



**TNO** innovation  
for life

# STRATEGISCHE KEUZES

VOOR

# TOEKOMSTIG VERDIEN- VERMOGEN

In de snel veranderende wereld van technologie en industrie speelt digitalisering en smart industry een cruciale rol bij het vormgeven van de economie van de toekomst. Voor Nederland is het omarmen van digitale transformatie en innovatie essentieel in het streven naar meer strategische autonomie en het versterken van onze concurrentiekracht in de mondiale arena.

Het mkb, inclusief startups en scale-ups, is een belangrijke motor van de Nederlandse economie en vormt de kern van innovatie en creativiteit. Om de veerkracht en groei van het mkb te waarborgen, moeten we hen helpen de kansen van digitalisering en innovatie te benutten. Maar ook voor het grootbedrijf is er werk aan de winkel.

## Nationale Technologiestrategie

Decennialang vonden we het bijna vanzelfsprekend dat Nederland een welvarend en weerbaar land is. Maar door de voortrazende digitalisering en de vele geopolitieke veranderingen in de wereld ziet het plaatje er inmiddels heel anders uit. Dat heeft ook gevolgen voor het Nederlandse industriebeleid. We kunnen niet in elke industrie een dominante positie innemen. Als klein land moeten we dus strategische keuzes maken. De lancering van De Nationale Technologiestrategie (NTS) begin dit jaar is een goed begin.

Op de prioriteitenlijst van de NTS staan tien aan te jagen sleuteltechnologieën die niet alleen een grote bijdrage

aan het verdienvermogen van ons land leveren, maar die ook belangrijk zijn voor het aanpakken van maatschappelijke opgaven en voor het versterken van de nationale veiligheid. Daarbij helpt het prioriteren van sleuteltechnologieën ons land bij het nastreven van technologisch leiderschap op die vlakken.

Voor de Nederlandse industrie is het goed dat er strategische keuzes zijn gemaakt en dat er qua technologieontwikkeling nu duidelijkheid is over de te volgen koers. Als TNO verwachten we dat de NTS een grote impuls gaat geven aan de toekomst van de industrie en Smart Manufacturing

in het bijzonder. Sterker nog: als onze maakindustrie nu vol inzet op digitalisering zouden we in het volgende decennium binnen Europa al een belangrijke voorloper kunnen zijn.

## Data & AI

Een van de sleuteltechnologieën waarop strategisch ingezet zal moeten worden is "Data & AI". Een technologie die in het primaire proces van de gehele waardeketen van productie ingrijpende veranderingen en innovatie vergt. Neem als voorbeeld de toekomstige vereisten van een digitaal product paspoort. Het opzetten van een digitaal product paspoort is een belangrijke ontwikkeling op weg naar een circulaire economie. Het is een tool waarmee de milieupact en de kritische grondstoffen over de hele levenscyclus van een product gemonitord kunnen worden. Invoering hiervan wordt langzaam dwingend opgelegd vanuit Europese wet- en regelgeving. Voor maakbedrijven betekent dit dat men nu moet gaan

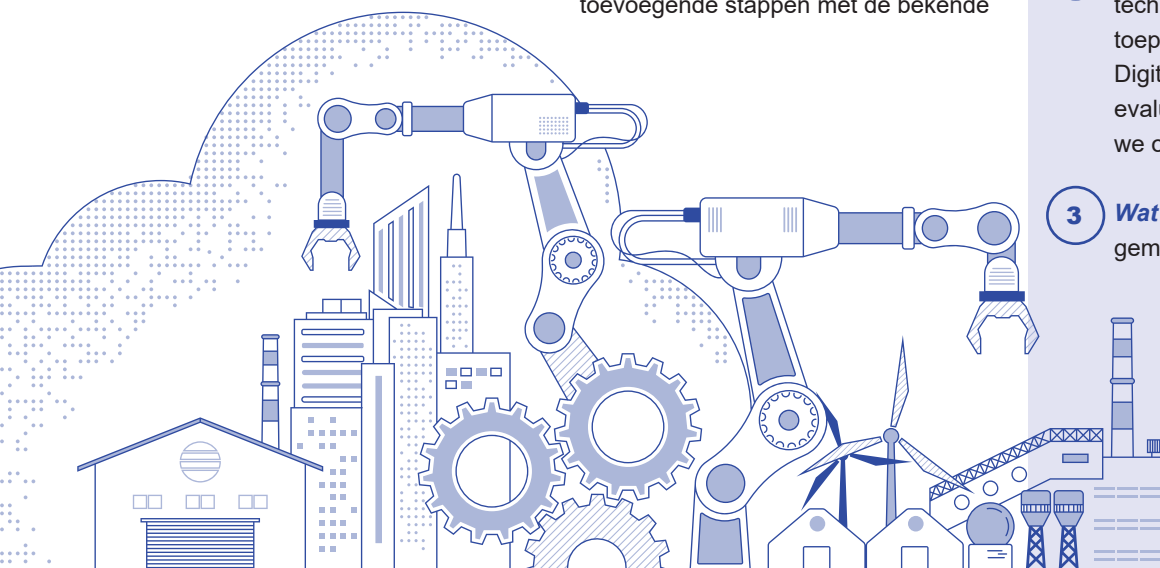
voorsorteren op het adequaat ontsluiten van data in productieprocessen en zo de kracht van AI-applicaties te kunnen gaan benutten. Dit kan met het inzetten van een zogenaamde digitale stekker om de data interoperabel toegankelijk te maken en toe te passen in een Digital Twin.

De Digital Twin is een cruciaal element om de kracht van de aanwezige data van het productieproces en het eindproduct tot waarde te kunnen brengen door het gebruik van allerlei toekomstige AI-applicaties. Door nu in te zetten op een gedegen framework van waaruit data eenvoudig ontsloten kan worden ben je als onderneming in de maakindustrie in staat om snel nieuwe disruptieve digitaliseringsapplicaties te integreren. Denk daarbij aan het verbeteren van je manufacturing throughput en kwaliteit met een verbeterde planning en benutting van de bestaande productiefaciliteiten. Vaak resulteert het inzicht direct in een verbetering van de productiviteit zodat niet waarde toevoegende stappen met de bekende

Lean Manufacturing werkwijze snel verbeterd kunnen worden. Ook wordt het hiermee makkelijker om toekomstige operator support systemen zoals automatisch gegenereerde werkinstructies eenvoudiger te koppelen aan de bestaande bedrijfsautomatisering. Daarbij ontstaat dan ook de mogelijkheid om de data vanuit de Digital Twin te gaan delen in de waardeketen van leverancier en service provider tot aan de eindklant.

Het invoeren van een Digital Twin vraagt om een andere manier van werken. Om de gebruikelijke valkuilen bij technologie-implementatie te voorkomen, hanteert TNO bij Digital Twin-projecten een zeven stappen model gebaseerd op drie basisvragen:

- 1 **Waarom** - wat is het doel? Wat is het toepassingsgebied? En wat is er al?
- 2 **Hoe** - hoe maken we de technologie binnen onze business toepasbaar? Hoe krijgen we de Digital Twin operationeel? Hoe evalueren, updaten en verbeteren we onze Digital Twin?
- 3 **Wat** - hier wordt de echte replica gemaakt





### ***Wat is een digitaal productpaspoort?***

Een productpaspoort is een digitale vastlegging waarin de samenstelling en overige technische gegevens van een product verzameld zijn. De toevoeging “digitaal” is daarmee van toepassing op alle referenties aan productpaspoorten in deze paper. Het productpaspoort in de werkdefinitie ontwikkelt zich over de keten heen, waarbij iedere schakel in de keten data en informatie toevoegt. Het paspoort kan worden afgeschermd voor buitenstaanders.

Een grondstof (onttrokken aan de aarde of gerecycled) zal een eerste product zijn in een productpaspoort. Vervolgens bouwt een productpaspoort zich op over de keten, waarbij verschillende paspoorten samen een productpaspoort vormen van een samengesteld product verderop in de keten. Een voertuig, bereide maaltijd of gebouw kan gezien worden een verzameling van individuele producten en hun individuele productpaspoorten.

### **Standaardisatie**

Eén van de manieren om een Digital Twin toegankelijk te maken voor kleinere bedrijven is om gebruik te maken van (Europese) standaarden waarbij grotere organisaties hebben vastgelegd hoe een Digital Twin werkt en wat de beste manier van werken is. Vanuit Europa is er steeds meer aandacht voor Digital Twins zodat steeds duidelijker wordt hoe je data, simulaties en het bedrijfsproces met elkaar kunt koppelen. Voorbeeld hiervan is de “ISO norm 23247 – Digital Twin Framework for manufacturing” waarmee een Digital Twin modulair gemaakt wordt en duidelijk wordt hoe onderdelen gekoppeld moeten worden.

Daarnaast is er vanuit Platform Industrie 4.0 uit Duitsland de “Asset Administration Shell” die beschrijft welke informatie een Digital Twin van een apparaat kan bevatten en waar een standaard interface wordt afgesproken die een apparaat zou moeten hebben om universeel met apparatuur te verbinden. In combinatie met het “Digital Twin Capabilities Periodic Table” van het OMG Digital Twin Consortium kan

dan geprioriteerd worden, een roadmap gemaakt worden en een overzicht van de informatie die nodig is voor het doel. Deze aanpak is ontwikkeld vanuit het EU-project Change2Twin waarbij 30 mkb bedrijven in Europa een eerste Digital Twin hebben ontwikkeld voor hun maakbedrijf. Zo is er een structuur waarin je goed kunt beschrijven welke productiedata je nodig hebt, hoe het resultaat er uit ziet in een dashboard, of je het gedrag van het apparaat in Machine Learning (AI) kunt vangen of dat je de Twin kunt koppelen met je fabrieksplanning en kun je deze functionaliteit uitzetten in de tijd waarbij de business case steeds uitgebreid kan worden.

### **Champions League**

Kortom, Smart Industry en met name digitalisering is een cruciaal element om te bouwen aan het verdienvermogen van de toekomst van een maakbedrijf, groot of klein. Met een pragmatische aanpak in samenwerking tussen bedrijven en kennisinstellingen kunnen we ervoor zorgen dat de Nederlandse maakindustrie op Champions League-niveau kan blijven acteren in de komende jaren.

“Smart Industry is meer dan alleen technologie; het is strategische keuzes maken en cultuurverandering voor je toekomstige verdienvermogen.”



### *Digital Twins in practice: Rheavita*

Toen Rheavita bij TNO aanklopte met de vraag om te helpen bij het ontwikkelen van een Digital Twin, bleek al snel dat zij al een goed beeld hadden van het waarom. De vriesdroogapparaten die zij ontwikkelen en produceren worden steeds geavanceerder.

En om die technologie naar een nog hoger niveau te tillen, hadden zij een proces ontwikkeld waarbij al het water verdampt en alleen het belangrijke materiaal overblijft. Lekker licht, dus makkelijk te vervoeren. Daarbij is het veel langer houdbaar. Veel voordelen dus.

Maar het is wel een ingewikkeld proces waar veel stappen voor nodig zijn en waarbij alles goed moet gaan om de voordelen te kunnen garanderen.

“Voordat ze een prototype gingen maken, vroegen de experts bij Rheavita zich af of ze een aantal prototypestappen zouden kunnen overslaan door gebruik te maken van een softwarematige oplossing”, weet Jeroen Broekhuijsen. “Ze zagen een digitale tool voor zich die de machine niet alleen aanstuurt, maar die ook voor verschillende producten kan aangeven wat de juiste procesinstellingen en recepten zijn. Een Digital Twin zou zich daar heel goed voor lenen.”

*Auteurs:*



**Mark Courage**  
Director Smart Industry,  
TNO



**Jeroen Broekhuijsen**  
Senior Business Consultant Smart  
Industry,  
TNO