

**INTEGRALE BASISOPLEIDING  
INDUSTRIAL ENGINEERING - A  
IBIE-A**

**Informatie**

Liberty Productivity Improvement

Munthof 11

5551 XG Valkenswaard

Tel.: 040-2046048

Fax.: 040-2010432

E-mail: [liberty.productivity@tiscali.nl](mailto:liberty.productivity@tiscali.nl)

Internet: [www.lpi.nl.nu](http://www.lpi.nl.nu)

<b>INHOUD:</b>	<b>Pagina:</b>
<b>Uitgangspunten</b>	<b>3</b>
<b>IBIE-A, bestaande uit:</b>	
<b>Arbeidskunde / Arbeidsanalyse</b>	
I. Methode studie	4
II. Tijdstudie	5
III. Algemene en ondersteunende technieken	10
IV. Speciale technieken en onderwerpen	12
V. Ergonomie	15
Uitwerking trainingsprogramma	16
Programma Arbeidskunde	18
Praktijkopdracht	24
Cursusmateriaal en literatuur	26
<b>Technische Voorcalculatie</b>	<b>28</b>
<b>Beslissings Calculaties</b>	<b>38</b>
<b>Algemene informatie</b>	<b>47</b>

## UITGANGSPUNTEN

Met name industriële ondernemingen streven voortdurend naar een slanke flexibele organisatie, zowel op beleidsniveau, productieondersteunend niveau als op het productieniveau zelf.

De trainingen Arbeidskunde (AK), Technische Voorcalculatie (TVC) en Beslissingscalculatie (BK) tezamen kortweg IBIE-A (Integrale Basis cursus Industrial Engineering-A) sluiten direct aan bij het streven van het management naar een lenige snelle organisatie.

Het programma voor IBIE-A wordt samengesteld op basis van de volgende uitgangspunten:

- praktische cursus; er wordt zoveel mogelijk uitgegaan van herkenbare en concrete problematiek en thema's.
- samenhang en afstemming van de onderdelen d.m.v. rode draad, cursusleider en hoofddocent.
- de cursus bestaat uit een aantal blokken van 3 dagen; de periode tussen de blokken is 2 of 4 weken, zodanig gekozen dat de doorlooptijd zo kort mogelijk is en dat tussen de blokken gewerkt kan worden aan de praktijkopdracht (P.O.); één en ander heeft tot consequentie dat de studiedruk vrij hoog is en een appèl gedaan wordt op de zelfwerkzaamheid van de cursisten.
- aansluiting tot de gecertificeerde opleiding (Euro) Industrial Engineering; indien het certificaat voor een PEMT systeem en de arbeidskundige praktijkopdracht, zijnde examen AK plus de twee bijbehorende examens voor TVC en BK, met positief resultaat worden afgerond, ontvangt de cursist de deelcertificaten AK, TVC en BK (tezamen "Improvement Engineer" / "Cost Engineer").
- Nederlandstalig programma.
- evaluatie van de eerder gegeven opleidingen leidt steeds tot bijstelling van het oorspronkelijke concept en programma.

## Doel van de opleiding

Het streven naar een slanke en flexibele organisatie stelt vergaande eisen met betrekking tot de integratie van productieprocessen, flexibiliteit, kwaliteit van de processen, en de relatie met klanten en leveranciers. Deze eisen worden aangepakt door teams van medewerkers uit verschillende disciplines. De uiteindelijke manier van werken op de productievloer is sterk gestandaardiseerd waarbij continu verbeteringen worden ontwikkeld en ingevoerd. Dit concept maakt het noodzakelijk dat er een uitgebreide kennisbasis van methoden en technieken in de teams aanwezig is en dat vaardigheden beschikbaar zijn om problemen te analyseren, oplossingen te genereren en de juiste oplossing in te voeren. Binnen de opleiding wordt enkel ingegaan op de noodzaak van teambuilding. Het zwaartepunt komt hierdoor op methoden en technieken te liggen. Aan het eind van de opleiding moeten de cursisten in staat zijn:

- diverse arbeidskundige en bedrijfskundige methoden en technieken toe te passen.
- problemen te identificeren, de juiste onderzoekswijze te kiezen om oplossingen te definiëren en voor- en nadelen van de voorstellen (ook financieel) aan te geven.
- de gekozen oplossing of verbetering in te voeren tot een blijvende verbetering in de organisatie.

## Doelgroep

Medewerkers, met name werkzaam op het gebied "organisatie en efficiency", b.v. aankomende industrial engineers en werkvoorbereiders, die het "middle management" ondersteunen op bedrijfskundig gebied in een (veranderende) organisatie met het doel de continuïteit zoveel als mogelijk is veilig te stellen door continu productiviteitsverbetering. Daarnaast eveneens medewerkers, die als centraal aanspreekpunt optreden en verantwoordelijk zijn als "spil" in het "mini company" concept.

## **ARBEIDSKUNDE / ARBEIDSANALYSE (AA / AK)**

### **Inleiding**

Het zoeken naar betere werkmethoden is al zo oud als de mensheid in zijn streven met minder inspanning hetzelfde of meer te doen. De opkomst van de industriële revolutie in Engeland heeft ertoe geleid dat menselijke arbeid op een wetenschappelijke wijze wordt bestudeerd. F.W. Taylor (1856-1915) was de eerste onderzoeker die de arbeidsorganisatie zag als een aparte en volwaardige managementdiscipline. Hij wordt beschouwd als de grondlegger van het "Scientific Management", ofwel Arbeidskunde.

Andere belangrijke personen in de ontwikkeling van de arbeidskunde waren Frank en Lilian Gilbreth, Ch. Bédoux, W. Shewhart en C. Tippett.

### **Definitie Arbeidskunde**

Arbeidskunde is een algemene term voor technieken die gebruikt worden in de beoordeling van menselijke arbeid. Het leidt systematisch tot een onderzoek van alle factoren die invloed hebben op met name de efficiency met als doel verbetering hiervan.

### **Vijf hoofdonderwerpen**

Arbeidskunde kent vijf hoofdonderwerpen. Eén hoofdonderwerp houdt zich bezig met de methode; een tweede met tijd. Men noemt deze respectievelijk "Methode Studie" en "Tijdstudie". Een derde hoofdonderwerp beslaat de algemene technieken en het vierde omhelst de speciale technieken. Het vijfde hoofdonderwerp is zeer nauw verwant aan "Methode Studie". Zij bevat de ergonomische aspecten.

## **I. Methode Studie**

Methode Studie is het systematisch vastleggen en kritisch beoordelen van bestaande en nieuwe werkmethoden met als doel gemakkelijker en effectievere methodes te ontwikkelen en zodoende een productiviteitsverbetering te realiseren.

Om Methode Studie juist te kunnen verrichten dient men te werken volgens de volgende fasen:

1. Kies de taak die je wilt bestuderen.
2. Verzamel de feiten van directe observaties en leg deze vast.
3. Verzamel de feiten op kritische wijze en bekijk alles wat er gebeurt.
4. Ontwikkel de meest effectieve methode, rekening houdend met alle omstandigheden.
5. Introduceer de nieuwe methode.
6. Controleer de resultaten.
7. Handhaaf de nieuwe methode als nieuwe norm.

Deze fasen worden steeds doorlopen op de 3 niveaus van de Methode Studie, te weten:

- op procesniveau
- op bewerkingsniveau en
- op bewegingsniveau

Tijdens de cursus worden deze fasen uitvoerig besproken en samen met de cursist doorlopen.

De volgende hulpmiddelen voor het verzamelen en vastleggen van gegevens worden gegeven op **procesniveau**:

### **Fabricageschema**

Het fabricageschema is een soort stroomdiagram dat toont hoe een product geproduceerd wordt in termen van onderdelen en handelingen.

### Processchema

De proces kaart is een diagram of schema dat de elementen van een proces of handeling en hun onderlinge samenhang met behulp van activiteitsymbolen en beschrijvingen in beeld brengt.

### Flow Process analyseblad

Het Flow Process analyseblad is een proceskaart die o.a. de doorlooptijd van een product, het onderhanden werk en de bottleneck van een proces of procedure in beeld brengt door alle gebeurtenissen vast te leggen. Hierbij worden de symbolen van het processchema weer gebruikt. Om een goed beeld van de situatie te verkrijgen, wordt het Flow Process overgebracht in het lay out- en routingschema.

De cursist leert deze hulpmiddelen toe te passen met behulp van oefeningen en leert om een relatieschema te gebruiken.

Daarnaast leert de cursist met behulp van de Rudyard Kipling vragen de feiten positief kritisch te beoordelen. De cursist leert bij het ontwikkelen van de meest effectieve methode te werk te gaan volgens een aantal vragen, betreffende: Wat, Waar, Wanneer, Wie en Hoe moet het gedaan worden.

### Multi - Activiteiten kaart (Methode studie op **bewerkingsniveau**)

De Multi - Activiteiten kaart wordt gebruikt om de relatie tussen activiteiten van machines en/of werknemers aan te geven.

Deze kaart is handig bij het organiseren van teamwerk of bij de beslissing hoeveel machines iemand kan bedienen. Met behulp van voorbeelden leert de cursist zelf een Multi - Activiteiten kaart te maken.

Tevens worden nog enkele verwante schema's behandeld en beoefend.

### Het 2-handen analyse systeem (Methode studie op **bewegingsniveau**)

Met de juiste technieken en een systematische aanpak geeft een werkmethode onderzoek op bewegingsniveau m.b.v. 2-handen analyse het beste resultaat. De techniek die hiertoe gebruikt wordt is afgeleid van het systeem van Griffith. Het grote voordeel hiervan is dat aan dit systeem meteen een tijdstudie systeem kan worden gekoppeld.

Een complete cursus is opgezet rond een dergelijk systeem. In de cursus Arbeidskunde leert de cursist een verkort systeem n.l. het Versneld WORK-FACTOR systeem. Zie eveneens bladzijde 5.

## **II. Tijdstudie**

Tijdstudie is de toepassing van technieken die ontwikkeld zijn om de tijd te analyseren die een gekwalificeerde werker nodig heeft om een specifieke taak op voldoende wijze uit te voeren.

Tijdmeting wordt o.a. toegepast:

- als hulpmiddel voor het management bij de bepaling van het aantal werknemers;
- als basis voor productiviteitsverbetering;
- voor planningsdoeleinden.

Er zijn veel technieken voor tijdmeting ontworpen. Uiteenlopend van schattingen tot zeer nauwkeurige bewegingstijden systemen. Net als bij Methode Studie begint men met het kiezen van de handeling die bestudeerd gaat worden.

Enkele motieven hiervoor zijn:

- de handeling is nieuw;
- de methode is veranderd;
- het materiaal is veranderd;
- klachten over de standaardtijd;

- een lage output;
- noodzaak tot verbetering van de methode.

Voordat men het onderzoek start moet men er zeker van zijn dat de werknemer voldoende gekwalificeerd is en dat de werkmethode juist is. Tevens moeten de arbeidsomstandigheden goed zijn.

Wanneer is een werknemer voldoende gekwalificeerd? De cursist leert dit beoordelen met behulp van een aantal aandachtspunten.

### **Tijdmeting**

Dit is een techniek waarmee men tijd en werkhouding vaststelt met behulp van tijdobservatie, prestatiemeting en analyse van gegevens die noodzakelijk zijn voor uitvoering van de taak. De cursist leert deze techniek toepassen aan de hand van oefeningen.

Een werkcyclus bestaat uit een opeenvolging van elementen die noodzakelijk zijn om een taak te volbrengen. Soms zijn hier eenmalige elementen bij inbegrepen.

Bij Tijdmeting wordt het werk verdeeld in series van elementen. Elk element wordt een aantal malen gemeten b.v. met een stopwatch. Een element is een complete opeenvolging van bewegingen, waarna het werk zonder gevolgen onderbroken kan worden, en vervolgens weer gestart, zonder extra beweging toe te voegen.

Een werk cyclus begint aan het begin van het eerste element en eindigt aan het einde van het laatste element. Het opdelen van een werkcyclus in elementen is niet zonder reden. Tijdens de cursus wordt hier aandacht aan besteed.

We onderscheiden:

- repeterende arbeid;
- niet-repeterende arbeid.

Bij repeterende arbeid verricht de werknemer elke werkcyclus dezelfde handelingen.

Bij niet-repeterende arbeid kan het werk weliswaar bestaan uit een klein deel repeterend werk, maar is voornamelijk van een andere aard: planning, voorbereiding, reparatie en onderhoud, etc.

Repeterende arbeid kan bestaan uit een cyclisch deel en een a-cyclisch deel.

In het cyclisch deel herhalen de bewegingen zich bij elke handeling. De tijd die dit herhalingspatroon duurt heet cyclus tijd.

Het element wat buiten het cyclische deel valt wordt a-cyclisch genoemd. B.v. als een onderdeel op is moet de werknemer dit aanvullen en dus de cyclus van vaste handelingen doorbreken. De tijd die dit in beslag neemt noemt men a-cyclische tijd of herhalingstijd.

Met herhaling bedoelt men dan het aantal malen dat iets voorkomt. De cursist leert de cyclische en a-cyclische tijd berekenen.

In veel tijdstudies gebruikt men een stopwatch. Dit kan echter alleen wanneer een proces daadwerkelijk uitgevoerd wordt. Wanneer men echter voorstellen rond verbetering doet kan dit niet meteen in het productieproces worden ingepast. Directe meting met een stopwatch is dan niet mogelijk. In zo'n geval maakt men gebruik van een tabel waarin men de tijd vastlegt van elke beweging die de mens maakt.

De totale tijd van deze bewegingen is de standaardtijd die men gebruikt om een proces uit te voeren. Versneld WORK-FACTOR is een techniek die zich met zo'n berekening bezighoudt op basis van een aantal standaard elementen.

De cursist leert de Versneld WORK-FACTOR methode toe te passen.

### **Versneld WORK-FACTOR, VWF**

Dit systeem is afgeleid van Ready WORK-FACTOR. Het is aan zeer strikte regels gebonden. De standaard elementen waarmee men werkt zijn zeer nauwkeurig omschreven.

Alle "Versneld WORK-FACTOR"-tijden worden uitgedrukt in Versneld Time Units (VU's). Een VU is gelijk aan 0.001 minuut volgens de WORK-FACTOR standaard.

De **WORK-FACTOR tijd** is de tijd die een gemiddelde ervaren werknemer nodig heeft voor een handeling indien hij gemotiveerd en onder de juiste arbeidsomstandigheden werkt. Het Versneld WORK-FACTOR systeem houdt geen rekening met moeheid, persoonlijke behoeften en belemmeringen vanuit de omgeving.

Om de totale tijd van een handeling te meten moet men een aantal dingen weten, o.a.:

- de verplaatsafstand van een object;
- of het object gepakt moet worden of niet;
- het soort montage;
- de standaard afmeting van het object.

Elk van deze punten heeft een vaste omschrijving en eigen codes. De cursist leert deze toevoegen en berekenen met behulp van voorbeelden.

De Simultaan Factor wordt toegepast wanneer beide handen tegelijkertijd 'moeilijke' handelingen uitvoeren. De Simultaan Factor wordt echter niet toegepast wanneer met beide handen slechts 1 object wordt gemonteerd.

Wanneer een object meer weegt dan 1,5 kg, wordt extra tijd aan de handeling toegevoegd. De waarde van de toegevoegde tijd hangt af van:

- het gewicht;
- het soort montage.

Als het object met beide handen gepakt wordt dan wordt het gewicht gedeeld door 2.

De cursist leert dit berekenen met behulp van voorbeelden.

Ook andere bewegingen en handelingen worden tijdens de cursus behandeld; zoals:

- korte bewegingen;
- lichaamsbewegingen en lopen;
- de montage van bouten en moeren;
- hamer slagen en gebruik van sleutels;
- mentale processen;
- andere bewegingen.

Het **Analyse formulier** wordt gebruikt om duidelijk te tonen welke hand de meeste tijd gebruikt. De cursist leert dit formulier te gebruiken.

### **Tempo Meting, Tempo Schatten, Tempo Rating**

Tempo meting of prestatie meting is belangrijk omdat het mede de normtijd bepaalt. Elke werknemer presteert verschillend. Dit verschil wordt veroorzaakt door de intensiteit van werken en de vaardigheid van de uitvoerder.

De werk intensiteit wordt veroorzaakt door twee factoren:

- snelheid van de bewegingen;
- effectiviteit van de bewegingen.

Die ieder op zich weer afhankelijk zijn van factoren als mentale en fysieke validiteit, deskundigheid, motivatie, opleiding en training en omgevingsfactoren.

Al deze factoren bepalen het werktempo ofwel de prestatie. Om een goede tijdstudie te maken dient men bekend te zijn met het werktempo. Met behulp van inschatting van deze factoren kan men de basistijd of normtijd berekenen. Hieronder verstaat men dan de tijd die nodig is per gemiddeld element wanneer de handeling in een normaal tempo wordt uitgevoerd. De cursist leert deze tijd te berekenen.

Het belangrijkste is dat elk element voldoende keren geobserveerd wordt om een betrouwbaar gemiddelde te krijgen. Het aantal observaties is afhankelijk van het werk en de ervaring van degene die observeert. Hoe meer verschillende elementen er zijn, hoe meer tijd een observatie vergt. Tijdens de cursus wordt een aantal regels voor observatie besproken.

De cursist leert hierover ook berekeningen te maken.

### Stopwatch Methode, Bedaux Methode

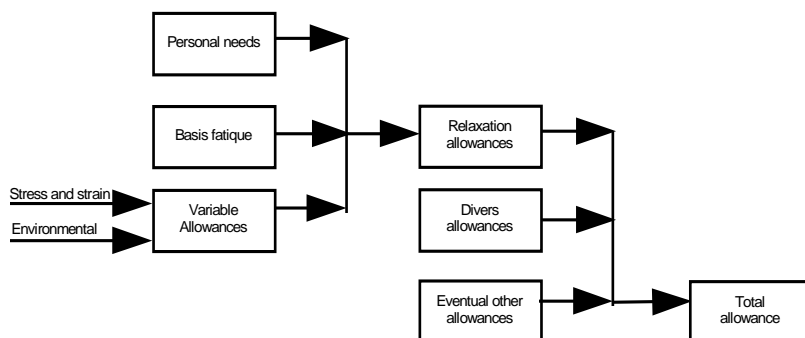
Het leren omgaan met een stopwatch om een taaktijd te kunnen meten en vastleggen en deze corrigeren met de ratio gewaardeerd tempo en standaard tempo.

Om een zekere mate van betrouwbaarheid te kunnen garanderen wordt gebruik gemaakt van tabellen of nomogrammen om het aantal minimaal benodigde waarnemingen te bepalen.

### Toeslagen voor Diversen en Rust en Persoonlijke Verzorging

Een systeem waarbij fysische en mentale inspanningen die van nature in werksituaties voorkomen worden meegenomen in het onderzoek.

Het basissysteem voor de berekeningen van Toeslagen is:



Een toeslag voor Diversen wordt gegeven indien sprake is van vele kleine verstoringen tijdens het werk, die ieder op zich zo klein zijn dat het niet de moeite is op ze in kaart te brengen. De maximum toeslag is dan ook beperkt tot 3% van de basistijd.

Rustperiodes zijn een toevoeging aan de basistijd teneinde de werknemer de gelegenheid te geven om te herstellen van fysieke en psychische vermoeidheid. Hierdoor krijgt de werknemer als persoon meer aandacht.

Men komt tegemoet aan persoonlijke behoeften door de werknemer toe te staan de werkplaats te verlaten voor b.v. wassen, drinken of toiletbezoek. Dit neemt ongeveer 5% van de werktijd in beslag. Aan rust wordt ca. 5% van de werktijd wordt gespendeerd, de zgn. basisrust, e.e.a. is wat afhankelijk van de sekse van de persoon.

Verschillen in bovengenoemde principes kunnen tevens optreden wanneer de werkomstandigheden afwijken van normaal.

Toegestane rustperiodes worden meestal berekend in percentages van de werktijd waarbij men ervan uitgaat dat het werk gedurende de hele werkperiode vrijwel even zwaar is. Wanneer echter b.v. een element van het werk veel zwaarder is dan de rest past men een andere berekening toe. Dit is dan vaak een extra percentage rusttijd die men inpast in de werktijd.

Rustperiodes berekent men aan de hand van tabellen die bestaan uit beschrijvingen van vergelijkbare inspanning. Hierbij maakt men een onderverdeling in:

- gemiddelde vereiste krachten;
- werkhouding;
- trillingen en schokken tijdens het werk;
- kort cyclisch werk/lang cyclisch werk;
- verplichte kleding;
- mate van concentratie;
- ééntonigheid van het werk;
- inspanning van de ogen;
- lawaai;



– temperatuur/ventilatie/vuil/natheid.  
De cursist leert deze tabellen analyseren en toepassen.

### **Machine- en procesgebonden werk, Man - Machine Combinaties, MMC**

Mechanisatie en automatisering wordt steeds belangrijker in productieprocessen. Omdat machines en installaties steeds gecompliceerder en duurder worden gaat efficiency een steeds grotere rol spelen. Goede taakstelling is hierbij een belangrijk hulpmiddel. Goede regels om productieresultaten te onderzoeken zijn derhalve onontbeerlijk. Hierbij gaat men uit van een constant werkpatroon dat meetbaar is.

De volgende situaties kunnen zich voordoen:

- a. de machine werkt zonder onderbreking op vastgestelde cyclus tijd. Men maakt onderscheid tussen:
  - een situatie waarin de operator alleen toezicht houdt op het proces en slechts ingrijpt om de machine draaiende te houden.
  - een situatie waarin de operator vastgestelde handelingen uitvoert binnen elke machinecycle.
- b. na een cyclus stopt de machine zodat de operator veranderingen in het proces of product kan aanbrengen, de zgn. wisseltijd WT. Tijdens de procestijd moet de operator wachten. De volgende extremen kunnen zich hierbij voordoen:
  - de wisseltijd (WT) is een zeer klein deel van de cyclus. De operator heeft weinig invloed op de cyclustijd.
  - de procestijd (PT) is heel kort. De invloed van de operator op de cycluslengte is zeer groot.
- c. opvultijd (OT) komt voor wanneer de operator tijdens de PT het product nog moet behandelen of andere handelingen moet verrichten.

Wanneer een machine eenmaal werkt met een bepaalde snelheid kan de bediende de machine- of procestijd niet beïnvloeden. Voor een taakstelling levert dit dus minimale problemen op. Toch moet men deze tijden zeer kritisch bekijken en bepalen welke tijd optimaal is vanuit kostprijs visie.

Moeilijker is het bepalen van machine- of procestijd die afhankelijk is van variabele materiaal hoeveelheden of niet op constant niveau gehouden kan worden. Onderzoek naar de variaties in hoeveelheid en invloeden op machine- en procestijd dienen onderzocht en, indien mogelijk, in een wiskundige relatie uitgedrukt te worden.

Speciale aandacht moet besteed worden aan extra tijd die men nodig heeft om de machine met succes te laten werken. De optimale tijd die men hierbij nodig heeft dient vermeld te worden in de handleiding. Tijdens de productie zou dan gecontroleerd moeten worden of de bediende zich aan deze tijd houdt omdat deze tijd weer invloed heeft op de kostprijs.

Het moeilijkst vast te stellen zijn de "beïnvloedbare" tijden, die b.v. korter kunnen zijn omdat de bediende meer kracht gebruikt. Een waarde hiervoor kan men slechts theoretisch vaststellen; soms moet men echter meerdere werknemers bestuderen alvorens een standaardtijd te kunnen bepalen. Wanneer eenmaal een machinetijd is bepaald dan ziet men deze als constant.

Nadat men de normtijden voor WT, PT en OT bepaald heeft kan men een theoretische tijd geven voor de cycluslengte (in seconden of in centi-minuten) en daarmee kan de productiehoeveelheid per uur berekend worden. De cursist leert deze berekeningen maken.

Uit een theoretische uurproductie kan een praktische uurproductie worden berekend door rekening te houden met de te verwachten verliesfactoren. Voor machinegebonden arbeid dient men ook een Toeslagfactor (TF) t.b.v. rustperiodes te bepalen. Hierbij kan men zich voorstellen dat de rustperiode bij cycli die voornamelijk bestaan uit wachttijden bij de machi-

ne anders zijn dan die met actieve deelname van de operator. In beide gevallen is echter een basis rustperiode verplicht. Als de operator dan zijn plaats moet verlaten en hij heeft geen vervanger betekent dit machinestilstand en verloren productietijd.

De cursist leert een praktische methode om de Toeslagfactor en de verliesfactoren te berekenen.

Het opvullen van de machinetijd kan op verschillende manieren. De operator kan b.v. meerdere machines bedienen. Twee situaties zijn hierbij mogelijk:

- de machines zijn identiek;
- de machines zijn verschillend.

Met identiek bedoelt men dat de delen waaruit de cyclus is opgebouwd gelijk zijn.

De cursist leert het aantal machines berekenen die gedurende het "vrije deel" van de procestijd bediend kunnen worden.

Met niet-identiek bedoelt men dat de machinecycli verschillen vertonen in WT, PT en OT. Elke machine werkt volgens een vastgesteld patroon. De cursist leert met verschillende praktische methoden het aantal machines berekenen die de operator, in dit geval, gedurende het "vrije deel" van de procestijd kan bedienen. Tevens biedt de cursus hiervoor speciale rekenbladen.

#### Taakstelling

Aangezien de productiviteit bepaald wordt door de taakstelling zal er meer behoefte ontstaan voor een kwantitatieve taakstelling, tijdsbesteding etc.

Een juiste taakstelling ontstaat meestal uit berekening van de praktische uurproductie, indien nodig, aangevuld met belangrijke productiegegevens. De cursist leert berekeningen maken t.a.v.:

- theoretische uurproductie, praktische uurproductie en prestatieniveaus;
- capaciteiten van verschillende man-machine combinaties.

Hiertoe krijgt de cursist verschillende oefeningen en opdrachten.

#### **Organisatorische verliezen (NTF), Technische verliezen (TRF) en Uitval**

Teneinde de werkelijke netto productietijd te kunnen vaststellen is het noodzakelijk inzicht te krijgen in alle aspecten die deze verliezen veroorzaken. In de cursus wordt hier uitgebreid op ingegaan en geoefend. Tezamen met het inzicht in de begrippen afval en uitval kan worden berekend wat de totale verliezen zijn, die noodzakelijk en onvermijdbaar zijn en derhalve in de prijs van het product dienen te worden teruggevonden.

#### **Multi Moment Opname techniek, MMO**

De Multi Moment Opname techniek (M.M.O.) is een analysemethode, waarbij de waarnemingen op aselechte momenten worden verricht.

Het is gebaseerd op het steekproefonderzoek; dit laatste houdt in dat, indien willekeurig steekproefsgewijze waarnemingen worden verricht aan een verschijnsel dat zich met een zekere continuïteit afspeelt, deze waarnemingen dan representatief zijn voor het verschijnsel zelf.

Dit geldt evenwel slechts, indien bepaalde regels in acht worden genomen en dan geldt het met bepaalde toleranties en met één bepaalde waarschijnlijkheid.

De methode, de regels en de voorwaarden worden in de cursus behandeld en geoefend.

#### **Group Timing Techniek, GTT**

Deze techniek lijkt veel op MMO, het wezenlijke verschil, en daarmee de berekeningen, bestaat uit het verschil in de keuze van de waarnemingstijden. Bij GTT gaat men waarnemingen verrichten op tijden, die een vaste periode van tot slechts enkele minuten van elkaar liggen

### **III. Algemene ondersteunende technieken**

#### **De “7 tools” en dergelijke**

De technieken worden gebruikt om situaties te verduidelijken en daardoor beter te analyseren. Hiertoe heeft men veel technieken ontwikkeld. Zij helpen verduidelijken wat er precies gebeurt en hoe men in de situatie meer inzicht kan verkrijgen. Een aantal methodieken/technieken, zoals de Process Chart en Flow Diagram, is reeds behandeld.

Andere technieken zijn:

- lijngrafiek/oppervlakgrafiek
- streepjeskaarten
- kolommendiagram
- cirkeldiagram
- Pareto-analyse
- oorzaak- en gevolgdigram
- gegevens verzamelen
- brainstorming
- streepjesgrafiek
- snorrendoos
- Meervoudige streepjes/snorren-
- Stam- en bladdiagram

#### **Statistische Proces Controle, SPC**

- Histogram: analyse, gemiddelde, spreiding, range, betrouwbaarheid
- Correlatie: analyse, regressielijnen, coëfficiënten  $r_1$  en  $r_2$ , betrouwbaarheid,
- process capability:  $C_p$  en  $C_{pk}$
- SPC technieken: Regelkaarten, attribuutkaarten
- PC-lijnen, op weg naar 6 Sigma
- Aanzet tot Design Of Experiments, DOE

#### **Performance Indicatoren en Regelkringen**

Het belang van managen (en delegeren van verantwoordelijkheden) via regelkringen en PI's.

#### **Efficiency, Effectiviteiten en Productiviteit**

Definities van efficiency, effectiviteit en productiviteit worden behandeld en beoefend.

#### **Elimineren van verspillingen**

De 9 soorten van verspillingen worden behandeld en de technieken besproken om verspillingen zichtbaar te maken, op te sporen en te verminderen c.q. te elimineren.

#### **Teambuilding**

De wijze van optreden is van essentieel belang voor de functie bedrijfskundige.

In de opleiding zal aandacht besteed worden aan verbale en non-verbale communicatie, besluitvorming in groepen en samenwerken. Tevens zullen enkele vaardigheden worden beoefend.

#### **Relatie Arbeidskundige en Opdrachtgever**

Enkele aspecten die van belang zijn om de relatie en verhouding tussen de arbeidskundige en zijn opdrachtgever op een gewenst niveau te brengen en te houden worden besproken aan de hand van de fases in het adviestraject.

#### **Kwaliteitsverbetering**

Met name in periode 1, 4 en 5 wordt systematisch en praktisch aandacht besteed aan methoden, technieken en opvattingen op het gebied van kwaliteitsverbetering en kwaliteitszorg.

#### **Instructievaardigheid en handvaardigheid**

Om werknemers zo snel mogelijk op het gewenste werktempo te brengen is het van wezenlijk belang dat ze op de juiste manier worden geïnstrueerd en worden geoefend. Een juiste aanpak wordt in de cursus behandeld en toegelicht.

Het cursusonderdeel handvaardigheid laat zien dat bij een goed tempo het niet gaat om sneller te werken, maar dat de nadruk moet liggen op het zo min mogelijk langzaam werken.

### **Taguchi Thinking en Design of Experiments, DOE**

Bij grote en langdurige kwaliteitsproblemen is het wenselijk om die structureel en gedisciplineerd aan te pakken. Teneinde hierin inzicht te verschaffen wordt in de cursus de Taguchi denkwijze ten aanzien van variatie besproken. Veel grote bedrijven zijn de laatste jaren indrukwekkende kwaliteitsprogramma's gestart, om het "variatie"-probleem aan te pakken: zoals het Six Sigma programma en het BEST programma. Veel technieken die in deze programma's worden gebruikt, worden behandeld en geoefend in dit cursusonderdeel DOE, zoals

- Mult-Vari charts: om de Red-X familie te identificeren
- Concentration Charts: Op welke plekken zitten de meeste problemen
- Components Search: Om de rotte componenten te identificeren
- Paired Comparisons: Om de goede van de slechte te onderscheiden
- Variables Search: Product/Proces karakteristieken
- Product / Process Search"Vaststellen van belangrijke proces variabelen
- Full Factorials: Kwantificeren van alle hoofdeffecten en interacties
- B versus C: Onderzoek naar de betrouwbaarheid van de verbetering
- Scatter plots: Optimalisatie en vaststelling van realistische toleranties
- Response Surface Methodology: Om interacties te optimaliseren
- Isoplots: Vaststellen of het meetsysteem goed genoeg is.

## **IV. Speciale technieken en onderwerpen**

### **Single Minute Exchange of Die, SMED (en SMEP)**

SMED - de afkorting van Single Minute Exchange of Die - is de methodiek, ontwikkeld door de Japanner Shingo, om tot omstel reductie te komen bij productiesystemen. De stelregel van Shingo luidt, dat bij alle machines de omstel tijd is terug te brengen tot enkele minuten, zelfs wanneer deze nu nog enkele dagen zou vragen. Hij maakt daartoe onderscheid tussen "interne omstel tijd" (de benodigde tijd voor het wisselen van de machineonderdelen) en de "externe omstel tijd" (de benodigde tijd voor het organiseren van deze wisseling).

Vooraf in de organisatorische aanpak is veel tijd te besparen. Zonder noemenswaardige extra investeringen kan de omstel tijd met 50 tot 75 % verminderd worden. Een groot voordeel van de SMED-methode is, dat de omstel reductie en dus flexibiliteitverhoging ook mogelijk is in productiesystemen, die gebaseerd zijn op mechanische en handmatige technieken, zonder dat daar noodzakelijkerwijs geautomatiseerde oplossingen voor nodig zijn.

Omstel reductie is gebaseerd op een noodzakelijke voorwaarde voor een flexibel productiesysteem, n.l. de cyclische aanpak:

1. Oriëntatie: opzetten van een flow process chart om een globaal beeld te verkrijgen van het totale productieproces.
2. Multi-schema: maken van een multi-schema van de omstel activiteiten van de totale productieketen.
3. Bottleneck: vaststellen van de bottleneck machine (prioriteiten).
4. Analyse: de gedetailleerde analyse van de omstel werkzaamheden van de machine (SMED-methode stap 1 en 2).
5. Verbeteringen: uitwerken van verbeteringsvoorstellen (SMED stap 3) en bepalen van de normatieve omstel tijd (via WORK-FACTOR of MTM ).
6. Invoeren: implementatie van de verbeteringen.
7. Evaluatie: evaluatie van de nieuwe omstel methode.

De cursist leert met behulp van een casestudie een omstel tijd reductie van een machine te bewerkstelligen.

### **Failure Mode and Effect Analysis, FMEA**

(Bevorderen van bedrijfszekerheid van product en proces)

Met de FMEA-methode leert men de zwakke punten te ontdekken in product en proces. FMEA is dan ook een preventieve methode om bedrijfszekerheids- en produceerbaarheids problemen te voorkomen in (te ontwikkelen) producten en processen.

De theorie voor de analyse van een product of een proces wordt behandeld aan de hand van een vast schema:

- welke functies moeten worden verwezenlijkt.
- hoe gebeurt dit.
- wat kan hieraan fout gaan; wat is daarvan de oorzaak en wat is het effect op de te verwezenlijken functie.
- wat zijn de meest kritische punten.
- welke acties moeten worden ondernomen om de potentiële problemen te voorkomen.

De theorie wordt verduidelijkt met praktijkvoorbeelden. Aansluitend wordt geoefend aan een concreet voorbeeld/product.

### **Problemanalyse, PA**

In de productie wordt men regelmatig geconfronteerd met al of niet plotseling optredende afwijkingen t.o.v. de vooraf gestelde norm. Een productienorm, een kwaliteitsnorm of een leverbetrouwbaarheid norm enz. wordt niet gehaald. Waarom?

Het vraagt de aandacht van het management en de medewerkers om de oorzaak ervan te achterhalen.

Problemen oplossen wordt steeds moeilijker. Er zijn vaak zoveel veranderingen in het productieproces, de materialen, de organisatie, het personeel, etc.

Men raakt het overzicht kwijt. Een systematische, logische analyse is dan ook noodzakelijk om de ware oorzaak te vinden. Want het is de oorzaak die moet worden opgelost.

De PA is een methodiek gericht op:

- het opsporen van de ware oorzaak van een ongewenste situatie (probleem), ofwel
- het verklaren van een onverwachte afwijking tussen een bekende norm en de werkelijkheid.
- het nemen van de juiste maatregel om de ware oorzaak op te heffen.

### **Systematic (Materials) Handling Analysis (basis), S(M)HA**

In ieder bedrijf ontstaat een goederenstroom vanaf het inkopen van grondstoffen, die tezamen met andere onderdelen en halffabrikaten getransporteerd worden door het productie proces, tot het afleveren van eindproducten aan de handel.

Omwille van het grote belang van de goederenstroom zoekt men naar methoden om deze te beheersen.

Deze beheersingsmethoden hebben betrekking op verwerving van materialen, op voorraden en op productiemogelijkheden, evenals op handling (Materials Handling).

Onder materials handling wordt verstaan:

- handelingen die worden verricht met betrekking tot productie, transport en opslag van goederen, dit wil zeggen: het transporteren, bewegen of sturen van producten, halffabrikaten, onderdelen of grondstoffen door het bedrijf en de opslag hiervan alsook de aansluiting op het inkomende en het uitgaande vervoer.
- Deze handelingen vereisen een hierop afgestemde ruimte (lay-out en lay-out planning).

Hierin kunnen de volgende elementen onderkend worden:

- materialen, goederen

- handelingen, ruimte
- methoden:
  - Materials handling
  - Lay-out.

### **Systematic Lay-out Planning (basis), SLP**

De eenvoudige systematische lay-out planning bestaat uit een set van 6 procedures of stappen die men dient te volgen om een lay-out te kunnen maken van een bepaalde oppervlakte. In principe bestaat elke lay-out uit:

1. De relaties tussen de verschillende functies of activiteiten.
2. Ruimte in een bepaalde hoeveelheid en soort van iedere activiteit.
3. Het vastleggen van de verhouding tussen de relatie en de ruimte in de lay-out.

De 6 stappen van de basis SLP volgen deze drie elementen, terwijl ze tevens een bepaald patroon vormen. Elke stap heeft zijn eigen symbool:

1. Driehoek - relatiediagram
2. Vierkant - fysieke gegevens
3. Ster - activiteiten diagram
4. Cirkel - aanpassing van de diagrammen c.q. lay-out
5. Zeshoek - onderzoek en evaluatie van alle factoren
6. Rechthoek - lay-out plan.

De 6 stappen worden in de cursus achtereenvolgens behandeld en uitgewerkt in een oefening.

### **Inleiding Logistiek en Theory Of Constraints, TOC**

Tegen de achtergrond van JIT en KAN/BAN zal ingegaan worden op het westerse beeld van de logistiek voor productiesystemen, zoals bestelsystemen en MRP. Korte doorlooptijden, grote flexibiliteit, hoge levensbetrouwbaarheid en geen extra verspilling van tijd, capaciteit en geld zijn daarbij essentieel. De verschillende logistieke systemen zullen worden behandeld.

Tevens wordt ingegaan op de oorsprong van de systemen en de relatie wordt gelegd met de verschillende culturen. Uitgebreid zal worden ingegaan, via een case, op de planningsproblematiek indien men te maken heeft met een productiebottleneck (T.O.C.).

### **Shop Floor Management, SFM**

Het gebruik kennis en vaardigheden van iedereen kan worden bereikt door aandacht voor het zich zelf laten managen van mensen op de werkvloer. Zorg dat deze mensen meer vaardigheden krijgen en benut deze vaardigheden. Meer problemen worden bij de bron aangepakt door de mensen zelf, wat resulteert in minder ad hoc probleemoplossingen. Een betere communicatie tussen mensen maakt het mogelijk om dingen sneller voor elkaar te krijgen. Bekijk de werkvloer als de plaats waar mensen waarde toevoegen aan hun gemeenschap en de fundamenten daarvan versterken. Kijk naar het bedrijf met het idee dat de werkvloer het meest cruciale punt in de bedrijfsvoering is.

'Shop Floor Management' stelt eisen aan iedere werknemer. Ieder van hen moet:

- de bedrijfsomgeving beter begrijpen;
- waakzamer zijn voor aanstaande veranderingen;
- informatie effectief delen en gebruiken;
- initiatief nemen om de vaardigheden en de positie voortduren te verbeteren.

Het inschakelen van iedereen om deze doelen te bereiken kan men doen door 'ownership at the source'. De medewerkers op de werkvloer zijn zelf verantwoordelijk voor hun deelgebied. Ze moeten hun eigen problemen oplossen en klantgericht zijn. Dit kan bereikt worden door



het invoeren van het idee 'mini company'. Elke groep moet beseffen dat het een eigen bedrijfje vormt met eigen leveranciers en klanten. Deze leveranciers en klanten kunnen zowel leden van de organisatie als mensen van buiten zijn. Iedereen is 'president' van zijn/haar mini bedrijf. Elk mini bedrijf moet ook een eigen missie hebben. Hiervoor moet iedereen begrijpen wat hij of zij moet doen en waarom. Als men probeert te leven met de missie in gedachten dan verandert het gedrag. Dan wordt optimaal gebruik gemaakt van het potentieel van alle mensen om te werken aan de missie van de totale organisatie. Het belang van SFM-denken wordt uitvoerig tijdens de cursus behandeld. Het loopt als een rode draad door alle onderwerpen heen.

## **V. Ergonomie en Arbowet**

Aangezien bijna alle menselijke arbeid wordt gedaan met gebruikmaking van allerlei machinerieën en hulpmiddelen, kan gezegd worden dat de ergonomie zich ook bezighoudt met de bestudering van de relatie tussen de werkende mens, zijn werkplaats, zijn machines en zijn hulpmiddelen in de omgeving waarin de relatie zich voordoet. Met als doel een aan de mens aangepaste machine, hulpmiddel, werkplek en omgeving te verkrijgen, waarmee hij in staat wordt gesteld efficiënt en effectief te werken. De voorwaarden van arbeidsomstandigheden zijn door de wet bepaald. Als eindresultaat mag verwacht worden dat de cursist productie-ergonomische aspecten weet te onderkennen, de waarde van de ergonomie bij het ontwerpen van systemen weet in te schatten, alsmede de aanpak, taak en rol van de ergonoom in het ontwerpproces weet te plaatsen, e.e.a. in relatie met de ARBO-wet.

De volgende onderwerpen komen aan de orde:

- inhoud, werkerterrein en werkwijze
- mens en beweging
- mens en waarneming
- mens en omgeving
- mens en veiligheid
- mens aan het werk
- de wetgeving, ARBO-wet

Een en ander wordt in de cursus beoefend volgens het mens – machine model.

## **UITWERKING TRAININGSPROGRAMMA, AK**

### **Algemeen**

De cursus wordt verzorgd door LPI, terwijl de cursusaccommodatie en het cursusverblijf kan worden verzorgd door LPI.

Alle onderwerpen/dagdelen worden in principe verzorgd c.q. begeleid door de cursusleider van LPI. Op enkele onderdelen van de cursus zal een andere docent de uitvoering voor zijn rekening nemen. Dit betekent dat de cursusleider zal moeten toetsen of de rode draad aanwezig is en of die door een ieder wordt herkend, de lesstof conform de eisen/afspraken wordt behandeld en wordt begrepen en de afstemming tussen de blokken/perioden de juiste is.

Dit vraagt enerzijds dat hij aanwezig is als anderen doceren en dat hij tijdens zijn aanwezigheid en daarbuiten eventueel coördinerend kan optreden tussen LPI en het bedrijf.

Alle cursisten ontvangen cursusmateriaal, opslagmateriaal en overig cursusmateriaal. Cursisten dienen mee te doen aan de toetsen en de examens en dienen ter afronding één praktijkopdracht uit te voeren en te presenteren.

Deze praktijkopdracht moet vanuit de LPI-norm gezien, tenminste de onderwerpen van bijlage 2 in zich hebben, doch kan op onderdelen aangepast worden naar de praktische situatie (o.a. de materiaalcomponent) voor het betreffende bedrijf.

### **Werkwijze en organisatie**

De cursisten, maar met name de chefs, dienen er rekening mee te houden dat de diverse opdrachten in werktijd uitgevoerd moeten worden. Daarnaast dienen de cursisten te rekenen op huiswerk in de vorm van:

- het eventueel lezen van het cursusmateriaal dat in het volgende blok aan de orde komt, maar uitdrukkelijk
- het werken aan de praktijkopdracht, die aan het einde van de cursus gereed moet zijn.
- het opnieuw doornemen van het geïnstrueerde materiaal en het zich eigen maken teneinde het direct toe te kunnen passen in het eigen toegewezen werkgebied.

De indeling van de cursus is als volgt:

Een cursusdag is opgebouwd uit drie of twee (de derde dag) dagdelen.

ochtend	08.30 - 12.30 uur,
middag	13.30 - 17.15 uur,
avond	17.30 - 20.15 uur,

Een cursusblok is opgebouwd uit drie dagen met acht dagdelen:

Dag 1	Dag 2	Dag 3	
			09.00 uur
			13.30 uur
			17.30 uur
			20.15 uur

### **Kerndocent en docenten**

Na overeenstemming over de inhoud van het programma kan het docententeam definitief worden vastgesteld.

De cursusleiding is in handen van de heer G. de Vrij. Dit houdt in dat hij de contacten onderhoud met de organisatie, zorg draagt voor de begeleiding van de praktijkopdracht en voor het certificeringstraject. Daarnaast treedt hij op als kerndocent voor de onderwerpen Arbeidskunde, Technische Voorcalculatie en Beslissingscalculaties.

Als kennismaking volgt een kort overzicht van de achtergrond van de (mogelijk optredende) docenten.



**G. de Vrij, cursusmanagement en kerndocent**

Is sinds 1961 in dienst bij Philips beginnend op het Natuurkundig Laboratorium in de groepen: akoestiek, recording: tapes, recording: koppen en telecommunicatie. Vanaf 1972 bij CV&P POR groep (Commerciële Voorcalculatie en Planning in de Planning & Operations Researchgroep), daarna vanaf 1982 bij de afdeling Technische Efficiency en Organisatie als ondersteuning van de trainingsorganisatie, computer ondersteuning en bedrijfskundige ondersteuning. Van 1984 t/m 1988 bij het Centrum voor Quantitatieve Methoden werkzaam voor bedrijfskundige ondersteuning. Daarna vanaf 1989 O&E (Organisatie & Efficiency) als trainer/adviseur. Vanaf 1991 in dienst bij Lighthouse BV Consultancy en Training, als trainer/adviseur. Sinds maart 1994 trainer/organisatieadviseur bij KPMG Management Consulting, vanaf 1997 overgenomen door Atos Consulting.

Sinds 2003 als zelfstandig adviseur en trainer bij LPI.

Zijn aandachtsgebied is Arbeidskunde, Tijdstudietechnieken m.n. Work-Factor systemen, Technische kostprijscalculaties en Beslissingscalculaties.

## PROGRAMMA ARBEIDSKUNDE

**Periode 1: Algemene Technieken, Productiviteit, Elimineren van Verspillingen, Methode Studie**

**Plaats:** Conferentieoord

**Data:**

	woensdag	donderdag	vrijdag
08.30/ 09.00	Kennismaking AK-Praktijkopdracht <b>Glossary of Terms</b> <b>Inleiding Arbeidskunde</b> Historie <b>Algemene Technieken</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- brainstorming, PDCA</li> <li>- grafieken</li> <li>- Pareto-analyse</li> <li>- visgraat diagram</li> <li>- oefeningen</li> </ul> <p style="text-align: right;">G. de Vrij</p>	<b>Methode studie</b> <b>A. Proces niveau</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fabricage schema</li> <li>- processchema</li> <li>- lay-out en routing</li> <li>- relatiekaart</li> <li>- oefeningen</li> </ul> <p style="text-align: right;">G. de Vrij</p>	<b>B. Bewerkingsniveau</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Multi-schema</li> <li>- Man-machine schema</li> <li>- Combi-schema</li> <li>- oefeningen</li> </ul> <p style="text-align: right;">G. de Vrij</p>
12.30	LUNCH	LUNCH	LUNCH
13.30	<b>Regelkringen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- prestatie indicatoren</li> </ul> <b>Productiviteit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- efficiency</li> <li>- effectiviteit</li> <li>- oefeningen</li> </ul> <b>Elimineren van Verspillingen</b> <p style="text-align: right;">G. de Vrij</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Flow Process Chart</b></li> </ul> Case: De Stoel, Analyse <p style="text-align: right;">G. de Vrij</p>	<b>C. Bewegingsanalyse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2-handenanalyse</li> <li>- oefeningen</li> </ul> Huiswerk/Praktijkopdracht (P.O.) <p style="text-align: right;">G. de Vrij</p>
17.30	SANDWICHES	SANDWICHES	AFSLUITING
18.00	Vervolg <ul style="list-style-type: none"> <li>- de 9 verspillingen</li> <li>- de weg naar verbeteringen</li> <li>- good housekeeping</li> </ul> <p style="text-align: right;">G. de Vrij</p>	Vervolg FPC Case: De stoel, Verbetering <p style="text-align: right;">G. de Vrij</p>	Huiswerk: - Praktijkopdracht
20.15	DINER	DINER	

Cursusleiding: Ing G. de Vrij

## PROGRAMMA ARBEIDSKUNDE

Periode 2: Tijdstudie: Bedaux Methode, R+PV, VWF, MMC, NTF, TRF, UITVAL

Plaats: Conferentieoord

Data:

	woensdag	donderdag	vrijdag
08.30/ 09.00	Huiwerk / Praktijkopdracht <b>Tijdstudie</b> <b>Stopwatch Methode</b> - oefeningen <b>Tempo Rating</b> - oefeningen - taaktijd, TT  G. de Vrij	Predetermined Elemental Motion Time System : <b>VWF</b> - Inleiding - Standaardelementen - oefeningen  G. de Vrij	<b>Tijdstudie van machine- en procesgebonden ar- beid</b> - oefeningen  <b>O&amp;E Activiteiten</b> - Attitude  G. de Vrij
12.30	LUNCH	LUNCH	LUNCH
13.30	Toeslagfactoren voor <b>Rust en Persoonlijke Verzor- ging</b> en <b>Diversen</b> - puntensysteem - taakstelling, TS - oefeningen Prestatieberekening - oefeningen  G. de Vrij	Vervolg PEMTS VWF Overige handelingen : - mentale processen - lopen, zitten en staan - bouten, moeren en schroevendraaiers - oefeningen  G. de Vrij	<b>Organisatorische - en Technische Verliezen</b> - oefeningen <b>Uitval en Uitvalfactor</b> Calculatietijd, CT - oefeningen  Huiswerk / P.O.  G. de Vrij
17.30	SANDWICHES	SANDWICHES	AFSLUITING
18.00	Vervolg Prestatieberekening - oefeningen  <b>Inleiding PEMTS, VWF</b> - bewegen - lopen - mentale processen  G. de Vrij	Vervolg PEMTS VWF - oefeningen  Vorbereiding examen  <b>VWF Info voor ontwik- Kelaars, e.d.</b>  G. de Vrij	Huiswerk: - Praktijkopdracht
20.15	DINER	DINER	

Cursusleiding: Ing. G. de Vrij

## PROGRAMMA ARBEIDSKUNDE

**Periode 3: Tijdstudie: M.M.O. en G.T.T.; Arbeidskundig Vraagstuk; Verbodertechnieken: SMED, Ergonomie**

**Plaats:** Conferentie-oord

**Data:**

	woensdag	donderdag	vrijdag
08.30/ 09.00	Huiswerk/P.O. <b>Intergraal Arbeidskundig Vraagstuk</b> - inleiding - uitwerking zonder uitval  G. de Vrij	<b>SMED</b> Omsteltijd reductie - inleiding - theorie - de fasen  G. de Vrij	<b>Ergonomie / Mensgericht Ontwerpen. MGO</b> - theorie - checklists  P. van de Avort G. de Vrij
12.30	LUNCH	LUNCH	LUNCH
13.30	Vervolg - uitwerking met uitval  <b>Multi-Moment Opname techniek</b> - Inleiding - Case: Machines G. de Vrij	Vervolg: - Case: Verpakkingsmachine - indeling in categorieën - online vrs offline - case huidige situatie  G. de Vrij	Vervolg: - oefening in groepen  P. v.d. Avort  Huiswerk / P.O. Vervolgafspraken G. de Vrij
17.30	SANDWICHES	SANDWICHES	AFSLUITING
18.00	<b>Group Timing Technique</b> - Inleiding - oefeningen  G. de Vrij	Vervolg: - Case: verbeteringen uitwerken - Presentaties  G. de Vrij	Huiswerk: - Voorbereiding examen VWF - Praktijkopdracht
20.15	DINER	DINER	

Cursusleiding: Ing. G. de Vrij

## PROGRAMMA ARBEIDSKUNDE

Periode 4: Verbodertechnieken: FMEA, PA, MHA/SLP, Logistiek

Plaats: Conferentie-oord

Data:

	woensdag	donderdag	vrijdag
08.30/ 09.00	Huiswerk / P.O. Oplossen van Kwaliteitsproblemen: <b>KAIZEN (9 + 1)</b> Inleiding  <b>FMEA</b> - theorie - oefening  B. Nijdam G. de Vrij	<b>Simplified Material Handling Analysis (SMHA)</b> - theorie - oefening  G. de Vrij	<b>Inleiding Logistiek</b> - bestelsystemen - MRP-systemen - JIT-filosofie  G. de Vrij
12.30	LUNCH	LUNCH	LUNCH
13.30	<b>Probleem Analyse / Problem Solving &lt; PA/PS</b> - theorie - oefening	<b>Simplified Systematic Lay-out Planning (SSLP)</b> - theorie - oefening	<b>Inleiding T.O.C.</b> - oefening bottleneck planning  Huiswerk / P.O. Vervolgafspraken  G. de Vrij
17.00	<b>Examen VWF</b>  G. de Vrij	  G. de Vrij	  G. de Vrij
17.30	SANDWICHES	SANDWICHES	AFSLUITING
18.00	Examen VWF, vervolg  G. de Vrij	<b>Belang van Teams</b> Samenwerking en Organisatie  G. de Vrij	Huiswerk: - Praktijkopdracht
20.15	DINER	DINER	

Cursusleiding: Ing. G. de Vrij

## PROGRAMMA ARBEIDSKUNDE

Periode 5: **Verbeter technieken: Instructievaardigheid, Prestatie Analyse, SFM, SPC**

Plaats: Conferentie-oord

Data:

	woensdag	donderdag	vrijdag
08.30/ 09.00	Huiswerk / P.O. <b>Instructievaardigheid</b> - theorie - oefeningen <b>Handvaardigheid</b>  <b>Visueel vergaderen</b>  <b>Presenteren</b>  G. de Vrij	<b>Kwaliteit Analyse</b> - histogram - oefening - correlatie - oefening <b>Statistische Proces Controle</b> - theorie - oefening  G. de Vrij	DOE, vervolg - Paired Comparisons - oefening - Components Search - oefening - Product/Process Srch - oefening - Variable Search - oefening  G. de Vrij
12.30	LUNCH	LUNCH	LUNCH
13.30	<b>Relatie opbouw</b> Improvement EGINEER versus Opdrachtgever  <b>Prestatie Analyse</b> - theorie - oefening  M. van Lieshout G. de Vrij	SPC, vervolg - theorie - oefening  <b>Inleiding Taguchi</b>   G. de Vrij	- Full Factorials - oefening - B versus C - oefening - Scatter-, Isoplots  Huiswerk / P.O. Vervolgafspraken  G. de Vrij
17.30	SANDWICHES	SANDWICHES	AFSLUITING
18.00	<b>Shop Floor Management</b> - Inleiding - SFM en PI's - Productiviteit  M. van Lieshout G. de Vrij	<b>Inleiding DOE</b> - Multi-Vari Charts   G. de Vrij	Huiswerk: - Praktijkopdracht
20.30	DINER	DINER	

Cursusleiding: Ing. G. de Vrij

**PROGRAMMA ARBEIDSKUNDE****Periode 6: Presentatie Praktijkopdrachten****Plaats:** Conferentieoord/KPMG**Data:** Nader overeen te komen

	woensdag	donderdag
09.00	Presentaties 1 2 3 4  G. de Vrij	Presentaties 11 12 13 14  G. de Vrij
12.30	LUNCH	LUNCH
13.30	Presentaties 5 6 7 8  G. de Vrij	Presentaties 15  Certificering: Certificaat uitreiking  G. de Vrij
17.00		AFSLUITING
	Presentaties 9 10  G. de Vrij	
18.00		

## CURSUS ARBEIDSKUNDE PRAKTIJKOPDRACHT

### De opdracht

Analyseer een bestaand productieproces in een afdeling, met de in de cursus aangereikte en geleerde aanpakken en technieken. Zoek een werkomgeving en een algemene werkmethode en doe een onderzoek tot verbetering van die werkmethode. Het onderzoek dient te bestaan uit een methodestudie, een tijdstudie en één of meerdere speciale technieken. Het te analyseren productieproces mag uit zowel handmatige als een combinatie van handmatige montage en man – machine - activiteiten bestaan.

### Het onderzoek

Het onderzoek dient minimaal de volgende elementen te omvatten.

- Analyse van de huidige situatie.
  - plaatsing van de afdeling en werkmethode in het bedrijf.
  - analyse van het productieproces m.b.v. fabricageschema en Flow Process Chart.
  - lay-out van de productieruimte en routing van het (de) product(en).
  - multi-schema en/of man-machine-schema en 2-handenanalyse van de werkplekken.
  - tijdstudie m.b.v. Stopwatch methode en VWF.
  - SMED, FMEA, Probleem Analyse, etc.
- Diagnose en formuleren van verbeteringen.
- Beschrijven van de verbeterde methoden:
  - (eventueel) een nieuwe Flow Process Chart (verbeterde situatie).
  - lay-out van de productieruimte en nieuwe routing.
  - multi-schema, en/of man-machine-schema en 2-handenanalyse (VWF).
  - SMED, FMEA, Probleem Analyse, etc.
  - Indien mogelijk worden belangrijke toleranties getoond via SPC-technieken.
- Overzicht van kosten en opbrengsten in termen van productiviteitsverbetering.
- Invoeringsplan.

### Rapportage

Maak een rapport waarin minimaal bovengenoemde elementen zijn samengevat en verduidelijkt met enkele algemene technieken: Pareto, Visgraat, etc.

### Mondelinge presentatie

Aan het einde van de cursus moet u uw onderzoek mondeling presenteren, visueel ondersteund met behulp van overheadprojector. U heeft daarvoor de beschikking over ongeveer 30 minuten.



**PRAKTIJKOPDRACHT ARBEIDSKUNDE**

1. Naam van het project:
2. Fabriek:
3. Betrokken afdeling:
4. Doel van het project in output termen:
  - a) kwantitatief (t.w. geld, manuren, capaciteit, inzet, enz....)
  - b) kwalitatief (t.w. kwaliteit, flexibiliteit, acceptatie, doorlooptijd, enz...)

P.S. Definitie van de gebruikte uitdrukkingen.

5. Beschrijving van:
  - a) proces input (huidige situatie)
  - b) proces throughput (procesbeschrijving; huidige situatie)
  - c) output (huidige situatie)
6. Project beperkingen:
7. Probleem eigenaar:
8. Opdrachtgever:
9. Leden van het projectteam:
10. Projectplan (macro):

Ondertekend door:

Probleem eigenaar

Naam:

Opdrachtgever

Naam:

Handtekening

Handtekening

Betrokken IE (cursist(en)):

Naam:

Handtekening

**CURSUSMATERIAAL**

- I. Glossary of terms.
  - Industrial Engineering, Algemene inleiding.
  - Algemene Technieken.
  - Productiviteit.
  - Productiebesturing m.b.v. Regelkringen en Performance Indicatoren.
  - Elimineren van verspillingen.
  - Methode studie: Proces analyse; Proces Analyse Blad.
  - Methode studie: Multi-activiteiten schema, man-machine schema en man-analyse.
  - Methode studie: Verbeteren van werkmethode: bewegingsanalyse.
  
- II. Tijdstudie: Stopwatch Methode en Tempo Schatten.
  - Toeslagfactoren voor Diversen, Rust en Persoonlijke verzorging.
  - Tijdstudie m.b.v. vooraf bepaalde handelingen: 2-handen analyse.
  - RWF informatie voor ontwerper, constructeur en werkvoorbereider
  - Tijdstudie van machine- en procesgebonden arbeid.
  - Organisatorische - en technische verliezen.
  - O&E activiteiten bij man-machine combinaties
  - Uitvalfactoren en calculatietijd.
  - Multi-Moment-Opname techniek.
  - Group Timing Technique
  - Integraal Arbeidskundig Vraagstuk.
  
- III. Tijdstudie: systeem van vooraf bepaalde tijden: VWF
  - Handboek VWF.
  - SMED: reductie van omsteltijden.
  - Ergonomische literatuur (zie eveneens literatuur).
  
- IV. KAIZEN.
  - FMEA.
  - Integrale Kwaliteitszorg: Probleem Analyse.
  - Belang van Teams.
  - Advies vaardigheden
  - SMA en SLP cursusmateriaal.
  - Inleiding logistiek.
  - Basis T.O.C.
  
- V. Instructievaardigheid.
  - Handvaardigheid.
  - Samenwerking en organisatie.
  - Visueel Vergaderen.

Prestatie/Performance Analyse.  
Shop Floor Management sheets.  
Kwaliteits Analyse Handboek.

**LITERATUUR:**

Het Doel: Eliyahu M. Goldratt

Ergonomie in de Praktijk

Ergonomisch Vademecum

World Class Quality (Design Of Experiments): Keki R. Bote / Adi K. Bote

## **TECHNISCHE VOORCALCULATIE (TVC)**

### **Inleiding**

De opleiding Technische Voorcalculatie is een onderdeel van een administratief systeem. Twee belangrijke hoofdfuncties van een administratief systeem zijn Financial Accounting en Management Accounting.

### **Financial Accounting**

Verschaft verantwoordingsinformatie. Hierbij gaat het om de registratie van financiële feiten waarmee men verantwoording aflegt ten aanzien van het gevoerde beleid, uitmondend in een balans en een winst- en verliesrekening.

### **Management Accounting**

Is voornamelijk intern gericht op het verschaffen van informatie ten behoeve van de besturing van de onderneming.

De eisen die men aan een administratief systeem stelt zijn in de loop der jaren door verschillende factoren sterk toegenomen. Tijdens de cursus worden deze factoren en hun relatie met het budgettering- en kostprijsstelsel besproken.

### **Doelstellingen van budgettering en kostprijsberekening**

De besturing van de bedrijfsactiviteiten dient gericht te zijn op de realisatie van de bedrijfsdoelstellingen. Daarnaast zal men ervoor moeten zorgen dat de aanwending van de middelen, nodig voor de realisatie van die doelstellingen, zo doelmatig mogelijk plaatsvindt.

Doelmatig wil zeggen: met zo klein mogelijk verschil tussen taakstelling en werkelijkheid.

### **Systemen**

Wil de leiding de kosten kunnen beheersen dan zal zij de beschikking over systemen moeten hebben die daar inzicht in kunnen verschaffen. Budgettering en kostprijsberekening zijn dergelijke systemen. Samen met de nacalculatie geven zij inzicht in de totale bedrijfsvoering.

### **Budget**

Een budget kan omschreven worden als de in geld uitgedrukte taakstellingen ten behoeve van de totale bedrijfsvoering. Verschillende budgetten tezamen vormen het budgetsysteem. Het budgetsysteem en haar functies alsmede de budgetbewaking komen tijdens de cursus uitvoerig aan de orde.

### **Kostprijs**

Een kostprijs kan men definiëren als de som van alle taakstellende kosten voor het fabriceren of het verwerven van een product, of het verlenen van een dienst, volgens vastgestelde specificaties. Functies en inhoud van de kostprijs worden tijdens de cursus besproken.

### **Kostprijsberekening**

Het systeem van kostprijsberekening is een onderdeel van het totale budgetsysteem.

Men spreekt van voorcalculatie omdat men de berekening voor de toekomst opzet. In deze cursus staat de technische voorcalculatie centraal omdat het resulteert in een kostprijs voor de technische sector.

### **Budgetsysteem**

Een budgetsysteem bestaat uit een aantal deelsystemen. De cursist leert de verschillende deelsystemen en hun onderlinge samenhang.

Om meer inzicht te krijgen in de kostenstructuur en de verantwoordelijkheden in de organisatie, kan men de afdelingen en de corresponderende budgetten in een aantal niveaus (le-

vels) groeperen. Deze indeling gebeurt naar de aard van hun hoofdactiviteiten. Veelal onderscheidt men 3 niveaus.

Men kan de volgende activiteiten onderscheiden:

- **operationele activiteiten:** dit zijn activiteiten van afdelingen die een rechtstreekse relatie hebben met de bedrijfsprocessen langs de productas.
- **regelende activiteiten:** hiermee worden de activiteiten aangegeven van afdelingen of delen van de afdelingen, die ondersteuning en/of diensten verlenen ten behoeve van de operationele activiteiten.
- **algemene activiteiten:** deze activiteiten hebben betrekking op het beleid, de beleidsvoorbereiding en - ondersteuning, en algemene stafactiviteiten op het niveau van een fabriek, product/marktcombinatie en/of industriegroep.

Een dergelijke indeling heeft tot doel de budgetstructuur inzichtelijker te maken.

### Kostensoorten

Een kostencategorie wordt gevormd door een aantal eenduidige kostensoorten. Op basis van een aantal overwegingen bepaald men zo'n categorie. Onderstaand schema toont de samenhang tussen afdelingsniveaus en afdelingsbudgetten verdeeld over kostensoorten.

Voorbeeld kostenbudget

- afdelingen verdeeld in niveau's
- afdelingsbudgetten verdeeld over kostensoorten

Kostensoorten	Niveau 1		Niveau 2			Niveau 3			Totaal
	Ontw.	prod.	Leid. ontw.	Fabr. voorb.	Plan + mag.	Huisv.	Bedr. leid.	Admie	
Dir. lonen		539							539
Indir. lonen	100	92	25	92	93	53	95	64	614
Afschrijving	10	80	-	8	10	50	2	13	173
Rep. + onderh.	2	15	-	2	2	32	-	2	55
Energie	10	10	-	-	-	75	-	-	95
Verzekering	2	8	1	3	30	25	1	2	72
Kant.behoef.	1	2	1	2	3	--	1	3	13
Totaal	125	746	27	107	138	235	99	84	1561

Een verdeling tussen vaste en variabele kosten wordt aangebracht om bij wisselende productieniveaus de kostenconsequenties enigszins te kunnen overzien.

### Vaste kosten

Dit zijn alle kosten, onafhankelijk van de afzet, die voortvloeien uit het in de betreffende periode kunnen beschikken over interne- en gecontracteerde externe capaciteiten ten behoeve van de bedrijfsprocessen.

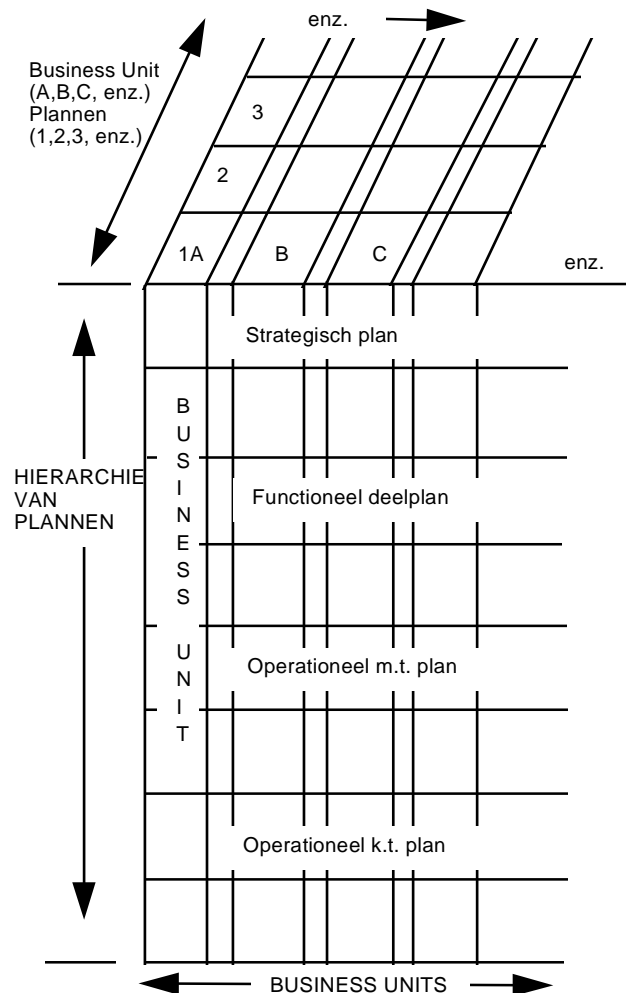
### Variabele kosten

Zijn alle kosten die afhankelijk zijn van de afzet (grondstoffen, hulpmiddelen, inpakmateriaal, etc.).

Een budgettering moet gericht zijn op de realisatie van de bedrijfsdoelstellingen. De cursist leert aan welke functies een budget moet voldoen.

Tijdens de budgettering vertaald men de activiteiten van de onderneming in cijfers. De budgettering kan niet los gezien worden van de planning. De cursist leert het verband tussen planning en budgettering.

Onderstaand schema toont de hiërarchie van plannen in een organisatie. In de cursus zal dit schema, de soorten plannen en hun onderlinge samenhang nader verklaard worden.



De budgetteringsprocedure kan men onderverdelen in een aantal fasen:

#### Voorfase

Vaststelling van capaciteiten en technische data.

#### Tarief fase

Berekening van tarieven, quotes en toeslagen. Voorlopige informatie t.b.v. de prijsprognose.

#### Eindfase

Opstellen van het huishoudplan. Vaststelling van de definitieve prijzen en verrekenprijsanalyse. Opstelling van de geconsolideerde (samengevoegde) begroting.

Deze fasen komen tijdens de cursus uitvoerig aan de orde waarbij met name wordt ingegaan op 'productiefactoren', 'capaciteit' en het 'huishoudbudget'. Tevens wordt een voorbeeld van een budget gegeven.

## **Kostprijsberekening**

Allereerst worden twee termen behandeld

### **Kostendragers**

Bij de budgettering drukt men de kosten uit in kosten per (deel)afdeling. Wil men een vergelijking maken tussen de opbrengsten en kosten per product, dan moeten deze afdelingskosten verdeeld worden over de verschillende producten. Deze producten noemt men in dit verband **kostendragers**.

### **Kostenverbijzondering**

Op grond van inzichten in de structuur en werking van de productieprocessen kan men bij bepaalde veronderstellingen uitspraken doen over de kosten per product. Deze allocatie van afdelingskosten naar kostendragers noemt men **kostenverbijzondering**.

Naar gelang er wel of geen rechtstreeks verband te leggen is tussen kosten en product maakt men onderscheid tussen **directe en indirecte kosten**.

### **Directe kosten**

Kosten waarbij een rechtstreekse en kwantificeerbare relatie aanwezig is met het te maken product (machinekosten, grondstofkosten, e.d.).

### **Indirecte kosten**

Kosten waarbij het verband met het product niet direct is en daarom moeilijker kwantificeerbaar per product (huur, reparatie en onderhoud, e.d.).

### **Toerekening**

Er bestaan verschillende methoden van toerekening. In de cursus worden de verschillende methodes behandeld. Bij de integrale kostprijsberekening gaat men uit van de eerder genoemde indeling naar niveau's. Deze methode wordt in de cursus verder behandeld zodat de cursist inzicht krijgt in zoveel mogelijke systemen.

### **Kostprijsopbouw**

De kostprijsopbouw bestaat uit verschillende onderdelen die tijdens de cursus behandeld worden, resulterend in een compleet overzicht van de kostprijsopbouw.

### **Seriegrootten**

Voor de berekening van de seriegrootte heeft men informatie nodig over de hoeveelheid producten welke geproduceerd gaan worden.

De totaalserie is het totale aantal producten dat van een bepaald type gemaakt zal worden. De economische levensduur van een product is hierbij van groot belang.

De jaarserie is dat gedeelte van de totaalserie wat in een jaar geproduceerd wordt. De jaarserie is de basis voor de bepaling van de benodigde capaciteiten van de verschillende productiemiddelen.

### **Kostprijs**

De kostprijs bestaat uit de som van alle taakstellende kosten voor het fabriceren of het verwerven van een product of het verlenen van een dienst, volgens vastgestelde specificaties.

De functies van het kostprijsbegrip worden vervolgens nader uitgewerkt.

Bij het werken met kostprijzen dient men een aantal principes in het oog te houden:

- **integrale kostprijs:** doel hiervan is de berekening van alle kosten die het voortbrengen van het product met zich meebrengt;

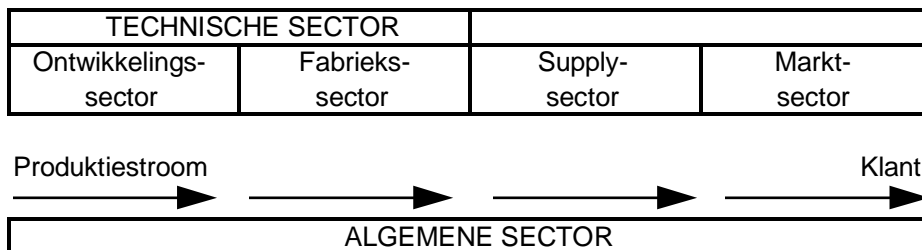
- **fabricage kostprijs:** alleen de noodzakelijke offers in de fabricagesector worden bij de kostprijsberekening meegenomen;
- **directe kostprijs:** uitsluitend de met het voortbrengingsproces samenhangende, directe, voorzienbare en in geld waardeerbare offers worden in de kostprijs worden opgenomen;
- **actuele waarde:** voor de waardering van de activa gaat men uit van de actuele waarde. In de meeste gevallen is dit de vervangingswaarde.

#### Conventies

Conventies zijn afspraken die men gemaakt heeft om de praktische uitvoerbaarheid van de kostprijsberekening te ondersteunen. Het betreft de volgende punten, welke in de cursus nader behandeld worden:

- uniformiteit;
- vaste verrekenprijzen.

Met de integrale kostprijsberekening langs de productas kan men komen tot een consistente bedrijfseconomische besturing. De organisatorische opstelling van de concernonderdelen langs de productas kan men schematisch als volgt weergeven:



Om een integraal overzicht te geven worden er tijdens de cursus enige kostprijsbegrippen uit de supply en marktsector geïntroduceerd en laat men de onderlinge relatie zien.

#### De kosten van het materiaal

Men onderscheidt twee soorten materiaal:

- direct materiaal;
- indirect materiaal of hulpmateriaal.

##### Direct materiaal

Dit is het materiaal waarvan het product wordt gemaakt en is dus direct toerekenbaar aan het te maken product.

**Bruto hoeveelheid** is die hoeveelheid welke volgens taakstelling nodig is om het product te kunnen maken.

##### Indirect materiaal

Materialen waarvan het vanwege de geringe waarde niet verantwoord is de kosten per product vast te stellen. Bijv. lijm, etc.

**Netto hoeveelheid** is de hoeveelheid van het directe materiaal wat we uiteindelijk in het product terugvinden.

**Afval** is het verschil tussen bruto en netto hoeveelheid. De voorzienbare noodzakelijke afval vormt een kostenpost. Afval moet zoveel mogelijk worden vermeden en dient al in de ontwikkelingsfase in het oog gehouden te worden. Met **uitval** bedoelt men het aantal producten dat bij een tussentijdse of eindcontrole niet aan de eisen blijkt te voldoen. De cursist leert in verband hiermee de **uitvalfactor** van een serie producten te berekenen.



Indien het afval relatief hoge waarde heeft wordt het als afvalmateriaal verkocht. De hoeveelheid moet dan worden gemeten en een codeprijs worden vastgelegd.

#### Verrekenprijs

Indien het materiaal moet worden ingekocht dan bepaalt de betreffende inkoopafdeling de verrekenprijs. De cursist leert waaruit deze verrekenprijs is samengesteld.

Voordat een materiaal kan worden gebruikt, moet het eerst worden verkregen, opgeslagen en uitgegeven aan de fabriek. De cursist leert deze kosten te berekenen. Daarnaast worden de kosten van het magazijn (materiaalbeheer) uiteengezet.

### **Operationele activiteiten**

#### Efficiency doelstellingen

Deze spelen van oudsher een centrale rol bij de besturing van de operationele activiteiten. Vanaf de jaren zeventig zijn er grote veranderingen in de eisen die de markt stelt aan de fabrieksperformance. Hoge product **kwaliteit** is een belangrijke marktvereiste. Slechte kwaliteit kost geld en kwaliteitsverbetering is de weg naar een hogere **integrale** efficiency. Deze markteisen zoals men gelijktijdig moeten nastreven en hiervoor is een integrale aanpak noodzakelijk.

#### Kostenbeheersing

Kostenbeheersing is een van de eisen die men moet nastreven. Hiervoor heeft men speciale **kostenbeheersingsystemen** ontworpen. Budgettering is een ondersteunend hulpmiddel hiervan.

Bij het ontwerpen van kostenbeheersingsystemen moet men allereerst trachten die activiteiten te vinden waarmee men het beste de korte termijn kostenvariaties kan verklaren.

Ontwerpers van kostenbeheersingsystemen halen hun informatie van de werkvloer. De cursist leert waarop hij dient te letten bij het ontwerpen van een kostenbeheersingsstelsel. Hierbij wordt met name aandacht besteed aan:

- een definitie van de grenzen van de afdeling;
- een schatting van de tijdsperiode waarin meetbare 'outputs' worden geproduceerd;
- begrip van de factoren welke ten grondslag liggen aan de kostenvariaties in de afdelingen.

Met deze informatie kan men beter een budget voor de afdeling opstellen.

#### Overhead kosten

Ook de langere termijnkosten mogen we niet uit het oog verliezen. Het gaat hierbij meestal om de zgn. 'overhead kosten'. De primaire factor die de fabricage overhead kosten bepaalt is gelegen in de relatie met de fabricage sector en de effort die gestoken dient te worden in de verkoopsector.

De kosten van de operationele activiteiten kunnen op twee manieren gerelateerd worden naar de individuele producten en/of diensten, nl. via: de directe kosten en de indirecte kosten; een en ander wordt tijdens de cursus nader verklaard.

#### Uurtarieven

Bij de berekening van de uurtarieven kan men kiezen voor de volgende varianten:

- man-uurtarief;
- machine-uurtarief;
- man/machine-uurtarief.

De cursist leert welke variant in welke situatie het meest toepasselijk is.

## Capaciteitsberekening

Voor de berekening van de uurtarieven heeft men de capaciteitsgegevens van de productie-factoren nodig om de kosten van de operationele activiteiten te herleiden in uurtarieven. Hiervoor gebruikt men de volgende capaciteitsbegrippen:

- beschikbare capaciteit;
- normale bezetting.

Tijdens de cursus worden bovenstaande begrippen uitgebreid beschreven en leert de cursist enkele berekeningen te maken in relatie hiermee. De volgende termen c.q. berekeningen komen o.a. aan de orde:

- manuele arbeid;
- man/machine combinaties;
- taaktijd of basistijd;
- toeslagfactoren voor rust en persoonlijke verzorging;
- taakstelling of standaardtijd;
- normaaltoeslagfactor;
- technische rendementsfactor;
- uitvalfactoren;
- calculatietijd;
- berekening van uurtarieven;
- overcapaciteit versus over/onderbezetting.

Een deel van de kosten kan rechtstreeks aan een individueel product worden toegerekend. Bijvoorbeeld:

- specifieke gereedschapskosten;
- productgebonden verpakingskosten.

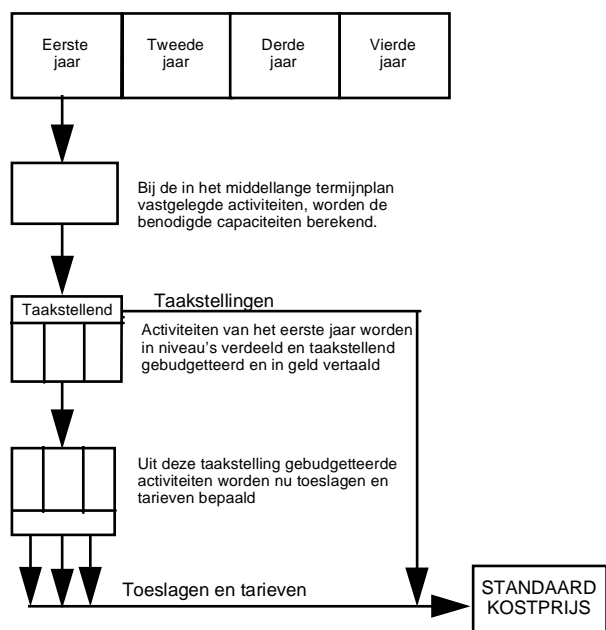
De cursist leert beide kostenposten berekenen.

## Toeslagen en quotes

In het kostprijsstelsel onderscheidt men een aantal quotes en toeslagen. Tijdens de cursus worden deze grootheden verklaard en berekend.

## Samenvatting kostprijsberekening

Het uitgangspunt voor de berekening van de kostprijs is het middellange termijnplan.



Tijdens de cursus geeft men enkele voorbeelden van kostprijscalculatie van een eindproduct en van een halffabrikaat in een eindproduct. Tevens toont men het uiteindelijke totaaloverzicht van kostprijscalculatie.

## Indexcijfers

Normaliter hanteert men standaard kostprijzen, die in principe gedurende een jaar geldig zijn. Wijzigende omstandigheden maken het echter noodzakelijk dat men beschikt over informatie met betrekking tot het actuele kostprijsniveau en de verwachte ontwikkeling hiervan in de toekomst. Om de invloed van de zich wijzigende omstandigheden op de kostprijs weer te geven berekent men indexcijfers. Bij toepassing hiervan wordt het kostprijsniveau uitge-

drukt in procenten van de januariprijs.

De met behulp van indexcijfers berekende kostprijzen hebben ondermeer de volgende functies:

- A. Basis voor voorraadwaardering en bepaling van resultaten.
- B. Basis voor verrekening van leveringen tussen bedrijfsonderdelen.
- C. Ondersteuning van het commerciële en technische beleid.

Ten behoeve van A en B stelt men maandelijks verrekenindicaties vast. Ten behoeve van C berekend men ook zgn. trendindicaties. De cursist leert berekeningen maken van indexcijfers, verrekenindicaties en trendindicaties, rekening houdend met verschillende in- en externe factoren.

### **Bedrijfssignalering**

Met de bedrijfssignalering legt men de werkelijke realisaties vast, om deze te toetsen aan de uitgangspunten en de gemaakte afspraken in de planning- en budgetteringscyclus. Vergelijking van deze gegevens moet het management informatie geven om activiteiten te kunnen bijsturen. Bij grote afwijkingen kan men zelfs besluiten tot het opzetten van een nieuwe planning. De bedrijfssignalering is opgebouwd uit twee elementen:

- de financiële nacalculatie;
- de hoeveelheidssignalering.

Beide elementen mag men niet los van elkaar zien. Beide zijn essentiële informatieprocessen, nodig om een organisatie te 'runnen'.

Financiële nacalculatie is vooral opgezet om te voorzien in de informatiebehoefte van de hogere managementniveaus in een organisatie. Dit kan alleen maar goed werken als daarnaast een goede hoeveelheidssignalering is opgezet.

Informatie verkregen uit de hoeveelheidssignalering moet snel vertaald worden naar financiële consequenties. De cursist leert deze vertaalslagen te maken.

Tevens introduceert men de begrippen 'doelvariabelen' en 'performance indicators'.

**Doelvariabelen** zijn variabelen die uitdrukking geven aan de belangrijkste beleidskeuzes van een organisatie.

**Performance-indicatoren** zijn prestatie maatstaven, waarmee men kwantificeert, in hoeverre een organisatie aan de doelvariabelen voldoet.

### **De financiële nacalculatie**

Het budget en de voorgerecalculeerde kostprijzen zijn input voor de financiële nacalculatie. De financiële nacalculatie is de calculatie van de werkelijke verbruiken, uitgedrukt in geld, welke men vergelijkt met de voorgerecalculeerde kosten.

Doel van deze vergelijking is het verkrijgen van informatie ten behoeve van bijsturing en/of herplanning. Men stelt de volgende eisen aan de financiële nacalculatie:

- zo vroeg mogelijk beschikbaar;
- duidelijk en gericht.

De uitkomst geeft echter nog geen enkele indicatie ten aanzien van de mogelijkheden tot bijsturing.

Hiervoor moet men de gegevens van de financiële nacalculatie differentiëren naar: invloeds categorieën; te onderscheiden naar:

- bezettingsresultaten; t.b.v. fabrieksmanagement
- bestedingsresultaten; t.b.v. afdelingsmanagement
- efficiency resultaten (of orderresultaten); t.b.v. fabricageleiders.

Kostencategorieën welke aangeven op welk gebied binnen de operationele activiteiten bijgestuurd dient te worden; richten zich op

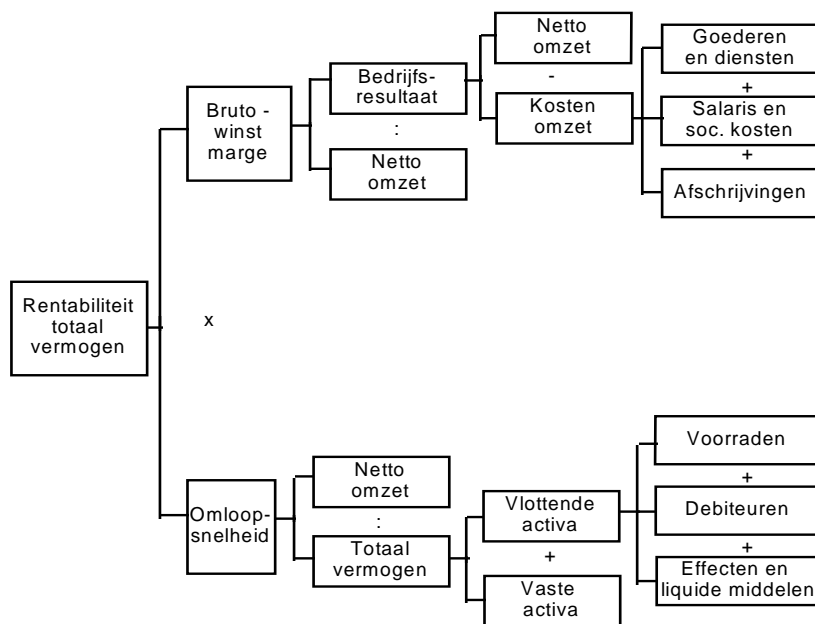
- materiaal;
- materiaalkosten;
- mankosten;
- machinekosten.

In de financiële nacalculatie vergelijkt men de werkelijke kosten en de dekking op januari-prijsniveau met elkaar.

De begrippen invloedscategorieën en kostencategorieën en hun berekeningen worden tijdens de cursus uitvoerig behandeld.

Tevens geeft men uitgebreide schema's en berekeningen.

Tijdens de cursus behandeld men het bovenstaande uitvoerig. Doelend op de rentabiliteit van het totale vermogen wordt een schema uitgewerkt. Het zgn. 'Dupont schema' geeft een goed inzicht hoe de rentabiliteit uiteindelijk tot stand komt.



### Analyse van het verrekenprijsniveau

Voordat men de standaard kostprijzen voor het komende jaar voor publicatie vrijgeeft, is het nuttig om een analyse van het verrekenprijsniveau te maken. Hierbij vergelijkt men de bestaande standaard kostprijzen met de verrekenprijzen die men heeft berekend op basis van de normen en prijzen van het komende budgetjaar. Men maakt onderscheid tussen wijzigingen door externe en wijzigingen door interne oorzaken.

De analyse van het verrekenprijsniveau moet ter goedkeuring aan het management voorgelegd worden, zodat eventueel gewijzigde inzichten alsnog, zij het globaal, verwerkt kunnen worden.

De analyse methode kan men onderverdelen in een aantal stappen. Tijdens de cursus wordt de methode behandeld.

## **UITWERKING TRAININGSPROGRAMMA, TVC**

### **Algemeen**

De cursus wordt verzorgd door LPI, terwijl de cursusaccommodatie en het cursusverblijf kan worden verzorgd door LPI.

Alle onderwerpen/dagdelen worden in principe verzorgd c.q. begeleid door de cursusleider van LPI. Op enkele onderdelen van de cursus zal een andere docent de uitvoering voor zijn rekening nemen. Dit betekent dat de cursusleider zal moeten toetsen of de rode draad aanwezig is en of die door een ieder wordt herkend, de lesstof conform de eisen/afspraken wordt behandeld en wordt begrepen en de afstemming tussen de blokken/perioden de juiste is.

Dit vraagt enerzijds dat hij aanwezig is als anderen doceren en dat hij tijdens zijn aanwezigheid en daarbuiten eventueel coördinerend kan optreden tussen LPI en het bedrijf.

Alle cursisten ontvangen cursusmateriaal, opslagmateriaal en overig cursusmateriaal. Cursisten dienen mee te doen aan de toetsen en de examens en dienen ter afronding één praktijkopdracht uit te voeren en te presenteren.

Deze praktijkopdracht moet vanuit de LPI-norm gezien, tenminste de onderwerpen van bijlage 2 in zich hebben, doch kan op onderdelen aangepast worden naar de praktische situatie (o.a. de materiaalcomponent) voor het betreffende bedrijf.

### **Werkwijze en organisatie**

De cursisten, maar met name de chefs, dienen er rekening mee te houden dat de diverse opdrachten in werktijd uitgevoerd moeten worden. Daarnaast dienen de cursisten te rekenen op huiswerk in de vorm van:

- het eventueel lezen van het cursusmateriaal dat in het volgende blok aan de orde komt, maar uitdrukkelijk
- het werken aan de praktijkopdracht, die aan het einde van de cursus gereed moet zijn.
- het opnieuw doornemen van het geïnstrueerde materiaal en het zich eigen maken teneinde het direct toe te kunnen passen in het eigen toegewezen werkgebied.

De indeling van de cursus is als volgt:

Een cursusdag is opgebouwd uit twee dagdelen.

ochtend	08.30 – 12.30 uur,
middag	13.30 – 17.30 uur.
avond	

Een cursusblok is opgebouwd uit twee dagen, terwijl de totale cursus bestaat uit 3 blokken plus één of twee dagdelen voor de presentaties van de praktijkopdrachten plus een dagdeel voor het examen.

## BESLISSINGSCALCULATIES (BK)

### Inleiding

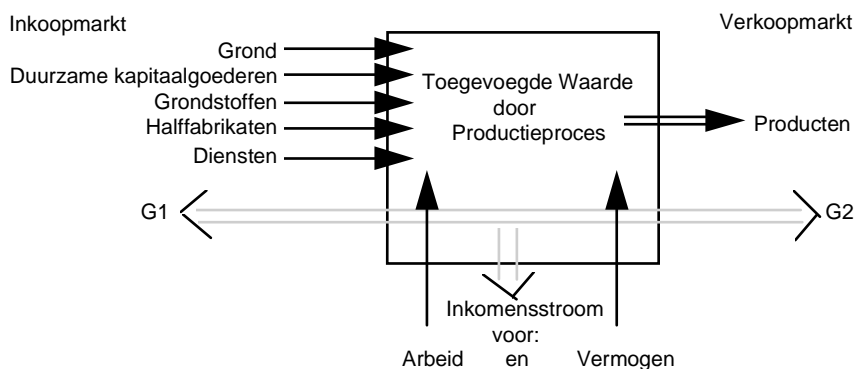
Het doel van een onderneming is doorgaans om door productie voor de markt een inkomen te verwerven voor alle deelnemers aan dit productieproces.

#### Producersen

Producersen is het zodanig combineren van productiemiddelen dat daardoor een produkt of dienst ontstaat, dat of die een hogere waarde heeft dan de waarde van de daarvoor verbruikte productiemiddelen. Deze productiemiddelen verwerft de onderneming op de inkoopmarkt. Deze middelen ontleen hun waarde aan het feit dat zij schaars zijn.

Deze waarde drukt men uit in geld.

De productie zet de onderneming af op een verkoopmarkt, tegen geldelijke vergoeding. Het verschil tussen de ontvangsten bij verkoop en de uitgaven bij inkoop noemt men het inkomen van de deelnemers aan het productieproces. Vaak verloopt hiertussen geruime tijd. Schematisch is dit als volgt voor te stellen:



G1 = Geld voor inkopen/huur  
 G2 = Geld uit verkopen/verhuur  
 G2-G1= Inkomensstroom

De inkomensstroom wordt aldus in eerste instantie bepaald door de verkoopmarkt. In tweede instantie wordt zij bepaald door de uitgaven voor de te verbruiken middelen, alsmede door de tijd die verloopt tussen uitgaven en ontvangsten uit de productie. De taak van het management is de inkomensstroom te continueren en zo mogelijk te vergroten.

### Beslissingscriteria

Meestal worden de uitgaven pas na verloop van tijd uit de ontvangsten terugverdiend. De moeilijkheid hierbij is dat geld dat later wordt ontvangen minder waarde heeft tengevolge van o.a. inflatie. Daarom kan men niet zonder meer de winst bepalen door ontvangsten en uitgaven te salderen. Naarmate het tijdstip van ontvangst verder in de toekomst ligt zal de waardering afnemen.

#### Tijds waarde

Deze verandering in de waarde van het geld tengevolge van de tijd noemt men de tijds waarde van het geld; deze wordt uitgedrukt in rente. In de meeste organisaties spreekt men in dit verband van vermogenskosten.

#### Kapitaalwaarde

De moeilijkheid dat geld dat op verschillende tijdstippen wordt ontvangen of uitgegeven niet optelbaar is, wordt opgelost door deze geldstromen in een kapitaalwaarde uit te drukken.

#### Disconteren: Netto Contante Waarde, NCW

De rekentechniek waarmee men de kapitaalwaarde van toekomstige uitgaven en ontvangsten berekend wordt disconteren genoemd. Dit is het met behulp van een rentevoet op gelijke tijdbasis brengen van geldbedragen die op verschillende tijdstippen worden ontvangen of uitgegeven om deze vergelijkbaar te maken. De cursist leert deze rekentechniek toe te passen.

Deze techniek van het contant maken wordt ook gebruikt bij het evalueren van investeringen. Hierbij worden alle bedragen contant gemaakt naar de startdatum van de investering. De uitgaven plaatst men direct bij de startdatum en tevens de ontvangsten aan het einde van iedere periode. Voor deze periode neemt men meestal een jaar. De som van alle contante waarden van de verschillende perioden noemt men de **Netto Contante Waarde (NCW) of kapitaalwaarde**. De cursist leert de NCW te berekenen. Tevens leert hij aan de hand van deze berekening keuzen te maken uit productiemethoden.

#### Winstmarge (W.M.)

Vaak maakt men ook keuzen op grond van **winstmarges**. Onder winstmarge verstaat men de verhouding tussen winst of bedrijfsresultaat en omzet; uitgedrukt in procenten van de omzet.

De cursist leert winstmarges te berekenen.

Hiernaast bestaan er ook criteria die betrekking hebben op de termijn waarover men risico loopt. Risico is een belangrijk gegeven bij investeringen. Men kan hierbij de tijdsperiode waarin men risico loopt in ogenschouw nemen en de grootte van het risico. Allereerst wordt het tijdsaspect behandeld.

#### Pay Out Time (P.O.T.)

De Pay Out Time is een veel gebruikt criterium die de tijdsperiode en de grootte van het risico in ogenschouw neemt. Onder P.O.T. wordt de tijd verstaan, waarin de investering, exclusief de vermogenskosten, uit de ontvangsten wordt terugverdiend. Hoe korter de P.O.T. hoe minder riskant de investering is.

#### Economische Terugverdien Tijd (E.T.T. / E.P.B.T.)

De Economische Terugverdien Tijd is een meer verfijnde vorm van de P.O.T. De E.T.T. De E.T.T. geeft het tijdstip aan waarop bedrijfseconomisch de contant gemaakte waardedaling van de investering wordt terugverdiend uit de contante waarde van de ontvangsten, vermindert met de contante waarde van de overige uitgaven.

#### Alternatieve Opbrengst Waarde (A.O.W.)

Onder de Alternatieve Opbrengst Waarde van een productiemiddel wordt verstaan de opbrengst die men op enig tijdstip kan krijgen door het productiemiddel voor andere doeleinden te gebruiken. De E.T.T. rekent met de A.O.W. als een opbrengst, de P.O.T. niet.

Zowel de P.O.T. als de E.T.T. zeggen niets over de winstgevendheid in het verdere traject. Men zal dus deze criteria in combinatie met de N.C.W. moeten gebruiken. De cursist leert beide methodes te gebruiken.

Tevens wordt in de cursus nog stilgestaan bij de begrippen

- gemiddelde boekhoudkundige rentabiliteit (R.O.I.) zijnde de verhouding tussen het resultaat en het gemiddeld geïnvesteerd vermogen,
- interne rentabiliteit (I.R.R.) zijnde de bepaling van het disconteringspunt waarbij de N.C.W. nul is.
- en het verband tussen winstmarge en de boekhoudkundige rentabiliteit.



## De Surplus methode

De netto contante waarde methode is een veel toegepaste methode bij het maken van beslissingscalculaties. Deze methode noemt men ook wel surplus methode. In de surplus methode wordt de hoogste cumulatieve contante waarde 'kapitaalwaarde' genoemd en als voornaamste criterium voor de winstgevendheid gehanteerd. Allereerst begint men met het rekenschema waarbij de volgende definities gebruikt worden:

- **investeren** is elke vorm van beslag leggen op vermogen gedurende de looptijd van een project.
- **project** is een samenhangend geheel van activiteiten die invloed hebben op de toekomstige geldstroom van de onderneming.
- **uitgaven** splitst men in primaire uitgaven die rechtstreeks met de investering samenhangen en complementaire uitgaven die nodig zijn om een project uit te voeren.
- **ontvangsten** zijn de in het kader van het project binnenkomende gelden.
- **Cash Flow** is het verschil tussen ontvangsten en de complementaire uitgaven (netto winst + afschrijvingen)
- **afschrijvingen** noemt men de in geld uitgedrukte waardedaling van activa.

Tenslotte kent men de post **vermogenskosten** voor het vreemd vermogen. Dit is de rente indien men geld heeft geleend. Na aftrek van het resultaat vindt men de bruto winst. De netto winst resteert na aftrek van winstbelasting.

In schemavorm ziet een en ander er als volgt uit:

	Ontvangsten	100
-/-	Complementaire uitgaven	60
		-----
	Cash Flow	40
-/-	Afschrijvingen	10
		-----
	"Resultaat"	30
-/-	Vermogenskosten vreemd vermogen	10
		-----
	Bruto winst	20
-/-	Winstbelasting	10
		-----
	<b>NETTO WINST</b>	<b>10</b>

De berekeningen en registraties voert men uit over een bepaalde periode. Meestal van 1 januari t/m 31 december. Om bedragen te vergelijken maakt men ze contant naar een datum. De cursist leert deze wijze van berekenen.

Indien de totale levensduur van een project meerdere jaren is maakt men de cash flow contant naar de peildatum van het eerste jaar of het basisjaar. De cursist leert dit berekenen met behulp van schema's.

In de praktijk heeft men een aantal regels afgesproken om het rekenwerk niet nodeloos ingewikkeld te maken en om eenduidigheid in begrippen na te streven. Tijdens de cursus worden een aantal vaste afspraken hieromtrent behandeld en toegepast. Vervolgens leert de cursist het rekenschema van de surplusmethode.

De cursist heeft nu het jaarsurplus leren berekenen zonder diepgaand rekening te houden met de belastinginvloeden. Deze worden nu ook in de berekening betrokken. Uitgangspunt is het volgende rekenschema:



Bedrijfseconomisch (voorlopig)		Fiscaal	
Ontvangsten	.....	Verkoop opbrengsten	.....
Complementaire uitgaven	-/- <u>.....</u>	Complementaire uitgaven	-/- <u>.....</u>
Cash flow	.....	Resultaat	.....
Mutatie A.O.W. per 1/7	-/- <u>.....</u>	Fiscale Afschrijving	-/- <u>.....</u>
Jaarsurplus voor winstbel.	.....	Fiscaal resultaat	.....
Winstbelasting	-/- <u>.....</u>	Winstbelasting *)	-/- <u>.....</u>
Jaarsurplus per 1/7	.....	Netto Fiscaal Resultaat	.....

\*) Hier kunnen ook nog vervroegde afschrijvingen en investeringsaftrek tussen gevoegd worden.

Let op het verschil tussen ontvangsten en opbrengsten. Een ander verschil vindt men in de complementaire uitgaven. Twee andere belangrijke punten zijn:

- **vervroegde afschrijving**: soms staat de fiscus toe om in een periode meer af te schrijven dan gebruikelijk is. Hierdoor ontstaat rentevoordeel.
- **investeringsaftrek**: hierdoor wordt het fiscaal resultaat verlaagd en daardoor de te betalen belasting ook. Onderstaand schema geeft deze begrippen weer:

Voorbeeld:  
Bij een investering van f 1.000,- en 8% investeringsaftrek en 50% winstbelasting

	Met investeringsaftrek	Zonder investeringsaftrek
Resultaat	800	800
Fiscale afschrijving	<u>100</u>	<u>100</u>
	700	700
Investeringsaftrek (8% van 1.000) -/-	<u>80</u>	===
Fiscaal resultaat voor belasting	620	700
Winstbelasting 50%	<u>310</u>	<u>350</u>
	310	350
Fiscaal resultaat na belasting	310	
Investeringsaftrek	+ <u>80</u>	
Werkelijk resultaat	390	350

Hieruit blijkt dat over het gedeelte investeringsaftrek dat afgetrokken mag worden alvorens het fiscaal resultaat wordt bepaald, geen winstbelasting wordt geheven.

De cursist leert vervolgens enkele problemen uit te werken met behulp van beslissingscalculatie.

Tot slot worden nog enkele complicaties ten aanzien van de belastingberekening behandeld waarbij de volgende begrippen verklaard en berekend worden:

- mutatie A.O.W.;
- boekwaarde;
- fiscale boekwaarde;
- boekhoudkundige waardedaling;
- fiscale waardedaling.

## Het begrip 'Project'

Allereerst worden een aantal begrippen met betrekking tot het 'project' verduidelijkt.

De **activiteiten** in een project voert men uit om doelen te bereiken. Deze doelen zijn weer afgeleid van een hogere eenheid waartoe men behoort, en uiteindelijk uit de doelstellingen van de onderneming.

Een **randvoorwaarde** is een maximale of minimale waarde, waardoor de variabelen van het project begrensd kunnen worden en die niet door de beslisser te beïnvloeden is.

Een **knelpunt** is een maximale of minimale waarde waardoor de variabelen van het project begrensd worden en die wel door de beslisser te beïnvloeden is.

Consequentie hieruit is dat op lager niveau het aantal alternatieven beperkt is door de randvoorwaarden die op hogere niveaus gesteld zijn.

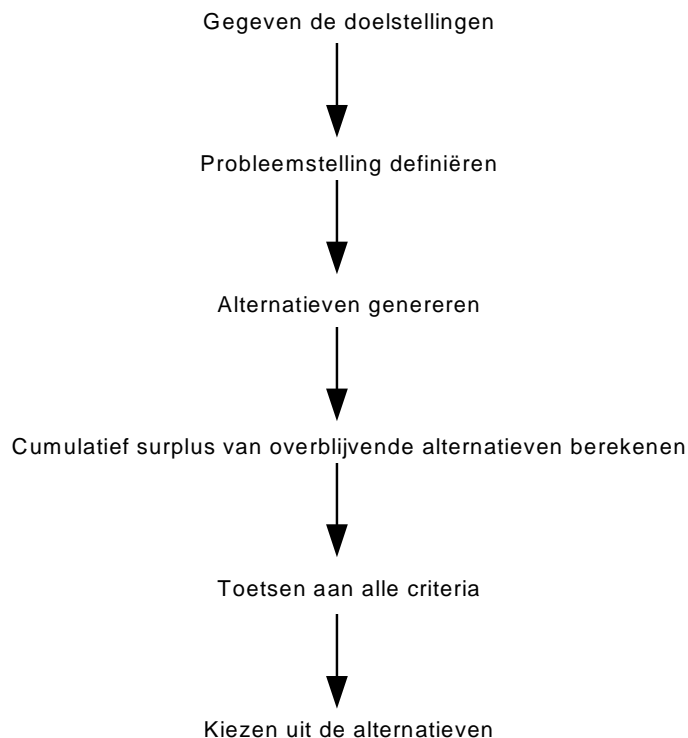
Bij iedere beslissingsvoorbereiding heeft men te maken met een veelheid van factoren die invloed uitoefenen op bedrijfseconomische situaties; te verdelen naar:

- externe factoren (vanuit maatschappij);
- interne factoren (in de onderneming).

Deze factoren beïnvloeden elkaar. In de cursus wordt een overzicht gegeven van de verschillende factoren en in groepen verdeeld.

De afbakening van een project hangt samen met de doelstelling en de probleemstelling en wordt begrensd door de randvoorwaarden behorende bij het voor het project geldende beslissingsniveau.

Men zal tevens zorg moeten dragen voor een aantal alternatieven die elkaar uitsluiten. Deze dient men te toetsen aan de randvoorwaarden. Schematisch geeft dit hele traject van afweging en berekening van alternatieven het volgende beeld:



## Beslissingsbomen

Het genereren van alternatieven

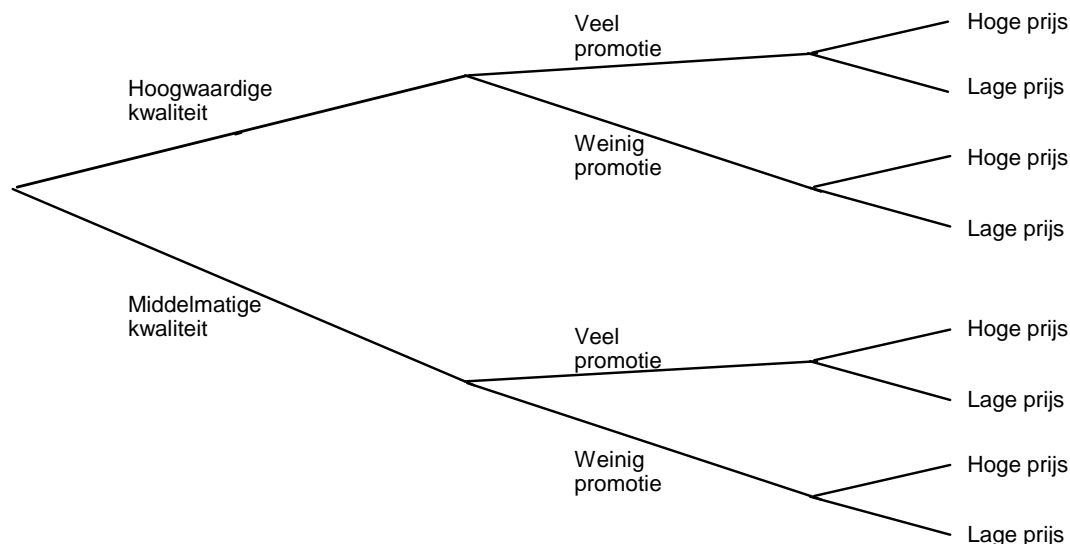
Tijdens het besluitvormingsproces moet men veel zaken tegen elkaar afwegen. In volgorde komt dat hierop neer:

- Wat is de doelstellingen ?
- Hoe is het probleem te definiëren ?
- Welke alternatieven kunnen zich voordoen ?
- Welke alternatieven kunnen tot relevante oplossingen leiden ?

Aan de hand van deze vragen leert de cursist hoe het besluitvormingsproces tot stand komt; dit vereist een grote mate van creativiteit en samenwerking. Aan de hand van een voorbeeld worden hiervoor enkele hulpmiddelen behandeld.

### Marketingmix

De marketingmix bestaat uit 4 instrumenten die een onderneming ter beschikking heeft zijn marketingbeleid te ondersteunen. De marketingmix bestaat uit de vier P's: Prijs, Product, Promotie en Plaats. Met behulp van een **Beslissingsboom** kan men nu verschillende alternatieven gemakkelijk zichtbaar maken.



Voor elk alternatief dient de afzet/omzet geschat te worden, eventueel met behulp van een marktonderzoek.

### Onzekerheden kwantificeren

In de voorgaande hoofdstukken deed men alsof de gegevens volledig bekend waren; dit is echter fictie. In werkelijkheid maakt men meestal gebruik van schattingen omdat er sprake is van onzekerheid. De mate van onzekerheid kent verschillen die door twee aspecten bepaald worden:

- a. de tijd die zich afspeelt tussen de verwachting en het feitelijk gebeuren.
- b. het min of meer bekend zijn met het verschijnsel: is het de eerste keer dat het voorkomt; en dus minder voorspelbaar voor wat betreft de afloop; of het is al meerdere keren voorgekomen, zodat het meer voorspelbaar is voor wat betreft de afloop.

Om bij de keuze van alternatieven toch de beste keuze te maken heeft men enige technieken ter beschikking.

Men kan twee wegen volgen: deterministisch of stochastisch.

**Deterministisch:** in dit geval houdt men geen rekening met toevallige invloeden op de waarden van de grootheden, waardoor deze groter of kleiner kunnen uitvallen.

**Stochastisch:** in dit geval houdt men rekening met de waarschijnlijkheidsverdelingen van de variabelen. Zo krijgt men een vollediger beeld van het risico dat men loopt.

**Risico** definieert men als de kans op verliezen. Belangrijk bij het nemen van beslissingen is de houding die men tegenover risico aanneemt. Dit is afhankelijk van een aantal factoren. Deze factoren worden tijdens de cursus besproken.

Dit is uitgewerkt in de zgn. **nuttheorie of voorkeurstheorie**. Tijdens de cursus toont men aan de hand van een spel hoe mensen reageren bij het nemen van beslissingen.

Men onderscheidt twee soorten van **waarschijnlijkheid**:

1. Objectieve waarschijnlijkheid.
2. Subjectieve waarschijnlijkheid.

Objectieve waarschijnlijkheid is de uitspraak door een persoon ten aanzien van de waarschijnlijkheid van een bepaalde waarde van een variabele onafhankelijk van de persoon die de uitspraak doet. Bij subjectieve waarschijnlijkheid is de uitspraak echter afhankelijk van de persoon die de uitspraak doet.

Hiervoor bestaan met behulp van kansbepaling een aantal rekenmethodes die de cursist leert. Hierbij komen o.a. de begrippen frequentie en frequentiequotiënt aan de orde.

**Verwachtingswaarde** is de som van: de met de kans van het optreden gewogen waarde van de bijbehorende mogelijke uitkomsten van de gebeurtenissen.

Vervolgens worden enkele technieken behandeld om meer inzicht te krijgen in de verhoudingen van waarden en waarschijnlijkheden om tot een goede besluitvorming te komen.

De cursist leert onderstaande technieken uitwerken en berekenen:

- gevoeligheidsanalyse;
- pessimistische/optimistische benadering;
- simulatie;
- beslissingsboom.

## **Computergebruik**

Er zijn verschillende computerprogramma's ontwikkeld om de beslissingscalculaties te vereenvoudigen. In de cursus gaat het hierbij om de speciale GAMMA programma's. Daarnaast kent men ook een speciale computertaal die PRISMA wordt genoemd. Tijdens de cursus behandelt men alleen GAMMA 1. Het GAMMA-computer programma is gebaseerd op de rationetwerk techniek.

Een **rationetwerk** is de schematische voorstelling van een rekenmodel opgebouwd uit 'variabelen' waarin het logisch onderling verband wordt aangegeven door pijlen waarbij een 'ratio' of verhoudingsgetal genoteerd staat. Tijdens de cursus zal dit uitgebreid aan de orde komen. Tevens zal men het GAMMA-1 programma nader toelichten aan de hand van een uitgewerkt rekenvoorbeeld.

Tot nu toe ging men er vanuit dat men de gegevens als het ware op een presenteerblaadje aangeboden krijgt. In werkelijkheid moet men de gegevens zelf opsporen. Dit vergt aanzienlijk veel tijd. Omdat de gegevens betrekking hebben op toekomstige gebeurtenissen zullen zij zoveel mogelijk moeten worden geschat. Hiertoe dient men deskundige in te schakelen.

Tussentijds maakt men veelal gevoeligheidsanalyses waardoor het duidelijk wordt welke consequenties de informatie heeft. Daarnaast kan een sectorgewijs onderzoek naar mogelijkheden met hun consequenties voor de toekomstige kasstroom nuttig zijn. Tijdens de cur-

sus wordt op deze punten dieper ingegaan waarbij met name wordt gewezen op de noodzaak van een systematisch aanpak.

### **Projectbewaking**

Het is zaak de ontwikkeling van een project nauwlettend te volgen met het oog op toekomstige ontwikkelingen waardoor men tijdig kan reageren op afwijkingen ten opzichte van de veronderstellingen. In deze gevallen zal men het project opnieuw moeten berekenen en vaststellen of het zinvol is het project voort te zetten of aan te passen.

Deze berekeningen worden herberekeningen genoemd. Hierbij let men vooral op signalen betreffende afwijkingen van die factoren die volgens gevoeligheidsanalyses het meest kritisch zijn gebleken.

Hiernaast zal er ook behoefte bestaan aan calculaties die achteraf een inzicht geven in hoeverre het project aan zijn doel heeft beantwoord.

De cursist leert zowel de herberekening als de nacalculatie van een project te berekenen.

## UITWERKING TRAININGSPROGRAMMA, BK

### Algemeen

De cursus wordt verzorgd door LPI, terwijl de cursusaccommodatie en het cursusverblijf kan worden verzorgd door LPI.

Alle onderwerpen/dagdelen worden in principe verzorgd c.q. begeleid door de cursusleider van LPI. Op enkele onderdelen van de cursus zal een andere docent de uitvoering voor zijn rekening nemen. Dit betekent dat de cursusleider zal moeten toetsen of de rode draad aanwezig is en of die door een ieder wordt herkend, de lesstof conform de eisen/afspraken wordt behandeld en wordt begrepen en de afstemming tussen de blokken/perioden de juiste is.

Dit vraagt enerzijds dat hij aanwezig is als anderen doceren en dat hij tijdens zijn aanwezigheid en daarbuiten eventueel coördinerend kan optreden tussen LPI en het bedrijf.

Alle cursisten ontvangen cursusmateriaal, opslagmateriaal en overig cursusmateriaal. Cursisten dienen mee te doen aan de toetsen en de examens en dienen ter afronding één praktijkopdracht uit te voeren en te presenteren.

Deze praktijkopdracht moet vanuit de LPI-norm gezien, tenminste de onderwerpen van bijlage 2 in zich hebben, doch kan op onderdelen aangepast worden naar de praktische situatie (o.a. de materiaalcomponent) voor het betreffende bedrijf.

### Werkwijze en organisatie

De cursisten, maar met name de chefs, dienen er rekening mee te houden dat de diverse opdrachten in werktijd uitgevoerd moeten worden. Daarnaast dienen de cursisten te rekenen op huiswerk in de vorm van:

- het eventueel lezen van het cursusmateriaal dat in het volgende blok aan de orde komt, maar uitdrukkelijk
- het werken aan de praktijkopdracht, die aan het einde van de cursus gereed moet zijn.
- het opnieuw doornemen van het geïnstrueerde materiaal en het zich eigen maken teneinde het direct toe te kunnen passen in het eigen toegewezen werkgebied.

De indeling van de cursus is als volgt:

Een cursusdag is opgebouwd uit twee dagdelen.

ochtend	08.30 – 12.30 uur,
middag	13.30 – 17.30 uur.
avond	

Een cursusblok is opgebouwd uit twee dagen, terwijl de totale cursus bestaat uit 3 blokken plus één of twee dagdelen voor de presentaties van de praktijkopdrachten plus een dagdeel voor het examen.

**ALGEMENE INFORMATIE d.d. 1 januari 2003**

- Doelgroep** AK: Medewerkers die betrokken zijn bij activiteiten ten aanzien van het analyseren en verbeteren van bestaande productieprocessen.  
TVC: Medewerkers die budgettering en kostprijzen opzetten.  
Bijvoorbeeld: O&E medewerkers, cost-, factory- en industrial engineers, medewerker kostprijzen, arbeidsanalist, Chef Bedrijfs Bureau, etc.  
BK: Medewerkers die betrokken zijn bij het voorbereiden van investeringsbeslissingen.
- Opleiding** HBO- of WO- niveau, of MBO/MTS met meerdere jaren bedrijfservaring.
- Aanmelding** Middels een aanmeldingsformulier ingevuld aan ons te retourneren, schrijft u zich in voor de eerstvolgende cursus(sen). Indien u zich zeker wilt stellen van deelname kunt u bij ons opleidingen secretariaat telefonisch een plaats reserveren.
- Aantal deelnemers** Minimaal 8, maximaal 20 deelnemers.
- Duur** AK: 40 dagdelen, verdeeld over 5 perioden van 3 dagen. Excl. praktijkopdracht.  
TVC: 6 dagen, verdeeld over 3 perioden van 2 dagen met tussenliggende perioden van ca. 3 weken en 1 dag examen.  
BK: 6 dagen, verdeeld over 3 perioden van 2 dagen. Eén dagdeel examen en nog vier dagdelen evalueren van de praktijkopdracht.
- Certificaat** Na het met goed gevolg afleggen van de toetsen en het examen en met een voldoende de praktijkopdracht hebben afgesloten, ontvangt men het deelcertificaat AK.  
Na het met goed gevolg afleggen van het TVC-examen, ontvangt men het deelcertificaat TVC.  
Na het met goed gevolg afleggen van het BK-examen en de praktijkopdracht met een voldoende te hebben afgesloten, ontvangt men het deelcertificaat BK.  
Indien u in het bezit bent alle drie de deelcertificaten heeft u recht op het certificaat Improvement/Cost Engineering (IBIE-A).
- Prijs** IBIE-A: Euro 11.500,- Bestaande uit:  
AK: Euro 6.000,- (inclusief lunch, koffie en thee)  
TVC: Euro 2.500,- (inclusief lunch, koffie en thee)  
BK+: Euro 3.000,- (inclusief lunch, koffie en thee)  
Prijzen: p.p. incl. cursusmateriaal en excl. reis- en verblijfkosten en BTW.
- Data** Zie bijgevoegde planning.
- Locatie** De opleidingen worden gehouden in een conferentieoord (in verband met de avond programma's). Deze accommodatie ligt in of in de omgeving van Eindhoven. Indien er niet gebruik wordt gemaakt van een avondprogramma wordt de cursus gehouden op het LPI opleidingscentrum of een centrum in Eindhoven of omgeving.