

EKB Manufacturing Intelligence (EMI) deel 2:

Tsubaki Nakashima Co/Ltd verhoogt OEE met Intelligente Data Analyses

Dat het lastig is om op mondiaal niveau milieufspraken te maken, werd tijdens de klimaatop in Glasgow wel duidelijk. Grootmachten krijg je blijkbaar moeilijk in beweging, maar om de klimatologische vooruitzichten van onze planeet wat rooskleuriger te maken, kunnen individuele bedrijven nu al het verschil maken. Zoals Tsubaki Nakashima, die in haar fabriek in Veenendaal aantoonde dat op basis van datacollectie en -analyse met EMI de OEE significant omhoog kan. Los van een hoger productierendement levert dit ook directe milieuwinst op in de vorm van energiebesparing, afvalreductie en indirect een lagere CO₂ uitstoot.

Frank Senteur

De fabriek in Veenendaal was ooit onderdeel van de Zweedse lagerproducent SKF en werd, na een eerdere overname door NN, Inc. Ball & Roller Division, in 2017 onderdeel van de Japanse multinational Tsubaki Nakashima Co/Ltd, kortweg TN. Werden in de SKF-tijd met 1.100 mensen alle lageronderdelen nog volledig in eigen huis geproduceerd, tegenwoordig ligt de focus meer op (geautomatiseerde) productie van specifieke componenten. Dit betekent dat door een workforce van zo'n 220 medewerkers, in de huidige TN vestiging in Veenendaal geharde en geslepen stalen rollen voor cilindrische- en sferische rollagers worden geproduceerd. Wereldwijd beschikt TN over

Ger Bargeman, Global Plant Management/Lean Director bij TN Europe B.V.: "Naast dat we nu een exact beeld hebben van de actuele productie, kunnen we onder andere ook zien wanneer een probleem is ontstaan, wat er is veranderd/gewisseld en wanneer het probleem is opgelost."



Bij TN in Veenendaal worden rollen in verschillende afmetingen geproduceerd.

bijna 2.900 werknemers en 21 fabrieken, waarvan vier in de USA, vijf in Japan, drie in China, één in Thailand en acht in Europa.

Vier miljoen per dag

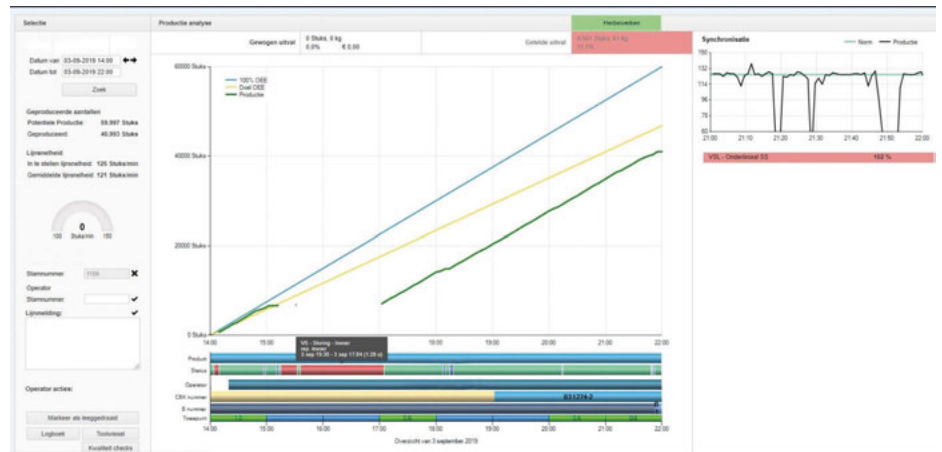
TN ontwikkelt en produceert lagers (kegel, kogel, cilindrisch, sferisch) en onderdelen daarvan zoals precisie-kogels en rollen (recht en taps), maar ook keramische lagers, lineaire geleidingen (kogelomloopspindels) en industriële blowers. Daarnaast produceert men klantspecifieke producten uit glas, keramiek, kunststof en staal. "Momenteel gaan er wereldwijd nog miljarden lagers per jaar richting de automobielandustrie," vertelt Ger Bargeman, Global Plant Management/Lean Director bij TN Europe B.V. "Maar door de elektrificatie van auto's is dit aantal nu al langzaam aan het afnemen. "In elektrische auto's zitten immers geen verbrandingsmotoren, versnellingsbakken en differentieels meer en dus bevatten ze aanzienlijk minder lagers dan conventionele auto's.



Vandaar dat wij onze focus ook meer zijn gaan richten op andere markten zoals wind-energie, waarvoor we grote cilinderrollen produceren die in de lagers van windmolens zitten. Maar ook richten we ons op de algemene machine- en apparatenbouw, de offshore en de medische apparatensector. Stalen cilinderrollen produceren we in veel verschillende afmetingen. De kleinste zijn 3 x 4 mm en worden bijvoorbeeld in stoelgeleidingen voor auto's gebruikt, maar ook produceren we cilinderrollen van 80 x 100 mm voor grote lagers. Tussen die twee afmetingen zit vervolgens een heel scala aan rollen van andere afmetingen. Per dag maken we hier in Veenendaal rond de vier miljoen rollen in drie ploegen zodat er 24/5 wordt geproduceerd."

Dieptrekken, harden, slijpen

Hoe ziet het productieproces eruit? Bargeman legt uit: "We starten met gewalste of getrokken draad van een hoge kwaliteit. Dit wordt opgerold aangeleverd, dus dat trekken we eerst door een treksteen om de draad volkomen recht en een beetje dunner te maken. Dan wordt de draad in stukjes geknipt, die vervolgens in een pers op de juiste lengte en diameter worden gebracht. Dat gaat in een volcontinu proces met zeer korte taktijden. In totaal beschikken we over 15 persen, 5 ovens en 26 slijplijnen, waarmee we rollen van verschillende lengtes en diameters kunnen produceren. Dit uiteraard afhankelijk van de vraag. Na



OEE grafiek van een van de productielijnen van TN. Te zien is dat er tussen half vier en vijf uur een storing is geweest, waarna de lijn weer is opgestart, waarna de actuele OEE weer gestaag richting 'Doel OEE' beweegt.

het persen worden de rollen getrommeld, waarmee de braampjes worden verwijderd. Daarna worden ze gewassen, gedroogd en vervolgens gehard. Na het ontlaten, waarbij spanningen uit het metaal verdwijnen, volgt het slijpproces in vier stappen. De laatste slijpbewerking is honen, waardoor een zeer glad oppervlak ontstaat. Daarna volgt het spoelen, conserveren en verpakken. Ondanks de hoge productiesnelheden praten we over uiterst nauwkeurige bewerkingsprocessen. Een gemiddelde rol heeft een diameter/lengte tolerantie van slechts $\pm 0,002$ mm."

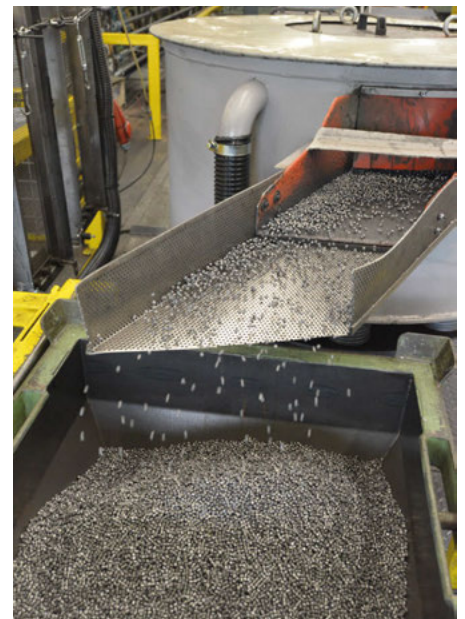
Machine vision

"Doordat we hier praten over continuprocessen met hoge snelheden is het een logische stap om de rollen na het slijpen met machine vision te checken op lengte

en diameter," vervolgt Bargeman. "Dit is best een uitdaging want als de rollen niet volkomen schoon zijn, kan het vision systeem problemen hebben met een juiste detectie. Daarom wordt het systeem ook continu 'bijgeleerd' zodat het eventuele vochtresten op den duur niet meer als productfout bestempelt. We hebben nu een aantal lijnen met vision uitgerust en gaan dat verder uitbreiden. Dankzij vision zijn er minder handmatige steekproeven nodig en omdat vision 100% meet, zien we sneller wanneer slijpschijven gewisseld moeten worden. Dit kunnen we nu tijdig doen, mede waardoor we minder afkeur hebben. Kwalitatief leveren we hoogstaand werk af. Onze rollen kunnen direct uit de verpakking in het lager gezet worden zonder dat het nodig is om rollen met een gelijke diameter (tolerantie) bij elkaar te zoeken (het zogeheten mat-



De lagerrollen worden bij TN vervaardigd uit gewalste/getrokken draad dat in rollen wordt aangeleverd. In de eerste fase van het productieproces wordt de draad door een treksteen getrokken om hem iets dunner en rechter te maken.



Na het trommelen, waarbij de rollen worden ontbraamd, worden ze gewassen en gedroogd en vervolgens gehard en geslepen.



Per dag worden tot vier miljoen rollen geproduceerd die verpakt in doorzichtige 'flexibele slangen' naar lagerfabrieken gaan.

chen). Dat scheelt productietijd en -kosten. We hebben één productielijn die continu hetzelfde product produceert, terwijl de andere lijnen batches verwerken en dus geregeld omgesteld moeten worden. Ook dit proberen we zoveel mogelijk te versnellen teneinde stilstandtijden te minimaliseren. Een hoge efficiencygraad is in onze business cruciaal om dit soort producten rendabel te kunnen produceren. Ook in Nederland. Dat ons dit goed lukt is omdat we gebruikmaken van state-of-the-art technologie. Dit zowel qua machines en processen als qua toegepaste productiebesturings-, datacollectie- en analysesoftware."

Van papier naar digitaal

"We maken gebruik van SAP (ERP) voor inkoop, orderplanning en voorraadbeheer en hebben er bewust voor gekozen om productie daar niet aan te koppelen," vertelt Bargeman. "Dat hebben we mede gedaan om SAP sneller te kunnen implementeren. Bij elke ploegwissel wordt er van elke lijn een rapport gemaakt en dus lag er vroeger aan het eind van de week een stapel met tegen de vierhonderd rapporten op tafel. Als er ergens achteraf een probleem opdook moest je dus door die stapel rapporten heen om te zoeken naar de oorzaak, wat enorm tijdrovend was. Om hier een oplossing voor te vinden hebben we een track/trace applicatie gebouwd waarin we de materiaal-specificaties, de machine/lijn, de operator en het start/stop moment vastleggen voor elke stap in het proces. Eventuele problemen achteraf kun je daarmee veel sneller traceren. Daarmee hebben we weliswaar een sneller toegankelijk 'digitaal beeld' van wat er wanneer op welke lijn geproduceerd

wordt, maar natuurlijk nog niet of dat eigenlijk wel efficiënt gebeurt. Vandaar dat we ook een OEE/Lean programma wilden introduceren, waarvoor we drie bedrijven hebben benaderd om hiervoor bij ons een pilot te komen doen. EKB zat eigenlijk nog niet bij die eerste drie, maar via via begrepen we dat het verstandig was om hen ook mee te laten doen. Uiteindelijk bleken zij met hun EMI de beste pilot te presenteren zodat we met hen verder zijn gegaan."

Gestart met OEE Tool

In de vorige uitgave van Process Control is uitgebreid uitgelegd wat EKB Manufactu-

ring Intelligence (EMI) inhoudt. "Heel kort samengevat kun je zeggen dat het een intelligent en breed inzetbaar datacollectie en -analysesysteem is, waarmee bedrijven exact in beeld kunnen brengen hoe hun productiemiddelen presteren en waar kansen liggen voor verbetering," aldus Maarten van den Kieboom, Accountmanager bij EKB die nauw betrokken is bij de implementatie van EMI bij TN in Veenendaal. "De grote vraag is uiteraard: 'Waar begin je?' Een goed startpunt is vaak eerst te gaan kijken naar de OEE. Dit was voor TN Nederland ook heel belangrijk om te weten omdat zij als onderdeel van een global concern tussen collega-bedrijven uit andere landen altijd heel goed de kostenstructuur moeten kunnen verantwoorden. En als je produceert in een land als Nederland met naar verhouding hoge arbeidskosten, kan dat nog wel eens een uitdaging zijn. Bij TN zijn we dus gestart met het installeren van de OEE-Tool van EMI. Voor de volledigheid: OEE staat voor Overall Equipment Effectiveness, waarmee je op basis van actuele cijfers kunt berekenen hoe effectief je productie-apparaat is. De berekening wordt daarbij gemaakt op basis van een drietal hoofdparameters, te weten: machinebeschikbaarheid, prestatie en kwaliteit."

Datacollectie

"Om zaken als machinebeschikbaarheid en prestatie te kunnen achterhalen, zul je in de productie continu data moeten verzamelen,"



Ger Bargeman en Maarten van den Kieboom, Accountmanager bij EKB, bekijken de resultaten van een van de productielijnen op het EMI-scherm naast de lijn.



Weergave van de activiteiten van een van de productielijnen met een gedetailleerd overzicht van stops, storingen, wachten/omstellen, afkeur, etc.

legt Maarten van den Kieboom uit. "Bij TN wordt bij elke productielijn geteld hoeveel producten de lijn opgaan en hoeveel er aan het eind van het proces in de verpakking terecht komen. Daarbij haalt de OEE server elke minuut de bewuste data op. Stel dat er 100 producten/minuut de lijn opgaan en dat de machine efficiency 90% bedraagt. Na een minuut moet het systeem dus 90 producten tellen die verpakt worden. Is er een verschil dan kan dat door een al dan niet geplande stop komen. Duurt die bijvoorbeeld 4 minuten, dan kan dit een teken zijn dat er wat aan de hand is. Op het dashboard dat op beeldschermen naast de lijn wordt gepresenteerd, kun je het direct zien als er sprake is van snelheidsreductie. Ook in het kantoor van de operator komt deze informatie op het scherm en zo nodig kan men snel ingrijpen als de cijfers te ver afwijken van wat ze normaal zouden moeten zijn, wat in het dashboard duidelijk wordt gevisualiseerd."

Efficiëncywinst

"Al redelijk snel na de introductie van EMI, zagen we onze OEE met 5% omhoog gaan," zegt Bargeman erover. "Dit puur door de productie meer inzichtelijk te maken, mede waardoor je een grotere bewustheid bij je productiemedewerkers creëert. Ook hebben we gemerkt dat als je OEE software in de fabriek introduceert en door middel van schermen informatie over de actuele productie gaat presenteren, dat mensen enthousiast worden en gerichte vragen gaan stellen. Of 'die-en-die' informatie ook gepresenteerd kan worden bijvoorbeeld. Een ander heel groot voordeel van de implementatie van EMI is de enorme snelheidswinst in de informatieverstrekking. Vroeger, toen alles nog op papier stond, was er een enorme vertraging in gegevens distributie waardoor je nauwelijks kon anticiperen op mogelijke problemen. Dat kan nu wel omdat je door de real-time datacollectie en -analyse veel nauwkeuriger en sneller kunt

werken. Om een voorbeeld te geven: kwaliteit is in de OEE berekening een belangrijke parameter. Omdat we data gingen verzamelen zagen we dat er soms sprake was van fluctuaties in de kwaliteit van de rollen. Bij nadere analyse bleek dit te maken te hebben met de inzet van gereedschappen. Elke keer als er wordt overgeschakeld op een andere batch, worden de bijbehorende gereedschappen in de lijn gezet. Hierin zitten delen die aan slijtage onderhevig zijn en dus niet eeuwig meegaan. Doordat niet werd bijgehouden welke eerder gebruikte gereedschappen hoe lang in de machine hadden gezeten, kon het voorkomen dat deze al snel na de herstart weer gewisseld moesten worden. Dit moest beter kunnen. Binnen EMI is dus een 'gereedschapwisseltool' gemaakt dat exact bijhoudt hoe lang een bepaald gereedschap werkelijk in de machine heeft gezeten. We weten hoe lang nieuw gereedschap meegaat, dus kunnen we het systeem nu een melding laten genereren als het gereedschap 90% van de levensduur heeft bereikt. Daardoor heb je als operator een bepaalde tijds marge om het wisselmoment in te plannen. Zo dit althans nodig is, want dit moment kan ook met het einde van de batch samenvallen. Dat hebben we nu inzichtelijk gemaakt en dit resulteerde zowel in minder machinestilstand als in een kwaliteitswinst."

Op weg naar 'paperless factory'

"Omdat alles wordt gemonitord, wordt een compleet digitaal historisch archief gecreëerd dat we heel snel kunnen raadplegen," aldus Bargeman. "We kunnen nu precies zien wanneer een probleem is ontstaan, wat er is veranderd/gewisseld en wanneer het probleem is opgelost. Door dit te analyseren kun je toekomstige problemen voorkomen. Ook een winst is dat we de gegevens van steekproeven nu digitaal vastleggen, wat een enorme berg papier scheelt. Bij sommige lijnen nemen we 1x/uur een steekproef, bij andere zelfs 1x/0,5 uur. Met 26 lijnen die

24/7 draaien creëer je in een week tijd heel veel data. Die zit nu allemaal in EMI. Wat er tegenwoordig ook in zit zijn werkinstructies. Als er iets met een lijn aan de hand is, of als deze specifieke/afwijkende instellingen vereist, hingen we vroeger een papieren document met werkinstructies aan de lijn. Dit viel soms op de grond en dan kon een probleem ontstaan. Die meldingen staan nu online dus 'Ik heb het niet gezien' is nu geen excuus meer. Andersom kunnen operators nu heel eenvoudig op- en aanmerkingen in het logboek zetten, wat bij iedere ploegenwissel erg nuttig is. Ook staat er een 'actieplan' in het systeem dat mensen kunnen raadplegen als er problemen zijn. Ervaren mensen weten vaak waar iets aan ligt en weten dus ook hoe je dat snel oplost. Onervaren mensen gaan dan bijvoorbeeld gereedschap wisselen, ontdekken dan dat het hier niet aan lag en gaan vervolgens iets anders veranderen. Nu staan de meest actuele gegevens online en kun je die ter plekke ook uitprinten."

Minder afval

"Een decennium geleden was een afvalpercentage van 15% heel normaal," vervolgt Bargeman. "Afvalbeheer hebben we nu ook geïntegreerd in EMI. Bij elke lijn staat een 'afvalbak' op een weegschaal. EMI leest de gewichten van dit afval in en koppelt dit aan de locatie. Zo kom je erachter dat bepaalde mensen/ploegen meer of juist minder afval produceren dan gemiddeld. Dat kan bijvoorbeeld door een andere werkwijze bij het wisselen/instellen van gereedschappen komen en dat kunnen we nu boven water halen en door het wijzigen van de instructies verbeteren. Doordat het bovendien nu ook aan de lijn inzichtelijk is, is er een veel grotere bewustwording om ervoor te zorgen dat de lijn minder afval produceert. Een ander voorbeeld is de lijnsnelheid: over de gehele slijperij halen we gemiddeld 82% van de geplande snelheid en ons doel is dit naar de 90% te brengen. We presenteren de snelheid nu in een grafiek zodat ook aan de lijn zichtbaar wordt waar en wanneer deze snelheidsverliezen optreden. Alleen al door dit te doen creëer je bewustzijn bij de operators, waardoor we al 2 a 3% snelheidswinst hebben behaald. Samen met de operators werken we er continu aan om door middel van data analyses te achterhalen waar nog meer mogelijkheden voor verbetering zijn te vinden. EMI legt hiervoor de basis en ik verwacht dan ook dat de OEE nog wel met enkele procenten omhoog kan."