

CAMPUS HANDBOEK

LUDO GELDERS & DIRK CATTRYSSÉ

Technische bedrijfsvoering

D/2016/45/441 – ISBN 978 94 014 3900 8 – NUR 163

Vormgeving omslag: Studio Lannoo en Keppie & Keppie
Vormgeving binnenwerk: Jurgen Leemans

© Ludo Gelders, Dirk Cattrysse & Uitgeverij Lannoo nv, Tielt, 2016.

Uitgeverij LannooCampus maakt deel uit van Lannoo Uitgeverij, de boeken- en multimediativisie van Uitgeverij Lannoo nv.

Alle rechten voorbehouden.

Niets van deze uitgave mag verveelvoudigd worden en/of openbaar gemaakt, door middel van druk, fotokopie, microfilm, of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

UITGEVERIJ LANNOOCAMPUS
ERASME RUELENSVEST 179 BUS 101
3001 LEUVEN
BELGIË

www.lannoo-campus.be

INHOUD

TEN GELEIDE	9
HOOFDSTUK 1	
LOGISTIEK BEHEER	11
1.1 Inleiding	11
1.2 Logistiek	11
1.2.1 Begrip logistiek	11
1.2.2 Stijgend belang van logistiek beheer	13
1.3 De componenten van een logistiek systeem	14
1.3.1 Inleiding	14
1.3.2 Lokalisatie	14
1.3.3 Transport – distributie	17
1.3.4 Materiaalbehandeling	20
1.3.5 Voorraadpolitiek	21
1.3.6 Communicatie/informatie	23
1.4 Cijfervoorbeelden	25
1.4.1 Voorbeeld 1: lokalisatie	25
1.4.2 Voorbeeld 2: outsourcing	27
1.4.3 Voorbeeld 3: kopen of huren	29
HOOFDSTUK 2	
VOORRAADBEHEER	33
2.1 Belang van voorraden	33
2.1.1 Voorraad en financiële cyclus	33
2.1.2 Voorraad en logistieke keten	34
2.1.3 Voorraadkosten	36
2.1.4 Voorbeeld	37
2.2 Het beheren van voorraden	38
2.2.1 Inleiding	38
2.2.2 Economische lotgrootte (EOQ-model)	39
2.2.3 Stochastisch voorraadbeheer	43
2.2.4 Materiaalbehoefteplanning (MRP)	44
2.2.5 Besluit	50

HOOFDSTUK 3

ECONOMISCH MODEL	53
3.1 Inleiding	53
3.2 Economisch model	53
3.2.1 Principe	53
3.2.2 Betekenis	55
3.2.3 Voordelen	55
3.2.4 Nadelen	55
3.2.5 Voorbeeld	56
3.3 Schaduwkosten (shadow cost)	57
3.3.1 Principe	57
3.3.2 Betekenis	58
3.3.3 Voorbeeld	58
3.4 Transferprijs	59
3.4.1 Principe	59
3.4.2 Voorbeeld	60
3.4.3 Betekenis	62
3.4.4 Formulering als LP	63
3.5 Knelpuntcalculatie	63
3.5.1 Principe	64
3.5.2 Voorbeeld	66
3.5.3 Besluit	68

HOOFDSTUK 4

PROJECTPLANNING	71
4.1 Inleiding	71
4.2 Tijdsgewijze opvolging van een project	72
4.2.1 De Gantt-kaart	72
4.2.2 Critical path method (CPM)	73
4.2.3 Project evaluation and review technique (PERT)	79
4.2.4 Metra-potentiaalmethod (MPM)	80
4.3 Projectkosten en het kritieke pad	81
4.4 Kostenopvolging van een project	82
4.4.1 Kostenplanning: S-curven	83
4.4.2 Kostenbewaking	85
4.4.3 Nacalculatie	86
4.5 Besluit	87

HOOFDSTUK 5

PRODUCTIESTRUCTUREN EN LAY-OUT	89
5.1 Inleiding	89
5.2 Functionele productiestructuur (proceslay-out/jobshop)	89
5.2.1 Batchgewijze productie	89
5.2.2 Werk in omloop	90
5.2.3 Complexiteit	91
5.2.4 Kwaliteit	91
5.2.5 Voordelen	91
5.3 Lijnstructuur (productlay-out/flowshop)	92
5.3.1 Afleverintervallen en werk in omloop	92
5.3.2 Dualiteit: flexibiliteit / efficiëntie	93
5.3.3 Kwaliteit	93
5.3.4 Storingsgevoeligheid	93
5.3.5 Het balanceringsprobleem	94
5.3.6 Voorbeeld van een balanceringsprobleem	95
5.4 De celstructuur (group lay-out)	96
5.5 Structuur gekenmerkt door een vast product	98

HOOFDSTUK 6

INTEGRALE KWALITEITZORG	101
6.1 Evolutie in de kwaliteitszorg	101
6.2 Van eindcontrole naar kwaliteitsmanagement	101
6.2.1 Fitness to standards	101
6.2.2 Fitness to use	102
6.2.3 Fitness to cost	102
6.2.4 Fitness to latent requirement	103
6.3 Integrale kwaliteitszorg	104
6.3.1 Definitie	104
6.3.2 EFQM-model	105
6.4 IKZ-technieken	108
6.4.1 Meten van kwaliteit	108
6.4.2 Meet- en analysetechnieken	109
6.4.3 Kwaliteitskosten	119
6.4.4 Verbeterstechnieken	123
6.5 IKZ-resultaten	126
6.5.1 Beoordeling	126
6.5.2 Borgen	127
6.5.3 Certificeren	128

6.5.4 Enkele belangrijke certificaten	130
6.6 Besluit	131

REFERENTIELIJST	133
------------------------	------------

TEN GELEIDE

Dit werk sluit aan bij het handboek *Bedrijfskunde en ondernemen* waarin een aantal basisbegrippen van ondernemerschap en bedrijfskunde belicht worden. Hier brengen we een inleiding tot de technische bedrijfsvoering, ook gekend als *operations management*. Toekomstige kaderleden hebben behoefte aan een beknopt, maar toch voldoende globaal overzicht van de elementen van de technische bedrijfsvoering. Dit materiaal kan als grondslag dienen voor verdere verdieping, maar het beoogt in eerste instantie inzicht te bieden in enkele belangrijke componenten van de technische bedrijfsvoering.

Onze aandacht gaat naar een aantal belangrijke technische en functionele probleemgebieden en de bijhorende beheertechnieken. We beginnen met een overzicht van het logistieke bedrijfsgebeuren. De logistieke stromen, zowel externe als interne, zijn immers bepalend voor de mechanismen van planning, voorraadvorming en kostenopbouw in een onderneming. Ze zijn ook rechtstreeks gerelateerd aan de lay-out en productiestructuur. Deze topics worden dan ook expliciet behandeld in dit werk. Vermits projectgebaseerde ondernemingen een ietwat aparte plaats innemen, wordt ook een hoofdstuk gewijd aan projectbeheer.

Ten slotte is er de Integrale Kwaliteitszorg. Dat is de laatste decennia een must geworden, gewoon omdat de klant (en de maatschappij) het vraagt. Vandaar dat we een aantal basisconcepten en technieken van IKZ samengebracht hebben in een afsluitend hoofdstuk.

Ludo Gelders

HOOFDSTUK 1
LOGISTIEK BEHEER

HOOFDSTUK 2
VOORRAADBEHEER

HOOFDSTUK 3
ECONOMISCH MODEL

HOOFDSTUK 4
PROJECTPLANNING

HOOFDSTUK 5
PRODUCTIESTRUCTUREN EN LAY-OUT

HOOFDSTUK 6
INTEGRALE KWALITEITSZORG

1.1 Inleiding

1.2 Logistiek

1.3 De componenten van een logistiek systeem

1.4 Cijfervoorbeelden

HOOFDSTUK 1

LOGISTIEK BEHEER

1.1 INLEIDING

Logistiek neemt sinds enkele decennia een steeds belangrijker plaats in. In dit hoofdstuk wordt in het kort de logistieke functie binnen het bedrijfsleven beschreven. In een eerste paragraaf wordt het concept 'logistiek' nader toegelicht en wordt dieper ingegaan op het stijgende belang van een gebalanceerd logistiek systeem. In een volgende paragraaf worden de verschillende componenten van een logistiek systeem en hun interacties kwalitatief toegelicht. Een laatste paragraaf ten slotte illustreert aan de hand van eenvoudige cijfervoorbeelden enkele typische logistieke beslissingsproblemen.

1.2 LOGISTIEK

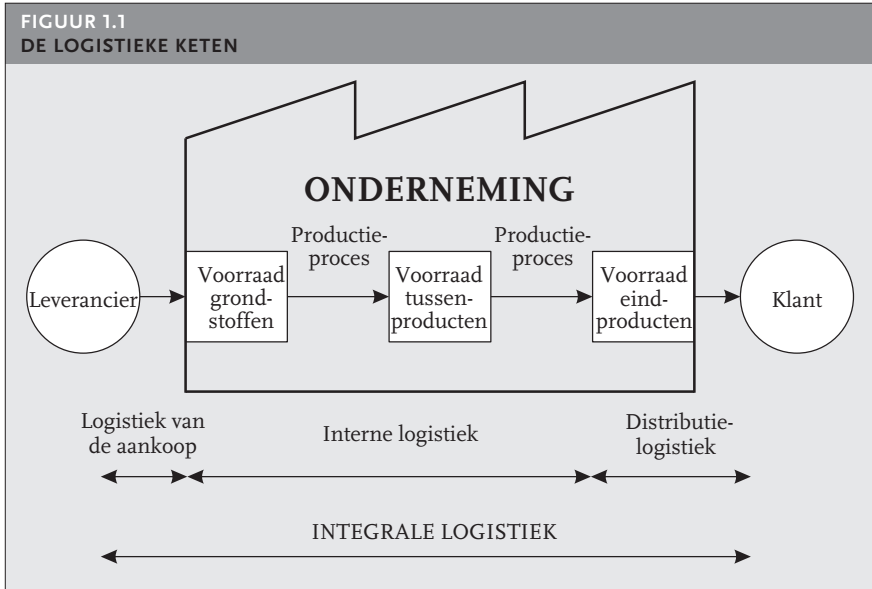
1.2.1 Begrip logistiek

Het logistiek systeem van een bedrijf zorgt voor een gecoördineerd beheer van de goederenstromen en de corresponderende informatiestromen naar, in en uit het bedrijf. De goederenstromen omvatten de bewegingen van de grondstoffen en onderdelen naar het bedrijf (aankoop), de bewegingen van de goederen binnen het bedrijf zelf (opslag en werk in omloop) en de bewegingen van de afgewerkte producten van het bedrijf tot bij de klanten (distributie). Deze logistieke keten wordt weergegeven in figuur 1.1. De corresponderende informatiestromen omvatten de rapporten en documenten nodig bij de goederenbewegingen.

Concreet betekent dit dat het logistiek systeem zich bezighoudt met de volgende probleemgebieden:

- ♦ lokalisatie van bedrijfsvestigingen;
- ♦ magazijnen;
- ♦ transport en distributie;

- ♦ voorraadbeheer;
- ♦ materiaalbehandeling;
- ♦ organisatie van communicatie/informatieoverdracht.

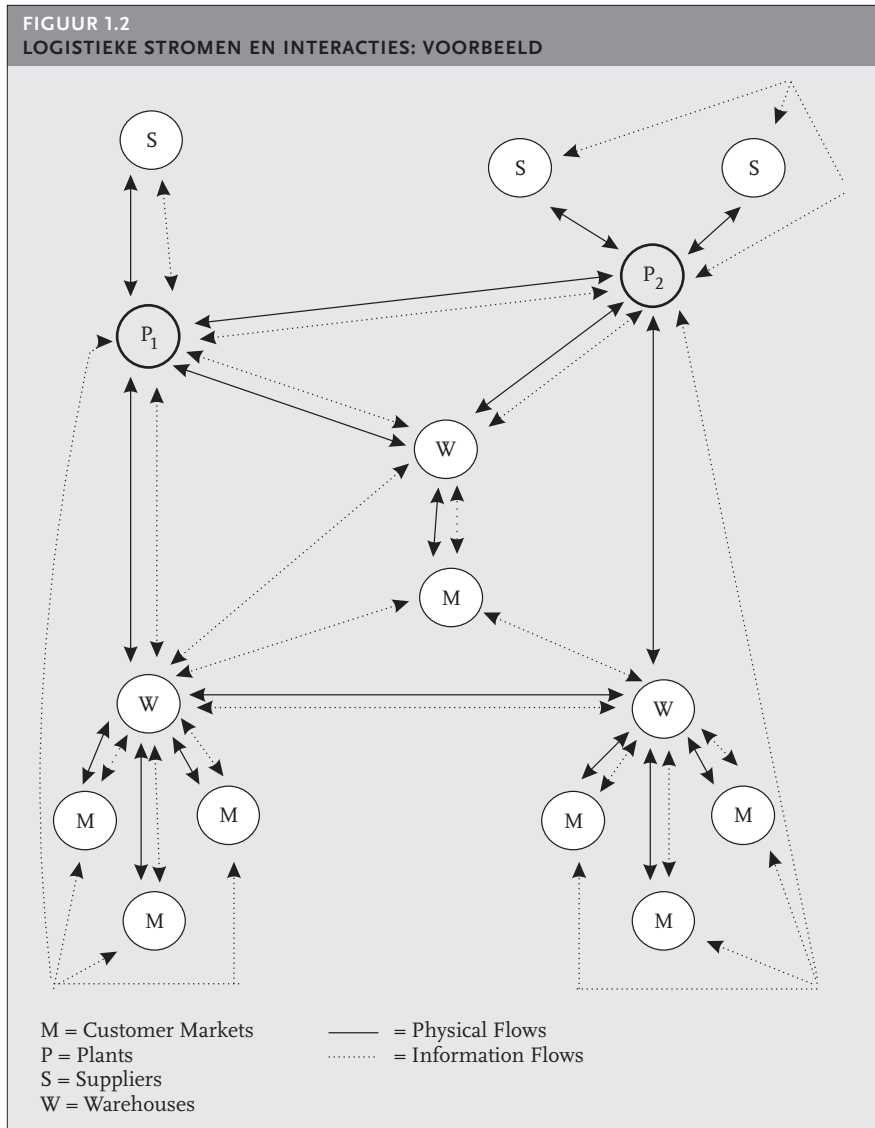


Figuur 1.2 schetst de goederenstromen aan de hand van een voorbeeld. De firma in het voorbeeld heeft twee plants (P) en drie leveranciers (S). Er wordt aan drie depots (W) geleverd, die elk specifieke markten (M) bedienen. De bijbehorende informatiestromen stellen wederzijdse communicatie voor tussen markten, depots, plants en leveranciers. Continu wordt er informatie uitgewisseld over productieplanning, orders en voorraden. De figuur toont de stromen en de talrijke afhankelijke verbanden die er in een logistiek systeem bestaan.

Samenvattend zou men kunnen zeggen dat het de taak is van het logistiek beheer om ervoor te zorgen dat de gewenste goederen in de juiste hoeveelheden en in de gewenste vorm geleverd worden waar en wanneer ze nodig zijn, op een zo efficiënt mogelijke manier (dus tegen minimale kosten). De voorwaartse logistieke keten slaat op de goederenstroom 'van zand tot klant'. Tegenwoordig is er stijgende aandacht voor de achterwaartse stroom 'van klant tot zand' (*reverse logistics*), ten gevolge van de milieuproblematiek.

1.2.2 Stijgend belang van logistiek beheer

Verschillende oorzaken hebben ertoe bijgedragen dat de laatste decennia een efficiënte organisatie van de logistieke functies onontbeerlijk geworden is voor elk bedrijf. Ter illustratie vermelden we:



- ♦ De technische evolutie heeft ervoor gezorgd dat voor een breed assortiment producten de productlevenscyclus (PLC) drastisch verkort is, bv. voor hifi-

installaties en autoradio's is de PLC teruggevallen van enkele jaren naar enkele maanden. De PLC is nu van dezelfde grootteorde als de totale doorlooptijd in het logistiek systeem. Dat maakt het enerzijds moeilijk voor de producent om competitief te blijven op het gebied van de productvernieuwingen en geeft anderzijds aanleiding tot snel verouderende voorraden.

- ◆ In veel industrietakken neemt de toegevoegde waarde ingevolge productiebewerkingen af, terwijl de kosten van materialen en distributie stijgen (bv. in de micro-elektronica). Een effectief logistiek beheer wordt dus een erg belangrijke factor in de beheersing van de kostprijs.
- ◆ De klanten worden veeleisender en willen de keuze hebben uit een groot aantal modellen of variëteiten van eenzelfde product (bv. auto's). Dat leidt voor de producent tot grote kosten qua voorraad en productie.
- ◆ Behalve prijs en kwaliteit van het product kan ook de leveringstermijn een belangrijk competitief voordeel betekenen.

1.3 DE COMPONENTEN VAN EEN LOGISTIEK SYSTEEM

1.3.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt een korte, kwalitatieve beschrijving gegeven van de verschillende bedrijfsactiviteiten waarvoor het logistiek beheer (mede)verantwoordelijk is. De bedoeling is een eerste idee te geven over de aard en de complexiteit van de problemen waarmee de logistieke dienst wordt geconfronteerd. Er zal niet verder worden ingegaan op de vele mathematische modellen die in de verschillende probleemgebieden ten dienste staan van de beslissingnemer.

Het is vanzelfsprekend dat de verschillende componenten van een logistiek systeem elkaar beïnvloeden; zo zal bijvoorbeeld het openen van een nieuw depot invloed hebben op het totale voorraadniveau en op de transportkosten. Op deze interacties wordt verder in de tekst kort ingegaan.

1.3.2 Lokalisatie

De keuze van een vestigingsplaats van een bedrijf is uiteraard een zeer belangrijke beslissing. Meestal is de uiteindelijke keuze het resultaat van een zeer uitgebreide studie waarin onder andere de volgende elementen een rol spelen:

- ◆ nabijheid van grondstoffen;
- ◆ aanwezigheid van de markt;
- ◆ infrastructuur (haven, wegennet enz.);
- ◆ beschikbaarheid van arbeidskrachten;
- ◆ maatschappelijke context;
- ◆ enz.

Als de productie-eenheid eenmaal gelokaliseerd is, dient een distributienet te worden opgebouwd. Daarbij zijn dan de depots van belang.

De lokalisatie van depots en de allocatie van klanten aan die depots vormen belangrijke logistieke beslissingen. De vragen die hierbij rijzen, zijn onder meer: ‘Hoeveel depots zijn er nodig?’, ‘Waar worden die depots het best geopend?’, ‘Welke klanten worden het best door welke depots bediend?’ enz. Om deze vragen te kunnen beantwoorden, moeten een aantal aspecten tegen elkaar worden afgewogen en moet er een optimaal compromis worden gezocht. Er moet onder meer rekening worden gehouden met:

- ◆ *Depotkosten*
 - De depotexploitatiekosten spelen hier natuurlijk een belangrijke rol. Een groot depot met een bepaalde omzet zal meestal rendabeler zijn dan een aantal kleinere depots voor eenzelfde totale omzet (*economy of scale*). Figuur 1.3 illustreert de samenstelling van de totale depotkosten. Merk op dat in dit voorbeeld het grootste deel van deze kosten vast zijn, namelijk onafhankelijk van de omzet.
 - De voorraadkosten zullen lager zijn naarmate er minder depots zijn, voor eenzelfde servicegraad (de servicegraad is de voldane vraag/totale vraag).
- ◆ *Transportkosten* (zie ook punt 1.3.3)
 - Het is interessant om depots te openen in gebieden met een grote vraag.
 - De bereikbaarheid van een depot speelt ook een grote rol: het is vanzelfsprekend dat een depot gelegen dicht bij een autosnelweg interessanter is dan bijvoorbeeld een depot dat slechts te bereiken is via kleine secundaire wegen.
 - Hoe meer depots er zijn, hoe kleiner de transportkosten om de klanten vanuit de depots te bedienen, maar hoe groter de transportkosten voor de bevoorrading van de depots vanuit de fabriek. Figuur 1.4 laat zien hoe het optimale aantal depots kan worden bepaald, rekening gehouden met de depotkosten en de transportkosten om de klanten te bedienen vanuit de depots.
- ◆ *Strategische beslissingen*

Er kan bijvoorbeeld worden besloten om een depot te openen in een gebied waar het bedrijf nog weinig of geen klanten heeft, net om in dat gebied een markt op te bouwen.

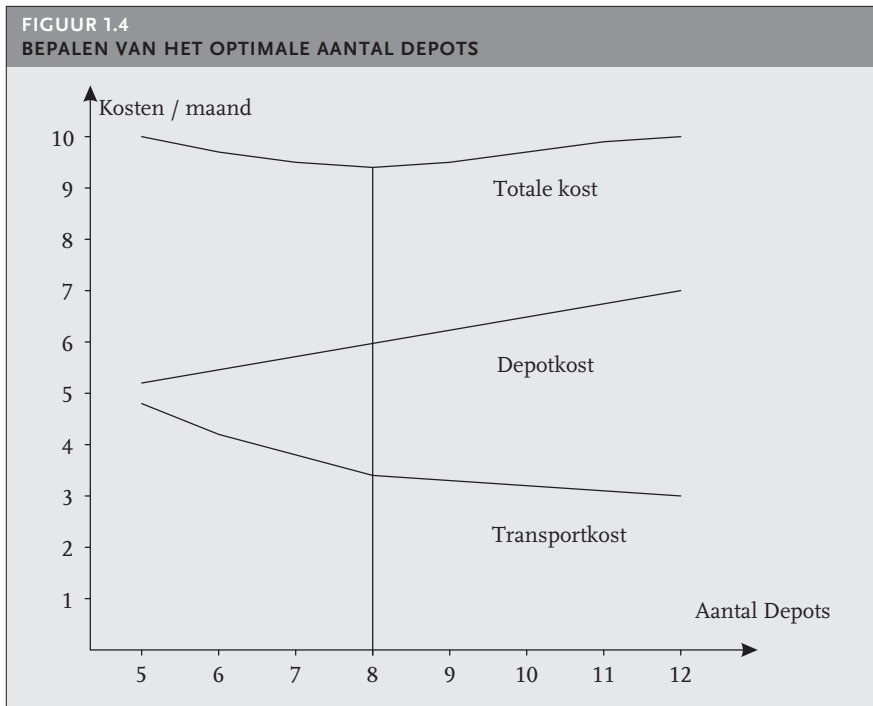
♦ *Praktische beperkingen*

Verder moet er ook rekening worden gehouden met praktische beperkingen, zoals de beschikbaarheid van industriële stockageruimten en geschikt personeel in de streek waar men een depot wenst te openen.

In de praktijk worden dergelijke lokalisatieproblemen meestal opgelost door middel van simulatieruns met een van de vele mogelijke mathematische modellen voor dergelijke problemen die in de literatuur beschikbaar zijn. Deze modellen geven niet alleen het optimale aantal depots, maar ook de lokalisatie ervan en de bijbehorende klantenallocatie.

FIGUUR 1.3
JAARLIJKSE DEPOTKOSTEN

Huur
Wedden
+ Sociale Lasten
Lonen
+ Sociale Lasten
Onderhoud: Gebouwen
Materieel (b.v. heftrucks)
Elektriciteit
Stookolie voor Verwarming
Water
Post en telefoon
Bureelbenodigdheden-Documentatie
Wagenpark: Benzine
Garage
Verzekering
Belasting
Afschrijvingen
Totale Jaarlijkse Depotkost

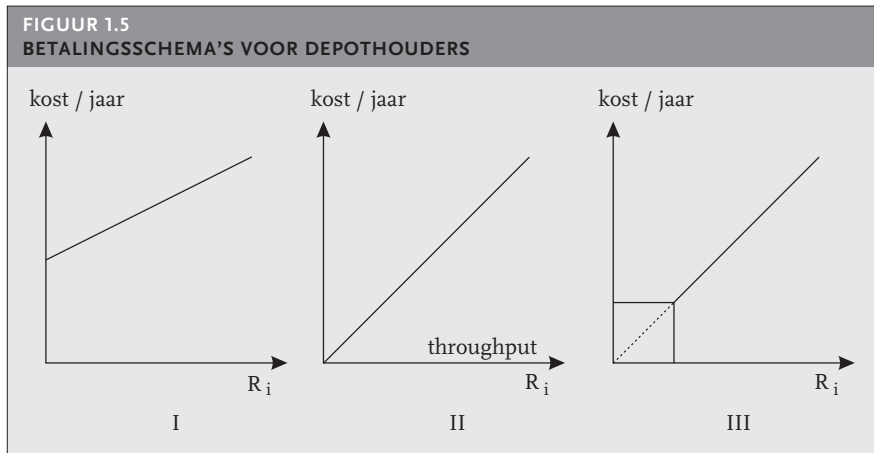


1.3.3 Transport – distributie

De keuze van het distributieapparaat, distributiekanaal en transportmiddelen, is erg belangrijk. Hierbij spelen verschillende factoren een rol: type product en klantengroep, kosten van de alternatieve distributiesystemen, commercieel-strategische overwegingen (bv. klantenservice, bedrijfsimago), externe beperkingen (bv. wettelijke normen), historische groei van het bedrijf enz.

De keuze van de distributiekanaal is een eerste stap bij het opzetten van een distributieapparaat. De vragen die hierbij gesteld zullen worden, zijn onder meer:

- ♦ Zullen de klanten rechtstreeks vanuit de fabriek of via depots beleverd worden?
- ♦ Als de belevering via depots gebeurt, zal het bedrijf dan zelf die depots beheren of de uitbating overlaten aan min of meer zelfstandige dephouders?
- ♦ Als er een beroep gedaan wordt op dephouders, op welke manier moeten die dan worden betaald? Figuur 1.5 illustreert een aantal mogelijke betalingsschema's.

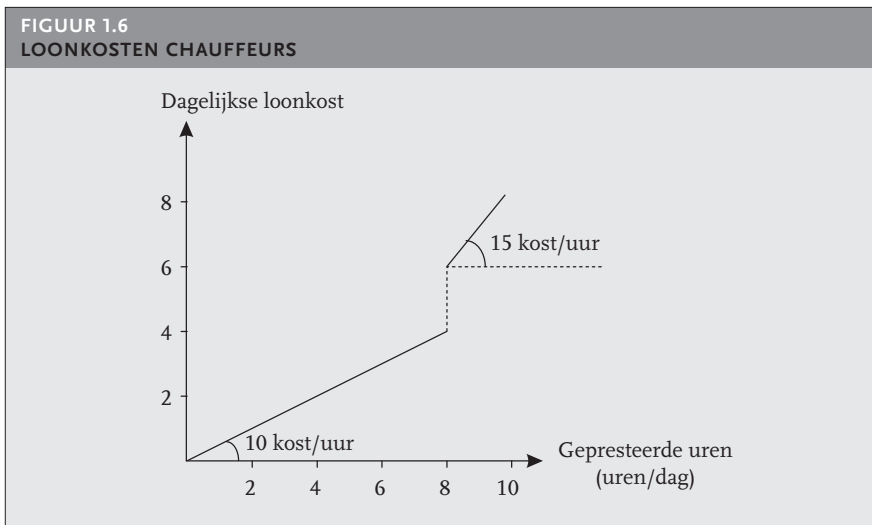


De organisatie van het transport is een volgend beslissingsgebied.

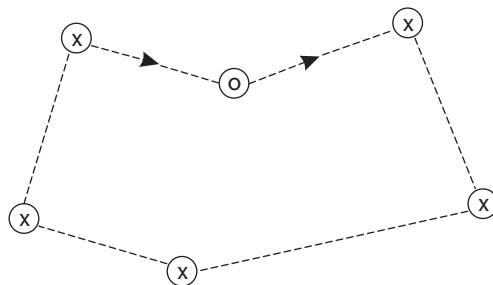
Een eerste probleem dat zich kan voordoen, is de keuze van het transportmedium, namelijk, worden de goederen vervoerd per spoor, over de weg, per schip of via de lucht? Nagenoeg elk bedrijf wordt geconfronteerd met de organisatie van het transport over de weg. De vragen die hierbij beantwoord moeten worden zijn onder meer:

- ♦ Gebeurt het transport met eigen vrachtwagens of doet men een beroep op een extern transportbedrijf?
- ♦ Hoe groot moet het vrachtwagenpark zijn?
- ♦ Hoe groot moeten de vrachtwagens zijn (kleine bestelwagens, vrachtwagens, trekkers met opleggers)?
- ♦ Hoeveel chauffeurs zijn er nodig? Figuur 1.6 illustreert hoe de loonkosten kunnen oplopen bij het presteren van overuren.
- ♦ Hoe kan dit transport efficiënt worden georganiseerd, dat is met een minimaal aantal arbeidsuren, met een optimale vulling van de vrachtwagens, met een voldoende klantenservice enz.? De *operations research*-literatuur levert trouwens tal van modellen om routingproblemen op te lossen. Het basis-routingprobleem is dat van de handelsreiziger (*traveling salesman problem* – TSP) die een aantal klanten precies eenmaal moet bezoeken. Het probleem is die bezoeken zodanig te plannen dat de totale afgelegde weg geminimaliseerd wordt. De meeste praktische routingproblemen zijn echter een stuk gecompliceerder dan het basis TSP-probleem. Een paar voorbeelden van routingproblemen:
 - benzineleveringen aan pompstations;
 - leveringen vanuit een depot aan detailhandelaars;

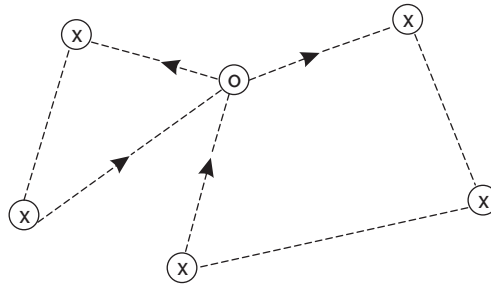
- melkophalingen door een zuivelfirma bij boeren;
- service na verkoop (bv. onderhoudsbeurten van computers bij de klanten door een computerfirma);
- postbedeling;
- schoolbussenroutes;
- strooiroutes (zout) in de winter;
- vuilnisophaling;
- ledigen van parkeermeters;
- bemanningen toewijzen aan vliegtuigroutes;
- enz.



Het TSP-probleem bestaat uit 1 centraal depot (O) van waaruit 1 voertuig de klanten (x) bedient in 1 rit: Gevraagd wordt de totale afstand te minimaliseren.



Soms moeten er vanuit het depot een aantal ritten worden georganiseerd (*flower problem*). Denk bijvoorbeeld aan de onderhoudsmensen van het moederbedrijf die in de respectieve vestigingen van het bedrijf een bepaalde job (bv. een smeerbeurt) moeten gaan uitvoeren en die na elke job terug naar het moederbedrijf gaan om het nodige materiaal op te halen voor ze naar een volgende job gaan.



Het handelsreizigersprobleem is knoopgericht: elke knoop (stad) moet eenmaal bezocht worden. De tegenhanger van dit probleem is pijlgericht; er wordt gevraagd elke pijl van het netwerk ten minste eenmaal te doorlopen (*chinese postman problem*). Een typisch voorbeeld hiervan is het strooien in de winter.

Zoals reeds vermeld is het bij de uitwerking van een distributieapparaat heel belangrijk om niet alleen de kosten te drukken, maar ook om een goede klantenservice te verzekeren.

1.3.4 Materiaalbehandeling

Materiaalbehandeling wordt in de Angelsaksische literatuur besproken onder de naam *materials handling/packaging*.

Materials handling houdt zich bezig met de verplaatsing van goederen (in bulk, losse of verpakte stukken) naar, door of af het bedrijf. Deze goederenbewegingen gebeuren doorgaans over relatief korte afstanden op het fabrieksterrein. Ze kunnen manueel, semiautomatisch (bv. met een heftruck) of automatisch (bv. AGV's, paletiserobotten) gebeuren. Materiaalbehandelingssystemen zijn uiterst belangrijk voor een efficiënte werking van een bedrijf. Bij het ontwerp ervan moet onder meer met de volgende aspecten rekening worden gehouden:

- ♦ Kosten van automatisatie moeten afgewogen worden ten aanzien van de verwachte besparingen aan bv. loonkosten.

- ♦ Materiaaltransport moet zo veel mogelijk beperkt worden; dat kan via een gepaste lay-out met zo kort mogelijke afstanden en zo weinig mogelijk niveauverschillen tussen de respectieve werkposten en stockageruimten.
- ♦ Er moet zo veel mogelijk gebruik worden gemaakt van gestandaardiseerd materieel.

Packaging hangt eigenlijk nauw samen met materiaalbehandeling. Hoe een product verpakt zal worden, bepaalt immers voor een groot stuk hoe het verplaatst kan worden. Het verpakkingstype wordt bepaald door de aard van de producten en door hun bestemming (industriële of individuele consument). Bij de keuze van het verpakkingstype worden een aantal aspecten in rekening gebracht, waarbij onder meer:

- ♦ kosten van de alternatieve verpakkingsmaterialen;
- ♦ bescherming van producten of omgeving (bv. bij giftige stoffen);
- ♦ door de markt gevraagde grootte van een verkoopseenheid;
- ♦ vergemakkelijken van opslag (bv. op palletten);
- ♦ vereenvoudigen van voorraadcontroles: de stock bestaat uit standardeenheden die een bepaalde hoeveelheid product met een specifieke kleur, grootte enz. vertegenwoordigen.

Deze problematiek wordt uitgebreid behandeld in de gespecialiseerde literatuur.

1.3.5 Voorraadpolitiek

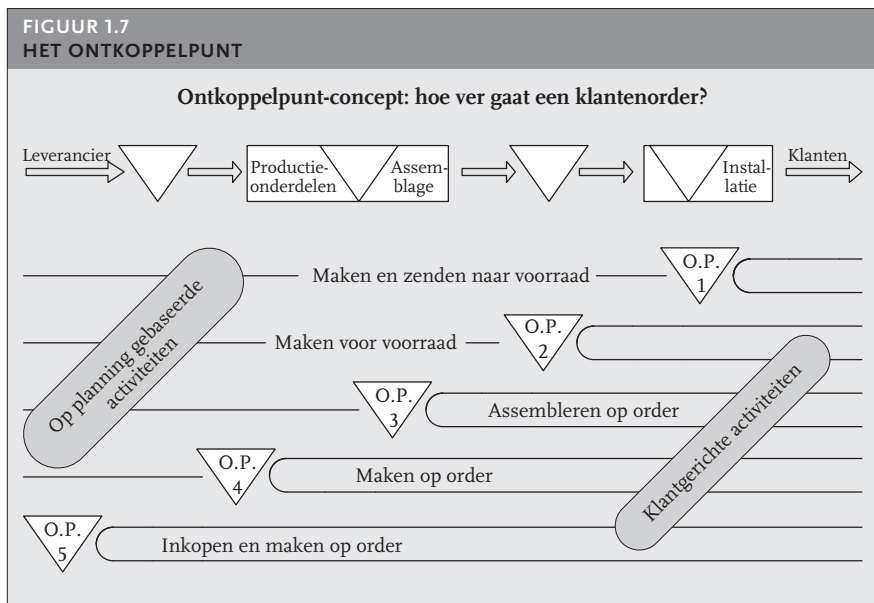
Het voorraadbeheer is ongetwijfeld een vitale functie in elk bedrijf. De voorraden kunnen bestaan uit grondstoffen, aangekochte onderdelen, halffabricaten en eindproducten. De waarde daarvan kan zeer aanzienlijk zijn (bv. tot 40 à 50 % van de totale activa).

De doelstellingen van het voorraadbeheer zijn: het minimaliseren van de voorraadinvesteringen, het maximaliseren van de klantenservice en het verzekeren van een efficiënte werking van de productie. Dat alles komt neer op het minimaliseren van de totale kosten van het voorraadbeheer. Deze kosten bestaan uit drie componenten: de voorraadkosten, de voorraadbreukkosten en de orderkosten. Deze kostenminimalisatie is echter niet zo eenvoudig wegens de vaak conflicterende standpunten i.v.m. voorraden van de verschillende betrokkenen; zo bv.

- ♦ De productiemanager zal vooral letten op opstartkosten, *scheduling*- en overschakelingsproblemen enz.

- ◆ De aankoopdienst is voornamelijk geïnteresseerd in lage aankooprijzen (onder andere door kortingen bij afname in grote hoeveelheden), orderkosten, leveringstermijnen enz.
- ◆ De magazijnverantwoordelijke concentreert zich op de benutting van de stockageruimten, voorraadinvesteringen, rotatie van de voorraden, veroudering en beschadiging van de voorraden enz.
- ◆ De marketingmanager eist een maximale klantenservice, een zo groot mogelijk productenassortiment enz.

Er bestaan heel wat mathematische modellen voor het bepalen van een optimale voorraadpolitiek. Het is meestal niet mogelijk het werkelijke probleem exact voor te stellen, zodat voor de formuleringen van de doelfunctie en de beperkingen van het model een aantal veronderstellingen en vereenvoudigingen moeten worden gemaakt. Het oudste en vrij eenvoudig voorraadmodel is de EOQ-formule (zie hoofdstuk 2, Voorraadbeheer).



Het begrip *orderpenetratiepunt* is van het hoogste belang in de context van voorraadbeheer en logistiek beheer. Het orderpenetratiepunt of ontkoppelpunt (OP) is dat punt in het productieproces vanaf waar de klantenspecificaties bepalend worden voor het verder afwerken van het product. Dit OP is tevens het laatste punt in de keten waar nog voorraad bijgehouden wordt. Wat bepaalt nu de ligging van het OP en dus de plaats in de productieketen waar voorraden