

# De OEE berekenen op basis van aantallen of met de ideale cyclustijd

Bert Teeuwen

De OEE (Overall Equipment Effectiveness) is een methode om de effectiviteit van machines te berekenen. Naast een maat voor de effectiviteit laat het vooral zien welke verliezen er zijn. Met de OEE vergelijk je de werkelijke machineprestatie met de ideale machineprestatie:

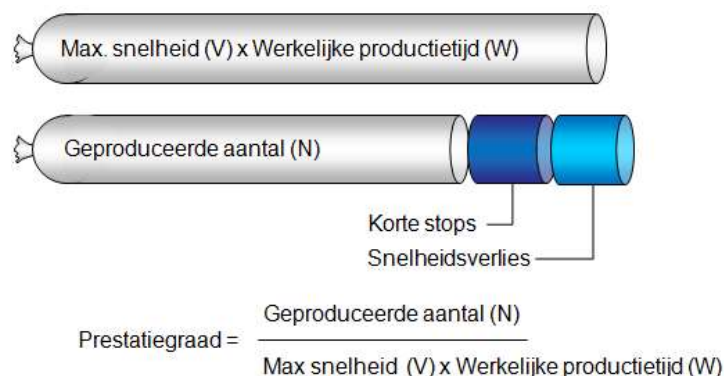
- Draait altijd (staat niet gepland of ongepland stil)
- Op maximale snelheid
- En alle producten zijn van de juiste kwaliteit

De ideale OEE is 100%. Hoger kan niet, want bij 100% voldoet de prestatie helemaal aan de drie bovenstaande kenmerken. De OEE is het *product* van de Beschikbaarheidsgraad, de Prestatiegraad en de Kwaliteitsgraad. Dat wil zeggen dat deze drie met elkaar vermenigvuldigd de OEE als uitkomst heeft.

$$\text{OEE} = \text{beschikbaarheidsgraad} \times \text{prestatiegraad} \times \text{kwaliteitsgraad} \times 100\%$$

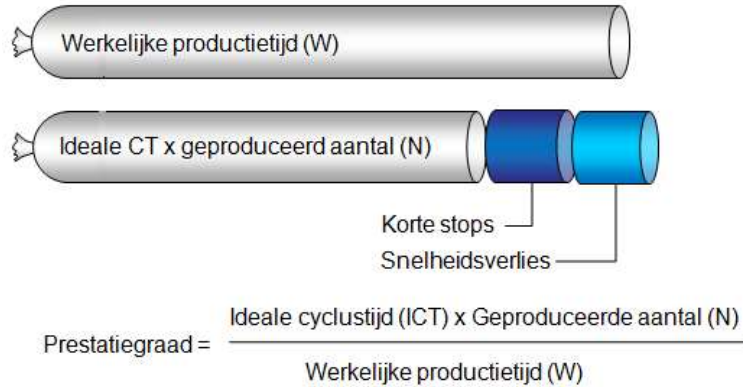
## Verschillende rekenmethoden.

Er zijn diverse manieren om de OEE te berekenen. De verschillen zitten vooral in de berekening van de prestatiegraad. De meest gebruikte manier om de prestatiegraad te berekenen is die op basis van aantallen (zoals in figuur A). Dat is de eenvoudigste manier.



*Figuur A: Het berekenen van de prestatiegraad met behulp van de maximale snelheid. V = de maximale snelheid van de machine, ook wel de Name Plate Capacity genoemd, uitgedrukt in stuks per minuut. De werkelijke productietijd (W) is de tijd (in minuten) dat de machine draaide en er (goede of slechte) producten uit kwamen.*

Maar de prestatiegraad berekenen op basis van tijd is de meest zuivere (figuur B).



*Figuur B: Het berekenen van de prestatiegraad met behulp van de ideale cyclustijd. De cyclustijd is de tijd (seconden of minuten) die nodig is om 1 product te maken. De ideale cyclustijd is de maximale tijd in ideale omstandigheden die nodig is om 1 product te maken.*

Welke van de twee berekeningen is nu de beste, die op basis van de cyclustijd of die op basis van geproduceerde eenheden? Wanneer bij een berekening op basis van het aantal producten de ideale cyclustijd van twee verschillende productgroepen die je in een dienst op een machine maakt ver uiteenlopen (bijv. 4 seconden/product en 2 seconden/product), dan kan de uitkomst uit de pas gaan lopen met de werkelijkheid. Zoals in het onderstaande voorbeeld.

Stel dat in een dienst een machine non-stop 240 minuten lang 3.000 blauwe producten maakt met een theoretische maximale cyclustijd van 4 seconden per product en daarna 240 minuten lang non-stop 3.000 rode producten met een theoretisch maximale cyclustijd van 2 seconden per product. Non-stop houdt in dat de beschikbaarheidsgraad 100% is. Wat is dan de prestatiegraad?

De prestatiegraad berekent met de ideale cyclustijd:

Bereken eerst de theoretische productietijd per product:

Ideale cyclustijd x aantal stuks

Blauwe producten:	4 x 3.000 =	12.000 sec
Rode producten:	2 x 3.000 =	<u>6.000 sec</u>
	Totaal =	18.000 sec

Er zijn geen stilstanden, dus de werkelijke productietijd is 8 uur x 3.600 sec = 28.800 sec



De prestatiegraad wordt dan:

$$\frac{\text{Theoretische productietijd} = 18.000 \text{ sec}}{\text{Werkelijke productietijd} = 28.800 \text{ sec}} = 0,625 \text{ (ofwel 62,5\%)}$$

De prestatiegraad berekent op basis van het aantal geproduceerde eenheden:

Reken eerst de cyclustijden om in eenheden per minuut:

Max snelheid blauwe producten = 4 sec/product = 15 producten per minuut

Max snelheid rode producten = 2 sec/product = 30 producten per minuut

Bereken daarna de theoretische output van beide productsoorten:

Blauw: 15 producten/minuut x 240 minuten productietijd = 3.600 stuks

Rood: 30 producten/minuut x 240 minuten productietijd = 7.200 stuks

**Totaal theoretische output** **10.800 stuks**

**De werkelijke output is: 3.000 blauwe + 3.000 rode = 6.000 stuks**

De prestatiegraad wordt:

$$\frac{\text{Werkelijke output} = 6.000 \text{ stuks}}{\text{Theoretische output} = 10.800 \text{ stuks}} = 0,556 \text{ (ofwel 55,6\%)}$$

Uit deze twee berekeningen blijkt een flink verschil van 7% tussen de prestatie-graden. De eerste berekening is op basis van een weging van de gebruikte tijd, de tweede over de weging naar het aantal stuks.

### **Welke berekening is nu beter?**

De werkelijke *output* ten opzichte van de verwachte *output* bepaalt de effectiviteit van de machine niet, maar de werkelijke *tijd* die de machine nodig heeft voor het maken van de producten ten opzichte van de theoretisch benodigde *tijd* – de ideale normtijd. Dit laatste benadert het oorspronkelijke doel van OEE volgens bedenker Seiichi Nakajima het meest, namelijk weergeven welk deel van de machinecapaciteit effectief gebruikt is en welke tijdverliezen er optreden. De berekening met behulp van de cyclustijden is complexer dan die met behulp van geproduceerde eenheden.

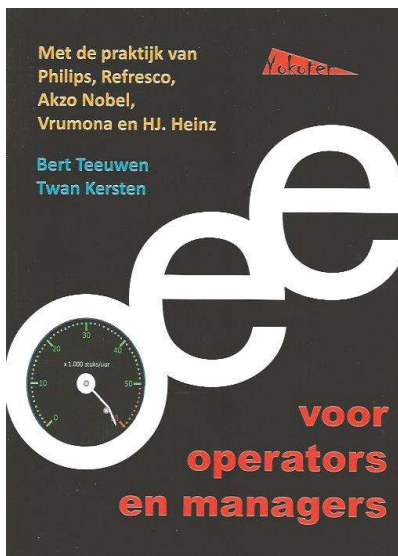
Je kunt de OEE handmatig berekenen of geautomatiseerd. Voor de handmatige berekening is de prestatiegraadberekening met de cyclustijd lastiger. En als je wilt dat de operators van

de machine zelf handmatig de OEE moet kunnen uitrekenen is het raadzaam de berekening uit te drukken in de taal die zij spreken: in aantallen geproduceerde eenheden.

Overigens is het verschil in uitkomst tussen de prestatiegraad-berekeningen alleen groot in het geval dat er producten met grotere verschillen in maximum snelheden (ideale cyclustijden) zijn. Als je met een maximum snelheid gaat rekenen die voor alle producten geldt, maakt het geen verschil welke van de twee berekeningen je neemt. Het ligt dan voor de hand om vanwege de eenvoud de berekening op basis van eenheden te gebruiken.

**Bert Teeuwen van Yokoten is Organisatieadviseur en Trainer in alles wat te maken heeft met Continu Leren en Verbeteren. Zowel in de publieke sector als bij bedrijven.**

Meer weten?



Meer over dit onderwerp kunt u vinden in het boek **OEE voor operators en managers**.

170 pagina's in kleur. Met praktijkverhalen van Philips, Refresco, AKZO Nobel, Vrumona en H.J.Heinz.

Met diverse manieren om de OEE te berekenen, met rekenvoorbeelden. En met de uitleg van de zes machineverliezen en de verbeterstrategieën daarvoor.

Schrijver: Bert Teeuwen Uitgeverij Yokoten  
ISBN 978-90-815036-2-4

Te bestellen bij elke (internet)boekhandel of via [info@yokoten.nl](mailto:info@yokoten.nl). Kijk verder op [www.yokoten.nl](http://www.yokoten.nl) of vraag de inhoudsopgave aan.

Yokoten verzorgt in-company workshops over TPM in het algemeen en over de OEE in het bijzonder. Bel 06-53593984 of stuur een mailtje naar [info@yokoten.nl](mailto:info@yokoten.nl) als je geïnteresseerd bent.