

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.

## Werken en werktijden in de praktijk

### Deel 1. Gemiddelde taaktijd of meest voorkomende taaktijd

#### Waarom?

Stel dat een montage handmatig gebeurt en dat de aantallen zo groot zijn dat meerdere mensen continu deze activiteit uitvoeren. Tijdens directe waarneming op de werkplek met een stophorloge zal men verschillen in tijd zien, per montage en ook per persoon. Afhankelijk van de inspanning en de vaardigheid, de ervaring, die men levert zullen de tijden fluctueren. Om echter een prestatiebeoordeling, een capaciteitsplanning, een kostprijsberekening of een goede werkverdeling mogelijk te maken is er behoefte aan een tijd, die normatief is: dat wil zeggen, een tijd die onder normale omstandigheden een ervaren medewerker met een goede inspanning werkend, nodig heeft om een bepaalde taak uit te voeren.

#### Begrippen

Onder deze zgn. **taaktijd, TT** (of **basistijd, BT**) verstaat men de tijd in seconden (of centiminuten), die nodig is voor de uitvoering van de taak c.q. de opdracht, wanneer de benodigde handelingen worden uitgevoerd met het **taaktempo** (of **normtempo**), alle toeslagen buiten beschouwing latend.

De **benodigde handelingen** of bewegingen voor het uitvoeren van de taak zijn de werkelijk uitgevoerde handelingen of bewegingen minus de overbodige handelingen of bewegingen.

**Tempo** (of **prestatiegraad**) is de resultante van de **snelheid** en het **nuttige effect** van de bewegingen waarmee de handelingen worden uitgevoerd. Dit wordt uitgedrukt in een getal, dat omgekeerd evenredig is met de werkelijke bewerkingstijd:  $\text{Tempo} = \text{Snelheid} \times \text{Nuttig Effect}$ .

Snelheid en nuttig effect zijn beiden weer afhankelijk van inspanning, vaardigheid, deskundigheid, mentale vitaliteit en motivatie van de werker.

De snelheid van handelen heeft vooral te maken met de geleverde **inspanning** en met het **weten** waar en hoe, met **kennis** over en van onderdelen en het te assembleren product en met de kwaliteitseisen van zowel product als proces.

Het nuttige effect heeft vooral te maken met **vaardigheid, deskundigheid, bedrevenheid** en **slimheid** van de werker.

Tempo wordt dus bepaald door de geleverde input (arbeid van de werker) en de verkregen output (kwaliteit) en geeft daarmee de productiviteit van de werker weer. Tevens speelt de "mentaliteit" en "motivatie" van de operator een grote rol. Al deze grootheden moeten in beschouwing worden genomen en worden gewaardeerd.

Tijdens het "klokken" moet het tempo worden geschat. Het zal duidelijk zijn dat het zeer moeilijk is om dit betrouwbaar en juist uit te voeren.

Ook al zou dit schatten perfect gebeuren dan nog zou de berekende taaktijd per keer fluctueren vanwege de vele voorheen genoemde variabele grootheden.

Zou men een frequentiediagram maken van honderden kloktijden van dezelfde taak, dan zal men constateren dat er een minimum tijd is en een maximum tijd én een tijdspanne waarin de meeste taaktijden vallen. Het meest opvallende zal echter zijn dat de verdeling nogal scheef is, rechts-scheef omdat de staart van de verdeling rechts zit. Dat betekent dat de meeste waarden zich links van het ge-

gemiddelde bevinden oftewel dat het gemiddelde zich rechts van de modus (meest voorkomende waarde) bevindt.

Uit een studie van W.D. Seymour bleek dat de frequentieverdeling van tijden van een geoefende en ingeleerde werker zeer rechts-scheef is, waarbij de modus dichtbij de minimum tijd ligt. Dit geldt niet voor werkers met een prestatie in de aanloopfase, ver onder T80. Hiervoor geldt dat de verdeling enigszins rechts-scheef is en dat het gemiddelde zich rechts vlakbij de modus (meest voorkomende tijd) bevindt, vaak voor het gemak te beschouwen als een normale verdeling.

Ook geldt dit niet voor individuele prestaties rond T80 waarbij de organisatie slecht is. Bij een slechte organisatie rond het werk, wordt de werker vaak afgeleid vanwege

- het niet of niet correct aanleveren van onderdelen,
- het niet geheel aan de maat voldoen van onderdelen,
- het te gebruiken gereedschap niet geheel correct is, en zo meer.

Dan zal ook een (ernstig) rechts-scheve verdeling optreden.

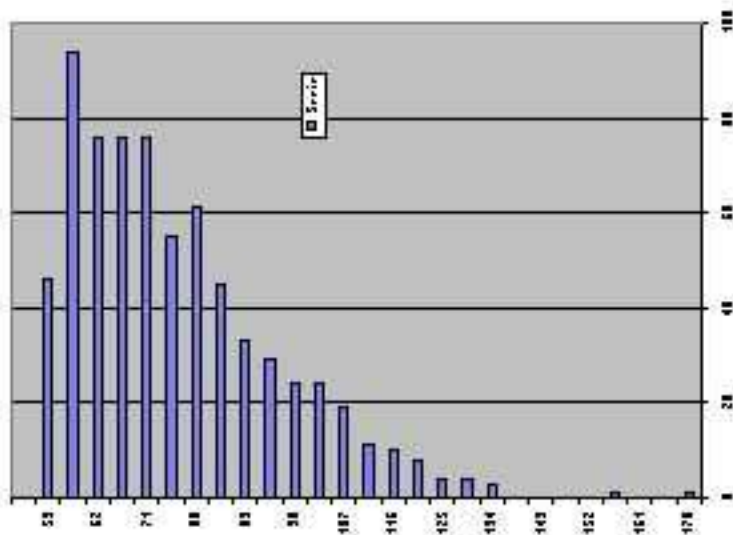
Het zal nu duidelijk zijn dat de door analyse vastgestelde taaktijd dient overeen te komen met de meest voorkomende tijd (modus) van de zeer ervaren werker. Deze tijd ligt dan een "eindje" links van de gemiddelde tijd van de zeer goed ingeleerde werker. We stellen dit prestatieniveau gelijk aan tempo 80 Bedaux. Bij een goede organisatie rond het werk wordt "eindje", de afstand tussen modus en gemiddelde, zo klein mogelijk en de verdeling zo min mogelijk rechts-scheef.

Dit kunnen we simuleren.

We zullen uitgaan van een met RWF geanalyseerde taak met een taaktijd van 60 sec T80. We nemen aan dat de kortst mogelijk tijd nooit onder 50 sec kan liggen en dat de langst mogelijk tijd nooit boven 200 sec kan liggen.

Om de simulatie uit te voeren gebruiken we het Gamma-1 Excel-programma, bekend van de BK-cursus. We zullen 700 trekkingen doen uit een Beta-verdeling gedefinieerd door de thrumber (50, 75, 200) overeenkomend met een  $\alpha = 1,33$  en  $\beta = 6,67$  ( $\alpha + \beta = 8$ ).

We krijgen onderstaand resultaat.



We zien een duidelijke rechts-scheve verdeling met een minimum van 50 sec, een maximum van 170 sec, een gemiddelde van 75 sec en een modus van ~60 sec.

Bij een 8-urige werkdag, lunchtijd niet meegerekend, met een totale werktijd van 400 minuten wordt een output verwacht van  $400 / (60/60) = 400$  stuks, want uitgegaan van taaktijd van 60 sec. In de praktijk zal dat echter niet gehaald worden, want  $400 / (75/60) = 320$  stuks en uitgaande van gemiddelde tijd. Een verlies van 20%.

Het zal duidelijk zijn dat het van groot belang is dat uitvoerders goed zijn opgeleid en getraind, werkend in een goede organisatie, met goed materiaal, goede hulpmiddelen en goed gereedschap, zodat

zij zoveel mogelijk de cyclus kunnen afwerken in de geanalyseerde taaktijd. De verdeling van tijden blijft weliswaar een rechts-scheve verdeling, maar hopelijk met een dun en kort staartje.

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](mailto:work-study@onsmail.nl) of [info@work-factor.nl](mailto:info@work-factor.nl)

Website: [www.work-factor.nl](http://www.work-factor.nl)

