

Stichting Work-Study en de Work-Factor Raad willen een platform bieden aan Work-Factor gebruikers, arbeidsanalisten, cost engineers en industrial engineers om problemen, oplossingen, ideeën en tips te bespreken. Daartoe zullen we regelmatig een WS Tip sturen aan “WF-leden” en geïnteresseerden.

Mocht dit bericht niet op het juiste adres aankomen stuur het dan door naar geïnteresseerden en laat ons dat weten, svp.

Gebruik van de formules van Camp

Deel 4

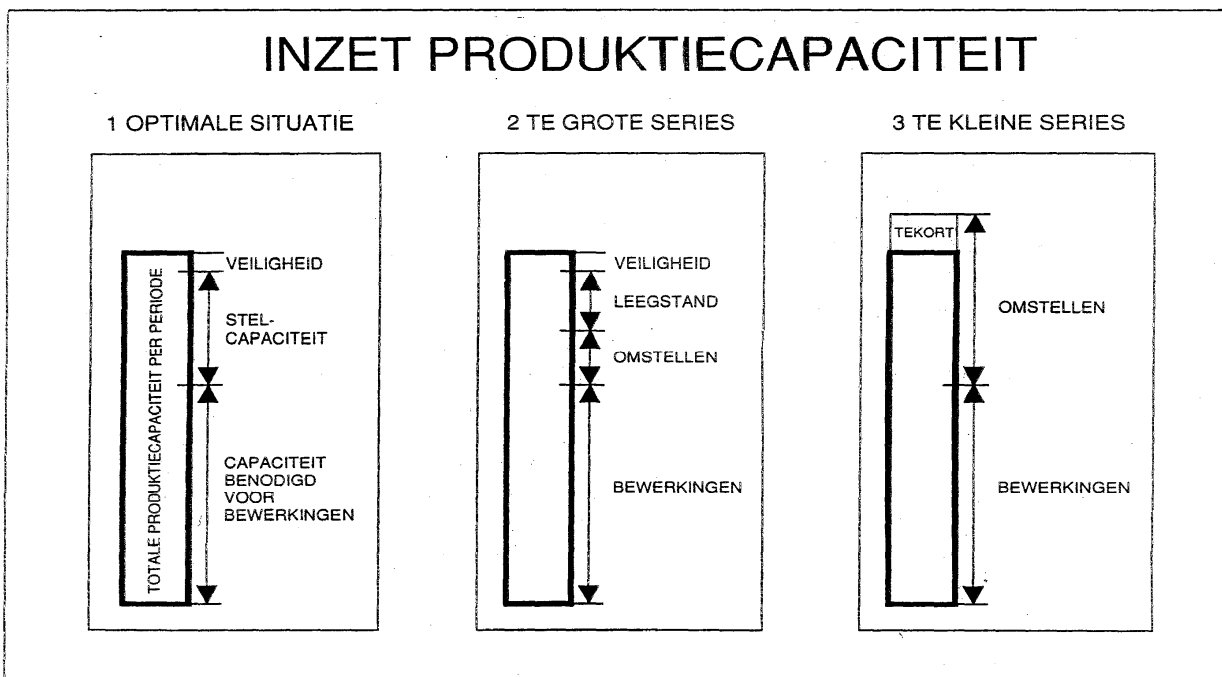
De formules van Camp is bij velen (wel) bekend vanwege de toepassing in de magazijn-, opslag- en distributie problematiek. Camp wordt n.l. al 100 jaar (Ford W. Harris, 1913; R.H. Wilson, 1915 en W.E. Camp, 1922) gebruikt om een afweging te maken tussen de kosten c.q. uitgaven van enerzijds het op voorraad hebben van een bepaalde hoeveelheid producten en anderzijds de kosten c.q. uitgaven van de tijdige aanwezigheid van die bepaalde hoeveelheid producten op een bepaalde plaats.

Omstellen.

In de vorige delen van deze serie hebben we het steeds gehad over een situatie 1, waarbij het assortiment vast is en de capaciteit variabel, doch in elk geval voldoende groot. Groot genoeg voor de gewenste of berekende capaciteit voor

- de benodigde bewerkingen,
- de daarvoor benodigde omstellingen en
- een eventueel gewenste veiligheids capaciteit.

Situatie 2. Vaste capaciteit, vast assortiment: nieuwe formule



Figuur 2. De beschikbare stelcapaciteit wordt als een vast gegeven beschouwd. In de optimale situatie wordt deze juist benut. De formule van Camp kan leiden tot leegstand of tot capaciteitsstekort

Dat laatste is vaak niet het geval, maar is de capaciteit vast en groot genoeg voor alle bewerkingen en “enkele” omstellingen, maar niet groot genoeg voor alle bewerkingen plus ‘heel vaak’ omstellen.

In een optimale situatie is de totale productiecapaciteit net groot genoeg voor de bewerkingen, het juiste aantal omstellingen plus nog een kleine reserve capaciteit.

Indien er voor grotere series wordt gekozen, is er minder capaciteit nodig voor omstellen en staat de machinecapaciteit stil; dat is niet de bedoeling, want te hoge materiaalwaarde.

Indien er voor kleinere series wordt gekozen, is er meer capaciteit nodig voor omstellen en komt men capaciteit tekort. Dat is ook niet de bedoeling, want verkoop levert meer op. Zie Figuur 2.

Indien kapitaal schaars is en derhalve gestreefd wordt naar een zo laag mogelijke materiaalwaarde van de seriegroottevoorraden en de omsteller of operator niet of niet geheel alternatief inzetbaar is, dan kan ook een “Camp”-achtige afweging worden gemaakt.

We gaan uit van een assortiment van product-1 tot en met product-n.

De optimale Q voor product j, Qj, wordt dan gegeven als volgt

$$Q_j = R/C \cdot (D_j \cdot C_j / V_j)^{0.5} \text{ waarin}$$

Dj is de vraag naar product j per periode,

Cj is de benodigde capaciteit om de machine 1 keer om te stellen naar product j,

Vj is de geldstroom voor het op voorraad houden van 1 product j per periode,

C is de totaal voor omstellen/instellen beschikbare capaciteit, en

R is een constante voor alle producten, gelijk aan

$$R = \sum_j (V_j \cdot D_j \cdot C_j)^{0.5}$$

Er wordt nu een optimale seriegrootte voor alle producten bereikt bij een vaste stelcapaciteit. Daarmee wordt een zo laag mogelijke materiaalwaarde (kapitaalwaarde) van de seriegroottevoorraden bereikt bij een zo hoog mogelijke benutting van de stelcapaciteit en daarmee van de machinecapaciteit.

We verwijzen hierbij graag naar het artikel van Ir. H. Veltman en dr. K. van Donselaer in Bedrijfskunde, jrg. 65, 1993/3

Voorbeeld.

In een metaalafdeling moeten per periode 30.000 producten-1, 10.000 producten-2 en 4.000 producten-3 worden gefreesd op een 4-spillige CNC machine, D1 = 30.000, D2 = 10.000 en D3 = 4.000.

De materiaalwaarde van product-1 is € 10,-, van product-2 € 1,- en van product-3 € 100,-.

De omsteltijd naar product-1 bedraagt 60 min, naar product-2 120 min en naar product-3 240 min.

De taakstelling voor product-1 is 1 min, voor product-2 3 min en voor product-3 10 min.

De totale machinecapaciteit is 1820 uur, is 109.200 min, inclusief 8.000 min voor omstellen (= C) en 1200 min reserve capaciteit.

De voor omstellen beschikbare capaciteit C = 8000 min.

$$R = (10 \times 30000 \times 60)^{0.5} + (1 \times 10000 \times 120)^{0.5} + (100 \times 4000 \times 240)^{0.5} = 15.136 \rightarrow R/C = 1,89$$

De optimale Q's worden als volgt gevonden

$$Q_1 = 1,89 \times (30.000 \times 60 / 10)^{0.5} = 800 \text{ stuks}$$

$$Q_2 = 1,89 \times (10000 \times 120 / 1)^{0.5} = 2070 \text{ stuks}$$

$$Q_3 = 1,89 \times (4000 \times 240 / 100)^{0.5} = 185 \text{ stuks}$$

Er moet dus (gemiddeld) omgesteld worden naar

- product-1: 30000 / 800 = 37,5 keer à 60 min is 2250 min,

- product-2: 10000 / 2070 = 4,8 keer à 120 min is 580 min,

- product-3: 4000 / 185 = 21,6 keer à 240 min is 5189 min. Totaal 8.019 min.

De voor productie benodigde capaciteit is

- voor product-1: 30000 x 1 min = 30.000 min

- voor product-2: 10000 x 3 min = 30.000 min

- voor product-3: 4000 x 10 min = 40.000 min. Totaal 100.000 min.

In de volgende WS Tip zullen we zien dat met gebruikmaking van de formules van Camp en een correctie, we tot hetzelfde resultaat geraken.

Het onderwerp van vorige WS Tips staat op de WF Website onder:
WF en Management / Praktisch – Algemeen / WS Tips.

Voor reacties naar

G. de Vrij

Secr.: Stichting Work-Study / WORK-FACTOR Raad / WFGD

Tel: +31.40.2046048

Fax: +31.40.2010432

E-mail: work-study@onsmail.nl of info@work-factor.nl

Website: www.work-factor.nl

