



Foto: Rotterdams Collectief

# De 11 principes van de Nederlandse maakindustrie

**‘Het is tijd voor Nederland Next Level’, sprak minister Mark Rutte in het tv-programma Zomergasten afgelopen september. Nederland is wereldwijd koploper op het gebied van het oplossen van maatschappelijke vraagstukken. Met de combinatie van een sterk groeiende start-up community en world-class maakindustrie, bezit Nederland de elementen voor toekomstige economische groei. In onze visie is het de tijd van de ‘Dutch Makers Revolution’. Vanuit onze praktijk als pioniers en ondernemers gaan we in op de trends en ontwikkelingen en geven we een aanzet voor de nieuwe principes van de maakindustrie.**

Om vooruit te kijken, blikken we eerst terug. In 1592 leidde een technologische uitvinding tot een grote revolutie in de scheepsbouw en daarmee tot de illustere gouden eeuw, namelijk de zaagmolen. Cornelis Corneliszoon van Uitgeest combineerde de krukas met een windmolen en ontwikkelde zo de eerste houtzaagmolen. Tot op dat moment duurde het ongeveer dertig dagen om planken te zagen van één boom. De uitvinding van Corneliszoon zorgde ervoor dat veel sneller kon worden gezaagd en dat schepen veel sneller konden worden gebouwd (bron: Wikipedia). De combinatie van nieuwe technologie, een sterk ecosysteem van makers, toegang tot kapitaal, slim ontwerp en ondernemerschap legde de basis voor een lange periode van economische groei.

Het schip de Fluyt is het voorbeeld van het succes van de maakindustrie in Nederland in de gouden eeuw. De schattingen zijn dat ruim 50 procent van de schepen wereldwijd een fluyt was (bron: Wikipedia). De truc van de Nederlanders was om een schip te ontwerpen dat alleen geschikt was voor vrachtvervoer en niet tijdens oorlogstijden werd omgebouwd tot oorlogsschip. Dat was in die tijd de gebruikelijke manier. Hierdoor kon het schip de helft meer lading meenemen, met minder bemanning en in combinatie met de zaagmolen gebouwd voor 50 procent van de kosten. Is de 3D-printer van nu de zaagmolen van toen? En kunnen we als Nederland wederom een koppositie pakken in de maakindustrie van morgen?

## Wereldwijde revolutie in de maakindustrie

Op dit moment zien we een aantal trends die voor een wereldwijde revolutie in de maakindustrie zorgen en een periode van transformatie weergeven. Allereerst draagt de digitalisering van de technologie – met de 3D-printer als voorbeeld – bij tot een versnelling van een exponentiële ontwikkeling, omdat ook meerdere technologieën samenkomen en elkaar gaan versterken (bron: Salim Ismail en Yuri van Geest, *Singularity – Exponentiële organisaties*). Daarnaast roepen de wereldwijde vraagstukken om een oplossing, zoals het recente voorstel van de overheid om het gebruik van de primaire grondstoffen terug te brengen met 50 procent in 2020. Ten tijde van de gouden eeuw kwam de tsaar van Rusland de scheepvaart bespioneren om de geheimen te ontrafelen; vandaag de dag wordt nieuwe kennis in hoog tempo gedeeld over de wereld. 50 jaar geleden duurde het ongeveer 50 jaar om met de telefoon 50 miljoen mensen te bereiken, Pokémon bereikte 50 miljoen mensen in een weekend. Kennismanagementgoeroe Larry Prusak noemt dit de democratisering van kennis. Als laatste is er sprake van extreme concurrentie wereldwijd. General Electric heeft inmiddels een werkende straalmotor gemaakt met een 3D-printer en de verwachting is dat China Amerika overvleugelt met investeringen in 3D-printen. Dit betekent dat we in Nederland slim moeten versnellen. In tijden van transformatie worden de posities gepakt of

### In minder dan 50 woorden

- In de maakindustrie zorgt digitalisering voor een wereldwijde revolutie.
- Wil Nederland een concurrerende positie verwerven in de maakindustrie, dan zijn advanced manufacturing, Dutch Design, ondernemerschap en circulaire economie nodig.
- 11 principes dragen daaraan bij waaronder on demand, op maat, local loops, simplicity en de kunst van het mens zijn.

verloren voor de decennia erna. Of zoals Reed Hasting, CEO van Netflix, recent uitlegde in het tv-programma College Tour: vierduizend jaar lang waren paarden het dominante vervoermiddel, maar toen kwam de auto. In slechts enkele decennia werd de auto de manier om ons te verplaatsen. De CEO van Netflix verwacht ook vanuit Netflix op een gegeven moment weer een periode van stabiliteit.

## De vier nieuwe elementen van de Dutch Makers Revolution

In onze visie moeten we een aantal elementen verbinden om tot de concurrerende propositie 'The Dutch Makers Revolution' te komen wereldwijd:

1. Advanced manufacturing.
2. Dutch design.
3. Ondernemerschap.
4. Circulaire economie.

We staan voor een nieuwe ontdekkingsreis, waarvan de contouren zich langzaam beginnen af te tekenen en de impact op onze bedrijven nog in de kinderschoenen staat. Wij zien de volgende elf principes ontstaan voor de maakindustrie van morgen.

### 1. On demand

Bedrijven maken producten op het moment dat de klant het nodig heeft. Het Nederlandse bedrijf Shapeways 3D-print per maand 260.000 unieke producten on demand. Dit betekent dat het bedrijf in de ideale situatie geen voorraad meer heeft van (half)fabricaten en geen risico loopt op de voorraad. De voorraad bestaat uit materiaal voor het maken, zoals kunststof. De productie vindt plaats in kleine series of zelfs per stuk. Naast deze kanteling van de productieketens is de potentiële impact op de het milieu groot. In sommige ketens wordt 30 tot 40 procent van de gemaakte producten weggegooid zonder ooit te gebruiken.

### 2. Op maat

Door te werken met digitale technologieën maken bedrijven producten op maat voor de klanten binnen kaders. De klant heeft dus zelf invloed op het product dat wordt gemaakt en elk product lijkt dan ook uniek. In de maakindustrie staat dit ook bekend als *mass customisation*. In de praktijk kan dit betekenen dat u voor uw hoekkastje niet meer een modulair

systeem koopt bij IKEA, maar zelf de maten opmeet en de volgende dag een perfect passende hoekkast ontvangt. Veel productiebedrijven ervaren op dit moment een toename van vraag naar variatie, waarbij de productieprocessen gericht op massaproductie onder druk komen te staan. Aan de andere kant komen met de toenemende variatie ook de bestaande servicemodellen onder druk te staan.

Machinebouwer CEAD van de voormalige oprichters van Leapfrog maakt machines op maat voor maakbedrijven, waarbij een van hun recente klanten een verpakkingsbedrijf is. Zij hebben een machine gemaakt om de toename van variatie in het productieproces te stroomlijnen.

### 3. Local Loops

Producten worden in lokale ketens ontwikkeld, geproduceerd, gebruikt en hergebruikt. Ketens worden gesloten met een positieve impact, zowel op sociaal, milieu als economisch gebied. Door te werken in lokale ketens ontstaan lokale ecosystemen, die elkaar versterken waardoor snel kan worden geleerd en geanticipeerd. Thema's als Internet of Things en Big Data zullen een versneller zijn van het

*the hand'*) in plaats van haalbaarheid, gaan bedrijven aan de slag met beperkte risico's. Deze aanpak passen wij succesvol toe bij het bedrijf 3D-Robotprinting, waarbij vanuit de bestaande competenties van robottechnologie, digitaal produceren en kunststof ook aangrenzende oplossingen ontwikkeld worden in opdracht van klanten. Denk bijvoorbeeld aan een lasrobot voor kunststof, waarvan mogelijk de markt op termijn groter kan zijn dan het 3D-robotprinten.

### 5. Klein is het nieuwe groot

In de 20ste eeuw was het beeld van schaalgrootte een grote fabriek. In de 21ste eeuw zal schaalbaarheid een nieuwe betekenis krijgen. We gaan minifabrieken zien, die tegen relatief lage kosten worden gebouwd, flexibel zijn en lokaal inspelen op de lokale vraag. Kortom, de nieuwe schaalgrootte is veel kleine fabrieken in plaats van een grote. Veelal zal de productie ook steeds meer modulair worden, waarbij productie-units door leveranciers worden geplaatst in en op productielocaties van klanten. Denk bijvoorbeeld aan een productie-unit in een container. Het Nederlandse bedrijf Dutch Rainmaker heeft een waterzuiveringsinstallatie ontwikkeld die geïntegreerd is met een windmolen. Hiermee kan

## De doorbraken in bedrijven zullen – zoals ook in het verleden – blijven komen van mensen.

sluiten van de circulaire ketens. De lokale context bepaalt in toenemende mate het succes van de bedrijven. Wereldwijd zien we dan ook een toenemende clustering. We zien een toename van bedrijven die hun productieproces stroomlijnen op één locatie, hubs met meerdere maakbedrijven in één gebouw en regionale clusters als Innovation Districts.

In Rotterdam ontwikkelden wij het cluster SuGu met een focus op design, maakindustrie en kunststof, waarbij diverse groeiende bedrijven samenwerken op één plek. Door als business developers projecten en klanten te verbinden ontstaat naast kennisdeling ook een versnelling van groei voor de bedrijven. Uniek is dat op ecosysteemniveau een minifabriek ontstond met zelfstandige bedrijven, die in wisselende samenstelling een diversiteit van vragen oplost. De ambitie is om op termijn ook de circulaire ketens tussen de bedrijven te sluiten.

### 4. The art of the possible

Continu experimenteren en innoveren is een gegeven geworden en wordt gewaardeerd door klanten. Uit onze praktijk leren wij dat de nieuwe kansen ontstaan vanuit het doen, waarbij de praktijk trouwens leert dat klanten vaak de oplossing eerst willen zien alvorens het te kopen of mee te ontwikkelen. De kunst is om snel te kunnen inspelen op nieuwe kansen, waarbij niet altijd duidelijk is welke groot zullen worden en welke niet. Door te werken vanuit het kunnen (*'bird in*

overall ter wereld – zonder het aanleggen of afhankelijk zijn van dure infrastructuur – water worden gefilterd, zelfs uit de lucht. De kleinschaligheid sluit aan bij de trend om organisaties ook in celstructuren te organiseren en daarmee het ondernemerschap te vergroten.

### 6. Slim leren

*'The illiterate of the 21st century will not be those who cannot read and write, but those who cannot learn, unlearn and relearn'*, aldus Alvin Toffler. De opkomst van trends als Big Data en Internet of Things zorgen voor een explosie van data, informatie en potentiële kennis, waarmee snel kan worden geanticipeerd en geleerd. In de jaren tachtig ontwikkelde René Ritmeijer het bedrijf Autozorgplan, waarmee basisgegevens van auto's via de TomTom werden uitgelezen en daarmee het onderhoud werd gepland. De radicale impact op de productie was stabiliteit en voorspelbaarheid, waarmee de operationele kosten door structurele verlaging werden teruggebracht. De huidige sensortechnologie, toegang tot internet en algoritmes vergroten de mogelijkheden, waarbij het aan de kwaliteitsmanagers is om deze slim toe te passen.

### 7. Product as a service

Leveranciers maken de verschuiving van productleverancier naar leverancier van diensten, waarbij de klant alleen het

product voor een bepaalde periode gebruikt en de leverancier verantwoordelijk blijft voor de gehele levenscyclus van het product. Een bekend voorbeeld is Philips dat bijvoorbeeld aan Schiphol geen lampen meer verkoopt, maar licht. Door dit vernieuwende contract werd Philips gedwongen om de kwaliteit van haar producten te verhogen, zoals een langere levensduur van lampen en het vervangen van de lampen vergemakkelijken. Een van de voordelen voor Philips zijn de lagere verkoopkosten, omdat een langere relatie met Schiphol werd opgebouwd. Daarnaast kan Philips regie houden op de keten en de producten weer ontmantelen en hergebruiken. Naast de noodzaak om de ketens te sluiten voor de maatschappelijke vraagstukken, biedt dit ook kansen voor het ontwikkelen van nieuwe verdienmodellen.

### 8. Organisatie als een beweging

De organisatievorm van de 21ste eeuw is een beweging waarbij mensen van buiten de organisatie – veelal gratis – meewerken aan het realiseren van een hoger doel. Dit is de kernboodschap van de auteurs van *Unboss*. Ultimaker was een van de eerste bedrijven die 3D-printen voor consumenten toegankelijk maakte. Het bedrijf startte als *open source*-project en heeft inmiddels een community van 22.000 mensen. Samen met de community ontwikkelt Ultimaker zijn nieuwe 3D-printers. De klantgerichtheid, verbondenheid met klanten, dienstverlening, productiviteit en het innovatievermogen van organisaties kunnen hiermee enorm toenemen. De vraag is dus welke activiteiten van uw organisatie kunnen worden uitgevoerd door mensen uit uw omgeving.

### 9. Simplicity

De kracht van Dutch Design is de eenvoud en functionaliteit van het ontwerp. De eenvoud zorgt niet alleen voor een radicale verlaging van de productiekosten, maar ook voor de toegankelijkheid en het gebruik van nieuwe technologieën. Een op het oog eenvoudig polsbandje met een stappenteller lijkt een revolutionaire doorbraak te veroorzaken in het gedrag van mensen. Mensen zetten de auto verder weg of pakken sneller de trein, alleen om het aantal stappen per dag te vergroten. De digitale technologieën voor het ontwerpen hebben een grotere impact op productieketens van de maakindustrie, waarbij met slimme computermodellen veel snellere en radicalere vormen mogelijk zijn.

De Rotterdamse Markthal is met name bekend geworden door het kunstwerk 'Hoorn des overvloeds' van Arno Coenen. Het is ontwikkeld door kunstproducent Mothership. Binnen enkele maanden kwam een miljoen bezoekers naar Rotterdam om de markthal te bewonderen. Minder bekend is dat technologie van filmproducent Pixar Studios is gebruikt om de boog van het ontwerp uit te rekenen en dat uiteindelijk alle panelen uniek geproduceerd zijn door het Rotterdamse bedrijf Aldowa. De combinatie van digitale ontwerptechnieken en digitaal produceren gaat in de toekomst nog verschillende doorbraken creëren.

### 10. Perfectie

De kwaliteitseisen van klanten worden steeds hoger. Continu blijven streven naar perfectie is essentieel; foutloos produceren is de norm. Een voorbeeld is Houdijk Holland. Het bedrijf heeft zich gespecialiseerd in het maken van machines voor de biscuitmarkt. Door de specialisatie en focus op perfectie is dit bedrijf nu een van de twee wereldleiders in deze markt en hebben zij bijvoorbeeld de koekjesfabriek van Oreo in China mogen inrichten. Houdijk Holland zorgt voor de logistiek van 20.000 koekjes per minuut in deze hightechfabriek.

### 11. De kunst van mens zijn

*'Robots can't deal with the degree of individualization and the many variants that we have today'*, aldus Markus Schaefer, hoofd productie van Mercedes Benz. De doorbraken in bedrijven zullen – zoals ook in het verleden – blijven komen van de mensen. Een van de grote doorbraken zien wij in het opnieuw uitvinden van de relatie tussen het mens zijn en de context waarin we werken.

Recent zijn wij betrokken geraakt bij een innovatieve interventie om 20.000 extra banen te creëren in een grote gemeente. Iedereen uit het gehele systeem van werkzoekenden tot werkgever ging op zoek ging naar de barrières en kansen voor doorbraken. Uniek in de aanpak onder regie van Silk Lab is om bij elk gesprek terug te gaan naar het individu, naar wat hij ervaart en wat hij kan doen om het systeem te veranderen. Vasko Vasic en Johannes Leerink hebben nauw samengewerkt met Steve Zaffron van het boek *The Three Laws of Performance*. Het is nog te vroeg om te spreken over de resultaten, maar helder is wel dat de huidige context van belonen en bestraffen een deel van de werkzoekenden ongewild afhankelijk maken van de gemeente. Ondanks de recente successen binnen de gemeente is de limiet van het systeem bereikt. Deze aanpak is reeds met succes toegepast bij diverse bedrijven om het innovatievermogen te vergroten, zoals bij Fokker. De context van uw bedrijf bepaalt u dus zelf, maar ook de context van de mensen in uw omgeving bepalen in toenemende mate het succes van uw organisatie.

Wij geven met elkaar invulling aan de nieuwe principes van de Dutch Makers Revolution, waarbij elk bedrijf en elk ecosysteem zijn eigen keuzes maakt. Een reis die we met elkaar maken, waarin wij nu onze positie in de economie en onze maatschappij van morgen bepalen. Voor ons is het helder *'The act of creating makes us human'*.

#### Auteurs

**Guus Balkema** en **René Ritmeijer** zijn beide directeur van 010Works, business developers voor de maakindustrie. 010Works is een van de oprichters van het cluster van maakbedrijven SuGu. Guus is tevens ambassadeur Smart Industry en redactielid van Sigma. René is ook directeur van 3D-Robotprinting. [www.010works.com](http://www.010works.com)