



FASE 1

CONTEXTUELE OMGEVING

BEN KLEIN OVERMEEN & MELANIE DE RIJK

GOMA BV
XX-XX-XXXX

Inhoudsopgave

1. Hoe verhoudt Smart Industry zich tot innovatiemanagement?	3
1.1 Definitie Smart Industry uit vooronderzoek	3
1.2 Definitie innovatiemanagement uit vooronderzoek	3
1.3 Verhouding Smart Industry en innovatiemanagement	4
2. Op welke dimensies kan de volwassenheid van Smart Industry bij een organisatie gemeten worden?	5
2.1 Industry 4.0 Readiness Online Self-Check for Businesses van Impuls	5
2.1.1 Dimensies	5
2.1.2 Model	6
2.1.3 Met welke indicatoren kan de volwassenheid van Smart Industry bij een organisatie gemeten?	6
2.2 Het Smart Industry-wiel van smartindustry.nl	7
2.2.1 Dimensies	7
2.2.2 Model	8
2.2.3 Met welke indicatoren kan de volwassenheid van Smart Industry binnen een bedrijf gemeten?	9
3. Conclusie	10
Bronnenlijst	12

1. Hoe verhoudt Smart Industry zich tot innovatiemanagement?

In dit hoofdstuk worden definities gegeven voor Smart Industry en innovatiemanagement. Daarna wordt de verhouding tussen deze twee begrippen besproken.

1.1 Definitie Smart Industry uit vooronderzoek

Dr. Siegfried Dais geeft voor Industrie 4.0 nadrukkelijk geen definitie, maar een visie. Volgens Dr. Siegfried Dais zullen internet en communicatietechnologie niet minder dan een vierde industriële revolutie ontketen. Nieuwe webtechnologieën zullen ertoe leiden dat machines, goederen en onderdelen met elkaar kunnen communiceren.

Smart Industry is gericht op het digitaliseren van de voortbrengingsketen waardoor industrieën een zeer flexibele productiecapaciteit hebben in termen van het product (specificaties, kwaliteit, design), volume (hoeveelheid), timing (levertijd), grondstoffen- en kosten efficiëntie (Huizinga, G., 2016).

Smart industry kan, moet en zal zorgen voor versterking van de concurrentiepositie van een bedrijf in de internationale markt (FME, z.d.). Smart Industry is gericht op het digitaliseren van de voortbrengingsketen waardoor industrieën een zeer flexibele productiecapaciteit hebben in termen van het product (specificaties, kwaliteit, design), volume (hoeveelheid), timing (levertijd), grondstoffen- en kosten efficiëntie (Huizinga, G., 2016).

Smart Industry onderwerpen zijn onder andere geavanceerde sensorsystemen en instrumentatie, nieuwe productietechnologieën zoals 3D printing en printed electronics, robotica en network centric productiesystemen. Naast deze technologische uitdagingen is ook 'zachte' kennis noodzakelijk om technologie optimaal in een specifiek toepassingsgebied te laten landen: skills, innovatiemanagement, mens en machine interactie, sociale innovatie en netwerkorganisatie (Regieorgaan-sia, z.d.).

Smart Industry is de benaming van de industrie die zich kenmerkt door een flexibiliteit en snelheid in ontwikkeling van nieuwe producten en in productietechnologieën. "Door nieuwe productietechnologieën en de verdere integratie van ICT in het hele proces van ontwerpen, fabriceren en distribueren, verandert de industrie radicaal."

Smart Industries zijn industrieën met een hoge mate aan flexibiliteit in:

- Productie (technologie; indien mogelijk: de klant stuurt met zijn eigen specificaties het productieproces aan);
- Productwensen (ontwerp, specificaties, kwaliteit);
- "Finetunen" met de wensen van de klant (indien mogelijk: de klant bepaalt het uiteindelijke product);
- Aantallen (1 stuks moet vrijwel even goedkoop zijn als elk van 100.000 stuks);
- Moment van leveren (bij voorkeur onmiddellijk produceren na bestellen en snel leveren) (joostdevree, z.d.).

1.2 Definitie innovatiemanagement uit vooronderzoek

Innovatiemanagement is het ontwikkelen en implementeren van innovatiestrategieën, de organisatie van innovatie en het creëren van een innovatieve organisatiecultuur. Hierbij is

het belangrijk dat kansen worden gesignaleerd en nieuwe ideeën worden gegenereerd waarna er een nieuwe business case wordt ontwikkeld wat leidt tot implementatie van het idee (Vereijken, J., Van Erop, J., 2015).

Innovatiemanagement moet functioneren als een systeem: innovatie moet een reeks herhaalbare, gedocumenteerde consistente activiteiten worden (Briskmagazine, 2017). Het succesvol commercialiseren van een inzichtelijk idee is de beste omschrijving betreft innovatiemanagement omdat deze definitie alle belangrijke aspecten van innovatie weergeeft. Namelijk dat innovatie:

- Een dynamisch proces is en geen eenmalige activiteit;
- Inzicht vereist, veeleer dan creativiteit; het nieuwe idee moet namelijk gebaseerd zijn op diepe kennis omtrent technologische en marktaspecten;
- Ondernemerschap nodig heeft om de stap van idee naar een goede marktopportuniteit te zetten (Tias, z.d.).

1.3 Verhouding Smart Industry en innovatiemanagement

Uit vooronderzoek kan een allesomvattende definitie van Smart Industry gegeven worden. Smart Industry staat voor het versterken van de Nederlandse industrie door maximaal gebruik te maken van de nieuwste informatie en technologische ontwikkelingen, zodat bedrijven efficiënter, flexibeler en kwalitatief beter kunnen produceren (Industrie 4.0).

De term Smart Industry is bedacht door onderzoeksinstituut TNO en werkgeversorganisatie FME. Het concept is geïnspireerd door de ontwikkelingen rond het Duitse 'Industry 4.0'. Bij beide begrippen draait het om hoe ICT kan worden toegepast om de maakindustrie te verbeteren. Door gebruik te maken van Big Data, bijvoorbeeld, van het Internet of Everything – waarin alles en iedereen met elkaar verbonden is – van 3D-printing, van robotisering, kunstmatige intelligentie en cloud computing zou een Smart Industry in Nederland kunnen ontstaan (mt, 2015).

Uit vooronderzoek blijkt dat innovatiemanagement is: het ontwikkelen en implementeren van innovatiestrategieën, de organisatie van innovatie en het creëren van een innovatieve organisatiecultuur. Hierbij is het belangrijk dat kansen worden gesignaleerd en nieuwe ideeën worden gegenereerd waarna er een nieuwe business case wordt ontwikkeld wat leidt tot implementatie van het idee (Vereijken, J., Van Erop, J., december 2015).

Er kan dus gesteld worden dat Smart Industry en innovatiemanagement nauw met elkaar zijn verbonden. Om smart ideeën goed te kunnen implementeren moet gebruik worden gemaakt van innovatiemanagement. Het innovatiemanagement kan teams begeleiden bij de totstandkoming van innovaties.

2. Op welke dimensies kan de volwassenheid van Smart Industry bij een organisatie gemeten worden?

2.1 Industry 4.0 Readiness Online Self-Check for Businesses van Impuls

2.1.1 Dimensies

De volgende zes belangrijke dimensies van Industry 4.0 vormen de basis voor het meten van de volwassenheid van een organisatie op het gebied van Smart Industry:

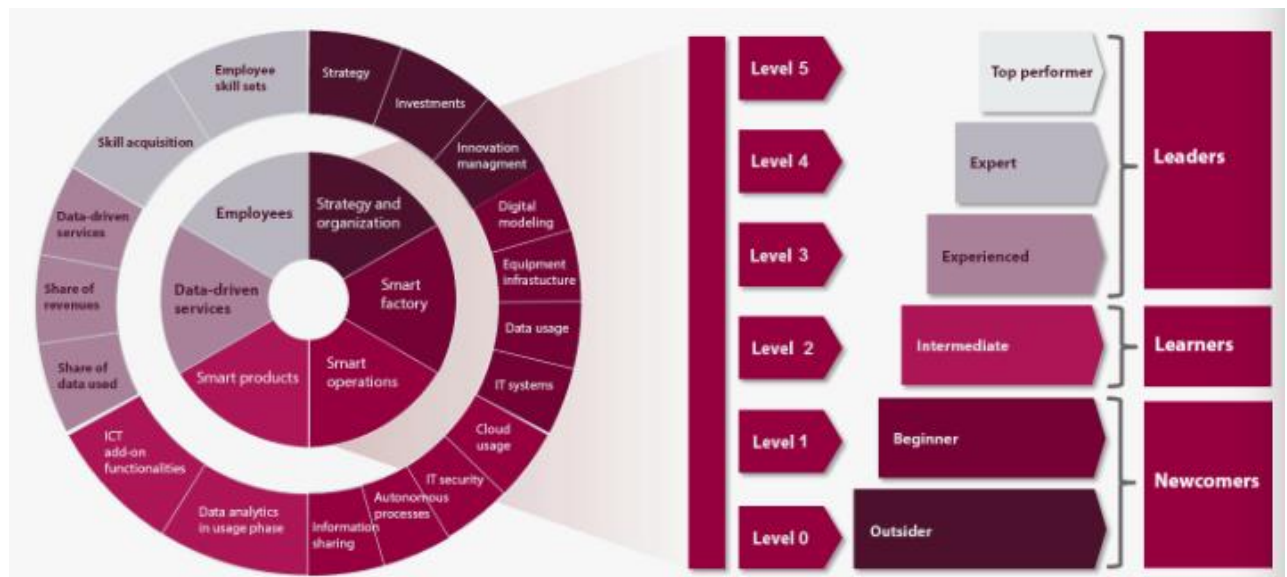
1. Strategie en organisatie
 - a. Strategie en bedrijfscultuur zijn cruciaal voor de lancering van Industry 4.0;
 - b. In hoeverre is Industry 4.0 tot stand gebracht en geïmplementeerd in de strategie van het bedrijf?
2. Slimme fabriek
 - a. De slimme fabriek maakt gedistribueerde, sterk geautomatiseerde productie mogelijk;
 - b. In hoeverre heeft het bedrijf een digitaal geïntegreerde en geautomatiseerde productie op basis van cyber-fysieke systemen?
3. Slimme operaties
 - a. Slimme werkstukken begeleiden het productieproces;
 - b. In hoeverre zijn de processen en producten in het bedrijf digitaal gemodelleerd en kunnen ze worden bestuurd via ICT-systemen en algoritmen in een virtuele wereld?
4. Slimme producten
 - a. Fysieke producten zijn uitgerust met ICT-componenten;
 - b. In hoeverre kunnen uw producten worden aangestuurd met behulp van IT, waardoor zij kunnen communiceren met systemen van hoger niveau langs de waardeketen?
5. Data gedreven diensten
 - a. Data gedreven diensten zijn ingebouwd in bedrijfsmodellen;
 - b. In hoeverre biedt u data gedreven diensten aan die alleen mogelijk zijn door de integratie van producten, productie en klanten?
6. Werknemers
 - a. Voor een succesvolle implementatie van Industry 4.0 is gekwalificeerd personeel nodig;
 - b. Beschikt het bedrijf over de vaardigheden die het nodig heeft om Industry 4.0 concepten te implementeren?

Deze zes dimensies worden gebruikt om een model met zes niveaus te ontwikkelen voor het meten van de gereedheid van Industry 4.0. Elk van de zes niveaus (0 tot en met 5) bevat minimumvereisten waaraan moet worden voldaan om het niveau te voltooien.

Niveau 0 zijn de buitenstaanders, die bedrijven die niets of heel weinig hebben gedaan om Industry 4.0 activiteiten te plannen of te implementeren. Niveau 5 beschrijft de toppers, die bedrijven die met succes alle Industry 4.0 activiteiten hebben geïmplementeerd (Industrie40-readiness, z.d.).

2.1.2 Model

Genoemde bovenstaande dimensies vormen de basis voor het volgende model:



Figuur 1 Industry 4.0 Readiness Online Self-Check for Businesses model van Impuls

Wanneer dit model is ingevuld worden deze gegevens vergeleken met gegevens over de benchmarkbedrijven die werden verzameld in een enquête van 2015, uitgevoerd door IW Consult, een dochteronderneming van het Keulse Instituut voor Economisch Onderzoek, en in opdracht van de IMPULS Foundation (Industrie40-readiness, z.d.).

2.1.3 Met welke indicatoren kan de volwassenheid van Smart Industry bij een organisatie gemeten?

Ieder van de zes eerdergenoemde dimensies heeft de volgende indicatoren om de smartness per dimensie te meten:

1. Strategie en organisatie
 - a. Implementatie van strategie die gericht is op industrie 4.0;
 - b. Investeringsen gerelateerd aan industrie 4.0;
 - c. Gebruik maken van nieuwe technologie en innovatiemanagement.
2. Slimme fabriek
 - a. Digitaal modelleren van processen;
 - b. Inrichting en uitrusting van de infrastructuur;
 - c. Gebruik maken van big data;
 - d. Gebruik maken van integrale IT-systemen.
3. Slimme operaties

- a. Delen van informatie;
 - b. Gebruik maken van de cloud;
 - c. Toepassen van IT-beveiliging;
 - d. Inrichten van autonome processen.
- 4. Slimme producten
 - a. Integreren van ICT-componenten in de producten;
 - b. Ophalen en analyseren van data uit de producten.
- 5. Data gedreven diensten
 - a. Beschikbaarheid data gedreven dienst;
 - b. Winsttaandeel aan de hand van data gedreven dienst;
 - c. Procentueel aandeel gebruikte data.
- 6. Werknemers
 - a. Analyseren van huidige vaardigheden van de werknemers;
 - b. Acquisitie van nieuwe vaardigheden (Industrie40-readiness, z.d.).

2.2 Het Smart Industry-wiel van smartindustry.nl

Het Smart Industry-wiel beschrijft de transitie van de industrie naar een digitale wereld waarin ICT diep doordringt in alle facetten van het productieproces. Smart Industry wordt gedreven door een slimme inzet van ICT waardoor machines onderling met elkaar verbonden zijn en slim kunnen worden aangestuurd. En niet alleen binnen de fabriek, maar ook tussen bedrijven onderling en tussen bedrijven en klanten. Het draait om een combinatie van de inzet van productietechnologie, digitalisering en een netwerkaanpak. Het gaat om slimme producten, processen en diensten (fme, z.d.).

2.2.1 Dimensies

Het model onderscheidt de volgende dimensies:

1. Industriële productietechnologieën

De opkomst van nieuwe productietechnologieën, zoals industriële robotica, 3D-printen en printed electronics. Deze technologieën maken het mogelijk om met minder defecten en lagere kosten te produceren.

2. Digitalisering

De digitalisering van de industrie komt op door samenwerking van sensoren en hoogwaardige ICT-netwerken. De internet-of-things technologie resulteert in het bewaren van gegevens. Dit komt doordat allerlei apparaten en sensoren met elkaar verbonden zijn door het internet. Dankzij deze zogenoemde big data-technologie kunnen nieuwe inzichten verkregen worden uit analyses van deze gegevens. Bedrijven hebben toegang tot meer informatie dat kan worden gebruikt in het ontwerp- en productieproces.

3. Netwerken

Een netwerkbenadering waarbij productieapparatuur en mensen zowel binnen als buiten de waardeketen worden verbonden. Dankzij nieuwe digitale technologieën kunnen gegevens op een gecontroleerde manier worden gedeeld. Dit betekent dat bedrijven zich steeds meer

kunnen specialiseren in een bepaald productiegebied en klanten en leveranciers gemakkelijker samen kunnen werken aan een product.

4. Waardevolle informatie

Fabrikanten kunnen hun producten en processen verbeteren door de gebruiksgegevens van de systemen te analyseren. Dit kunnen gegevens zijn van het productieproces, maar ook gegevens die zijn ontvangen van bijvoorbeeld slimme sensoren op een product dat al is afgeleverd. Hierdoor zullen fabrikanten in staat zijn om de kwaliteit van de producten effectiever te bewaken tijdens de productie en gedurende de levensduur van het product. Op deze manier kan er beter worden ingespeeld op de behoefte van de klant.

5. Intieme klantrelatie

De intimiteit van klanten neemt toe omdat het mogelijk is om meer maatwerk aan te bieden tegen een lagere kostprijs en klanten in staat zijn om deel te nemen aan het ontwerpproces van het product. Het product kan daarom volledig worden afgestemd op de behoeften van de klant.

6. Waardeketen participatie

Digitalisering verandert productieketens en leidt tot nauwere samenwerking tussen verschillende partijen in de keten. Als gevolg hiervan moeten productieketens op een andere manier worden georganiseerd. Nieuwe partijen kunnen deel gaan uitmaken van een keten en bestaande partijen kunnen zich specialiseren in een bepaald productieproces. Partijen beginnen ook nauwer samen te werken: klanten en leveranciers werken samen aan het ontwerpen van een product om ervoor te zorgen dat het voldoet aan de behoeften van de klant.

7. Flexibilisering

Nieuwe productietechnologieën maken het mogelijk om het productieproces te optimaliseren. Bijvoorbeeld met behulp van robots. Deze maken het gemakkelijker om van het ene product naar het andere te schakelen, waardoor aangepaste producten gemakkelijker kunnen worden geleverd tegen een lage kostprijs.

8. Kwaliteitsverbetering

Door de beschikbaarheid van gegevens over het product en proces en nieuwe fabricagetechnieken verbetert de kennis van het productieproces en kan er beter worden gecontroleerd wat resulteert in 'zero defects' (lean management).

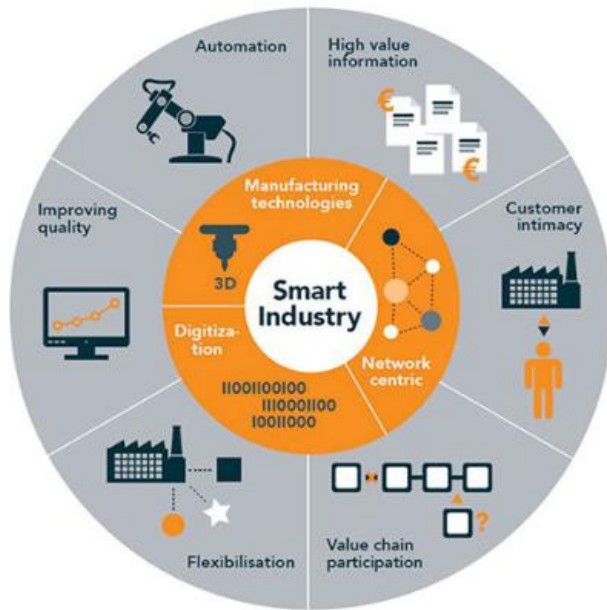
9. Automatisering

Door automatisering en robotisering heeft de productie een constante hoge kwaliteit en lagere kosten (smartindustry, z.d.).

2.2.2 Model

Het overkoepelende actieplan voor Smart Industry onderscheidt drie belangrijke technologische ontwikkelingen die de basis vormen voor de verandering in de maakindustrie: industriële productietechnieken, digitalisering, netwerken. De technologische ontwikkelingen die leiden tot grote veranderingen binnen bedrijven, bedrijfsprocessen en bedrijfsmodellen zijn: waardevolle informatie, intieme klantrelatie,

waardeketen participatie, flexibilisering, kwaliteitsverbetering, automatisering. Bovenstaande dimensies vormen het volgende model:



Figuur 2 Smart Industry-wiel

Wanneer de processen van een bedrijf worden vergeleken met dit model zal er een inzicht ontstaan over de volwassenheid van het bedrijf op het gebied van Smart Industry. Smart Industry bestaat uit de negen genoemde dimensies die een ideale situatie schetsen.

2.2.3 Met welke indicatoren kan de volwassenheid van Smart Industry binnen een bedrijf gemeten?

Uit het model wordt niet duidelijk welke indicatoren men kan gebruiken om volwassenheid binnen een bedrijf te meten. Echter geven de dimensies een helder beeld van de verandering in de maakindustrie en de ontwikkelingen op technologisch gebied binnen bedrijven.

3. Conclusie

Uit vooronderzoek kan een allesomvattende definitie van Smart Industry gegeven worden. Smart Industry staat voor het versterken van de Nederlandse industrie door maximaal gebruik te maken van de nieuwste informatie en technologische ontwikkelingen, zodat bedrijven efficiënter, flexibeler en kwalitatief beter kunnen produceren (Industrie 4.0).

De term Smart Industry is bedacht door onderzoeksinstituut TNO en werkgeversorganisatie FME. Het concept is geïnspireerd door de ontwikkelingen rond het Duitse 'Industry 4.0'. Bij beide begrippen draait het om hoe ICT kan worden toegepast om de maakindustrie te verbeteren. Door gebruik te maken van Big Data, bijvoorbeeld, van het Internet of Everything – waarin alles en iedereen met elkaar verbonden is – van 3D-printing, van robotisering, kunstmatige intelligentie en cloud computing zou een Smart Industry in Nederland kunnen ontstaan (mt, 2015).

Uit vooronderzoek blijkt dat innovatiemanagement is: het ontwikkelen en implementeren van innovatiestrategieën, de organisatie van innovatie en het creëren van een innovatieve organisatiecultuur. Hierbij is het belangrijk dat kansen worden gesignaleerd en nieuwe ideeën worden gegenereerd waarna er een nieuwe business case wordt ontwikkeld wat leidt tot implementatie van het idee (Vereijken, J., Van Erop, J., december 2015).

Er kan dus gesteld worden dat Smart Industry en innovatiemanagement nauw met elkaar zijn verbonden. Om smart ideeën goed te kunnen implementeren moet gebruik worden gemaakt van innovatiemanagement. Het innovatiemanagement kan teams begeleiden bij de totstandkoming van innovaties.

Het Industry 4.0 Readiness Online Self-Check for Businesses model van Impuls helpt bij het onderzoeken naar de volwassenheid van Goma. Door de zes dimensies te meten ontstaat er een duidelijk beeld over het niveau van Goma op het gebied van Smart Industry: niveau 0 tot en met niveau 5. Het gaat over de volgende dimensies met bijbehorende indicatoren.

2. Strategie en organisatie
 - a. Implementatie van strategie die gericht is op industrie 4.0.
 - b. Investeringsgerelateerd aan industrie 4.0.
 - c. Gebruik maken van nieuwe technologie en innovatiemanagement.
4. Slimme fabriek
 - a. Digitaal modelleren van processen.
 - b. Inrichting en uitrusting van de infrastructuur.
 - c. Gebruik maken van big data.
 - d. Gebruik maken van integrale IT-systemen.
4. Slimme operaties
 - a. Delen van informatie.
 - b. Gebruik maken van de cloud.
 - c. Toepassen van IT-beveiliging.
 - d. Inrichten van autonome processen.
5. Slimme producten

- a. Integreren van ICT-componenten in de producten.
 - b. Ophalen en analyseren van data uit de producten.
- 6. Data gedreven diensten
 - a. Beschikbaarheid data gedreven dienst.
 - b. Winsttaandeel aan de hand van data gedreven dienst.
 - c. Procentueel aandeel gebruikte data.
- 7. Werknemers
 - a. Analyseren van huidige vaardigheden van de werknemers.
 - b. Acquisitie van nieuwe vaardigheden.

Het Smart Industry-wiel schetst een ideale situatie, wanneer een bedrijf alle dimensies perfect exploiteert zal men een voorloper worden. Echter geeft het model geen indicatoren weer waardoor de volwassenheid via dit model lastig te meten is.

Er is dan ook gekozen om het model van Impuls te gebruiken als meetinstrument om daarbij het Smart Industry-wiel mee te nemen in de beoordeling. Hierbij worden de volgende dimensies in acht genomen:

1. Industriële productietechnologieën
2. Digitalisering
3. Netwerken
4. Waardevolle informatie
5. Intieme klantrelatie
6. Waardeketen participatie
7. Flexibilisering
8. Kwaliteitsverbetering
9. Automatisering

Bronnenlijst

Briskmagazine. (28 augustus, 2017). Wat is innovatie en innovatiemanagement?. Geraadpleegd op 30 oktober 2017, van <http://www.briskmagazine.nl/weblog/239/wat-is-een-innovatie-en-innovatiemanagement.html>

FME. (z.d.). Op naar een implementatie agenda 2018-2021. Geraadpleegd op 6 december 2017, van <https://www.fme.nl/nl/system/files/publicaties/SI%20contouren%202018-2021%20los.pdf>

FME. (z.d.). *Smart industry*. Geraadpleegd op 8 november 2017, van <https://www.fme.nl/nl/smartindustry>

Huizinga, G. (9 december 2016). *Smart Industry*. Geraadpleegd op 25 oktober 2017, van <https://www.ensie.nl/geert-huizinga/smart-industry>

Industrie40-readiness. (z.d.). *Industry 4.0 Readiness Online Self-Check for Businesses*. Geraadpleegd op 8 november 2017, van <https://www.industrie40-readiness.de/?lang=en>

Joostdevree. (z.d.) *Smart Industry, slimme fabriek*. Geraadpleegd op 6 december 2017, van http://www.joostdevree.nl/shtmls/smart_industry.shtml

Mt. (29 april 2015). *Smart Industry in 7 vragen*. Geraadpleegd op 6 december 2017, van <https://www.mt.nl/dossiers/made-in-nl/smart-industry-in-7-vragen/87935>

Regieorgaan-sia. (z.d.). *KIEM Smart Industry*. Geraadpleegd op 7 november 2017, van <http://www.regieorgaan-sia.nl/content/Thematische+regelingen/KIEM-smart-industry>

Smartindustry. (z.d.). *Smart Industry Action Agenda Standardisation 2016*. Geraadpleegd op 6 december 2017, van <http://smartindustry.nl/wp-content/uploads/2017/08/Smart-Industry-Action-Agenda-Standardisation-2016.pdf>

Tias. (z.d.). *Inzicht in innovatiemanagement*. Geraadpleegd op 30 oktober 2017, van <https://www.tias.edu/docs/default-source/Kennisartikelen/carla-koen--inzicht-in-innovatie.pdf>

Vereijken, J., Van Erop, J. (december 2015). *Innovatie; must en mensenwerk!*. Geraadpleegd op 8 november 2017.