



Toepassing bij Nuplex

Harold van den Hauten





OEE in een batchproces

Capaciteitsverlies is een doorn in het oog van ieder productiebedrijf. Het opsporen en zichtbaar maken van deze verliezen vraagt om een adequate registratie. OEE is een krachtige methode die zorgt voor het registreren, verwerken en analyseren van alle gegevens die kunnen bijdragen tot het verbeteren van Overall Equipment Effectiveness (OEE). OEE is een veelbesproken onderwerp en zoals de bovenstaande regels suggereren is het onder te brengen in het hoofdstuk 'management by fact' (zie ook Automatie 7/8-2008 blz. 6 e.v.). Het is uiteindelijk een getal dat de beschikbaarheidsgraad, de kwaliteit en de prestaties samenvoegt tot één getal:

OEE = beschikbaarheid x prestatie x kwaliteit.

Het is een meetinstrument om de productie-verliezen van een machine of productie-installatie inzichtelijk te maken. Vervolgens kan de totale effectiviteit verbeterd worden met behulp van verbeterstrategieën zoals TPM (Total Productive Manufacturing), Lean Manufacturing, Six Sigma, of welke andere methode dan ook. Dit verbeterproces dat op het meten volgt is essentieel. Zonder dat is OEE een groot verlies aan tijd en geld. OEE is in feite een zeer eenvoudige berekening. Het gaat uit van de theoretisch maximale capaciteit (ook wel Name Plate Capacity genoemd) en vergelijkt die met de werkelijk geproduceerde hoeveelheid. Het verschil daartussen is het verlies en dat is hetgeen dat aangepakt moet worden. De factoren die OEE beïnvloeden worden over het algemeen voorgesteld als weergegeven in figuur 1. De hierboven genoemde technieken en methoden worden al snel gezien als een instrument van de manager. Dit is natuurlijk een belangrijke invalshoek en het is noodzakelijk dat het management deze processen draagt en stimuleert, maar het is uiteindelijk het productieteam dat de sleutelfactor naar succes bepaalt. Zij is immers dagelijks met de installatie aan het werk en ziet uit eerste hand wat er gebeurt. Door deze dagelijkse betrokkenheid kan de productiemedewerker een bron zijn van ideeën voor verbetering.

Systemen voor het automatisch meten van OEE worden over het algemeen ingezet in discrete

productieomgevingen zoals bijvoorbeeld verpakkingsmachines. Hier bespreken wij echter een toepassing in een batchproces en dat veroorzaakt de nodige verschillen.

Een batch wordt bestuurd vanuit een recept dat uit meerdere fases bestaat, zoals het toevoegen van ingrediënten, roeren, verwarmen, enzovoorts. Anders dan in een discrete productieomgeving kan het uiteindelijke productieresultaat bij batch pas worden bepaald als een batch volledig is afgerond en getest door het laboratorium. Zeker bij batches die meerdere uren duren zou een OEE meetsysteem zonder aanpassingen voor batch wat betreft terugkoppeling en nauwkeurigheid van de informatie hierdoor van nul en generlei waarde zijn. De oplossing ligt er in, een koppeling met de batch-controller (dit kan ook DCS zijn) te maken waardoor per fase de afwijking met vooraf ingestelde tijden kan worden bepaald en geregistreerd. Met deze informatie kan vervolgens real-time het OEE cijfer worden berekend en de verdeling over shiften en teams worden gemaakt. Voor de uiteindelijke bepaling van kwaliteit is ook een koppeling met een LIMS systeem noodzakelijk.

In een batchproces kunnen potentieel grote verliezen optreden. Zo kan het kwaliteitsverlies groot zijn als de gehele batch tot b-keuze gedegradeerd moet worden. De prestatie kan sterk verminderen als er met minder dan de maximale batchgrootte wordt gedraaid. Bovendien



Afbeeldingen:

1. OEE diagram
2. Top 5 verliezen
3. Een wekrapport uit de analysemodule
4. A en B: Batchdetails voor de operator

Afkortingen

OEE	Overall Equipment Effectiveness
DCS	Decentralized Control System
>>>>	Distributed Control System
ERP	Enterprise Resource Planning
LIMS	Laboratory Information System
SAAS	Software as a Service
TPM	Total Productive Manufacturing
DAP	Data Acquisition and Processing module

Totale bedrijfstijd		1	
Beschikbaarheid	A Potentiële productietijd	Geen productie gepland	
	B Werkelijke productietijd	Beschikbaarheidsverliezen: - storingen - wachten/omstellen - lijnremmer	
Prestatie	C Theoretische output	<i>Effectiviteitsverlies</i>	
	D Werkelijke output		Prestatieverliezen: - Korte stops - gereduceerde snelheid
Kwaliteit	E Werkelijke output		<i>Effectiviteitsverlies</i>
	F Goed product		
<p>OEE = beschikbaarheidsgraad x prestatiegraad x kwaliteitsgraad</p> <p>= B/A x C/D x E/D</p>			

kan de beschikbaarheidsgraad negatief beïnvloed worden door schoonmaakprocedures tussen de batches, hetzij doordat verschillend product geproduceerd wordt, hetzij doordat er hygiënische eisen gesteld worden.

De praktijk bij Nuplex Resins

Om te ervaren hoe OEE in de praktijk werkt, bezocht Automatie Nuplex Resins in Bergen op Zoom, waar wij spraken met Projectmanager Rubin van den Berg, medewerker systeembeheer Jan Lambregts en de leverancier van het OEE product, Yme Bosma van Agilitec. Nuplex Resins is onderdeel van Nuplex Industries en produceert harsen die gebruikt worden als grondstof voor de coatingindustrie. Nuplex is een grote speler op dit terrein en heeft wereldwijd vestigingen met het hoofdkantoor in Australië. Het bedrijf in Bergen op Zoom, waar circa 350 mensen werken, behoorde oorspronkelijk bij het Akzo Nobel concern. De harsen van Nuplex Resins zijn een belangrijke grondstof voor de productie van coatings die worden toegepast in onder andere de automobiel- en de houtindustrie. Het gaat om een zeer groot aantal verschillende producten die in zeventien batchreactoren worden gefabriceerd.

Nu is Nuplex Resins in Bergen op Zoom al sinds jaar en dag bezig om de productie en de kwaliteit van de reactoren te optimaliseren, met behulp van OEE en procesverbetering. Er is dus sprake van een continu verbeteringsprogramma. Dit programma werd reeds jaren

geleden gestart en betrof hoofdzakelijk een papieren operatie. Het OEE getal dat door de operators werd bijgehouden op papier, werd door een medewerker van de kwaliteitsdienst handmatig overgezet naar een PC en aldus werd een spreadsheet gegenereerd. Het nadeel van dit alles was dat deze methode het personeel veel tijd kostte en erg problematisch werd als de bezettingsgraad van de productie toenam en er dus weinig tijd overbleef voor het invullen van papieren. Dit leverde wel een mooi pak 'losse blaadjes' op, maar geen mooi historisch overzicht. In een later stadium werd ook het DCS-systeem ingezet voor het registreren van de actuele en gevraagde fasetijden. De operators moesten bij uitlopen in het DCS-systeem de reden van uitloop aangeven.

In de praktijk kwamen de OEE gegevens na circa een week beschikbaar met als gevolg dat

blematiek een oplossing te vinden werd besloten de OEE gegevens automatisch te gaan meten zodat het handwerk van de operator tot een minimum zou worden beperkt en de nauwkeurigheid van de data zou verbeteren. De belangrijkste voorwaarde hierbij was dat er een directe terugkoppeling was van de resultaten en niet pas na een week, dit om de OEE naar de werkvloer te kunnen brengen. Zo wordt de operator meer betrokken bij het proces en kan hij initiatieven ontplooien om het proces op korte termijn te helpen verbeteren.

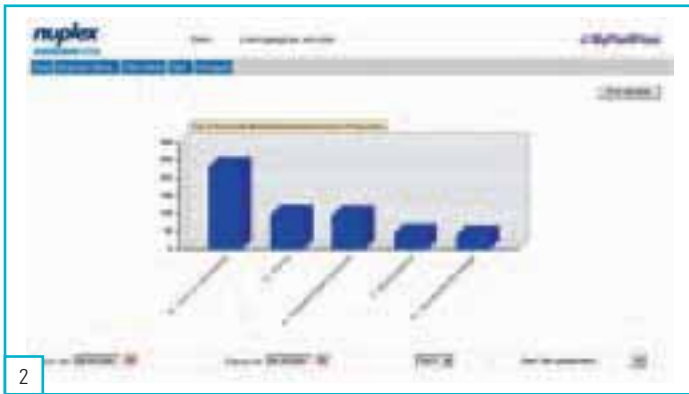
Implementatie OEE

De zoektocht naar een OEE systeem is begonnen in 2007. Toen bleek al snel dat de bestaande systemen in de markt geen oplossing konden bieden voor de specifieke batchprocesproblematiek. In het geval van Nuplex praten we over batches die variëren van vier tot vijftig

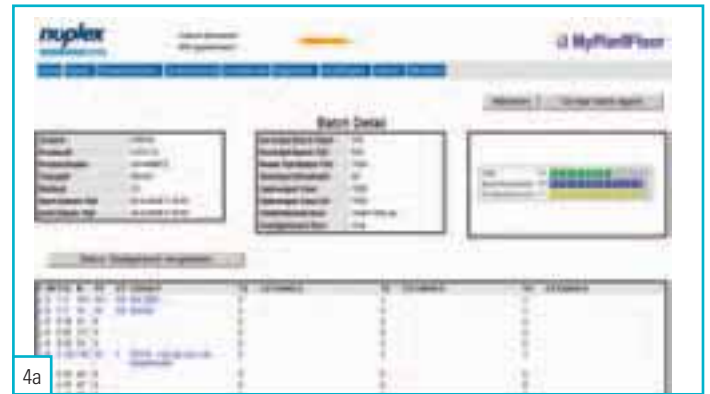
'You cannot change what you cannot see'
(Dr. Deming, kwaliteitsgoeroe)

de gegevens wel interessant zijn voor het management, maar dat het bedienend personeel er weinig aan heeft om het proces op korte termijn te verbeteren. Dit is jammer omdat, als gezegd, juist de operator wegens zijn dagelijkse betrokkenheid met de installatie een bron van goede verbeterideeën is. Om voor deze pro-

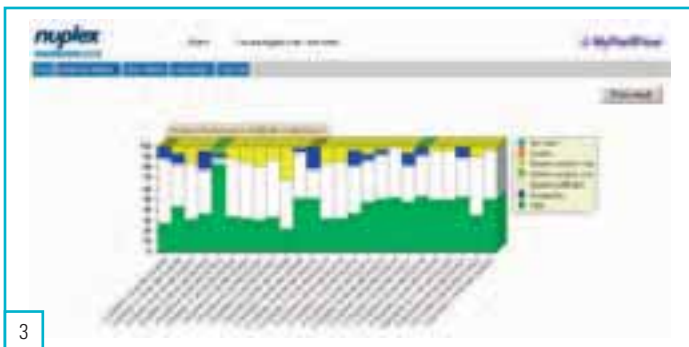
uur, terwijl elke batch uit vier tot twaalf fases bestaat. De OEE metingen moeten per fase worden uitgevoerd en over de gehele batch. De standaard systemen die op dat moment op de markt waren bleken daartoe niet in staat. Na het bestuderen van de opties besloot Nuplex in zee te gaan met het product MyPlantFloor



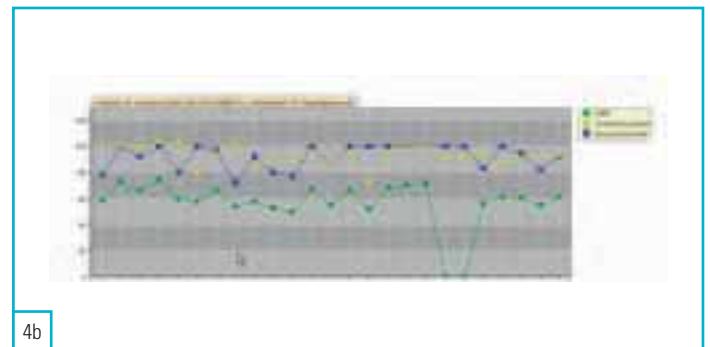
2



4a



3



4b

van Agilitec. Ook dit product was destijds niet zonder meer optimaal geschikt voor een batchomgeving, maar de architectuur bleek dusdanig dat het wel met betrekkelijk kleine wijzigingen aan te passen zou moeten zijn. Die 'kleine' aanpassingen bleken achteraf toch een stuk groter te zijn maar na de nodige inspanning is er een werkzame OEE oplossing uit de bus gekomen die volgens Nuplex de verwachting heeft overtroffen en die waarschijnlijk redelijk snel geïmplementeerd kan worden in een andere batchgewijze productieomgeving.

Om de startfase niet te ingewikkeld te maken besloot het projectteam om de oplossing in eerste instantie met één enkele reactor te ontwikkelen en dit later uit te breiden naar de andere reactoren. Om de ontwikkelsnelheid zo hoog mogelijk te houden werden eisen en vragen van de klant in de beginfase steeds verwerkt in een soort van prototype op basis van Excel. Zo ontstond steeds een praatplaatje dat na goedkeuring door beide partijen werd overgenomen in het product. Het voordeel van een dergelijke werkwijze is het feit dat de eindgebruiker heel snel ziet of de leverancier de zaak goed heeft begrepen. De producent kan snel aanpassingen en verbeteringen aanbrengen en de toekomstige gebruiker ziet direct resultaat. Als dit proces goed verloopt groeit het wederzijds vertrouwen in een goede afloop en kun je met een veel minder uitgebreide functionele specificatie toe. Een dergelijke werkwijze is niet geheel risicool omdat je niet weet waar of

wanneer een project gaat eindigen, maar het heeft wel als voordeel dat je heel snel kunt schakelen. Toen de basis van het OEE systeem stond is deze verder op een iteratieve wijze ontwikkeld.

Het hele proces heeft bij Nuplex Resins ongeveer een jaar geduurd en er is uiteindelijk sprake van gezamenlijke ontwikkeling van deze batch-OEE. Het uiteindelijk OEE systeem heeft een automatische interactie met het DCS, het ERP en het LIMS-systeem, waarvoor Nuplex de interface heeft moeten verzorgen. Het systeem levert de standaardrapporten maar bouwt ook een database die geschikt is voor datamining.

Het toegepaste MyPlantFloor systeem van Agilitec OEE wordt in het geval van Nuplex aangeboden als SAAS (Software As A Service). Het komt erop neer dat de server met de applicatie door Agilitec wordt verzorgd en dat gebruikers inloggen op het systeem via normale webbrowsers. Deze manier van werken heeft als groot voordeel dat je als klant precies weet waar je aan toe bent: je betaalt een vast bedrag per maand en daar zit alles in, dus ook hardware, hosting, onderhoudskosten et cetera.... Indien gewenst is het ook weer gemakkelijk opzegbaar. Overigens behoort aanschaf altijd nog tot de mogelijkheden.

De gekozen oplossing is zoveel mogelijk gebaseerd op standaardproducten: de Database is Microsoft SQL server 2005, de gebruikers-interface is Internet Explorer, terwijl de Data

Acquisitie en Processing gebaseerd zijn op IAS van Wonderware.

Om de ervaringen van het productiepersoneel te polsen verlieten wij ook het kantoor en togen naar de controlekamer om met de operators te spreken. Het blijkt dat dagelijks circa 50 operators zeer actief bezig zijn met het systeem waardoor afwijkingen in de productie veel eenvoudiger, beter en sneller worden geregistreerd dan voorheen. Er zijn zeer geregeld besprekingen waar het productiepersoneel deel van uitmaakt en waar de OEE resultaten ter discussie staan. Het gevolg is dat potentiële verbeteringen snel gezien worden en dat er ook snel op kan worden gereageerd. Analyse mogelijkheden zijn direct beschikbaar wat het inzicht verhoogt. Slechts enkele voorbeelden van de beschikbare rapporten zijn hier afgedrukt. Er is informatie voor zowel de manager en proces-engineer alsook voor de operators die dagelijks aan de knoppen staan.

De toekomst zal moeten leren of de huidige positieve resultaten zullen beklijven maar voor dit moment ziet het er elk geval goed uit. 9

Meer informatie:

Nuplex Industries: www.nuplexresins.com
Agilitec: www.agilitec.eu/nl