

Slimmere machines door adaptieve intelligentie

11 februari 2026, 15:22

Tom Jacobs

Van datacaptatie naar autonome processturing in de maakindustrie

De maakindustrie staat onder toenemende druk om efficiënter, duurzamer en flexibeler te produceren. Slimme machines spelen daarbij een steeds grotere rol. Waar automatisering vroeger vooral bestond uit vaste regels en vooraf ingestelde parameters, verschuift de aandacht vandaag naar systemen die hun gedrag aanpassen op basis van context, data en realtime feedback.

Deze evolutie sluit aan bij de visie op Industrie 4.0, waarin adaptiviteit wordt beschouwd als een belangrijke stap richting toekomstbestendige productieomgevingen. Machines voeren niet langer alleen opdrachten uit, maar interpreteren hun omgeving en sturen processen zelfstandig bij. Dat geldt niet alleen voor productieplanning of logistiek, maar ook voor het hart van de productie, zoals verspanende processen.

Adaptieve systemen als volgende maturiteitsstap

In klassieke productiesystemen volgen machines exact de instructies die vooraf werden geprogrammeerd. Dat werkt goed zolang processen voorspelbaar blijven. Zodra omstandigheden

wijzigen, bijvoorbeeld door variërende materiaalcondities, gereedschapsslijtage of veranderende belasting, ontstaat echter snel inefficiëntie.

Adaptieve productiesystemen pakken dit anders aan. Ze combineren:

- Continue datacaptatie via sensoren
- Procesmodellen en simulaties
- Automatische sturing op basis van actuele procesinformatie

Volgens de Industrie 4.0-visie van Acatech vormt volledige adaptiviteit de hoogste maturiteitsgraad. In die fase neemt het systeem zelfstandig beslissingen, binnen vooraf gedefinieerde grenzen. De mens bepaalt de doelstellingen, het systeem optimaliseert de uitvoering.

Ook binnen verspanende processen wordt deze benadering steeds relevanter.

Koelsmeermiddel als hefboom voor efficiëntie

Koelsmeermiddel is een essentieel onderdeel van verspaning. Het beïnvloedt de processtabiliteit, gereedschapslevensduur en oppervlaktekwaliteit. In veel productieomgevingen gebeurt de toevoer echter nog steeds op een vaste en vaak conservatieve manier. Dat leidt tot overmatig gebruik van koelmiddel en een onnodig hoog energieverbruik.

Onderzoekers van het IFW Hannover onderzochten samen met industriële partners hoe dit efficiënter kan worden aangepakt. Hun focus lag op adaptieve volumesturing van koelsmeermiddel, aangestuurd door data uit de CAM-planning.

Van CAM-planning naar adaptieve sturing

De kern van deze aanpak ligt in de koppeling tussen digitale voorbereiding en procesuitvoering. Binnen de CAM-software hyperMILL wordt het verspaningsvolume per bewerkingsstap nauwkeurig berekend. Deze informatie vormt de basis voor een model dat bepaalt hoeveel koelsmeermiddel op elk moment nodig is.

De aangepaste volumestroom wordt vervolgens:

- Automatisch geïntegreerd in de NC-code
- Doorgestuurd naar de machinebesturing
- Tijdens de bewerking dynamisch toegepast

Koelsmeermiddel wordt daardoor niet langer continu in dezelfde hoeveelheid toegevoerd, maar afgestemd op de effectieve procesbehoefte.

Effect op energieverbruik en proceszekerheid

Demonstraties tonen aan dat deze aanpak kan leiden tot aanzienlijke energiebesparingen, tot meer dan 80 procent voor het koelsysteem.

Dat gebeurt zonder negatieve impact op:

- Oppervlaktekwaliteit
- Gereedschapslevensduur
- Processtabiliteit

Hoewel deze technologie zich vandaag nog hoofdzakelijk in een onderzoeks- en demonstratiefase bevindt, illustreert ze duidelijk hoe CAM-data, procesmodellen en automatische sturing samenkomen in een concrete toepassing. Koelsmeermiddel wordt niet langer blind ingezet, maar doelgericht en adaptief aangestuurd.

AI-gestuurd chip- en koelmiddelbeheer in CNC-machines

Naast academisch onderzoek zijn er ook industriële toepassingen waarin adaptieve intelligentie al vandaag wordt ingezet. Moderne CNC-machines integreren steeds vaker sensoren, camera's en artificiële intelligentie om processen autonoom te optimaliseren.

Een voorbeeld is AI-gestuurd chipbeheer in de machinekamer. Via beeldverwerking detecteert het systeem ophopingen van spanen tijdens de bewerking. Op basis van die analyse stuurt de machine automatisch bij, bijvoorbeeld door:

- De richting van de koelmiddelstroom aan te passen
- Spanen actief weg te spoelen
- Ongeplande stilstanden te vermijden

Deze toepassingen tonen hoe realtime observatie en automatische besluitvorming leiden tot robuustere en autonomere machines, zonder bijkomende handmatige ingrepen.

Vlaams onderzoek naar datagedreven verspaning

Ook in Vlaanderen wordt actief gewerkt aan de verdere ontwikkeling van adaptieve productieprocessen. Sirris en VIVES Hogeschool onderzoeken binnen het door Vlaio gesteunde **project COOCK+ 4.0 Maturiteitsverhoging** hoe combinaties van datacaptatie, simulaties, modellen en AI verspanende processen beter kunnen benutten.

Het onderzoek richt zich onder meer op:

- Het koppelen van meetdata aan procesmodellen
- Het monitoren en voorspellen van energieverbruik
- Het identificeren van concrete maatregelen om dat verbruik gericht te beperken

Door beter inzicht te krijgen in waar en waarom energie wordt verbruikt, ontstaat ruimte voor gerichte optimalisatie van processen.

Van data naar beslissingskracht in de productie

De verschillende voorbeelden tonen een duidelijke rode draad. Slimme productie draait niet alleen om het verzamelen van data, maar vooral om het vertalen van die data naar concrete beslissingen binnen het proces zelf.

Adaptieve systemen:

- Reageren sneller dan manuele ingrepen
- Verminderen verspilling van energie en middelen
- Verhogen de robuustheid van productieomgevingen

De volgende stap bestaat erin deze concepten verder op te schalen, van onderzoeksopstellingen naar brede industriële toepassingen. Dat vraagt niet alleen technologische expertise, maar ook inzicht in processen en integratie in bestaande productieomgevingen.

Meer weten over adaptieve verspaning en slimme productie?

Wilt u inzicht krijgen in hoe adaptieve intelligentie, CAM-data en AI kunnen bijdragen aan efficiëntere verspanende processen binnen uw organisatie? Of wilt u meer weten over lopend onderzoek en mogelijke vervolgstappen?

Neem contact op met onze expert Tom Jacobs. Hij gaat graag met u in gesprek over adaptieve productie, datagedreven processturing en energie-efficiëntie in verspaning.

Neem contact op

Auteurs



Tom Jacobs