

E. M. Lammerts van Bueren en N. A. Leek

### Inleiding

Het begrip arbeidsproductiviteit wordt in de Nederlandse bosbouw en ook internationaal, op verschillende wijzen geïnterpreteerd. Vergelijking van produktiviteitscijfers leidt gemakkelijk tot misverstanden.

Er bestaat behoefte aan een goed gedefinieerd en samenhangend begrippenkader voor produktiviteit.

Door de afdeling Bosarbeid en Techniek van "De Dorschkamp" en de hoofdafdeling Bedrijfsvoering van het Staatsbosbeheer, beide belast met het verrichten van tijdstudies, is een analyse gemaakt van de werktijd voor man en machine. De analyse resulteerde in de hierna volgende indeling van de werktijd in elementen die ieder afzonderlijk zijn gedefinieerd. Hierbij is aansluiting gezocht bij de "Nomenclatuur arbeidsstudie" (NEN 3147) en bij indelingen afkomstig uit de Zweedse en Canadese bosbouw.

Tijdstudies en kostencalculaties zullen voortaan door "De Dorschkamp" en Staatsbosbeheer op basis van de hiernavolgende mantijd- en machinetijdschema's worden uitgevoerd.

### Onderscheid tussen mantijd en machinetijd

Bij het bepalen van de produktiviteit door middel van tijdstudies is het noodzakelijk een onderscheid te maken tussen arbeidsmethoden waarbij de mens bepalend is voor de produktiviteit en arbeidsmethoden waarbij de machine bepalend is voor de produktiviteit. Bij de eerste worden de activiteiten van de mens bestuurd (indeling van de mantijd). Dit heeft betrekking op arbeidsmethoden waarbij wordt gewerkt met hand- of motorhandgereedschap. Bij inzet van machines wordt niet de man (bestuurder, bedieningsman) maar de machine gevolgd in zijn bezigheden (indeling van de machinetijd).

### Indeling van de mantijd

Kalendertijd - Tijd van de in beschouwing te nemen periode: 1 dag = 24 uur, 1 week = 168 uur, 1 jaar = 365 dagen = 8760 uur.

1. Werktijd - CAO arbeidstijd.

2. Niet-werktijd - Kalendertijd minus werktijd.

#### 1.1. Bestede mantijd

Het deel van de werktijd waarin de man beschikbaar is voor het uitvoeren van de opdracht en het weer het werk toelaat.

#### 1.2. Niet bestede mantijd

Werktijd minus bestede mantijd, bestaande uit o.a. ziekte, verzuimde tijd, licht- en weerverlet.

##### 1.1.1. Werkplektijd

Tijd die op de werkplek aan de opdracht wordt besteed.

##### 1.1.2. Transport

Tijd voor het verplaatsen van werkplek naar werkplek en indien noodzakelijk, vanaf de schuur naar het object en terug.

##### 1.1.1.1. Cyclustijd

De arbeidstijd voor het uitvoeren van de werkcyclus (voorheen zuivere arbeidstijd genaamd). De werkcyclus is een samenhangend geheel van handelingen of werkzaamheden dat bij herhaling kan optreden.

Opm. Hoewel niet alle werkzaamheden cyclisch zijn, is het tijdstudieonderzoek veelal wel gericht op cyclisch werk.

##### 1.1.1.2. Aan- en aflooptijd

Tijd benodigd voor voorbereidende werkzaamheden om op de werkplek het werk aan te vangen en voor werkzaamheden die na voltooiing van de opdracht nodig zijn om het werk af te ronden. B.v.:

- afstellingen machine/gereedschap voor het werk
- hulpmiddelen halen en wegbrengen
- aan- en afloop morgen- en middagschaft
- werkinstructie

##### 1.1.1.3. Bijkomende tijd

Tijdsduur van elementen, die bij cyclisch werk de cyclus onderbreken. Deze onderbrekingen kunnen regelmatig of onregelmatig optreden. B.v.:

- bijstellen gereedschap
- onderhoud en kleine reparaties op de werkplek
- plantsoen halen bij handplanten
- "hanger" bij vellingswerk

##### 1.1.1.4. Wachtijd

Tijd waarin geen werk kan worden verricht tengevolge van technisch of organisatorisch *onvermijdbare* storingen. Deze tijden komen zowel binnen als buiten de cyclus voor. B.v. afstemmingsverlies.

### 1.1.1.5. Rusttijd

Tijd gedurende welke het werk wordt onderbroken op persoonlijke gronden.

### 1.1.1.6. Vermijdbare tijd

Tijd voor *vermijdbare* handelingen en onderbrekingen. Deze tijden ontstaan veelal door een slechte werkorganisatie.

Een tijdnorm voor handwerk wordt uitgedrukt in manuren per fysieke eenheid (ha, m<sup>3</sup> etc). Het aantal manuren heeft dan betrekking op de werkplektijd (1.1.1.). De werkplektijd is opgebouwd uit de cyclustijd vermeerderd met een toeslag voor onderbrekingen van de cyclustijd op de werkplek. Deze toeslag, de algemene tijd genaamd, wordt berekend als percentage van de cyclustijd.

De tijdnorm, op bovenstaande wijze opgebouwd, heeft alleen betrekking op werkzaamheden uitgevoerd op de werkplek. In deze norm wordt geen vermijdbare tijd (1.1.1.6.) opgenomen. Voor plannings- en begrotingsdoeleinden wordt bij het Staatsbosbeheer echter uitgegaan van de bestede mantijd. Dit betekent dat ook de tijd voor het transport in de tijdnorm moet worden opgenomen. Aangezien het transport sterk afhankelijk is van plaatselijke omstandigheden wordt dit niet direct via tijdstudieonderzoek gedaan, maar zullen de tijden voor transport tussen de werkplekken ter plaatse moeten worden vastgesteld en dan als toeslag op de werkplektijd worden gegeven. Aldus komt men aan de bestede mantijd (1.1.1.).

Transporttijd: plaatselijk vaststellen.

Bestede mantijd = werkplektijd + transporttijd.

## Indeling van de machinetijd

### Kalendertijd

Tijd van de in beschouwing te nemen periode 1 dag = 24 uur, 1 week = 168 uur, 1 jaar = 365 dagen = 8760 uur.

#### 1. Schematijd

Tijd dat beslag wordt gelegd op de machine, waardoor deze niet voor andere werkzaamheden beschikbaar is. De schematijd wordt bepaald door het aantal ploegen waarmee gewerkt wordt (lunchuren van de bedieningsman zijn niet opgenomen) en het aantal beschikbare werkdagen.

#### 2. Niet-schematijd

(Kalendertijd minus schematijd. De tijd waarin geen aanspraken op de machine worden gemaakt, b.v. zonen feestdagen, geen aanbod van werk, weer- en lichtverlet).

##### 1.1. Produktieve machinetijd

Tijd, dat de machine het werk doet waarvoor hij ontworpen is. Niet inbegrepen is het transport van de ene werkplek naar de andere werkplek, ongeacht of dit op eigen kracht of met behulp van een ander voertuig geschiedt.

Alle niet vermijdbare onderbrekingen op de werkplek worden in de produktieve machinetijd opgenomen, voorzover deze per gebeurtenis de 15 minuten niet overschrijden.

De produktieve machinetijd omvat het totaal aan produktieve machine-uren.

Een produktief machine-uur is dus opgebouwd uit de

$$\% \text{ algemene tijd} = \frac{1.1.1.2. + 1.1.1.3 + 1.1.1.4 + 1.1.1.5}{1.1.1.1.} \times 100\%$$

$$\text{Werkplektijd} = \text{cyclustijd} + \% \text{ algemene tijd} \times \text{cyclustijd}$$

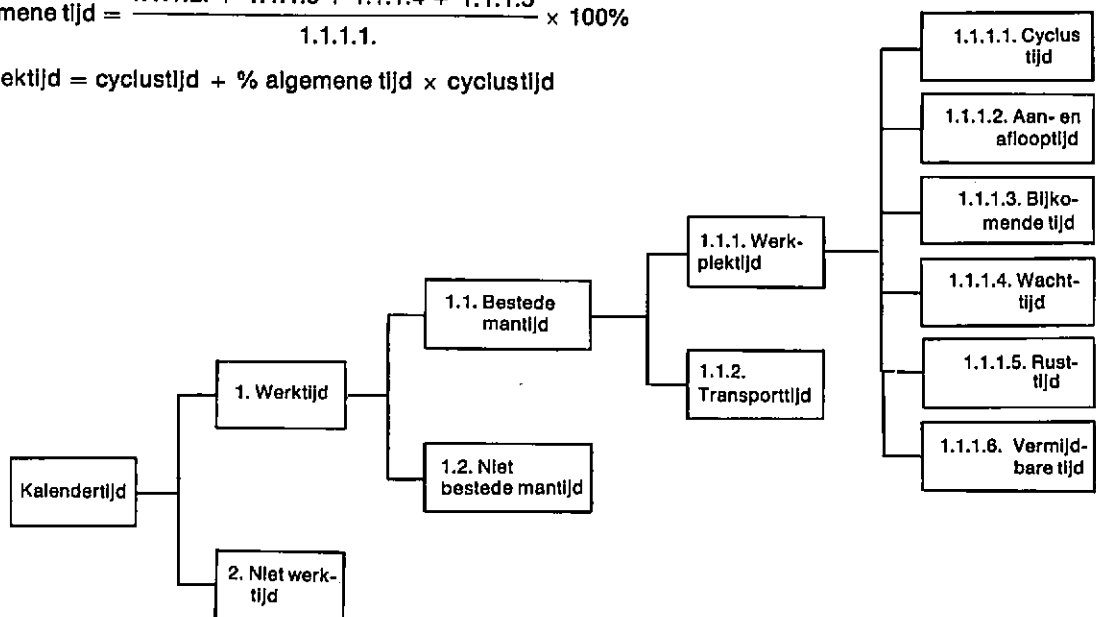


Fig. 1. Indeling van de mantijd

tijd, waarin de machine dat werk verricht waarvoor hij ontworpen is (sommige van de cyclustijden) en uit de tijd waarin alle storingen en oponthoud zijn opgenomen, voor zover deze per gebeurtenis de 15 minuten niet overschrijden.

1.2. Niet-productieve machinetijd

Schematijd minus productieve machinetijd. De niet-productieve machinetijd bestaat uit:

- 1.2.1. mechanisch oponthoud
- 1.2.2. niet-mechanisch oponthoud
- 1.2.3. transport
- 1.2.4. vermijdbare tijd

1.2.1. Mechanisch oponthoud

Tijd gedurende welke de machine niet werkt als gevolg van reparaties, technische storingen en onderhoud. Per gebeurtenis moet de tijdsduur de 15 minuten overschrijden.

1.2.2. Niet mechanisch oponthoud

Tijd gedurende welke de machine niet werkt als gevolg van ander dan zuiver mechanische oorzaken. Oponthoud wordt enerzijds veroorzaakt door personeel (persoonlijke verzorging) anderzijds door het werk (organisatorische storing, vastzitten, overleg, wachten op assistentie etc.).

Per gebeurtenis moet de tijdsduur de 15 minuten overschrijden.

1.2.3. Transport

Tijd waarin de machine (op eigen kracht of met hulp van een ander voertuig) wordt getransporteerd, zowel van werkplek naar werkplek als van de werkschuur naar het object en terug (het laatste alleen indien noodzakelijk).

1.2.4. Vermijdbare tijd

Tijd voor *vermijdbare* handelingen en onderbrekingen. Voor deze tijd wordt *geen* grens van 15 minuten toegepast.

De produktiviteit van machines wordt uitgedrukt in fysieke eenheden (m<sup>3</sup>, ha etc.) per productief machineuur (PMU). De produktie per PMU wordt bepaald met behulp van tijdstudies. De produktie in een bepaalde periode is dan te berekenen door vermenigvuldiging van het aantal PMU in die periode met de produktie per PMU. Het is dus van veel belang (o.a. voor een realistische planning en kostprijscalculatie) een goed inzicht te hebben in de haalbare productieve machinetijd b.v. per jaar (= aantal PMU per jaar).

Dit inzicht zal uit ervaring moeten worden verkregen. Registratie van stilstanduren ten gevolge van reparaties, organisatieproblemen en transport vormen de basis van het aandeel niet productieve machinetijd, waarmee in een bepaalde periode rekening moet worden gehouden. De schematijd minus de niet-productieve machinetijd geeft dan de productieve machinetijd. Met de productieve machinetijd kan een Internationaal gebruikt begrip worden vastgelegd:

$$\text{Productief gebruik} = \frac{\text{productieve machinetijd}}{\text{schematijd}} \times 100\%$$

(Can: Utilization)

Naast het productief gebruik wordt het begrip machinebeschikbaarheid geïntroduceerd. Dit is het percentage van de schematijd waarin de machine mechanisch in orde is om productief werk te doen:

$$\text{Machine-} \text{beschikbaarheid} = \frac{\text{Schematijd-mechanisch oponthoud}}{\text{schematijd}} \times 100\%$$

(Can: Availability)

Om vanuit een zeker aantal productieve machineuren de vereiste schematijd te bepalen is de bedrijfszekerheidsfactor van belang:

$$\text{Bedrijfs-} \text{zekerheidsfactor} = \frac{\text{productieve machinetijd} + \text{mechanisch oponthoud}}{\text{productieve machinetijd}}$$

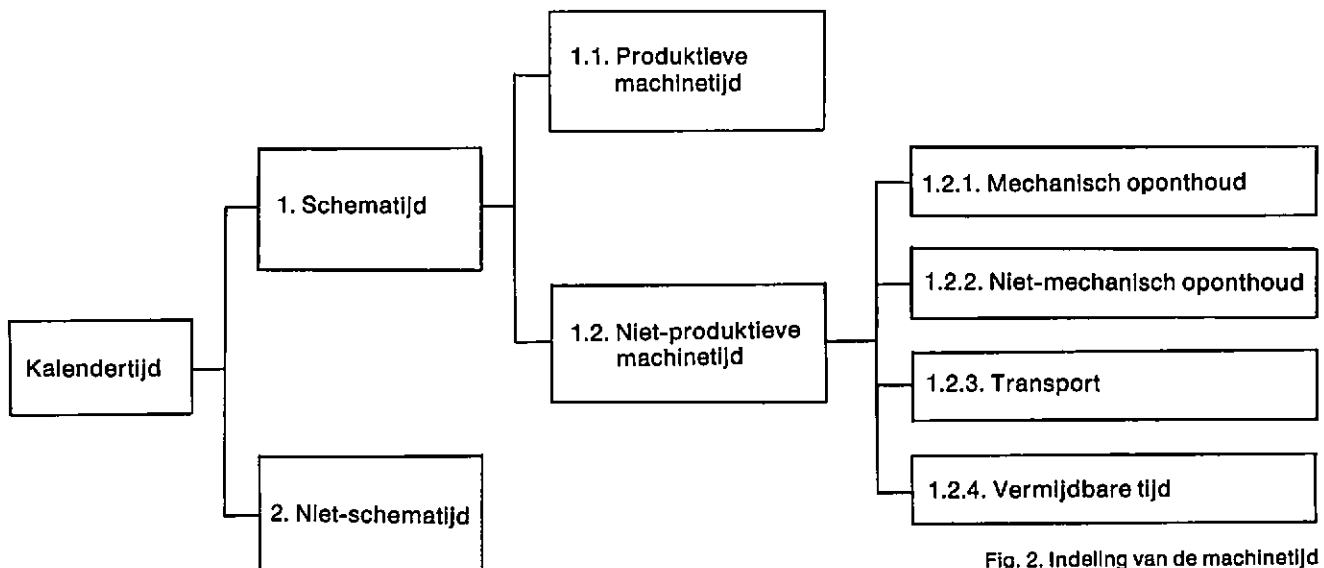


Fig. 2. Indeling van de machinetijd

De kosten per eenheid (b.v. m<sup>3</sup>) voor een machine worden berekend door de totale jaarkosten die voor de machine worden gemaakt te delen door de jaarproductie (het aantal PMU × het aantal m<sup>3</sup>/PMU). De jaarkosten omvatten dan alle kosten die verband houden met de inzet van de machine.

#### Literatuur

- Anleitung für forstliche Arbeitsstudien (Entwurf) 1975 REFA/KWF.
- Axelsson, S. A. 1972. Logging machine failure avoidance: Identification and measurement of key parameters. Logging research report nr. 48.
- Berard, J. A. e.a. 1968. Standard definitions for machine availability and utilisations. Woodl. Sect. Canad. Pulp Pap. Ass., Index nr. 2428 (B-1)
- Berg, S. 1974. A comparison between Swedish and Canadian concepts for measurement of machine time elements and operational reliability factors. Skogsarbeten, ekonomie. Nr. 2E.
- Nomenclatuur Arbeidsstudie NEN 3147, 1964.