

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.

Inleerkrommes volgens theorie van J. van Daatselaar en M. Hogendijk

TEO medewerkers in de fabrieken binnen Philips NV, vooral van de HIG-en ELA, RGT, SDA, Röntgen en PIT, en medewerkers van de Centrale TEO, hebben in de loop van de 50-ger, 60-ger tot in de 70-ger jaren enorm veel tijd gestoken in het opzetten van op de praktijk gestoelde inleerkrommes. Vooral de hh J. van Daatselaar en M. Hogendijk zijn bekend geworden vanwege hun analyse en rubricering van inleerkrommes en vergeetkrommes.

Deel 3. Gedeeltelijk nieuw werk 1)

Wordt er overgegaan naar een nieuw of ander product, dat overeenkomsten heeft met een voorgaand product, dan behoeft niet de gehele inleercyclus weer opnieuw te worden doorlopen, maar dan zal er sprake zijn van een hogere beginprestatie dan “0”, afhankelijk van de mate waarin het nieuwe product afwijkt van het oude. Het nieuwe werk is niet ingeleerd, maar wel soortgelijk, zodat kan worden aangenomen dat het nieuwe werk begonnen kan worden op tempo 30 Bdx.

Dit kan worden bepaald, volgens Hogendijk, door het gewogen gemiddelde tempo te berekenen met:

$$T_n = (x \cdot T_b + T_e \cdot (100-x)) / 100, \dots\dots (8a),$$

of volgens Van Daatselaar met de volgende formule

$$T_n = T_e / [1 + (T_e/T_b - 1) \cdot x/100], \dots\dots (8b), \text{ waarin}$$

- T_n = aanvangstempo of nieuw prestatieniveau in Bdx
- T_e = eindtempo of eindprestatie, waarmee het vorige (oude) product werd beëindigd
- T_b = beginnerstempo bij onbekend werk van geschoold personeel, hier T30 Bdx
- x = het gedeelte nieuw werk in relatie tot het oude werk.

De terugval in prestatie $\delta T = T_e - T_n$ kan worden geschreven als

$$\delta T = x \cdot (T_e - T_b) / 100 \text{ respectievelijk } \delta T = x \cdot (T_e - T_b) / [x \cdot (1 - T_b/T_e) + 100 \cdot T_b/T_e] \dots\dots (9)$$

Indien ook nog enige tijd verstreken is tussen het beëindigen van het oude product en de start van het nieuwe product met een percentage nieuw werk, dan dient eerst de “oude” eindprestatie T_e omgerekend te worden m.b.v. de vergeetkromme naar de “nieuwe” eindprestatie T_e .

De terugval in prestatie kan dus worden veroorzaakt door een tijdsonderbreking én/of door een percentage nieuw werk. Een terugval door onderbreking kan dus equivalent worden gesteld aan een percentage nieuw werk zonder onderbreking en omgekeerd.

Het percentage nieuw werk kan dan worden berekend met:

$$x = 100 (T_e - T_n) / (T_e - T_b) \text{ respectievelijk } x = 100 (T_e - T_n) / (T_e - T_b) \cdot T_b/T_n \dots\dots (10)$$

Voorwaarden en berekeningen

In deze en de voorgaande 2 WS Tips is een aantal formules gepresenteerd, zoals die door Van Daatselaar en Hogendijk werden ontwikkeld. Met de behandelde formules is het o.a. mogelijk aanlooptrappen te berekenen voor productieafdelingen, aanloopverliezen te bepalen bij nieuwe producten, plan-

ningen van capaciteiten te maken bij aanloop van nieuwe producten en de prestatie te evalueren van medewerkers tijdens de inleerperiode.

1. Het werk moet in ieder geval bekend zijn in beschrijving en in de normatieve cyclustijd in minuten per stuk op tempo Bdx 60, eventueel na omrekening vanuit ander niveau en schaal.
2. De beginprestatie, op de Bdx-schaal, is afhankelijk van
 - mate van nieuwigheid van het product,
 - eventuele tussentijdse stop.
 Bij een geheel nieuw product wordt uitgegaan van een beginprestatie van 0 Bdx.
 Bij een tussentijdse stop wordt de beginprestatie berekend m.b.v. de vergeetkromme, formules (6a en 6b).
 Bij een percentage nieuw werk wordt de beginprestatie berekend met formule (8).
3. De eindprestatie is afhankelijk van de tijd die beschikbaar is om het werk uit te voeren. Is er "voldoende" tijd dan zal het prestatieniveau oplopen tot het gevraagde standaard niveau in die bepaalde fabriek (T75 of T80). Is de beschikbare tijd, t , groter dan het aantal uren H dat berekend kan worden m.b.v. formule (4) dan wordt als eindprestatie T80 genomen.
 Als t daarentegen beperkt is, dan wordt de eindprestatie berekend met de formule van de universele aanloopkromme (1). Met dien verstande, dat voor t in formule (1) moet worden ingevuld: $t = \text{beschikbare tijd} / H \times 100\%$, omdat de universele aanloopkromme als ordinaat een procentuele schaal kent, die van 0 tot 100 loopt.
4. Als begin- en eindprestatie bekend zijn, dan is het mogelijk om m.b.v. formule (1) terug te rekenen naar het begin- en eindtijdstip op de procentenschaal. Deze tijdstippen zullen we resp. t_b en t_e noemen.
5. Nu begin- en eindtijdstip bekend zijn, kunnen we de gemiddelde prestatie tijdens de aanlooperiode berekenen. Dit gebeurt door de universele aanloopkromme te integreren over de periode $t_e - t_b$ en deze waarde te delen door die periode. Zie formule (3).
6. Nu weten we voldoende om het aantal te maken producten tijdens de inleerperiode vast te stellen. Zie formule (5).
7. Onder verliesuren tijdens de inleerperiode verstaan we die uren, die meer nodig zijn dan het aantal uren dat gebruikt zou zijn, als de medewerkers over voldoende routine (T75 of T80) hadden beschikt. Dit aantal uren wordt berekend m.b.v. formule (5).
8. Het aantal aanlooptrappen of inleerdagen is te berekenen uit het quotiënt van het totaal aantal inleeruren en het beschikbare aantal uren per dag dat gewerkt kan worden. Door integratie van de universele inleerkromme per dag is de gemiddelde prestatie per dag te berekenen.
9. Als het gemiddelde tempo per dag dan bekend is, dan is het niet moeilijk meer om het aantal producten per dag te berekenen. Dat gaat met: $\# \text{ prod'n} = (\text{urenperdag} \times T_{\text{gem}}) / ct$
10. Door van dag tot dag op te tellen, wat het aantal gemaakte producten is geweest, kan een overzicht worden gemaakt van het totaal te produceren producten tijdens de inleerperiode. Dit cumulatieve aantal zal vaak iets afwijken van het aantal dat berekend is met het gemiddelde tempo over de gehele inleerperiode. Dit komt omdat de inleerperiode in dit laatste geval wordt berekend over een geheel aantal dagen, terwijl in de eerste methode gerekend wordt met een gemiddeld tempo over de inleerperiode in uren.
11. Het berekende aantal per dag kan dan worden vergeleken met het werkelijk aantal gemaakte producten per dag, waarmee de geleverde prestatie kan worden geëvalueerd.

-
- 1) We hebben gebruik gemaakt van en citeren uit
 - Learning-in programs and cycle influence of labour costs in set assembly; J. van Daatselaar, TEO-Eindhoven; 1 maart 1962
 - Learning-in calculations; M. Hogendijk; Quality Lab; 1 maart 1962
 - Inleren, resultaat van een hobby; B. Potse; O&E Hoogeveen; mei 1986

In de volgende WS Tip zullen we een voorbeeld bespreken.

Het onderwerp van de WS Tips staat op de Work-Factor Website onder:
["WF en Management / Praktische stukjes en WS Tips / WS Tips en Nieuwsbrief"](#)
 en kan daar worden ingezien en gedownload.

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

