

## HOOFDSTUK 5

### STRATEGISCHE KENNIS

In hoofdstuk 2 is uiteengezet dat T. de Jong (1986) en Ferguson Hessler (1989) naast declaratieve kennis en procedurele kennis, ook strategische kennis als aparte kennissoort onderscheiden. Strategische kennis richt zich op het *bewust* doorlopen van de diverse stadia van de transformatie van het probleem tot een uitkomst is bereikt. Ferguson Hessler (1989, blz. 14) onderkent daarbij twee aspecten van strategische kennis: er is sprake van een soort actieplan, waarbij de acties een veel algemenere geldigheid hebben dan de vakinhoudelijke procedures en er is sprake van metakennis, waarbij de probleemoplosser er zich continu van bewust is met welk onderdeel van het proces hij bezig is en wat de volgende actie is.

Het contrasteren van strategische kennis met procedurele kennis creëert ruimte voor het contrasteren van twee soorten van planning en twee soorten oplossingsprocessen. De term 'oplossen' wordt in de leerpsychologie enerzijds gebruikt om het *gehele proces* van lezen, oriëntatie, analyse, planning en uitwerking aan te duiden en anderzijds om alleen de *uitwerking en eventueel de planning* te karakteriseren.

Voor een goed begrip van de uiteenzetting is het daarom nuttig duidelijk onderscheid te maken tussen de planning van het oplossingsproces en de planning van de oplossing. De planning die nodig is om het gehele proces vanaf het lezen van de probleembeschrijving tot het vinden van een uitkomst te bewerkstelligen, is strategische kennis. De planning die nodig is om de oplossing te bereiken vereist procedurele kennis.

Dit hoofdstuk heeft tot doel uiteen te zetten welke strategische kennis beschikbaar is om kostprijs- en nettowinstvraagstukken aan te pakken. Deze uiteenzetting leidt tot de formulering van een systematische probleemaanpak, welke aan de basis heeft gelegen van het instructiemateriaal voor het empirisch onderzoek in 5 VWO en 4 HAVO.

In paragraaf 1 vindt een inventarisatie plaats van de essentiële kenmerken van vraagstukken over kostprijs- en nettowinstberekeningen.

In paragraaf 2 staat de aanzet tot een systematische probleemaanpak beschreven zoals die vanuit de ontwikkeling van het COO-programma Kostenberekeningen tot stand is gekomen.

Paragraaf 3 geeft een beschrijving van de strategische kennis die in het lesmateriaal is vastgelegd voor het pilot-onderzoek in 5 VWO en het hoofdonderzoek in 4 HAVO. Bij het pilot-onderzoek speelde de rol die spreadsheets kunnen spelen als katalysator in de vernieuwing van het bedrijfseconomisch onderwijs een belangrijke rol. De resultaten van dit onderzoek gaven aan dat de leerlingen grote moeite hadden met het ontwikkelen van de juiste mentale voorstellingen bij de aangeboden stof. Mede om deze reden is ervan afgezien ook in het HAVO het gebruik van spreadsheets in het onderzoek op te nemen.

## 5.1 De essenties van kostprijs- en nettowinstvraagstukken

In hoofdstuk 2 is onderscheid gemaakt tussen een conceptuele voorstelling van een probleemsituatie, zoals die vanuit wetenschappelijke overwegingen is vorm te geven, en een mentale voorstelling, zoals die zich ontwikkelt in het hoofd van degene die de probleemsituatie tracht op te lossen. In de hoofdstukken 3 en 4 is aandacht besteed aan de conceptuele voorstellingen die op meer of minder consistente wijze vanuit de bedrijfseconomische discipline beschikbaar zijn gesteld voor het beschrijven van kostprijs- en nettowinstvraagstukken.

Experts hebben de beschikking over conceptuele modellen om tot begrip van een vraagstuk te komen. Uit deze achtergrondmodellen kunnen zij fragmenten isoleren en geschikt maken voor specifieke opgaven of probleemstellingen. Zij kunnen zich een economische representatie vormen van het probleem. Voor complexe vraagstukken kunnen zij boeken raadplegen ten einde hun eigen mentale voorstelling van het probleem uit te breiden met behulp van de conceptuele voorstellingen uit de literatuur. Incidenteel zullen zij nieuwe ideeën ontwikkelen die een verdere uitbouw van de conceptuele voorstelling tot gevolg hebben.

Auteurs van leerboeken hebben voor het maken van vraagstukken ook de beschikking over conceptuele voorstellingen van probleemgebieden. In de SPABEC-methodologie (Vernooij 1990,c) is aangegeven hoe vanuit gangbare vraagstukken conceptuele achtergrondmodellen zijn te ontwikkelen, die kennisstructuren representeren. Vanuit deze modellen zijn zowel fundamentele vraagstukken af te leiden als contraire vraagstukken. Voor het COO-programma Kostenberekeningen (CMN, 1989) zijn zo vraagstukken afgeleid, die een introductie verzorgen in de standaardkostprijscalculatie. Probleem Analyse Diagrammen (PAD) staan daarbij centraal in de presentatie van de fundamentele vraagstukken.

Studenten kunnen op verschillende manieren omgaan met deze PADen. Zij kunnen ze trachten te onthouden om ze bij soortgelijke vraagstukken weer te activeren en aan te passen aan de nieuwe situatie. Dit zou leiden tot het beheersen van een reeks geïsoleerde schema's met daarop aansluitend een selectieprobleem wanneer welk schema te activeren. Zij kunnen ook trachten om tot diepere verwerking te komen door de PADen te integreren en te verbinden tot kennisstructuren.

Als het onderwijs succesvol is, zal er een grote mate van overeenstemming bestaan tussen de kennisstructuren die de leerlingen in hun hoofd ontwikkelen en de conceptuele modellen die onderwezen worden. Door integratie van kennis kunnen leerlingen hun naïeve voorstellingswijze geleidelijk uitbouwen tot een wetenschappelijke voorstellingswijze. In deze paragraaf komt aan bod wat de kenmerken zijn van vraagstukken over kostprijs- en nettowinstberekeningen en welke interpretaties leerlingen van die vraagstukken kunnen maken. Deze interpretaties zijn de basis voor strategieën om de vraagstukken aan te pakken.

### 5.1.1 Economische versus wiskundige interpretaties

In hoofdstuk 4 is aangegeven welke procedurele kennis nodig is om vraagstukken aan te pakken. Bij de vakgebonden procedurele kennis kwam naar voren welke kennis van economische grootheden vereist is om tot een mentale voorstelling van het probleem te komen. Deze kennis maakt het mogelijk om te komen tot een *economische interpretatie* van het probleem. In de beschrijving van de niet-vakgebonden procedurele kennis kwam naar voren welke typen van functionele verbanden gangbaar zijn bij het oplossen van kostprijs- en nettowinstvraagstukken. Tevens is aangegeven wat de plaats is van een *wiskundige interpretatie* van het probleem.

Deze paragraaf gaat in op de relatie tussen de economische en de wiskundige interpretatie van een probleem. De uiteenzetting vindt plaats aan de hand van een concreet vraagstuk over kostprijs- en nettowinstberekeningen. Het is ontleend aan het instructiemateriaal dat gebruikt is bij het onderzoek in 5 VWO en 4 HAVO. (Hoogheid & Fuchs, 1987, blz. 124; aangepaste tekst). In de opgave is de term 'inkoopprijs omzet' vervangen door 'inkoopwaarde omzet'. Ook zijn de bedragen die horen bij de inkoopwaarde van de omzet en bij de totale variabele kosten verwisseld.

#### Versie 1: de feitelijke aanbieding van het vraagstuk

"Een handelaar heeft aan zijn boekhouding van het afgelopen jaar de volgende gegevens ontleend:

Omzet	€ 500.000,-
Inkoopwaarde omzet	€ 30.000,-
Totale variabele kosten	€ 300.000,-
Totale constante kosten	€ 136.000,-

*Gevraagd:* Bereken de nettowinst in het afgelopen jaar."

Deze opgave bestaat uit vier onafhankelijke economische grootheden (a, b, c, d,) en de waarden die zij in een specifieke situatie aannemen. Gevraagd wordt de waarde van een vijfde economische grootheid (Y) te berekenen. Dit vraagstuk kan gelezen worden vanuit een wiskundige voorstellingswijze en vanuit een bedrijfseconomische voorstellingswijze.

De vraag is welke van deze twee voorstellingswijzen primair van belang is. Dit is te achterhalen door dezelfde opgave op twee wijzen te herschrijven: eenmaal door te abstraheren van het economisch karakter van de grootheden en eenmaal door te abstraheren van de waarden.

**Versie 2: abstrahering van het economische karakter**

"Een handelaar heeft aan zijn boekhouding van het afgelopen jaar de volgende gegevens ontleend:

Gegeven a	€ 500.000,-
Gegeven b	€ 30.000,-
Gegeven c	€ 300.000,-
Gegeven d	€ 140.000,-

*Gevraagd:* Bereken Y".

Een leerling die op deze wijze kijkt naar het vraagstuk, zal moeite hebben de juiste uitkomst te berekenen. Daarmee is niet gezegd dat de leerling er niet in kan slagen de goede uitkomst te vinden. Er zijn verschillende gerichte gokstrategieën, waarbij de kans op een correcte uitkomst niet gering is. Eén strategie zou kunnen zijn alle getallen bij elkaar op te tellen.

Een tweede mogelijkheid zou kunnen zijn een *saldo* te berekenen. Dat komt vaak voor in de bedrijfseconomie. Bij saldo-redeneringen leert de ervaring dat de kans groot is dat de kleinste bedragen bij elkaar opgeteld moeten worden en van het grootste getal afgetrokken moeten worden. Ondanks het feit dat de laatstgenoemde gokstrategie in wezen al economisch inzicht vooronderstelt, mogen we toch aannemen dat de auteur van dit vraagstuk een iets andere aanpak van de leerling voor ogen stond.

**Versie 3: abstrahering van het wiskundige karakter**

"Een handelaar heeft aan zijn boekhouding van het afgelopen jaar gegevens ontleend over de volgende grootheden:

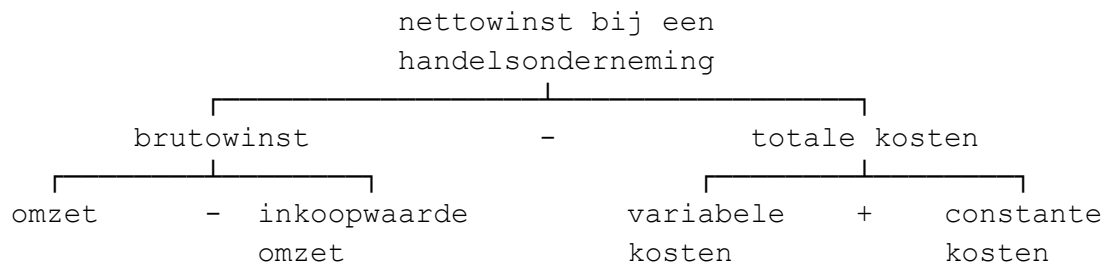
- omzet
- inkoopwaarde omzet
- totale variabele kosten
- totale constante kosten

*Gevraagd:* Geef aan hoe de ondernemer de nettowinst over het afgelopen jaar moet berekenen."

Leerlingen die op deze wijze naar het vraagstuk kijken, zullen wel de beoogde economische kennis kunnen etaleren. Zij zullen uit hun geheugen de algemene handelingsvoorschriften kunnen oproepen waarmee zij het functionele verband kunnen construeren dat de relaties aangeeft tussen de gevraagde grootheid en de gegeven grootheden. Daarbij zullen zij wellicht geconfronteerd worden met de vraag of de inkoopwaarde van de omzet onderdeel uitmaakt van de totale variabele kosten.

Aan de hand van de aanduiding 'handelaar' kunnen zij concluderen dat in deze situationele context de inkoopwaarde niet als kosten mogen worden opgevat. Indien de overige grootheden betekenis hebben voor de leerlingen, kunnen zij een beschrijving geven van de wijze waarop de nettowinst berekend moet worden. Een dergelijke beschrijving is weer te geven in een staffelvorm of in de vorm van een Probleem Analyse Diagram (zie schema 5.1).

### Schema 5.1. Het Probleem Analyse Diagram (het PAD) voor de berekening van de nettowinst in het gegeven voorbeeld



Wel kan opgemerkt worden dat de mogelijkheid bestaat om te abstraheren van de berekening van de waarden van de tussenresultaten. Dit vereist het inzicht dat de 'inkoopwaarde van de omzet' geen deel uitmaakt van de 'totale variabele kosten'. Dit impliceert dat de essenties van het conceptuele model bekend dienen te zijn om een correct functievoorschrift te formuleren. Indien leerlingen op basis van bedrijfseconomisch inzicht een vraagstuk willen oplossen, zullen zij in staat moeten zijn om tot een economische interpretatie van een vraagstuk te komen.

Eventueel kunnen zij ook een wiskundige aanpak toegepassen. De berekening van de waarde van de tussenresultaten kan uitgeschakeld worden, zodat een verkorting van de berekening mogelijk is door het PAD samen te vatten in de formule:  $nettowinst = omzet - (inkoopwaarde omzet + variabele kosten + constante kosten)$  (zie H&F, blz. 237).

De essentiële gevolgtrekking uit dit voorbeeld is dat het functionele verband van deze opgave verscholen ligt in de namen van de bedrijfseconomische grootheden. Het abstraheren van de economische terminologie leidt tot een onoplosbaar wiskundig probleem omdat er geen functioneel verband is gegeven in de opgave. Het functionele verband kan alleen achterhaald worden door van de getallen te abstraheren en de economische betekenis van de grootheden te formuleren. *Doordat de grootheden als handelingsvoorschriften te definiëren zijn, bevatten zij elk een deel van het functievoorschrift.*

Het totale functievoorschrift wordt bepaald door de operaties die af te leiden zijn uit deze handelingsvoorschriften en kan uitgedrukt worden in een Probleem Analyse Diagram (PAD). Voor de interpretatie van de situatie zijn begrippen nodig met een signaalfunctie. In het gegeven voorbeeld is dat de term 'handelaar'. Zonder expliciete of impliciete kennis van het situationeel bepaalde PAD is het probleem onoplosbaar.

Van groot belang is het onderscheid in twee abstractieniveaus. Enerzijds bestaan er algemeen geformuleerde conceptuele modellen en anderzijds opgavespecifieke Probleem Analyse Diagrammen. Bedrijfseconomisch inzicht is vanuit dit perspectief als volgt te omschrijven. Leerlingen die in staat zijn de twee abstractieniveau's te onderscheiden en de transformaties tussen de twee abstractieniveau's uit te voeren, geven blijk van inzicht in de problematiek. Leerlingen die zich alleen of voornamelijk bewegen op het niveau van opgave-specifieke functievoorschriften zijn niet of slecht in staat tot het construeren van een

functievoorschrift in een nieuwe probleemsituatie. Zij missen het bedrijfseconomische inzicht.

De veronderstelling die ten grondslag ligt aan het empirisch onderzoek waarvan in deel 2 verslag wordt gedaan, is dat onderricht in kostprijs- en nettowinstvraagstukken zich niet dient te richten op de overdracht van een zo groot mogelijk aantal specifieke functievoorschriften, in de hoop dat leerlingen vanuit zichzelf tot consistente conceptuele modellen op een hoger abstractieniveau komen, maar op de overdracht van consistente algemene mentale voorstellingen met behulp van specifieke en herkenbare deelproblemen.

### 5.1.2 Concurrerende conceptuele modellen

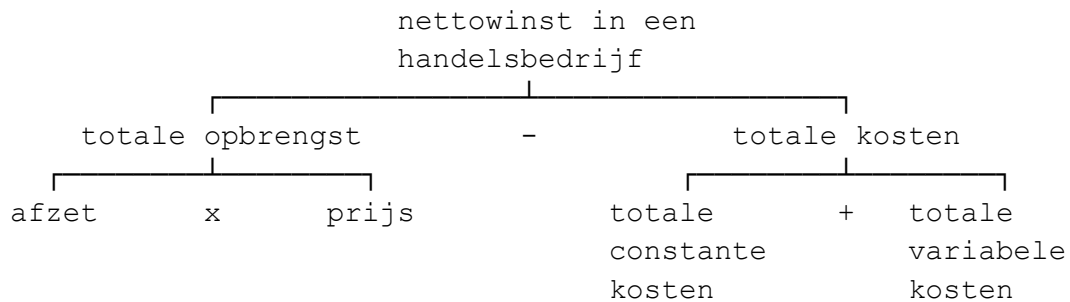
De twee wijzen waarop van het geschetste bedrijfseconomische probleem geabstraheerd kan worden, geven aan dat de kennis van de handelingsvoorschriften voor de berekening van de diverse grootheden doorslaggevend is. In het voorafgaande is in de opgavetekst sprake geweest van 'totale variabele kosten' en 'totale constante kosten'. In de schema's is volstaan met de benamingen 'variabele kosten' en 'constante kosten'. Dat is bewust gedaan omdat het adjectief 'totale' verwijst naar het micro-economische jargon. Daar correspondeert het met het adjectief 'gemiddelde' in de begrippen 'gemiddelde variabele kosten' en 'gemiddelde constante kosten'.

Het verschil blijkt o.a. uit de afkortingen die gebruikelijk zijn. In de micro-economie berekent men de 'gemiddelde kosten per product' met de formule  $TCK/q + TVK/q$  (Totale Constante Kosten gedeeld door de hoeveelheid plus Totale Variabele Kosten gedeeld door de hoeveelheid). In de bedrijfseconomie berekent men de 'kosten per product' met de formule  $C/N + V/W$  (Constante kosten gedeeld door de Normale productie plus Variabele kosten gedeeld door de Werkelijke productie).

Er is nog een tweede verschil tussen de bedrijfseconomische benadering en de micro-economische benadering. Dat verschil schuilt in de wijze waarop de term 'kosten' wordt gedefinieerd (vergelijk schema 5.2 met schema 5.1). In de micro-economie omvat de term 'kosten' ook de inkoopwaarde van de omzet. In de bedrijfseconomie geldt dat niet voor de handelsonderneming. Het vraagstuk zoals dat hier boven staat afgedrukt, geeft tegenstrijdige signalen over de juiste interpretatie van het functievoorschrift.

In de opgave staat de inkoopwaarde van de omzet als afzonderlijk gegeven genoemd. Hieruit is het signaal te destilleren dat de inkoopwaarde van de omzet niet tot de variabele kosten behoort. Tegelijk geeft de omschrijving 'totale variabele kosten' een signaal dat de inkoopwaarde van de omzet er wel onder valt. Bij de bespreking van het hoofdstuk dat onderwerp van het empirisch onderzoek is geweest zal naar voren komen dat er drie concurrerende conceptuele modellen gehanteerd werden in het onderzochte hoofdstuk.

**Schema 5.2. Berekening van de nettowinst volgens de micro-economische benadering**

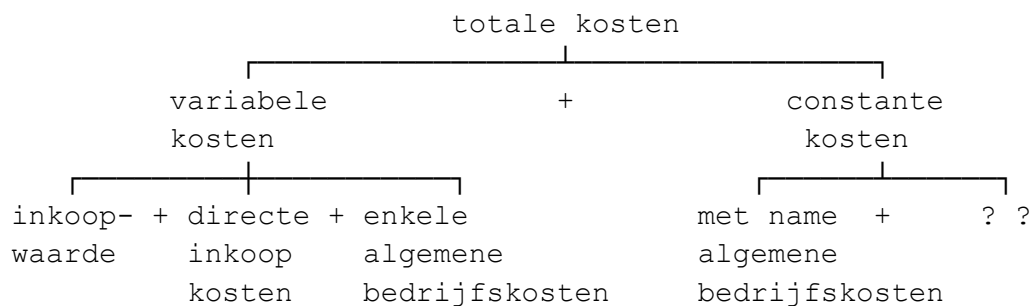


**5.1.3 Inconsistenties in het begrippenapparaat**

Voor het formuleren van het functievoorschrift is het dus van groot belang dat een leerling de juiste handelingsvoorschriften kent en weet *welke handelingsvoorschriften in welke situatie* gebruikt moeten worden. Dit zou ertoe moeten leiden dat bedrijfseconomen zeer zorgvuldig zijn in de omschrijving van de grootheden die zij hanteren. Dat is echter niet altijd het geval.

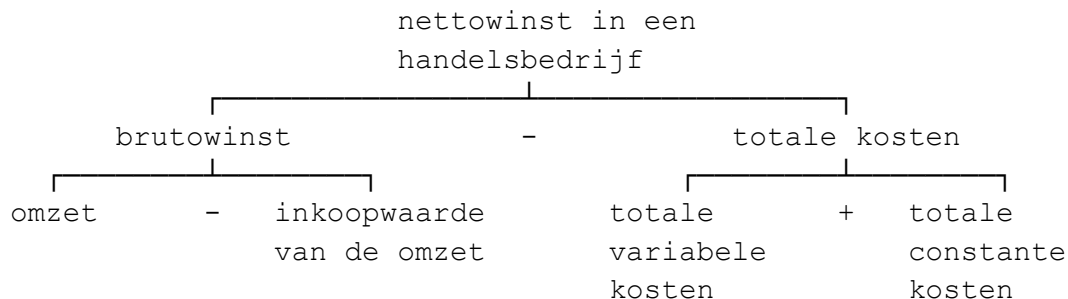
Als illustratie volgt hier de wijze waarop Hoogheid & Fuchs de term 'variabele kosten' introduceren in het hoofdstuk dat onderwerp van empirisch onderzoek is geweest. Voor dit onderzoek, dat later besproken wordt, is de tekst op dit punt herschreven. Hoogheid c.s. introduceren de termen variabele kosten en constante kosten conform schema 5.3 (H&F, blz. 235).

**Schema 5.3. Kennismaking met de variabele en de constante kosten bij Hoogheid en Fuchs.**



Daarna vindt een drievoudige tournee plaats met betrekking tot de term 'variabele kosten'. In een voorbeeld (blz. 236) maken H&F onderscheid tussen de 'inkoopwaarde van de omzet' en de 'overige variabele kosten' zodra zij de gegevens omschrijven. In de uitwerking van het voorbeeld stappen zij over naar de omschrijving 'variabele kosten'. Zodra de weergave van de variabele kosten in een grafiek aan de orde is, stappen zij over naar de omschrijving 'totale variabele kosten'. Daarmee zijn zij (zie blz. 237) terecht gekomen bij de nettowinstberekening conform schema 5.4 en daarmee tot een hybride van schema 5.1 en schema 5.2.

### Schema 5.4. Berekening nettowinst conform het conceptuele model van Hoogheid & Fuchs.



In de aansluitende theoretische onderbouwing komt niet naar voren wat de exacte status is van de directe inkoopkosten. De benaming 'directe inkoopkosten' suggereert dat er ook 'indirecte inkoopkosten' zijn. Maar deze logisch aansluitende categorie van kosten komt niet aan de orde. Ook lijkt het evident dat de 'directe inkoopkosten' geen deel uitmaken van de 'inkoopwaarde van de omzet'.

Maar in de eerste paragraaf van het hoofdstuk, voorafgaand aan de behandeling van de variabele en constante kosten, hebben H&F hierover tot tweemaal toe (blz. 233 en 234) opgemerkt: "de inkoopprijs (stel verder: inclusief directe inkoopkosten) bedraagt € ...". Zodra de thematiek van variabele en constante kosten aan de orde komt, is deze begripsdefiniëring kennelijk niet meer van toepassing.

De term 'algemene bedrijfskosten' uit de categorisering van H&F heeft eveneens een bijzonder karakter. Het is een *gelegenheidsbegrip*, net zoals de bedrijfseconomische grootheden 'overige kosten', 'exploitatiekosten' en 'complementaire kosten'. Ook de term 'bedrijfskosten van deze partij' uit de inleiding op hoofdstuk 1 is zo'n gelegenheidsbegrip.

Deze begrippen zijn alle te omschrijven als 'restcategorie'. Voor deze begrippen zijn geen andere connotatieve definities beschikbaar waarmee de inhoud gekarakteriseerd kan worden. De samenstellende bestanddelen hangen af van de context waarbinnen de begrippen gebruikt worden. Zo omvat de grootheid 'algemene bedrijfskosten' in schema 5.3 alle kosten met uitzondering van de 'directe inkoopkosten' en daarmee omvat zij kennelijk de indirecte inkoopkosten. In wezen staat er niets anders dan 'overige bedrijfskosten'.

Niet voor niets heeft Diemel (1991) haar onderzoeksverslag de titel 'Leren omgaan met slordig woordgebruik' meegegeven. Zij werkt niet vanuit de methode van Hoogheid & Fuchs, maar kwam tot dezelfde bevinding. Wellicht is *het leren omgaan met slordig woordgebruik* een van de belangrijkste vaardigheden die van leerlingen verwacht wordt indien zij grip willen krijgen op de bedrijfseconomie. Wellicht dat de klacht uit het Hoger Beroepsonderwijs dat aankomende studenten zo weinig 'inzicht' hebben in de bedrijfseconomie ook geïnterpreteerd moet worden vanuit de hier geschetste vaardigheid.



### 5.1.4 Het gegevensadagium

Kennis van achtergrondmodellen en kennis van situationele kenmerken zijn belangrijke kenniscomponenten indien vraagstukken op basis van bedrijfseconomisch inzicht opgelost dienen te worden. Maar in paragraaf 5.1.1 is reeds aangegeven dat ook andere oplospaden te bewandelen zijn, die geen gebruik maken van bedrijfseconomisch inzicht. Als een economische interpretatie voor een leerling niet mogelijk is en een wiskundige interpretatie niet helpt, dan kunnen de leerling terugvallen op een *instructietechnische interpretatie*. Aan de hand van eerdere ervaringen over de lay-out van opgaven kunnen zij inschattingen maken over de bedoeling van de auteur van het vraagstuk.

Een lay-out-sigitaal zit bij voorbeeld in de keuze van de waarden die bij de grootheden behoren. De auteur kan een vraagstuk makkelijker maken door zodanige waarden te kiezen dat vergissingen zijn uitgesloten. Om die reden zijn de waarden die in het vraagstuk uit 5.1.1 behoorden bij de inkoopwaarde en de totale variabele kosten omgedraaid. Zodra de totale variabele kosten lager zijn dan de inkoopwaarde, hoeft een leerling zich niet meer af te vragen of de inkoopwaarde onderdeel is van de totale variabele kosten. De ruimte die de auteur heeft om help of anti-help te bieden bij de formulering van het vraagstuk komt nader aan de orde in paragraaf 5.1.6.

Het belangrijkste lay-out-sigitaal is het *gegevensadagium*. Dit houdt in dat alle benodigde gegevens beschikbaar zijn en dat alle beschikbare gegevens nodig zijn. Op grond van deze verwachting kan de term 'totale variabele kosten' in het voorbeeld uit paragraaf 5.1.1 dus geïnterpreteerd worden als een grootheid die de inkoopwaarde niet omvat. Het gegevensadagium werkt echter ook de ander kant uit. Onoplosbare opgaven worden oplosbaar dankzij het gegevensadagium. De leerlingen weten dat elk vraagstuk een uitkomst moet opleveren, ook als de vereiste gegevens ontbreken. Zij zullen dus de beschikbare gegevens zodanig dienen te combineren dat er een uitkomst tot stand komt.

Om aan te geven dat de beschreven inconsistenties niet alleen voorkomen bij het onderzochte leerboek, volgt een voorbeeld uit het boek B-E in Balans van Hogenbirk c.s. (1991). Deze auteurs behandelen de constante en de variabele kosten in het kader van de kostprijsberekening en merken daarover op: "De kostprijs kunnen we omschrijven als de *som van de toegestane kosten*". Vervolgens gaan zij in op het onderscheid tussen werkelijke kosten en toegestane kosten. Hiervoor introduceren zij de termen 'verwachte kosten', 'schatting van de kosten' en 'standaardkosten'. Zij besluiten met de constatering: "In de kostprijs worden alleen de standaard (of toegestane) kosten opgenomen."

In aansluiting hierop is te verwachten dat in de opgaven over de kostprijsberekening steeds aangegeven wordt dat de opgaven betrekking hebben op de standaardkosten of op de toegestane kosten. Géén van de aansluitende opgaven geeft daar enige indicatie over. Integendeel, diverse opgaven verwijzen letterlijk naar de werkelijke kosten in een voorafgaand jaar of een voorafgaand kwartaal. Deze opgaven zijn dus principieel niet op te lossen. Er is alleen een uitkomst te berekenen indien de leerling zich verlaat op het gegevensadagium.

De gewoonte om gegevens uit een vorige periode te verheffen tot norm voor een volgende periode is wijd verbreid bij kostprijs- en nettowinstvraagstukken. In de beschrijving van de declaratieve kennis in hoofdstuk 3 is hierop reeds gewezen. Ook in hoofdstuk 4 kwam deze gewoonte aan de orde bij de bespreking van de 'soll' en 'ist' vergelijkingen. Het gevolg van deze traditie is echter dat de noties die vereist zijn om voor- en nacalculatie uiteen te houden niet tot ontwikkeling kunnen komen.

Juist het plaatsen van werkelijke kosten tegenover toegestane kosten in de theoretische verhandeling en het elaboreren van toegestane kosten met termen als 'verwachte kosten', 'standaardkosten' en 'schatting van de kosten', heeft tot doel bedrijfseconomisch inzicht te ontwikkelen. Als het vervolg op deze theoretische verdieping inhoudt dat de opgaven stuk voor stuk in strijd met de ontwikkelde noties opgelost moeten worden, hoeft het geen bevreemding te wekken dat instellingen in het Hoger Onderwijs klagen over gebrek aan inzicht.

Indien bedrijfseconomen een eenduidig en consistent begrippenapparaat zouden hanteren, zou het tot de gewenste vaardigheden kunnen behoren vast te stellen welke data wèl en welke data niet tot een bepaalde probleemsituatie kunnen behoren. Zolang het begrippenapparaat niet eenduidig is, zal de probleembeschrijving zelf de definitie van de begrippen bevatten. En daarin schuilt de essentie van het gegevensadagium. Het biedt de auteurs van vraagstukken de gelegenheid om *context-gevoelige grootheden* te hanteren.

Bij context-gevoelige grootheden hangt het functievoorschrift af van de toevallige grootheden die in het vraagstuk genoemd staan. Leerlingen dienen het besef te ontwikkelen dat de berekening van een grootheid niet zozeer afhangt van voorschriften die eerder behandeld zijn, maar van de andere grootheden die in de gegeven context toevallig vermeld staan. Daarmee heeft het gegevensadagium de schijn van een deal tussen de auteur en de leerling: "Als jij geen problemen maakt over gegevens die ontbreken dan creëer ik geen probleem met gegevens die overbodig zijn".

### 5.1.5 De keuzeruimte in een vraagstuk

De werking van het gegevensadagium heeft gevolgen voor de wijze waarop in hoofdstuk 7 een ordening van de mentale voorstellingen van leerlingen kan plaatsvinden. De criteria die bruikbaar zijn om de mentale voorstellingen te ordenen zijn af te leiden uit de keuzes die de leerlingen moeten maken bij het ontwikkelen van die mentale voorstellingen. Die keuzes hangen af van de probleemruimte die gegeven is in de formulering van het vraagstuk (zie o.a. Elshout, 1981). Uit de keuzes blijken de noties die de leerlingen hanteerden om tot een oplossing van het probleem te komen.

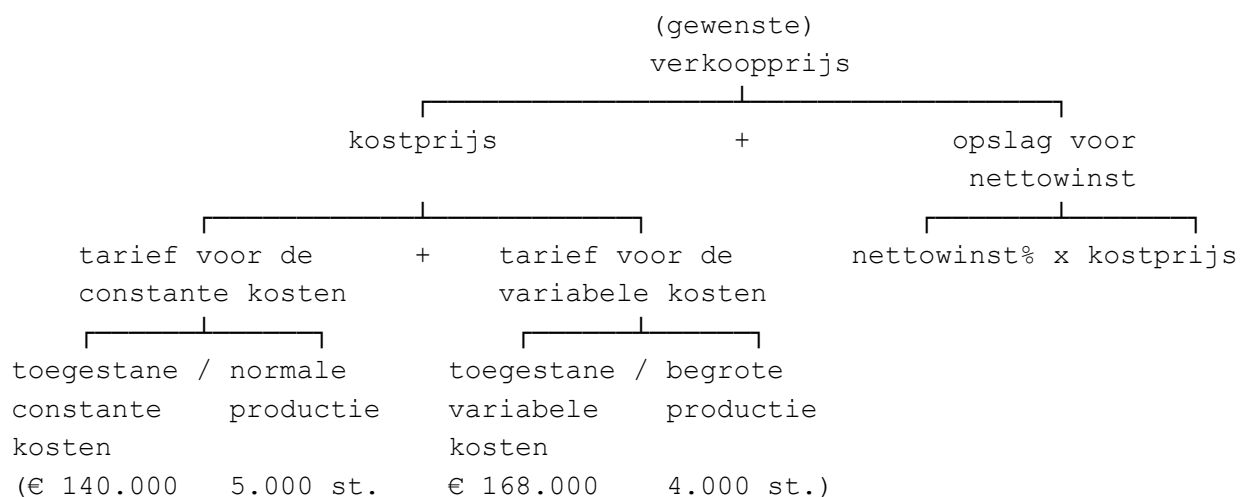
De vraag is vervolgens welke keuzes de oplosser van het probleem moet maken c.q. welke keuzeruimte de auteur van het vraagstuk in de probleembeschrijving heeft ingebracht. Deze keuzes zijn bij calculatorische vraagstukken op te delen in:

- keuze uit de gegeven grootheden;
- keuze van operaties om de grootheden te verbinden met elkaar;
- keuze van de volgorde waarin de operaties moeten worden uitgevoerd.

Bij de keuze uit de gegeven grootheden spelen drie soorten grootheden een rol: vereiste grootheden, overbodige grootheden en 'valse' grootheden. Bij het formuleren van het vraagstuk heeft de auteur een fragment uit een conceptueel model als referentiekader in gedachten gehad. Vanuit dit conceptuele model is een oplossingspad te beschrijven dat leidt van de gegevens naar het gevraagde.

Zo kan met schema 5.5 in gedachten, gevraagd worden naar de berekening van de kostprijs indien vier gegevens beschikbaar zijn: de toegestane constante kosten, de normale productie, de toegestane variabele kosten en de begrote productie. Deze gegevens zijn de *vereiste grootheden* om de kostprijs te kunnen berekenen.

**Schema 5.5. Het model Verkoopprijs-via-kostprijs in een industriële onderneming (los van kortingen en BTW) aangevuld met een viertal data**



*Overbodige grootheden* zijn grootheden die niet nodig zijn bij de berekening van de gevraagde grootheid. Zo zijn de werkelijke constante kosten en de werkelijke variabele kosten overbodige grootheden in een berekening conform schema 5.5. Maar zij zijn niet nutteloos. Om te toetsen of de leerlingen de juiste noties ontwikkeld hebben voor het maken van een kostprijs, zijn deze gegevens noodzakelijk.

Een berekening van de kostprijs op basis van de vier eerder genoemde gegevens toetst alleen of de leerlingen de juiste operaties kiezen die nodig zijn om de gegeven grootheden te relateren aan elkaar. Om na te gaan of de leerlingen beseffen dat een kostprijs normatief van karakter is, zijn in de geschetste situatie *minimaal zes* gegevens nodig.

Deze redenering leidt ook tot de vraag of de formule die beschikbaar is om de kostprijs te berekenen niet geherformuleerd dient te worden op zodanige wijze dat het onderscheid tussen de voor- en nacalculatorische noties tot uitdrukking komt. Een herformulering die niet alleen nuttig is om de leerlingen te ondersteunen in het ontwikkelen van de juiste noties, maar ook om de auteurs van vraagstukken eraan te herinneren de vereiste gegevens beschikbaar te stellen.

De huidige formulering C/N + V/W (Constante kosten / Normale productie + Variabele kosten / Werkelijke productie) laat teveel ruimte over om de werkelijke constante kosten en de werkelijke variabele kosten als data te presenteren. Ook de term 'werkelijke productie' is misleidend want 'werkelijk' heeft in het bedrijfseconomische jargon de betekenis van 'nacalculatorisch' terwijl hier met 'werkelijke productie' bedoeld wordt de 'begrote productie'. Een herformulering die tegemoet komt aan de verlangde noties luidt:

$$\begin{array}{rcc} & \text{TC} & \text{TV} \\ \text{Berekening kostprijs:} & \text{----} & \text{----} \\ & \text{N} & \text{B} \end{array} +$$

Er is nog een tweede functie voor 'overbodige grootheden' weggelegd. Grootheden die buiten de berekening vallen, maar wel tot hetzelfde conceptuele model behoren, vormen een deel van de context waarbinnen een opgave zinvol is. Op basis van de bovenstaande probleemsituatie is de nettowinstopslag een overbodig gegeven om de kostprijs te berekenen. Ook de verkoopprijs is een overbodig gegeven.

Het is echter voorstelbaar dat in een contrair vraagstuk bij voorbeeld niet de normale productie gegeven is, maar wel de nettowinstopslag en de verkoopprijs. De kostprijs kan in dat geval alsnog berekend worden via een omkering van operaties die normaal gesproken vereist zijn voor de berekening van de verkoopprijs.

Overbodige grootheden kunnen dus wel degelijk een functie hebben in het situeren van een probleem. Zij kunnen al naar gelang de schikking van de onbekende grootheid in een conceptueel model van 'overbodige grootheden' veranderen in 'vereiste grootheden'. Zij kunnen ook veranderen in 'tussenresultaten' indien andere gegevens beschikbaar komen.

Zo kan de nettowinstopslag veranderen in een tussenresultaat indien het opslagpercentage nettowinst als gegeven wordt opgenomen in het vraagstuk. Gezien deze belangrijke functie van overbodige grootheden is het merkwaardig dat het gegevensadagium zo'n grote rol speelt bij kostprijs- en nettowinstvraagstukken. Daarmee worden bij voortdurende onvolledige probleemsituaties aangeboden die kunnen leiden tot onvolledige mentale voorstellingen van de aangeboden problemen.

Naast de 'vereiste grootheden' en de 'overbodige grootheden' zijn de *valse grootheden* als derde categorie genoemd. Onder een 'valse grootheid' kan men een overbodige grootheid verstaan die nodig is om de uitkomst van een opgave te vinden, indien de vereiste grootheid ontbreekt. Zodra de vereiste grootheid wel genoemd wordt, blijkt de valse grootheid overbodig.

Zo is de vraag om de kostprijs te berekenen op basis van de constante kosten uit een vorig kwartaal een 'valse' berekening. 'Vals' dient in dit verband opgevat te worden als 'valse tonen' in een muziekuitvoering. Die valse tonen maken het niet onmogelijk de muziek aan te horen, maar de kwaliteit van de muziek is omgekeerd evenredig met het aantal valse tonen.

In veel kostprijs- en nettowinstvraagstukken is de keuze tussen vereiste en overbodige grootheden vervangen door het beschikbaar stellen van valse grootheden. Gezien het gegevensadagium kan een leerling niet anders dan de valse grootheden gebruiken om een waarde voor de onbekende grootheid te berekenen. Daarmee leren de leerlingen wel uitkomsten becijferen, maar het is zeer de vraag of de *gewenste noties* tot ontwikkeling komen. Pas als de leerlingen kunnen zeggen: "de opgave is niet oplosbaar, want de vereiste gegevens ontbreken", zal de importantie van de valse grootheden naar voren komen en ontstaat er ruimte om bedrijfseconomisch inzicht te etaleren.

Het spreekt overigens vanzelf dat de keuze tussen vereiste grootheden en overbodige grootheden pas reëel is indien gekozen moet worden tussen twee verschillende waarden die corresponderen met de grootheden. Indien de werkelijke constante kosten even groot zijn als de normatieve constante kosten heeft de keuze tussen deze twee grootheden geen functie meer. Binnen de gekozen terminologie zou gesproken kunnen worden van een *valse waarde* indien de keuze gericht is op twee grootheden die dezelfde waarde hebben.

De probleemruimte wordt naast de keuze uit aanwezige grootheden ook bepaald door de keuze van de operaties die nodig zijn om de grootheden op juiste wijze te verbinden met elkaar. Deze keuze bestaat uit drie stappen.

- Eerst dient een leerling het juiste conceptuele model te kiezen dat aan de basis ligt van het vraagstuk.
- Daarna volgt de keuze van het juiste handelingsvoorschrift als fragment van het conceptuele model.
- De derde keuze betreft de aanpassing van het handelingsvoorschrift aan de specifieke situatie die in het vraagstuk beschreven staat. Vaak zal die situatie niet verschillen van de algemene situatie die in het conceptuele model is vastgelegd, maar de toetsing of er sprake is van een aanpassing van de algemene regel aan een bijzondere opgave blijft altijd noodzakelijk.

Geconcludeerd kan worden dat er heel wat moet gebeuren voor een opgave oplosbaar is. Die opdracht wordt nog complexer indien het conceptuele model dat vastligt in een opgave niet consistent is met het basismodel dat daaraan ten grondslag ligt (zie het voorbeeld uit de Inleiding bij Hoofdstuk 1). Dat maakt de keuze van het juiste basismodel niet eenvoudig. Inzicht werkt dan niet bevorderend, maar belemmerend.

De leerling die zich bewust wordt van de inconsistenties in de aangeboden stof, raakt in verwarring en kan de schuld bij zichzelf gaan zoeken, hetgeen zijn zelfvertrouwen niet bevordert. Juist de leerling die inzicht verworven heeft en nadenkt over de abstracte modellen die achter de opgaven schuil gaan, kan aan het twijfelen raken en denken 'Ik snap het niet'.

### 5.1.6 Helpstrategieën en anti-helpstrategieën

Bij de ontwikkeling van het COO-programma Kostenberekeningen (CMN 1989) kwam naar voren dat er duidelijk waarneembare tradities zijn in het formuleren van vraagstukken. Voor een deel hangen die samen met de keuze van het medium. Een computerprogramma

kan tijdens het oplosproces hulp bieden, een leerboek niet. Een auteur die een moeilijk vraagstuk formuleert, dat wil zeggen een vraagstuk waarvoor een leerling een reeks operaties moet uitvoeren om het antwoord te vinden, is niet in staat om de leerling bij het maken van het huiswerk te helpen als de leerling vastloopt. Hij zal zijn hulp op voorhand moeten vastleggen in de lay-out van het vraagstuk in de vorm van een *help-strategie*.

Zo kan hij vragen stellen over grootheden die als tussenresultaat berekend moeten worden op de weg naar de beantwoording van de hoofdvraag. Met deze 'aanloopvragen' verraaft de auteur de structuur van het oplossingspad. Een computerprogramma kan in eerste instantie volstaan met het formuleren van de hoofdvraag zodat de leerling de volledige oplossingsweg zelf kan formuleren. Indien de leerling door enkele foute antwoorden blijkt geeft van onvoldoende kennis om het vraagstuk op te lossen, kunnen aanvullende vragen volgen.

Een auteur kan het formuleren van aanloopvragen in zijn lay-out expliciteren of verbergen. Zo kan hij systematisch in de nummering van de vragen een subcodering aanbrengen. Bij voorbeeld, een auteur kan twee hoofdvragen in een vraagstuk vergezeld doen gaan van twee aanloopvragen. In zijn lay-out kan hij dit tot uitdrukking brengen door de zes vragen zodanig te coderen dat 1.a en 1.b aanloopvragen zijn naar hoofdvraag 1.c, terwijl 2.a en 2.b aanloopvragen zijn naar hoofdvraag 2.c.

Hij kan zijn help-strategie om deelvragen te stellen echter ook vergezeld doen gaan van een *anti-helpstrategie*, door de vragen doorlopend te nummeren van 1 tot 6. Als de leerlingen doorkrijgen dat vraag 1 en 2 aanloopvragen zijn naar vraag 3, zullen zij zich afvragen of vraag 3 een aanloopvraag is naar vraag 4 en 5. Daarmee creëert de auteur door zijn wijze van vragen te nummeren een extra probleem voor de tweede hoofdvraag. Het correct inschatten van de lay-out van de nummering van de vragen is een aparte vaardigheid, die behoort tot het domein van de instructietechnische noties.

De huidige traditie in het formuleren van vraagstukken is geen juiste representatie van problemen uit de alledaagse werkelijkheid. Enerzijds bevat zij meer informatie dan het geval is bij problemen in de realiteit waardoor de probleemoplosser een stuk op weg geholpen wordt bij de oplossing van het probleem. Voor zover de auteur van het vraagstuk hier bewust mee omgaat is sprake van 'helpstrategieën'. Anderzijds bevat zij andere informatie en een andere probleemstructuur, waardoor de probleemoplosser op zijwegen wordt gezet die vaardigheden vereisen welke niet of nauwelijks relevant zijn voor problemen uit de realiteit.

Tot de helpstrategieën kan men rekenen:

- het kiezen van ronde getallen, die de berekening overzichtelijk maken;
- het aanbieden van de gegevens in de volgorde waarin ze nodig zijn voor de uitwerking;
- het vermijden van overbodige gegevens om verwarring uit te sluiten;
- het expliciet vermelden van de berekeningsbasis waar een percentage naar verwijst;
- het stellen van deelvragen die de logische stappen van de oplossingsroute ondersteunen;

- het zodanig afwisselen van tekst en vragen dat de data worden aangeboden direct voorafgaande aan de (deel)vraag die terugslaat op die data;
- het hanteren van vaste nummers voor de grootboekrekeningen, zodat de leerlingen de namen van de grootboekrekeningen kunnen vergeten en alleen de nummers hoeven te onthouden.

Een onwillekeurige maar zeer belangrijke helpstrategie is het presenteren van een vraagstuk binnen de lijnen van het curriculum. Binnen de kaders van een hoofdstuk heeft de leerling expliciete verwachtingen over de bedoelingen van de auteur, waardoor de noodzaak om situationele kennis te ontwikkelen vermindert. Op een proefwerk speelt deze instructie-technische notie door, maar op het eindexamen blijkt dat zij geen houvast biedt en dat de situationele kennis van doorslaggevend belang is geworden.

De kracht en de vanzelfsprekendheid van de helpstrategieën komt tot uiting zodra men stil staat bij de anti-helpstrategieën die beschikbaar zijn. Zodra in opgaven bewust afgeweken wordt van de bovengenoemde helpstrategieën, ontstaan complicaties in de oplossing. Daarmee zijn helpstrategieën te veranderen in anti-helpstrategieën. Leerlingen kunnen zeer heftig reageren op doorbreking van een patroon van helpstrategieën. Zij voelen zich misleid en brengen daarmee tot uiting dat zij over kennis van oplossingsvaardigheden beschikken die niet meer adequaat is voor de gewijzigde c.q. gemanipuleerde situatie.

### 5.1.7 Economische problemen en schoolse constructen

Een algemeen kenmerk van de lay-out van vraagstukken over kostprijs- en nettowinstberekeningen is dat zij beginnen met een opsomming van gegevens, gevolgd door een of meer vragen. Dat is merkwaardig, want gegevens krijgen pas betekenis *nadat* de vraag bekend is. Het ligt meer voor de hand om eerst te formuleren wat het probleem is waar een ondernemer mee zit en dan aan te geven welke gegevens hij inmiddels verzameld heeft om zijn probleem op te lossen. Daarna kunnen een of meer concrete vragen geformuleerd worden die sturing geven aan het oplossingsproces.

Deze lay-out zou een betere weerspiegeling zijn van de wijze waarop in de bedrijfspraktijk problemen worden aangepakt. Een probleemformulering die begint bij de ondernemer biedt de leerling ook meer mogelijkheden tot identificatie met de rol van de ondernemer. Zij appelleert aan de capaciteit van leerlingen om zich een voorstelling te maken van de bedrijfseconomische problematiek. Het vraagstuk biedt een probleem aan dat vraagt om een oplossing. In de huidige traditie zijn er gegevens, die vragen om gecombineerd te worden tot een uitkomst. Deze traditie bevordert het mechanistisch denken in plaats van het realistisch denken (Goffree, 1986).

Een wijziging in de traditionele lay-out van de vraagstukken werpt ook licht op de betekenis van contraire vraagstukken. Iedere docent is in staat om bij een economisch probleem, zoals een ondernemer dat ervaart, een omkering tot stand te brengen in de redenering. Goffree (1986) memoreert reeds het jaar 1737 als hij uiteenzet hoe de grondbeginselen van realistische economische berekeningen ondergeschikt worden gemaakt aan de vaardigheid in het hanteren van rekenregels. Bij elk vraagstuk kan het oorspronkelijk gevraagde veranderd worden in een gegeven en een van de oorspronkelijke gegevens veranderd worden in een onbekende grootheid.

Er zijn bij elk economisch probleem net zoveel contraire vraagstukken mogelijk als het oorspronkelijke aantal gegevens. De vraag is echter of al deze contraire vraagstukken economisch relevant zijn. Zij zijn geschikt om te testen of een leerling een omgekeerde redenering kan volgen, maar zijn zij ook geschikt om economisch inzicht te toetsen? Een brede discussie over deze problematiek kan zeer bevorderlijk zijn voor de kwaliteit van het onderwijs en het soort van inzicht dat getoetst wordt.

Eerder is opgemerkt dat het medium waarin vraagstukken aangeboden worden een beperkende rol speelt bij het formuleren van een probleem. Een boek kan achteraf geen aanvullende vragen stellen. Een auteur kan in een boek ook geen gegevens achterhouden en de leerling verzoeken een probleem op te lossen zonder dat hij de gegevens op voorhand beschikbaar heeft. Die potentie heeft een computerprogramma wel.

Voorstelbaar is dat er COO\_programma's ontwikkeld worden die de probleemformulering een stap dichterbij de realiteit brengen. De leerlingen krijgen dan een probleem voorgelegd en kunnen via de computer de gegevens opvragen die zij denken nodig te hebben bij het oplossen van het probleem.



Nochtans is er een blijvend verschil tussen bedrijfseconomische problemen uit de praktijk en vraagstukken die op school aan leerlingen worden aangeboden. In de realiteit is het doel een correct antwoord te vinden op de gestelde vragen. Een correcte wijze van berekening is daarvoor een geschikt middel.

Op school zijn doel en middel verwisseld. De berekeningswijze is het doel en de uitkomst is het middel om na te gaan of de berekeningswijze correct is. Indien de uitkomst van een proefwerkopgave juist is, maar de berekening is onjuist of ontbreekt, staat de docent voor het dilemma of hij punten toe moet kennen of niet. Indien de uitkomst fout is, maar de berekening is geheel of gedeeltelijk juist, zal de docent wel punten toekennen. Om die reden worden leerlingen expliciet of impliciet verzocht steeds een berekening bij te voegen.

Ten einde de leerlingen ertoe te zetten meer aandacht te besteden aan de wijze waarop problemen moeten worden aangepakt, merkt Van Hout-Wolters (1992) op, dat de docent vaker zou moeten vragen naar de wijze waarop de uitkomst berekend moet worden en vervolgens te vragen dat te illustreren met behulp van een rekenkundige uitwerking.

De noodzaak om de wijze van probleemoplossen een meer centrale plaats te geven bleek reeds in hoofdstuk 2. Een leerling lichtte haar oplossingsstrategie toe met de woorden (zie [deelrapport 1](#)): "Eerst zet ik de gegevens bij elkaar en dan reken ik alvast wat uit. Als ik daarna naar de vragen kijk, staat er meestal al iets goeds op papier." Deze leerling hanteert een vorm van 'blind rekenen' waaruit een goede vaardigheid in het gokken blijkt, mede mogelijk gemaakt door het gegevensadagium. De kans dat een deel van de uitwerking overeenkomt met de verwachte uitwerking is redelijk groot. En als de docent punten toekent, op basis van incorrecte uitkomsten die ondersteund worden door geheel of gedeeltelijk correcte berekeningen, maakt de leerling een goede kans om punten te scoren.

De literatuur over het gebruik van gokstrategieën is gering. Zij worden niet beschouwd als zinvolle strategieën om problemen op te lossen. Voor leerlingen zijn het echter wel zinvolle strategieën om punten te scoren. Het verzamelen van kennis over deze benaderingen is daarom een zinvolle uitbreiding van de literatuur over het aanpakken van problemen. Dit geldt temeer daar sommige gokstrategieën in feite goede controlestrategieën zijn. Een leerling die tijdens het oplossen van een vraagstuk verzucht: "dit is te makkelijk, dat zullen ze wel niet bedoelen" (zie [deelrapport 1](#)) hanteert een prima monitoring mechanisme.

Voorstelbare gokstrategieën, waarop in het kader van dit onderzoek echter niet verder ingegaan kan worden, zijn o.a.:

- blind rekenen;
- ezelsbruggetjes hanteren;
- niet geschoten altijd mis;
- uit het hoofd leren van journaalposten en rekenprocedures;
- fouten persisteren, want doorwerkende fouten tellen maar eenmaal;
- dezelfde soort vraag met twee verschillende antwoorden beantwoorden: dan is de kans groter dat een van beide antwoorden correct is, waardoor je een middenscore kan halen.
- trial and error: combineren van gegevens op goed geluk af;
- anticiperen op de vraag: 'dit wordt altijd gevraagd, dus dit zullen ze wel bedoelen'.

Aalbertson & Dijkstra (1991) rapporteren over het gebruik van ezelsbruggetjes in het boekhouden. Zij noemen als regel: "De rekening Te Vorderen BTW moet je debiteren, want in het woord 'vorderen' zit de 'd' van debet." Een iets wezenlijker ezelsbruggetje is dat bij twee samenhangende grootboekrekeningen de rekening met een even nummer uit het decimale rekeningstelsel gedebiteerd moet worden en de rekening met het oneven nummer gecrediteerd.

Voor de rekeningen 180 Te Vorderen Omzetbelasting en 181 Te Betalen Omzetbelasting gaat deze redenering ook op, maar één blik in het voorgeschreven rekeningstelsel is voldoende om te constateren dat hier geen algemene geldigheid aan toegekend kan worden. Wel kan men constateren dat bij twee verwante grootboekrekeningen de rekening met het laagste nummer doorgaans gedebiteerd moet worden en de rekening met het hoogste nummer gecrediteerd. Voorwaar een controlestrategie die licht tot gokstrategie kan uitgroeien.

## **5.2 Naar een systematiek in het aanpakken van kostprijs- en nettowinstvraagstukken**

### **5.2.1 Het aanpakken van problemen in de bedrijfseconomische literatuur**

In de bedrijfseconomische literatuur (o.a. Van der Schroeff / (ed.) Groeneveld, 1988; Slot, 1987; Tijhaar, 1987; Van der Weel, 1989; Van der Zijpp, 1991) bestaat weinig expliciete aandacht voor strategische kennis met betrekking tot het aanpakken van problemen. Voor zover planning ter sprake komt, blijft de strategische kant impliciet.

Dijksma (1992) noemt als fasen probleemonderkenning, probleemformulering, probleemanalyse en probleemoplossing, maar in de behandeling van kostenvraagstukken (1988) volstaat Dijksma met probleembeschrijvingen en probleemuitwerkingen (voorbeelden dus).

Expliciete aandacht voor het planningsproces is wel te vinden bij Bouma (1982). Hij trekt in zijn boek de beschreven probleemaanpak echter niet door naar de didactiek van het bedrijfseconomisch onderwijs. Indien een dergelijke probleemaanpak gewenst is in de bedrijfspraktijk, ligt het voor de hand om studenten reeds tijdens hun studie te oefenen in de gewenste systematiek.

Didactische aanwijzingen bij het oplossen van problemen zijn wel te vinden bij Jans (1990,a). In zijn Practicum-boek Administratieve Organisatie (Jans, 1990,b) geeft hij veel expliciete instructies aan de studenten hoe zij een casus moeten lezen en hoe zij volgens een vast stramien de uitwerking van de casus moeten opzetten. Dat is ook wel nodig want nagenoeg elke casus wordt gevolgd door dezelfde opdracht: 'Geef een beschrijving van de Administratieve Organisatie'.

Jans geeft richtlijnen en voorbeelden van de wijze waarop een uitwerking moet worden voorbereid. Uitgangspunt is de typologie van bedrijven die door Starreveld is ontwikkeld.

Voor elk bedrijfstype is een algemeen procesverloop van het primaire proces beschikbaar. De bedoeling van de uitwerking van de casus is om dat algemene procesverloop te vertalen naar het specifieke procesverloop van de casus. Dit specifieke verloop is de basis voor een beschrijving van de wijze waarop de Administratieve Organisatie moet worden ingevuld.

Onderzoek naar de wijze waarop leerlingen vraagstukken over kostprijs- en nettowinstberekeningen aanpakken is schaars. Een pilot-studie bij circa 100 studenten economie van de Universiteit van Amsterdam leverde elf verschillende zoekstrategieën op die de leerlingen hanteerden bij het vinden van een oplossingspad (Vernooij, 1990,b). In het kader van de opleiding tot leraar Bedrijfseconomie heeft een aantal leraren-in-opleiding vakdidactisch onderzoek verricht in het HAVO en het VWO.

Dekker (1990) onderzocht met behulp van de hardop-denken methode welke problemen leerlingen ondervinden bij het oplossen van vraagstukken over de break-even analyse. Hij kwam tot de conclusie dat de economische begrippen niet 'leven' voor de onderzochte leerlingen. Deze leerlingen bleken over een zeer beperkt arsenaal aan zoekstrategieën (Vernooij & Dekker, 1991) te beschikken en bleven daardoor afhankelijk van uit het hoofd geleerde formules en van voorbeelden uit het boek.

Cronie en Kuiper (1991) hebben bij een viertal leerlingen onderzocht in hoeverre zij in staat waren een Systematische Probleem Aanpak te ontwikkelen. Deze was gebaseerd op een strategie in drie stappen. Zij lieten de leerlingen eerst in eigen woorden formuleren hoe zij de oplossing wilden achterhalen, daarna dienden de leerlingen de bewoordingen om te zetten in een schema en tot slot dienden de leerlingen de getallen in het schema in te vullen om zo de uitkomst te berekenen. Drie van de vier leerlingen ontwikkelden een goede systematiek.

Moerkerk (1991) onderzocht het gebruik van Probleem Analyse Diagrammen bij de kostprijsberekening en rapporteerde dat de zwakke leerlingen in haar groep meer profijt hadden van het schematiseren dan de goede leerlingen.

### **5.2.2 De aanpak in een computer ondersteund onderwijs programma**

Onderwijs via een nieuw medium brengt een confrontatie tot stand met de mogelijkheden en beperkingen van het oude medium. Zaken die vanzelfsprekend lijken, blijken media-gebonden te zijn. De didactische gewoonte om bij voorbeeld bedrijfseconomische procedures uiteen te zetten met behulp van rekenvoorbeelden is wijd verbreid in leerboeken voor bedrijfseconomie.

Voor COO is dit echter een niet-effectieve methode. Het voorrekenen van een uitkomst op een beeldscherm leidt niet tot interactie. De COO-ontwikkelaar blijft in het ongewisse van de wijze waarop de leerling de stof verwerkt. Dat blijft een auteur van een boek ook, maar die auteur heeft niet de potentie om tijdens het leerproces te reageren op signalen van de leerlingen. Daarvoor is een docent nodig. Deze kan op basis van verbale en non-verbale signalen van leerlingen een toelichting geven.

Een COO-ontwikkelaar kan niet zoveel als een docent, maar kan wel meer dan de auteur van een leerboek. Via een COO-programma is een dialoog op te zetten. Een van de vormen om dit te doen, is het opzetten van een 'dubbele' dialoog. De COO-ontwikkelaar benadert de leerling via woorden en de leerling geeft antwoord door het intikken van getallen (Vernooij, 1989,b).

Een dergelijke dialoogvorm wordt toegepast in het COO-programma Kostenberekening (CMN, 1989) dat bestemd is voor het eerste jaar HEAO. Voor de instructie in het oplossen van problemen is een systematiek gebruikt, die afgeleid is van de Systematische Probleem Aanpak zoals die door Mettes en Pilot (1980) is ontwikkeld voor het natuurkundeonderwijs.

De systematiek bestaat uit vijf fasen:

- (1) Een opgave begint met een *oriëntatie* op de probleemsituatie met behulp van een Probleem Analyse Diagram (PAD).
- (2) Aan de hand van dit PAD vindt aan *analyse* plaats van de probleemstructuur, waarbij stap voor stap van het gevraagde de weg wordt gevolgd naar de vereiste gegevens. Vervolgens verdwijnt het PAD uit beeld.
- (3) De student krijgt daarna de kans om de *planning* van een aantal stappen te maken.
- (4) Daarna kan de *uitwerking* van de berekening uitgevoerd worden. Tijdens de planningsfase en uitwerkingsfase blijft het PAD oproepbaar. Het bevat immers het functievoorschrift dat de student in gedachten moet hebben om tot de juiste uitwerking te komen.
- (5) Na afronding van de opgave volgt een *evaluatie*. Het PAD verschijnt opnieuw in beeld en alle uitgevoerde rekenkundige bewerkingen worden stap voor stap besproken aan de hand van hun plaats in het PAD.

De beperkingen aan het medium computer dwongen bij de realisatie van het COO-programma Kostenberekening tot een bezinning op de gebruikte bedrijfseconomische terminologie. Een dialoog waarbij de leerling alleen getallen kan invoeren, verhindert de leerling vragen te stellen indien de presentatie van de bedrijfseconomische procedures tot verwarring leidt. De tekst moet eenduidig en strikt logisch zijn.

Op basis van de Elaboration Theory van Reigeluth and Stein (1983) is een methodologie ontwikkeld (Vernooij, 1989,a en 1990,c) waarmee alle grootheden uit een hoofdstuk in een conceptueel schema werden samengebracht. Dit leidde tot een achtergrondmodel van waaruit fragmenten konden worden vastgesteld om afzonderlijke opgaven vorm te geven.

Als kritiek op het COO-programma is op te merken dat de presentatie van het PAD in de oriëntatiefase, in feite al de oplossing van het vraagstuk verraadt. Op het niveau van specifieke opgaven is de doelstelling de studenten zelfstandig vast te laten stellen op welke wijze het vraagstuk moet worden opgelost. Maar dat kan alleen als de leerling zich op een of andere wijze een voorstelling kan maken van de bedrijfseconomische procedure die in het vraagstuk is vastgelegd. Binnen de bedrijfseconomie bestaat niet de traditie om dat in abstracto te doen, maar wel om dat in de vorm van specifieke voorbeeldopgaven te realiseren. De studenten dienen zich dan vanuit de opgave een beeld te vormen van het conceptuele model dat er achter schuil gaat.

In feite komt naar voren dat er een 'missing link' bestaat tussen de theorieën over kostprijzen en nettowinstberekeningen en de specifieke opgaven die daarbij horen. Tussen verbale theorie en opgaven in is plaats voor een beschrijving in abstracto van de conceptuele modellen die de samenhang aangeven tussen de gehanteerde bedrijfseconomische grootheden. Rombouts (1981) heeft reeds de suggestie gedaan aan het eind van een theoretisch hoofdstuk de relaties tussen de behandelde grootheden in schematische vorm weer te geven. Maar deze suggestie heeft weinig navolging gevonden.

In het boek 'Kostenberekening' (Vernooij & Minnaar, 1992) is de systematiek van het COO-programma nader uitgewerkt. In elke paragraaf wordt een cluster vraagstukken behandeld dat betrekking heeft op een bepaald gedeelte van een achtergrondmodel. De introductie op dit cluster vraagstukken vindt plaats door een verbale omschrijving van de economische procedure die in de vraagstukken aan de orde komt. Ter afronding van de introductie dienen de leerlingen c.q. studenten een samenvatting te maken van de tekst in de vorm van een *basisschema*.

Dit basisschema bevat de samenhang tussen alle grootheden die later in de opgaven als gegeven grootheden, als tussenresultaten of als onbekende grootheden terugkeren. Daarmee is het conceptuele model, dat ten grondslag ligt aan de opgaven, geïnstrueerd voordat de opgaven zich aandienen. De veronderstelling is dat de studenten op basis van de specifieke gegevens van de opgaven en met het schema als referentiemodel, de functievoorschriften kunnen reconstrueren die in de opgaven verborgen zitten.

Een tweede thema dat in het boek 'Kostenberekening' aandacht krijgt, is de systematiek in het aanpakken van contraire vraagstukken. In paragraaf 4.3.2 zijn twee strategieën besproken, die beide de Probleem Analyse Diagrammen als uitgangspunt hebben. Net als bij fundamentele vraagstukken zal een leerling bij een contrair vraagstuk eerst moeten detecteren welk fragment van welk conceptueel model aan de basis ligt van een vraagstuk. Dit kan gebeuren door vast te stellen wat de *centrale grootheid* is in het fragment. De centrale grootheid is de grootheid die in de hiërarchie van grootheden in een fragment bovenaan staat. Vanuit deze grootheid volgt een netwerk van grootheden die geoperationaliseerd moeten worden met behulp van de opgavetekst tot een PAD.

Indien de onbekende grootheid samenvalt met de centrale grootheid is er sprake van een fundamenteel vraagstuk. Indien de waarde van de centrale grootheid bekend is en één van de ondergeschikte grootheden is onbekend, is sprake van een contrair vraagstuk. Bij beide typen vraagstukken kan zowel op rekenkundige wijze als op wiskundige wijze een oplossing gezocht worden.

De rekenkundige benadering accentueert de tussenresultaten die nodig zijn om de uitkomst te vinden. De wiskundige benadering elimineert de tussenresultaten en tracht een vergelijking te destilleren uit het PAD. Die vergelijking bevat alleen de gegevens en de onbekende grootheid. Bij fundamentele vraagstukken ligt een rekenkundige oplossing meer voor de hand. Bij contraire vraagstukken biedt de wiskundige benadering de gelegenheid het oorspronkelijke algoritme te volgen onder gebruikmaking van X of Y als onbekende.

De ontwikkeling van computer ondersteund onderwijs leidde aldus tot een aantal nieuwe veronderstellingen over de didactiek van het onderwijs in kostenberekeningen. Om deze inzichten vast te leggen in een boek, is een nieuwe lay-out geïntroduceerd. De huidige benadering in de bedrijfseconomie is een tweedeling tussen vraagstukken en uitwerkingen.

De structuur die voor de alternatieve aanpak gekozen is, is geïnspireerd door de benadering van Van Streun c.s. (zonder jaartal). Van Streun c.s. onderscheiden in hun wiskundeboeken drie gedeelten: een deel met de opgaven, een deel met hint en suggesties om de opgaven op te lossen en een deel met beknopte uitwerkingen. Deze aanpak opent de mogelijkheid om als auteur aanwijzingen te geven over het oplossingsproces, zonder de leerlingen direct de uitwerking onder ogen te brengen.

In het boek 'Kostenberekening' is na de introducties en de opgaven een deel opgenomen waarin de basisschema's en eventuele afwijkende probleem analyse diagrammen zijn vastgelegd. Het derde deel van het boek bevat de strategieën om de contraire vraagstukken aan te pakken. Zij bevat afwisselend analyses conform de rekenkundige benadering en analyses conform de wiskundige benadering. De uiteindelijke berekening van de uitkomst, die normaal in een uitwerkingenboek staat, is in deel vier geplaatst.

Met deze aanpak zijn een aantal tussenliggende stappen in het oplossingsproces beschreven, zodat studenten tussentijds hulp krijgen zonder dat zij direct de uitwerking zien. Nochtans is de opbouw gebaseerd op veronderstellingen die geen empirische toetsing hadden ondergaan.

### **5.2.3 Spreadsheets als katalysator in de vernieuwing van het bedrijfseconomisch onderwijs**

Een mogelijkheid voor empirische toetsing van de fasering van het oplosproces deed zich voor op het Cals College te Nieuwegein. Deze school maakte deel uit van het Proefstation West Nederland, waar ook de RU Leiden en de RU Utrecht in participeerden. Het proefstation is oorspronkelijk opgezet vanuit het INSP en later voortgezet onder PRINT.

Het proefstation had onder andere tot doel na te gaan op welke wijze algemeen toepasbare computerprogramma's bruikbaar zijn in het voortgezet onderwijs (Van der Klauw, 1988). De school beschikte over faciliteiten om nieuwe ontwikkelingen uit te testen. Vanuit de sectie economie en vanuit het onderzoeksteam dat betrokken is bij het proefstation bestond interesse in een onderzoek naar de mogelijkheden om het spreadsheet te gebruiken als 'open leeromgeving' (Visch, 1991; Visch & Vernooij, 1993).

Spreadsheetprogramma's bieden de gebruiker de mogelijkheid om het rekenwerk door de computer uit te laten voeren mits de gebruiker op duidelijke wijze aangeeft welke berekeningsstappen opvolgend moeten worden uitgevoerd. Gezien vanuit de vier fases in het probleemoplossingsproces (t.w. oriëntatie, analyse, planning en uitwerking) verschuift daarbij de aandacht van de uitwerking naar de planning. Tegelijk verschuift de aandacht van het rekentechnisch niveau naar het conceptuele niveau omdat de computer het rekenwerk uitvoert. De planning vindt niet plaats door getallen en operatoren in de juiste

volgorde te zetten, maar door economische grootheden via formules met elkaar te verbinden.

Spreadsheets kunnen om deze reden gebruikt worden om een bijdrage te leveren aan de ontwikkeling van bedrijfseconomisch inzicht. Het specifieke karakter van een opgave, waarbij een serie gegeven grootheden leidt tot een concrete uitkomst, blijkt op een spreadsheet minder specifiek te zijn dan op het eerste gezicht lijkt. Een andere getallenset leidt weliswaar tot een andere uitkomst, maar vereist geen aanpassing van de planning. Elk vraagstuk is daardoor een voorbeeld van een type vraagstuk.

Omwille van de overzichtelijkheid is het wenselijk de gegeven grootheden in een apart blok bijeen te zetten. Een tweede blok bevat alle bewerkingen en een derde blok de uitkomst(en). Deze lay-out ondersteunt de notie dat wijzigingen in de gegevens en wijzigingen in het oplossingspad fundamenteel andere zaken zijn in het weergeven van problemen.

Het karakter van een contrair vraagstuk komt in een spreadsheet goed tot uiting. Het verwisselen van de oorspronkelijk onbekende grootheid met een van de gegevens is alleen mogelijk door het oplossingspad aan te passen. Eerder is aangegeven dat de opbouw van het oplossingspad langs twee wegen kan geschieden: via een rekenkundige aanpak en via een wiskundige aanpak. Beide toepassingen zijn mogelijk in een spreadsheet.

In de rekenkundige aanpak worden stap voor stap de tussenresultaten vastgelegd en in de wiskundige aanpak wordt gezocht naar een formule die zoveel mogelijk tussenstappen uitschakelt en zo beknopt mogelijk de uitwerking weergeeft. In beide gevallen vormt het oplossingspad het eindproduct van het handelen van de leerling.

Een tweede bijdrage van spreadsheets aan de ontwikkeling van bedrijfseconomisch inzicht is mogelijk door de analyse een centrale plaats te geven in de voorbereiding op een 'rekenblad'. Een rekenblad is een applicatie van het spreadsheetprogramma voor een specifieke opgave. Alle data en alle opdrachten die vastgelegd worden via het toetsenbord in een rekenblad kunnen bewaard worden als bestand. Dit bestand kan later weer opgeroepen worden wanneer men via de computer verder wil werken met het rekenblad.

De voorbereiding van een rekenblad kan gestructureerd plaats vinden door leerlingen te vragen een PAD op papier te zetten voordat zij een oplossingspad ontwerpen. Het PAD geeft de mentale voorstelling aan die de leerling zich maakt van het vraagstuk. Indien de interpretatie volgens de intenties verloopt, zal de mentale voorstelling een juiste afspiegeling zijn van het model dat in de opgave verwerkt zit. Indien het PAD daarvan afwijkt is er een ingang om met de leerling te praten over de voorstelling die ontwikkeld is bij het vraagstuk.

De voorbereiding van een les met spreadsheetgebruik vereist instructiemateriaal dat is toegespitst op het gebruik van dit nieuwe medium. Reguliere opgaven uit de vigerende leerboeken kunnen daarbij wel als uitgangspunt dienen, maar vereisen een bewerking die de potenties van het nieuwe medium ten volle benutten. Om na te gaan of de ideeën over het gebruik van spreadsheets voldoende ondersteuning vinden in de praktijk van het

onderwijs, is een pilot-onderzoek opgezet op het Cals College te Nieuwegein. De resultaten van dit onderzoek staan beschreven in hoofdstuk 6.

Tot slot dient opgemerkt te worden dat spreadsheets een belangrijk nadeel hebben. De formules worden niet in woorden, maar in termen van celverwijzingen beschreven. De conceptuele samenhang dient eerst vertaald te worden naar termen die door het computerprogramma verwerkt kunnen worden. Daarvoor is een systematiek ontwikkeld (Vernooij, 1991) die uitgangspunt is geweest voor de aanpak in het pilot-onderzoek. In bijlage 2 is de systematiek afgedrukt die gebruikt is in de experimentele groep.

#### 5.2.4 De ontwikkeling van de ABC-methode

Voor het onderzoek in 5 VWO was gekozen voor een hoofdstuk waarin calculatorische onderwerpen centraal stonden. Deze lenen zich in principe goed voor bewerkingen met een spreadsheet. In het gekozen hoofdstuk worden echter drie bedrijfseconomische benaderingen met elkaar geconfronteerd: de boekhoudkundige benadering, de calculatorische benadering uit de nederlandse bedrijfseconomie en de break-even benadering uit de amerikaanse school.

Dit leidt ertoe dat de leerlingen een probleem moeten identificeren op drie abstractieniveaus:

- een keuze maken uit de drie subdisciplines;
- een keuze maken uit de achtergrondmodellen binnen die subdisciplines;
- een fragment uit een model isoleren en operationaliseren tot een PAD.

Uit de resultaten van het onderzoek in 5 VWO komt naar voren dat de leerlingen zeer veel moeite hebben om te onderkennen dat er verschillende benaderingen zijn en dat binnen die benaderingen weer verschillende achtergrondmodellen bestaan. Zij trachten in veel gevallen tot een integratie van modellen te komen en ontwikkelen hun eigen visie op het samenstel van modellen. De onderzoeksvragen voor het empirische onderzoek in 4 HAVO zijn om die reden verschoven van de mogelijkheid om een strategie aan te leren naar de vaardigheid om mentale voorstellingen te ontwikkelen die aansluiten op de aangeboden conceptuele modellen. Zolang niet duidelijk is welke processen zich afspelen in de hoofden van de leerlingen, is het weinig zinvol die processen strategisch te beïnvloeden.

In aansluiting op het onderzoek van Mettes & Pilot (1980) naar een Systematische Probleem Aanpak (SPA) voor natuurkundige vraagstukken is ook in andere disciplines aandacht besteed aan de ontwikkeling van een SPA. Zo geven Van Renselaar en Westerbaan (1991) een overzicht van de initiatieven die voor het vak scheikunde zijn ontwikkeld. Zij komen tot een indeling in vier fases die overeenkomt met de aanpak van Westgeest en Van Hout-Wolters (1982):

- (1) begrijpen van een vraagstuk,
- (2) ontwerpen van een oplossingsplan,
- (3) uitvoering van het oplossingsplan en
- (4) controle.



Fase (1) omvat echter ook de analyse van het vraagstuk en de ontwikkeling van een schets van het probleem. Het dilemma dat hiermee tot uiting komt is de keuze tussen degelijkheid en overzichtelijkheid. Het onderkennen van voldoende fases en het formuleren van zinvolle hints per fase, geeft een degelijke SPA-kaart, maar die kaart is door zijn omvang moeizaam te hanteren. Hoe compacter de kaart hoe groter de kans is dat de leerlingen hem ook daadwerkelijk gebruiken. O. de Jong (1991) beperkte zijn aanpak om die reden tot vier regels en noemde zijn methode de ABC-methode:

- A = Aanpak: Maak een overzicht van het gevraagde/de gegevens. Knoop het gevraagde en de gegevens aan elkaar via een 'ketting' van stapjes.  
 B = Berekening: Werk de deelstapjes uit.  
 C = Controle: Eenheden juist? Significante cijfers juist? Antwoord zinvol?

De aanpak van O. de Jong heeft de charme van de eenvoud, maar brengt alle echte probleemoplossingsactiviteiten (oriëntatie, analyse en planning) samen in één fase. Om die reden is een variant op de ABC-methode ontwikkeld die meer geschikt lijkt voor vraagstukken over kostprijs- en nettowinstberekeningen.

#### **Analyse:**

- oriënteren op de benadering
- herkennen van een model
- model uitwerken tot een PAD

#### **Bewerking:**

- planning maken van tussenresultaten
- berekenen tussenresultaten en uitkomst

#### **Controle:**

- nagaan of de berekeningen correct zijn
- evalueren van de oplossing

Bij de ontwikkeling van deze variant voor 4 HAVO is getracht tot een evenwicht te komen tussen overzichtelijkheid en volledigheid door twee overzichtskaarten te ontwikkelen. De eerste is gericht op overzicht en bevat de fasering in drie stappen en de onderdelen daarin. Deze indeling is afgedrukt op het voorblad van het tekstboek. De tweede overzichtskaart is gericht op volledigheid en geeft de vragen die bij elke fase geformuleerd kunnen worden (zie [bijlage 3](#)). Voor de leerlingen was daar nog een samenvatting van de vragen in kernwoorden aan toegevoegd alsmede een woordenlijst.

In hoofdstuk 6 staat een analyse van de leerstof die onderwerp van studie is geweest in zowel 5 VWO als 4 HAVO. Aansluitend staan fragmenten uit hardop-denken-protocollen van een aantal leerlingen waaruit blijkt dat deze leerlingen in tweestrijd kunnen komen bij hun pogingen om tot integratie te komen van de drie conceptuele modellen. Voorts staan in hoofdstuk 6 de resultaten van het pilot-onderzoek in 5 VWO beschreven. In hoofdstuk 7 en 8 staat een verslag van de wijze waarop leerlingen uit 4 HAVO omgaan met de diverse conceptuele modellen waarmee de kostprijs en de nettowinst zijn te berekenen. Nu volgt

eerst een illustratie van de problemen die op conceptueel niveau op kunnen treden bij een leerling die een contrair vraagstuk tracht op te lossen.

### 5.3 Hardop-denken-protocol van een probleem-analyse

In een fragment uit een hardop-denken-protocol van een leerling uit de experimentele groep uit 4 HAVO blijkt dat deze leerling wel in staat is de analyse van een contrair vraagstuk ten uitvoer te brengen, maar dat hij zich een mentale voorstelling van het vraagstuk maakt die sterk afwijkt van het PAD dat in het vraagstuk zit opgesloten. Zo voegt hij de directe inkoopkosten bij de inkoopprijs en werkt met de constante kosten per eenheid in plaats van de totale constante kosten. De problematiek rond de mentale voorstellingen die leerlingen zich maken, staat centraal in hoofdstuk 7.

Ook heeft de leerling van wie dit protocol is gemaakt problemen met het onderscheiden van het onderscheid tussen de grootheid 'omzet' en de grootheid 'verkoopprijs'. In hoofdstuk 8 zal deze problematiek uitvoerig besproken worden. Nu richt de aandacht zich op de analyse die de leerling stap voor stap uitvoerde. Het volledige vraagstuk staat afgedrukt in deelrapport 5. Het PAD dat in het vraagstuk zit opgesloten staat afgebeeld in schema 5.6 en komt overeen met schema 5.1.

#### Schema 5.6. Gegevens voor zover van belang voor het fragment uit het protocol:

In 1991 heeft een ondernemer 20.000 stuks Calcion verkocht voor € 50,- per stuk. De opbouw van de verkoopprijs is als volgt:

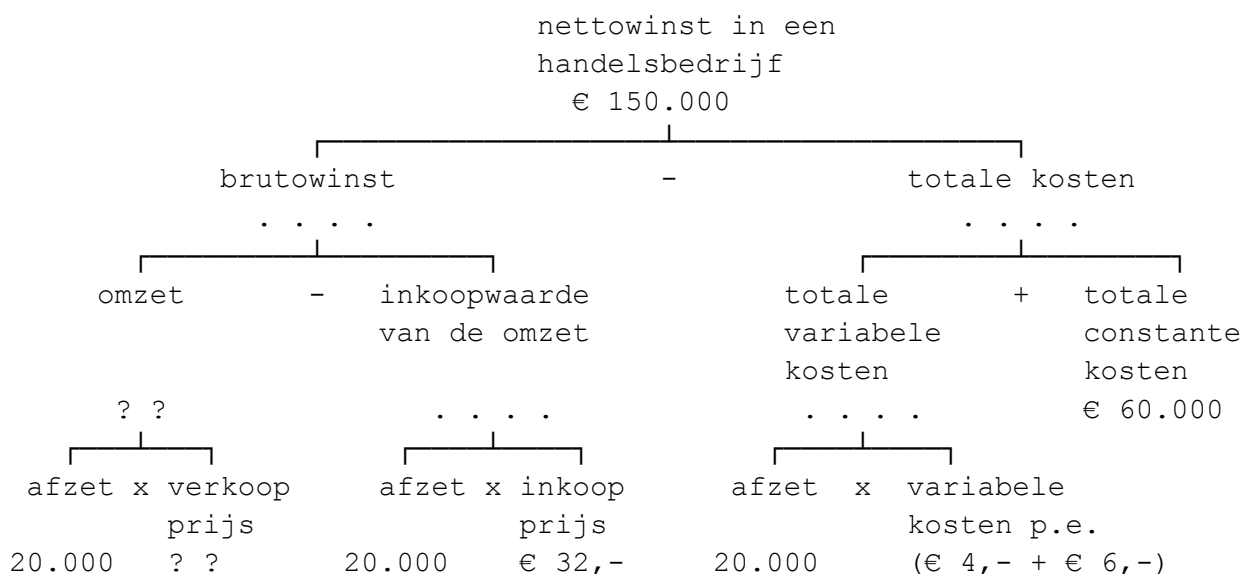
Inkoopprijs	€ 32,-
Opslag directe inkoopkosten	€ 4,-
Opslagen voor algemene bedrijfskosten:	
- variabel	€ 6,-
- constant	€ 3,-
Opslag nettowinst	€ 5,-
Verkoopprijs excl BTW	€ 50,-

De directe inkoopkosten zijn geheel variabel met de afzet. Aangezien de normale afzet van Calcion is geschat op 20.000 stuks per jaar is het totaal bedrag aan noodzakelijke kosten € 60.000 per jaar. In 1992 streeft de ondernemer naar een nettowinst van € 150.000. Eén manier om dat te bereiken is de verhoging van de verkoopprijs. Hij gaat er daarbij vanuit dat hij geen onnodige kosten maakt en dat hij dezelfde opbouw van zijn kostprijs mag verwachten.

#### Gevraagd:

- Geef een berekening van de omzet die hij dient na te streven om € 150.000 winst te maken. (Elders in de opgave staat: bij gelijkblijvende afzet)
- Welke prijs zal hij moeten vragen?

**Schema 5.7 PAD voor de berekening van de omzet en de verkoopprijs:**



Hardop-denken-protocol van de probleemanalyse:

Codering: l: leerling; p: wat de leerling op papier zet; o: onderzoeker

l: De omzet .. 150.000 winst te maken .. dus dan zou die de omzet dat is verkoopprijs x afzet, de nettowinst die we hadden is 150.000 euro .. Eh dan krijgen we een brutowinst min .. kijken wat dat is .. algemene bedrijfskosten. De brutowinst die was 28%, dus 28% van de nettowinst, nee dat klopt niet, de algemene bedrijfskosten zijn 9 euro, maal 20.000 = 180.000,

---

p: nettowinst  
150.000

brutowinst       -       algemene bedrijfskosten  
330.000                         (9 x 20.000) = 180.000

---

l: dus de brutowinst is dan .. 330.000 en die brutowinst is opbrengst, nee verkoopprijs - inkoopprijs inclusief DI, de inkoopprijs inclusief DI was 36 euro keer 20.000 = 720.000,

---

p: nettowinst  
150.000

brutowinst       -       algemene bedrijfskosten  
330.000                         (9 x 20.000) = 180.000

verkoopprijs - inkoopprijs incl DI  
(36 x 20000) = 720.000

---

- l: dat is 1.500.000, nee 105 dus dat is 1.050.000 en de verkoopprijs is .. even kijken hoor .. is de kostprijs maal de afzet .. nee .. vast ..
- o: Je schudt van nee?
- l: Nee, ik loop vast, verkoopprijs .. inkoopprijs .. eh .. nee .. tenzij die .. "de omzet die hij dient na te streven om € 150.000 winst te maken". .. hee de omzet dat is deze .. omzet = 1.050.000. Dus dan zal hij een prijs per product moeten vragen van 1.050.000 delen door 20.000, het aantal artikelen dat hij verkocht heeft, dat is 52,5 euro per product.
- p: noteert: 52,5,- p.p.

De leerling redeneert vanuit zijn eigen visie op de berekening van de nettowinst terug naar de verkoopprijs die nodig is om gewenste nettowinst te behalen. Hij loopt echter vast omdat hij de begrippen verkoopprijs en omzet als synoniem ziet. Zodra hij het antwoord gevonden heeft, is hij het overzicht kwijt, omdat in zijn mentale voorstelling geen plaats is voor de omzet.

Het lijkt voor de hand te liggen dat de leerling nu zelf ontdekt heeft dat omzet en verkoopprijs verschillende grootheden zijn en dat hij dus zijn mentale voorstelling aanpast aan de nieuwe ervaring. Interessant is vanuit deze problematiek het vervolg van zijn uitwerking. Daar blijkt uit dat de mentale voorstelling op onvolledige wijze is bijgewerkt waardoor eenzelfde probleem ontstaat. De leerling ziet over het hoofd dat een verandering van de afzet gevolgen heeft voor de inkoopwaarde van de omzet en voor de algemene bedrijfskosten.

### Schema 5.8 Vervolgtekst opgave

---

Een andere manier om de nettowinst van € 150.000 te bereiken, is de prijs te handhaven en te streven naar een grotere afzet.

- 12: Geef een berekening van de omzet die nodig zou zijn als hij niet de prijs, maar de afzet veranderen wil.
13. Hoe groot zou de afzet dan moeten zijn?
- 

- l: afzet .. omzet .. inkoopprijs .. de nettowinst is weer 150.000, de brutowinst min de algemene bedrijfskosten, de algemene bedrijfskosten zijn 180.000, de brutowinst is dan 330.000 .. de omzet is de verkoopprijs maal de afzet .. ja .. dus dat is omzet - de inkoopprijs, nee inkoopwaarde is het dan inclusief DI, is dan 720000. De omzet is dan 1.050.000.
- De omzet is de verkoopprijs x de afzet en de verkoopprijs die was 50 per stuk, dus 50 x 20.000, dat is 1.000.000. Dus dan zou de afzet, .. zou .. 105 delen door 100 is 1,05, nee dat klopt niet .. eh .. nee die afzet dat klopt niet eh ..
- Geef de berekening van de omzet .. de verkoopprijs was 50 euro .. en dat 20.000 keer .. even kijken hoor .. nee dat klopt niet .. dat zou dan 1,05 zijn, maar dat klopt niet .. vastgelopen ..

---

p:			nettowinst		
			150.000		
		brutowinst	-	algemene bedrijfskosten	
		330.000		180.000	
	omzet	-	inkoopwaarde incl DI		
	1.050.000		720.000		
verkoopprijs	x	afzet			
50 x 20.000					
1.000.000					

---

o: Wat zit je nu nog af te wegen?

l: Ja, of die omzet wel klopt .. of de verkoopprijs x de afzet wel klopt, die formule .. nee, ik kom er niet uit ..

In de nabespreking laat de leerling zien hoe zijn redeneerwijze is geweest om tot een definiëring van 'omzet' te komen die samenvalt met 'verkoopprijs'. Hij onderkent niet dat de dimensie (euros per product versus euros per periode) het onderscheidend criterium is, maar ziet omzet en verkoopprijs als dezelfde grootte, gemeten in euros, bij een verschillend aantal producten.

l: Op het proefwerk heb ik het per product gedaan en hier gaat het om per 20.000 producten, dus dan heb ik het hier ook maal 20.000 gedaan. Bij vraag 6 heb ik het per product gedaan. De omzet is de verkoopprijs maal de afzet. Maar ik heb het bij vraag 6 per product gedaan, dus je hebt maar 1 product, en zou je dan verkoopprijs maal de afzet doen, en die afzet is 1 dan zou je gewoon de verkoopprijs hebben.