaarden beter af te stemmen. RAMI 4.0 is een voorbeeld van een raamwerk op het vlak van industriële besturing.⁹

- **Data-eigendom**

Een onderwerp dat in toenemende mate aandacht krijgt. Zeker nu er steeds meer het besef ontstaat dat op basis van data heel nieuwe verdienmodellen te realiseren zijn. Van wie zijn de data? Te vaak is dat, ook in de industriële context, nog onduidelijk (Kortelainen et al., 2019). Goede en eenduidige afspraken over data-eigendom zijn essentieel om tot digitale samenwerking te komen.

- **Cybersecurity**

Een onderwerp dat eigenlijk voor zich spreekt: het veilig delen van data is essentieel, zeker in een industriële omgeving (Mourtzis et al., 2019). Een hack van een essentieel productiesysteem is een nachtmerrie voor elke ondernemer. Toch komen cyberaanvallen in de vorm van phishing, hacking en DDoS steeds vaker voor in het midden- en kleinbedrijf.

⁸ www.dinl.nl

⁹ RAMI 4.0 (i.e. *Reference Architecture for Model Industrie*) werd ontwikkeld door het Duitse Platform Industrie 4.0

Ondersteuningsmogelijkheden

Een ondernemer kan vraagstukken met betrekking tot deze vier onderwerpen niet alleen oppakken: ze overstijgen het individuele bedrijf en raken ook aan het publieke domein. Het Programma-bureau Smart Industry heeft daarom al menig project en fieldlab helpen opstarten. Een fieldlab is een publiek-private praktijkomgeving waarin bedrijven en kennisinstellingen meerjarig nauw samenwerken aan (in de regel) één Smart Industry thema (TNO, 2019). Zo richten de bedrijven en kennisinstellingen binnen de fieldlabs The Garden, Smart Connected Supplier Network en 5Groningen zich bijvoorbeeld specifiek op vragen rondom (resp.) cybersecurity, normalisatie en 5G. De inzichten die opgedaan worden binnen de fieldlabs vinden vervolgens via landelijke en regionale netwerken hun weg naar de mkb-bedrijven.

Op dit moment zijn er liefst 43 erkende fieldlabs in Nederland -en de verwachting is dat dit aantal verder zal groeien¹⁰. Dat betekent dat er op veel vlakken al kennis wordt ontwikkeld waarvan mkb-ondernemers kunnen profiteren: van voorspellend onderhoud tot 3D-printen en van industriële robotica tot massa-maatwerk. Om ondernemers hun weg laten te vinden in het ondersteuningslandschap wordt er gewerkt aan de realisatie van Digital Innovation Hubs: landsdelige knooppunten waar informatie, vouchers en scans beschikbaar zijn. In Oost-Nederland vervult BOOST die rol.¹¹ En hoewel verdere optimalisatie van de ondersteuningsfaciliteiten vaak mogelijk is (p. 27), lijkt de context geschikt voor digitale innovatie in het mkb. Een belangrijk gegeven, want de (wereldwijde) concurrentie zit niet stil...

¹⁰ <https://smartindustry.nl/fieldlabs/>

¹¹ <https://smartindustryoost.nl>

2. DIGITALE INNOVATIE IN HET MKB: OP ZOEK NAAR HOUVAST IN ROERIGE TIJDEN

De uitdaging is duidelijk: het midden- en kleinbedrijf moet aan de slag met digitale innovatie. Om te kunnen blijven voortbestaan is het noodzakelijk om de technologische ontwikkelingen te zien als kans, niet als bedreiging. Maar dat is gemakkelijker gezegd dan gedaan. Het is niet zo dat er allerlei one size fits all oplossingen beschikbaar zijn, die zonder al te veel moeite opgepikt en ingepast kunnen worden. In de praktijk vraagt digitale innovatie van mkb-ondernemers dat zij zowel inhoudelijk als procesmatig snappen wat er op elk moment gevraagd wordt. Het is innovatie én innoveren. Om houvast te bieden aan ondernemers tijdens hun transitie wordt in dit tweede hoofdstuk aan de hand van opgedane en bestaande inzichten een overzichtsmodel voor digitale innovatie gepresenteerd.

2.1 SMART UP OR SHUT DOWN!

Hét toonaangevende rapport dat toont hoe het gaat met het mkb in Nederland op het gebied van de transitie naar een Smart Industry bestaat niet. Daarvoor is de doelgroep te divers en de begripsvorming nog te beperkt. Daar komt bij dat de interpretatie die aan cijfers wordt gegeven dikwijls (deels) gekleurd wordt door het doel dat de gebruiker ermee beoogt. Toch is er wel een hoofdlijn te destilleren uit de veelheid aan beschikbaar materiaal. Aan de hand van drie bevindingen wordt de rationale achter de focus van het lectoraat Smart Business -en de titel van deze rede- toegelicht.

a. De productiviteit staat onder druk in het mkb

Nederland vergrijst: de verwachting is dat de ratio 'werkende:65-plusser' in 2050 2:1 zal zijn. De druk op de beroepsbevolking om Nederland competitief te houden zal de komende jaren dus verder toenemen. Een opgave die door de uitgangssituatie verder wordt bemoeilijkt: de economie zit al sinds kort voor de crisisjaren onder de historische trend van de productiviteitsgroei. Dat houdt in dat het economisch beeld vooral door conjuncturele bewegingen in werkgelegenheid wordt bepaald (Nederlands Comité voor Ondernemerschap, 2018). Anders gesteld: werken we meer of werken er meer mensen, dan we verdienen meer. Een hachelijk fundament om op te leunen in het licht van de vergrijzing, veranderingen in de wereldeconomie en de wetmatigheid dat de conjunctuur op enig moment weer omslaat.

b. Digitale innovatie is de sleutel voor (toekomstbestendige) groei

Digitalisering en slimme technologieën bieden ondernemers volop kansen om de arbeidsproductiviteit in hun bedrijf structureel te verhogen. Processen met veel handmatige, repeterende handelingen lenen zich normaliter goed voor de inzet van een slimme, technologische oplossing. Denk aan het digitaliseren van de verzameling en analyse van marktgegevens of de introductie van een collaborative robot (cobot) om lashandelingen uit te voeren. Het MKB-actieplan (2018) van het ministerie van Economische Zaken voorziet dan ook in allerlei acties om mkb-bedrijven op weg te helpen. Digitale innovatie is de sleutel tot groei -en als er ook aandacht is voor duurzaamheid (schoon) en de

SMART UP OR SHUT DOWN

medewerker (sociaal) tot toekomstbestendige groei. Het bedrijf Van Raam is daarvan een lichtend voorbeeld: deze maker van aangepaste fietsen groeit als kool (betrok in 2019 een groter pand) en is alom erkend als slim, schoon én sociaal.

c. Implementatie digitale innovatie is uitdagend

Innovatie is noodzakelijk om als bedrijf te kunnen overleven. Die boodschap is niet nieuw: al sinds de eeuwwisseling is die oproep continu verkondigd. Maar met de recente doorbraken in de IT-technologie is de roep om grote veranderingen -zogenaamde radicale innovatie- verder toegenomen. Elk element van het bedrijfsmodel -producten, processen, diensten, verdien- en organisatiemodellen, etc.- komt in aanmerking. De vrijblijvendheid om te innoveren lijkt voorbij. Maar zet die oproep ook aan tot digitale innovatie? Het beeld dat diverse bronnen¹² schetsen is dat het antwoord op die vraag tweeledig is: ja, want er is sprake van een groep koplopers. Maar ook nee, want is er een erg groot peloton met digitale beginners. "Er zijn circa 10 tot 30 topbedrijven en zo'n 300 bedrijven volgen hen op de voet. Maar er zijn 60.000 bedrijven in Nederland waar smart industry van betekenis is", aldus prof. dr. ir. Sol in 2019.¹³

De tijd om de transformatie naar een smart industry te versnellen lijkt daarmee aangebroken. Blijft die uit, dan is niet te garanderen dat een deel van die 60.000 bedrijven niet hetzelfde lot wacht als Kodak, Nokia en Free Record Shop. Gevestigde bedrijven, op hun hoogtepunt zelfs (wereld)markt-leider, die niet adaptief genoeg waren en als zelfstandig bedrijf bezweken. Met de komst van nieuwe technologieën ligt ook in de industriële sector disruptie op de loer. Zo is de 3D-printtechnologie nu al de basis voor een groot aantal nieuwe bedrijven in tal van branches: van de metaalelektro- tot de voedingssector en van de zorg tot de bouw. Gevestigde maakbedrijven zullen een inhaalslag moeten maken om te voorkomen dat ze door zgn. digital disruptors of game changers buitenspel worden gezet. Denk bijvoorbeeld aan WhatsApp in de telecomsector en Uber in de taxibranche. Kortom: it's smart up or shut down!

2.2 DISRUPTIE, OPEN INNOVATIE EN HET ECOSYSTEEM

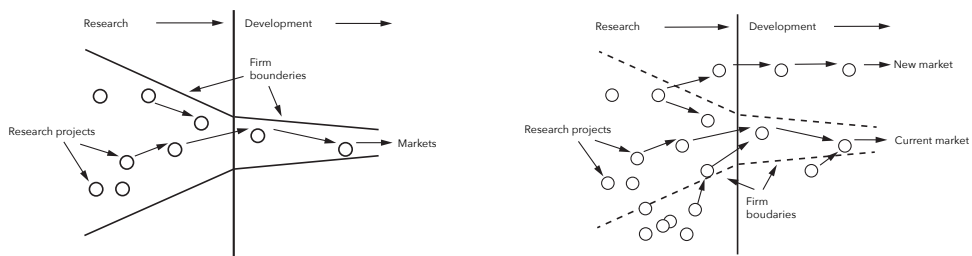
Jonge bedrijven die, door beter te anticiperen op nieuwe (digitale) technologieën, de marktpositie van gevestigde bedrijven ontwrichten. Dat is wat met (digitale) disruptie bedoeld wordt. Hoewel de term wellicht doet vermoeden dat dat proces kort is en de omslag ferm, is de kans dat een gevestigd bedrijf van de één op de andere dag de deuren moet sluiten niet groot. Disruptie verloopt volgens het principe van de glijdende schaal. Christensen et al. (2015) beschrijven dat nieuwkomers zich gestaag invreten in de klantenkring van een gevestigd bedrijf. Het minst winstgevend segment is vaak het eerste mikpunt voor de game changer; eenmaal succesvol wordt getracht om ook andere segmenten te veroveren. Het lastige daarbij is dat die innovatieve bedrijven overal ter wereld kunnen ontstaan én (zeer) snel groeien.

¹² Siemens (2017), PwC (2018), European Commission (2018), MKB-actieplan (2018) en MKB Nederland (2019).

¹³ www.ptindustrieelmanagement.nl/manufacturing/artikel/2019/02/smart-industry-stopt-niet-bij-de-fabrieksmuren-1012088

Om als gevestigd bedrijf ervoor te zorgen dat de eigen waardepropositie minstens zo goed is én blijft als die van de nieuwkomer is het belangrijk om te innoveren. De denkbeelden over de wijze waarop dat proces ingevuld moet worden zijn legio. Toch komt één aspect overal naar voren: de noodzaak om het samen met partners te doen. Geen enkele methodiek gaat meer uit van een bedrijf dat het proces van idee naar innovatie alleen doorloopt. Samenwerking met toeleveranciers, kennisinstellingen, de klant, en soms zelfs concullega's is cruciaal. Chesbrough (2003) was de eerste die dat fenomeen omschreef en lanceerde de term open innovatie (figuur 5). Om succesvol te kunnen zijn, moet een bedrijf gedurende het innovatieproces in contact staan, en waar mogelijk samenwerken, met andere partijen.

Het nieuwe paradigma zorgde voor een impuls, maar leidde ook tot vragen. Want waar kun je als mkb-ondernemer het beste jouw schaarse middelen aan besteden? Een vraag die weer aan urgentie wint nu er steeds meer aandacht is voor het ecosysteem; de context waarin die open innovatieprocessen plaatsvinden (Radziwon & Bogers, 2019). Het gevolg van die aandacht is namelijk een enorme toename in het aantal bijeenkomsten dat georganiseerd wordt door de ondersteuningsprogramma's die gericht zijn op de stimulering van innovatie. Denk bijvoorbeeld aan inspiratie workshops, hackatons en meet & match sessies. Zonder moeite is van het bezoeken van die bijeenkomsten een fulltime job te maken...



Figuur 5: Gesloten (links) vs. open (rechts) innovatie

Aangepast overgenomen uit *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology* (p. xxii/xxv) door H.W. Chesbrough, 2003, Boston: Harvard Business School Press. © 2003, Harvard Business School Press.

2.3 INNOVATIE ÉN INNOVEREN

Samenwerken is volgens het open innovatie paradigma een belangrijke sleutel voor succes. Toch is het in de praktijk, alvorens verzeild te raken in allerlei activiteiten, verstandig om als uitgangspunt te nemen dat samenwerken een middel is om een gewenst doel te bereiken. Dus geen doel op zich! Als de vraag 'what's in it for me?' niet (meer) te beantwoorden is, dan wordt samenwerken lastig(er). Vanuit het perspectief van een ondernemer zijn er legio onderwerpen -bijvoorbeeld kapitaal, talent en financiering- die als doel zouden kunnen dienen. Factoren die onmisbaar zijn om succesvol te worden, maar waarover mkb-bedrijven zelf vaak maar in beperkte mate beschikken (Odrizola-Fernández et al., 2019).

SMART UP OR SHUT DOWN

Bij gebrek aan dé checklist van kritische succesfactoren waarvoor samengewerkt zou kunnen worden, stelden Van Gils en Rutjes (2017) voor technologische innovaties¹⁴ zelf een lijst samen. Zij baseerden zich daarbij enerzijds op hun activiteiten voor en met het mkb, anderzijds op bestaande literatuur (o.a. Groenewegen & De Langen, 2012). De volgende succesfactoren werden onderscheiden:

1. Idee - technologische oplossing voor het probleem van een specifieke doelgroep
2. Innovator(en) - kartrekker en het team, bezig met de realisatie van de oplossing
3. Bedrijfsvoering - verzameling van systemen en artefacten die een organisatie vormen
4. Faciliteiten - fysieke locatie(s) voor activiteiten t.b.v. de technologische oplossing
5. Financiering - financiële aspecten m.b.t. de technische en zakelijke ontwikkeling

Zo'n lijst met succesfactoren helpt bijvoorbeeld om te duiden wie zich intern waarop richt en -in het verlengde daarvan- de noodzaak tot samenwerking in kaart zou kunnen brengen. Denk aan de CTO die zich richt op het technologische idee en de CFO op de financiering.

Maar er is, naast een inhoudelijke blik op de succesfactoren van de innovatie, ook aandacht nodig voor het innovatieproces. De NASA combineerde die inhoudelijke (i.e. innovatie) en procesmatige (i.e. innoveren) dimensies in het Technological Readiness Level (TRL) model. Daarin wordt getoond door welke proces-fasen een technologisch idee gaat om van een inventie een innovatie te worden (Sadin et al., 1989). In de literatuur wordt op die manier vaker een verband gelegd tussen de fase waarin een technologisch idee zich bevindt en de invulling van een inhoudelijke succesfactor. Zo constateerde Bygrave (2003) dat veel ondernemers te vroeg in het innovatieproces al naar venture capital zoeken, terwijl Cohen (2013) concludeerde dat incubators de beste plek zijn om te werken aan een prototype.

In het Innovation Ecosystem Canvas worden de dimensies innovatie en innoveren op integrale wijze met elkaar verbonden (figuur 6, p. 21). Met de lijst van kritische succesfactoren (innovatie) en de fasen uit het TRL-model (innoveren) als kapstok wordt in één oogopslag de samenhang gepresenteerd. Zo laat het canvas bijvoorbeeld zien hoe de kartrekker van het team verandert met de ontwikkelingsfase: is in het prille begin een (fundamenteel) onderzoeker aan zet voor de bewijslast met betrekking tot het idee, om de innovatie uiteindelijk in de markt te zetten is een ondernemer pur sang nodig. Er is, per ontwikkelingsfase, een ideal type¹⁵ voor de invulling van de vijf kritische succesfactoren omschreven.

14 This type of innovation represents firms that adopt new and advanced technologies. It improves customer benefits relative to existing products in existing markets (Encyclopedia of Multimedia Technology & Networking)

15 Ideal types are 'logical' rather than real or empirically observable versions of a given phenomenon (Social Research Glossary)

innovation phase succes factor	idea(tion)	pre-seed	start	develop	growth	consolidate	decline
tech. idea	conceptual idea trf: 1*	proof-of-concept trf: 2-3 ('milligrams')	prototype trf: 4-5 ('grams')	0-series trf: 6-7 ('kilograms')	product trf: 8-9 ('tons')	product portfolio	product selection
innovator	fundamental researcher	researcher	entrepreneurial researcher	researching entrepreneur	entrepreneur	manager	turnaround manager
bus. operat.	imperfection market / technology	feasibility study market / technology	exploration market & business model	market launch	market breakthrough	market share	market loss
facilities	university knowledge institute	public-private- partnership	incubator corporate lab	accelerator business park	pilot plant brown-field	one or more plants	plant divestment
funding	scientific / research funding	pre-seeds funds (≤ 25 k€)	seed funds (≤ 250 k€)	1 st round (≤ 2,5 M€)	2 nd / 3 rd round (≤ 25 M€)	share swap	(partially) taken over

Figuur 6: Het Innovation Ecosystem Canvas

Aangepast overgenomen uit "Accelerating chemical start-ups in ecosystems: the need for biotopes" door M.J.G.M. van Gils en F.P.J.T. Rutjes, 2017, *The European Journal of Innovation Management*, 20, p. 140. © 2017, Emerald Publishing Limited.

2.4 OPEN INNOVATIE: WAAR TE BEGINNEN?

Het canvas biedt een eerste handvat voor de beantwoording van de vraag: waar kan ik als ondernemer het beste mijn middelen aan besteden? Het plotten van het bedrijf op het canvas geeft bijvoorbeeld inzicht in op welke vlakken er al activiteiten ontplooid zijn. Zo bevindt een gevestigd bedrijf zich met het bestaande portfolio in de consolidatiefase. Maar mogelijk werkt het ook aan een heel nieuw idee, dat de status van prototype heeft bereikt (startfase). Aan de hand van het canvas is dan eenvoudig te scannen wat er nu, maar ook de volgende fase nodig is met betrekking tot de andere vier succesfactoren. Is de huidige kartrekker bijvoorbeeld ook degene die met de 0-serie langs de deuren bij potentiële klanten kan? Want dat vraagt om andere, meer commerciële vaardigheden (Marmor et al., 2011).

De mogelijkheid bestaat natuurlijk ook dat een gevestigd bedrijf zich met name focust op het bestaande portfolio en (nog) niet actief bezig is met de ontwikkeling van nieuwe ideeën. Om dan toch vernieuwing te realiseren, is samenwerking met andere partijen dé oplossing. Want het is niet nodig om, zoals met het open innovatie concept al werd geadviseerd, als bedrijf alles alleen te doen. Zo kan een samenwerking met een jong, innovatief bedrijf dat vol enthousiasme werkt aan een prototype (een startu¹⁶) ook digitale vernieuwing brengen (Mercandetti et al., 2017). Het is als gevestigd mkb-bedrijf dus niet (direct) nodig om zelf activiteiten in alle fasen te ontplooiën; het in contact komen en staan met partijen die dat wel hebben -en daarmee een mogelijke bron van vernieuwing zijn- idealiter wel. De omgeving waarin partijen met innovatieve ontwikkelingen, zoals startups en scale-ups, te vinden zijn, wordt het innovatie-ecosysteem genoemd. Een begrip dat door Moore (1993) werd geïntrodu-

16 Een startup kan omschreven worden als een organisatie op zoek naar een (wereldwijd) schaalbaar businessmodel (ING, 2015)

SMART UP OR SHUT DOWN

ceerd. Het ecosysteem omvat, naast de (semi)publieke en private organisaties die zich bezighouden met (het) open innovatie(proces), ook de ondersteuningsprogramma's en faciliteiten. Denk bijvoorbeeld aan incubators, fieldlabs, fondsen en coachingsinitiatieven. Met andere woorden: een compleet innovatie-ecosysteem is de verzameling van alle ingrediënten die nodig zijn om het traject van idee naar innovatie succesvol te kunnen doorlopen. Een gevestigd mkb-bedrijf met de ambitie om te (digitaal) innoveren is per definitie dus zelf ook onderdeel van het innovatie ecosysteem.

Hoe actief een gevestigd bedrijf participeert in het ecosysteem is aan de betreffende ondernemer zelf. In de praktijk ziet men de toegevoegde waarde vaak wel, maar is het vinden van de juiste partner, het geschikte ondersteuningsprogramma of de juiste faciliteit lastig. De oorzaak? Een overvloedig aanbod! Veel ondernemers zien door de bomen het bos niet meer¹⁷ met als gevolg dat de beschikbare middelen opgaan aan alleen de (uit)zoektocht. Hoewel er aan de kant van de aanbieders van (o.a.) ondersteuning en faciliteiten vaak nog wel het nodige te winnen is op het vlak van het in samenhang presenteren van de mogelijkheden (zie intermezzo p. 27-28), is het aan de vragende partij zelf -dus de ondernemer- om de eerste stap te zetten. Heeft het mkb-bedrijf duidelijk voor ogen waar het naar zoekt?

Het canvas biedt in combinatie met drie vragen een leidraad voor het zetten van die eerste stap. Daarin staat het bekijken van het ecosysteem vanuit de eigen positie centraal. Voor een gevestigd bedrijf geldt normaliter dat de activiteiten zich primair in de consolidatiefase bevinden (figuur 7, p. 23). Als het bedrijf slim gebruik wil maken van het ecosysteem om digitaal te innoveren, dan is het belangrijk om eerst het interne startpunt te bepalen (Wood & Gray, 1991). Dat startpunt dient als vizier en helpt om geschikte, externe bronnen sneller te vinden. De drie vragen voor een ondernemer zijn:

1. Wat wil het bedrijf?

Standaardiseren, optimaliseren of innoveren? Uit die drie mogelijkheden kan een ondernemer ruwweg kiezen wanneer digitale technologie wordt omarmd. Als er serieuze ambitie is om te innoveren¹⁸, dan komt de blik te liggen op de vroegere fasen (= linkerkant) in het canvas.

2. Wat heeft het bedrijf al?

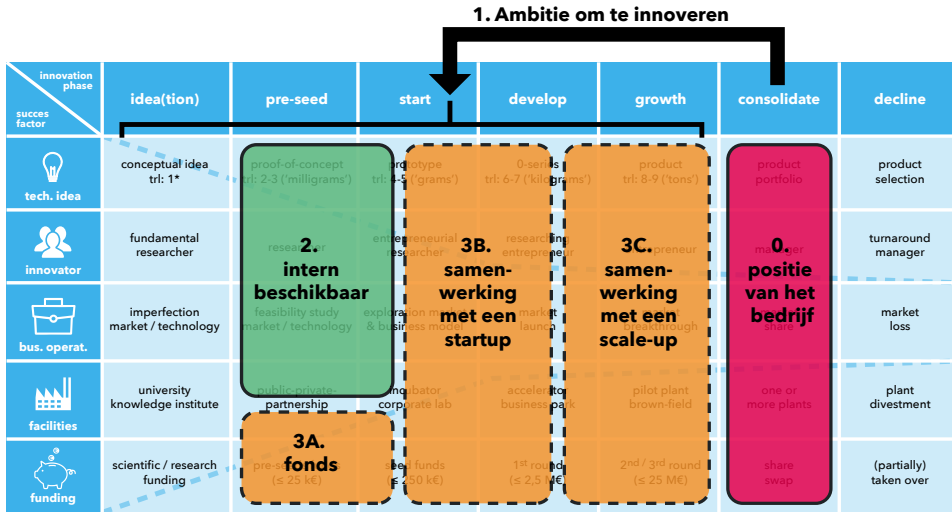
Als de stip op de horizon is gezet, is de vervolgvraag wat het bedrijf zelf al in huis heeft. Is het volledig nieuw wat geambieerd wordt of zijn bepaalde bouwstenen intern al beschikbaar? De vijf succesfactoren uit het canvas dienen samen als eerste checklist: welke factoren zijn goed afgedekt en welke niet?

3. Wat ontbreekt er nog?

De moeilijkste vraag: wat mist er nog? Gaat het om een enkele succesfactor -denk aan financiering voor een proof of concept- dan kan in het ecosysteem gericht gezocht worden naar relevante fondsen (zie 3A in figuur 7, p. 23). Ontbreekt er meer, dan is samenwerking met een externe partner een optie (zie 3B/C).

¹⁷ (o.a.) https://gelderland.stateninformatie.nl/document/5002438/1/EEM_-_De_Groeiversneller_%28PS2016-812%29 (pagina 2)

¹⁸ Het doel van het bedrijf is, volgens de definitie van Garcia & Calantone (2002), een really-new of radical innovation; zgn. incrementele innovatie wordt buiten beschouwing gelaten



Figuur 7: Gericht op zoek in het ecosysteem aan de hand van het Innovation Ecosystem Canvas.

2.5 ALS DIGITAAL INNOVEREN NOG NIET LUKT...

Er is een duidelijke trend zichtbaar dat gevestigde bedrijven steeds meer op zoek gaan naar externe partners -met name startups¹⁹- om op innovatiegebied mee samen te werken (De Groote & Backmann, 2019). Aan-/opgejaagd door de snelheid van digitale ontwikkelingen is open innovatie niet langer een *nice-to-have*, maar een *need-to-have* om bij te blijven. Er zijn dan ook legio concrete voorbeelden in de praktijk te vinden: bedrijven starten een eigen incubator om dicht op nieuwe ideeën te zitten (o.a. KPN, DSM), zijn actief in het veld met een venturing afdeling om aandelen van startups te verwerven (o.a. Eneco, Philips) en/of werken intensief samen met startups zoals Sabic met Ovinto (EPCA, 2018).

Toch tonen de voorbeelden dat het vooral grote(re) bedrijven -zogenaamde corporates- zijn die dit soort open innovatie activiteiten ondernemen. Zij zijn goed in staat om in te haken op nog premature, digitale ontwikkelingen. Naast financiële armslag, beschikken zij ook over het inhoudelijke absorptie vermogen dat cruciaal is om die nieuwe kennis intern te gebruiken (Cohen & Levinthal, 1990). Voor het mkb ligt dat anders: zij ontberen die middelen én expertise grotendeels. Vanuit hun perspectief is het dan ook (vrijwel) onmogelijk om de juiste keuze te maken binnen de overvloed aan mogelijkheden die de digitale revolutie biedt (Müller et al., 2018). De uitgestippelde route loopt voor hen dus eigenlijk al spaak na het uitspreken van de ambitie om aan de slag te gaan met digitale technologie.

Voor die doelgroep is een alternatief traject nodig. Een traject dat hen helpt om vanuit die positie van onbekendheid met de thematiek te komen tot een innovatiemodus. Een leerproces dat stap voor stap moet worden afgelegd, want als men onderweg verdwaaft dan strandt de digitale transitie alsnog. Het model van Strong (1925) is een geschikte basis gebleken om dat leertraject op uit te tekenen. Het trechtermodel schetst een gefaseerd en actiegericht pad van de staat van onbekendheid

19 www.vno-ncw.nl/projects/corporates-en-startups-costa

SMART UP OR SHUT DOWN

met materie naar de bereidheid om daar concreet mee aan de slag te gaan. De trechter onderscheidt vier fasen die een 'leek' daartoe achtereenvolgens moet doorlopen, te weten (acroniem is AIDA):

- Awareness - moment van bewustwording dat innovatie nodig is om competitief te blijven
- Interest - initiële interesse in en oriëntatie op digitale ontwikkelingen en mogelijkheden
- Desire - wens om de externe mogelijkheden te vertalen naar kansen voor het bedrijf
- Action - testen van de geselecteerde digitale technologie om ideeën te verifiëren

Om het trechtermodel goed toepasbaar te maken voor de digitale transitie, is het noodzakelijk om in het AIDA-proces ook inhoudelijke elementen te verwerken. Het is immers innoveren én innovatie. Powell en Dent-Micallef (1997) toonden in dat kader aan dat, naast technologische kennis, ook business en human resources nodig zijn om als bedrijf IT-kansen te kunnen benutten. Een 3D-printer kopen is onverstandig als er geen medewerkers zijn om de printer te bedienen en/of een verdienmodel mist om de investering te verzilveren. Kortom, als één van die drie dimensies -technology, human en business- ontbreekt, dan is succes moeilijk te realiseren. Een bedrijf moet op alle vlakken ingrijpen om écht slim te worden.

De combinatie van het AIDA-proces en de drie inhoudelijke Smart Industry dimensies²⁰ resulteert in een model dat het pad naar een actieve innovatiehouding toont. Na het moment van bewustwording, is er in elk van de drie vervolgfases aandacht nodig voor het technologische, het zakelijke én menselijke aspect. Zo is het in de interessefase al van belang om, naast het bezoeken van een beurs over bijvoorbeeld 3D-prints, intern vragen te stellen als: hoe kan ons bedrijf op den duur profiteren van de investering? Hoe zorgen we ervoor dat onze medewerkers de benodigde vaardigheden aanleren? Als daar niet vroegtijdig aandacht voor is, dan is een verstofte 3D-printer in de fabriekshal een reëel toekomstscenario.

2.6 HET SMARTUP ECOSYSTEM

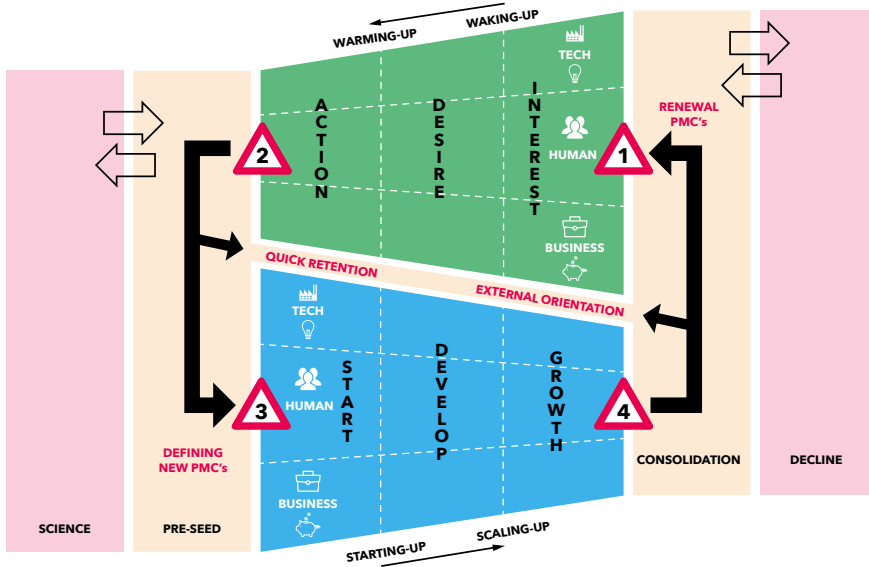
Het Innovation Ecosystem Canvas biedt ondernemers die willen innoveren een eerste handvat. Met dat canvas als vizier kan men gericht op zoek naar samenwerking. De ontwikkelingen in de huidige digitale revolutie gaan echter zo snel, dat een (leer)aanloop soms nodig is. Niet ieder bedrijf is een innovator of early adopter (Rogers, 1995). Sterker nog: er zijn 10 tot 30 topbedrijven en circa 300 bedrijven die hen op de voet volgen. Maar de groep waarvoor digitale innovatie van belang is, telt 60.000 bedrijven.²¹ Het canvas bood die laatste doelgroep onvoldoende houvast in hoe zij tot digitale innovatie kunnen komen.

De AIDA-trechter, verrijkt met drie inhoudelijke dimensies, doet dat wel. Het model toont hoe een mkb-bedrijf dat niet direct kan aanhaken op digitale ontwikkelingen tot een actieve innovatiehouding komt. Het model beschrijft daarmee de beweging die tegengesteld is aan die van het

²⁰ Tegenwoordig spreekt men van smart technology, smart working en smart business; zie o.a. Team Smart Industry (2018)

²¹ Zie referentie op pagina 18

Innovation Ecosystem Canvas. Wanneer die twee paden (of modellen) worden gecombineerd, ontstaat het geraamte van een nieuw conceptueel model: het SmartUp Ecosystem (van Gils, 2019). Een model dat op hoofdlijnen toont hoe mkb-bedrijven zichzelf (blijvend) kunnen vernieuwen in het digitale tijdperk (figuur 8).



Figuur 8: Het SmartUp Ecosystem

Aangepast overgenomen uit "The smart-up ecosystem: Turning Open Innovation into smart business" door M.J.G.M. van Gils, 2019, *Journal of Business Chemistry*, 2, p. 129. © 2019, Journal of Business Chemistry.

De twee hoofdpaden zijn gekoppeld in de kiem- en consolidatiefase, de eigenlijke keerpunten voor mkb-bedrijven die bezig zijn zich te vernieuwen. De (rode) fasen aan de buitenkant zijn minder relevant: de fase van neergang wordt via digitale innovatie hopelijk ontweken, terwijl de fundamentele kennis die in de zaai fase wordt ontwikkeld nog te ver van praktische toepassing af staat. Denk bijvoorbeeld aan het werk aan de kwantumcomputer. Het geitenpaadje tussen de trechters is vooral bedoeld voor bedrijven die over voldoende middelen en expertise beschikken en al goed ingevoerd zijn in het ecosysteem. Die bedrijven kunnen vaak direct aan de slag met digitale innovatie.

2.7 KRUISPUNTEN TIJDENS HET INNOVATIEPROCES

Voor minder toegeruste bedrijven geldt dat zij vanuit de consolidatiefase, na het moment van bewust-wording (kruispunt 1), beginnen aan het leerproces. Eenmaal opgewarmd, wacht het bedrijf de keuze hoe het de beoogde digitale innovatie wil realiseren: inkopen, zelf maken of samenwerken (punt 2). In het geval van inkoop volgt het geitenpaadje, in het geval van de andere twee opties

breekt de kiemfase aan. Het mkb-bedrijf gaat daarin op zoek naar (partners met) de expertises en middelen om de beoogde digitale Neue Kombination (Schumpeter, 1934) te realiseren. Als de business case naar tevredenheid is, kan de digitale ontwikkeling beginnen (punt 3). Aan het einde van de ontwikkeling wacht alleen nog de vraag of de ondernemer genegen is om manager te worden of liever blijft ondernemen (punt 4). De vier kruispunten vormen belangrijke ijkmomenten tijdens het innovatieproces. Een nadere toelichting:

1. **Struck by lightning...**

In de praktijk kan het initiële bewustzijn over de digitale revolutie (1^e fase AIDA-trechter) op allerlei manieren ontstaan: door met collega-ondernemers te praten, een vakblad te lezen, naar een klant te luisteren, enz. Met andere woorden: een vonk -zoals ook door Kline en Rosenberg (1986) in hun innovatiemodel benoemd- start in de meeste gevallen het smartup-proces van het bedrijf.

2. **Make, buy or ally?**

Hoewel het openinnovatieparadigma anders doet vermoeden, zijn er meer manieren om digitale innovatie vorm te geven. Naast samenwerking (ally) zijn ook inkoop (buy) en ontwikkeling (make) strategische opties voor bedrijven (Van Rijnsoever et al., 2017). Zo zijn er tegenwoordig bijvoorbeeld bedrijven die turn-key VR/AR-oplossingen aanbieden (o.a. ArtiShock, Serious VR en Singa).

3. **Van woorden naar daden!**

Een kritiek punt in het proces van digitale vernieuwing is de concrete start van het ontwikkelings-traject (van Gils et al., 2015). Waar voor het proof-of-concept vaak publieke financiering beschikbaar is, daar zijn voor de ontwikkeling van een prototype (ook) private middelen nodig. Geïnteresseerde ondernemers zullen een business case verlangen om te bezien of zij mee willen doen.

4. **Ondernemer of manager?**

Uit onderzoek blijkt dat ondernemers en managers op vier personaliteitsdimensies -i.e. openness to experience, conscientiousness, neuroticism en agreeableness- verschillend scoren (Zhao & Seibert, 2006). Dit wordt in de praktijk door ondernemers beaamd: zoeken naar nieuwe kansen om succes te realiseren is wat hen drijft. Dus liever een nieuwe winkel bouwen dan op een bestaande passen.

Het SmartUp Ecosystem geeft modelmatig het traject weer dat voor een gevestigd bedrijf opdoemt als het besluit om aan de slag te gaan met digitale innovatie. Het model laat ondernemers op hoofdlijnen zien wat er op elk moment inhoudelijk én procesmatig nodig is. Maar zoveel antwoorden als het model geeft, zoveel vragen roept het nog ook op. Een concretiseringsslag is nodig om mkb-ondernemers écht grip op digitale innovatie te geven. Een ideaal startpunt voor het lectoraat Smart Business!

INTERMEZZO: DE OPTIMALISATIE VAN EEN ECOSYSTEEM

Het ecosysteem speelt een steeds belangrijkere rol. Als directe context voor openinnovatieprocessen, bepaalt het mede hoe succesvol nieuwe bedrijvigheidsinitiatieven (kunnen) zijn. Hoe vruchtbaarder de context, hoe groter de kans op vernieuwing. Overheden en kennisinstellingen, die samen met bedrijven de Triple Helix vormen (Etzkowitz & Leydesdorff, 1995), hebben een belangrijke rol in het voeden van het ecosysteem. Naast het voorzien van het systeem met nieuwe, bruikbare kennis (o.a. activiteiten in de zaaifase van onderzoeksinstellingen), ligt die rol in het invullen van een aantal randvoorwaarden. De OECD (1999) definieerde vijf randvoorwaarden die het innovatieve hart van het ecosysteem, zoals in het SmartUp Ecosystem (figuur 8, p. 25) weergegeven, voeden. Kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties en overheden hebben, al dan niet via hun uitvoeringsorganisaties zoals ROM's en RVO, een cruciale rol in het vitaal houden van vier randvoorwaarden voor een innovatie-ecosysteem; de vijfde, de eindmarkt, is alleen in specifieke situaties -o.a. launching customership- in te vullen.

- Macro-economisch en regelgevend kader - o.a. innovatiebeleid, subsidies en regelruwe zones
- Communicatie-infrastructuren - o.a. innovatienetwerken en promotionele activiteiten
- Productiefactoren - o.a. IT-infrastructuur en shared facilities als fieldlabs
- Opleidings- en trainingssysteem - o.a. scholing van de (toekomstige) beroepsbevolking

DE FOCUS OP REGIONALE ECOSYSTEMEN

Een goede afstemming tussen de randvoorwaarden en het innovatieve hart zorgt dat situaties waarbij ondernemers niet verder kunnen -denk aan onnodig beperkende wetgeving of een mismatch op de arbeidsmarkt- zoveel mogelijk worden voorkomen. Om het noodzakelijke samenspel tussen bedrijven, overheden en kennisinstellingen behapbaar te houden, wordt het innovatie-ecosysteem steeds vaker geografisch afgebakend. Een regio, met eigen onderscheidend DNA vanwege de locatie en geschiedenis (Stam et al., 2018), is op dit moment de meest gangbare omvang. In de praktijk betekent dat dat een groep van ondernemers, onderzoekers en bestuurders uit én voor een regio aan de slag gaat met de (voortdurende) optimalisatie van het ecosysteem. Zo'n regieorgaan -bijvoorbeeld een Economic Board- kiest daartoe vaak een aantal prioritaire sectoren waarin al veel economische activiteit is. Zo koos regio Nijmegen voor health en high tech, focust Arnhem zich op energie en zet de Achterhoek vol in op smart industry en kringlooplandbouw. Als collectief probeert een regieorgaan de beste afstemming tussen het innovatieve hart en alle randvoorwaarden te realiseren. Denk bijvoorbeeld aan een strategische agenda op het onderwerp human capital of een loket voor Brexit-vragen.

Daarnaast hebben regieorganen nog een ander belangrijk hulpmiddel om het regionale ecosysteem te verbeteren: programma's en initiatieven gericht op het versnellen van

innovatieprocessen. Denk daarbij aan ondersteuningsprogramma's gericht op startende ondernemers, de inzet van innovatiemakelaars, incubators voor de huisvesting van startups en fondsen voor snelle groeiers. Een belangrijke taak voor regieorganen is om het overzicht te bewaren, want met de enorme toename van het aantal initiatieven, zien ondernemers (= de doelgroep!) geregeld door de bomen het bos niet meer (p. 22). Een ongewenste situatie, te meer er vaak ook publieke middelen nodig zijn om dergelijke programma's uit te voeren.

DE UITDAGING: OVERZICHT OVER HET INNOVATIE-ECOSYSTEEM

Om overzicht te houden -en idealiter op termijn datagedreven te kunnen sturen in het aanbod- is het cruciaal te snappen wat ondersteuningsprogramma's exact doen en hoe ze zich tot elkaar verhouden. Is dat onduidelijk, dan is discussiëren lastig. Ideeën over wat het innovatie-ecosysteem nodig heeft om zich te ontwikkelen, worden dan slechts gevormd op basis van eigen ervaringen. Zonder gemeenschappelijk beeld van het regionale ecosysteem is de vraag 'wat is écht nodig?' moeilijk, en zeker niet datagedreven, te beantwoorden. Overlap tussen programma's is dan makkelijker te verbergen. Het Rathenau Instituut beschrijft die uitdaging in de publicatie 'Regionale innovatie' (2018, p. 14) als volgt:

"In deze publicatie hebben we laten zien in hoeverre innovatie regionaal over Nederland gespreid is. Belangrijk om nog op te merken is dat het ontbreekt aan goede databronnen om lokaal/regionaal innovatiebeleid te monitoren, ook al is er steeds meer beleid op dit gebied. [...] Dat maakt het moeilijk voor regionale en lokale overheden om beleid te voeren dat wordt gestaafd door betrouwbare cijfers. In tijden van decentralisatie van beleid naar gemeenten is daarom aandacht nodig voor een betere data-verzameling op regionaal niveau, zodat regionaal innovatiebeleid gemaakt kan worden op basis van betrouwbare informatie."

Een oplossing om het gewenste totaalbeeld van een regionaal innovatie-ecosysteem te krijgen is REMI: het Regionale Ecosysteem Monitoring Instrument. REMI is een beproefde handmatige canvasmethode, gebaseerd op het SmartUp Ecosystem, die regieorganen helpt om een goed overzicht te krijgen van hun regionale ecosysteem. Na enkele werksessies is het duidelijk wat de status quo van het ecosysteem is én welke relaties er tussen programma's aanwezig -of gewenst!- zijn. Momenteel wordt in samenwerking met de regio Achterhoek hard gewerkt aan de digitalisering van REMI. Het doel is dat met het digitale instrument de ontwikkeling van het regionale innovatie ecosysteem ook real-time te volgen wordt.

3. HET LECTORAAT SMART BUSINESS: DOOR ONDERZOEK VAN BEGRIP NAAR GRIP

De uitdaging ‘innoveren in het digitale tijdperk’ werd met behulp van het werk van o.a. Henry Chesbrough, Clayton Christensen en Edward Strong inzichtelijk gemaakt met het SmartUp Ecosystem. Dat model toont ondernemers het traject dat afgelegd moet worden zodra zij besluiten om aan de slag te gaan met digitale innovatie. Maar van echte grip is nog geen sprake: het model toont de kaart, maar is (nog) geen navigatiesysteem. Daarvoor ontbreken nog te veel details. Om ondernemers écht op weg te kunnen helpen is inkleuring van het model nodig. Een opgave waarvoor praktijkgericht onderzoek het belangrijkste instrument is. In dit derde hoofdstuk wordt uiteengezet op welk deel van het SmartUp Ecosystem het lectoraat Smart Business zich in de periode 2020-2023 zal richten.

3.1 ONDERZOEKSVRAAG

De stip op de horizon wordt in het geval van een lectoraat gezet door het poneren van een centrale onderzoeksvraag. Die vraag geeft richting aan het onderzoek dat uitgevoerd wordt en laat zien op welk kennisdomein aangesloten wordt. Daarnaast is het vaak ook een indicatie voor het type onderzoek dat gedaan wordt. Onder de centrale onderzoeksvraag zijn vervolgens meerdere deelvragen te formuleren, vaak concreter van aard, waaraan kleine teams van (docent-)onderzoekers en studenten werken. De interne organisatievorm voor die onderzoeksactiviteiten kan veel vormen hebben: een opdracht in het kader van het basiscurriculum, binnen een minor, of in de vorm van een stage- of afstudeertraject.

Aan de hoofdvraag van het lectoraat Smart Business ligt een uitvoerig onderzoek ten grondslag. Daarin stond het expliciteren van de behoeftes van regionale organisaties met betrekking tot digitale innovatie centraal. De vraag waarmee het lectoraat, gekoppeld aan de opleiding Bedrijfskunde en onderdeel van de Academie Organisatie en Ontwikkeling van de HAN University of Applied Sciences (HAN UAS), zich zal bezighouden is:

Hoe kunnen (samenwerkende) mkb-bedrijven, door de inzet van intelligente technologieën, innovatieve bedrijfsmodellen gericht op toekomstbestendige oplossingen ontwikkelen en implementeren?

In de centrale vraag komen de beoogde kwalitatieve onderzoeksinsteek en de bedrijfskundige focus al naar voren. De nieuwe, intelligente technologieën zijn de aanjager van de huidige industriële revolutie, maar worden in het onderzoek gezien als een middel dat innovatieve bedrijfsmodellen mogelijk maakt. In de ontwikkeling en implementatie daarvan spelen de directie en medewerkers, o.a. door samen te werken met andere organisaties, een cruciale rol. Het uitgangspunt voor ieder project van het lectoraat Smart Business is om bij te dragen aan de transitie van het mkb naar digitale, innovatieve bedrijven die werken aan toekomstbestendige oplossingen.

De volgende stap in de concretisering van de onderzoeksagenda van het lectoraat is het definiëren van de kaders waarbinnen, en de wijze waarop de hoofdvraag wordt opgepakt. Die onderwerpen komen in de volgende paragrafen aan bod en worden gerelateerd aan het eerder beschreven SmartUp Ecosystem. In lijn met het huidige openinnovatie-denken, de betrokken (docent-)onderzoekers en de

hoofdvraag is de ambitie van het lectoraat om actieve, kennisgedreven speler -een innovatiemotor- te worden in het regionale ecosysteem. De invulling van de kaders en werkwijze zal blijk geven van die ambitie.

3.2 KADERING

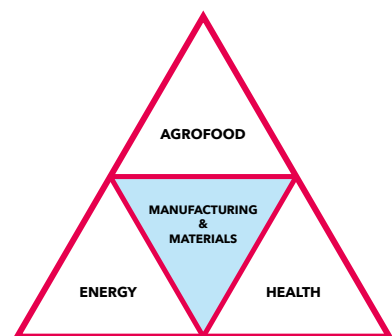
De uitdaging wanneer men besluit om aan de slag te gaan met begrippen als open innovatie, de digitale revolutie en ecosystemen is het behouden van focus essentieel. Want alleen dan is het mogelijk om als lectoraat een toonaangevende expert te worden. Het SmartUp Ecosystem (p. 25) was een eerste stap in de benodigde afbakening, maar biedt nog steeds relatief veel (onderzoeks)ruimte. Daarom wordt aan de hand van vijf dimensies het onderzoeksdomein verder afgebakend. Het gaat om drie dimensies die de doelgroep verder concretiseren (1-3) en twee dimensies (4-5) die duiden hoe en vanuit welke context het lectoraat zal acteren. Die keuzes worden beknopt toegelicht.

3.2.1 Open innovatie

Innovatie is de sleutel voor groei. Toch blijkt uit onderzoek dat het invullen van die activiteit vanuit de staande organisatie lastig is (Forés & Camisón, 2016). Voor de dagelijkse gang van zaken zijn efficiëntie en effectiviteit zeer belangrijk. De focus ligt dan van nature ook eerder op (verdere) standaardisatie en optimalisatie van routineprocessen, bijvoorbeeld via de Lean-methode/-principes. Hoewel intelligente technologieën op het vlak van continue verbetering impact kunnen hebben, staan binnen het lectoraat Smart Business de activiteiten van een mkb-bedrijf die moeten leiden tot radicale(re) innovatie centraal. Het onderzoek richt zich op het reilen en zeilen van het (gelegenheids) team dat op pad gaat om nieuwe, digitale mogelijkheden te verkennen en vermaken tot innovatieve toepassingen voor het bedrijf. Het team zal dus zowel binnen de staande organisatie (intern) als in de praktijk (extern) actief zijn. Daarmee zijn voor het lectoraat open innovatie, samenwerking en digitale transitie dus kernwoorden.

3.2.2 Sectorale focus

Binnen de doelgroep van het midden- en kleinbedrijf zal het lectoraat zich primair richten op industriële bedrijven; volgens de Standaard Bedrijfsindeling (SBI) van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) sectie C: Industrie. In de praktijk zal er daarbij speciale aandacht zijn voor bedrijven die zich bezighouden met de verwerking van delfstoffen en vervaardiging van (half)producten (SBI-code C20 t/m C30) en/of in de agrofood, energy of health sector actief zijn (figuur 9). In de transitie die bedrijven doormaken, spelen dienstverleners zoals innovatiemakelaars en -adviseurs vaak een rol. Bijvoorbeeld bij het vormen van clusters die het innovatieproces versnellen. Ook voor die rol van zakelijk dienstverleners zal aandacht zijn.



Figuur 9: Sectorale focus lectoraat

3.2.3 Geografie

De primaire focus van het lectoraat Smart Business als het gaat om dataverzameling zal liggen op het verzorgingsgebied van de HAN UAS: de regio Arnhem, het Rijk van Nijmegen en de Achterhoek. Die afbakening is een gevolg van strategische, maar ook pragmatische (o.a. het betrekken van studenten bij het onderzoek) afwegingen. De drie regio's hebben, in het licht van de gekozen sectorale focus, ieder meerdere aanknopingspunten voor het lectoraat. Naast een solide basis aan mkb-bedrijven, gaat het dan bijvoorbeeld om open innovatie clusters, netwerken en fieldlabs (zie tabel 1). Aan de verspreiding van de onderzoeksresultaten zitten vanzelfsprekend geen grenzen.

Tabel 1: Overzicht aanknopingspunten lectoraat Smart Business

	Manufacturing/ Materials	AgroFood	Health	Energy
Bedrijven (niet uitputtend)	Van Raam Kinkelder Nooteboom Trailers MTSA Nijhuis Industries	Pas Reform Ducona Bultussen Kaak Groep Barenbrug	Noviosense Orikami Siza Mellon GATT- Technologies	HyGear Elestor Bluedec Volta Energy E-Stone Batteries
Hotspot	DRU Industriepark	De Marke	Novio Tech Campus	IPKW
Netwerk	SmartHub A'hoek	VKA	Health Valley	kiEMT
Fieldlab	CITC, SBC+	De Laarberg	Embedded Fieldlabs	New Energy & Mobility Innovatielab
Programma's	Achterhoek Accelerator	Foodvalley Accelerator	BRISKR	Innovatiemotor
Regio's	Alle regio's	Achterhoek	Nijmegen	Arnhem
Cluster	3D-metaalprinten	KVA	Medical Robotics	Waterstof

3.2.4 Kennisontwikkeling én -toepassing

Het lectoraat Smart Business voert, samen met zijn in- en externe partners, praktijkgericht onderzoek uit. De voorkeur gaat daarbij uit naar kwalitatief onderzoek dat gericht is op impact op zowel de praktijk als het onderwijs. Het streven is om concrete instrumenten als workshops en scans te ontwikkelen. De onderzoeksrol prevaleert, maar het voortouw nemen om -bijvoorbeeld via een adviesopdracht- zelf de start van een digitale transitie te bewerkstellingen behoort bij gelegenheid ook tot het takenpakket. Het onderzoek en de gereedschappen, in combinatie met een proactieve houding wat betreft de toepassing van kennis, moeten ervoor zorgen dat het lectoraat een herkenbare kennispositie zal verwerven.

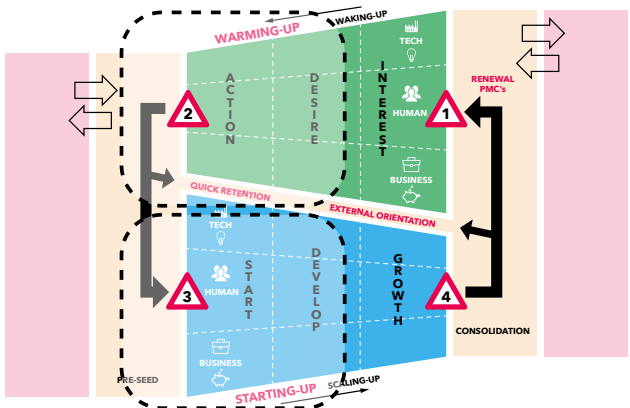
3.2.5 Inbedding binnen de HAN UAS

De positionering van het lectoraat binnen de eigen organisatie kent twee dimensies. Enerzijds maakt het lectoraat onderdeel uit van de (nieuwbakken) Academie voor Organisatie en Ontwikkeling, anderzijds is het gelieerd aan het hogeschool-brede zwaartepunt Smart Region (p. 37). Die positionering biedt volop gelegenheid tot samenwerking. Zo zijn binnen de academie interessante lectoraten aanwezig, terwijl de vastgestelde thema's Smart Partnerships en Smart Innovation van het genoemde zwaartepunt ruimte bieden om ook met lectoraten uit andere academies -o.a. Business & Communicatie, Financieel Economisch Management en Engineering & Automotive- samen te werken.

3.3 INHOUDELIJKE FOCUSGEBIEDEN

Het lectoraat zal zich in eerste instantie richten op mkb-bedrijven die bezig zijn met de warming-up voor of de opstart van digitale innovatie. Bezien in licht van het SmartUp Ecosystem is dat de linkerkant van het model (figuur 10). In het eerste focusgebied, de warming-up, bevinden zich mkb-bedrijven die hun eerste oriëntatie al hebben afgerond. Hoewel die 'ontwaakstap' ook erg belangrijk is voor bedrijven, zijn er allerlei partijen die zich bezighouden met zowel onderzoek²² als advisering (i.e. brancheverenigingen, intermediairs) op dat vlak. Het startpunt voor het lectoraat Smart Business is als, in de *desire* fase, de vraag wordt gesteld: "Wat betekent de tijdens de oriëntatie vergaarde informatie voor ons als bedrijf?" Een onmisbaar kruispunt in het focusgebied is de vraag 'maken, kopen of samenwerken?' (nr. 2). De ambitie is een instrument te ontwikkelen dat ondernemers helpt die vraag te beantwoorden (§3.4).

Na een gedegen beantwoording van de vraag hoe de digitale ambitie wordt ingevuld, breekt een nieuwe fase aan voor het mkb-bedrijf. In die fase, het tweede focusgebied voor het lectoraat, staat aanvankelijk de zoektocht naar mogelijke samenwerkingspartners centraal. Eenmaal gevonden, volgt een belangrijke uitdaging: het maken van een collectieve business case (nr. 3). Het doel is om, op basis van praktijkgericht onderzoek, een model te ontwerpen voor die opgave (§3.5). Want pas als die naar tevredenheid opgelost is, kan -zonder terughoudendheid- gestart worden met de beoogde digitale ontwikkeling.



Figuur 10: Focusgebieden lectoraat

²² Zowel bij de HAN UAS als bij hogescholen in de nabije omgeving zijn gerelateerde thema's als ondernemerschap, waaronder bijvoorbeeld het aspect van het zien van digitale kansen, en continu verbeteren (van bestaande processen) goed geborgd.

3.4 DE WARMING-UP: MAKEN, KOPEN OF SAMENWERKEN?

Na veel informatie te hebben vergaard tijdens de kennismakingsfase, is het tijd voor de volgende stap. Wat betekenen de vergaarde inzichten voor de toekomst van het bedrijf? En hoe zijn de initiële ideeën te concretiseren? Kortom, het bedrijf is ontwaakt en wil verder, maar weet niet goed hoe. Het lectoraat ambieert om bedrijven vanaf dat punt kennis te bieden die hen helpt op weg naar het besluit hoe de digitale transitie in te vullen: maken, kopen of samenwerken? In die warming-up (i.e. desire en action fase) worden drie deelgebieden onderscheiden: het zakelijke, technologische en menselijke vlak (oftewel business, technology en human).

3.4.1 Business

In de digitale revolutie is er -vanzelfsprekend- veel aandacht voor technologie. Daarnaast is er steeds meer oog voor de (impact op) medewerkers. De interesse in het derde bestanddeel -de business-groeit, maar blijft vooralsnog achter bij die twee andere delen. Terwijl juist het mkb elke dag weer de tucht van de markt moet doorstaan; middelen om langdurig te experimenteren zonder de klant te bedienen zijn er niet. Het behouden van die klantgerichtheid is daarom essentieel in de digitale transitie (Bouwman et al., 2019). Het lectoraat wil inzichtelijk maken wat er op het zakelijke vlak -denk aan documenten, acties en middelen- tijdens de warming up nodig is.

Er zijn twee concepten geselecteerd die als eerste kapstok dienen voor het onderzoek naar de behoeften: het verdienmodel en de strategie. Het eerste item is het model dat beschrijft hoe een bedrijf omzet genereert. De digitale revolutie biedt op dat gebied nieuwe kansen. Speciale aandacht zal er zijn voor verdienmodellen die, naast economisch gewin, ook toegevoegde waarde creëren op ecologisch en -idealiter- sociaal gebied. Zo wordt digitale technologie bijvoorbeeld ook gezien als een versneller van de circulaire economie (Antikainen et al., 2018). Het startpunt zal daarom zijn om te onderzoeken welke digitale doch circulaire verdienmodellen -bijvoorbeeld servitizatie- haalbaar zijn voor het mkb.

Het tweede onderwerp is de digitale strategie van het bedrijf. Een begrijpelijk plan dat kan dienen als kompas voor de realisatie van de digitale doelstellingen is essentieel (Tzabrizi et al., 2019). Het biedt niet alleen houvast aan medewerkers die zich -als vooruitgeschoven post van het bedrijf- al bevinden in het opwarmingsproces, maar ook aan hun collega's die de staande organisatie draaiende houden. Het plan zou bijvoorbeeld inzicht moeten geven in wat er, zowel binnen het bedrijf als in het ecosysteem, nodig is om de gewenste digitale slag te maken. Het onderzoek zal zich in eerste instantie richten op wat o.a. de exacte inhoud en mate van detail van het plan moet zijn om een goed kompas te vormen.

3.4.2 Technology

De Hype Cycle for Emerging Technologies van Gartner (p. 11) toonde het al: op technologisch gebied is tegenwoordig bijna alles mogelijk. Toch maakt dat de opgave voor ondernemers niet makkelijker, want hoe selecteer je uit dat enorme aanbod de beste optie? De vrees om in een verkeerde technologie te investeren is groot in het mkb (Mittal et al., 2018). Het aanbrenge van een zakelijk vizier is een eerste stap, maar niet voldoende om een gedegen afweging te maken hoe de digitale transitie in te vullen. Een belangrijk element is om concrete ervaring op te doen met de nieuwe technologieën. Het lectoraat wil inzichtelijk maken hoe bedrijven daar tijdens de warming-up invulling aan kunnen geven.

Een beurs als de Hannover Messe²³ is erg geschikt om kennis te maken met digitale technologieën. Maar na de kennismaking volgt de vraag: welke technologie past het beste bij de zakelijke plannen die er zijn? Hoewel een aantal opties direct zal afvallen, bijvoorbeeld omdat bepaalde technologieën nog prematuur zijn, blijft er vaak niet maar eentje over. Een keuze maken is dus nodig. Het onderzoek op technologisch vlak richt zich daarom in eerste instantie op het ontwikkelen van een (pilot)methode die mkb-bedrijven helpt om snel een goed inzicht te krijgen in de mogelijkheden van digitale technologieën. Daarbij wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande inzichten, instrumenten en initiatieven.

De grondslag voor de methode zal bestaan uit een vervlechting van een procesaanpak -design thinking en agile zijn daarvoor geschikt (Gurusamy et al., 2016)- met instrumenten en initiatieven die in het veld beschikbaar zijn. Met andere woorden: stel dat de voorlopige keuze valt op 3D-print-technologie, wat is er dan beschikbaar in het veld -denk aan een fieldlab, studentonderzoek en/of workshop- om als bedrijf een goed beeld te krijgen van de mogelijkheden van die technologie? Wat moet er in beeld gebracht zijn -bijvoorbeeld met een scan- om het meest geschikte instrument of initiatief te kiezen? En welke vragen worden achteraf gesteld om een besluit te nemen over de geschiktheid van de technologie?

3.4.3 Human

Hoe veelbelovend het zakelijke en technologische vooruitzicht ook is, het zijn uiteindelijk de directie en medewerkers van een bedrijf -i.e. de human resources- die de beoogde ontwikkeling moeten realiseren. Zij kunnen daarbij helaas geen standaardaanpak volgen: die bestaat niet (Cameron & Green, 2019). Ook het lectoraat zal die aanpak niet (kunnen) ontwikkelen, maar is er wel op gebrand om de vraag wie en wat er nodig is aan human resources tijdens de warming-up te beantwoorden.

De vraag wie en wat haakt in op het team dat de verkenningstocht vanuit het bedrijf onderneemt: die groep is als het ware van de olietanker (de staande organisatie) in een speedboot gestapt om op zoek te gaan naar nieuwe kades om aan te meren en kennis te tanken. Dat (exploratie)team heeft de belangrijke taak om een antwoord te formuleren op de 'maken, kopen of samenwerken'-vraag die aan het eind van de warming-up wacht. Daarnaast vervult het team idealiter ook een rol in het scheppen van vertrouwen en draagvlak onder collega's uit de staande organisatie voor de nieuwe ontwikkeling. De samenstelling van dat team is dan ook niet iets dat men aan het toeval moet overlaten (Furr et al., 2018).

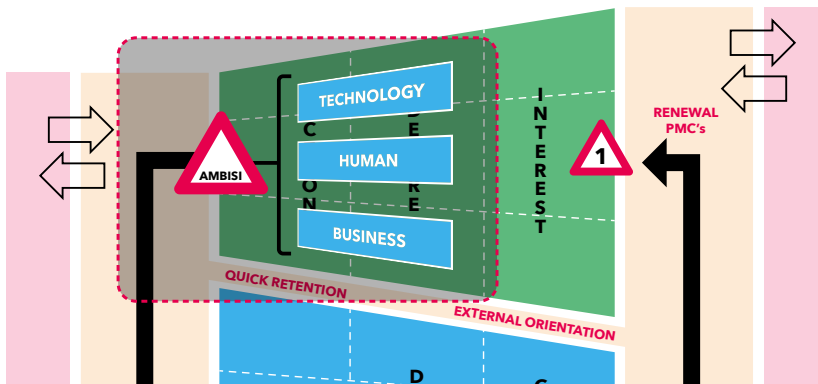
Het onderzoek vanuit het menselijke perspectief richt zich in eerste instantie op wie en wat er nodig is om de slagingskans van het team te maximaliseren. Het lectoraat heeft de ambitie om die vraag te beantwoorden door te kijken naar functies, rollen en competenties in het team -en oog te hebben voor de omgeving. Wie stuurt er bijvoorbeeld op welk moment? Geeft de directie ruimte en vertrouwen? En hoe vult het team de relatie met de staande organisatie en het innovatie-ecosysteem in? Technisch en niet-technisch geschoolde medewerkers zullen elkaar daarbij nodig hebben. De competentie samenwerken behoeft dan ook, zeker in het openinnovatietijdperk, veel aandacht (Gino, 2019).

²³ De Hannover Messe is 's werelds grootste industriële beurs en trekt jaarlijks 6500 exposanten en ruim 200.000 bezoekers.

3.4.4 Het beoogde resultaat: de digitale ambitie geconcretiseerd

De drie beschreven deelgebieden beogen inzicht te geven in (de invulling van) cruciale elementen in de desire en action fase. Denk bijvoorbeeld aan een opzet voor een behapbare digitale strategie, de beste aanpak voor kort-cyclische pilots en selectiecriteria voor het exploratieteam. De onderzoekers van het lectoraat zullen daartoe best practices analyseren, inzichten uit de literatuur bestuderen en zelf -samen met studenten en professionals uit het werkveld- praktijkgericht onderzoek uitvoeren. De resultaten van de drie vlakken zullen worden samengebracht in een nieuw te ontwikkelen, coherent kennisproduct: het **A**lly, **M**ake or **B**uy Innovation to **S**martup Instrument, acroniem **AMBISI** (figuur 11).

AMBISI moet een eenvoudig toepasbaar instrument worden dat ondernemers inzicht verschaft in welke elementen nodig zijn om tot een goed overwogen besluit te komen hoe de digitale transitie in te vullen. AMBISI markeert daarmee voor bedrijven het einde van de warming-up.



Figuur 11: Positionering AMBISI

3.5 DE OPSTART: COLLECTIEVE BUSINESS CASE GEVRAAGD!

Na een keuze te hebben gemaakt over de invulling van de digitale transitie, breekt een nieuwe fase aan voor ondernemers. Een fase waarin de zoektocht naar partners aanvankelijk centraal staat. Als de keuze gevallen is op kopen, dan kan men gericht op zoek naar aanbieders van de gewenste digitale oplossing. Denk bijvoorbeeld aan de aanschaf van een cobot voor een repeterende handeling of VR-headsets voor een specifieke training. In het SmartUp Ecosystem (p. 25) is dat traject weer-gegeven als *quick retention*. Hoewel interessant, valt dat pad vanwege het overwegend transactionele karakter buiten de scope van het lectoraat Smart Business.

SMART UP OR SHUT DOWN

Het onderzoek richt zich op de (meer) relationele opties *maken en samenwerken*. Bij die trajecten wacht het bedrijf een ontwikkelingsproces -i.e. de blauwe trechter in het SmartUp Ecosystem- om de gewenste digitale vernieuwing te realiseren. Als het mkb-bedrijf kiest voor de optie *maken*, zal het zelf de centrale actor zijn en de ontwikkeling met eigen mensen en middelen proberen vorm te geven. Om dat proces te faciliteren kan het bedrijf een intern project starten, maar steeds vaker wordt gekozen voor een *startup* structuur (Selig et al., 2019). De ontwikkeling krijgt daarmee, omdat die buiten de standaarden van de staande organisatie wordt gehouden, meer experimenteer ruimte.

De *maak*-optie is niet voor heel het mkb weggelegd: kleinere organisaties ontberen de middelen om op die manier te investeren. Zij zijn aangewezen op elkaar: alleen als zij hun inspanningen verenigen, dan is de beoogde onkruidrobot of het slimme orderplatform haalbaar. In de prille kiemfase is voor een proof-of-concept vaak wel publieke financiering beschikbaar²⁴ en is de ambitie om te willen innoveren meestal voldoende om mee te doen in het cluster (i.e. coalition of the willing²⁵). Voor de ontwikkeling van een prototype in de startfase zijn echter serieuze(re) private middelen nodig. Geïnteresseerde ondernemers zullen dan dus zelf moeten mee-investeren in de ontwikkeling om die stap als coalitie te kunnen zetten.

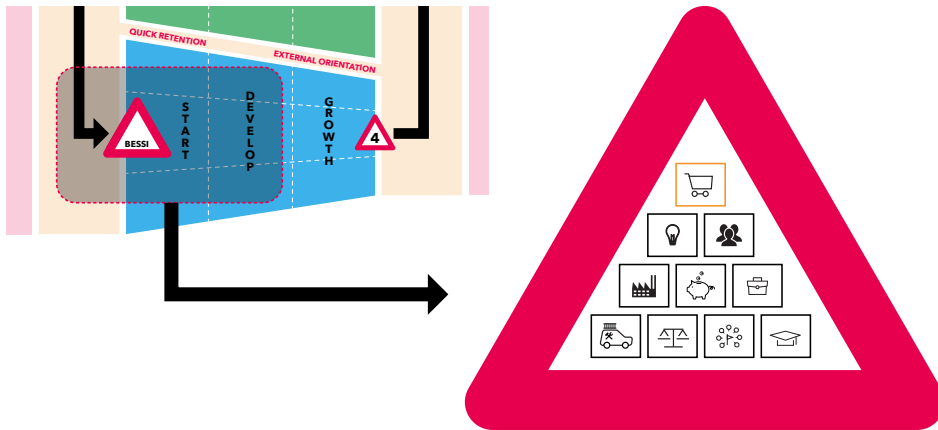
Om te bepalen of men mee wil doen in die maakcoalitie (*coalition of the making*) is een business case nodig. De uitdaging is echter dat het een business case van meerdere bedrijven samen betreft. Hebben zij hetzelfde bedrijfsmodel voor ogen? Bestaande methoden zijn daarvoor minder goed toepasbaar. De business case vraagt namelijk, naast bedrijfseconomische gegevens zoals beschreven in bijvoorbeeld het business model canvas van Osterwalder & Pigneur (2010), ook om inzicht in samenwerkings-elementen. Denk, naast geijkte thema's als vertrouwen, cultuur en motivatie, aan bijvoorbeeld de klantbehoefte. Dat onderwerp dwingt een mkb-bedrijf normaliter al om goed te analyseren en scherp te kiezen. Maar in het geval van een collectieve business case is het voor de potentiële coalitie van bedrijven tevens de kapstok om het gemeenschappelijke doel én de individuele belangen te definiëren!

Het beoogd resultaat: de collectieve business case in beeld

De ambitie van het lectoraat Smart Business is om een kader te ontwerpen voor een collectieve business case. Een kader dat gebruikt wordt door coalities van bedrijven die met elkaar een digitale ontwikkeling willen realiseren. De basis voor het kader vormen de vijf succesfactoren uit het SmartUp Ecosystem en de vijf randvoorwaarden voor een ecosysteem (p. 27). Die laatstgenoemde elementen vormen immers de omgeving waarin de business case moet groeien. Zo is een waardepropositie die in strijd is met wet- en regelgeving gedoemd om te mislukken. Het beoogde kennisproduct, genaamd de **Business Ecosystem Scan for Smart Innovation** (acroniem: BESSI), vormt de poort naar de startfase (figuur 12, p. 37).

24 Denk aan subsidieregelingen als de Vroege fasefinanciering (RvO), PoC-fondsen (diverse ROM's) en Take-off (SIA/NWO).

25 Om het verschil in intentie te duiden zijn 'coalition of the willing' en 'coalition of the making' geïntroduceerd (van Gils, 2019)



Figuur 12: BESSI en haar positie in het SmartUp Ecosystem

De tien factoren zullen op basis van best practices, (vak)literatuur en praktijkgericht onderzoek worden onderzocht. De eerste stappen op dat vlak werden al met succes gezet: samen met partners uit het werkveld en studenten werden de eerste drie succesfactoren geoperationaliseerd.²⁶ Het gewenste resultaat is dat BESSI een eenvoudig toepasbaar instrument wordt dat ondernemers, die overwegen om als groep te starten met het ontwikkelen van een digitale innovatie, samen invullen. Het zou hen inzicht moeten geven in de factoren die op den duur voor wrijving zouden kunnen zorgen.

3.6 BIJDRAGE AAN SMART REGION

Het lectoraat Smart Business heeft, aan de hand van bestaande inzichten en het ontwikkelde Smart-Up Ecosystem, twee domeinen voor onderzoek geïdentificeerd: de exploratieve warming-up en het (meer) exploitatieve opstartproces. Velden waarin ondernemers belangrijke besluiten moeten nemen over hoe zij de digitale transitie (willen) vormgeven. Het lectoraat streeft ernaar om het mkb te helpen met onder meer met de kennisproducten AMBISI en BESSI die keuzes efficiënter en effectiever te maken. De leden van het lectoraat zullen daartoe vakliteratuur bestuderen, best practices analyseren en praktijkgericht onderzoek, samen met studenten en het werkveld, uitvoeren.

De resultaten van het beoogde onderzoek zijn echter niet alleen bruikbaar voor ondernemers. Inzicht in de belemmeringen die het mkb ervaart tijdens de digitale transitie is ook zeer waardevol voor publieke organisaties. Als zij snappen wat barrières voor mkb-bedrijven zijn, dan kunnen ze daar op inspelen met publiek-private ondersteuningsprogramma's.

²⁶ www.nwo.nl/onderzoek-en-resultaten/onderzoeksprojecten/i/91/31991.html

SMART UP OR SHUT DOWN

De ontwikkeling van dergelijke programma's kent volgens de literatuur twee vraagstukken. Het eerste is of het beoogde samenwerkingsprogramma voldoende waarde toevoegt aan het regionale ecosysteem. Om dat te kunnen bepalen, is een integraal overzicht nodig van alle initiatieven; iets waaraan het vaak nog ontbreekt (Rathenau Instituut, 2018).

Als de toegevoegde waarde is vastgesteld, dan is de ontwikkeling van het programma zelf het tweede vraagstuk. Het proces en het beoogde resultaat hebben een aantal kenmerken (tabel 2) die maken dat de ontwikkeling geen standaardopgave is. Daarnaast is ook langjarige financiering voor publiek-private programma's niet eenvoudig te realiseren.²⁷ Het ontwikkelingsproces werd daarom door Feldman et al. (2019) geïdentificeerd als een belangrijk onderwerp voor toekomstig onderzoek.

Tabel 2: Kenmerken (ondersteunings)programma

KENMERK	TOELICHTING
Functie als versneller	het programma is gericht op het versnellen van innovatieprocessen en de oplossing moet dus exact passen bij het geconstateerde probleem
Publiek-private interactie	betrokkenheid van en samenwerking tussen beide typen organisaties is tijdens de ontwikkeling én uitvoering van het programma essentieel
Ecosysteem als context	het programma wordt een onderdeel van een ecosysteem en zal dus bij de start al verweven moeten worden met andere regionale initiatieven

Het belang van het vraagstuk 'publiek-private samenwerking' (PPS) wordt door het kernteam van het zwaartepunt Smart Region onderschreven.²⁸ Kennis over dat onderwerp is met het oog op bijvoorbeeld (het ontwerp van) hybride leeromgevingen en valorisatieprogramma's zeer relevant voor de HAN UAS. Het team heeft daarom het thema Smart Partnerships gedefinieerd. Dat thema moet als kapstok gaan dienen voor hogeschool-brede kennisontwikkeling rond het PPS-vraagstuk. Het lectoraat Smart Business draagt met de kennis en ervaring die het opdoet in het onderzoek naar en met het mkb graag bij aan het thema. De kenniskring ziet ernaar uit om daarbij samen te werken met andere lectoraten.

²⁷ www.wijzinkatapult.nl/10-knelpunten-die-bedrijven-ervaren-bij-publiek-private-samenwerking/

²⁸ Het kernteam van het zwaartepunt definieerde drie thema's: Smart Education, Smart Innovation & Smart Partnerships

3.7 RESUMÉ EN VOORUITBLIK 2020-2023

De introductie van academische concepten als open innovatie, economische ecosystemen en co-creatie is belangrijk geweest voor het innovatiedomein. Het ongrijpbare innovatieproces werd daarmee beter te begrijpen. Toch resulteert dat niet altijd automatisch in (meer) grip op het proces: voor het mkb is open innoveren nog steeds een uitdaging. De beperktere middelen maken dat inspanningen eigenlijk (vrijwel) meteen effect moeten sorteren. Helemaal met de digitale revolutie die zich op dit moment in de wereld in volle vaart voltrekt. Voor het mkb geldt daarom: smart up or shut down!

Het lectoraat Smart Business heeft de ambitie om het midden- en kleinbedrijf met toepasbare kennis en kundige studenten te helpen bij hun digitale transitie. Het lectoraat gaat daartoe de komende jaren aan de slag met de vraag: 'Hoe kunnen (samenwerkende) mkb-bedrijven, door de inzet van intelligente technologieën, innovatieve bedrijfsmodellen gericht op toekomstbestendige oplossingen ontwikkelen en implementeren?' Als een moderne innovatiemotor zal het lectoraat proactief kennis ontwikkelen, toepassen en delen. Niet vanuit een ivoren toren, maar in nauwe samenwerking met het onderwijs en werkveld. Opdat kruisbestuiving de ruimte krijgt en wederzijdse impact wordt gerealiseerd.

De kenniskring heeft scherp voor ogen op welk vlak het impact wil maken en hoe het die gaat realiseren. Het SmartUp Ecosystem geldt als basis voor het praktijkgericht onderzoek dat wordt uitgevoerd. Twee kennisproducten spelen daarin een centrale rol. In de periode 2020-2023 zullen AMBISI en BESSI samen met studenten én het werkveld worden uitgewerkt tot toepasbare instrumenten. Het lectoraat zal zich daarnaast, zoals het dat nu al doet voor onder meer het Regionale Ecosysteem Monitoring Instrument (REMI; p. 28) en het Open Science Platform, actief en ondernemend blijven opstellen bij nieuwe, digitale ontwikkelingen. Want ook voor het lectoraat geldt: practice what you preach or change your speech!

SLOTWOORD

Al jaren is het schrijven van een (management)boek een grote wens. Een boek waarin de ideeën die ik heb bij ecosystemen, open innovatie en samenwerking uitgewerkt staan. Deze lectorale rede is voor mij dan ook een mooi voorbeeld van meervoudige waardecreatie: enerzijds is het de basis voor één van de allerleukste banen die ik me kan voorstellen, anderzijds is het een stap in de richting van het gewenste boek. Al zal dat boek waarschijnlijk nog wel even op zich laten wachten, want ik vind het ook prachtig om een actieve rol te spelen in het regionale ecosysteem. Met veel plezier ging ik dan ook, vrij snel na mijn aanstelling als lector, aan de slag als programmamanager Smart Region. Die combinatie biedt mij de kans om samen met door mij zeer gewaardeerde 'ecosysteem-denkers' op zoek te gaan naar nieuwe manieren om te innoveren. Om vervolgens op basis van die inzichten, met mkb-bedrijven en overheden, concrete impact te realiseren in de praktijk. Een buitengewoon leerzaam en inspirerend takenpakket!

Vanuit mijn werkgever doe ik dat natuurlijk niet alleen. Een woord van dank is dan ook op zijn plaats. Te beginnen bij het College van Bestuur en de directie van de vroegere Faculteit Economie & Management die mij kansen en vertrouwen gaven én geven. Heel bijzonder om 'de HAN geeft je de ruimte' zo in de praktijk te mogen ervaren! Ook wil ik mijn (oud-)collega's van het voormalige Instituut Bedrijfskunde en Rechten bedanken. Jullie hebben me erg geholpen bij het betrokken raken bij de opleiding Bedrijfskunde en de inrichting van het lectoraat. En als het gaat om het lectoraat zelf: ik ben de docent-onderzoekers in de kenniskring dankbaar voor hun enthousiasme en geduld. We gaan er, samen met studenten en het werkveld, een mooie tijd van maken! Tot slot, wil ik mijn (oud-)collega's van en de betrokken (associate) lectoren bij het vroegere Kenniscentrum Business Development & Co-creation bedanken. Jullie adviezen en ondersteuning worden door mij bijzonder gewaardeerd!

Dat brengt me bij het einde van dit slotwoord. Maar natuurlijk niet voordat ik mijn vrouw Dieuwertje en dochters Sophie en Madelief heb genoemd. Ik ben jullie eindeloos dankbaar! Jullie zijn kanjers en zorgen dat elke dag weer een feestje is. Zonder jullie zou ik niet kunnen wat ik doe en niet zijn wie ik ben. Niets is fijner dan bij jullie zijn. I love you to the moon and back. We gaan, in ons nieuwe huis, een prachtige toekomst tegemoet!

REFERENTIES

Ackoff, R. (1989). From data to wisdom. *Journal of Applied Systems Analysis*, 16, 3-9.

Antikainen, M., Uusitalo, T., & Kivikytö-Reponen, P. (2018). Digitalisation as an enabler of circular economy. *Procedia CIRP*, 73, 45-49.

Bouwman, H., Nikou, S., & de Reuver, M. (2019). Digitalization, business models, and SMEs: How do business model innovation practices improve performance of digitalizing SMEs? *Telecommunications Policy*, 43 (9), 101828.

Business Insider (2019, 28 januari). IoT Report: *How Internet of Things technology growth is reaching mainstream companies and consumers*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van <https://www.businessinsider.com/internet-of-things-report?international=true&r=US&IR=T>

Bygrave, W., Hay, M., Ng, E., & Reynolds, P. (2003). Executive forum: a study of informal investing in 29 nations composing the global entrepreneurship monitor. *Venture Capital: An International Journal of Entrepreneurial Finance*, 5 (2), 101-116.

Cairncross, F. (1997). *The Death of Distance: How the Communications Revolution is Changing Our Lives*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Cameron, E., & Green, M. (2019). *Making sense of change management: A complete guide to the models, tools and techniques of organizational change*. London, UK: Kogan Page Publishers.

Chesbrough, H.W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Christensen, C.M., Raynor, M. E., & McDonald, R. (2015). What is disruptive innovation. *Harvard business review*, 93(12), 44-53.

Cohen, S. (2013). What do accelerators do? Insights from incubators and angels, *Innovations*, 8 (3-4), 19-25.

Cohen, W.M., & Levinthal, D.A. (1990). Innovation and learning: The two faces of R&D. *The Economic Journal*, 99, 569-596.

De Groot, J.K., & Backmann, J. (2019). Initiating open innovation collaborations between incumbents and startups: How can David and Goliath get along? *International Journal of Innovation Management*, 2050011, 1-33.

De Ingenieur. (2015, 12 mei). *De vier industriële revoluties tot nu toe*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van <https://www.deingenieur.nl/artikel/fabrieksrevolutie>

Denning, P.J., & Lewis, T.G. (2017). Exponential laws of Computing Growth. *Communications of the ACM*, 60 (1), 54-65.

DFKI (2012). *Im Fokus: das Zukunftsprojekt Industrie 4.0: Handlungs-empfehlungen zur Umsetzung, Bericht der Pro-motorengruppe Kommunikation*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van http://www.forschungsunion.de/pdf/industrie_4_0_umsetzungsempfehlungen.pdf

EPCA (2018). *Report: Digitisation in the Petrochemical Supply Chain*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van newsroom.epca.eu/report-digitisation-in-the-petrochemical-supply-chain/

Erickson, S., & Rothberg H. (2014). Big Data and Knowledge Management: Establishing a Conceptual Foundation. *The Electronic Journal of Knowledge Management*, 12 (2), 108-116.

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix--University-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development. *EASST review*, 14(1), 14-19.

European Commission (2018). *Index van de digitale economie en maatschappij (DESI) 2018 - Land-verslag Nederland*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van https://ec.europa.eu/information_society/newsroom/image/document/2018-20/nl-desi_2018-country-profile-lang_4AA64459-F921-8AA9-8CDF87297E4A6015_52344.pdf

Feldman, M., Siegel, D. S., & Wright, M. (2019). New developments in innovation and entrepreneurial ecosystems. *Industrial and Corporate Change*, 28 (4), 817-826.

Ferber, S. (2013, 7 mei). *How the internet of things changes everything*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van <https://hbr.org/2013/05/how-the-internet-of-things-cha>

Forés, B., & Camisón, C. (2016). Does incremental and radical innovation performance depend on different types of knowledge accumulation capabilities and organizational size? *Journal of Business Research*, 69 (2), 831-848.

Frangos, J.M. (2017, 24 juni). *The Internet of Things will power the Fourth Industrial Revolution. Here's how*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van <https://www.weforum.org/agenda/2017/06/internet-of-things-will-power-the-fourth-industrial-revolution/>

Furr, N., Nel, K., & Zoëga Ramsøy, T. (2018, 9 november). *If Your Innovation Effort Isn't Working, Look at Who's on the Team*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van <https://hbr.org/2018/11/if-your-innovation-effort-isnt-working-look-at-whos-on-the-team>

Garcia, R., & Calantone, R. (2002). A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. *Journal of Product Innovation Management: An International Publication of the Product Development & Management Association*, 19(2), 110-132.

Gartner. (2018, 20 augustus). Hype Cycle for Emerging Technologies, 2018. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-08-20-gartner-identifies-five-emerging-technology-trends-that-will-blur-the-lines-between-human-and-machine>

Gartner. (2019, 29 augustus). *The Gartner Hype Cycle highlights the 29 emerging technologies CIOs should experiment with over the next year.* Geraadpleegd op 7 januari 2020, van www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-appear-on-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2019/

Gino, F. (2019). Cracking the Code of Sustained Collaboration, *Harvard Business Review*, 97 (6), 73-81.

Groenewegen, G., & De Langen, F. (2012). Critical success factors of the survival of start-ups with a radical innovation, *Journal of Applied Economics and Business Research*, 2 (3), 155-171.

Gurusamy K., Srinivasaraghavan N., & Adikari S. (2016). An integrated framework for design thinking and agile methods for digital transformation. In A. Marcus (Ed), *Proceedings of the 5th international conference on design, user experience, and usability: design thinking and methods* (pp 34-42). Cham, Switzerland: Springer.

Hofmann, K., & Budde, F. (2006). Today's chemical industry: which way is up? In F. Budde, U.-H Felcht & H. Frankemölle (Eds.), *Value creation: strategies for the chemical industry* (pp. 1-10). Weinheim, Deutschland: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.

IDC (2019, 18 juni). *The Growth in Connected IoT Devices is Expected to Generate 79.4ZB of Data in 2025, According to a New IDC Forecast.* Geraadpleegd op 7 januari 2020, van <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS45213219>

ING Economisch Bureau (2015). *Eén op de 10.000 starters wordt succesvolle startup - niet iedere starter is een startup.* Geraadpleegd op 7 januari 2020, van https://www.ing.nl/nieuws/nieuws_en_persberichten/2015/06/ing_alert_eeen_op_de_10000_starters_wordt_succesvolle_startup.html

Kagermann, H., Lukas, W., & Wahlster, W. (2011). *Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution.* Geraadpleegd op 7 januari 2020, van https://www.dfki.de/fileadmin/user_upload/DFKI/Medien/NewsMedia/Presse/Presse-Highlights/vdinach2011_a13-ind4.0-Internet-Dinge.pdf

Kline, S.J., & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. In R. Landau & N. Rosenberg (Eds.), *The Positive Sum Strategy* (pp. 275-305), Washington: National Academy Press.

Kortelainen, H., Kortelainen, J., Pulkkinen, A., Juhola, A., Hemming, B., Kantorovitch, J., Heikkilä, E., Ailisto, H., & Heilala, J. (2019). *Data typology in manufacturing industries.* Geraadpleegd op 7 januari 2020, van https://cris.vtt.fi/ws/portalfiles/portal/26703022/HACI_DataTypology_ResearchReport_SIGNED.pdf

SMART UP OR SHUT DOWN

Marmer, M., Herrmann, B.L., Dogrultan, E., Berman, R. (2011). *Start-up Genome Report: A new framework for understanding why start-ups succeed*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van http://www.dentonsventurebeyond.com/wp-content/uploads/2016/10/StartupGenomeReport1_Why_Startups_Succeed_v2.pdf

Mazzei, M. J., & Noble, D. (2019). Big Data and Strategy: Theoretical Foundations and New Opportunities. In *Strategy and Behaviors in the Digital Economy* [working title]. IntechOpen.

McKinsey (2018). *Achieving business impact with data*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Analytics/Our%20Insights/Achieving%20business%20impact%20with%20data/Achieving-business-impact-with-data_FINAL.ashx

Mercandetti, F., Larbig, C., Tuozzo, V., & Steiner, T. (2017). Innovation by Collaboration between Startups and SMEs in Switzerland. *Technology Innovation Management Review*, 7(12), 23-31.

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (2018). *MKB-actieplan*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2018/06/29/mkb-actieplan>

Mittal, S., Khan, M. A., Romero, D., & Wuest, T. (2018). A critical review of smart manufacturing & Industry 4.0 maturity models: Implications for small and medium-sized enterprises (SMEs). *Journal of manufacturing systems*, 49, 194-214.

MKB Nederland (2019, 25 maart). *Ondernemers benutten kansen van digitalisering onvoldoende*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van <https://www.mkb.nl/weekbulletin/ondernemers-benutten-kansen-van-digitalisering-onvoldoende>

Moore, J.F. (1993). Predators and prey: a new ecology of competition, *Harvard Business Review*, 71 (3), 75-83.

Mourtzis, D., Angelopoulos, K., & Zogopoulos, V. (2019). Mapping Vulnerabilities in the Industrial Internet of Things Landscape. *Procedia CIRP*, 84, 265-270.

Müller, J., Buliga, O., & Voigt, K. (2018). Fortune favors the prepared: How SMEs approach business model innovations in Industry 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*, 132, 2-17.

Nederlands Comité voor Ondernemerschap (2018). *Jaarbericht Staat van het MKB. MKB in tijden van transitie*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van https://cms.staatvanhetmkb.nl/wp-content/uploads/2018/10/Jaarbericht-De_staat_van_het_MKB-2018-4MB.pdf

Odriozola-Fernández, I., Berbegal-Mirabent, J., & Merigó-Lindahl, J. M. (2019). Open innovation in small and medium enterprises: a bibliometric analysis. *Journal of Organizational Change Management*, 32 (5), 533-557.

- OECD (1999).** *Managing National Innovation Systems*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van http://echo.iat.sfu.ca/library/oeecd99_managing_National_IS.pdf
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y.** (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Piccarozzi, M., Aquilani, B., & Gatti, C.** (2018). Industry 4.0 in management studies: A systematic literature review. *Sustainability*, 10, 3821.
- Powell, T. C., & Dent & Micallef, A.** (1997). Information technology as competitive advantage: The role of human, business, and technology resources. *Strategic management journal*, 18 (5), 375-405.
- PwC** (2018). Global Digital Operations Study 2018. *Digital Champions - How industry leaders build integrated operations ecosystems to deliver end-to-end customer solutions*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van <https://www.strategyand.pwc.com/gx/en/insights/industry4-0/global-digital-operations-study-digital-champions.pdf>
- Radziwon, A., & Bogers, M.** (2019). Open innovation in SMEs: Exploring inter-organizational relationships in an ecosystem. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 573-587.
- Rathenau Instituut** (2018). *Regionale innovatie*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van https://www.rathenau.nl/sites/default/files/2018-03/FC_Regionale_Innovatie.pdf
- Rogers E.M.** (1995). *Diffusion of innovations*, New York: The Free Press.
- Sadin, S.R., Povinelli, F.P., & Rosen, R.** (1989). The NASA technology push towards future space mission systems. *Acta Astronautica*, 20, 73-77.
- Schumpeter, J.A.** (1934). *The theory of economic development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schwab, K.** (2017). *The fourth industrial revolution*. New York: Crown Business.
- Selig, C. J., Gasser, T., & Baltes, G. H.** (2019). Effects of Internal Corporate Venturing on the Transformation of Established Companies. In R. Baierl, J. Behrens & A. Brem (Eds.), *Digital Entrepreneurship: Interfaces Between Digital Technologies and Entrepreneurship* (pp. , 159-184). Cham, Switzerland: Springer.
- Shannon, C.E., & Weaver, W.** (1949). *The mathematical theory of communication*. Urbana, Illinois: University of Illinois Press.

Siemens (2017). *Kansen en knelpunten in de smart machine industry. Benchmark over de digitale volwassenheid van producten en processen in de machinebouw*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van https://www.plm.automation.siemens.com/media/country/nl_nl/SIEMENS_BENCHMARK_DEC2017.pd_tcm31-12628.pdf

Spear, B. (2008). James Watt: The steam engine and the commercialization of patents. *World patent information*, 30(1), 53-58.

Stam, E., Van der Starre, B., & Van den Tooren, J.P. (2018). *Ecosystemen en regionaal DNA*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van https://www.platform31.nl/uploads/media_item/media_item/110/82/ecosystemen-en-regionaal-dna-1533033234.pdf

Strong, E.K. (1925): Theories of selling. *Journal of Applied Psychology*, 9, 75-86.

Suppatvech, C., Godsell, J., & Day, S. (2019). The roles of internet of things technology in enabling servitized business models: A systematic literature review. *Industrial Marketing Management*, 82, 70-86.

Team Smart Industry (2014). *Smart Industry. Dutch Industry fit for the future*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van <https://smartindustry.nl/wp-content/uploads/2019/04/opmaak-smart-industry.pdf>

Team Smart Industry (2018). *Smart Industry. Implementatieagenda 2018-2021*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van <https://www.smartindustry.nl/wp-content/uploads/2019/03/SI-implementatieagenda-2018-DEF-LR.compressed.pdf>

Team Smart Industry (2018). *Smart Industry Roadmap. Onderzoeksagenda voor HTSM en ICT en routekaart voor de NWA*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van <https://www.smartindustry.nl/wp-content/uploads/2018/02/Smart-Industry-roadmap-Onderzoeksagenda-voor-HTSM-ICT-NWA.pdf>

TNO (2019). *Fieldlabs 2018. Resultaten en impact van 35 innovatieversnellers*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van <https://smartindustry.nl/wp-content/uploads/2019/03/Smart-Industry-Fieldlabs-2018.pdf>

Tzabrizi, B., Lam, E., Girard, K., & Irvin, V. (2019, 13 maart). *Digital Transformation Is Not About Technology*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van <https://hbr.org/2019/03/digital-transformation-is-not-about-technology>

Van Berkel, J.J., Pool, R.L.D., Harbers, M., Oerlemans, J.J., & Bargh, M.S. (2017). *(Verkeerd) verbonden in een slimme samenleving: het Internet of Things: kansen, bedreigingen en maatregelen*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van https://www.wodc.nl/binaries/2734_interactief_tcm28-267874.pdf

- Van Gils, M.J.G.M., Vissers, G., & Dankbaar, B.** (2015). Industry-science collaboration for radical innovation: the discovery of phase-dependent collaborative configurations. *Innovation*, 17(3), 308-322.
- Van Gils, M.J.G.M., & Rutjes, F.P.J.T.** (2017). Accelerating chemical start-ups in ecosystems: The need for biotopes. *European Journal of Innovation Management*, 20(1), 135-152.
- Van Gils, M.J.G.M.** (2019). The smart-up ecosystem: Turning open innovation into smart business. *Journal of Business Chemistry*, 2, 123-133.
- Van Rijnsoever, F. J., Kempkes, S. N., & Chappin, M. M.** (2017). Seduced into collaboration: A resource-based choice experiment to explain make, buy or ally strategies of SMEs. *Technological Forecasting and Social Change*, 120, 284-297.
- Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid** (2019). *Vorbereiden op digitale ontwrichting*. Geraadpleegd op 7 januari 2020, van <https://www.wrr.nl/publicaties/rapporten/2019/09/09/voorbe-reiden-op-digitale-ontwrichting>
- Wood, D.J., & Gray, B.** (1991). Towards a comprehensive theory of collaboration. *Journal of Applied Behavioral Science*, 27, 139-162.
- Zhao, H., & Seibert, S.E.** (2006). The big five personality dimensions and entrepreneurial status: A meta-analytical review. *Journal of applied psychology*, 91(2), 259-271.
- Zhang, W., & Banerji, S.** (2017). Challenges of servitization: A systematic literature review. *Industrial Marketing Management*, 65, 217-227.

OVER DE AUTEUR

Dr. ir. Maarten van Gils is lector Smart Business (sinds oktober 2018) en programmamanager Smart Region (sinds februari 2019) bij de HAN University of Applied Sciences. Hij is daarmee de kennisleider van deze organisatie op het gebied van de impact van de 4^e industriële revolutie op het mkb en de ontwikkeling van innovatieve regio's. Het onderzoek van het lectoraat Smart Business richt zich op de vraag hoe bestaande bedrijven, via open innovatie en publiek-private samenwerking, hun bedrijfsmodel radicaal kunnen vernieuwen. Maarten kan daarbij bogen op meer dan 15 jaar ervaring als onderzoeker en adviseur op het gebied van (samenwerking ten behoeve van) innovatie. Hij combineert theoretische inzichten en praktische ervaringen om, voor zowel mkb-bedrijven als overheden, tot heldere analyses en concrete oplossingen te komen. Eerder ontwikkelde hij, op basis van zijn Innovation Ecosystem Canvas, met diverse partners een succesvolle waardepropositie op het vlak van openinnovatie-ecosystemen.

**OPEN UP
NEW HAN UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES
HORIZONS.**