

Het Werkspoor-colloquium

Citation for published version (APA):

Beer, de, C. (1963). Het Werkspoor-colloquium. *Metaalbewerking*, 29(1), 1, 6.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1963

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

Het Werkspoor-colloquium

door prof. ir. C. de Beer

Aanleiding tot het colloquium was het feit dat Werkspoor N.V. in Amsterdam enige machines heeft gekocht om deze na lange voorbereiding in bedrijf te stellen.

Op zichzelf een veel voorkomend feit. Ieder jaar worden in ieder bedrijf nieuwe machines in gebruik genomen. Welke bijzonderheid was er hier?

- De machines zijn zeer groot en daardoor zeer duur. De prijzen worden in megaguldens gemeten. Hoewel dit niet helemaal zeldzaam is (in Nederland bestaan zeker 4 of 5 van dergelijke machines), komt iets dergelijks toch niet dagelijks voor.
- Bij deze machines is gebruik gemaakt van numerieke besturing. Dit is ook niet uniek, doch voor Nederland wel nieuw.
- Ten slotte heeft Werkspoor zeer veel voorbereidend werk verricht opdat men tot een goede keuze van de machines kon komen en later tot een goed gebruik ervan.

Alles bij elkaar voldoende redenen om in grotere kring bekendheid te geven aan de overwegingen die tot de keuze hebben geleid en aan de voor de economische toepassing van de machines nodige kennis.

Mogelijk kunnen velen van deze ervaringen profiteren.

Uitgangspunten

Bij de keuze van de machines stonden enige uitgangspunten op de voorgrond.

De kwaliteit van het produkt

De kwaliteit van het eindprodukt hangt af van die van de samenstellende onderdelen, is echter vaak beter als gevolg van goed monteurswerk waarbij alles goed passend wordt gemaakt. Dit kost veel tijd, hoewel het resultaat niet altijd optimaal is. Beter is: volkomen uitwisselbare onderdelen en bouwdoosmontage. Dit leidt o.a. tot kleinere toleranties in de fabricage en nauwkeuriger machines, ook bij grote afmetingen.

De prijs van het produkt

De bewerkingstijd moet zo klein mogelijk zijn, dus: dikke sneden, hoge snijsnelheden, hoge stabiliteit, trefzekere besturing, nauwkeurige instelling enz.

Bovendien moet erop worden gelet dat de machine vol bezet is en liefst ononderbroken draait met enige ploegen personeel.

De leveringstijd van het produkt

De problemen die met de levering samenhangen, bepalen de z.g. „doorstroomtijd van de produkten in bewerking“ die weer verband houdt met:

- het aantal bewerkingsgangen van het produkt;
- de seriegrootte; deze hangt sterk af van de verhouding tussen voorbereidings- en stukkosten bij een bepaalde bewerkingsstechniek.

Bij de produkten waarom het hier gaat, is vooral het

eerste punt te beïnvloeden doordat men tracht alle betrokken vlakken in één opspanning te bewerken (het aantal stuks is altijd 1).

De consequenties

Hoewel de uitgangspunten dus niet verrassend zijn, is het consequente doordenken en toepassen daarvan even zeldzaam als belangrijk. Daartoe is nodig:

- inzicht in de noodzaak, genoeg tijd (en geld) te nemen voor de grondige voorbereiding van een dergelijke investering; dit geldt in de eerste plaats voor de directie;
- kennis van de belangrijke grootheden, opdat men weet, waarop men moet letten en welke eisen men mag en moet stellen.

In het gehouden colloquium werd speciaal de laatstgenoemde kwestie aan de orde gesteld.

Onderwerpen

- a. De methode om vast te leggen, welk werk geëist wordt van de produktiemiddelen.
- b. Als dit gedaan is (voor stukprodukten of productie in kleinere series) moeten deze kwantitatieve grootheden worden omgezet in concrete eisen die aan de produktiemiddelen moeten worden gesteld.
- c. Deze eisen hebben betrekking op:
 - keuze van fabricageprocessen en gereedschapswerktuigen;
 - vaststelling van nauwkeurigheidseisen, bewerkingsnelheden enz.;
 - uitrusting met speciale werktuigen voor soorten van produkten;
 - snelle aanpassing van produktiemiddelen aan gelijksoortige produkten.
- d. Het is duidelijk dat men moet weten, welke mogelijkheden tegenwoordig ter beschikking staan. Men moet de nieuwste ontwikkelingen volgen, o.a.:
 - verhoging van de produktiecapaciteit door verbetering van de stabiliteit;
 - de mogelijkheid van toepassing van numerieke besturing.
- e. Deze mogelijkheden moeten niet slechts bekend zijn, er moet ook worden nagegaan, welke van deze mogelijkheden technisch gewenst en economisch verantwoord zijn. Dat betekent dat de analyse van de aan de produkten te verrichten werkzaamheden tot in de kleinste details moet worden voortgezet. Dit leidt niet zelden tot de ontwikkeling van hulpmiddelen, tot wijzigingen en aanvullingen van bestaande gereedschapswerktuigen, tot richtlijnen voor de bewerkingsmethoden enz.

Vervolg zie pag. 6

Enige praktische vergelijkingen tussen oude en nieuwe werkmethoden voor grote werkstukken

door C. L. Venneker

Bewerking van een fundatieplaat van een dieselmotor, type Werkspoor-Sulzer RD

- a. De bewerking van de fundatieplaat op deze machine (figuur 1) geeft een besparing op de bewerkingstijd van 18,7% en een besparing op de totale produktiekosten van 8,5% ten opzichte van de bewerking op dezelfde machine zonder numerieke besturing.
- b. Stelt men de uurkosten van deze machine op 100%, dan zijn de uurkosten met numerieke besturing 104,6%, dus 4,6% hoger.
- c. De belangrijke voordelen van de nieuwe methode met numerieke besturing, vergeleken met de conventionele methode, zijn (tabel 1):
- kortere doorstroomtijd;
 - nauwkeuriger werk;
 - hogere produktiviteit;
 - minder opspanningen.

Gaat men verder na, waar het verschil in bewerkingstijd vandaan komt, dan vindt men dat door het gebruik van numerieke besturing de tijden voor het boorwerk het meeste dalen (tabel 2).

Numerieke besturing heeft een directe invloed op het aantal opspanningen waarin het werkstuk kan worden bewerkt en is beslissend voor de doorstroomtijd van het produkt. De oorzaak daarvan is, dat tussen twee opspanningen geen wachttijd nodig is, die normaal circa twee weken bedraagt.

Door het kleinere aantal opspanningen en daardoor de kortere doorstroomtijd, worden verscheidene kostenfactoren beïnvloed, die in het algemeen niet in de machine-uurkosten tot uitdrukking komen. Enige hiervan zijn:

- rente van de goederen in bewerking;

Vervolg van pag. 1

- f. Als vaststaat wat men wil aanschaffen, moet de omgeving in overeenstemming worden gebracht met de eisen: de keuze van de opstellingsplaats in het bedrijf; de fundering en de montage van de machine daarop; het klimaat in de betrokken ruimte uit het oogpunt van temperatuur, stof, lawaai en trillingen.
- g. Reeds vanaf het eerste ogenblik moet men goed inzien, dat de inrichting het dagelijks werk van vele mensen zal beïnvloeden (niet alleen van het bedienend personeel). Daarom moet men van het begin af alle deelnemers opleiden en hun de mogelijkheid geven, actieve medewerking te verlenen aan de genoemde werkzaamheden, keuzebepalingen enz. Dan pas kan men bereiken dat de nieuwe investering niet slechts een loodzware last wordt voor de boeken (en voor de directie), maar vooral een met spanning tegemoet geziene nieuwe aanschaffing die feestelijk moet worden ingewijd.

Samenvatting van de resultaten			
Beschrijving	I Oude methode	II Nieuwe methode zonder numerieke besturing	III Nieuwe methode met numerieke besturing
Tijd voor instellen en aftekenen	100 %	89 %	47,5 %
Bewerkingstijd	100 %	56,5 %	51,8 %
Totale tijd	100 %	62,5 %	51 %
Aantal opstellingen	16	7	5
Doorstroomtijd in weken	28	14	10
Keren dat de kraan in gebruik is	57	18	12

Tabel 1. Besparingen

- werkplaatsruimte, nodig voor tussenopslag;
- afgekeurd werk door onnauwkeurigheid;
- wachten op de kraan;
- leveringstijd.

Indien men bij Werkspoor dezelfde verkorting van de leveringstijd wilde bereiken op de oude wijze, zou in het bedrijf met stukproductie of productie van kleine series en met een grote verscheidenheid van produkten de termijnafdeling vergroot moeten worden, maar door het inschakelen van veel mensen zou het resultaat betrekkelijk klein zijn.

De figuren 2 en 3 tonen het verschil in transporthandelingen en -wegen bij de conventionele methode en in de oude situatie der machines, alsmede in de tegenwoordige toestand.

Bewerking van een cilinderblok op een horizontale boor- en freesmachine met 130 mm boorspildiameter

De bewerking van een cilinderblok voor een middelgrote dieselmotor geeft een besparing op de bewerkingstijd van 20% en een besparing op de totale produktiekosten van 17% ten opzichte van dezelfde machine zonder numerieke besturing.

Tabel 2. Besparingen

Totaaltijd van het kottieren en boren			
Methode II (zonder numerieke besturing)		Methode III (met numerieke besturing)	
Bewerking	Totale tijd	Bewerking	Totale tijd
Instellen en aftekenen	100 %	Instellen en aftekenen	15,6 %
Opstelling III	100 %	Opstelling II	76 %
Opstelling IV	100 %	Opstelling III	86 %
Opstelling V	100 %	Opstelling IV	74,5 %
Totaal	100 %	Totaal	58 %