

ZIJN WE ER AL?

TE NEMEN STAPPEN VOOR DE TOEPASSING VAN AI IN DE MAAKINDUSTRIE

Productiebedrijven hebben een lange weg afgelegd door over te stappen van puur analoge productie naar digitaal verbonden systemen. Hierdoor hebben ze diepgaand inzicht gekregen in hun respectievelijke processen. De digitaliseringsreis in de maakindustrie is echter nog lang niet ten einde. De kaders van Industrie 4.0 en 5.0 tonen de onderliggende tussenstappen waar AI er één van is. Voor sommigen kan het echter een grotere uitdaging zijn om ze te realiseren dan voor anderen. AI is geen einddoel op zich, maar kan wel dienen als een essentiële ondersteuning, zowel als een integraal hulpmiddel om deze verandering mogelijk te maken als een technologie voor specifieke toepassingen. Voorbeelden zijn voorspellend onderhoud, kwaliteitsborging en procesverbeteringen. Bij ons lectoraat¹ Ambient Intelligence streven we ernaar om de toepassing van AI te verbeteren door inzichten uit fundamenteel onderzoek toe te passen op reële gebruikssituaties in de industrie. Wat we constateren is dat we er nog niet zijn: er zijn aanvullende stappen nodig voor een succesvolle toepassing van AI in de maakindustrie. In dit artikel reflecteren we op onze observaties en bieden we handvatten voor een effectiever gebruik en inbedding van AI in de maakindustrie.

AI bestaat al meer dan 70 jaar, maar de belangstelling is sinds 2010 sterk toegenomen, vooral toen deep learning zijn intrede deed. De interesse in AI exponentieel toegenomen sinds recentelijk foundation-modellen beschikbaar zijn gekomen voor het grote publiek via diensten als ChatGPT en DeepSeek. Wat opvalt aan AI in het algemeen is de perceptie van wat het is of zou kunnen doen. Dit beïnvloedt iemands verwachtingen over dergelijke technologie, wat leidt tot een ongekende hype en angst om 'de boot te missen'.² Dit komt voornamelijk doordat we de technologische groei en concurrentie niet kunnen bijhouden door gebrek aan kennis of personeel. Via onze projecten proberen we dergelijke gevoelens te temperen wanneer we met bedrijven in de maakindustrie overleggen. Ja, er is veel mogelijk met AI, maar belangrijker is om uit te zoeken wat er verbeterd kan worden in de huidige productieprocessen – AI is een hulpmiddel, geen einddoel. Er zijn echter veel facetten van productieprocessen die baat kunnen hebben bij AI, zoals het optimaliseren van de planning, het modelleren van processen en het ondersteunen van digital twins voor een beter ontwerp en een hogere efficiëntie,

het voorspellen van de productkwaliteit en onderhoudsbehoeften, en het automatiseren van repetitieve taken.³

In onze onderzoeksprojecten hebben we samengewerkt met bedrijven in verschillende stadia van digitalisering in hun productieprocessen. Van lean assembly straits bij Scania Production⁴ en de noodzaak van digitale infrastructuur bij MKB's⁵ tot high-tech en high-volume productie bij ASML en Canon Production Printing.⁶ Het hele proces brengt uitdagingen met zich mee. Eén van de grootste uitdagingen van AI is data: de beschikbaarheid van gegevens, de kwaliteit ervan en hoe ze worden beheerd. Als we kijken naar kwaliteitsborging voor producten als voorbeeld, zien we een dilemma in de productie-industrie. Bij de productie van grote volumes kunnen producten uit kostenooqpunt niet grondig worden getest; omgekeerd leidt elk defect product of proces tot extra kosten en schade aan de reputatie van de fabrikant. Voorspellende modellering met AI kan helpen om de kwaliteit van producten te garanderen en zo knelpunten te verminderen die worden veroorzaakt door handmatige kwaliteitscontrole. Hiermee kunnen gegevens met betrekking tot de productie (gebruikte materialen, systeemtoestanden) samen met het

productieproces (gebruikskenmerken) worden gebruikt om paspoorten te ontwikkelen voor de kwaliteit van individuele producten.

Voor MKB's is dit echter niet eenvoudig te realiseren vanwege verschillende beperkingen, zoals de beschikbaarheid van gelabelde gegevens. Zelfs als het bedrijf beschikt over alle procesgegevens van grondstof tot eindproduct en verkoop van het product, kan men geen volledig voorspellend model trainen omdat zelden bekend is wat de uiteindelijke productkwaliteit is. Bovendien is een centrale vraag of de gegevens zelf van voldoende kwaliteit zijn om een model op te baseren. Als er bijvoorbeeld maar een paar metingen zijn van mislukte producten, zijn deze metingen dan betrouwbaar en wat is de kwaliteit van het model dat erop gebaseerd is? Deze uitdagingen maken onderzoek naar methoden en technieken voor het voorspellen van productieprocessen noodzakelijk. Bovendien laat dit voorbeeld zien dat de toepassing van AI geen eenstapsproces is. Voor het maken van modellen via AI op basis van data zijn data van voldoende kwaliteit nodig: deze moeten worden verzameld en opgeslagen, wat op zijn beurt processen vereist die te maken hebben met connectiviteit, bijvoorbeeld via op het IoT gebaseerde oplossingen.

Methoden voor data-acquisitie en IoT zijn in de loop der tijd volwassen geworden en hebben gestandaardiseerde frameworks opgeleverd. Deze inzetten in een productieomgeving is echter niet triviaal. Onze ervaring is dat de belemmering zo eenvoudig kan zijn als de toegang tot bestaande netwerkinfrastructuur. Bepaalde B2B-serviceovereenkomsten vereisen een hoger beveiligingsniveau voordat een nieuw apparaat in het netwerk wordt

geïntroduceerd. Vooruitgang op het gebied van federated learning zorgt ervoor dat gegevens bij bedrijven zelf blijven, zonder dat de gegevens extern worden gedeeld. Dit biedt de belofte van gegevensbescherming, maar zelfs toegang tot modellen die zijn getraind op gefedereerde gegevens kan opnieuw worden ontworpen om bepaalde attributen te koppelen aan één databron, wat een kwetsbaarheid en bedreiging vormt voor de beveiliging. Dergelijke beperkingen op het delen van data zijn een ander punt van zorg dat een bredere toepassing in de weg staat.

Voor de toepassing van AI in de maakindustrie geven we vier richtlijnen op basis van projectervaringen en wetenschappelijke literatuur.

1. Met stip op één: begin met een doel. Dit kan al een uitdaging zijn, vooral omdat het specifiek genoeg moet zijn om daadwerkelijk gebruik en implementatie van AI mogelijk te maken. Dit is een proces van ontdekken en verfijnen van een probleemstelling.



2. Ten tweede, en ter ondersteuning van de eerste richtlijn: gebruik een methodologie. Bij onze groep Ambient Intelligence gebruiken we CRISP-DM als standaard voor onze data- en AI-gerelateerde projecten. Een recente uitbreiding hierop heet CRISP-DMME: het CROSS-Industry Standard Process for Data Mining Methodology for Engineers.⁷ Het biedt een overzicht van specifieke fasen met betrekking tot het omgaan met data en AI, met extra nadruk op engineering-processen.



3. Ten derde: bepaal hoe AI kan worden ingebed in je organisatie, waarbij je je vooral richt op hoe het de rol van mensen in de processen beïnvloedt. Een succesvolle invoering van AI vereist dat het personeel ermee vertrouwd is en voldoende AI-geletterdheid heeft om zich bewust te zijn van de mogelijkheden en tekortkomingen ervan en hoe zij en het bedrijf er het beste van kunnen profiteren.



4. En tot slot de vierde: bundel je krachten. Sluit aan bij bestaande en vorm nieuwe initiatieven via projecten of leergemeenschappen, om te experimenteren en te leren van andere bedrijven en kennisinstellingen.



Voor AI in productie loont het om een stap terug te doen en een overzicht te krijgen van het volledige productieproces. Het definiëren van de uitdagingen en mogelijke tekortkomingen van de bestaande situatie kan duidelijk maken waar actie moet worden ondernomen. Met best practices en praktijkvoorbeelden in overvloed is de noodzaak om te pauzeren voordat er stappen in deze reis worden gezet bijna minimaal. Stel een doel, gebruik een methode en begin te experimenteren met AI. ■

Auteurs:



Jeroen Linssen
Lector Ambient Intelligence,
Saxion Hogeschool



Faizan Ahmed
Docent/onderzoeker,
Saxion Hogeschool / Universiteit Twente



Deepak Tunuguntla
Associate Lector Data and AI,
Saxion Hogeschool

¹ Lectoraten zijn onderzoeksgroepen op het hbo.

² See the Garther Hype Cycle: <https://www.gartner.com/en/research/methodologies/gartner-hype-cycle>

³ Gao, R. X., Krüger, J., Merklein, M., Möhring, H. C., & Váncza, J. (2024). Artificial Intelligence in manufacturing: State of the art, perspectives, and future directions. *CIRP Annals*, 73(2). <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2024.04.101>

⁴ <https://www.saxion.nl/onderzoek/smart-industry/ambient-intelligence/scania-5-scania-production-line-nl>

⁵ <https://www.saxion.nl/onderzoek/smart-industry/ambient-intelligence/raak-mkb-data-in-smart-industry> and <https://www.saxion.nl/onderzoek/overige-projecten/ambient-intelligence/dataflow>

⁶ <https://www.saxion.nl/onderzoek/smart-industry/ambient-intelligence/zorro>

⁷ Huber, S., Wiemer, H., Schneider, D., & Ihlenfeldt, S. (2019). DMME: Data mining methodology for engineering applications—a holistic extension to the CRISP-DM model. *Procedia Cirp*, 79, 403-408. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.02.106>