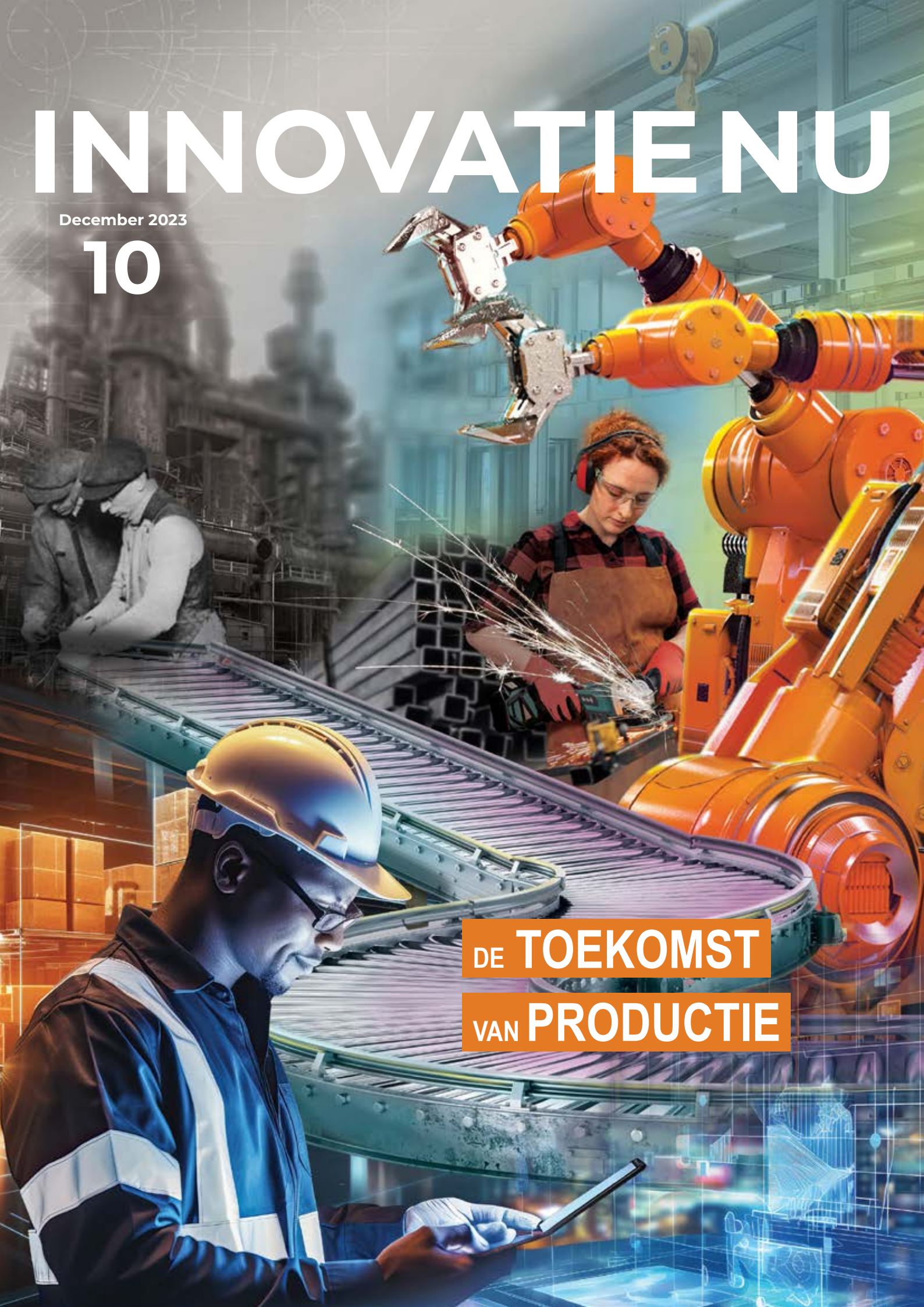


INNOVATIE NU

December 2023

10



DE TOEKOMST

VAN PRODUCTIE

Hoe ziet een audit eruit:

1

Industry 4.0 Quick Scan

Een kort onderzoek om inzicht te krijgen in uw specifieke behoeften, doelstellingen en verwachte uitdagingen voor een op maat gemaakte aanpak voor uw audit.

2

Analyse van de huidige situatie

Een deskundige analyse van uw huidige processen en Industry 4.0 -competenties.

3

Benchmark & Gap-analyse

Het in kaart brengen van uw concurrentieomgeving, uw positie binnen de branche en potentiële aandachtspunten.

4

Opstellen van een roadmap

Het creëren van een op maat gemaakt implementatie- en actieplan gebaseerd op uw visie en doelstellingen.

5

Opvolgondersteuning

Indien gewenst zijn implementatie-ondersteuning en workshops beschikbaar.

De vierde industriële revolutie is begonnen.

Wilt u **voorop blijven lopen & problemen van morgen oplossen** voordat deze zich aandienen?

Een Industry 4.0 Audit kan helpen.

- Ontwikkel een stappenplan
- Begrijp (en benut) uw volledige potentieel
- Verken nieuwe digitale transformatiemogelijkheden
- Identificeer operationele aandachtspunten
- Adopteer nieuwe technologie eerder dan uw concurrentie
- Maak een op maat gemaakt actieplan voor blijvend succes

Klaar voor de volgende stap? Bel 053 489 1818 om
GRATIS en VRIJBLIJVEND een Industry 4.0 Quick Scan in te plannen.

DOOR DE REDACTIE

Op dinsdag 10 oktober heeft de Universiteit Twente met trots het Advanced Manufacturing Centre geopend. Het AMC biedt de langverwachte basis aan machines en apparatuur ter ondersteuning van het aanbod van het Fraunhofer Innovation Platform for Advanced Manufacturing at the University of Twente (FIP-AM@UT). Lokale fabrikanten kunnen samenwerken met het FIP-AM@UT om te onderzoeken hoe advanced manufacturing-technologieën kunnen worden gebruikt om hun eigen aanbod te verbeteren via een 'test-before-invest'-concept. Bedrijven hebben te maken met toenemende druk van alle kanten en in landen als Nederland is de vraag gericht op hoge toegevoegde waarde, vanwege de hoge loonkosten en andere sociaaleconomische factoren. De efficiëntie moet daarom ook hoog zijn en de toegenomen focus op de milieu-impact vereist dat we allemaal nadenken over hoe we de energiekosten en materiaalverspilling kunnen verminderen.

Elke ingenieur kent de principes van massatraagheid. Het is veel gemakkelijker voor fabrikanten om in één richting te blijven bewegen dan om een verandering in gang te zetten. Deze vorm van organisatorische inertie heeft in het verleden voor veel bedrijven gewerkt. Marktverstoringen zoals COVID hebben echter bewezen dat als een bedrijf niet snel wil of kan veranderen, het gemakkelijk failliet kan gaan. Het digitaliseren van productieprocessen en het beschikbaar hebben van technologie die gemakkelijk kan worden aangepast voor nieuwe doeleinden, kan de energie en de kosten verminderen die nodig zijn om veranderingen door te voeren wanneer dat nodig is. In de wereld van vandaag de dag kan advanced manufacturing-technologie een goede optie zijn om onze lokale productie-industrie toekomstbestendig te maken.

IAN GIBSON

Directeur

*Fraunhofer Innovation Platform
for Advanced Manufacturing
at the University of Twente*

In de geest van vooruitgang die mijn mederedacteur zo treffend beschreef bij de opening van het Advanced Manufacturing Centre van de Universiteit Twente, verbreedt deze editie van ons magazine ons blikveld naar het brede zakelijke landschap. We proosten niet alleen op de feestelijke opening van een geavanceerd innovatiecentrum (en niet te vergeten, de 10e uitgave van ons magazine); we verwelkomen ook het begin van een nieuw hoofdstuk in de manier waarop bedrijven technologie inzetten.

In de artikelen die volgen, ontdekt u hoe geavanceerde technologieën zoals ChatGPT, generative design en additive manufacturing (AM) grote waarde toevoegen aan verschillende bedrijfsactiviteiten: van human resources en toeleveringsketens tot klantenservice en verkoop, en dat in een groot aantal sectoren.

Deze innovaties hebben dan misschien wel niet de revolutionaire waarde van de stoommotor of het internet, maar hun impact is niet minder groot. In plaats van het wiel uit te vinden, verbeteren de innovaties van nu de prestaties van het wiel, en verfijnen en herdefiniëren ze processen op manieren die de oude modellen ver overtreffen. Dit weerspiegelt een bredere trend waarbij de drijvende kracht achter de technologische evolutie niet de uitvinding van gloednieuwe technologieën is, maar de ingenieuze integratie van bestaande technologieën. Deze integraties zijn niet zomaar verbeteringen; het zijn sprongen in mogelijkheden die ons in staat stellen de vertrouwde dingen te doen op nu nog onbekende, maar effectieve manieren.

In navolging van de inzichten van mijn mederedacteur erkennen we dat de productiesector, met name in omgevingen met hoge kosten zoals Nederland, onder immense druk staat om grote toegevoegde waarde te leveren. Het AMC, met het 'test-before-invest'-concept, vormt een baken voor bedrijven die onder deze druk staan en biedt de fysieke mogelijkheden om (onbekende) advanced manufacturing-technologieën te omarmen. We streven ernaar om bedrijven van de juiste hulpmiddelen en testomgevingen te voorzien, zodat zij zich snel en op een duurzame manier kunnen aanpassen.

GIJS BEUMKES

*Program Lead EDIH /
Research Engineer*

*Fraunhofer Innovation Platform
for Advanced Manufacturing
at the University of Twente*

InnovatieNU is een magazine dat drie keer per jaar wordt uitgebracht door het Fraunhofer Innovation Platform for Advanced Manufacturing at the University of Twente (FIP-AM@UT). Het magazine is speciaal ontwikkeld voor de maakindustrie en bevat content over Advanced Manufacturing-tools en -technologieën.

De online uitgave is te vinden op <https://fip.utwente.nl/nl/knowledge-hub/magazine/>

InnovatieNU Team

Editor-in-chief

Ian Gibson

Managing Editor

Gijs Beumkes

Management

Azlina Azman

Annemiek Rouchou-Bloemenkamp

Design

Ale Sarmiento Casas

Estefanía Morás Jiménez

Cover: Bennett Hofland

Contactgegevens

Fraunhofer Innovation Platform for
Advanced Manufacturing at the University of Twente
Hengelsestraat 701
7521 PA Enschede

T: +31 (0)53 489 1818

E: media-fip@utwente.nl

Graag bedanken wij onze partners die een bijdrage hebben geleverd aan de tiende editie van InnovatieNU:

Autodesk

Fraunhofer IPT

GF Machining Solutions

Makino

ModuleWorks

PI Consultancy

Spectro-AG

TATA Steel

**Wij willen de volgende organisaties graag
bedanken voor hun steun:**



Copyright en voorwaarden

© Fraunhofer Innovation Platform for Advanced Manufacturing at the University of Twente, 2023

Het is toegestaan om een artikel uit InnovatieNU te kopiëren, te delen, of een deel te citeren, zolang er een link naar het originele (online) artikel uit InnovatieNU bijgevoegd wordt en de uitgever hiervan op de hoogte gesteld wordt via media-fip@utwente.nl. FIP-AM@UT is niet verantwoordelijk voor eventuele onjuistheden in deze editie. FIP-AM@UT is niet verantwoordelijk voor eventuele acties of handelingen uitgevoerd door derden naar aanleiding van het lezen van deze publicaties.

Gedrukt door Drukkerij te Sligte BV, Marssteden 31, 7547 TE Enschede, december 2023

Gedrukt op FSC gecertificeerd papier

INHOUD

1

FEATURED

TOEKOMST-BESTENDIG

worden met het

ADVANCED MANUFACTURING CENTRE

LESSONS LEARNED

- 3 *De AI-revolutie voor*
MARKETING IN DE MAAKINDUSTRIE
- 5 *Een interview met*
FRANS GENEE
- 9 DE TOEKOMST VAN
ADVANCED MANUFACTURING
volgens ChatGPT

11

AMC NU

BESPREEK UW INNOVATIE- IDEEËN MET ELIAS

SUSTAINABILITY

- 15 *De weg vrijmaken voor*
een duurzame toekomst met
GROENE DIGITALE INFRASTRUCTUUR

TECHNOLOGY & INNOVATION

- 18 SPECTRO-AG'S
baanbrekende
"DEEP4" TECH SERIES
- 21 *Gespecialiseerde oplossingen voor*
PRECISIEFABRICAGE
- 24 CONVERGENTIE IN DE PRODUCTIE
- 27 DE DIGITALE TRANSFORMATIE
in de staalproductie
- 31 ADDITIVE MANUFACTURING:
Productieactiviteiten opnieuw vormgeven
voor een duurzame toekomst
- 33 *Een weg naar succes voor*
ADDITIVE MANUFACTURING

TOEKOMSTBESTENDIG WORDEN MET HET Advanced Manufacturing Centre

In een wereld waarin technologie zich snel ontwikkelt en de eisen van de consument blijven veranderen, staan fabrikanten voor continue uitdagingen. De druk om betere producten te leveren met een kortere time-to-market en tegen lagere kosten, is enorm. Bovendien vragen consumenten vaak om oplossingen met kleine batchgroottes of aangepaste functies, waardoor het productieproces extra complex wordt. Een mogelijke manier om deze uitdagingen aan te pakken ligt in advanced manufacturing-technologie, ondersteund door digitale modellen en andere innovatieve concepten. Het Fraunhofer Innovation Platform for Advanced Manufacturing at the University of Twente (FIP-AM@UT) heeft een belangrijke stap gezet in het ondersteunen van fabrikanten door de opening van het Advanced Manufacturing Centre (AMC) op het Kennispark, tegenover de universiteit in Enschede.

De opening van het AMC is niet alleen een mijlpaal voor de Universiteit Twente, maar voor heel Nederland. Het biedt een uniek platform waar bedrijven hun ideeën kunnen verkennen en testen, wat de weg vrijmaakt voor de best mogelijke oplossingen, voordat ze substantiële investeringen doen. Dit kan met name gunstig zijn voor kleine bedrijven die mogelijk niet over de middelen beschikken om hun eigen R&D-initiatieven uit te voeren.

Het AMC beschikt over onderscheidene capaciteiten, geconcentreerd rond de twee belangrijkste demonstrators: de ene gericht op het integreren van 3D-printen in de procesketen en de andere op herconfigureerbare, modulaire assemblageprocessen. Deze demonstrators zijn in hoge mate geautomatiseerd en worden ondersteund door geavanceerde digital twins die continu worden gevoed met realtime gegevens. Hierdoor kunnen bedrijven in een risicovrije omgeving experimenteren met de nieuwste geavanceerde technologieën en processen.

Het AMC pakt de dringende behoeften van de regionale maakindustrie aan en richt zich op het verbeteren van hun processen door middel van technologische vooruitgang. De meeste fabrikanten kunnen niet langer vertrouwen op traditionele methoden om concurrerend te blijven. Om te kunnen slagen in het dynamische zakelijke landschap van vandaag de dag, is het belangrijk dat ze innovatie omarmen en zich aanpassen aan de continu veranderende markt. Het AMC biedt een vruchtbare voedingsbodemp voor verkennen, experimenteren en innoveren.

De toewijding van het AMC om lokale bedrijven te ondersteunen, is het bewijs van het belang van samenwerking tussen de academische wereld, de industrie en onderzoeksinstituten. Bovendien versterkt het AMC het multidisciplinaire team gemotiveerde research engineers van het FIP-AM@UT, die zich iedere dag inzetten voor de beste oplossingen voor lokale ondernemers in de maakindustrie.

De meeste fabrikanten kunnen niet langer vertrouwen op traditionele methoden om concurrerend te blijven.

De Universiteit Twente brengt samen met haar internationale partner, het Fraunhofer Institute for Production Technology, gevestigd in Aken (Duitsland), een schat aan kennis en expertise in. Deze samenwerking vormt de ruggengraat van de kennisbasis van het AMC en zorgt ervoor dat state-of-the-art concepten kunnen worden ontwikkeld ten behoeve van de industrie in de regio.

Een unieke, onderscheidende factor van het AMC is de focus op het creëren van waarde voor bedrijven van iedere omvang. Vooral kleine bedrijven zullen hier veel baat bij hebben. Het ontbreekt hen vaak aan de financiële middelen en mankracht om aan hun R&D-projecten te beginnen. Het AMC biedt hiervoor een oplossing, met toegang tot geavanceerde technologieën en expertise, die anders buiten hun bereik zouden liggen. Door een platform te bieden om te experimenteren met nieuwe ideeën en concepten, stelt het AMC kleine bedrijven in staat om concurrerend te blijven in een snel veranderend industrielandchap.

Maar, ook grote productieorganisaties kunnen gebruikmaken van het AMC, aangezien alle bedrijven moeite hebben om nieuwe ideeën uit te testen - tenzij ze de luxe hebben van een eigen experimenteel platform. De demonstratormodellen in het AMC tonen het potentieel aan van advanced manufacturing-technieken die de manier waarop producten worden ontworpen, vervaardigd en op de markt gebracht drastisch kunnen vernieuwen. Door praktische ervaringen met deze technologieën mogelijk te maken, kunnen fabrikanten weloverwogen beslissingen nemen, waardoor de risico's die gepaard gaan met dure investeringen worden verminderd.

Digital twins spelen een cruciale rol in het AMC. Deze digitale replica's van fysieke systemen stellen fabrikanten in staat om hun productieprocessen te simuleren en optimaliseren in een virtuele omgeving. Door voortdurend realtime gegevens van fysieke processen te verzamelen en te analyseren, stellen digital twins bedrijven in staat hun activiteiten te finetunen voor maximale efficiëntie en productiviteit. De integratie van deze tools met het AMC zorgt ervoor dat fabrikanten toegang hebben tot geavanceerde technologieën die hun bedrijf vooruit kunnen helpen.

De toewijding van het FIP-AM@UT aan de lokale maakindustrie blijkt verder uit de steun die het ontvangt uit regionale, landelijke en Europese subsidies. Deze steun verstevigt de positie van het AMC als one-stop-shop voor bedrijven die op zoek zijn naar slimme industrieoplossingen die zijn afgestemd op hun specifieke behoeften. De combinatie van subsidies en expertise biedt fabrikanten een unieke kans voor toegang tot kennis en resources van over de hele wereld, en de mogelijkheid om zich tegelijkertijd te concentreren op het oplossen van lokale uitdagingen.

Kortom, de opening van het Advanced Manufacturing Centre is een belangrijke stap in het toekomstbestendig maken van de maakindustrie in Nederland. Door bedrijven, ongeacht de omvang, een platform te bieden om te verkennen, te experimenteren en te innoveren, stelt het AMC fabrikanten in staat om concurrerend te blijven in een steeds veranderend landschap. Met de steun van regionale, landelijke en Europese subsidies en het team van toegewijde research engineers

Een mogelijke manier om deze uitdagingen aan te pakken ligt in advanced manufacturing-technologie, ondersteund door digitale modellen en andere innovatieve concepten.

van het FIP-AM@UT, is het AMC klaar om technologische vooruitgang te stimuleren en een innovatiecultuur in de productiesector te bevorderen. Door de kansen van het AMC te benutten, versterken ondernemers in de productiesector niet alleen hun concurrentiepositie, maar dragen zij ook bij aan de groei en verduurzaming van de Nederlandse maakindustrie. ■

DE AI-REVOLUTIE

VOOR MARKETING IN DE MAAKINDUSTRIE

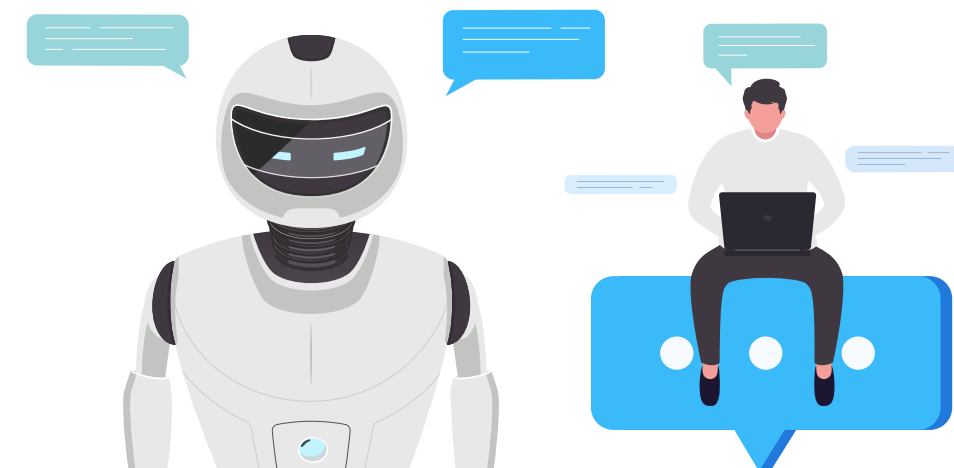
De productiesector heeft een lange weg afgelegd sinds de komst van digitale technologieën en de opkomst van de hightech fabriek. Nu we de vijfde industriële revolutie ingaan, waarin mens en machine synergetisch zullen samenwerken, is het tijd voor marketingteams om de digitale transformatie ook in hun strategieën op te nemen. AI speelt hierbij een cruciale rol, doordat fabrikanten met AI gerichte campagnes kunnen opzetten en uitbreiden die de ervaringen van klanten kunnen verbeteren en slimmere werkwijzen kunnen bevorderen.

Het voordeel van AI: de evolutie van productiemarketing

De tweede industriële revolutie aan het einde van de negentiende eeuw luidde een periode in van ongekende veranderingen in de manier waarop fabrikanten goederen produceerden. Nu massaproductie voor het eerst mogelijk was, konden bedrijven een veel groter publiek bereiken en zo werd het concept “marketing” geboren.

Dit basisconcept - de producten of diensten van een bedrijf promoten - is sindsdien grotendeels hetzelfde gebleven. Maar in plaats van gedrukte advertenties, billboards en tv-reclames richten marketeers zich tegenwoordig op strategieën die het belang van de klantervaring benadrukken. Daarbij investeren ze veel in het creëren van content die voor hun publiek echt van waarde is.

Veel fabrikanten vertrouwen nog steeds op traditionele marketingmethoden, zoals evenementen en netwerken



om distributeurs, detailhandelaren en andere kopers voor hun producten te vinden. Ze vertrouwen ook op deze kanalen voor het aantrekken van potentiële klanten en het genereren van gunstige referenties. Hoewel er niets mis is met deze methoden, bieden digitale strategieën veel extra mogelijkheden, vooral wanneer ze door kunstmatige intelligentie ondersteund worden.

AI heeft het voordeel dat ze marketingstrategieën en -doelstellingen kan vergroten en uitbreiden, met inbegrip van klantsegmentatie, verpersoonlijking van inhoud en voorspellende analyses. Aangezien ongeveer driekwart van de fabrikanten minder dan negen medewerkers op hun marketingafdeling heeft werken¹, is het potentieel dat AI biedt om het probleem van beperkte middelen te overwinnen aanzienlijk.

Een pleidooi voor AI: waarom fabrikanten AI nodig hebben voor hun marketing

Inmiddels zijn veel fabrikanten al overgestapt op digitale marketing om de verkoop te verbeteren, hun

naamsbekendheid te vergroten en een breder publiek te bereiken. Tot de belangrijkste tactieken behoren het gebruik van online beoordelingen en aanbevelingen, het publiceren van video's en blogs en social media marketing. Er blijven echter uitdagingen bestaan, met name wat betreft het produceren van kwalitatief hoogwaardige content, het nauwkeurig bijhouden van de campagneresultaten en het afstemmen van de bedrijfsstrategie op het koopgedrag.

Om relevant te blijven in de wereld van vandaag de dag, moeten fabrikanten hun marketing opvoeren, door te investeren in oplossingen en expertise die hen zal helpen hun activiteiten uit te breiden. Het belangrijkste voordeel van AI is dat het op machinesnelheid werkt en zo steeds grotere hoeveelheden gegevens die organisaties tijdens hun dagelijkse activiteiten verzamelen, kan analyseren. AI kan gegevens omzetten in inzichten door patronen en trends te identificeren. Zo biedt AI de mogelijkheid om een volledig overzicht van klantgedrag te krijgen, waardoor beleidsbepalers kunnen zien wat werkt en wat niet en ervoor kunnen zorgen dat hun budget niet onnut wordt besteed.

Het voordeel van AI valt niet te onderschatten. Weinig fabrikanten hebben een volledig bemande marketingafdeling, hetgeen begrijpelijk is wanneer zaken als onderzoek en ontwikkeling (R&D) en optimalisatie en onderhoud van de productielijn voorrang hebben. Maar elk bedrijf moet ook klanten aantrekken door zich te onderscheiden in een sterk concurrerend landschap. Door te helpen bij data-gestuurde besluitvorming en het creëren van gepersonaliseerde strategieën om klanten te bereiken kan AI kleine marketingteams meer laten bereiken.

Betere relaties opbouwen: hoe AI de klantervaring verbetert

Klantervaring is de nieuwe vorm van marketing, simpelweg omdat de ervaring die een klant heeft wanneer deze met een bedrijf te maken heeft, bepalend is voor diens loyaliteit aan het merk en de waarschijnlijkheid dat men het aan anderen aanbeveelt. Klantervaring is belangrijk voor elk bedrijf, maar vrijwel nergens is het belangrijker dan in de productiesector, waar het meestal gaat om zeer grote transacties en langdurige relaties met distributeurs en detailhandelaren. AI kan de klantervaring sterk verbeteren, ook al klinkt dit misschien tegenstrijdig in een tijd waarin mensen moe zijn geworden van zaken als chatbots en auto attendants. Zoals bij bijna elke vernieuwing hangt succes

van een aanpak af van de manier waarop deze geïmplementeerd wordt. Immers, het laatste wat fabrikanten willen wanneer ze hun bedrijf willen uitbreiden, is dat potentiële klanten afhaken, omdat ze niet met een persoon in het verkoopteam kunnen spreken.

AI bestaat in veel verschillende vormen en heeft het punt bereikt dat ze in elke fase van de verkoop- en marketingcyclus van waarde is. Zo kan sentimentanalyse klantcommunicatie beoordelen om potentiële klanten te identificeren, terwijl hyperpersonalisatie zich precies op relevante personen richt in plaats van hen te bombarderen met reclames die voor hen niet relevant is.

Aanvullen, niet vervangen: hoe AI marketingteams helpt slimmer te werken

Hoewel AI ongetwijfeld een sterke tool is, moet het allereerst niet worden gezien als een manier om kosten te besparen of menselijk talent te vervangen. Effectieve marketing vereist een aantal aangeboren menselijke vaardigheden, zoals creativiteit en kritisch denken. Door te veel op AI te vertrouwen, vooral bij het creëren van content, wordt het menselijke aspect weggedrukt en worden vertrouwen en authenticiteit uitgehold - twee zaken waarop business-to-business relaties zijn gebouwd. Marketingteams moeten met AI werken om hun vaardigheden

te vergroten en tijd vrij te maken voor mensen, zodat ze zich kunnen richten op het opbouwen van waardevolle relaties met hun klanten. AI is geen wondermiddel, maar het is wel essentieel voor het automatiseren van repetitieve taken zoals gegevensinvoer en -analyse, twee zaken waarop marketing sterk leunt.

Om het beste uit AI te halen is het belangrijk om de juiste vragen en meetbare doelen te stellen. In plaats van na te denken over hoe u AI kunt gebruiken om de marketingoverheadkosten te verlagen, kunt u zich afvragen hoe AI bijvoorbeeld het vergroten van uw bereik en het winnen van klanten kan automatiseren, met als hoofddoel dergelijke repetitieve taken van de mensen in uw team te verminderen, zodat zij hun klanten beter van dienst kunnen zijn. Ook kunt u, in plaats van zich af te vragen wat klanten willen, overwegen welke specifieke kenmerken en functies zij in uw producten waarderen, zodat AI op maat gemaakte inzichten kan bieden als input voor marketingstrategieën.

De toekomst is begonnen

Het integreren van AI in marketingstrategieën is niet alleen meer een trend voor technologiebedrijven: het is voor fabrikanten noodzakelijk geworden om succesvol te blijven in een concurrerende markt, om nog maar te zwijgen over de onzekere economie. Door gebruik te maken van AI om taken te automatiseren, gepersonaliseerde ervaringen te creëren en mensen in staat te stellen slimmer te werken, kunnen fabrikanten meer bereiken met minder. De toekomst is begonnen en de weg erheen wordt aangevoerd door AI. ■

Bronnen

1. <https://www.brandpoint.com/blog/digital-marketing-for-the-manufacturing-industry-2022-infographic/>





EEN INTERVIEW MET FRANS GENEE

MANAGING PARTNER
BIJ PI CONSULTANCY, *THE GRANT EXPERTS.*

In dit speciale interview duiken we in de wereld van regionale subsidies en innovatie met Frans Genée, een doorgewinterde subsidieadviseur. In zijn ruim 25-jarige carrière heeft Frans een centrale rol gespeeld in het vormen van allianties tussen de publieke en private sector om baanbrekende concepten om te zetten in productieve oplossingen. Frans werkt met een breed scala aan klanten, waaronder MKB-bedrijven, grote ondernemingen en gerenommeerde universiteiten en hogescholen, die zich richten op onderzoek en ontwikkeling op gebieden variërend van gezondheidszorg tot productietechnologie.

Frans is een belangrijke speler in de maakindustrie van Oost-Nederland, met een passie voor het oppakken van uitdagingen rondom innovatie. Bij hem draait alles om ontwikkelen, leren en samenwerken, het vinden van creatieve oplossingen voor onderzoeks- en ontwikkelingsproblemen die leiden tot indrukwekkende projecten zoals het Advanced Manufacturing Center (AMC), Industrie 4.0-initiatieven en het FACTORY2030-project.

We verkennen Frans' weg naar zijn huidige positie, het belang van de maakindustrie in Oost-Nederland en de rol van regionale financiering in het grotere economische landschap. We verkennen ook waar bedrijven en organisaties actief in de maakindustrie, rekening mee moeten houden als ze op zoek zijn naar financiering en hoe duurzaamheid en innovatie van invloed zijn op financieringsbeslissingen.



Tegenwoordig heeft Pi Consultancy 6 partners, die alle relevante expertise-gebieden bestrijken om volledige subsidie- en innovatie-adviesdiensten te leveren.



Hoe ben je in contact gekomen met FIP-AM@UT en wat is jouw bijdrage aan hun ontwikkeling?

Mijn eerste contacten met het Fraunhofer Innovation Platform (FIP-AM@UT) ontstonden binnen mijn netwerk. Geïntroduceerd door een van mijn dierbare klanten, IMS in Almelo, slaagde ik erin een R&D-project te ontwikkelen over geavanceerde vision-technologie waarvoor we EFRO-subsidie hebben verkregen. Met FIP als projectmanager was dit PRISMA-project de opstap naar de ontwikkeling van een groeistrategie met een reeks nieuwe programma's en projecten. Zo zijn we zijn erin geslaagd om met succes RegioDeal-financiering aan te vragen voor het Advanced Manufacturing Program (AMP) bij FIP. Dit AMP biedt industriële MKB-bedrijven in Oost-Nederland speciale R&D-ondersteuning bij het verkennen en aanpassen van slimme industriële oplossingen.

Op basis van dit AMP hebben we ook het Industry 4.0 investeringsproject ontwikkeld en uitgevoerd om het Advanced Manufacturing Center (AMC) op te zetten, gefinancierd met

REACT-subsidie. In het AMC kunnen productiebedrijven kennismaken met state-of-the-art machines, tooling en apparatuur voor Advanced en Additive Manufacturing en inspiratie opdoen of zelfs proefproductie uitvoeren.



Om een gemeenschappelijk begrip te creëren van de mogelijkheden van het AMC, passend bij de behoeften en eisen van de industrie, hebben we onze krachten gebundeld in het EDIH-BOOST initiatief en zijn we erin geslaagd subsidie te verkrijgen van de Europese Commissie. EDIH-BOOST biedt het MKB een scala aan kosteneffectieve diensten om te leren hoe ze Industrie 4.0 kunnen implementeren in hun eigen productieprocessen, in verschillende stappen van "test-before-invest".

Parallel hieraan hebben we FACTORY2030 ontwikkeld, één van de Smart Industry projecten binnen

het NEXT-GENERATION HIGH-TECH programma waarvoor dit jaar 450 miljoen euro subsidie is toegekend door het Nationaal Groeifonds. FACTORY2030 houdt zich bezig met technologische uitdagingen in productieprocessen voor o.a. innovatieve medische apparatuur en energietransitie-oplossingen zoals batterijen en warmtepompen.

Als vervolg op de resultaten van het PRISMA-project hebben we het BRAINS-project opgezet, dat ook door EFRO-Oost wordt gesubsidieerd. BRAINS bouwt voort op de data-acquisitie van vision- en sensorsystemen in productieprocessen en ontwikkelt datalearning-principes om de productkwaliteit te verbeteren. Naast FIP is ook de innovatiehub Perron038 in Zwolle betrokken bij BRAINS, voor disseminatieactiviteiten. Perron038 voert momenteel een REACT-project uit voor haar Lighthouse Labs, vergelijkbaar met het AMC van FIP. Beide innovatiehubs bieden verwante, maar onderscheidende state-of-the-art productiefaciliteiten en apparatuur aan productiebedrijven, verspreid over de provincie Overijssel van Twente tot Zwolle. Dit zou een van de waardevolle ecosystemen kunnen zijn voor verdere samenwerking tussen Universiteit Twente en Hogeschool Windesheim, gericht op innovatief onderzoek en toekomstig technisch personeel voor de maakindustrie.

Hoe heb je deze positie hebt bereikt? Welke reis heb je gemaakt.



Na mijn afstuderen aan de Faculteit Economie van de Universiteit van Amsterdam ben ik gaan werken bij een beroepsopleidingsinstituut. In die tijd, begin jaren '90, werd een nieuw subsidieprogramma van het Europees Sociaal Fonds gelanceerd. Ik werd door mijn manager uitgedaagd om subsidie aan te vragen. Dus ik begon met het bestuderen en begrijpen van de subsidieregels en -criteria, ontwikkelde vervolgens een project om procesingenieurs in de voedselproductie op te leiden en slaagde erin om de allereerste aanvraag in Nederland voor dat programma in te dienen, en te scoren. Ik herinner me het referentienummer nog: ADAPT-001. Het succes van dit eerste subsidieproject smaakte naar meer. Zowel

mijn competitieve aard, mijn creativiteit ten aanzien van nieuwe benaderingen als mijn analytische en communicatieve vaardigheden werden getriggerd. Ik besloot mijn carrièrepad voort te zetten in de subsidieconsultancy. Na gewerkt te hebben voor grotere adviesbureaus, ben ik in 2013 Pi Consultancy gestart, waarmee ik een sterke positie heb opgebouwd in de hightech en maakindustrie in Oost-Nederland, met veel innovatieve projecten, nieuwe samenwerkingen en succesvolle subsidieaanvragen.

Tegenwoordig heeft Pi Consultancy 6 partners, die alle relevante expertisegebieden bestrijken om volledige subsidie- en innovatieadviesdiensten te leveren.

Kun je een overzicht geven van de huidige status van regionale subsidiemogelijkheden voor de maakindustrie?



De portefeuille met subsidieprojecten van het FIP is behoorlijk indrukwekkend. De regionale subsidieprogramma's hebben een scherpe positionering, investeringen en outreach van het FIP naar productiebedrijven mogelijk gemaakt. Hoewel sommige programma's zijn afgelopen, zijn er nog veel mogelijkheden voor bedrijven om hiervan te profiteren. Ten eerste staat het **AMP** tot het einde van dit jaar open voor MKB's om haalbaarheidsstudies en verkenningen naar slimme industriële oplossingen uit te voeren. Het AMP biedt geen subsidie, maar meer een soort "gratis R&D-ondersteuning" van het FIP.

Bijna vergelijkbaar met AMP biedt het **EDIH-BOOST** programma MKB's een aanzienlijke korting op "test-before-invest" activiteiten van verschillende Smart Industry fieldlabs. Regionale innovatiemakelaars kunnen mkb-

bedrijven doorverwijzen naar deze fieldlabs.

Bovendien staat het **EFRO-Oost** programma nog open voor nieuwe aanvragen. R&D-samenwerkingsprojecten, waaraan ten minste één MKB-bedrijf deelneemt, op het gebied van technologische innovatie en slimme hernieuwbare energiesystemen, kunnen tot 1 miljoen euro subsidie krijgen. Aanvragen worden beoordeeld aan de hand van 5 strikte criteria, dus het is cruciaal om een voorstel van hoge kwaliteit in te dienen.

Andere regionale financieringsprogramma's zoals de **MIT Haalbaarheidsprojecten** (voor haalbaarheidsstudies bij MKB's) en **MIT-R&D samenwerkingsprojecten** (voor collaboratieve R&D bij MKB's) zijn momenteel gesloten. Maar omdat ze elk jaar weer opengesteld worden, is het altijd goed om deze mogelijkheden in de gaten te houden.



Twente staat bekend om zijn sterke positie in verschillende industrieën, zoals textielproductie, metaalverwerking en hightech.

Hoe belangrijk is volgens jou de maakindustrie voor Oost NL?



Zoals we allemaal weten, is de maakindustrie één van de belangrijkste motoren van de regionale economie. Deze bedrijven vertrouwen op een hechte waardeketen, die vaak bestaat uit vele leveranciers en onderaannemers in hun regio. Hetzelfde geldt voor Oost-Nederland, vooral vanwege zijn geschiedenis. Twente staat bekend om zijn sterke positie in verschillende industrieën, zoals textielproductie, metaalverwerking en hightech. Een voorbeeld van zo'n langdurig technologiebedrijf in Twente is Hazemeijer, later omgedoopt tot Hollandse Signaalapparaten en tegenwoordig bekend als Thales. Deze multinational is de afgelopen decennia allerlei wereldwijde veranderingen en uitdagingen aangegaan en heeft bewezen wendbaar en duurzaam te zijn. Tegenwoordig is Thales nog steeds

de kern van een uitgebreid regionaal netwerk van allerlei toeleverende bedrijven, waaronder een aantal eigen spin-off bedrijven, die bijdragen aan het creëren van werkgelegenheid en economische groei. En de oprichting van de Universiteit Twente, in de jaren '60 begonnen als Technische Hogeschool Twente, werd geïnitieerd door het regionale potentieel aan technologische innovaties en de industriële behoefte aan R&D en academisch personeel. Door de jaren heen is het belang van de maakindustrie voor Oost-Nederland dus alleen maar toegenomen. Tot slot maken recente ontwikkelingen van Industrie 4.0-oplossingen winstgevende business cases over inshoring mogelijk, die leiden tot de vestiging van nieuwe productiefaciliteiten, waardoor de regionale waardeketen opnieuw wordt versterkt.

Hoe sluit regionale financiering aan bij bredere economische ontwikkelingsdoelen voor de regio?



Het stimuleren van de impact van de maakindustrie wordt geïllustreerd door het uitgebreide ecosysteem voor technologische innovaties. Niet alleen zijn er diverse ondersteunende organisaties, zoals OostNL en Kennispark, maar onder leiding van o.a. de Provincie Overijssel en Twenteboard zijn er altijd ontwikkelingen op het gebied van nieuw beleid, programma's en budgetten voor het aantrekken, behouden en versterken van de maakindustrie. Ook het aansluiten bij soortgelijke initiatieven in het buitenland, zoals net over de grens in Duitsland binnen het Interreg programma, versterkt de concurrentiepositie van onze maakindustrie. Een concreet

voorbeeld is de samenwerking van de UT met het Battery Cell Production initiatief in Münster. In nauwe samenhang met parallelle R&D-activiteiten in het NEXT-GENERATION HIGHTECH programma kan een leidende positie in deze groeiemarkt worden verkregen. En vanuit dit soort veelbelovende economische perspectieven zullen financieringsprogramma's en budgetten voortdurend worden geëvalueerd en beschikbaar komen.



Welke rol spelen innovatie en duurzaamheid in de beoordelingscriteria voor regionale subsidieprogramma's?



Subsidieprogramma's, zowel regionaal, nationaal als zelfs op Europees niveau, zijn bedoeld om innovaties te stimuleren. De subsidie is een financiële stimulans om aan de slag te gaan met risicovolle ontwikkelingen, gebaseerd op een nieuw idee voor een product, proces of technologie, in het algemeen of in een specifiek domein. Het innovatieniveau, van "nieuw voor uw bedrijf" tot "nieuw voor de wereld", is de leidraad voor de keuze van subsidieprogramma's en budgetten. In het algemeen geldt: hoe hoger het innovatieniveau, hoe nieuwer het idee, hoe groter de kans op een match met een subsidieprogramma en daadwerkelijk een hoge score op de relevante criteria.

Een andere kwestie die steeds belangrijker wordt bij de evaluatie van aanvragen is de impact op duurzaamheid. Als het niet het directe doel van een dergelijk programma is, moeten projecten op zijn minst een neutrale ecologische impact hebben, maar veel beter is natuurlijk een positieve bijdrage aan ecologische duurzaamheid. We zien een toename van projecten die innoveren op het gebied van materiaalgebruik, zowel in materie (hernieuwbaar, biobased in plaats van fossiel) als in afvalvermindering, door productieprocessen te verbeteren in de richting van "first time right" en zero-defects. Het BRAINS-project gebruikt AI om de productkwaliteit automatisch te voorspellen, zodat het proces kan worden aangepast, verbeterd of zelfs gestopt om kostbaar verlies van grondstoffen te voorkomen.

Wat zijn de belangrijkste factoren waarmee productiebedrijven rekening moeten houden als ze op zoek zijn naar regionale subsidie?



Je kunt je voorstellen dat het aantal projecten, programma's, initiatieven en netwerken in Oost-Nederland enorm is. Hoe kan een bedrijf, een MKB-bedrijf, zijn weg vinden en hiervan profiteren? Eén ding is zeker: sta open voor samenwerking en sluit je aan. Vind je weg via fieldlabs zoals FIP, als een van de belangrijkste aanjagers van Industrie 4.0-implicaties. En als je een innovatief idee hebt, neem dan contact op met mij of een van mijn collega's. We kijken graag of er mogelijkheden zijn om contact te leggen en samen te werken. Bovendien onderzoeken we dan ook

meteen de subsidiemogelijkheden. Om maximaal voordeel te halen, is een vroege start vereist. Op die manier kun je je project afstemmen op de eisen van een subsidieprogramma. ■



DE TOEKOMST VAN ADVANCED MANUFACTURING

VOLGENS CHATGPT

_Human_Input: De toekomst van de maakindustrie zal sterk afhangen van de nieuwe digitale ontwikkelingen. In de huidige industriële transformatie zien we dat de grootste verschuiving in de activiteiten wordt veroorzaakt door digitale ontwikkelingen, zoals automatisering, robotisering en digitalisering van processen. Big data en kunstmatige intelligentie spelen een steeds belangrijkere rol en zullen de vormgeving van maakindustrie in de toekomst beïnvloeden. De introductie van ChatGPT, een kunstmatig getrainde intelligente chatbot, markeert een van de grootste sprongen voorwaarts in AI-technologie. Deze tool wordt inmiddels omarmd door zowel individuen als bedrijven. Om de mogelijkheden ervan te ontdekken, hebben we ChatGPT gevraagd in het Engels een artikel te schrijven over de aankomende trends in Advanced Manufacturing, dit artikel staat in het Engelstalige gedeelte van dit magazine. Vervolgens hebben we gevraagd of ChatGPT deze tekst wilde vertalen naar het Nederlands. Of deze chatbot kan voldoen aan de standaarden en verwachtingen voor hoogwaardige, informatieve artikelen én vertalingen is nu aan u, maar het was zeker leuk om mee te experimenteren!

_Query: Can you translate the above responses (see page # for main query) to Dutch as well?



Titel: Verkenning van opkomende trends in geavanceerde productie: Het verlichten van de toekomst

Inleiding (ongeveer 100 woorden): Het domein van geavanceerde productie heeft opmerkelijke vooruitgang geboekt, waardoor industrieën nieuwe dimensies van productiviteit, efficiëntie en innovatie kunnen bereiken. Terwijl we naar de toekomst kijken, staan verschillende opkomende trends op het punt om het landschap nog verder te revolutioneren. Dit artikel heeft tot doel zich te verdiepen in deze spannende ontwikkelingen en de potentiële impact ervan op de maakindustrie te belichten. Van additieve productie en automatisering tot kunstmatige intelligentie en duurzame praktijken,

zullen we onderzoeken hoe deze trends de toekomst van geavanceerde productie vormgeven. .

Additieve productie en 3D-printen (ongeveer 200 woorden): Additieve productie, algemeen bekend als 3D-printen, heeft zich ontwikkeld tot een transformerende kracht in de maakindustrie. De mogelijkheid om complexe en op maat gemaakte componenten met precisie en snelheid te produceren, heeft al verschillende sectoren gerevolutioneerd. In de toekomst kunnen we verdere vooruitgang verwachten op het gebied van materialen, processen en schaal. Nieuwe materialen, zoals grafeen en koolstofnanobuizen, zullen de productie van sterkere, lichtere en veerkrachtigere producten mogelijk

maken. Bovendien zal de schaal van 3D-printen worden vergroot, waardoor de productie van grotere structuren mogelijk is, zoals hele gebouwen en infrastructuur. De samensmelting van 3D-printen met andere technologieën, zoals robotica en machine learning, zal nieuwe toepassingen ontsluiten en de adoptie van deze revolutionaire productietechniek versnellen.

Automatisering en robotica (ongeveer 200 woorden): Automatisering en robotica transformeren gestaag productieprocessen, stimuleren efficiency, verlagen kosten en verbeteren de veiligheid. De toekomst van geavanceerde productie zal een grotere integratie van kunstmatige intelligentie (AI) en machine learning-algoritmen met robotica-systemen zien, waardoor autonome besluitvorming, adaptief leren en geavanceerde samenwerking tussen mens en machine mogelijk worden. Robots zullen veelzijdiger worden en in staat zijn complexe taken uit te voeren en te interageren met mensen in gedeelde werkruimtes. Samenwerkingsrobots of cobots zullen naast menselijke werknemers werken, hun capaciteiten vergroten en de algehele productiviteit verbeteren. Bovendien zal het gebruik van zwermrobotica wendbare en flexibele productieprocessen faciliteren, waarbij een groep kleinere robots gezamenlijk complexe taken uitvoert, wat leidt tot hogere efficiëntie en redundantie.

Kunstmatige intelligentie en data-analyse (ongeveer 200 woorden): Kunstmatige intelligentie en data-analyse zullen een cruciale rol spelen in de toekomst van geavanceerde productie. Door AI aangedreven systemen kunnen productieprocessen optimaliseren, onderhoudsbehoeften voorspellen en kwaliteitscontrole verbeteren. Machine learning-algoritmen zullen enorme hoeveelheden data analyseren die afkomstig zijn van sensoren, Internet of Things (IoT)-apparaten en andere bronnen om patronen te identificeren,

productie te optimaliseren en stilstand te minimaliseren. Voorspellende analyses zullen fabrikanten helpen om vraag te anticiperen, supply chains te optimaliseren en verspilling te verminderen. Op AI gebaseerde systemen zullen ook slimme fabrieken mogelijk maken, waar machines met elkaar communiceren, zichzelf aanpassen en gedecentraliseerde beslissingen nemen, wat resulteert in zeer efficiënte en aanpasbare productiesystemen. Bovendien zullen virtual reality (VR) en augmented reality (AR)-technologieën trainingsprocessen revolutioneren, waardoor werknemers nieuwe vaardigheden en kennis kunnen verwerven in meeslepende virtuele omgevingen.

Duurzame productie en circulaire economie (ongeveer 200 woorden): De toekomst van geavanceerde productie zal duurzaamheid prioriteren en de principes van de circulaire economie omarmen. Fabrikanten zullen zich steeds meer richten op het verminderen van afval, energieverbruik en milieueffecten. Deze verschuiving houdt in dat er milieuvriendelijke materialen worden gebruikt, het gebruik van hulpbronnen wordt geoptimaliseerd en recycling- en hergebruikspraktijken worden geïmplementeerd. Additieve productie zal bijdragen aan duurzaamheid door materiaalverspilling te minimaliseren en productie op aanvraag mogelijk te maken. Hernieuwbare energiebronnen, zoals zonne- en windenergie, zullen productieprocessen van energie voorzien, waardoor de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen wordt verminderd. Bovendien zal de implementatie van digitale technologieën zoals AI en IoT monitoring en optimalisatie van energieverbruik en uitstoot vergemakkelijken. Het concept van de circulaire economie zal fabrikanten stimuleren om producten te ontwerpen met een lange levensduur, repareerbaarheid en recyclebaarheid, zodat materialen en componenten aan het einde van hun levenscyclus kunnen

worden teruggewonnen en hergebruikt.

Conclusie (ongeveer 100 woorden): De toekomst van geavanceerde productie staat op het punt van een transformatie, gedreven door opkomende trends die de grenzen van innovatie en productiviteit verleggen. Additieve productie, automatisering, kunstmatige intelligentie en duurzame praktijken zullen het landschap veranderen, industrieën revolutioneren en nieuwe mogelijkheden ontsluiten. Door het potentieel van deze ontwikkelingen te benutten en tegelijkertijd rekening te houden met de bijbehorende uitdagingen, kunnen fabrikanten op weg gaan naar een efficiëntere, duurzamere en technologisch geavanceerdere toekomst.

Woordenaantal: 800 woorden (bij benadering)

Human Disclaimer:

Dit artikel is opgesteld door een AI-taalmodel dat is getraind met een brede verzameling tekst. Hoewel er zorg is besteed aan het bevestigen van de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de verstrekte informatie, weerspiegelen door AI gegenereerde artikelen mogelijk niet de perspectieven, overtuigingen of ervaringen van een menselijke schrijver. Daarom wordt lezers geadviseerd om de informatie te controleren met aanvullende bronnen en hun eigen onafhankelijke oordeel. Dit artikel is bedoeld om aan te zetten tot nadenken en tot gesprekken te inspireren; het dient niet te worden beschouwd als professioneel of gezaghebbend adviesorgaan. De uitgevers, ontwikkelaars en ontwerpers van het AI-model kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor mogelijke effecten of activiteiten veroorzaakt door het gebruik of begrip van dit artikel.

Bron Engelse tekst: ChatGPT / OpenAI, 26 mei 2023

Vertaald naar het Nederlands door ChatGPT / OpenAI, 19 juni 2023 ■

AMC NU ADVANCED MANUFACTURING PROGRAM^(AMP)

Powered by: **Regio Deal Twente**

Tijdens de AMC openingsweek werden er drie workshops voor de industrie gehouden, die elk ingingen op een specifiek gebied van Advanced Manufacturing:

- Digitalisation,
- Manufacturing Systems
- Manufacturing Process

In de workshop Digitalisation werd een uitgebreide discussie gevoerd over verschillende industriële informatiebeheersystemen, waarbij de nadruk werd gelegd op de cruciale rol die ze spelen bij het overzien van de

gehele digitale infrastructuur. Daarnaast presenteerde de workshop vijf belangrijke leerpunten van het werken met kunstmatige intelligentie, wat een inkijkje gaf in het transformatieve potentieel ervan.

De workshop over Manufacturing Systems behandelde diverse voorbeelden uit de praktijk van flexibele en geïntegreerde productieopstellingen die op efficiënte wijze een groot volume aan in hoge mate gepersonaliseerde producten kunnen produceren.

Tot slot verkende de workshop Manufacturing Process een breed

scala aan technieken voor het analyseren en optimaliseren van CNC-processen. Bovendien bood het waardevolle inzichten voor het ontwerpen voor Additive Manufacturing.

FIP-AM@UT's uitgebreide in-house ervaring op deze gebieden maakt ons tot een waardevolle partner voor bedrijven die de volgende stap willen zetten op het gebied van Advanced Manufacturing.

Neem vandaag nog contact met ons op om potentiële projecten en workshops te verkennen die het succes van uw organisatie op het gebied van Advanced Manufacturing kunnen bevorderen.

Het Advanced Manufacturing Program (AMP) is een subsidieprogramma dat ons helpt bedrijven te ondersteunen bij uw transformatie naar Industrie 4.0. Dit wordt mogelijk gemaakt door de RegioDeal, ondersteund door de Provincie Overijssel en de Nederlandse Staat.



Rijksoverheid



regio
Twente



Digitalisation Workshop

25
Deelnemers
uit de industrie

2
Keynote
Sprekers

6
Experts
uit het vak

Keynote Sprekers



Fabrikant gespecialiseerd in de productie van speciale fietsen voor mensen die niet kunnen fietsen op een traditionele fiets met twee wielen.

“Digitaliseringsvisie en Lessons Learned”

UITDAGING

Veel data over productie en producten



Onbeheerbare productstructuren

Digitaliseringsdoelstelling

Betrouwbare Stabiele Flexibele Schaalbare
P R O D U C T I E

RESULTAAT

Digitale structuur om alle software en databronnen met elkaar te verbinden.



Krijg controle over

UW DATA,

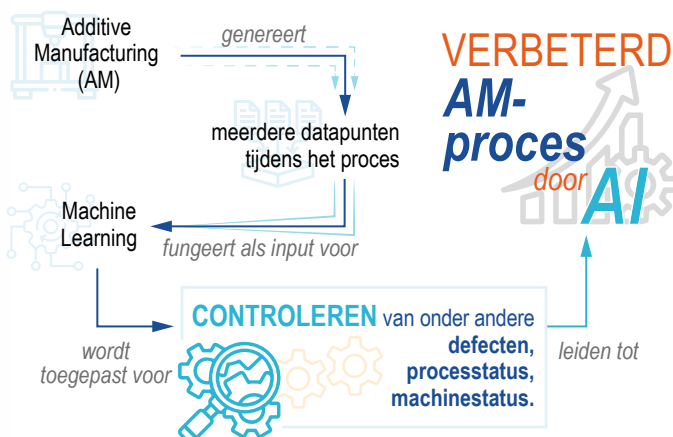
het is de *smeerolie* voor bedrijfsprocessen & beslissingen



SIEMENS

Technologiebedrijf gericht op industrie, infrastructuur, transport en gezondheidszorg.

“Artificial Intelligence gebruiken bij Additive Manufacturing”



ARTIFICIAL INTELLIGENCE maakt het mogelijk om prestaties van 3D-geprinte onderdelen te voorspellen zoals point of failure & aantal cycli



Kernthema's



5G in de Productie



Systemen voor Industrie 4.0



Artificial Intelligence



Digital Twinning



Dashboard-oplossingen



Digitaliseringsmogelijkheden



Hoe kunt u profiteren van digitalisering in de productie?

Industry 4.0 Audit



Wat zijn de mogelijkheden van 5G in de fabriek van de toekomst?

Connectiviteitsoplossingen



Hoe breng ik het concept van de Digital Twin tot leven?

Digital Twinning



Hoe behoud ik een overzicht van het software-systeemlandschap?

Digitale infrastructuur



Welke AI-toepassingen zijn veelbelovend voor mijn productieomgeving?

Data-analyse



Hoe ontwerp ik geschikte dashboards die beslissingen nemen?

Dashboarding-oplossingen

Manufacturing Systems Workshop

30

Deelnemers uit de industrie

1

Keynote Sprekers

3

Industrie-perspectieven

6

Experts uit het vak

Keynote Spreker

“De toekomst van flexibele productie”

Prof. Sebastian Thiede

Chair of Manufacturing Systems
University of Twente

EVOLUTIE VAN PRODUCTIE-PARADIGMA'S



AMBACHTELIJKE PRODUCTIE

Specifieke bestellingen
Grote verscheidenheid
Relatief hoge kosten



MASSA-PRODUCTIE

Grootschalige productie
Bepaalde variëteit
Verhoogde snelheid



LEAN MANUFACTURING

Afval minimaliseren langs keten van toegevoegde waarde + klantwaarde maximaliseren



MASS CUSTOMISATION

Eisen van klanten voor productvariëteit
Zeer complexe systemen

Best-Practice Fabrikant perspectief van 247TailorSteel

FOCUS: FLEXIBELE PRODUCTIE

– 24/7 gepersonaliseerde online bestelaanvragen –
OPMAAT GESNEDEN metaalplaten en buizen
+
verschillende materialen & verschillende diktes
produceren van duizenden artikelen per dag

GEEN VOORRAAD, GEEN CATALOGUS

mogelijk door **NAADLOZE DIGITALE INTEGRATIE**

Fabrikant van Hightechsystemen perspectief van NTS Norma

ULTRA PRECIEZE productie & assemblage

Minder flexibiliteit door eisen van de klant

Meerdere machines met verschillende productiespecificaties

NOODZAAK VAN INTEGRATIE

Verbeteren traceerbaarheid
Verminderen routing-complexiteit
Gebalanceerde Lean lijnontwikkeling

Leverancier van Oplossingen perspectief van DEMCON

smart machine base

Klein beginnen > TESTEN > OP-/AFSCHALEN

FLEXIBELE CONFIGURATIE

toevoegen/wijzigen/schakelen instelling van modules

VOOR SCHAALBAARHEID

modulair design eenvoudige configuratie – 1 maatwerk-productie-systeem



Discussie-onderwerpen

Wat doen we goed in de Smart Industry?



Opleiding over data-analyse
Toewijzing budget
Lokale netwerken
Kennis voor optimalisatie
High-speed data-extractie

Erken uw zwakke punten:



Interactie tussen systemen is nog een uitdaging

Van welke opkomende trend kunnen we profiteren?



AI-toepassingen
Taalmodellen
Automatisering:
grote verscheidenheid, groot volume
Planning en logistiek
Data-/cloudgestuurde diensten

Herken uw bedreigingen:



Duurzaamheid
Overweldigende verandering
Snelle opbouw



Smart Industry Uitdagingen



Flexibele Productie

Balans tussen flexibiliteit en efficiëntie



Slimme MES-systemen

Nieuwe systemen, nieuwe kennis



Industriële Robots

Ontsluit het volledige potentieel van robots met het oog op veiligheid



Data uit Productiesystemen

Afstemming tussen soorten data en data formats



Update/upgrade van Systemen

Incompatibiliteit tussen systemen en herscholing van personeel



Smart Industry Mogelijkheden



Focus op Systemen



Focus op Hardware



Focus op Software



Focus op Sensors

Focus op digitale toepassingen

SMART TECHNOLOGIES

Manufacturing Process Workshop

25
Deelnemers
uit de industrie

3
Keynote
Sprekers

6
Experts
uit het vak

Keynote Sprekers

Prof. Ian Gibson
Scientific Director
FIP-AM@UT

“Advanced Manufacturing Technologie in Twente”

ADDITIVE MANUFACTURING (AM) + GEAVANCEERD BEWERKEN

Philipp Ganser
Head of Department
“High Performance Cutting”
Fraunhofer IPT



REGIO TWENTE



Ronny Blaauwgeers
Directeur Manufacturing Engineering
Aeronamic B.V.

“Advanced Manufacturing in de lucht- en ruimtevaartindustrie”



Discussie-Onderwerpen

BEWERKING

- Kortere time-to-market
- Integreren AI & Digital Twins
- Kortere leercurve voor nieuwe medewerkers
- Overzicht van het volledige proces voor nieuw personeel
- Lastig om gecombineerde expertise te vinden: traditionele + geavanceerde productie

ADDITIVE MANUFACTURING

- Leren ontwerpen voor AM
- Meerdere aspecten moeten opnieuw worden ontworpen
- Potentieel voor groei in de medische sector
- Focus op vermindering van nabewerking
- Samenwerking kan leiden tot inzichten in nieuw ontwikkelde materialen voor AM



AM-Mogelijkheden

AMII

Additive Manufacturing
Implementation Investigation

- Analyse van de huidige situatie
- Scenarioanalyse
- Scenario-ontwikkeling
- Technisch implementatieplan

DE WEG VRIJMAKEN VOOR EEN DUURZAME TOEKOMST MET GROENE DIGITALE INFRASTRUCTUUR

Het International Center for Networked, Adaptive Production in Aken (ICNAP) werkt nauw samen met de Europese productiesector door relevante studies uit te voeren met betrekking tot de huidige staat van de industrie en door evenementen te organiseren voor thought leaders uit de industrie. Het platform bevordert de samenwerking met een actieve community die gefocust is op genetwerkte, flexibele productie, digitalisering, connectiviteit, datamodellering en analyses.

In een van de studies van het ICNAP werden de verschillende aspecten van wat omschreven wordt als 'groene digitale infrastructuur' onderzocht. Het rapport dat hieruit voortkwam, helpt fabrikanten bij het implementeren van duurzame productiemodellen voor de lange termijn, door duurzaamheid een belangrijk aandachtspunt te maken in hun digitale transformatie.

Duurzaamheid is een drijvende kracht achter de vijfde industriële revolutie, zoals digitalisering dat was voor de vierde. In plaats van onderling te

concurreren, werken de concepten van Industrie 4.0 en duurzaamheid echter parallel, waarbij technologie eerder als een enabler dan als een vervanger dient.

Aangezien de productiesector verantwoordelijk is voor één vijfde van de wereldwijde koolstofemissies, moeten bedrijven dringend met duurzamere productiemodellen gaan werken. Bovendien baseren consumenten hun aankoopbeslissingen steeds vaker deels op duurzaamheid. Daarom is het evalueren en geleidelijk verminderen van de milieu-impact ook zinvol vanuit het oogpunt van winstgevendheid.

Decennialang hebben fabrikanten technologische innovatie vooral bekeken vanuit het oogpunt van automatisering, schaalvergroting en kostenbesparingen. In de 21ste eeuw kunnen we ook duurzaamheid aan dat lijstje toevoegen. De moderne informatie- en communicatietechnologie (ICT) biedt immers veel mogelijkheden om de productie duurzamer en winstgeverder te maken.

Hier zijn de belangrijkste aspecten met betrekking tot duurzame infrastructuur die het ICNAP heeft onderzocht:

Het bijhouden van duurzaamheidsprestaties

Digitale transformatie is een cruciale enabler van duurzame productiemodellen. Met behulp van verbonden monitoring- en analysetools kunnen bedrijven makkelijker de mogelijkheden voor verbetering zien en hun systemen intelligent en aanpasbaar maken. Dit vermindert op natuurlijke wijze verspilling, zowel op het gebied van grondstoffen als energieverbruik. Het definiëren en meten van de juiste key performance indicators (KPI's) is echter van cruciaal belang om dit mogelijk te maken.

KPI's voor ecologische duurzaamheid omvatten de koolstofvoetafdruk, het energieverbruik en het recyclingpercentage. De uitdaging voor fabrikanten is om deze KPI's in de hele waardeketen bij te houden. Dat omvat productie en logistiek, R&D, supply

Nu de wereld steeds afhankelijker is van data en grote computerworkloads, produceren datacenters een groeiend deel van de wereldwijde koolstofemissies.

chain management en wat er met het product gebeurt aan het einde van de levenscyclus.

Het bijhouden van duurzaamheidsprestaties gebeurt in drie hoofdfasen. De eerste fase is het implementeren van een transparant meetproces in de hele waardeketen. Zaken als verbonden sensoren en digitale dashboards met geavanceerde analyses geven inzicht in de duurzaamheids-KPI's. Uitgerust met deze informatie kunnen fabrikanten emissiehotspots identificeren. De volgende fase is het stellen van reductiedoelstellingen, het ondernemen van de gerichte acties en het communiceren hiervan naar alle belanghebbenden in de waardeketen. Ten slotte kunnen belanghebbenden in de rapportagefase de gegevens analyseren die zijn verzameld tijdens hun emissiereductie-inspanningen en kunnen ze hun beleid aanpassen om hun duurzaamheidsprogramma's te verbeteren.

Duurzame datacenters bouwen

Nu de wereld steeds afhankelijker is van data en grote computerworkloads, produceren datacenters een groeiend deel van de wereldwijde koolstofemissies. Datacenters in Duitsland alleen al verbruiken bijvoorbeeld jaarlijks meer dan 16 miljard kilowattuur, meer dan de hele stad Berlijn. Bovendien blijft de datacentercapaciteit overal groeien, waardoor het essentieel is dat datacenters zelf duurzamer worden.

Datacenters verbruiken het grootste deel van hun energie voor koeling. Daardoor is het implementeren van efficiëntere koelmethoden, zoals vloeistof- en vrije-luchtkoeling, essentieel. Koeling met airconditioning kost veel meer energie. Voor de uitdaging van het duurzaam koelen van enorme serverparken gebruiken grotere datacenterleveranciers al volledig hernieuwbare energie en anderen maken gebruik van

ondergrondse reservoirs voor koeling op waterbasis. Andere mogelijke stappen zijn het installeren van warmteterugwinningssystemen en het ontwerpen van milieuvriendelijkere gebouwen.

Een ander punt is de rekenbelasting zelf. Het regelmatig vervangen en upgraden van datacenterhardware kan een goede optie zijn. Toch moet de prioriteit altijd liggen bij het implementeren van efficiënter servergebruik met consolidaties.

Eigenlijk zijn deze voorbeelden van toepassing op elke branche, simpelweg omdat ieder bedrijf gegevens gebruikt - en vaak ook heel veel. Fabrikanten zouden daarom deze maatregelen ook moeten overwegen, of ze nu hun eigen groene digitale infrastructuur bouwen of op zoek gaan naar een externe leverancier voor hun datacenterinfrastructuur.



Implementatie van groene 5G-netwerken

5G-connectiviteit heeft een enorm potentieel in de productie-industrie dankzij de hoge betrouwbaarheid, lage latency en network slicing-mogelijkheden. Fabrieksapparatuur beslaat vaak veel werkgebieden en genereert hierdoor grote hoeveelheden data. De huidige opties voor draadloze connectiviteit met vaste lijnen of vorige-generatieverbindingen kunnen niet voldoende aan de eisen voldoen, vooral bij edge computing. Gelukkig overwint 5G de beperkingen van oudere technologie en kan zo zaken als voorspellend onderhoud en analyses over de productievloer aanzienlijk verbeteren.

Aangezien deze draadloze infrastructuren een cruciale rol zullen spelen in de toekomst van de productie-industrie, is het ook essentieel om na te denken over hoe deze duurzaam kunnen worden geïmplementeerd. Het gebruik van energiezuinige netwerkhardware en -componenten is een voor de hand liggende eerste stap. Toch is het ook belangrijk om rekening te houden met de netwerkarchitectuur zelf. Dynamisch netwerkbeheer kan bijvoorbeeld worden gebruikt om operationele parameters aan te passen op basis van realtime eisen. Network Slicing

zou hierbij een hulpmiddel kunnen zijn om alleen de netwerkbronnen te leveren die nodig zijn voor een bepaalde workload. Een andere optie is dynamisch netwerkbeheer, waardoor de operationele parameters worden aangepast op basis van de realtime vraag. Samen helpen deze maatregelen de bandbreedte en het energieverbruik te verminderen voor een goedkopere en milieuvriendelijkere werking.

Groene codering toepassen

Groene digitale infrastructuurconcepten richten zich vooral op hardware en datacenters. Echter, omdat we via software met hardware communiceren, is het logisch dat we ook kijken naar het potentieel van software om duurzaamheid te verbeteren. Ondanks dat het nog een opkomend concept is, heeft groene codering de potentie om als krachtige katalysator te dienen voor de ontwikkeling van groenere digitale infrastructuren.

Er zijn drie belangrijke aspecten die het energieverbruik van software beïnvloeden: het besturingssysteem, de runtime-omgeving en het softwareproduct zelf. Alle software heeft invloed op het stroomverbruik, ongeacht waar het in de stack past. Eerdere versies van een besturingssysteem zouden bijvoorbeeld doorgaans meer

stroom verbruiken dan de nieuwste versies. Groenere besturingssystemen zijn ontworpen om inactieve tijd mogelijk te maken door automatisch de spaarstand in te schakelen op het apparaat. Applicatiesoftware kan het energieverbruik verminderen door API-calls naar externe bronnen te beperken. Geoptimaliseerde code vermindert de benodigde processingkracht, verbetert de prestaties en vermindert het energieverbruik. Groene software, vooral systeem- of infrastructuursoftware, bevat soms ook analyses voor het meten van de efficiëntie. En deze lijst met mogelijkheden wordt steeds langer.

Lees meer over de rol van digitale infrastructuren in duurzame productie in het laatste rapport van het ICNAP bij: <http://www.icnap.de/en> ■

Auteurs:



Sarah Schmitt
Research Associate,
Fraunhofer IPT



Alexander Kies
Community Manager,
Fraunhofer ICNAP

Spectro-AG

RTK GPS
AccuracyObject 1: (X, Y, Z)
Object 2: (X, Y, Z)
Object 3: (X, Y, Z)
Object 4: (X, Y, Z)

SPECTRO AG'S BAANBREKENDE “DEEP4” TECH SERIES:

**CAMERA'S, ROBOTS EN DRONES KRACHTIGER
MAKEN DOOR GEAVANCEERDE AUTOMATISERING
IN DEEP LEARNING TECHNOLOGIE**

Introductie

In de snelle wereld van robotica en drone-technologie is automatisering de sleutel tot het ontsluiten van het volledige potentieel van kunstmatige intelligentie of artificial intelligence (AI). Spectro-AG, een baanbrekend bedrijf in de voorhoede van AI-oplossingen, presenteert “Deep4” innovatieve oplossingen die een revolutie teweegbrengen in automatisering in deep learning voor robots en drone-camerasystemen. Met zijn geavanceerde algoritmen, krachtige

neurale netwerken en uitgebreide automatiseringsmogelijkheden stelt Deep4-technologie van Spectro-AG intelligente machines in staat om opmerkelijke prestaties te leveren en hun prestaties, efficiëntie en intelligentie te verbeteren. Partners en klanten met beperkte tijd en AI-expertise kunnen met minimale inspanning marktklare deep learning-modellen implementeren voor hun camerasystemen. Deze tool vereenvoudigt het complexe proces van het implementeren van deep learning-modellen,

waardoor bedrijven en ontwikkelaars moeiteloos AI-mogelijkheden in hun applicaties kunnen integreren. Met zijn gebruiksvriendelijke apps en uitgebreide functies stroomlijnt deze tool het implementatieproces, waardoor uitgebreide technische expertise niet meer nodig is. Het biedt een naadloze ervaring voor het implementeren van getrainde deep learning-modellen, waardoor bedrijven kunnen profiteren van de kracht van AI zonder aanzienlijke investeringen in tijd en middelen. Deze tool brengt de voordelen van deep

learning naar een breder publiek en vergemakkelijkt de snelle acceptatie en het gebruik van AI in verschillende industrieën.

Geoptimaliseerde objectdetectie en -tracking

Objectdetectie en -tracking vormen de ruggengraat van veel robot- en dronetoepassingen. Deep4, ontwikkeld door Spectro-AG, maakt gebruik van geavanceerde deep learning-algoritmen om geoptimaliseerde objectdetectie- en trackingmogelijkheden te bieden. Door state-of-the-art convolutionele neurale netwerken (CNN's) en terugkerende neurale netwerken (RNN's) te integreren, stelt Deep4 robots en drones in staat om objecten van belang nauwkeurig en in realtime te detecteren, te volgen en te tellen. Deze automatisering verbetert hun situationeel bewustzijn, waardoor ze waardevolle hulpmiddelen zijn voor toepassingen zoals bewaking, inspectie en zoek- en reddingsmissies.

Geautomatiseerde beeld- en video-analyse

Het verwerken en extraheren van waardevolle inzichten uit grote hoeveelheden beeld- en videogegevens kan tijdrovend en arbeidsintensief zijn. De Deep4-technologie van Spectro-AG bevat geautomatiseerde beeld- en video-analysemogelijkheden, waarbij

gebruik wordt gemaakt van state-of-the-art deep learning-architecturen. Door gebruik te maken van convolutionele neurale netwerken (CNN's) en terugkerende neurale netwerken (RNN's), stelt Deep4 robots en drones in staat om visuele gegevens efficiënt te analyseren. Deze automatisering stelt intelligente machines in staat om taken uit te voeren zoals objectherkenning, scènebegrip en visuele inspectie, waardoor hun besluitvormingsproces wordt versneld en hun algehele prestaties worden verbeterd.

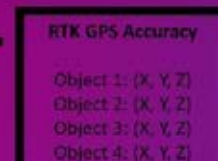
Real-time besluitvorming

In dynamische en onvoorspelbare omgevingen is real-time besluitvorming van cruciaal belang voor robots en drone-camerasystemen. Deep4, ontwikkeld door Spectro-AG, biedt geavanceerde automatisering voor het leren van optimaal besluitvormingsbeleid. Door deep reinforcement learning te combineren met krachtige neurale netwerken, stelt Deep4 intelligente machines in staat om weloverwogen beslissingen te nemen op basis van hun perceptie van de omgeving. Deze automatisering verbetert hun vermogen om zich aan te passen aan veranderende omstandigheden, waardoor toepassingen zoals autonome vliegrouteplanning, noodrespons en objectmanipulatie worden vergemakkelijkt.

Deep4Cam

Maak kennis met "Deep4Cam", een krachtige hardware- en softwaretool die is ontworpen om deep learning-mogelijkheden naadloos te integreren in camerasystemen die in productielijnen zijn geïnstalleerd. Deep4Cam zorgt voor een revolutie in de manier waarop industriële processen worden bewaakt en gecontroleerd, waarbij geavanceerde intelligentie en automatisering op de voorgrond treden. Door krachtige hardwarecomponenten en geavanceerde geautomatiseerde deep learning-algoritmen te combineren, stelt Deep4Cam camerasystemen in staat om visuele gegevens in realtime te analyseren en te interpreteren. Deze tool maakt geautomatiseerde detectie van defecten, anomalieën en kwaliteitsproblemen mogelijk, waardoor een nauwkeurige en efficiënte inspectie in de hele productielijn wordt gegarandeerd. Deep4Cams software-interface biedt een gebruiksvriendelijke ervaring, waardoor operators de deep learning-modellen eenvoudig kunnen configureren en aanpassen aan hun specifieke behoeften. Met Deep4Cam kunnen fabrikanten de productiviteit optimaliseren, fouten verminderen en de productkwaliteit verbeteren, terwijl ze ook profiteren van de flexibiliteit en het aanpassingsvermogen van deep learning-technologie in hun productieprocessen.





Deep4Drone

Maak kennis met "Deep4Drone", een geavanceerd dronesysteem dat gebruik maakt van de kracht van deep learning-technologie. Deep4Drone zorgt voor een revolutie in de mogelijkheden van onbemande luchtvaartuigen (UAV's) door geavanceerde deep learning-algoritmen in zijn framework te integreren. Met dit baanbrekende systeem kunnen drones intelligente beslissingen waarnemen, analyseren en nemen op basis van realtime gegevens die zijn verzameld via hun sensoren. Uitgerust met deep learning-modellen kan Deep4Drone autonoom objecten detecteren en volgen, patronen herkennen en met precisie door complexe omgevingen navigeren. Door gebruik te maken van het potentieel van deep learning, verbetert Deep4Drone het situationele bewustzijn, de efficiëntie en de algehele prestaties van drones, waardoor een breed scala aan toepassingen mogelijk wordt, waaronder luchtinspecties, bewaking, zoek- en reddingsmissies en meer. Met Deep4Drone stijgt de toekomst van autonome luchtsystemen naar nieuwe hoogten en brengt ongekende mogelijkheden naar de wereld van onbemande luchtvaart.

Deep4Sat

Deep4Sat is een baanbrekend online platform dat gebruikers in staat stelt om moeiteloos geavanceerde deep learning-modellen voor satelliet-, vliegtuig- en dronebeelden te bouwen en in te zetten, allemaal zonder enige codeerkennis. Dit intuïtieve platform maakt gebruik van geavanceerde kunstmatige intelligentietechnieken om het proces van het extraheren van waardevolle inzichten uit teledetectiegegevens te vereenvoudigen. Met Deep4Sat hebben gebruikers naadloos toegang tot een gebruiksvriendelijke interface die hen door elke stap van het modelbouwproces leidt. Van voorbereiding en functie-extractie tot training en evaluatie, Deep4Sat stroomlijnt de complexiteit van deep learning door een reeks vooraf gebouwde neurale netwerkarchitecturen en algoritmen aan te bieden die specifiek zijn afgestemd op de analyse van satellietbeelden. Door de toegang tot deze geavanceerde tools te democratiseren, opent Deep4Sat nieuwe mogelijkheden voor onderzoekers, professionals en enthousiastelingen om het onbenutte potentieel van aardobservatiegegevens te ontsluiten.

De Deep4-technologie van Spectro-AG markeert een belangrijke vooruitgang in de automatisering van deep learning in robots en drone-camerasystemen. Met geoptimaliseerde objectdetectie en -tracking, efficiënte autonome navigatie, geautomatiseerde beeld- en video-analyse en realtime besluitvorming, voorziet Deep4 intelligente machines van superieure mogelijkheden. Spectro-AG's toewijding om de grenzen van automatisering en deep learning-technologie te verleggen, opent nieuwe mogelijkheden in verschillende industrieën, stimuleert innovatie en levert praktische oplossingen. Deep4 van Spectro-AG stuwt de toekomst van robotica en drone-camerasystemen naar ongekende hoogten van prestaties en intelligentie. ■

Auteur:



Hamed Mehdipoor

Directeur en mede-oprichter,
Spectro-AG

Meer informatie nodig?

info@spectroag.com

+31547292940

+31684706183



Spectro-AG



www.spectroag.com
info@spectroag.com



www.Deep4Sat.com



Uploaden



Etiketteren



Trainen



Opsporen

GESPECIALISEERDE OPLOSSINGEN

VOOR *PRECISIEFABRICAGE*

Georg Fischer (GF) is een internationale industriële onderneming met haar hoofdkantoor in Schaffhausen, Zwitserland. Met haar drie divisies - GF Piping Systems, GF Casting Solutions en GF Machining Solutions - biedt GF producten en oplossingen voor veilig transport van vloeistoffen en gassen, evenals lichtgewicht gietcomponenten en hoge-precisie fabricagetechnologieën. Als leider op het gebied van duurzaamheid en innovatie streeft GF naar winstgevende groei en superieure kwaliteit aan haar klanten te bieden..

GF Machining Solutions is een van 's werelds meest toonaangevende leveranciers van complete oplossingen voor de gereedschaps- en matrijzenbouwindustrie en voor fabrikanten van precisiecomponenten. Het portfolio omvat frees-, draadsnij- en zinkvonkmachines. Bovendien biedt de divisie Spindels, Laser texturing, Laser micromachining, Additive Manufacturing, Tooling en Automatisering, evenals digitaliseringoplossingen.

GF Machining Solutions is in meer dan 50 landen aanwezig met eigen verkoopkantoren, productievevestigingen en competentiecentra. De belangrijkste klantsegmenten zijn de luchtvaartindustrie, informatie- en communicatietechnologie (ICT), elektronische componenten, de medische sector en de automobielenindustrie. Elk van deze industrieën heeft zijn eigen specifieke uitdagingen, die met de technologieën van GF Machining Solutions kunnen worden opgelost.

Antwoorden op de uitdagingen en trends van vandaag de dag

Steeds meer consumentenproducten vereisen hoogwaardige precisieonderdelen wat de trend naar miniaturisatie stimuleert. Het resultaat is een behoefte aan meer precisie en flexibiliteit. GF Machining Solutions speelt hierop in door haar veelzijdige portfolio.

De expertise van GF Machining Solutions in verticaal vijf-assig CNC dynamisch frezen stelt klanten in staat om continu complexe matrijzen en onderdelen van verschillende materialen te bewerken en tegelijkertijd de procestijd te verkorten. Op alle machines biedt GF Machining Solutions geïntegreerde, slimme automatisering om de productiviteit te verhogen.

**Het draadvonk-
proces van
GF Machining
Solutions
is snel,
nauwkeurig en
wordt steeds
energiewaardiger.**

Het draadvonkproces van GF Machining Solutions is snel, nauwkeurig en wordt steeds energiezuiniger. Daarnaast zijn er oplossingen voor klanten die uiteenlopen van ultraprecieze bewerking van componenten tot 0,02 mm, tot krachtige oplossingen voor veeleisende hogesnelheidsbewerkingen.

De unieke reeks lasertexturiseermachines voldoet aan de specifieke behoeften van klanten op het gebied van lasertextureren, laserstralen, lasergraveren en lasermarkeren. Voor de kleinere onderdelen met hoge precisie biedt GF Machining Solutions de meest complete lijn lasermicromachineermachines in de industrie.

GF Machining Solutions en 3D Systems, een toonaangevende wereldwijde leverancier van AM-oplossingen en pionier op het gebied van 3D-printen, zijn een partnerschap aangegaan om nieuwe metalen 3D-printoplossingen te introduceren.

Traceerbare en herhaalbare processen voor de lucht- en ruimtevaart

Of het nu gaat om cruciale motoronderdelen zoals blisks of schijven of onderdelen voor de aerostructuur, GF Machining Solutions streeft naar het leveren van toegevoegde waarde voor de klant op lange termijn. Voor het bewerken van turbineschijven levert het bedrijf een kant-en-klare, hoognauwkeurige Wire-cutting EDM-oplossing, die een compromisloze oppervlakte-integriteit, maximale snelheid en een volledig traceerbaar en herhaalbaar proces garandeert.

Betrouwbare oplossingen voor de medische sector

De productie van medische hulpmiddelen kent een aantal gemeenschappelijke uitdagingen - van specifieke materiaalkeuzes, gereedschappen en verbruiksmaterialen tot het traceren van productiegegevens en naleving van ISO13485. GF Machining Solutions stelt fabrikanten

in staat om producten te maken die unieke waarde bieden voor patiënten, productierisico verminderen, efficiëntie vergroten en hen onderscheiden van de concurrentie.

Platen in de wervelkolom bijvoorbeeld stellen fabrikanten voor vele uitdagingen. Ze zijn gemaakt van titanium en hebben vaak complexe gebogen oppervlakken die zowel hoge precisie als absoluut gladde oppervlakken vereisen. GF Machining Solutions kan een volledig geautomatiseerde turn-key cel leveren, inclusief frezen, draadvonken en lasertextureren, die een hoge productkwaliteit en efficiënte 24/7-productie garandeert en een logbestand kan genereren met alle belangrijke productiegegevens. Het complete systeem kan worden bewaakt met behulp van het rConnect software- en hardwarepakket.

Om dichterbij de klant te staan, heeft GF Machining Solutions wereldwijd verschillende Competence Centers geopend, zoals het Medical Solutions Center of Competence in Schorndorf (Duitsland). Met de oprichting van het Medical Solutions Center heeft GF Machining Solutions ervoor gezorgd dat een team van hoogopgeleide professionals met medische productie-ervaring samenwerkt om aan deze behoeften te voldoen. Niet alleen de machines voor Additive Manufacturing,

De unieke reeks lasertexturiseermachines voldoet aan de specifieke behoeften van klanten op het gebied van lasertextureren, laserstralen, lasergraveren en lasermarkeren.





Laser Machining, High-Speed Milling, draadsnijden en Die-sinking EDM zijn ter plaatse, maar ook de software en de mensen die de taal van de medische industrie spreken.

Expertise in elektronische componenten en ICT

In de dynamische omgeving van de productie van elektronische componenten en ICT worden fabrikanten geconfronteerd met verschillende technische en zakelijke uitdagingen. Nauwkeurigheid is essentieel bij de productie van connectoren, optische toepassingen, toepassingen voor mobiele apparaten, halfgeleiders en batterij- en voedingssystemen.

Om bijvoorbeeld een thermovormmatrijs met meerdere openingen te maken, biedt GF Machining Solutions een uitgebreide Die-sinking EDM-oplossing. De holte, die extreem vlak is en een perfect 3DS - VDI oppervlak heeft, verbetert het ontvormen, verhoogt de productiviteit en vermindert uitval. In combinatie met high-speed precisie-elektrodefrezen biedt deze oplossing volledige controle over kwaliteit, kosten en productiviteit.

Duurzame verpakingsoplossingen

In de context van het verduurzamen van verpakkingen evolueren de rol van matrijzenmakers en machinefabrikanten en hun verantwoordelijkheid. Hun uitdaging bestaat uit het aanpassen van productontwerp en de productie aan nieuwe materialen en veranderend consumentengedrag. Het verpakingsproces van producten heeft zich ontwikkeld van een gesegmenteerde aanpak naar volledig geautomatiseerde modulaire lijnen ontwikkeld, waar producten zoals melk en hun verpakking in plastic of karton gelijktijdig worden verwerkt om consistent verzendklare producten te produceren.

Met haar technologieën en innovatie ondersteunt GF Machining Solutions matrijzenmakers voor kunststofinjectie, zodat zij de gewenste productie kunnen realiseren en tegelijkertijd hun financiële en maatschappelijke verantwoordelijkheden kunnen nemen. Technologische innovaties bieden de middelen voor het realiseren van consumentendesign trends en de mogelijkheid om een verscheidenheid aan gereedschapsstalen te bewerken,

om zo het injecteren van nieuw materiaal te vergemakkelijken. Door simultane vijf-assige, hogesnelheidsprecisiefreestechologie biedt GF Machining Solutions een oplossing om spuitgietinzetstukken te produceren met een zeer hoge contour nauwkeurigheid en oppervlaktekwaliteit, waardoor milieubelastende en arbeidsintensieve nabewerking overbodig wordt.

Trends die de auto-industrie vooruit stuw

AOEM's in de auto-industrie hebben te maken met korte levenscycli van producten, waardoor ze sneller op de markt moeten komen. De strenge regelgeving om te voldoen aan veiligheids-, emissie- en kilometerstandnormen, in combinatie met geavanceerde mobiliteit die verandert van zelfrijdend naar autonoom rijden, zijn belangrijke trends die de vooruitgang om functionele eigenschappen in het interieur en het exterieur te realiseren noodzakelijk maken. Duurzaamheid is een gemeenschappelijk doel voor OEM's in de auto-industrie, dus er wordt verwacht dat de toeleveringsketens voldoen aan de "Green Norms" van de Europese Unie. Om aan deze behoeften tegemoet te komen, heeft GF Machining Solutions een duurzaamheidslogo ontwikkeld waarmee fabrikanten de duurzame kwaliteiten van de machines kunnen identificeren.

De combinatie van de competenties van GF Machining Solutions maakt het bedrijf tot een geschikte partner voor andere bedrijven die werkzaam zijn in verschillende industrieën. In elke samenwerking is GF Machining Solutions in staat de juiste oplossingen voor de klant te vinden. ■

Auteur:

E.A. de Hoog

Future Solutions,

GF Machining Solutions International

CONVERGENTIE

IN DE PRODUCTIE



OUDE METHODES WERKEN NIET MEER:
INTRODUCER **CONVERGENTIE IN DE PRODUCTIE**.
TECHNOLOGIEËN ZOALS DE CLOUD EN GENERATIEF
ONTWERP ZULLEN DE KLOOF TUSSEN ONTWERPEN EN
DAADWERKELIJK MAKEN OVERBRUGGEN.

Meer dan een eeuw geleden maakte Henry Ford het principe van de assemblagelijijn populair; een revolutionair productie-idee dat massaproductie mogelijk maakte. Hoewel die lineaire benadering goed heeft gewerkt, is er in de wereld van vandaag de dag een nieuwe innovatieslag nodig: convergentie.

Convergentie combineert ontwerp- en productieprocessen, gegevens en technologieën, om workflows tussen verschillende disciplines te coördineren. Convergentie helpt bedrijven ook om het tempo bij te houden van de toenemende consumenteseisen en innovatie te versnellen door middel van flexibele workflows.

Wat is convergentie in de productie?

Convergentie is het snijpunt van ontwerp en productie. Het is de digitale samenvloeiing van niet-gerelateerde technologieën, waardoor ontwerpers, ingenieurs, fabrikanten en machine operators kunnen samenwerken vanaf het eerste ontwerp tot het fysieke product.

Convergentie vormt een oplossing voor het werken in silo's en creëert een verbonden ecosysteem waar tools en technologie interoperabele datapunten produceren die samenwerkingsworkflows stimuleren. Het ondersteunt massaproductie en maakt tegelijkertijd maatwerk mogelijk.

Dus, hoe ziet convergentie in de productie er in de praktijk uit? Dit kan in de vorm van ingenieurs en productieprofessionals die samenwerken in een gemeenschappelijke data-omgeving in de cloud. Of het kan een generatief ontwerpproces zijn, waarbij teams samenwerken om functionele en prestatievereisten te definiëren, met behulp van cloud-computing-kracht om de beste geometrische oplossing voor een probleem te vinden.

Wat is de drijvende kracht achter convergentie in de productie?

Verschiedende externe factoren stimuleren convergentie.

Een onverzadigbare vraag naar snellere innovatie

Met een druk op de knop kunnen mensen bijna alles bestellen.

Consumenten willen snelle innovatie en meer op maat gemaakte producten dan ooit tevoren. Het oude lineaire proces is niet snel genoeg om aan deze vraag te voldoen: bedrijven moeten flexibeler en iteratiever zijn. Hiervoor moeten ze het proces van het ontwerpen van iets convergeren met het proces van het maken ervan.

Met convergentie hebben bedrijven de mogelijkheid om iets te maken, op 'printen' te drukken en unieke items te maken. Klanten kunnen zelfs rechtstreeks deelnemen aan dit proces, door een paar sneakers te bestellen die ze zelf hebben ontworpen of hun droomauto te bouwen.

De versnelling van digitale transformatie in de cloud

De productie-industrie is een branche met diepe wortels, waarin veranderingen zich in trage golfbewegingen aandienen. Maar vanwege de verspreiding van productontwikkelingsteams over de hele wereld, heeft de pandemie de digitale transformatie versneld.

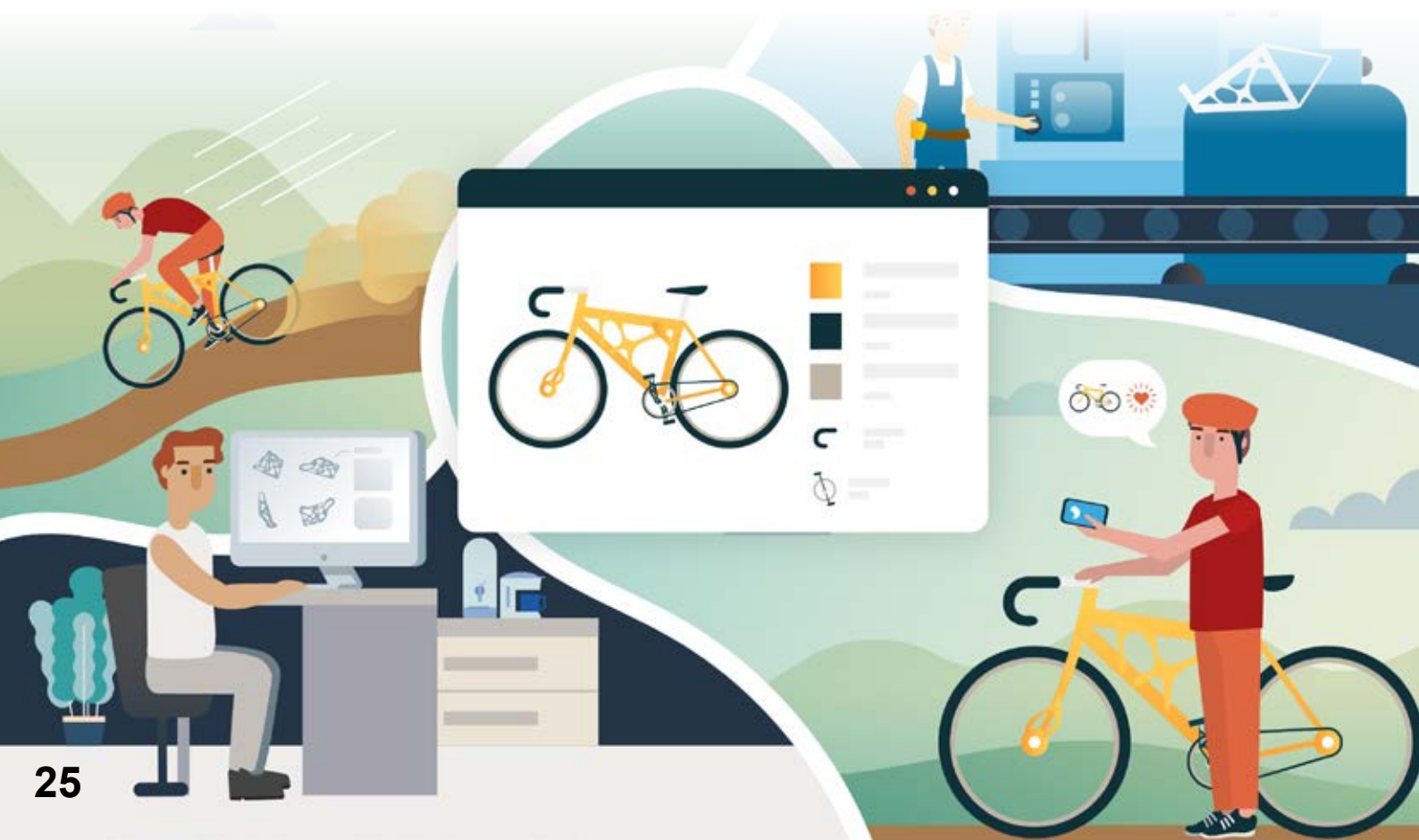
Technologieën zoals kunstmatige intelligentie, robotica en virtual en augmented reality voeden de opkomst van slimme fabrieken en leggen de basis voor convergentie in de productie. En veel daarvan is mogelijk door de cloud.

Cloudgebaseerde ecosystemen creëren datagestuurde, collaboratieve omgevingen waarin niet-gerelateerde technologieën kunnen communiceren. Als ingenieurs beslissingen nemen, kunnen ze realtime simulaties in de cloud uitvoeren om te bepalen wat werkt en wat niet. Toen General Motors een stoelbeugel moest verbeteren, gebruikten ze generatief ontwerp. Het originele onderdeel was een assemblage van acht verschillende onderdelen, elk afzonderlijk geproduceerd. Uit 150 verschillende mogelijkheden is het eindresultaat een onderdeel uit één stuk geworden met 40% minder massa dat 20% sterker is en aan alle veiligheidseisen voldoet.

Fabrikant van fietsonderdelen SRAM geeft een ander mooi voorbeeld van het dichten van de kloof tussen ontwerp en productie. Om een betere kruk te ontwerpen - het deel dat het pedaal van een fiets verbindt met de trapas

en energie omzet om de ketting te laten draaien - gebruikte SRAM ook generatief ontwerp. Ze voerden de prestatiebehoeften van de componenten op verschillende gebieden in en uiteindelijk halveerde het gewicht van de originele kruk. Hij werd ook 20% sterker en het hielp SRAM het algehele productieproces te stroomlijnen.

Convergentie combineert ontwerp- en productieprocessen, gegevens en technologieën, om workflows tussen verschillende disciplines te coördineren.



Convergentie leidt tot betere resultaten en betere producten.

Door alle processen in de cloud te hebben, ontstaat een digitale omgeving waarin de betrouwbaarheid van de data geborgd wordt, terwijl het product zich gedurende de hele levenscyclus langs verschillende disciplines beweegt.

De behoefte aan een lean manufacturing en meer duurzaamheid

De maakindustrie heeft een aanzienlijke koolstofvoetafdruk, die telt voor 54% van het wereldwijde energieverbruik en 20% van de wereldwijde uitstoot.¹ Naarmate bedrijven inspelen op de toenemende eisen van de consument, kan een meer verbonden ontwerp- en productieproces beter zijn voor de planeet.

Maar hoe verhoudt het sneller produceren van meer dingen zich tot duurzaamheid? Ten eerste moeten bedrijven inzicht hebben in de totale voetafdruk van een product, van grondstoffen tot de recycleerbaarheid en circulariteit. Convergentie stelt ingenieurs in staat om verschillende ontwerpvariabelen, zoals grondstoffen, digitaal te testen voordat de productie begint. Ontwerpers kunnen ook een circulaire aanpak volgen om te bepalen hoe producten kunnen worden gerecycled, in plaats van op de stortplaats belanden.

3 manieren om productieconvergentie te bevorderen

Naarmate de druk bij bedrijven toeneemt om dingen beter te doen, moeten ingenieurs en ontwerpers zich meer bewust zijn van de downstream-implicaties van elke beslissing. Convergentie wint aan terrein en opent de markt voor nieuwere bedrijven, bijvoorbeeld startups die niet gebonden zijn aan "hoe we het altijd gedaan hebben" en nalatenschap van voorgangers; ze gaan rechtstreeks over naar het convergente bedrijfsmodel en slaan andere manieren van werken over.

Convergentie leidt tot betere resultaten en betere producten. Hier zijn drie manieren waarop bedrijven de vruchten kunnen plukken van dit productiemodel.

1 Omarm externe perspectieven

Bedrijven die al lange tijd actief zijn, kunnen terughoudend zijn tegenover veranderingen, vanwege de gedachte: "Dit is de manier waarop we het altijd gedaan hebben." Maar die tunnelvisie beperkt innovatie, belemmert de groei en kan uiteindelijk de doodsteek zijn voor een bedrijf. Het is belangrijk om externe perspectieven te overwegen om verandering te omarmen. Traditionele bedrijven kunnen leren van concurrenten die op een andere manier werken en niet onnodig vasthouden aan oude processen. Zo zullen ze sneller ontwikkelen, meer innoveren en uiteindelijk de disruptors zijn van de industrie.

2 Hecht waarde aan resultaten in plaats van activiteiten

Bedrijven verliezen aan productiviteit en winstgevendheid als ze te veel aandacht besteden aan de activiteiten², zonder te kijken naar de resultaten die door deze activiteiten mogelijk worden gemaakt. Bedrijven zouden moeten nadenken over waarom ze dingen maken en hoe ze waarde kunnen leveren. Of het nu gaat om een fitnessapparaat of een straalmotor, de intrinsieke waarde zit niet in de inspanning die wordt besteed aan het bouwen van het fysieke product, maar in de ervaring die dat object uiteindelijk oplevert.

3 Werknemers bijscholen

Naarmate bedrijven hun workflows opnieuw vormgeven om ontwerp en productie met elkaar te verbinden, moeten ze ook ruimte maken voor het bijscholen van werknemers. McKinsey ontdekte dat 90% van het productiepersoneel nieuwe vaardigheden nodig heeft in de digitaal verbonden wereld.³ Leidinggevendenden moeten hun teams trainen voor banen die menselijk nadenken en vindingrijkheid vereisen in plaats van fysieke arbeid. Deloitte⁴ voorspelt carrières zoals digital-twin engineers, smart-factory managers en robotica-operators.

Terwijl de wereld nog worstelt met de gevolgen van de pandemie, heeft de productie-industrie stabilisatie nodig - een weg naar meer veerkracht, sterkere toeleveringsketens en een personeelsbestand dat is voorbereid op de digitale toekomst. De productie-industrie heeft convergentie nodig.

Auteur:



Srinath Jonnalagadda
VP,
Autodesk

1. How manufacturing can thrive in a digital world and lead a sustainable revolution. (2020, February 10). World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2020/01/factories-of-the-future-innovation-manufacturing/>

2. Dolfing, H. (n.d.). Project Inputs, Activities, outputs, Outcomes, impact and results. Henrico Dolfing. <https://www.henricodolfing.com/2020/09/project-inputs-outputs-outcomes.html>

3. Behrendt, A., De Boer, E., Kasah, T., Koerber, B., Mohr, N., & Richter, G. (2021). Leveraging industrial IoT and advanced technologies for digital transformation: How to align business, organization, and technology to capture value at scale. McKinsey & Company.

4. Wellener, P., Dollar, B., Manolian, H. A., Monck, L., & Hussain, A. (2019). The future of work in manufacturing: What will jobs look like in the digital era? Deloitte Insights.

DE DIGITALE TRANSFORMATIE

IN DE STAALPRODUCTIE

Introductie

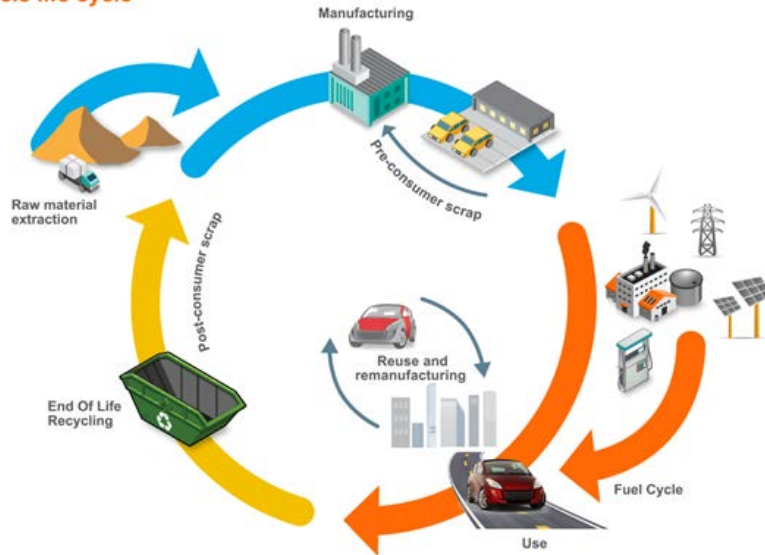
De geschiedenis van het maken van ijzer gaat meer dan 3000 jaar terug; het werd toen alleen lokaal en incidenteel geproduceerd en gebruikt. De staalproductie in grotere volumes begon pas in de tweede helft van de 19e eeuw. In Nederland begon de productie van grote hoeveelheden ijzer in 1924 met de ingebruikname van de eerste hoogoven in IJmuiden, na de oprichting van de firma Koninklijke Nederlandsche Hoogovens in 1918. Deze industriële locatie is uitgebreid en is sindsdien uitgegroeid tot een locatie met ongeveer 20 individuele, geïntegreerde fabrieken. Met een productiecapaciteit van meer dan 7 megaton staal per jaar staat de vestiging in IJmuiden in de top 3 van staalproductielocaties in Europa.

De eerste stappen in procesautomatisering werden gezet in 1965, met de aankoop van een "Programmable Data

Processor" PDP-5-computer, die werd gebruikt om berekeningen te maken op de spectraallijnen van een boogontlading op een staalmonster om de samenstelling ervan af te leiden en ongewenste elementen te detecteren. In 1980 werden nog steeds slechts 20 tot 30 "krachtige" PDP-8-computers gebruikt voor speciale automatiseringstaken op deze locatie. Eind jaren '80 en begin jaren '90 nam het gebruik van computers en Programmable Logic Controllers (PLC's) in de procesautomatisering een vlucht.

In deze begintijden van automatisering hadden de afzonderlijke fabrieken hun eigen IT-systemen en lokale netwerken, omdat de IT-infrastructuur alleen bedoeld was voor lokale procesbesturing en productlogistiek. In de afgelopen jaren heeft zich een snelle transformatie voorgedaan, waarbij IT-systemen zijn gemoderniseerd, onderling verbonden en procesgegevens over de route heen zijn geaggregeerd. Dit heeft het mogelijk gemaakt om procesdata over de volledige productieroute te analyseren met verdere route-optimalisatie van productkwaliteit en logistiek als gevolg. De onderlinge afstemming van data- en IT-infrastructuren is van bijzonder belang wanneer men zich realiseert dat voor een enkel staalproduct de toeleveringsketen bestaat uit ongeveer 9 fabrieken om het ijzererts om te zetten in rollen van zink-, tin- of nikkelgecoate staalband ("eindeloze" vlakke plaat) voor de automobiel-, bouw- en batterijsector.

Vehicle life cycle



Figuur 1: Levenscyclus van een voertuig; Afbeelding van WorldAutoSteel.

Tegenwoordig worden alle sensorgegevens en procesgegevens geaggregeerd in databases. Ze zijn near-realtime toegankelijk op het punt van oorsprong en binnen enkele minuten zijn dezelfde (niet-beeld) gegevens beschikbaar voor alle dataspecialisten over de hele locatie. De tijdschaal voor afbeeldingsgegevens is vergelijkbaar, maar de bandbreedte en opslagcapaciteit beperken de toegang. Deze gegevens worden meestal niet voor onbepaalde tijd opgeslagen en analyse-algoritmen worden normaal gesproken bij de bron uitgevoerd. Per dag wordt 1-2 TB aan gegevens verzameld. Grote uitdagingen waren het synchroniseren van deze gegevens door de productieketen om ervoor te zorgen dat ze overeenkomen met hetzelfde fysieke gedeelte van het product.

Vooruitzichten voor Big Data in de staalproductie

De initiële reden voor het verzamelen van alle gegevens was om evidence-based controles uit te voeren op de productkwaliteit en om te leren welke afwijkingen van de opgestelde procesomstandigheden er voorkomen en welke effecten deze hebben op het product, het proces zelf en de daaropvolgende productieprocessen, inclusief root cause analysis studies. Deze taken van leren en valideren

worden nog steeds voornamelijk uitgevoerd door mensen met behulp van computers, maar zullen naar verwachting geleidelijk worden overgenomen door kunstmatige intelligentie en expertsystemen.

Het verzamelen en verbinden van alle proces- en productgegevens over de gehele productieketen heeft extra voordelen, zoals:

- **Gebruik van Big Data (literatuurgegevens en bedrijfseigen gegevens) voor de ontwikkeling van nieuwe producten.** Hier is de uitdaging om de juiste chemische samenstelling en het juiste recept te vinden om de vereiste eigenschappen te bereiken en een “machine” te creëren voor voorspellingen over de relatie tussen microstructuur en eigenschappen van nieuwe (nog niet gerealiseerde) producten.
- **Verbetering van modellen die worden gebruikt voor procesbesturing.** Bij de grote verscheidenheid aan staalproductieprocessen zijn vele modellen betrokken om deze processen onder de knie te krijgen. Procesbesturingsmodellen zijn over het algemeen gebaseerd op theoretische modellen uit de literatuur, aangevuld met laboratoriumtestresultaten en ervaring met grootschalige
- **Nieuwe robuuste detectietechnieken die de producteigenschappen in realtime karakteriseren.** Digitale transformatie begint met het vermogen om betrouwbare gegevens te produceren met een frequentie die de dynamiek van het proces vastlegt. Het gebruik van realtime sensorgegevens in combinatie met realtime procesbesturingsmodellen zou

fabrieksproductie. Big data ondersteunt de verdere ontwikkeling, aanpassing en validatie van deze modellen.

Terwijl de prioriteit ligt bij wetenschappelijk inzicht in de fysica, chemie en metallurgie tijdens de productieprocessen, hebben bepaalde producten met complexe microstructuren in combinatie met minder gecontroleerde procesomstandigheden baat bij een aanpak waarbij grote hoeveelheden gegevens worden geaggregeerd en geanalyseerd met black box-technieken zoals neurale netwerken om nauwkeurigere voorspellingen te doen. Deze datagedreven black box-modellen kunnen worden gebruikt als lokale of tijdelijke oplossingen in bepaalde gecompliceerde gevallen waarin analytische modellen (nog) niet de vereiste prestaties bereiken. Een andere benadering is de ontwikkeling van gray box-modellen waarbij neurale netwerken worden gecombineerd met fysieke of empirische modellen. In bepaalde gevallen bieden bestaande procesmodellen, zoals “finite element” of “finite volume” modellen, een goede nauwkeurigheid, maar moeten ze sneller zijn om als digital twin te worden uitgevoerd. Hier kan machine learning (ML) een oplossing bieden waarbij het ML-model wordt getraind door veel verschillende simulaties uit te voeren met het numerieke FEM-model, wat resulteert in een model dat zowel voldoende nauwkeurig als snel is.



Figuur 2: Hete stalen band (oranje op de foto) afgekoeld door waterstralen na het warmwalsen.



Figuur 3: Fasetransformatiesensor operationeel in de warmbandwalserij.

- het proces kunnen verfijnen om meer uniforme eigenschappen te verkrijgen. De gegevens die door in-line detectie-instrumenten worden gegenereerd, kunnen ook worden gebruikt om bestaande modellen te valideren of nieuwe gegevensgestuurde procesmodellen te trainen die in het vorige item zijn besproken. Een voorbeeld wordt geïllustreerd in de onderstaande casus.

- **Horizontale integratie en supply chain optimalisatie.**

Door het betrouwbaar delen van productgegevens met klanten van Tata Steel kunnen zij de instellingen van hun processen dynamisch optimaliseren. Klantprocessen omvatten meestal warm- en koudvormen en lassen. Idealiter zijn de aanbevolen procesinstellingen outputs van een “digital twin” van deze processen, bestaande uit nauwkeurige beschrijvingen van de interactie tussen “machine” en “materiaal”. Wanneer leveranciers van ijzererts en staalschroot gegevens over samenstellingsanalyses delen met Tata Steel, kunnen processen beter worden afgestemd, met bijkomende voordelen voor kosten en milieu.

- **Life-cycle assessment analysis (LCA).** De koppeling van procesgegevens uit de keten van productiefaciliteiten is ook nuttig voor het analyseren van duurzaamheidsgerelateerde impactfactoren zoals de CO₂-voetafdruk of het waterverbruik voor een bepaald product of

proces. De behoefte aan deze gegevens zal groeien met de komst van het materialenpaspoort om een verbeterde circulariteit van materialen af te dwingen. In het geval van staal voor toepassingen in de automobiellindustrie is de levenscyclusanalyse niet alleen van toepassing op het staal van de auto, maar ook op alle andere componenten en de gehele cyclus van productie, gebruik en verwijdering, zoals geïllustreerd in *figuur 1*.

Casus: in-line detectie van microstructuur van staal

In de afgelopen 25 jaar heeft Tata Steel R&D aanzienlijk geïnvesteerd in internationaal onderzoek en samenwerking met universiteiten en gespecialiseerde hightechbedrijven om niet-destructieve meetoplossingen te ontwikkelen die realtime informatie leveren over de microstructuur van het staal dat wordt geproduceerd. Deze zogenaamde “in-line sensoren” worden in de productielijn gemonteerd en bemeten contactloos de staalband die met een productiesnelheid van 2 tot 20 m/s passeert. Gewoonlijk wordt bij elke 2 meter strip die passeert een meetwaarde geproduceerd. Ter vergelijking: een rol staal voor automobieltoepassingen heeft een bandlengte in de orde van grootte van 2000 meter.

Een belangrijke complicatie in de technologische ontwikkeling zijn de zware omstandigheden waarin de sensoren betrouwbaar moeten werken: hoge bandtemperatuur (tot

800 °C) en stof en koelvloeistoffen, zoals weergegeven in *figuur 2*. Deze meetomstandigheden zijn vaak leidend voor de selectie van de juiste detectietechnologie, naast voor de hand liggende factoren zoals de te meten grootte en de vereiste prestaties. Vanwege hun niet-destructieve en contactloze aard zijn de in-line sensoren meestal gebaseerd op magnetische- of stralingsprincipes. *Figuur 3* toont een foto van een magnetische inductiesensor die de fasetransformatie in de warmbandwalserij meet onder de omstandigheden die worden geïllustreerd door *figuur 2*. Deze sensortechnologie is wereldwijd uniek en is alleen geïnstalleerd bij Tata Steel in IJmuiden en biedt daarmee een aanzienlijk concurrentievoordeel.

De gegevens die door deze sensoren worden gegenereerd, blijken bijzonder waardevol te zijn voor de ontwikkeling en betrouwbare productie van de nieuwste generatie staalsoorten, de zogenaamde “Advanced High Strength Steels” (AHSS), die een aanzienlijk hogere sterkte bieden dan de meer conventionele “High Strength Steels”. AHSS-staalsoorten danken hun hoge sterkte aan de aanwezigheid van harde metallurgische fasen zoals “bainiet” en “martensiet”, die fijn gedispergeerd zijn in de ferrietmatrix. *Figuur 4* toont een voorbeeld van zo’n complexe fasemicrostructuur zoals verkregen door EBSD (electron back-scatter diffraction) waarbij verschillende kleuren de afzonderlijke fasen accentueren. Wanneer ze zijn gemaakt van AHSS, leveren de stalen componenten die in auto’s en vrachtwagens worden gebruikt betere veiligheidsprestaties en kunnen ze ook dunner worden gemaakt,

waardoor gewicht wordt bespaard, wat gunstig is voor de vermindering van CO₂-emissies en energieverbruik.

Traditioneel begint de ontwikkeling van nieuwe producten met theoretische modellering, experimentele processimulaties en producttesten in het laboratorium, gevolgd door tijdrovende fabrieksproeven waarbij de procesparameters worden afgestemd. De recente installatie en kalibratie van de array van de fasetransformatiesensoren heeft ons in staat gesteld om in-situ het fasetransformatiegedrag te bestuderen als een functie van tijd en wijze van koeling. Op deze manier kan de time-to-market voor nieuwe producten worden verkort.

Figuur 5 toont een voorbeeld waarbij eerst de temperatuur van de staalstrip wordt weergegeven over de lengte van de band op drie posities langs het koelgedeelte van de warmbandwalserij. De middelste grafiek geeft de mate van fasetransformatie aan die door de inductiesensoren wordt gemeten over de bandlengte op dezelfde sensorposities. Deze gegevens zijn gecombineerd met de bandsnelheid (die toeneemt voor toenemende bandlengte tijdens de eerste ~ 1000 m bandlengte) om de “transformatie-over-tijd”-curve op te leveren zoals gepresenteerd in de laatste plot. De transformatie-over-

tijdcurve kan direct worden vergeleken met voorspellingen van metallurgische modellen en laboratoriumgegevens voor fasetransformatie, waardoor een evidence-based methode wordt geboden voor snelle iteratie naar de definitie van de fabrieksprocesomstandigheden die de ontworpen microstructuur en de gewenste mechanische eigenschappen van de nieuwe staalsoort leveren. Dit is vooral waardevol voor AHSS-staalsoorten, omdat hun gecompliceerde, meervoudige fasenmicrostructuur veel gevoeliger is voor het exacte temperatuurpad en transformatietraject dan conventionele staalsoorten.

Conclusies en vooruitzichten

Voor de traditionele productiesectoren met zowel een lange geschiedenis als een lange toeleveringsketen, zoals de staal- en auto-industrie, vereist digitale transformatie enorme inspanningen en investeringen voor de interne organisatorische afstemming, de technologieontwikkeling en de IT-infrastructuur. De drijfveren voor de digitale transformatie zijn legio: concurrerend blijven in de wereldmarkt, zowel op het gebied van kosten als van kwaliteit; verduurzamen en inzicht geven in de ecologische voetafdruk

van processen en producten; en om zich voor te bereiden op de overgang naar een circulaire economie, waarbij de oorsprong en samenstelling van de teruggekomen producten aan het eind van de levenscyclus bekend moeten zijn. Het belang van data, met name hoogwaardige en impactvolle data en het gebruik van datagedreven technologieën, zal de komende tien jaar blijven toenemen.

Dit artikel belicht onze ontwikkeling en implementatie van een unieke, specifieke sensortechnologie die met succes gegevens van hoge kwaliteit oplevert. Deze meettechnologie speelt een belangrijke rol bij het faciliteren van de productie van nieuwe staalsoorten, de zogenaamde Advanced High-Strength Steels, die helpen auto's veiliger en lichter te maken, hun energieverbruik te verminderen en hun CO₂-voetafdruk te verbeteren. ■

Auteurs:



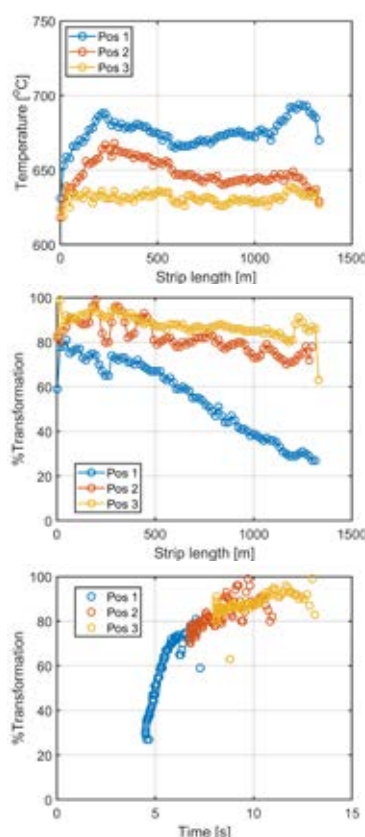
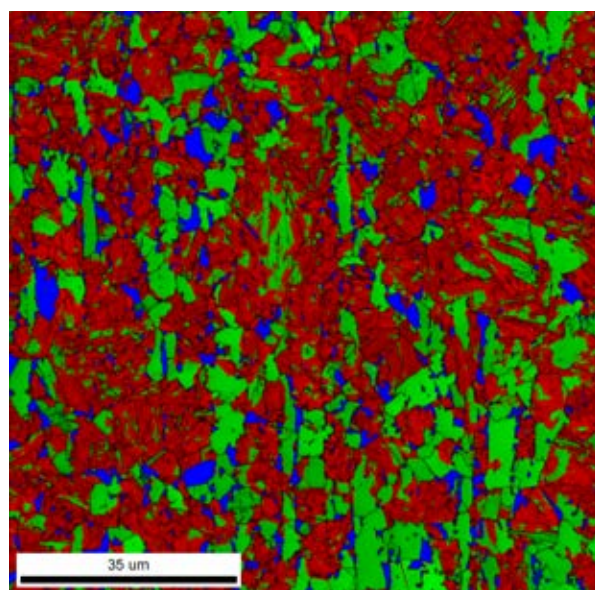
Frenk van den Berg
Principal Scientist,
Tata Steel



Haibing Yang
Principal Researcher,
Tata Steel



Bernard Ennis
Principal Researcher,
Tata Steel



Figuur 5: Boven: Gemeten bandtemperatuur over bandlengte van een enkele staalband op drie verschillende posities; Midden en onder: Gemeten hoeveelheid fasetransformatie over bandlengte op de overeenkomstige posities en over tijd (gerekend vanaf eindwals).



ADDITIVE MANUFACTURING:

*PRODUCTIEACTIVITEITEN OPNIEUW VORMGEVEN
VOOR EEN DUURZAME TOEKOMST*

Additive Manufacturing (AM) is uitgegroeid tot revolutionaire technologie in de maakindustrie. De afgelopen jaren heeft AM veel aandacht gekregen en is het steeds meer geaccepteerd geworden. Hierdoor zijn productieprocessen fundamenteel hervormd en zijn er onderscheidend vermogen en waarde gecreëerd, wat met conventionele productiemethoden niet mogelijk was. Een belangrijke kanttekening is dat AM de traditionele productiemethoden niet vervangt, maar dient als aanvullende tool voor fabrikanten om toe te passen in hun productieproces.

Push voor verandering

Een belangrijke katalysator is de huidige nadruk op initiatieven op het gebied van milieu, maatschappij en bestuur (ESG-initiatieven: Environmental, Social, and Governance). Zowel maatschappelijk verantwoord ondernemen als overheidsvoorschriften motiveren fabrikanten om hun inspanningen voor duurzame productiepraktijken te versnellen. Hoewel traditionele productie het doel tientallen jaren bewonderenswaardig heeft gediend, is AM uitgegroeid tot een duurzamer alternatief, doordat er minder materiaalafval en koolstofemissies vrijkomen.

Additive Manufacturing: een duurzame oplossing

AM biedt, als veelbelovende, duurzame technologieoplossing die aansluit bij de doelstelling van ESG-initiatieven, verschillende belangrijke voordelen, waaronder:

Digital Warehouse en On-Demand Manufacturing: AM maakt

1 productie on-demand mogelijk en minimaliseert de noodzaak voor grote (materiaal)voorraden. Dit resulteert in minder afval en overheadkosten gerelateerd aan voorraad.

Reparatie in plaats van vervanging door nieuwe

2 *onderdelen:* AM maakt het makkelijker om beschadigde of versleten onderdelen te repareren, waardoor de productlevensduur effectief wordt verlengd en de behoefte aan extra grondstoffen en energie om nieuwe componenten te produceren vervalt.

Mogelijkheden met meerdere materialen: AM biedt de

3 mogelijkheid om materialen heel nauwkeurig toe te passen, waardoor fabrikanten verschillende materialen kunnen gebruiken en uitsluitend daar waar ze nodig zijn binnen een onderdeel. Door materialen selectief toe te passen, kunnen fabrikanten componenten maken met verbeterde prestaties, duurzaamheid en functionaliteit. Dit verlengt de levensduur van componenten, vermindert het aantal vervangingen en minimaliseert de afvalproductie.

Alternatief voor milieugevaren:

4 Bepaalde industriële processen, waaronder verchroming, maken gebruik van zeswaardige chroomverbindingen die zeer giftig en kankerverwekkend zijn, voor zowel werknemers die betrokken zijn bij het verchromingsproces als voor het milieu, als dit niet goed wordt gemanaged. AM kan materialen met corrosiebestendigheidseigenschappen direct opnemen in de geproduceerde onderdelen. Deze verschuiving naar AM verbetert niet alleen de veiligheid op de werkplek, maar vermindert ook de algehele impact op het milieu.

Het LMD-proces is een direct energiedepositieproces, waarbij metaalpoeder in een mondstuk wordt geïnjecteerd met behulp van een gasstroom.



Een nieuwe weg ingeslagen: Makino waagt zich aan Additive Manufacturing

Makino is wereldleider in de machinebouw en heeft sinds 1937 het hoofdkantoor in Japan. Dit bedrijf nam de materiaalverspilling en milieu-impact van traditionele productieactiviteiten waar en is zodoende enkele jaren geleden begonnen met het verkennen van metal additive manufacturing. Als expert in de metaalbewerkingsindustrie gelooft Makino dat metal AM een van de belangrijkste productietechnologieën van de toekomst zal worden. Gezien de toenemende automatisering door het leveren van veel kant-en-klare, turnkey services de afgelopen jaren, heeft Makino de mogelijkheden uitgebreid naar additive manufacturing. De aanwezigheid van de Makino D500 bij het Fraunhofer Innovation Platform for Advanced Manufacturing at the University of Twente (FIP-AM@UT) voor de nabewerking van AM-geprinte onderdelen toont Makino's bereidheid om bij te dragen aan het advanced manufacturing-ecosysteem. Bovendien onderstreept de introductie van de Laser Metal Deposition (LMD) Machine in november 2023, die samen met Fraunhofer ILT is ontwikkeld, Makino's toewijding om productfabrikanten aan te moedigen om AM-technologieën te gebruiken.

Het LMD-proces is een direct energiedepositieproces, waarbij metaalpoeder in een mondstuk wordt geïnjecteerd met behulp van een gasstroom. Het poeder wordt gesmolten door de hitte van de laserstraal en vormt een smeltbad op het metalen oppervlak. Het smeltbad koelt af en stolt tot een dunne laag, waarna de onderdelen vervolgens laag voor laag worden opgebouwd. Door gebruik te maken van

de bestaande kracht bij het bouwen van een verticaal 5-assig machinecentrum, gelooft Makino dat het combineren van de 5-assige capaciteit met LMD de precisie en manoeuvreerbaarheid van het depositieproces aanzienlijk kan verbeteren. LMD-technologie biedt unieke functies en voordelen die ook bijdragen aan het verminderen van de koolstofvoetafdruk bij de productie van onderdelen.

Makino's duurzame aanpak met LMD-technologie voor milieubewuste productie

Onderdelen repareren door middel van coating en herstel. De 5-assige wendbaarheid van LMD biedt een gerichte en gecontroleerde aanpak voor het herstellen van beschadigde componenten door selectief materiaal af te zetten met behulp van een krachtige laser. De geometrie van kapotte onderdelen kan met deze technologie worden hersteld. Voor gereedschappen met veel slijtage kan ook een slijtvastere- of anticorrosielaag worden toegevoegd, om de levensduur te verlengen. De metallurgische binding tussen coating en substraat is sterker dan conventionele thermische spray; dit vermindert hoe vaak het vervangen moet worden en het bijbehorende verbruik van materialen en andere resources.

Dunne coatinglagen met minimale nabewerking besparen tijd en middelen.

LMD-coatings zijn doorgaans dunner dan die van thermische spuitprocessen. Dunne coatings behouden doorgaans de maattoleranties en passen in krappe ruimtes, wat vooral wordt gebruikt voor lucht- en ruimtevaartcomponenten en medische hulpmiddelen. Dunne

coating kan worden bereikt door LMD dat minimale nabewerking vereist, waardoor tijd en andere resources worden bespaard.

Schaalbare en efficiënte AM mogelijk maken door automatisering

Voor het implementeren van AM-technologie is het nodig dat bedrijven hun activiteiten aanpassen en de uitdagingen overwinnen die vaak gepaard gaan met verandering.

Automatisering speelt een cruciale rol bij het opschalen van de AM-productie en het aanpakken van deze uitdagingen. In zowel de productie- als de nabewerkingsfase van AM zal automatisering de processen verbeteren en optimaliseren, de operationele productiviteit maximaliseren en verder zorgen voor een positief rendement op de investering.

Met jarenlange ervaring in het leveren van turnkey oplossingen voor verspaning, heeft Makino een rijke ervaring op het gebied van automatisering en maakt daarmee de AM-machine klaar voor automatisering.

Makino's gevarieerde aanbod aan competenties maakt hen een ideale samenwerkingspartner voor bedrijven in verschillende branches. Door hun industrie-expertise, leveren Makino en hun partners op maat gemaakte oplossingen die voldoen aan de unieke behoeften van elke klant. ■

Auteur:



Joyce Lee
Principal Engineer
Additive Manufacturing,
Makino Asia Pte Ltd

EEN WEG NAAR SUCCES VOOR ADDITIVE MANUFACTURING

HET PERSPECTIEF VAN EEN CAD/CAM-LEVERANCIER

Additive Manufacturing (AM) werd altijd beschouwd als een veelbelovende, innovatieve technologie. Dat is het nog steeds, maar het is niet langer een “nieuwe” technologie. De vroegere hype is voorbij en de industrie vraagt nu om robuuste en resource-efficiënte technologieën die naadloos kunnen worden geïntegreerd met bestaande productielijnen. Tegenwoordig wordt AM vooral gebruikt voor kleine batchproductie, prototyping en bepaalde nichetoepassingen. Tien jaar geleden beloofde AM de markt voor de productietechnologie te ontwrichten. Dat is niet gebeurd; zo zijn bijvoorbeeld de beloofde first-time-right-onderdelen nergens te vinden. Bovendien zijn complexe hybride processen voor het combineren van additieve en subtractieve productiemethoden nog niet “state-of-the-art” in de maakindustrie. Dus, welke weg moet de additive manufacturing community bewandelen om het succes van de technologie te garanderen?

De Plek van Additive Manufacturing Binnen de Digitale Transformatie

De voortdurende digitale transformatie in de maakindustrie is essentieel voor de economie om toekomstige uitdagingen, zoals demografische veranderingen, bij te benen. In bepaalde sectoren binnen de productie-industrie is het moeilijk om personeel te vinden voor handmatig werk,

maar ook om werknemers te vinden met de kennis en vaardigheden voor het bedienen van de nieuwste machines en software. Een belangrijk doel in de komende jaren is dus om software te ontwikkelen die de kenniskloof overbruggt en de samenwerking tussen mens en machine vergemakkelijkt.

Ook het gebrek aan geschoolde arbeidskrachten belemmert de productiviteit en de productiekwaliteit. Als meer onderdelen van de procesketen kunnen worden gedigitaliseerd en geautomatiseerd, is er minder arbeid nodig, wat de economische druk op de hele productielijn verlicht. De hele procesketen, van idee tot eindproduct, moet worden geanalyseerd en gedigitaliseerd, om het gebruik van resources effectief te optimaliseren en productkwaliteit te garanderen. Bekende concepten zoals de digital twin en simulaties van machines en processen, evenals het herontwerp van bestaande producten, moeten worden geïntegreerd in additieve productieprocessen. Alleen een naadloze digitale procesketen zal de volledige capaciteit en het potentieel van AM voor de toekomstige productiewereld toegankelijk maken.

Design Thinking Integreren

Design thinking is een benadering van innovatie waarin de mens centraal staat en waarin de behoeften van mensen,

de mogelijkheden van technologie en de vereisten voor zakelijk succes geïntegreerd worden. In de context van AM heeft de toevoeging van extra of verbeterde functionaliteit (bijv. koelkanalen) een aanzienlijke toegevoegde waarde voor producten. Ook zijn lichtgewicht (bijv. topologie geoptimaliseerde) ontwerpen succesvol gebleken. Om voortdurende verbetering te garanderen, moet er een nieuwe methodologie voor het bouwen van additieve onderdelen worden ontwikkeld. Het opslaan van de productrelevante modelgegevens als 3D-annotaties zouden een naadloos CAM-proces en volledige automatisering mogelijk maken. Verschillende ontwerpvarianten en mogelijke kenmerken voor individualisering (bijvoorbeeld in de orthopedie) moeten ook worden overwogen tijdens de ontwerpfase.

Uitbreiding van de Toepassingsgebieden en Kwaliteitsborging

Voor het uitbreiden van de productie is het essentieel om de verwachtingen te managen, om ervoor te kunnen zorgen dat additive manufacturing hieraan kan voldoen. Er moeten realistische scenario's voor additive manufacturing worden gedefinieerd. Goede en betrouwbare softwaretools die helpen bij het identificeren van use cases kunnen deze stap vereenvoudigen en versnellen. Dit geldt met name voor serieproductie met grote batchgroottes. De productie van kleinere batches voor maatwerkonderdelen



Figuur 1: Ponticon 3DMD: Een machine voor coating en volumetrische opbouw met hoge productiviteit.

voor de klant blijft echter de toekomstige drijfveer in additive manufacturing.

Voor bepaalde AM-technologieën (laser direct energy deposition, wire arc additive manufacturing) zullen reparaties nog steeds een cruciale rol spelen, hoewel de CAD/CAM-omgeving meer geautomatiseerd zal zijn in vergelijking met de huidige processen.

Het toepassingsgebied van hybride productie kan worden uitgebreid tot het reviseren van oude / schroetonderdelen. Dit verhoogt de veerkracht van de productie-industrie. Het is een uitbreiding van klassieke benaderingen van re-manufacturing en dus een onderdeel van de circulaire economie, waar de toepassing van data-based methoden voor besluitvorming en procesplanning ook de implementatieplanning efficiënter maakt.

Rapid prototyping is nog steeds een productieveld waar AM veel en succesvol in wordt toegepast. Het doel op dit gebied is om de kwaliteit (bijv. geometrische dimensie) van onderdelen die voor het eerst worden gemaakt te verhogen. Dit is alleen mogelijk als verschijnselen die leiden tot vervormingen of bouwfouten fysiek ofwel worden gemodelleerd en de procesplanning hierop wordt aangepast, of met een verbeterde in-line sensorfeedbackloop waarbij de relevante procesparameters worden gemeten en het gereedschap of de procesparameters worden aangepast als bepaalde kritische drempels worden overschreden. De gemeten parameters variëren uiteraard naargelang de gebruikte productietechnologie.

De in-line meting kan ook worden gebruikt om gegevens te genereren voor

een digital twin van het product en voor digitale kwaliteitsborging. Indien correct geïmplementeerd, heeft deze feedbackloop een positieve invloed op de procesketen en leidt dit tot meer dynamische processen en consistent hoogwaardige onderdelen.

Daarnaast maakt geautomatiseerde datalogging het gebruik van versterkte data-based leermethoden mogelijk.

Voorbeelden van use-cases

De onderstaande voorbeelden van use-cases illustreren de toekomstvisie van industrieel 3D-printen en hybride productie. Het toepassingsgebied zijn dure onderdelen van kleine batchgroottes die een hoge toegevoegde waarde bieden door additive manufacturing.

Ponticon 3DMD proces met een toevoersnelheid van 50m/min depositiesnelheid en geïntegreerde sensor:

- ◆ Bewerking van onderdelen, gemeten door laserscannersystemen, voor aanpassing aan de geometrie van het daadwerkelijke onderdeel.
- ◆ Hoge snelheids- en nauwkeurig proces op poederbasis:
 - ◆ Filigraan 3D-structuren met wanddiktes tot 500 µm en ruwheidsdieptes van ca. 10 µm
 - ◆ Coatingsnelheden tot 1.000 cm²/min, opbouwsnelheden tot 600 cm³/min

Lothar Glasmacher,

Head of Additive & Process Technologies
Project Director - Process Technologies
bij ModuleWorks over:



De toekomst van CAM-toepassingen voor Additive Manufacturing

Tot nu toe is de meeste inspanning besteed aan complexe roadmaps als basis voor het voldoen aan de verschillende behoeften van additieve processen. Er is gekeken naar de synergieën tussen verschillende productietechnologieën, van ultraprecisiebewerking tot complexe robotkinematica. Het is een lange reis geweest sinds eind jaren 1970 tot nu, om CAM-tool roadmap- en simulatiesystemen voor industriële productie te introduceren. Digitalisering en automatisering zonder handmatige tussenkomst is nu de volgende stap voor de industrie. Hoewel het al beloofd wordt in marketingcampagnes, hebben we dit nog niet gezien in praktijktoepassingen. Met name complexe hybride processen die additieve en subtractieve productie combineren, zijn nog niet state-of-the-art. Dit beperkt de industriële toepassing van nieuwe additieve processen in de standaard procesketens. Omdat de complexiteit van de processen is toegenomen, zijn de risico's die gepaard gaan met het integreren van nieuwe productiemethoden, materialen etc. in productieketens nog steeds te hoog. Additieve technologieën blijven geconcentreerd op kleine batchgroottes en zeer specifieke nichetoepassingen. Het volledige potentieel van de nieuwe additieve technologieën kan nog niet worden benut met de huidige hardware- en softwaretechnologie. ■



Het team van het

**UNIVERSITY
OF TWENTE.**

**FRAUNHOFER
INNOVATION PLATFORM**
FOR ADVANCED MANUFACTURING

wil graag alle InnovatieNU-lezers
en -bijdragers hier hartelijk voor
bedanken. We wensen u prettige
feestdagen en de beste wensen voor
het nieuwe jaar.