

DOOR: REINOLD TOMBERG

Automatisering verbetert productiviteit

Automatiseren en metaalbewerking gaan hand in hand. Maar juist omdat het zo vanzelfsprekend is, vergeten we af en toe om een stapje terug te zetten en eerst even na te denken voordat we naar de 'automatiseringswinkel' hollen. In dit artikel wat overwegingen en wat toepassingsvoorbeelden in foto's.

Dat er in de metaalbranche een enorme behoefte is aan productieautomatisering, blijkt bij elk bezoek aan metaalbeurzen. Er is een enorm aanbod aan pallets, palletwisselsystemen, robots, gereedschap- en werkstukmagazijnen, nulpuntspansystemen, manipulators voor werkstukken en gereedschappen, flexibele productiesystemen enzovoort. Het is een vrije markt, dus als er geen afzet voor zou zijn, zou het niet geëxposeerd worden. Zeker nu niet, nu we ons uit de diepe recessietrog omhoog worstelen. Als je het enorme automatiseringsaanbod in combinatie ziet met technische ontwikkelingen als meerspillige machines, meerassig bewerken en het compleetbewerken dan heeft de metaalbranche meer op te lossen dan alleen het vraagstuk van 'Qual der Wahl'. Het is meer dan het kopen van wat hardware, het gaat om het inzicht tot welk type metaalbedrijf je onderneming behoort. Aan de ene kant van het spectrum zie je de OEM'ers in een vijfpluoendienst met grote series producten met een grote mate van voorspelbaarheid. Alhoewel bijvoorbeeld de automotive-industrie, tóch het schoolvoorbeeld voor massafabricage, de laatste jaren behoorlijk buikpijn heeft gehad van de schommelingen in de vraag naar auto's. En dus met de



Bij de verticale draaimachines van Emag functioneert de hoofdspil tevens als een pickup-manipulator voor het laden en lossen van de werkstukken. Een bandje voert de werkstukken af en aan (foto: Emag)

pieken en dalen in de bezettingsgraad. Aan de geheel andere kant zie je de jobber in dagdienst met zijn universele machine die vanmiddag om vier uur nog niet weet welk werk er morgen op de machine komt. Als die jobber met 'wisselende contacten' een enorme cel koopt met nulpuntspansystemen en een stevige robot in het midden verklaren we hem voor gek. Dat doen we ook als een autobiedtoeleverancier achter elk bewerkingscentrum nog een mannetje zou hebben staan. Dus iedereen voelt wel aan dat

niet elke automatiseringsoplossing bruikbaar is voor elke metaalonderneming, maar hoe kom je nu tot de juiste afwegingen.

Bezettingsgraad verhogen

Een eerste overweging is dat de gehele infrastructuur rondom of op een machine niets meer of minder is dan een hulpmiddel om de uiteindelijke bezettingsgraad en dus de productiviteit van een metaalbewerkingsmachine te verhogen. Dit moet het vertrekpunt zijn en niet een wens om ook te willen werken met bijvoorbeeld een nulpuntspansysteem of een ander technisch hoogstandje. Als de effectiviteit niet

Omsteltijd is doorslaggevend



M E T A A L B E W E R K E N



Het Nederlandse bedrijf Teqq heeft voor drie-assige, verticale freescentra een automatiseringsoplossing ontwikkeld waarbij een gripper in de hoofdspil de werkstukken haalt uit een magazijn en positioneert in de machineklem (foto: Reinold Tomberg)

verbetert, heeft automatiseren geen zin. Tenzij bijvoorbeeld ergonomische overwegingen een rol spelen. Een manipulator voor het laden en lossen van een machine om een kapotte rug te voorkomen vindt je misschien niet meteen terug in de spiltijd, maar wel in je ziekteverzuim. Productiviteit en efficiency zijn dus de

sleutelwoorden en vormen de leidraad bij de berekeningen bij investeringen en terugverdientijd. Afhankelijk van behoefte, wensen en mogelijkheden kan gekozen worden voor een manarme of een -loze productie. Automatisering biedt immers de mogelijkheid om extra productie te creëren buiten de werktijd.

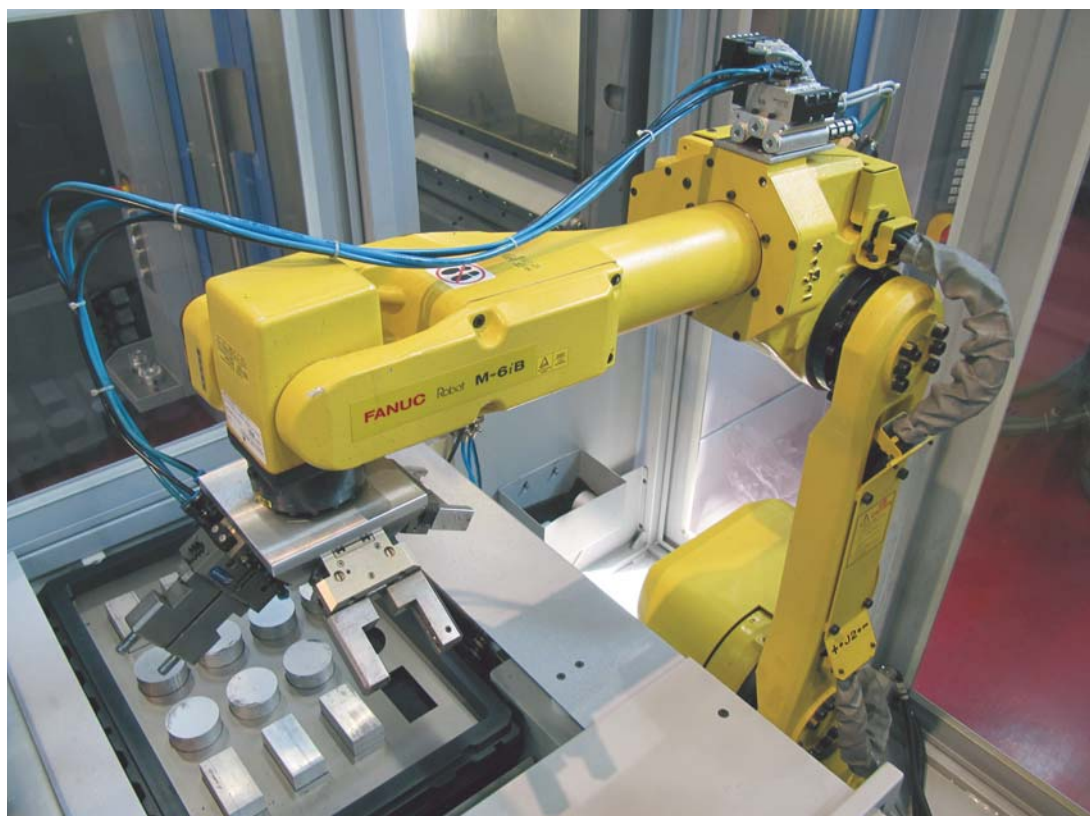
Een volgende overweging is dat de wens naar het verhogen van de productiviteit zich openbaart in een tijd waarin de levenscyclus van producten steeds korter wordt. En dat bovendien het aantal productvarianten toeneemt. Dus meer verschillende producten die in kleinere series bewerkt worden. Dit vereist in elk geval een hogere flexibiliteit van automatiseringssystemen. En het reduceert de afschrijfmogelijkheden van de automatisering. Dit laatste is weer op te vangen door modulaire systemen te gebruiken die ook, of delen ervan, inzetbaar zijn bij volgende series producten.

Verder groeit in de metaalbranche de wens naar productiesystemen die meer bedrijfszeker zijn. Dit ook om te komen tot meer spiluren. In toenemende mate zie je dat metaalbewerkers garanties eisen voor het inzetbaarheidspercentage van een machine. Een automatiseringssysteem is een extra schakel, dus een extra foutkans. Dat betekent dat de eisen aan bedrijfszekerheid op een hoger niveau komen te liggen. Ook omdat de nauwkeurigheidseisen van werkstukken ook steeds naar een hoger niveau schuiven. Wordt er gewerkt met een geautomatiseerde bewerkingscel dan is er een belangrijke functie voor het benodigde 'cel management systeem' weggelegd. Deze zal moeten zorgen voor een betrouwbare en flexibele productieplanning. De inzetbaarheid, gebruiksvriende-

>>>

QRM: Investeer in een extra machine

Veel kosten in een bedrijf worden veroorzaakt door de lange doorlooptijden. Volgens de filosofie van Quick Reponse Manufacturing (QRM) zou een bedrijf zich bij investeringen veel meer moeten richten op het verkorten van de orderdoorlooptijd. Om de doorlooptijd te verkorten kan het bijvoorbeeld slim zijn om te investeren in een extra machine, ook al is de gemiddelde bezettingsgraad van de bestaande machines nog geen 100%. QRM kent vier stappen: de werkvloer moet niet in lijn maar in productiecellen worden verdeeld, in een productiecel krijgt één team de verantwoordelijkheid om afgeronde producten of delen van producten te maken, de mensen in het team moeten via training zoveel mogelijk taken kunnen uitvoeren zodat ze elkaar waar nodig kunnen ondersteunen en medewerkers moeten er continu op gebrand zijn om de doorlooptijd in de productie te verkorten (bron: www.logistiek.nl).



Een oplossing van Chiron waarbij een robot de handling van twee machines verzorgt. De robot is voorzien van verschillende grippers. De werkstukken worden gepositioneerd in een rasterplaat (foto: Reinold Tomberg)





SMED: In zeven stappen sneller omstellen

Single Minute Exchange of Die (SMED) is een methode voor het efficiënt omstellen van een productieproces. Er zijn zeven basisstappen: observeer de huidige methode, scheiding van interne en externe omstelactiviteiten, converteer interne activiteiten naar externe activiteiten, stroomlijn de overblijvende interne activiteiten, stroomlijn de externe activiteiten, documenteer de nieuwe procedure en herhaal deze methode (bron: Wikipedia).



Een kleine palletwisselaar van Hermle die naar behoefte handmatig voor of naast het bewerkingst centrum geschoven kan worden. De toegankelijkheid van de machine bij handmatig werk blijft op die manier gewaarborgd (foto: Reinold Tomberg)

lijkheid en toepasbaarheid binnen de eigen productie zijn hierbij belangrijke parameters.

Bij productieautomatisering kan gekozen worden voor een product- of machineafhankelijke insteek. Bij grote series zal de productinsteek de overhand hebben. Bij enkel- en kleinseriefabricage zal de machine het uitgangspunt zijn voor de automatisering.

Hoeveelheid assen

Rondom productieautomatisering spelen een aantal praktische vragen. Als je verspaant is het van belang of je drie-, vier- of vijffassig bewerkt. We hebben het in deze kolommen al vaker geschreven: er wordt veel gesproken over vijffassers, maar de ervaring leert dat in de dagelijkse praktijk van de metaalbranche in de meeste gevallen er van de vijf beschikbare assen maar drie CNC-gestuurd simultaan werken. Meestal de drie lineaire assen. En dat de andere twee assen,

de rotatie- en de zwenkas, alleen 'maar' als stellen gebruikt worden. De échte situatie in metaalland is dus 3+2 in plaats van vijffassig simultaan. De vierde en vijfde as worden bijvoorbeeld ingezet om bij meerzijdige bewerkingen in dezelfde opspanning boringen onder een hoek óf twee hoeken te kunnen maken. De vraag moet dus beantwoord worden of je automatiseert voor je driessig werk dat het meeste voorkomt of dat je ook de laatste 10% van je productie, het vijffassig werk, helemaal gaat automatiseren. Voor de complexiteit van je automatisering maakt het heel wat uit of je kiest voor drie- of vijffassig.

Ook de bewerkingstijd per werkstuk heeft een enorme invloed. Praat je over korte bewerkingstijden met veel omsteltijden of juist over lange

tijden met veel omstellingen. Of ben je een toeleverancier en weet je het niet: vandaag lang en morgen kort. Bij korte bewerkingstijden moet je snel wisselen om toch voldoende spiltijd te krijgen. Bij langere bewerkingstijden heeft de wisseltijd op zich minder invloed.

Een mooi voorbeeld van de eerste situatie, korte bewerkingstijden, zie je bij kunststof-spuitspuitmachines die dunwandige verpakkingen spuiten. Daar schieten manipulators met een hoge snelheid de spuitgietmachine in om de tijd dat de spuitgietmatrijs open staat zo kort mogelijk te houden. Trek je dit beeld door naar bijvoorbeeld een snel boor- en tapcentrum. Wil je dit automatiseren bij werkstukken met een korte bewerkingstijd, dan moet je de werkstukken snel kunnen positioneren en weer afvoeren. Het liefst meervoudig. Anders staat de machinespil te veel stil.

Omstellen

Dat brengt ons meteen bij een volgend punt: het spannen en positioneren van de producten. De inzet van een robot is maar een gedeelte van de oplossing. Net zo doorslaggevend voor het succes van de automatiseringsoplossing is het gebruikte spanmiddel en een snelle positioneringsmogelijkheid in dit spanmiddel. Het is zichtbaar dat opspan- en wisselinrichtingen voor geautomatiseerd werk intussen uitgroeien tot een machine op zich. Het is complexe machinebouw met besturings- en bewakingsfuncties die op een machinebed opgenomen worden en in de machinebesturing verknoot worden.

Ook de omsteltijd van de machine bij een productwisseling is een doorslaggevende parameter bij automatisering. Als een machine relatief lang stil staat ten opzichte van de productietijd, dan kan het wel eens zinvol zijn om eerst de wisseltijden te optimaliseren en dan pas te streven naar een verdere automatisering. De tijd die ligt tussen twee productieseries kan door een kritische benadering van alle handelingen vaak met tientallen procenten worden gereduceerd. Een Smed-analyse kan behulpzaam zijn. Het principe van Smed (Single Minute Exchange of Dies) is de stilstandtijd van de machine tussen twee productieseries zo kort mogelijk te maken, zie ook kader. Dit kan door handelingen te elimineren, ze onafhankelijk te maken van de machine, zodat ze uitgevoerd kunnen worden terwijl de machine draait of met hulpmiddelen en organisatieaanpassingen die machinestilstand tot een minimum beperken. Bij het onafhanke-

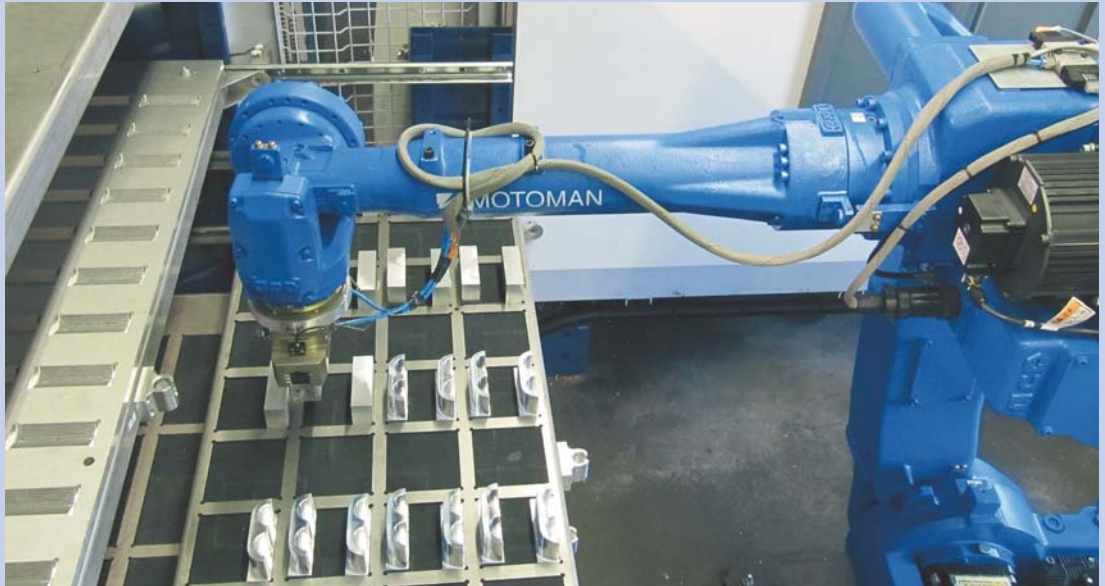
Automatisering gevoeliger voor verstoringen



lijk maken van bewerkingen van de machine zal wel kritisch gekeken moeten worden naar de toepassingsmogelijkheden en de externe, aansturing hiervan. Vanzelfsprekend spelen de serieaantallen van de productie ook een doorslaggevende rol. Voor seriegrootte één kennen wij geen passende automatiseringssystemen. Afhankelijk van productgrootte en -toepassing praat je al snel over enkele tientallen producten om zinvol te kunnen automatiseren. Wel is het zichtbaar dat moderne CNC-besturingen met bijvoorbeeld voorgeprogrammeerde cycli ook enkelstukswerk krachtig kunnen ondersteunen om te komen tot acceptabele doorlooptijden.

Aan- en afvoer

Aanvoer, opslag en afvoer van werkstukken vereist bij een geautomatiseerde productie ook meer aandacht. Wat is het nut van bijvoorbeeld een geautomatiseerde lasersnijmachine die in een onbemande ploeg snijdt, als vervolgens de mensen in de dagdienst grote problemen hebben om gesneden werkstukken en restmateriaal uit elkaar te pulken. Oftewel, automatiseren is breder dan de machine zelf. De logistiek in het productieproces zal ook op een hoger niveau moeten komen. Een juiste automatisering



De robot van de Pro-Loader van BMO Automation. Goed zichtbaar is de rasterplaat voor het positioneren van de werkstukken. De robot kan laden met werkstukken openen en sluiten (foto: Reinold Tomberg)

maakt het mogelijk om optimaal productieorders te plannen en, geautomatiseerd, uit te voeren. De benodigde producten worden aan de juiste machine aangeleverd, en na bewerking weer teruggeplaatst in de vooraf opgegeven positie. Met meteen de vraag of er rondom de ma-

chine voldoende vloeroppervlak of ruimte is om de extra logistieke taken te kunnen uitvoeren. Een geautomatiseerd proces, zeker in manarme of manloze diensten, is ook veel gevoeliger voor verstoringen. Om die reden zal de bewaking van een geautomatiseerd proces op een hoog niveau moeten liggen. Denk bij verspanende machines aan het waarborgen van spaanvorming en -afvoer, het regelen van de temperatuur van de koelsmeeremulsie, het bewaken op afstand van machines met camera's, tagging om gereedschappen te identificeren, SMS-alert bij storingen en dergelijke. Dit is noodzakelijk om 100% profijt van de automatisering te kunnen halen.

Kijk bij automatisering ook of de flexibiliteit van het bestaande productieproces aangepast wordt en of de inzetbaarheid wel mogelijk is in het bestaande proces.

Bij automatisering zal de belasting van de werkvoorbereiding stijgen. Er verschuift als het ware productietechnologie vanaf de werkvloer naar de werkvoorbereiding. Om echter te voorkomen dat het aantal fte's van de werkvoorbereiding te veel groeit, zal ook de werkvoorbereiding zelf geautomatiseerd moeten worden (zie ook Metaal Magazine nr. 5/2010, pag. 28 en 29). Bovendien zal het scholingsniveau van werkvoorbereiding en werkvloer op een hoger niveau moeten komen. Deze learning curve, waarin veel kennis zal worden opgedaan, vraagt zowel van het personeel als de gehele firma tijd en inzet om tot een goed einde te kunnen komen. <<<



Een robot in een cel van Cellro bezig met de handling van verspanende gereedschappen. Bij automatisering moet de bewaking van gereedschappen naar een hoger niveau (foto: Reinold Tomberg)

Dit artikel is mede gebaseerd op een presentatie van Alfred van Meegen van Teqq