

HOOFDSTUK 4

PROCEDURELE KENNIS

Na de bespreking van de declaratieve kennis in het vorige hoofdstuk komt in dit hoofdstuk de procedurele kennis aan de orde. In hoofdstuk 2 is beschreven dat het oplosproces functioneel (en dus niet chronologisch) is op te vatten als een reeks fasen. Een probleemoplosser dient deze fasen stapsgewijze te doorlopen om de probleemsituatie te transformeren in een uitkomst. Elke fase wordt gekenmerkt door het transformeren van de invoer tot uitvoer. Die uitvoer is dan weer de invoer in de volgende fase, totdat de verlangde uitkomst van de opgave is bereikt. Dit transformatieproces vereist vaardigheden om de transformaties uit te voeren.

In paragraaf 4.1 staat beschreven hoe vanuit het algemeen geformuleerde model om vraagstukken aan te pakken een specifiek model voor het oplossen van kostprijs- en nettowinstvraagstukken kan worden afgeleid. De fasering van dit model sluit aan op de fasering die in het discussiestuk "Instroomprofiel HEAO" (HBO-Raad, 1991, blz. 55) gebruikt is om te inventariseren welke probleemoplosvaardigheden als tekorten genoemd zijn door docenten uit het HBO ten aanzien van HAVO-abituriënten. De nota noemt als fasen: herkennen, analyseren, omwerken, uitwerken en controleren.

Vanaf paragraaf 4.2 zal aan de hand van het model uit paragraaf 4.1 uiteengezet worden welke procedurele kennis nodig is in elke fase om het probleem stap voor stap op te lossen. Uit de bespreking van de procedurele kennis volgt een nadere invulling van de gewenste kennisbasis die doelmatig is voor leerlingen uit het VWO en het HAVO om tot een adequate aanpak te komen van kostprijs- en nettowinstvraagstukken.

4.1 Een model voor het oplossen van kostprijs- en nettowinstvraagstukken

In hoofdstuk 2 is aangegeven dat de eerste stap in het oplossen van problemen bestaat uit het ontwikkelen van een voorstelling van de probleemsituatie. De Jong (1986) en Ferguson Hessler (1989) beschrijven hoe de mentale voorstelling van de probleembeschrijving tot stand komt door het combineren van de subjectieve (en dus selectieve) waarneming van degene die het probleem moet oplossen met kennis over probleemsituaties vanuit het geheugen.

Van Streun (1989) omschrijft de eerste fase als 'een eerste inspectie' Deze is gericht op het 'begrijpen van de vraagstelling', dat wil zeggen dat de oplosser zich afvraagt of de betekenis van de (vak)termen en de symbolen uit de vraagstelling bekend zijn.

In hoofdstuk 3 is aangegeven welke situationele en begripsmatige kennis voor kostprijs- en nettowinstvraagstukken vereist is om tot een correcte interpretatie van de tekst van een vraagstuk te komen. De oriëntatie op de probleembeschrijving moet leiden tot een initiële representatie die toereikend is voor een analyse van het probleem. De term 'toereikend' duidt op een normatief karakter voor het model. Dat opent de mogelijkheid om in het model voor kostprijs- en nettowinstvraagstukken te spreken van *begrip van de vraagstelling* in plaats van 'toereikende initiële representatie'.

4.1.1 Vier fases in het formuleren van een oplossingspad

Vanuit het begrip van de vraagstelling kan een 'volwaardige representatie' van het probleem groeien. Deze is bereikt zodra de probleemoplosser de relaties doorziet die bestaan tussen het gevraagde en de gegevens die verstrekt zijn. Dan is de *structuur van het probleem* bekend, ook al moet de structuur van de oplossing nog vorm krijgen. Een probleem is eerder gedefinieerd als 'een situatie waarin vragen bestaan die na een of meer bewuste transformaties van het gevraagde, door de leerlingen beantwoord kunnen worden wanneer zij bewerkingen van of manipulaties met beschikbare informatie uitvoeren'.

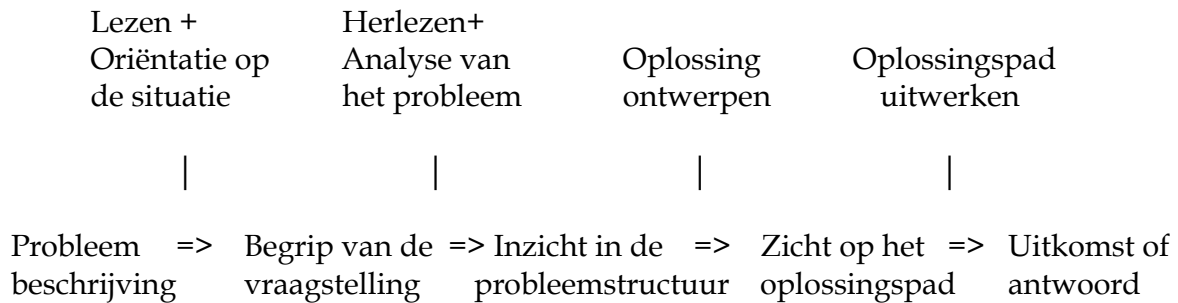
De vereiste transformaties bestaan uit het onderkennen van de verbanden tussen het gevraagde en de gegevens. De doelstelling van de tweede fase is het verkrijgen van *inzicht in de probleemstructuur*.

Zijn de relaties eenmaal bekend dan komt de fase waarin een oplossingspad ontworpen kan worden. Deze is te ontwerpen met behulp van 'backward reasoning' en 'forward processing'. 'Backward reasoning' (Mettes & Pilot, 1980) houdt in dat een probleemoplosser vanuit het gevraagde een stapsgewijze beschrijving geeft van de deelproblemen die opgelost moeten zijn om van het gevraagde naar de gegevens te komen. Deze beschrijving is aan te duiden als de *oplossingsstructuur*. In dit hoofdstuk zal dit met enkele voorbeelden geïllustreerd worden.

Met de vaststelling van de oplossingsstructuur is het vraagstuk getransformeerd in deelproblemen. Vervolgens is het op basis van 'forward processing' mogelijk vast te stellen welke deelbewerkingen in welke volgorde aangepakt kunnen worden. De planning van deze reeks van deelproblemen leidt tot *zicht op het oplossingspad*, ofwel zicht op het algoritme voor het desbetreffende vraagstuk.

In de vierde fase van het functionele model zal het oplossingspad uitgewerkt moeten worden tot de verlangde *uitkomst* indien een getal wordt gevraagd. In elk deelprobleem worden de waarden van de desbetreffende grootheden ingevuld en het resultaat van die deelbewerking vastgesteld. Als alle deelproblemen successievelijk zijn afgewerkt is de opgave opgelost. Is een uitwerking in woorden vereist dan zal een *antwoord* resulteren. Schema 4.1 is te beschouwen als een normatief model voor het oplossen van kostprijs- en nettowinstvraagstukken.

Schema 4.1 Normatief model voor het oplossen van kostprijs- en nettowinstvraagstukken



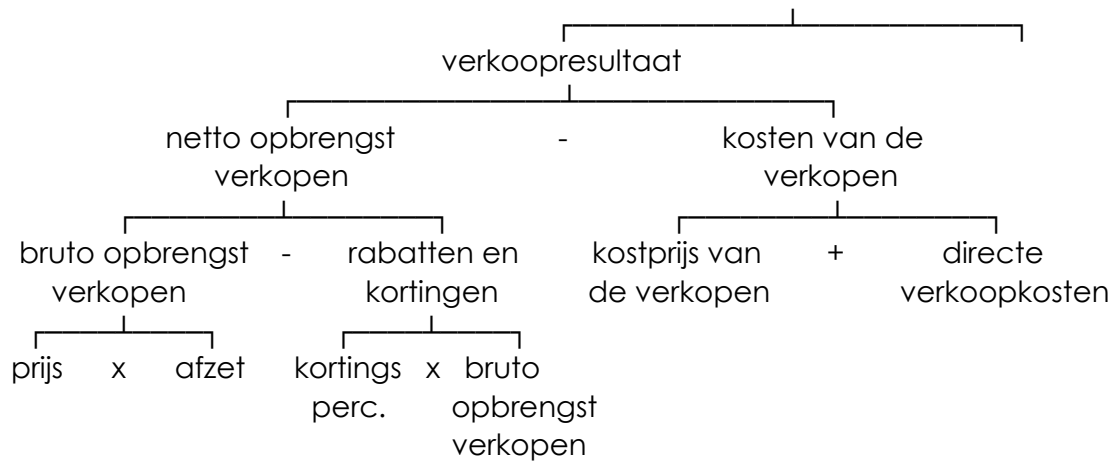
Het model uit schema 4.1 sluit overigens niet uit dat leerlingen deelproblemen onderkennen en die oplossen voordat zij andere deelproblemen aanpakken. In een chronologisch beschrijving kunnen de fasen met regelmaat terugkeren. Bij het feitelijke verloop van een oplossingsproces kan het denkproces van leerlingen tussen de stadia heen en weer springen. Ook is het mogelijk dat zij fasen overslaan door de uitvoer van een bepaalde fase direct als invoer te gebruiken in een fase die later in het oplosproces voorkomt. Het spreekt vanzelf dat de kans op het effectief oplossen van een vraagstuk na een dergelijke sprong beperkt is. Maar sommige leerlingen komen met behulp van bij voorbeeld instructietechnische noties heel ver.

Zoals aangegeven in paragraaf 3.3.1. definieert Bouma een operationele definitie als: "de handeling (activiteit; operatie) of een reeks van handelingen waarvan het resultaat wordt aangeduid met die term". Voor een grootheid als 'brutowinst' is een groot aantal operationele definities te formuleren. In hoofdstuk 6 komen *achttien* handelingsvoorschriften aan bod en dat aantal is nog aanzienlijk uit te breiden. Maar er is meer aan de hand. Bouma geeft niet aan of de operationele definitie geldt op het niveau van bedrijfseconomische procedures die in achtergrondmodellen vastgelegd zijn, of op het niveau van specifieke vraagstukken waar de invulling van de handelingen afhangt van de gegevens die in de opgave beschikbaar zijn gesteld.

De probleemanalyse bestaat uit het onderkennen van algemeen geldige handelingsvoorschriften en het transformeren van deze handelingsvoorschriften in opgavespecifieke operaties.

Zo heeft de leerling, die in hoofdstuk 2 besproken is, de term verkoopresultaat de facto omschreven als: *opbrengst verkopen minus kostprijs verkopen*. Dit handelingsvoorschrift sluit niet uit dat in het vraagstuk, de opbrengst verkopen nog gecorrigeerd moet worden voor de rabatten en kortingen en dat de kostprijs verkopen nog gecorrigeerd moet worden voor de verkoopkosten, zoals te zien is in het probleem analyse diagram dat in schema 4.2 staat afgebeeld. Dit PAD is een variatie op het achtergrondmodel uit schema 4.4. Maar eigenlijk is het achtergrondmodel veel uitgebreider en hanteert de leerling een vereenvoudigd model met aansluitend een verkort handelingsvoorschrift.

Schema 4.2 Probleem Analyse Diagram (PAD) van de hardop-denk-opgave van 6 VWO. Dit PAD is een variatie op het conceptuele model dat in schema 4.4 staat.



Het belang om onderscheid te maken tussen een handelingsvoorschrift en een operatie komt met name naar voren indien sprake is van een *contrair* vraagstuk. In een *contrair* vraagstuk is de oorspronkelijke onbekende van een waarde voorzien en is één van de oorspronkelijke data tot onbekende verheven. Een illustratie is mogelijk aan de hand van een opgave die gebaseerd is op schema 4.2. Stel dat in een opgave de netto opbrengst verkopen berekend moet worden en dat alleen het verkoopresultaat, de kostprijs van de verkopen en de directe verkoopkosten als data gegeven zijn.

Het handelingsvoorschrift van de grootheid netto opbrengst verkopen blijft in dat geval '*netto opbrengst verkopen = bruto opbrengst verkopen minus rabatten en kortingen*' maar de uitkomst kan alleen gevonden worden indien de leerling onderkent dat de uit te voeren operatie bestaat uit: '*netto opbrengst verkopen = verkoopresultaat + de kostprijs van de verkopen + de directe verkoopkosten*'. Andere gegevens zijn niet beschikbaar. Om deze operatie te vinden zal de leerling ook de handelingsvoorschriften van de grootheid 'verkoopresultaat' en de grootheid 'kosten van de verkopen' moeten activeren. Dat vereist kennis van een achterliggend conceptueel model waarin alle grootheden geordend zijn die in deze alinea genoemd staan.

Eerder is aangegeven dat het economisch gedrag wordt bepaald door het handelen conform het *economisch principe*. Daarbij is opgemerkt dat vanuit de twee omschrijvingen van het economisch principe ook twee typen van opgaven zijn te verwachten. Deze typologie is nu nader uit te werken.

4.1.2 Fundamentele en contraire vraagstukken

Indien een vraagstuk geformuleerd is conform de omschrijving waarbij het bereiken van een maximaal doel met gegeven middelen de intentie van het vraagstuk is, zal het handelingsvoorschrift voor de onbekende grootheid een indicatie zijn voor de operaties die moeten worden uitgevoerd om deze onbekende grootheid te berekenen. In dit geval zou gesproken kunnen worden van een doelgericht vraagstuk. Om verwarring bij incidenteel gebruik van deze term te voorkomen zal echter gesproken worden van een *fundamenteel vraagstuk*.

Indien een vraagstuk geformuleerd is conform de omschrijving waarbij een vastgesteld doel met minimale middelen bereikt moet worden, zal het handelingsvoorschrift voor de onbekende grootheid, *geen* indicatie zijn voor de operaties die moeten worden uitgevoerd. Het gaat dan om een middelengericht vraagstuk. Om ook hier verwarring te voorkomen zal gesproken worden van *contrair vraagstuk*.

In een fundamenteel vraagstuk luidt de *oplossingsstructuur* voor de berekening van de netto opbrengst van de verkopen (zie schema 4.2):

1. netto opbrengst verkopen = bruto opbrengst verkopen - rabatten en kortingen;
2. bruto opbrengst verkopen = prijs x afzet;
3. rabatten en kortingen = kortingspercentage x bruto opbrengst verkopen.

Het *oplossingspad* (algoritme) loopt tegengesteld: eerst 2. en 3. uitvoeren en dan 1. De uitwerking houdt vervolgens in dat de namen van de grootheden worden vervangen door de getallen die als waarde zijn gegeven in de problembeschrijving. Daarna resteert alleen de becijfering van de uitkomst.

In een *contrair* vraagstuk luidt de oplossingsstructuur voor de berekening van de netto opbrengst van de verkopen:

1. netto opbrengst verkopen = verkoopresultaat + kosten van de verkopen;
2. kosten van de verkopen = kostprijs van de verkopen + directe verkoopkosten.

Het oplossingspad loopt ook hier tegengesteld: eerst 2. uitvoeren dan 1. De essentie van dit voorbeeld zit in het herkennen van de eerste stap en het transformeren van een aftrekking in een optelling.

Bij een fundamentele opgave staat de onbekende grootheid aan de top van een fragment uit een achtergrondmodel. Bij een contraire opgave staat de onbekende niet aan de top, hetgeen tot gevolg heeft dat de operaties tussen de top en de onbekende grootheid tegengesteld gaan verlopen. Aftrekken verandert in optellen en vermenigvuldigen in delen, etc.

Deze rekenkundige transformatie draagt in belangrijke mate bij aan de complexiteit van contraire vraagstukken. Bij fundamentele opgaven zal de afleiding van het schema direct een beeld geven van de oplossingsstructuur, bij contraire vraagstukken dient een omwerking plaats te vinden van de opbouw van het schema naar de opbouw van de oplossingsstructuur.

Een kenmerk van kostprijs- en nettowinstvraagstukken is, dat in een opgave zelden een directe relatie is te leggen tussen de beschikbare data en de onbekende grootheid. Tussen deze twee niveaus bevinden zich doorgaans een of meer niveaus die tijdens de analyse als tussendoelen fungeren. Deze grootheden dienen *in de analysefase* van het oplossingsproces met behulp van situationele kennis ingevoegd te worden.

Indien een leerling de juiste relaties legt, ontwikkelt zich een mentale voorstelling die overeen komt met een uitgewerkt probleem analyse diagram. Zodra alle relaties tussen het gevraagde en de beschikbare gegevens zijn vastgesteld, is de structuur van het probleem bekend. De tussendoelen van de analyse veranderen dan in tussenresultaten van de uitwerking. In het boek Kostenberekening (Vernooij & Minnaar, 1992) is voor een

groot aantal opgaven een Probleem Analyse Diagram (PAD) beschreven alsmede de achtergrondmodellen waar zij uit zijn afgeleid.

4.2 De vaststelling van de probleemstructuur

Bij de opzet van dit hoofdstuk is ervoor gekozen om de gezochte procedurele kennis te onderzoeken aan de hand van de fasering van het model dat in schema 4.1 staat afgebeeld. Dit heeft als voordeel dat het model van het oplosproces centraal blijft staan, zodat de afzonderlijke vaardigheden, die voor de transformatie(s) in iedere fase nodig zijn, in termen van procedures beschreven kunnen worden. Het nadeel van een dergelijke aanpak is dat procedurele kennis die voor meerdere fasen nodig of nuttig is, al te zeer gelieerd raakt aan een bepaalde fase. Een andere aanpak is om die reden goed voorstelbaar.

Voorts zij nadrukkelijk gesteld dat het verwerven van een vaardigheid niet gelijk is aan het verwerven van kennis over een vaardigheid. De vaardigheid zelf verwerft men pas door de vereiste handelingen uit te voeren. Kennis over de vaardigheid kan daarbij behulpzaam zijn, maar garandeert niet op voorhand succes. In die zin is het doel van dit hoofdstuk te komen tot een eerste inventarisatie van kennis van procedures.

Deze kennis kan leerlingen uit het VWO en het HAVO behulpzaam zijn bij het uitvoeren van de afzonderlijke fasen in het oplossen van bedrijfseconomische problemen, in het bijzonder kostprijs- en nettowinstvraagstukken. Daartoe vindt per fase eerst een beschrijving plaats van vakgebonden procedurele kennis en vervolgens een beschrijving van niet-vakgebonden procedurele kennis.

4.2.1 Vakgebonden procedurele kennis om de probleemstructuur vast te stellen

A. De waardenkringloop

In de Bestuurlijke Informatie Verzorging staat de beschrijving van de waardenkringloop centraal (Starreveld c.s, 1991; Jans, 1990). Het bedrijfsproces staat beschreven als een instroom van goederen en diensten. Die instroom wordt zowel materieel als financieel geregistreerd en gevolgd door het bedrijf. Met behulp van registratiesystemen, gestroomlijnd in formulieren dient informatie verzameld te worden ten behoeve van beleidsvoorbereiding, beleidsuitvoering, verantwoording en interne controle.

In een industrieel bedrijf is dit proces uitvoeriger dan in een handelsbedrijf omdat er een materiële transformatie (c.q. een technische vormverandering) plaats vindt van grondstof naar eindproduct. De kringloop vindt zijn voltooiing in een uitstroom van goederen en diensten. Via de verkoop ontstaan vorderingen die weer omgezet worden in geld. Het geld dat via de verkoop binnen komt, is vervolgens weer beschikbaar voor de inkoop.

Om zicht te houden op de doelmatigheid en betrouwbaarheid van de gegevens zijn velerlei controlemechanismen ingebouwd. Door het onderscheiden van functies is het mogelijk elke functionaris informatie te laten voortbrengen die voorafgaande fasen en/of of erop volgende fasen in het bedrijfsproces controleerbaar maken. In een industrieel

bedrijf zullen de afdelingen inkoop, magazijn, productie, administratie, verkoop en expeditie elkaar zo controleren.

Een van de grondslagen daarbij is dat feitelijke aantallen en bedragen geconfronteerd dienen te worden aan normen. Men spreekt dan van een vergelijking van 'soll' (norm) en 'ist' (werkelijkheid). Een tweede grondslag is dat instroom van een fase gelijk moet zijn aan de uitstroom van dezelfde fase. Ook hier spreekt men van 'soll' en 'ist', maar 'soll' houdt nu in dat 'werkelijke instroom' gelijk is aan 'werkelijke uitstroom'. Het is de vraag of het doelmatig is twee zo verschillende soorten van normstellingen met hetzelfde begrippenpaar aan te duiden.

Op basis van deze benadering uit de bestuurlijke informatieverzorging heeft Van der Weel (1989) in een vernieuwende aanpak een bedrijfseconomisch model ontwikkeld waarin de financiële registratie van de waardenkringloop centraal staat. Bedrijven krijgen hun plaats als onderdeel in het economische kringloopproces van de maatschappij en afdelingen krijgen hun plaats als onderdeel van het bedrijfsproces. Verschillende typen van bedrijven krijgen afzonderlijk aandacht, waarbij het technische transformatieproces centraal staat.

De bedrijfseconomische benadering van het bedrijf is geordend rond de technische vormverandering die de grondstoffen ondergaan op hun weg naar de status van eindproduct. De wezenlijke functie van het bedrijf als schakel in het maatschappelijk proces van voortbrenging blijft daardoor het belangrijkste referentiekader. Visualisering van de doorgaande procesgang is voor ieder type bedrijf vorm gegeven in zeer bijzondere schema's. Door deze benadering te kiezen komt de dynamiek van het bedrijf centraal te staan zodat fragmentarisering van het bedrijfsgebeuren in afzonderlijke vraagstukken voorkomen wordt.

Centraal in het model van Van der Weel staat het begrippenpaar instroom en uitstroom. Daardoor krijgen de 'soll' en 'ist' posities voortdurend aandacht. Naast de twee eerder genoemde betekenissen, kent Van der Weel nog een derde betekenis toe aan 'soll' en 'ist': cijfers uit het verleden zijn als 'soll' positie op te vatten en cijfers uit het heden als 'ist'. Maar terecht merkt Van der Weel op dat het strikt genomen niet om een soll versus ist vergelijking gaat. Trendmatige ontwikkelingen kunnen informatief zijn, maar daarmee is niet gezegd dat ze een normatief karakter hebben. Soll zou hier de betekenis krijgen van 'zou bij extrapolatie te verwachten zijn'. In hoofdstuk 3.2.1 is reeds gewezen op de gewoonte van auteurs van leerboeken gegevens uit het verleden zonder enige correctie als normstellend voor het nieuwe jaar te hanteren. Ook in hoofdstuk 5 komt dit thema terug.

Een uitvloeisel van de top-down benadering die opgesloten zit in het model Van der Weel, is dat het technische transformatieproces voorrang krijgt boven het economische transformatieproces. Zo bevat de beschrijving van het handelsbedrijf een exploitatie-overzicht waarin het saldo van de waardeveranderingen in het magazijn door inkoop, verkoop en hoeveelhedsverschillen als 'kostprijs van de omzet' wordt aangemerkt. Het gevolg is dat het exploitatie-overzicht geheel overeenkomt met een gemengde goederenrekening en alleen een 'bruto-omzetresultaat' weergeeft (Van der Weel, 1989,2a, blz. 25). Een investering in duurzame productiemiddelen wordt gezien als een 'aanschaffing' van een productiemiddel, die een 'voorraad werkeenheden' bevat, welke in de loop van de tijd te 'verbruiken' zijn in het primaire proces. Daarmee is een analogie gecreëerd met

het grondstoffenverbruik waarvoor men ook een voorraad kan aanleggen, die in de loop van de tijd gebruikt wordt.

Het probleem is echter dat werkeenheden verloren gaan als ze niet verbruikt worden. Het verbruik is dus niet maatgevend voor het verloop van de kosten, althans niet voor het verloop van de werkelijke kosten. Alleen een nader onderscheid tussen 'werkelijke kosten' en 'toegestane kosten' kan een beeld geven van de waardedaling van de duurzame productiemiddelen en het verbruik, c.q. de doorbelasting in eenheden product. Dit onderscheid vervalt als Van der Weel het afschrijvingsbedrag dat ten laste komt van een bepaald jaar definieert als 'de waarde van de in dat jaar te verbruiken of verbruikte werkeenheden.' (Van der Weel, 1989,2a blz. 54).

De term 'aanschaffing' is een technische term, die een equivalent heeft in het economische begrippenapparaat. Die term is te vinden in het begrip 'uitgaven', onder inachtneming van het in paragraaf 3.3.2 gemaakte onderscheid tussen uitgaven en betalingen. Parallel met de aanschaffing van productiemiddelen die via werkeenheden verbruikt (kunnen) worden in de eenheden product, zijn er uitgaven voor vaste activa die via een reeks economische grootheden getransformeerd worden in kosten per eenheid product (zie de dimensionele analyse in paragraaf 3.3.2).

Technische transformatieprocessen vinden een weerspiegeling in economische transformatieprocessen, c.q. informatieprocessen. Inzicht in de economische transformatieprocessen is niet mogelijk zonder inzicht in de technische transformatieprocessen die eraan ten grondslag liggen. Van der Weel geeft vorm aan de ontwikkeling van deze technische noties als onderdeel van een economisch leerboek. Economisch inzicht vereist een aanvulling met behulp van economische transformatieprocessen. In deze paragraaf volgt een aanzet tot een inventarisering van deze economische transformatieprocessen, aan de hand van de verschillende situationele modellen die in het vorige hoofdstuk ontwikkeld zijn.

B. Economische transformatieprocessen c.q. informatieprocessen

In verband met de analyse van het begrippenapparaat is in het vorige hoofdstuk aandacht besteed aan enkele bedrijfseconomische grootheden. Bij iedere grootheid brengt de dimensie het relationele karakter van die grootheid tot uiting. Op basis van een analyse van de dimensies is uiteengezet welke soorten transformaties bij kostprijzen en nettowinstvraagstukken mogelijk zijn.

Voor elk van de onderscheiden achtergrondmodellen kan aangegeven worden welke transformaties uitgevoerd moeten worden in het kader van de beschrijving van het bedrijfsproces. Eerder is hierover reeds opgemerkt dat deze transformaties niet noodzakelijkerwijze in alle vraagstukken terugkeren, maar dat een steeds wisselend aantal als defaultwaarden wordt gehanteerd.

In de bijgevoegde transformatiemodellen zijn de belangrijkste transformaties schematisch aangegeven. Transformaties in de vorm van wijzigingen in de eenheden die bij een bepaalde dimensie behoren blijven buiten beschouwing. Korthedshalve worden deze modellen slechts summier toegelicht.

In de modellen is waar te nemen waar het zwaartepunt ligt van de diverse disciplines binnen de bedrijfseconomie. De calculatorische benadering (management accounting) geeft een berekeningsmodel voor de transformaties die plaatsvinden vanaf het moment dat de overeenkomsten worden aangegaan tot de interne verslaglegging en de voorbereiding van de externe verslaglegging. Het boekhouden beschrijft de administratieve verwerking van deze transformatieprocessen. De externe verslaglegging zelf en de vergelijking tussen ondernemingen met een toetsing aan de wettelijke normen is een afzonderlijk vakgebied. Dit staat bekend als 'Waarde en Winst', maar zou volgens Bindenga (1984) beter 'Vermogen en Resultaat' kunnen heten.

De subdiscipline financiering richt zich op een groot aantal thema's, waarvan er twee aanwijsbaar zijn in de transformatiemodellen. Het eerste thema betreft de planning en registratie van geldstromen aan het begin van het bedrijfsproces, vanuit het perspectief van de ondernemer.

Het tweede betreft de analyse van de Balans en Resultatenrekening en tracht vanuit het perspectief van de belegger een reconstructie te maken van de belangrijkste oorspronkelijke gegevens. Daarmee worden in de Staat ven Herkomst en Besteding van Middelen de transformaties van uitgaven naar kosten weer terugvertaald van kosten naar uitgaven en vandaar naar de verrichte betalingen. Aangezien de ondernemer voor zichzelf rechtstreeks uit zijn dagboeken informatie over de geldstromen kan destilleren, zijn deze financiële analyses niet voor hem bestemd.

Transformatiemodel 1

Bij de handelsonderneming (zie schema 3.1 uit par. 3.2.1) bestaat de kern van het transformatieproces uit de volgende stappen die een retrospectief karakter hebben (zie schema 4.3). De momenten waarop de overeenkomsten gesloten worden, dienen getransformeerd te worden tot (1) momenten waarop ontvangsten en uitgaven geregistreerd worden in de administratie van de onderneming. Bij deze posten behoren (2) fysieke leveringen en (3) betalingen op bepaalde tijdstippen.

De uitgaven dienen opgedeeld te worden in (10) investeringen in voorraden, (8) voorlopige bedrijfskosten en (4) mutaties in andere passiva. Via het boekhoudmodel worden deze transformaties vastgelegd.

Vanuit de voorlopige bedrijfskosten worden op het eind van het jaar (7) de overlopende posten afgesplitst zodat (9) de werkelijke bedrijfskosten van een gedateerde periode overblijven.

De ontvangsten dienen opgesplitst te worden in (12) de bruto opbrengst verkopen in een gedateerde periode en (5) andere mutaties in activa.

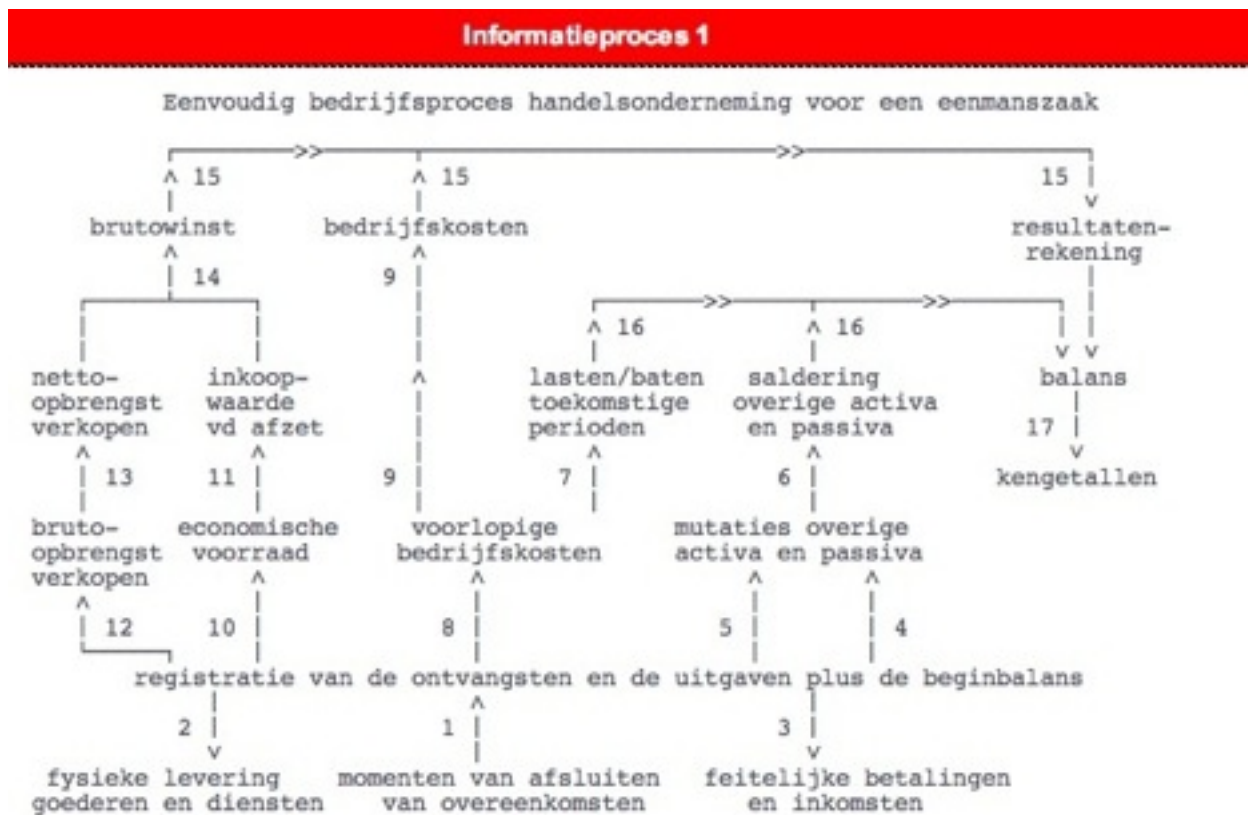
De bruto opbrengst verkopen dient getransformeerd te worden tot (13) de netto opbrengst verkopen in een gedateerde periode door de rabatten en kortingen te verwerken. Vanuit de mutaties in de voorraden wordt (11) de inkoopwaarde van de verkopen bepaald, zodat (14) de brutowinst van de onderneming vastgesteld kan worden.

Vergelijking van brutowinst en bedrijfskosten leidt tot (15) de fiscale en commerciële resultatenrekening. Daarna kan op basis van (16) de saldering van activa en passiva een

(16) Jaarrekening worden opgesteld conform de daarvoor geldende regels. Interpretatie van de Jaarrekening leidt tot (17) informatie over kengetallen en rentabiliteit van de onderneming.

Zoals aangegeven bij de bespreking van de situationele modellen is er een belangrijke variant bij stap (11). Het is mogelijk dat een handelsonderneming werkt met een vaste verreken prijs (VVP). Er dient dan een extra transformatie plaats te vinden waarbij de inkoopwaarde van de verkopen niet langer bestaat uit de betaalde inkoopprijs, maar uit een normbedrag, hetgeen kan leiden tot een prijsverschil. Dit verschil dient geboekt te worden naar de resultatenrekening of eventueel naar de balans indien het onverkochte voorraden betreft. Bij de vaststelling van de VVP kan men de directe en eventueel de indirecte inkoopkosten en magazijnkosten verwerken. De transformatie is dan een complex proces.

**Schema 4.3 - Transformatiemodel 1:
Retrospectief bedrijfsresultaat bij de koopmansboekhouding**
(lasten = kosten = werkelijke bedrijfskosten, want er zijn geen normatieve kosten)



Transformatiemodel 2

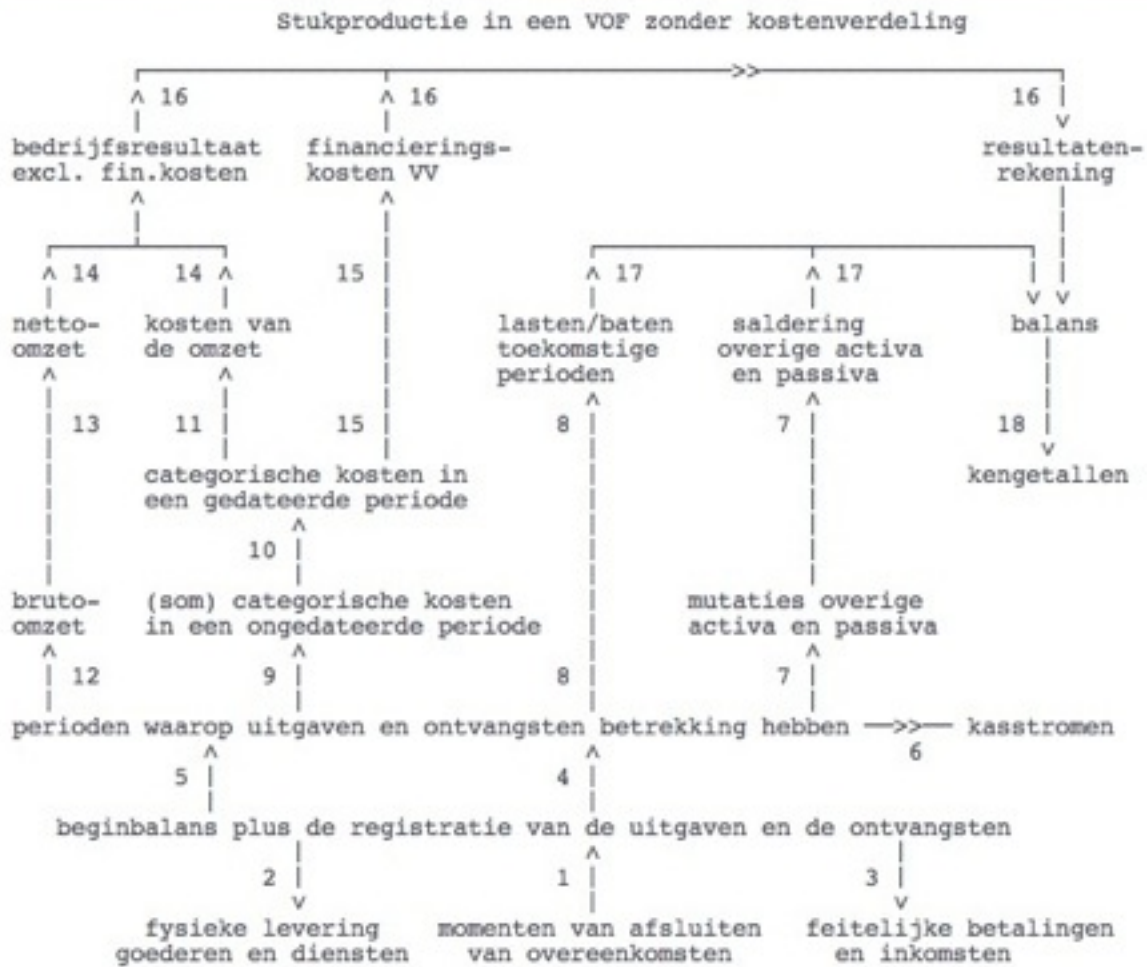
Bij de industriële onderneming met retrospectieve calculaties zonder verdeling van kosten over afdelingen (zie schema 4.4) zal het transformatieproces een ander karakter krijgen. De vorming van voorraden eindproduct is nu het resultaat van een transformatie van categorieën werkelijke kosten tot waarden van de eenheden product. Elke kostencategorie kent zijn eigen transformaties.

In het geval van aanschaf en doorbelasting van de duurzame productiemiddelen is dit proces als volgt te omschrijven. Overeenkomsten leiden tot (1) uitgaven voor machines of gebouwen op bepaalde tijdstippen. Deze zijn te transformeren naar (5) uitgaven in een bepaalde periode (bij voorbeeld het lopend boekjaar). Daarna is een transformatie mogelijk naar (9) categorische kosten (in de betekenis van lasten) in een ongedateerde periode (bij voorbeeld afschrijvingskosten per jaar).

De kosten voor afzonderlijke vaste activa zijn eventueel te sommeren tot totale categorische kosten per ongedateerde periode waardoor een collectieve transformatie plaats kan vinden naar (10) categorische kosten in een gedateerde periode (het lopend boekjaar). Vandaar worden ze opgenomen in de kosten van de omzet en volgt een afwikkeling die sterk overeenkomt met de handelsonderneming. In vraagstukken creëert men doorgaans een zodanige structuur dat deze vele transformaties vlot kunnen verlopen, maar desalniettemin zullen de transformaties wel plaats moeten vinden.

Schema 4.4 - Transformatiemodel 2:
Retrospectief industrieel bedrijfsresultaat zonder kostenverdeling
 (homogene massaproductie; kosten = lasten)

Informatieproces 2



Transformatiemodel 3

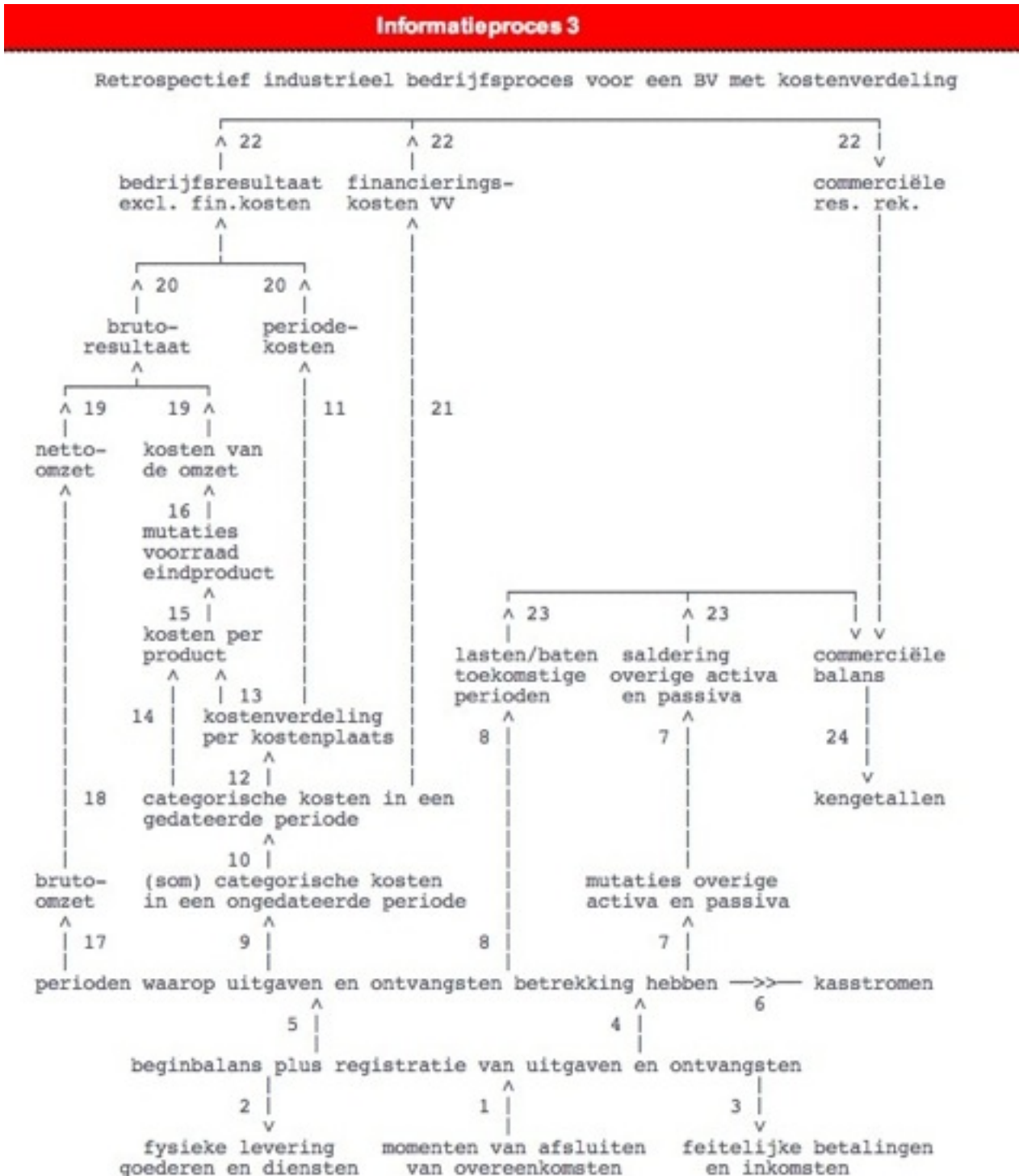
Bij hantering van een model met verdeling van kosten over de afdelingen (zie schema 3.3) worden nog enkele transformaties toegevoegd (zie schema 4.5). De categorische kosten in een bepaalde periode worden gesplitst en verdeeld over (14) producten en (12) afdelingen. De kosten van de afdelingen inkoop en fabricage gaan naar (13) eenheden product, terwijl de algemene beheerskosten en de verkoopkosten rechtstreeks naar (11) de resultatenrekening gaan. Een bijzondere plaats nemen (21) de financieringskosten in omdat de wet voorschrijft dat deze afzonderlijk op de jaarrekening vermeld moeten worden.

De fabricage levert (15) gereed product op, dat de gedaante van (vergelijkbaar met 7) activa aanneemt en als balanspost kan optreden. Voorzover de voorraden in een bepaalde periode verkocht zijn, worden de eenheden product als (16) kosten van de omzet (of kostprijs van de omzet) doorgeboekt naar de Resultatenrekening.

Met deze productiecycclus komt tot uiting dat het kostenbegrip tijdens het transformatieproces de eerder genoemde typen van grootheden doorloopt. De transformaties 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17 en 18 leiden tot een wijziging in de dimensies en daarmee tot een reeks verschillende typen van kosten. Het gebruik van adjectieven kan de inzichtelijkheid van dit proces vergroten, zoals reeds eerder is betoogd.

Een verfijning van de kostenformaties vindt plaats als de verdeling van de kosten over de afdelingen plaats vindt met behulp van een kostenverdeelstaat. Deze standaardiseert enkele van de geschetste transformatieprocessen. Eerst worden de categorische kosten verdeeld over de producten en de afdelingen. Daarna zullen de afdelingskosten van de hulpafdelingen en de zelfstandige afdelingen doorgeboekt worden naar de hoofdafdelingen. Vanuit de hoofdafdelingen vindt de toerekening naar de kostendragers plaats.

Schema 4.5 - Transformatiemodel 3:
Retrospectief industrieel bedrijfsresultaat met (onvolledige) kostenverdeling
 (heterogene massaproductie of stukproductie; kosten = lasten)



Transformatiemodel 4

De hantering van de standaard kostprijs (zie schema 3.4) verandert van karakter zodra de retrospectieve benadering wordt aangevuld met een prospectieve benadering (zie schema 4.6). Er vindt dan een extra serie transformatieprocessen plaats waarbij de werkelijke kosten van de afdelingen getransformeerd worden in (16) toegestane kosten. Dit strookt met de andere toegevoegde transformaties (13 en 20) waarbij ook werkelijke bedragen worden getransformeerd in toegestane bedragen.

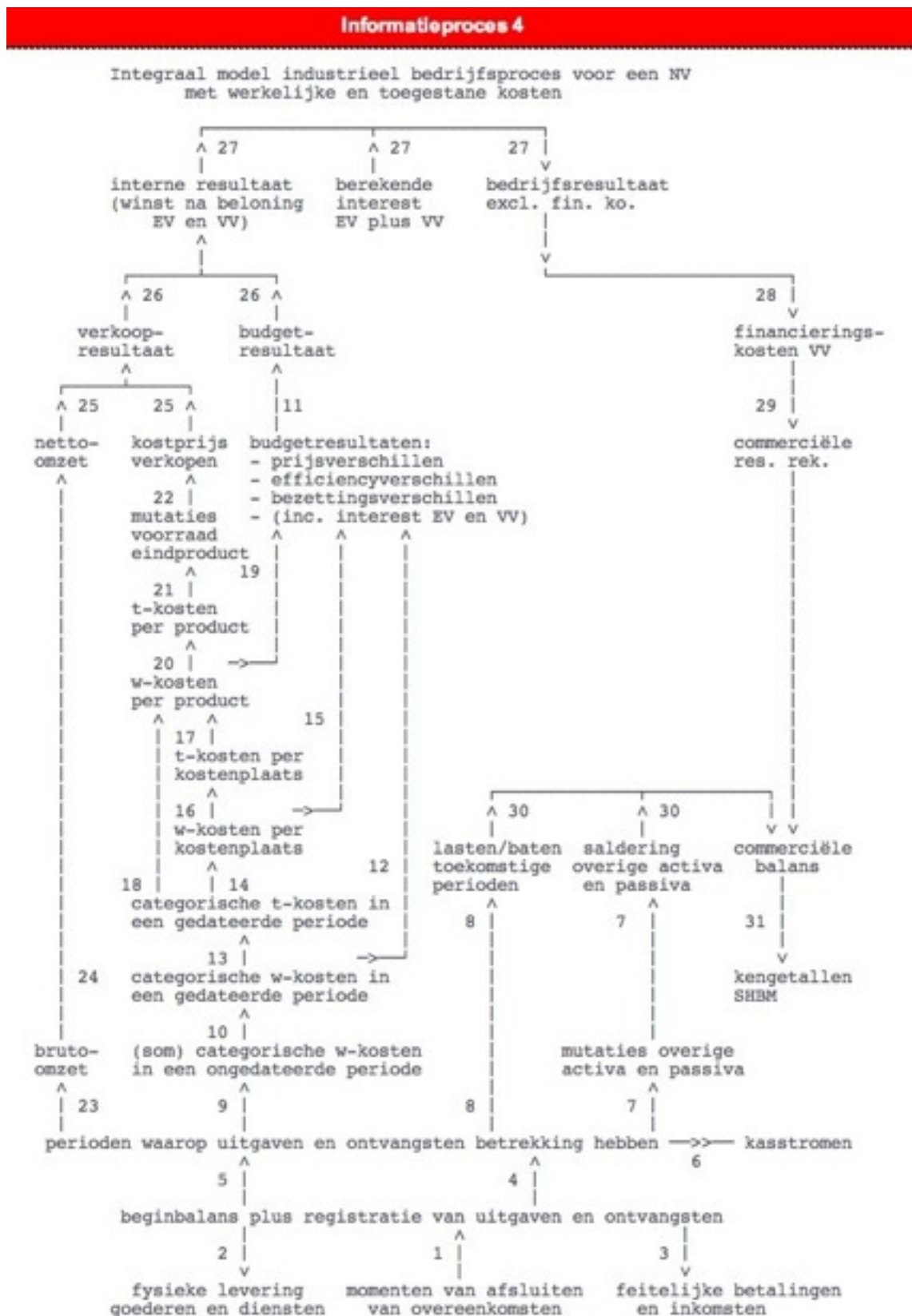
Zoals eerder opgemerkt gaat dit niet gepaard met veranderingen in de dimensies. Door deze wijziging in het transformatieproces is er niet langer sprake van een 'kosten-verdeelstaat', maar van een 'lasten-kostentransformatiestaat'. De boekhoudkundige consequenties hiervan zijn tot op heden niet volledig verwerkt in de regels voor het boekhouden en de naamgeving van de grootboekrekeningen. Dit zal in de volgende subparagraaf geïllustreerd worden aan de hand van de verwerking van de intrestkosten in het rekeningenstelsel, zoals voorgeschreven voor HAVO en VWO.

Sedert enige jaren is een discussie op gang gekomen over de effectiviteit van de kostenverbijzonderingsmethoden, zoals die in het vierde transformatiemodel het meest pregnant naar voren komt. Vanuit het logistiek management is met name door Goldratt en Cox (1990) aangevoerd dat het beter is om vanuit bottle-necks tot een kostenverbijzondering te komen. Zij pleiten voor een aanpak waarin de grootheden 'omzet', 'voorraden' en 'operationele uitgaven' centraal staan. Daarmee wenden zij zich tot het hanteren van de transformatiemodel 1 en 2 als basis van logistiek management. Bovendien vestigen zij de aandacht erop dat een bottle-neck pas echt een bottle-neck is als zij de productie en daarmee de omzet inperkt. Elk uur verloren op een bottle-neck is een uur productiecapaciteit van het bedrijf verloren.

Met deze benadering introduceren Goldratt en Cox naast de feitelijke bruto-opbrengst van de verkopen ook een normatieve opbrengst van de verkopen. Het verschil is 'gederfde omzet' welke te verbijzonderen is naar de stagnatie op de bottle-neck. Dit komt in plaats van het efficiencyresultaat van de bottle-neck. Het probleem is dat deze gederfde omzet niet in de schema's is op te nemen omdat hij niet voortvloeit uit de registratie van ontvangsten en uitgaven. De boekhoudkundige verwerking van deze aanpak levert dan ook problemen op. Mede hierdoor is tussen het logistiek management en de boekhoudkundige benadering een controverse ontstaan.

Schema 4.6 - Transformatiemodel 4:

Het integrale model voor het industrieel bedrijfsresultaat dat zowel prospectief als retrospectief is (heterogene massaproductie of stukproductie; kosten = toegestane kosten: t-kosten; lasten = werkelijke kosten: w-kosten)



C. De registratie van het transformatieproces

De boekhouding is het medium bij uitstek om het transformatieproces vast te leggen dat zich voltrekt binnen een onderneming. Het grootboek met alle rekeningoverzichten is daarbij de kern van het registratieproces. Men zou dan ook mogen verwachten dat de boekhouding uitgaat van dezelfde terminologie als de calculatorische benadering. Dat is niet het geval, zelfs niet in het voortgezet onderwijs waar boekhouden en kostencalculatie in één boek om en om worden gedoceerd.

Woudhuysen (1968) heeft uiteengezet hoe de boekhoudtheorieën die gehanteerd worden om de beginselen van het boekhouden uiteen te zetten, onbedoeld een blokkade veroorzaken voor het juiste inzicht in de terminologie die bij de kostprijs- en de nettowinstberekeningen van belang zijn. Zijn beschouwing is nog steeds actueel. Ook Prange & Prange (1969) hebben aandacht gevraagd voor deze problematiek.

Boekhoudtheorieën geven richtlijnen voor de wijze waarop de techniek van het boekhouden uitgevoerd moet worden. Deze techniek is gebaseerd op 'de staat in scontrovorm', waarbij men een notatiewijze beoogt die de toeneming en de afneming van een grootheid uitsplitst in twee naast elkaar geplaatste kolommen. Deze twee kolommen worden respectievelijk als 'debet' en 'credit' aangeduid. In de meest gebruikte boekhoudtheorie, de 'zaaktheorie' maakt men onderscheid tussen rekeningen van 'bezit' en rekeningen van 'schuld'. Daarbij hanteert men de (gewrongen) constructie dat de rekening Eigen Vermogen, ook bij een zelfstandige rechtspersoon, wordt opgevat als een rekening van schuld aan de eigenaren van het bedrijf.

De term 'debet' stamt uit het latijn en betekent 'schuld', zoals in de uitdrukking 'u bent daar debet aan' tot uiting komt. Desalniettemin wordt de term debet binnen de boekhouding geassocieerd aan de vorming van bezit. De positie van het woord debet is illustratief voor de werkwijze in het boekhouden. Het is een begrip dat zijn betekenis ontleent aan reeds verouderde boekhoudstelsels op *personalistische* grondslag die de persoon, waarmee men van doen had, centraal stelde (Van Liempt & De Jong, 1966). Als de andere persoon een schuld kreeg, boekte men dat debet.

Woudhuysen wijst erop dat de termen 'bezit' en 'schuld' juridische termen zijn. Zij sluiten niet aan bij de bedrijfseconomie waar men doorgaans spreekt over 'kapitaal' en 'vermogen'. De gevolgen hiervan blijken bij de boekhoudregels die richtinggevend moeten zijn voor de registratie van alle financiële feiten in de boekhouding.

De geldende regels van de zaaktheorie luiden:

- rekeningen van bezit worden gedebiteerd bij het ontstaan of bij toeneming van het bezit en gecrediteerd bij afneming van de rekening.
- rekeningen van schuld worden gecrediteerd bij het ontstaan of bij toeneming en gedebiteerd bij afneming van de schuld.
- een hulprekening wordt gedebiteerd als de hoofdrekening gedebiteerd zou worden en wordt gecrediteerd als de hoofdrekening gecrediteerd zou worden.

Deze regels zijn echter alleen van toepassing bij de handelsonderneming. Maar ze verliezen ook daar hun kracht zodra de brutowinst wordt opgedeeld over de rekeningen 'Opbrengst Verkopen' en 'Kostprijs Verkopen'. Vanaf dat moment zijn er geen algemeen

geldige boekhoudregels meer en moet voor elke journaalpost afzonderlijk worden nagegaan welke regels voor die specifieke journaalpost gelden.

Een onderneming die kosten maakt, ziet volgens de zaaktheorie zijn Eigen Vermogen afnemen en dus moeten kostenrekeningen gedebiteerd worden. Deze redenering gaat uit van het 'kosten'-concept uit de handelsonderneming waar kosten als verliezen worden opgevat en waar de inkoopprijs van de goederen niet tot de kosten wordt gerekend. Zij strookt echter niet met de industriële onderneming waar 'kosten' een investering zijn, die de activa in waarde doet stijgen. Het productieproces is een situatie waar waarde wordt toegevoegd. Het opofferen van grondstoffen, arbeidstijd en machine-uren is geen kwestie van verliezen boeken, maar van waarde transformeren.

Woudhuysen (1968, blz. 10) merkt hierover op: "Kostprijzen zijn uit waarden opgebouwd en niet uit verliezen". Het karakter van kosten-rekeningen staat daarmee voor een industriële onderneming niet meer op voorhand vast. Zodoende is er geen mogelijkheid meer om vast te stellen of een rekening een hulprekening van het Eigen Vermogen is of een rekening van bezit. Woudhuysen pleit er om die reden voor de terminologie van Limperg toe te passen in het boekhouden en onderscheid te maken in twee reeksen van grootboekrekeningen: Kapitaalrekeningen en Vermogensrekeningen.

Aan de hand van bedrijfseconomische overwegingen dient men vast te stellen welk deel van het kapitaal (i.c. de kapitaalgoederen) men in het lopende boekjaar heeft opgeofferd om de opbrengst van de verkopen te realiseren. Die bestanddelen dienen gematched te worden met de opbrengsten. Het resterende kapitaal verschijnt op de balans als aanvangswaarde in het nieuwe boekjaar.

Het huidige betoog kan men nog een stap verder uitwerken. De boekhoudregels zijn opgesteld voor de koopmansboekhouding en niet voor de industriële onderneming. Daarvoor zouden afzonderlijke boekhoudregels geformuleerd moeten worden. Met name daar waar het 'kostenbegrip' geïntroduceerd wordt als een normatief bedrag dat *credit* op grootboekrekeningen verschijnt, is een evolutie van de boekhoudtheorie noodzakelijk.

Het normatieve kostenbegrip in de industriële onderneming brengt de vraag met zich mee of een kostenrekening gedebiteerd of gecrediteerd moet worden. De heuristiek "kostenrekeningen altijd debiteren" komt daarmee op de tocht te staan. (Zie ook Prange & Prange die als boekhoudregel geven: offers komen debet (links) op een rekening en kosten credit (rechts).) Men kan zich afvragen of leerlingen die beslissingen moeten nemen over het debiteren of crediteren van rekeningen, wel geacht kunnen worden op basis van inzicht in de huidige boekhoudregels tot een juiste beslissing te komen. En aan die verwarring zijn de economen zelf debet.

Om het karakter van het transformatieproces van 'uitgaven voor intrest' tot 'kostprijs van de verkopen' goed tot uiting te laten komen, vindt in het onderstaande een beschrijving plaats van dit transformatieproces met behulp van de namen van de grootboekrekeningen die op dit moment in het examenreglement zijn voorgeschreven voor het VWO (Ginjaar-Maas, 1984). Daarna volgt een verkorte weergave aan de hand van de terminologie van Slot (1987).

De uitgaven in een periode, in verband met intrestbetalingen, worden aldus de gangbare terminologie getransformeerd tot intrestlasten die betrekking hebben op het lopend boekjaar. De leerlingen moeten deze lasten berekenen door het vreemde vermogen te vermenigvuldigen met het *werkelijk betaalde* intrestpercentage en dit omrekenen naar een gedateerde periode van een maand.

Hier moeten zij een normatief bedrag tegenover plaatsen dat de intrestkosten uitdrukt. De berekening van de intrestkosten vindt plaats door het totale vermogen te vermenigvuldigen met een *normatief* intrestpercentage waarna dit bedrag eveneens omgerekend kan worden naar een gedateerde periode van een maand. Zodoende ontstaat een intrestverschil dat als 'intrestresultaat' van een bepaalde maand is aan te merken.

Intrest vreemd vermogen		Berekende intrest	
lasten			kosten
bedrag	A		bedrag
			B

Het intrestresultaat is het saldo van de bedragen B en A. Vervolgens moeten de leerlingen de normatieve bedragen verzamelen per kostensoort en deze via de kostenverdeelstaat als 'eerstverdeelde kosten' aan de afdelingen toerekenen. Dat daarvoor een grootboekrekening moet worden gebruikt die gekoppeld is aan de berekening van afschrijvings- en intrestkosten over activa (nota bene een dubbeltelling in de intrestkosten) schijnt niemand op te vallen.

(Afschrijvings- en) Intrestkosten		Overboekingsrekening	
kosten		kosten	incl.
bedrag	B	bedrag	B

Bij de afdelingen worden deze bedragen als 'lasten' van de afdeling aangemerkt. Tegenover deze lasten komt een normatief bedrag aan kosten te staan, waaruit een budgetverschil (prijs-, efficiency- of bezettingsverschil) per afdeling kan voortvloeien.

Kosten afdeling I		Dekking afdeling I	
lasten	incl.		kosten
bedrag	B		bedrag
			C

Het normatieve bedrag voor de kosten van de hulpafdelingen wordt via de kostenverdeelstaat ten laste gebracht van de hoofdafdelingen. Het bovengegeven rekeningsschema wordt daarmee herhaald en ook op de hoofdafdelingen kan berekend worden of er zich budgetverschillen voordoen.

Vervolgens moeten de leerlingen het normatieve bedrag voor de kosten van de hoofdafdeling productie ten laste brengen van de fabricagerekening (of het samenstel van rekeningen dat daarvoor in de plaats komt). Tegenover deze lasten moeten zij de toegestane kosten voor de productie plaatsen. Net als bij de afdelingen kan men door deze confrontatie de effectiviteit van het fabricageproces beoordelen.

Fabricagekosten		Toegestane fabricagekosten	
lasten bedrag	incl. C		kosten bedrag D

Het normatieve bedrag voor de toegestane fabricagekosten komt op de rekening voorraden. Aangezien doorgaans in boekhoudkundige opgaven de veronderstelling wordt gehanteerd dat er geen budgetverschillen door verlies, waardeverandering, indroging, verandering vervangingswaarde, etc. zijn op de voorraden, ontstaat hier geen verschil tussen debet en credit. Alleen Van der Weel (1989) gaat bewust uit van de mogelijkheid van voorraadverschillen, zodat er een resultaat kan ontstaan.

De beperkte geldigheid van de algemeen geformuleerde boekhoudregels komt het meest tot uiting in deze fase van het transformatieproces. Terwijl de boekhoudregel luidt: 'kosten debiteren want het is een afneming van het eigen vermogen', is bij voortduring het kostenbedrag gecrediteerd. En als tot slot het kostenbedrag debet op de voorraad rekening komt, kan onmogelijk worden volgehouden dat er een afneming van het Eigen Vermogen is. Er is een effectuering van bezitsvorming die op een rekening van bezit wordt vastgelegd.

Pas als de verkoop plaats vindt, zou gesproken kunnen worden van een afneming van het Eigen Vermogen. Maar dan nog is dit in strijd met de intentie van de verkoop omdat de doelstelling van de verkoop is een toeneming van het Eigen Vermogen tot stand te brengen. Er is een transformatie van 'voorraden' in 'vorderingen op debiteuren' en die vindt plaats door het normatieve bedrag van de kosten van de voorraad ten laste te leggen van de resultatenrekening zodra de verkoop is gerealiseerd.

Voorraad gereed product		Resultatenrekening	
kosten als activa	incl. D	kosten als lasten E	lasten E baten F

Docenten die hun leerlingen de heuristiek meegeven 'kosten altijd debiteren', kunnen op basis van deze analyse verwachten dat leerlingen veelvuldig in de war raken. Kosten in de zin van lasten worden op het moment van creatie gedebiteerd. Maar zodra de normering van kosten ertoe leidt dat het kostenbegrip gelieerd wordt aan het normbedrag, ontstaat de behoefte om tegenover dit normatieve begrip een onge-normeerd begrip te plaatsen.

Taalkundig leidt dit tot het probleem dat de keuze van de term 'lasten' resulteert in de ondermijning van de heuristiek 'kosten altijd debiteren'. Om die reden is de wijze van benaming van Slot (1987) informatiever en meer consistent.

Werkelijke intrestkosten		Berekende intrestkosten	
werkelijke kosten	A		toegestane kosten B

(Afschrijvings- en) Intrestkosten			Overboekingsrekening		
toegestane kosten	B			toegestane kosten	incl B
Werkelijke kosten afdeling I			Toegestane kosten afdeling I		
werkelijke kosten	incl. B			toegestane kosten	C
Werkelijke fabricagekosten			Toegestane fabricagekosten		
werkelijke kosten	incl. C			toegestane kosten	D
Voorraad gereed product			Resultatenrekening		
werkelijke kosten	incl. D	kostprijs verkopen	E	kostprijs verkopen	opbrengst verkopen F
Of als alternatief:			Resultatenoverzicht		
			verkoopresultaat (F - E)		

Vraagstukken over kostprijs- of nettowinstberekeningen zijn grotere of kleinere fragmenten uit een van de transformatiemodellen die in paragraaf 4.2.1 zijn weergegeven. Opvallend punt daarbij is dat de transformatie van interne gegevensverzameling en bewerking naar externe verslaglegging in het onderwijs geen of nauwelijks aandacht krijgt. Daardoor ontbreekt de logische samenhang tussen de boekhoudopgaven en de analyse van het jaarverslag.

Als het boekhoudmodel dan ook nog eens niet aansluit op de rekenkundige transformatieprocessen, ontstaat de situatie die geschetst is in hoofdstuk 1: bedrijfseconomie als verzameling van onderling inconsistente achtergrondmodellen.

4.2.2 Niet-vakgebonden procedurele kennis om de probleemstructuur vast te stellen

Naast het economisch karakter van de transformatieprocessen, zijn ook algemeen rekenkundige en analytische aspecten te onderkennen aan de wijze waarop de kostprijs- en nettowinstvraagstukken vorm krijgen. In deze subparagraaf zullen daar enkele facetten nader van worden belicht.

De niet-vakgebonden procedurele kennis die bruikbaar is om van het begrijpen van de tekst van een probleemsituatie te komen tot het zicht op de oplossingsstructuur, bestaat onder andere uit het hebben van algemeen inzicht in functionele verbanden. Voorts is het beheersen van probleemanalysemethoden als doelmanalyse, middelenanalyse en conflictanalyse van belang. Deze methoden zijn in hoofdstuk 2 reeds beschreven. In

deze sub-paragraaf komen de toepassingsmogelijkheden voor kostprijs- en nettowinstvraagstukken aan de orde.

A. Functionele verbanden

Bij het formuleren van vraagstukken beschikt de bedrijfseconomie volgens Bouma (1982) net als de wiskunde over drie typen van grootheden: afhankelijke variabelen, onafhankelijke variabelen en constanten. Als constanten zijn zowel getallen als parameters aan te merken. Parameters zijn grootheden die in een bepaalde situatie een bepaalde waarde hebben, die in de vorm van een substitueerbaar getal als datum gegeven is. In het onderstaande duidt het gebruik van de hoofdletter erop dat de desbetreffende grootheid de onbekende is in het functionele verband.

Indien we als symbool voor de afhankelijke variabele kiezen voor Y (met Y_1 en Y_2 als tussenresultaten in de berekening) en indien we als symbolen voor de onafhankelijke variabelen kiezen voor x_1, x_2 , etc. en indien we als symbolen voor de data kiezen voor a, b, c, d , etc. (of indien meerdere reeksen data aanwezig zijn voor k, l, m etc.) dan kan de meest voorkomende structuur van fundamentele vraagstukken over kostprijs- en nettowinstberekeningen aangeduid worden met het functievoorschrift:

$$Y = f(a, b, c, d, \text{etc})$$

met als varianten:

$$Y = f(Y_1 \text{ en } Y_2), \text{ waarbij } Y_1 = f(a, b, \text{etc.}) \text{ en } Y_2 = f(k, l, \text{etc.})$$

$$Y = f(Y_1 \text{ en } Y_2), \text{ waarbij } Y_1 = f(a, b, \text{etc.}) \text{ en } Y_2 = f(a, k, \text{etc.})$$

De onafhankelijke variabelen x_1, x_2 , etc. ontbreken in deze functievoorschriften. Desalniettemin kunnen complexe probleemstructuren gebouwd worden, zoals is gebleken uit de opbouw van de standaardkostprijsberekening. De intentie van de opgaven van het type $Y = f(a, b, \text{etc})$ is dat de leerlingen ervan blijk geven in staat te zijn zelfstandig het functionele verband tussen de data en de afhankelijke variabele te kunnen achterhalen zodat de waarde van deze afhankelijke variabele berekend kan worden.

Gebruikelijk is om niet naar de explicitering van het functionele verband te vragen (behoudens het geval van de formule van de standaardkostprijs als $C/N + V/W$), maar om de kennis van het functionele verband te bewijzen door dit toe te passen in de berekening van de uitkomst. Een correcte uitkomst wordt opgevat als een indicatie voor een juist inzicht in het functionele verband.

Bij contraire vraagstukken wordt een van de oorspronkelijke data tot onbekende verheven en de oorspronkelijke onbekende wordt tot datum gemaakt. Dit functionele verband kan als volgt worden weergegeven:

$$y = f(A, b, c, d, \text{etc}) \text{ met } A \text{ als onbekende,}$$

met als varianten:

$$y = f(Y_1 \text{ en } Y_2), \text{ waarbij } Y_1 = f(A, b, \text{etc.}) \text{ en } Y_2 = f(k, l, \text{etc.})$$

$$Y = f(Y_1 \text{ en } y_2), \text{ waarbij } Y_1 = f(A, b, \text{etc.}) \text{ en } y_2 = f(A, k, \text{etc.})$$

Een van de data geldt nu als afhankelijke variabele, waardoor het functionele verband herschreven (getransformeerd) dient te worden door de leerling. De moeilijkheidsgraad van de totale opgave hangt daarbij af van het aantal tussenresultaten dat langs de omgekeerde weg berekend moet worden en het aantal tussenresultaten dat intact blijft. Ook bij dit soort vraagstukken blijft de explicitering van het herziene functionele verband doorgaans buiten de vraagstelling, waardoor een groot aantal vraagstukken is te creëren die de wendbaarheid van de kennis van leerlingen toetsen.

Een derde type vraagstuk betreft de optimaliseringsproblematiek. Deze zijn van het onderstaande wiskundige type, dat wij zullen aanduiden als 'optimaliseringsvraagstuk':

$$Y = f(x_1, x_2, a, b, c, d, \text{etc})$$

met als variant:

$$Y = f(Y_1 \text{ en } Y_2), \text{ waarbij } Y_1 = f(x_1, a, b, \text{etc.}) \text{ en } Y_2 = f(x_2, c, d, \text{etc.})$$

Gezien het discontinuë karakter van de grootheden die binnen de bedrijfseconomie een rol spelen, hanteert men vaak een rekenschema, bijvoorbeeld met de tabel als representatievorm.

Een bekend vraagstuk van dit type van opgaven is de berekening van de economische levensduur. Men kiest dan voor x_1 en x_2 een reeks van waarden en rekt bij elke waarde de corresponderende waarde van de grootheid Y uit. Door de introductie van de tabel ontstaat echter een reeks van berekeningen die ieder voor zich overeen komen met de eerste vorm omdat x_1 en x_2 als parameters worden behandeld en een vaste waarde voor het desbetreffende jaar krijgen.

Technieken waarbij meerdere functionele verbanden voor een afhankelijke variabele zijn op te stellen, zoals lineaire programmering, komen in de bedrijfseconomie op het VWO en HAVO niet aan de orde.

B. Doelanalyse en middelenanalyse

Indien leerlingen te maken hebben met een fundamenteel vraagstuk zal het economische doel overeenkomen met het doel van de berekening. Immers het functieverband luidt:

$$Y = f(a, b, c, d, \text{etc}).$$

Problematischer ligt het in situaties waar sprake is van contraire vraagstukken. In paragraaf 4.1 is reeds beschreven dat het oproepen van handelingsvoorschriften die horen bij de onbekende grootheid niet leidt tot de operaties die vereist zijn om de uitkomst te vinden. De leerling zal op voorhand het probleem moeten identificeren als van het type:

$$y = f(A, b, c, d, \text{etc}) \text{ met } A \text{ als onbekende.}$$

Dit betekent dat een leerling moet komen tot identificatie van het functionele verband c.q. tot identificatie van het bijpassende schema van de betrekkingen tussen de onbekende (i.c. A), het economische doel (i.c. y) en de overige data. Zodra het schema geïdentificeerd is en geoperationaliseerd naar de probleembeschrijving, zal de probleemstructuur vastgesteld kunnen worden. Deze probleemanalyse houdt in dat het functionele verband zodanig omgebouwd moet worden dat $A = f(y, b, c, d, \text{etc.})$.

Als heuristiek bij het oplossen van fundamentele opgaven is aan te reiken:

- oriënteer je op de situatie waarin het probleem gesitueerd is;
- analyseer het doel door je te identificeren met de ondernemer;
- werk de analyse uit tot een probleem analyse diagram (PAD);
- lees in het PAD het oplossingspad af.

Voor contraire opgaven zou de heuristiek kunnen luiden:

- oriënteer je op de situatie waarin het probleem gesitueerd is;
- identificeer het conceptuele model dat ten grondslag ligt aan het probleem;
- operationaliseer de handelingsvoorschriften voor de gegeven opgave tot een sluitend probleem analyse diagram (PAD) is gevonden;
- analyseer met behulp van het PAD de relatie tussen het gevraagde en de data zodat een oplossingsstructuur resulteert;
- leidt uit deze oplossingsstructuur het oplossingspad af.

De vraag is echter of een doelanalyse functioneel is voor de kostprijs- en nettowinstvraagstukken in HAVO en VWO. Een kenmerk van deze vraagstukken is dat zij op voorhand zowel het gevraagde bevatten als de gegevens die nodig zijn om het gevraagde te berekenen. Daarvoor kunnen zij zowel een doelanalyse hanteren als een middelenanalyse. Doel en middelen staan vast en de opdracht is om die twee met elkaar te verbinden. De leerlingen moeten vanuit de probleembeschrijving het model reconstrueren dat de schrijver van het vraagstuk in zijn hoofd had.

Een ondernemer die zich een doel stelt, zal zich eerst moeten afvragen welke middelen (c.q. variabelen) hij nodig heeft om zijn doel te bereiken alvorens vast te kunnen stellen welke waarden de variabelen hebben die hij meeneemt in zijn berekening. In de huidige traditie van kostprijs- en nettowinstvraagstukken is dat niet weerspiegeld. Alle gegevens zijn op voorhand bekend. Er hoeft geen zoekproces naar de data plaats te vinden. De noodzaak voor een doelanalyse valt weg, ja, zij kan zelfs schadelijk zijn indien zij leidt tot de behoefte aan gegevens die niet in de opgave vermeld staan. De opgave wordt dan onoplosbaar.

Ook een middelenanalyse is problematisch. Het combineren van beschikbare gegevens kan bij toeval leiden tot een juist antwoord op de gestelde vraag. Maar als de oplosser niet op de hoogte is van het oplossingspad en derhalve op basis van verwachtingen en ervaringen uit voorgaande opgaven, aan het rekenen gaat, wordt het gok-element vergroot.

Doelanalyse en middelenanalyse samen zullen de oplosser moeten helpen bij het ontwikkelen van zijn mentale voorstelling van de probleemstructuur. Maar dan gaat het bij de middelenanalyse niet om het rekenen met getallen, maar om het combineren van grootheden. De leerlingen moeten de probleemstructuur *reconstrueren*. Zij moeten de schakels terughalen die de auteur wel in gedachten had, maar niet op papier heeft gezet. Zij moeten als het ware de getallen wegschrappen uit de opgave en zich afvragen hoe de verbindinglijnen lopen tussen de genoemde grootheden. Daarvoor dienen zij vanuit twee kanten (de onbekende en de bekende grootheden) naar elkaar toe te redeneren. Voor de leerlingen is er geen 'ondernemersprobleem', maar een 'reconstructieprobleem'.

4.3 De vaststelling van het oplossingspad

In hoofdstuk 2 is het oplossingspad omschreven als 'het kiezen van een aantal deelproblemen die in een bepaalde volgorde zullen worden opgelost om tot het gevraagde antwoord te komen'. Hiervoor zijn algemene en vakspecifieke procedures nodig die de oplosser uit het geheugen moet halen. Uit deze omschrijving blijkt dat de functionele beschrijving van het oplossingspad op een hoger abstractieniveau ligt dan de feitelijke uitwerking van de opgave. Het is een omschrijving van wat er moet gaan gebeuren en vervolgens kan de probleemoplosser dit oplossingspad ook daadwerkelijk uitvoeren.

De vaststelling van het oplossingspad kan op diverse wijzen geschieden. De eerste mogelijkheid is dat de probleemoplosser de opgave herkent als behorend tot een type vraagstuk waarvan het algoritme reeds bekend is, bijvoorbeeld door het herinneren van een formule. Een andere mogelijkheid, die docenten en soms ook studenten ter beschikking staat, is het opzoeken van de uitwerking in een antwoordenboek en vervolgens de uitwerking terugvertalen naar het oplossingspad.

Ook kunnen leerlingen met behulp van gokstrategieën trachten een oplossingspad te construeren vanuit de beschikbaar gestelde gegevens en met controlestrategieën trachten in te schatten of ze redelijk in de buurt van de gevraagde uitkomst komen.

Voorts bestaat de mogelijkheid om vanuit inzicht in het netwerk van de grootheden die met elkaar verbonden zijn, tot een redenering te komen die rechtstreeks leidt tot een correct oplossingspad. Deze laatste mogelijkheid zal in deze paragraaf verder uitgewerkt worden. In 4.3.1 komen enkele bedrijfseconomische representatievormen aan de orde die ondersteuning geven bij het formuleren en eventueel reproduceren van correcte oplossingspaden. Dit laatste is o.a. het geval indien de auteur van een vraagstuk tabelstructuren meegeeft ter nadere invulling door de probleemoplosser.

In 4.3.2 komen twee niet vakgebonden procedures aan de orde om vanuit een Probleem Analyse Diagram tot een oplossingspad te komen.

4.3.1 Vakgebonden procedurele kennis om het oplossingspad vast te stellen

Een van de meest essentiële procedures in de bedrijfseconomie is het *saldere*n. Een voorbeeld ter illustratie. Iemand gaat naar de bakker en koopt voor acht euro aan brood. Hij legt een briefje van tien op de toonbank en de bakker betaalt het verschil terug met een merkwaardige rekenprocedure. Hij legt een euro neer en zegt: "Dat is negen". Daarna legt hij een tweede euro neer en zegt: "Dat is tien". De bakker verrekenet het verschil tussen wat de klant betaalt en wat deze moet betalen zonder het verschil uit te rekenen. Dit verschil (het saldo) ten bedrage van twee euro wordt visueel duidelijk gemaakt zonder dat het getal twee benoemd wordt. Het rekenen is vervangen door een merkwaardig soort dubbeltellen.

Marton (1988) heeft deze rekenvaardigheid geanalyseerd in zijn 'phenomenography', een wetenschap die de relatie tussen individuen en fenomenen tracht te beschrijven. In een van zijn onderzoeken postuleerde Marton de methode van het dubbeltellen. Getallen kunnen op twee manieren worden opgevat: als nummer en als aantal. In ons voorbeeld brengt euro nummer één het aantal euros op negen. Euro nummer twee

brengt het aantal euros op tien. Hoe groot is het aantal euros dat iemand terug krijgt? Deze vraag vereist een transformatie. Het bereiken van het aantal 'tien' met behulp van nummer 'twee' vereist een omzetting van nummer 'twee' in aantal 'twee'. De transformatie van 'nummer' twee in 'aantal' twee, is een van de essenties van het salderen. De complexiteit van deze handelingen wordt duidelijker als er niet 8 euro, maar € 7,35 moet betaald worden.

Een tweede essentie van het salderen is dat twee grootheden in wezen door één getal worden weergegeven. Het getal 'twee' representeert niet de hoeveelheid brood die gekocht is, maar het verschil tussen wat betaald is en wat betaald had moeten worden. Daarmee wordt ook duidelijk dat een intrestlast van € 1.000 niet een representatie hoeft te zijn van de intrestlasten in een periode, maar van het verschil tussen wat er aan intrestlasten berekend is en wat er aan intrestbaten is berekend. Zeker als grootheden bekeken worden die vermeld staan op de Balans of de Resultatenrekening dient men zich af te vragen of die grootheden representaties zijn van zichzelf of van het verschil tussen twee of meer grootheden.

Zo kan de post Debiteuren (nog te vorderen van afnemers) op de Balans staan voor het saldo van de rekeningen Debiteuren en Afschrijving Dubieuze Debiteuren. Maar de rekening Debiteuren staat ook weer voor het saldo van de grootheden 'vorderingen op debiteuren' en de 'betalingen van debiteuren'. En de rekening Afschrijving Dubieuze Debiteuren kan weer een saldobedrag zijn van 'doorgevoerde afschrijvingen' en 'correcties voor ten onrechte geboekte afschrijvingen'. Daardoor staat de post Debiteuren voor het saldo van vier grootheden.

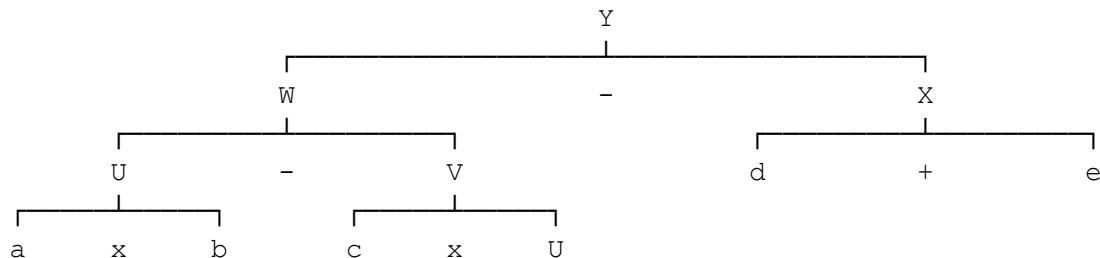
Salderen is werken met defaultwaarden. Deskundigen zien in een saldo niet alleen een getal maar ook de grootheden die er achter kunnen zitten. Daarvoor is situationele kennis nodig. Kennis om probleemsituaties te interpreteren. In het onderstaande zal nader ingegaan worden op de wijze waarop het salderen in de bedrijfseconomie ondersteuning gekregen heeft in vakspecifieke representatievormen zoals de staffel en de scontrovorm. Tevens worden enkele opmerkingen gemaakt over het journaal en de tabel als representatievormen van vakspecifieke procedures. Onbesproken blijven de tabellarische dagboeken, de kostenverdeelstaat en de kolommenbalans.

Men zou kunnen aanvoeren dat de genoemde representatievormen behoren tot de declaratieve kennis, omdat zij als zodanig gememoriseerd kunnen worden. Bij nadere beschouwing blijken zij echter procedures weer te geven. Elke representatievorm bevat vereenvoudigingen in de berekeningsprocedure. De procedure die de bakker toepast, is in wezen het hanteren van de 'scontrovorm'. Aangezien de scontrovorm een zeer gecompliceerde wijze is om een berekening weer te geven, zal eerst de staffelvorm besproken worden. Daarna vindt een transformatie plaats naar de scontrovorm. De bespreking van alle representatievormen vindt plaats aan de hand van hetzelfde voorbeeld.

Omwille van de vergelijkbaarheid staan alle genoemde representatievormen weergegeven met hetzelfde voorbeeld. Dit heeft tot gevolg dat geen voorbeeld gekozen kon worden dat reëel is in alle situaties want elke situatie heeft zijn eigen optimale weergavevorm. De term 'representatie' houdt in 'iets staat voor iets anders' (Jorna, 1989). Staffel, sconto e.d. staan voor de berekening die in schema 4.7 staat weergegeven. Dit is

het raamwerk van het probleem analyse diagram dat in schema 4.2 besproken is. De hoofdletters stellen onbekende variabelen voor en de kleine letters bekende variabelen.

Schema 4.7 Structuur van het probleem analyse diagram uit schema 4.2



A. De staffelvorm

De staffel is een representatievorm die de getallen ordent in één kolom. De toepassing van de staffel vindt plaats in twee typen van situaties. Het eerste type is de situatie waarin een zekere grootheid voortdurend in omvang of waarde verandert (bij voorbeeld de voorraad van een bepaald goed). Elke toeneming of afnemning wordt geregistreerd en een nieuw subtotaal wordt berekend. Het tweede type situatie heeft betrekking op een grootheid die door successievelijk optellingen of aftrekkingen telkens wordt getransformeerd tot een andere grootheid (zie schema 4.8). De berekening van het 'verkoopresultaat' in schema 4.2 en de berekening van de 'winst na belasting' uit het eerste hoofdstuk gebeurden aan de hand van een staffel. De kracht van een staffel is dat voortdurend het subtotaal bepaald kan worden voordat een volgende operatie wordt uitgevoerd.

Schema 4.8 De gewone staffelvorm

basisbedrag	$a \times b$	U
aftrekpost 1	$c \times U$	$- \frac{V}{U}$
subtotaal		W
aftrekpost 2	$d + e$	$- \frac{X}{W}$
eindbedrag		Y

De staffel typeert een procedure die een reeks van verkortingen bevat. De *eerste* verkorting die in de gewone staffelvorm tot stand komt is de transformatie van een horizontale bewerking tot een verticale bewerking waardoor de eenheden, tientallen etc. onder elkaar zijn te plaatsen. Optellen en aftrekken verloopt door deze representatievorm overzichtelijker en sneller.

Een *tweede* verkorting is dat de uitkomst van een bepaalde berekening als gegeven wordt gebruikt voor een opvolgende berekening zonder dat dit gegeven opnieuw hoeft te worden uitgeschreven. De berekeningen: (1) $a \times b = U$ en (2) $U - V = W$ en (3) $W - X = Y$ zijn te verkorten tot de staffel die hierboven staat afgebeeld. Een horizontale weergave zou wiskundig onjuist zijn.

Een *derde* verkorting betreft de notatie. Het '=' teken wordt vervangen door de optelstreep. Ook zal het '+' teken vaak weggelaten worden omdat het '-' teken aangeeft wanneer een andersoortige bewerking plaatsvindt.

Indien meerdere malen achtereen een optelling plaats vindt, kan het subtotaal van deze reeks gemeenschappelijk bepaald worden. Dit leidt tot een *vierde* verkorting in de vorm van het overslaan van een of meer subtotalen. Deze zelfde verkorting is wel mogelijk maar niet echt overzichtelijk bij een reeks van bewerkingen die het aftrekken betreft.

Omdat de staffel gericht is op het saldo dat resteert na toevoeging of afneming van een grootheid, zijn operaties als vermenigvuldigen en delen ongebruikelijk. De staffel is dus slechts voor het optellen en aftrekken geschikt. Vermenigvuldigen en delen kunnen wel separaat worden uitgevoerd waarna het resultaat van deze bewerkingen in de totaal-telling opgenomen kan worden. In het voorbeeld zijn de deelbewerkingen in de marge van de staffel geplaatst.

Naast de gewone staffel is ook de *gewijzigde staffelvorm* in gebruik. De drie typen getallen (de toevoegingen, de verminderingen en de subtotalen) worden in drie afzonderlijke kolommen weergegeven. Deze wijze van representeren is compacter dan de gewone staffel, maar door het wegvallen van de kantlijn voor het subtotaal is het niet langer mogelijk het tussenresultaat te benoemen. Het weergeven van de berekening van de 'verkoopresultaat' conform deze representatievorm is dan ook weinig zinvol.

Voor het zinvol gebruik van een dergelijke staffel dient men te denken aan de registratie van de veranderingen in een bepaalde grootheid, zoals in een voorraadboek of enig ander register waar permanent zicht moet bestaan op het vigerende subtotaal. De schematische weergave van de gewijzigde staffel staat weergegeven in schema 4.9. Controle is mogelijk door het totaal van de tweede kolom van het totaal van de eerste kolom af te trekken en dit te vergelijken met het saldo uit de kolom subtotaal.

Schema 4.9 De gewijzigde staffelvorm

		+	-	subtotaal
beginbedrag	$a \times b$	U		U
aftrekpost 1	$c \times U$		V	W
aftrekpost 2	$d + e$		X	Y

B. De scontrovorm

Ook de scontrovorm wordt toegepast in twee typen van situaties. De eerste betreft de registratie van de veranderingen die een grootheid in de loop van de tijd ondergaat. Voorbeelden waarin de scontrovorm in gebruik zijn, betreffen de dagboeken, de subgrootboeken en het grootboek.

Daarnaast wordt de scontrovorm toegepast om de decompositie van een grootheid of een vergelijking tussen twee grootheden op een bepaald tijdstip weer te geven. Zo geeft de Balans niet de toeneming of afneming van het vermogen, maar de samenstellende bestanddelen van deze grootheid. En de Resultatenrekening geeft een samenvatting van de berekening van het bedrijfsresultaat. De eerder beschreven procedure in staffelvorm kan worden samengevat met behulp van de scontrovorm. Het hangt van de situatie af of het beginbedrag debet of credit staat. Gezien de herkomst van het voorbeeld, staat het beginbedrag credit in schema 4.10.

Schema 4.10 De gewone scontroform

debet		credit
aftrekpost 1	V	beginbedrag U
aftrekpost 2	X	
saldo	\underline{Y}	
totaal telling	T	totaal telling \bar{T}

Een nadeel van de scontroform is dat deze veel ruimte in de breedte vraagt en bij ongelijke verdeling van de posten over debet en credit ook veel ruimte ongebruikt laat. Voor onderwijskundige doeleinden weegt dit bezwaar niet op tegen de overzichtelijkheid.

In de bedrijfspraktijk echter zal men een grootboek, voor zover dat nog niet in een computerprogramma is opgenomen, weergeven door de gewijzigde scontroform. Hier schuift men twee kolommen met toelichtende tekst ineen en plaatst men de debet- en creditkolom direct naast elkaar (schema 4.11).

Schema 4.11 Gewijzigde scontroform

	debet	credit
beginbedrag		U
aftrekpost 1	V	
aftrekpost 2	X	
eindsaldo	(Y)	
	-	-
totaal telling	T	T

Uit de figuur blijkt duidelijk dat deze wijze van weergeven afwijkt van de weergave van de gewijzigde staffelvorm. De kolom met het saldo ontbreekt. In plaats daarvan vindt de saldering eenmalig plaats onderin de kolom die blijkens een telling op kladpapier het laagste totaal heeft. De toegenomen overzichtelijkheid gaat aldus gepaard met een afnemende informatie. De scontroform splitst een reeks van ongeordende optel- en aftrekposten in twee afzonderlijke delen.

Het uitsplitsen van optellingen en aftrekkingen is de *eerste* verkorting die constateerbaar is in de scontroform. Door de getallen c.q. bedragen in twee kolommen onder te brengen maakt men visueel duidelijk welke getallen een gelijksoortige bewerking ondergaan.

De *tweede* verkorting vloeit logisch voort uit de eerste. Door alle getallen die een gelijksoortige bewerking dienen te ondergaan, bijeen te zetten kan men het aantal tussentellingen aanzienlijk beperken. Dient men bij de staffel in principe na iedere toevoeging van een nieuw getal een nieuw tussenresultaat te berekenen, bij de scontroform kan men zelf besluiten wanneer een tussentelling vereist is.

De *derde* verkorting is de transformatie van de bewerking 'aftrekken' in 'optellen'. Deze techniek is eerder beschreven als aanvullen van het laagste van twee getallen tot het hoogste getal is bereikt. Wel moet vastgesteld worden welk van de twee kolommen het hoogste totaal oplevert.

Een *vierde* verkorting is toe te passen indien te verwachten is dat het totaal van de kolom met het beginsaldo en de optelposten altijd groter is dan de kolom met de aftrekposten (bij voorbeeld de voorraad kasgeld). Het is dan niet langer nodig uit te rekenen welke kolom het hoogste totaal oplevert.

De scontrovorm, al dan niet in gewijzigde vorm, is zeer geschikt voor het systematiseren en verkorten van de bewerkingen optellen en aftrekken. Om die reden is de scontrovorm geliefd in het boekhoudsysteem, waar optellen en aftrekken de voornaamste bewerkingen zijn. Eventueel kan men het uitvoeren van bewerkingen als vermenigvuldigen en delen in de marge opnemen. Dit komt overeen met de uitvoering van bewerkingen zoals die bij de staffel te constateren waren.

Als de scontrovorm gebruikt wordt binnen het systeem van dubbelboekhouden dan is het uitvoeren van berekeningen verder te verkorten door deze buiten het boekhoudsysteem te plaatsen. Vervolgens kan men via enkelvoudige of collectieve *journaalposten* de getallen inbrengen in het boekhoudmodel. De ratio hier achter is dat de berekeningen buiten het boekhoudsysteem slechts éénmaal uitgevoerd behoeven te worden, terwijl ze binnen het systeem tweemaal uitgevoerd, dan wel ingevuld, dienen te worden omdat elke boeking in het dubbel-boekhouden tweemaal geregistreerd moet worden.

Deze laatste verkorting is mogelijk van belang voor de indeling van de disciplines binnen de bedrijfseconomische wetenschappen. Doordat men gebruik maakt van de scontrovorm als ultieme verkorting binnen het conglomeraat van bedrijfseconomische bewerkingen, brengt men bewust of onbewust een splitsing aan in de bedrijfseconomische bewerkingen. Alle bewerkingen die niet geschikt zijn voor de scontrovorm verdwijnen uit de boekhoudkundige techniek.

Dat kan ertoe bijgedragen hebben dat binnen de bedrijfseconomie een bijna natuurlijke tweedeling tussen boekhouden en kostencalculaties is ontstaan. Het kenobject van de kostencalculaties is het conglomeraat van bewerkingen, dat al dan niet in een boekhoudmodel vastgelegd kan worden. Omdat alle typen van bewerkingen mogelijk zijn is er geen inherente beperking aan de redeneerwijze. Zij vormt daardoor de basis van het boekhoudmodel en levert de bouwstenen aan die binnen het boekhoudmodel verwerkt kunnen worden.

In zijn beschouwingen over de methodiek van het boekhoudonderwijs merkt Woudhuysen (1968, blz. 11) dan ook op dat eerst de in aanmerking komende theorie over kostprijs- en nettowinstberekeningen moet worden onderwezen, en pas daarna het boekhouden.

C. Het journaliseren

Binnen het boekhoudmodel is de journaalpost onverbrekkelijk verbonden met de scontrovorm. Het journaal is niet anders dan een inventarisatie van bewerkingen die debet (ter linkerzijde) of credit (ter rechterzijde) van een 'staat in scontrovorm' geboekt moet worden. Indien het ongewenst is voor iedere boekingspost de bijpassende journaalpost

uit het hoofd te leren, zal een leerling zijn beslissing moeten nemen op basis van inzicht in het grootboek omdat er geen consistent systeem van boekhoudregels is. Dit inzicht vooronderstelt inzicht in de balans en de resultatenrekening waar men uiteindelijk naar toe moet.

Inzichtelijk boekhouden is gebaseerd op 'backward reasoning': om een bedrag correct op de Balans of de Resultatenrekening (RR) te krijgen zal het correct in de proef-en saldibalans moeten staan. Daarvoor is nodig dat de bedragen zodanig in het grootboek worden opgenomen dat zij automatisch goed op de proef- en saldibalans verschijnen. Inzicht in het grootboek geeft de richtlijnen voor de journaalposten. Eventueel moet men bij een voorselectie in dagboeken deze zodanig inrichten dat automatisch de juiste journaalposten resulteren.

Journaliseren is om deze redenen meer dan een fase in het boekhoudproces. Het is het nemen van beslissingen over de uiteindelijke registratie en is daarmee de meest verkorte wijze om de transformaties die plaats vinden met de economische grootheden, weer te geven.

Didactisch is nog van belang dat de inzichtelijke redenering tegengesteld verloopt aan de feitelijke boekingsgang (forward processing). Backward reasoning en forward processing kunnen leiden tot vervaging van het inzicht in de volgorde van de boekingsgang: wat komt eerst? het grootboek of de dagboeken? Of moeten er eerst journaalposten gemaakt worden? Dagboeken invullen en journaalposten maken is 'voorselecteren'.

Voorselecteren kan alleen succesvol verlopen als bekend is waar het toe moet leiden. Maar terugredeneren van het einde naar het begin vereist veel situationele kennis. Het vereist ook een helder begrippenapparaat waarin de contextgebonden definities een duidelijke plaats hebben.

D. De tabel

Naast de behandelde representatievormen maakt men in de bedrijfseconomie regelmatig gebruik van tabellen. Ook hier kan men twee typen tabellen onderscheiden: resultaatstabellen en berekeningstabellen. Resultaatstabellen, zoals de rentetafels, komen overeen met statistische tabellen en dienen te voldoen aan de gangbare eisen daaromtrent.

Berekeningstabellen zijn zinvol indien een bepaalde berekening meerdere malen moet worden uitgevoerd. Het oplossingspad wordt horizontaal vastgelegd door de gegevens en de tussenresultaten in opvolgende kolommen te plaatsen. In de laatste kolom staat de uitkomst. Elke volgende regel bevat hetzelfde algoritme maar dan toegepast voor een nieuwe getallenset of een nieuw jaar. Zo geeft een tabel de volledige oplossingsstructuur verkort weer.

Eventueel kunnen de gegevenskolommen weggelaten worden zodat alleen de tussenresultaten en het eindresultaat van elke bewerking overblijven. Een voorbeeld is de berekening van de economische levensduur (Vernooij, 1990). Andere voorbeelden zijn de berekening van de jaarlijkse afschrijvings- en intrestkosten en de vaststelling van een aflossingsplan van een annuïteitenhypotheek.

Indien de berekening die in schema 4.7 staat afgebeeld, meerdere malen uitgevoerd moet worden, bijvoorbeeld als een berekening voor een reeks van jaren, dan kan deze vastgelegd worden in een tabel. Het vastleggen van een berekening in een tabel is een verkorting van de notatie van de herhaalde bewerkingen omdat die eenmalig in de kop van de kolom vermeld kunnen worden.

De verkortingen van de staffel keren zo ook terug in de tabel, maar dan nu wel horizontaal omdat de operatoren niet vermeld worden tussen de koppen van de kolommen. Dit levert de tabel op die in schema 4.11 staat afgebeeld. Men kan echter ook ertoe besluiten om op andersoortige wijze de tabel vorm te geven. Het komt in dit stadium van de verkortingen aan op de persoonlijke voorkeur van de docent of de auteur welke tabelstructuur wordt beschouwd als degene die de meeste structuur biedt, dan wel als degene die het minste verraadt van het oplossingspad. Ook is het mogelijk gegevenskolommen toe te voegen om het inzicht in de berekening te vergroten. Want ook nu weer staat de tabel voor de berekening die in schema 4.7 is weergegeven.

Schema 4.12 Het fictieve PAD uit schema 4.7 uitgewerkt tot tabel

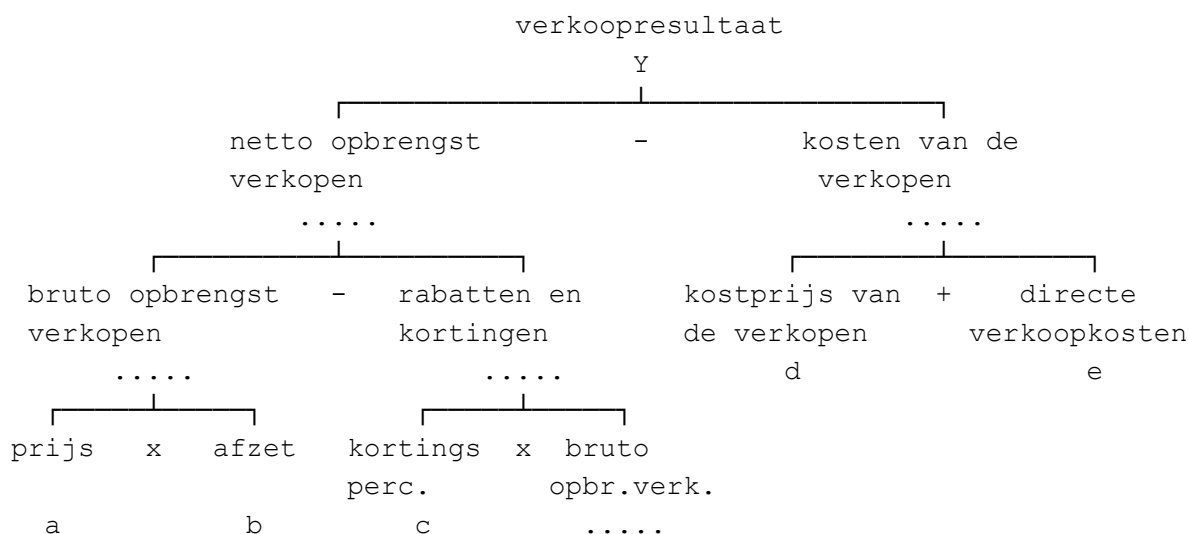
	U	V	W	X	Y
jaar 1					
jaar 2					
..					
jaar x					

Tabellen geven ondersteuning bij het formuleren van het oplossingspad omdat degene die de tabel moet invullen bij iedere kolom de bewerking moet formuleren die nodig is om het vereiste resultaat te berekenen. Tegelijk echter draagt de tabelstructuur bij tot de uitwerking van de oplossingsstructuur omdat zij de volgorde in de deelbewerkingen suggereert. De hiërarchisch geordende begrippen uit een PAD zijn teruggebracht tot een reeks kolomtitels. Tabellen zijn 'gecomprimeerde' oplossingspaden. Deze procedurele kennis is om te zetten in declaratieve kennis door simpelweg de tabelstructuur in het geheugen op te nemen. Zodra de karakteristieke situatie zich voordoet, reproduceert de leerling de tabelstructuur en kan direct met de uitwerking van het vraagstuk beginnen.

4.3.2 Niet-vakgebonden procedurele kennis om het oplossingspad vast te stellen

Bij de bespreking van de niet-vakgebonden procedurele kennis wordt in het onderstaande weer uitgegaan van het probleem-analyse diagram (PAD) dat ten grondslag ligt aan de boekhoudkundige examenopgave die in hoofdstuk 1 staat beschreven. De letteraanduidingen staan voor de waarden die aangenomen kunnen worden. De waarden d en e zouden ook weer nader op te splitsen zijn in deelbewerkingen. Om wille van de eenvoud beperkt de analyse zich tot dit diagram. Elders is voor een groot aantal contraire vraagstukken aangegeven hoe een oplossingspad is af te leiden (Vernooij & Minnaar, 1992).

Schema 4.13 Probleem Analyse Diagram (PAD) van het verkoopresultaat in een handelsonderneming.



A. Rekenkundige aanpak:

De berekening van het verkoopresultaat (schema 4.13) kan zich in twee gedaanten presenteren, zoals eerder aangegeven. Indien Y tot onbekende is verheven valt de beschrijving van de oplossingsstructuur samen met de top-down-beschrijving van het PAD. De vertaling van de oplossingsstructuur in een oplossingspad is evident. Alle deelbewerkingen zijn bottom-up te benoemen met een zekere vrijheid voor de volgorde van de bewerkingen die aan de uiteinden van verschillende vertakkingen vermeld staan.

Eventueel kan men de stappen uitschrijven in woorden, maar de snelheid van het oplosproces wordt bevorderd door direct de grootheden te vervangen (c.q. te representeren) door de waarden die zij in deze specifieke situatie aannemen. Formulering van het oplossingspad en uitwerking van de opgave vallen dan samen, met name als de formulering van een deelbewerking direct gevolgd wordt door een berekening van het tussenresultaat van de deelbewerking. Tegenover het voordeel van de snelheid van de berekening staat het nadeel dat het algoritme van het vraagstuk, dat karakteristiek is voor het type opgave, niet expliciet aan de orde komt.

Indien in het bovenstaande diagram het verkoopresultaat niet als onbekende (Y), maar als bekende (y) figureert, zal een der oorspronkelijke data tot onbekende zijn verheven. Bij voorbeeld men wil weten bij welke prijs (A) het break-even-point wordt bereikt (y = 0). Doordat de onbekende nu niet langer samenvalt met de centrale grootheid uit het netwerk, zal een transformatie van het netwerk plaats dienen te vinden. De successievelijke stappen van de probleemstructuur vallen niet meer samen met de top-down beschrijving.

Uitgaande van de nieuwe onbekende zal de weg van deze onbekende naar de data geformuleerd dienen te worden. Het PAD is te herformuleren tot de navolgende weergave van de *oplossingsstructuur*. Eventueel kan men de bewerkingen reeds op rekenkundige wijze formuleren.

1. de prijs is te herleiden vanuit de bruto-opbrengst verkopen en de afzet (b),
2. de bruto-opbrengst verkopen is te herleiden vanuit de netto-opbrengst verkopen en de rabatten en kortingen,
3. de rabatten en kortingen zijn om te zetten in een percentage van de bruto-opbrengst verkopen (c),
4. de vereiste netto-opbrengst verkopen is te herleiden vanuit de kosten van de verkopen en het verkoopresultaat (y),
5. de kosten van de verkopen zijn te berekenen vanuit de kostprijs van de verkopen (d) en de directe verkoopkosten (e).

Vanuit deze oplossingsstructuur is een rekenkundig *oplossingspad* (algoritme) te beschrijven. Dit verloopt in de omgekeerde volgorde van de oplossingsstructuur: eerst 5. uitvoeren, dan 4. etc. Men zou dit oplossingspad uitsluitend op conceptueel niveau kunnen beschrijven maar doorgaans is het praktischer om de namen van de grootheden direct aan te vullen met de waarden die zij in de gegeven situatie hebben. Zodoende kunnen onmiddellijk de tussenresultaten berekend worden.

B. Wiskundige aanpak:

Op grond van het schema is het ook mogelijk te komen tot de afleiding van een vergelijking met de gevraagde grootheid als enige onbekende. Indien het centrale begrip de onbekende is, luidt de vergelijking in bovenstaand voorbeeld:

$$\text{verkoopresultaat} = \text{prijs} \times \text{hoeveelheid} - \text{kortingspercentage} \times \text{bruto-opbrengst verkopen} - (\text{kostprijs van de verkopen} + \text{directe verkoopkosten})$$

ofwel:

$$y = A \times b - c (A \times b) - (d + e).$$

Door het formuleren van deze vergelijking abstraheert men van de betekenisvolle tussenresultaten. Het is dan ook twijfelachtig of deze wiskundige benadering inzichtbevorderend werkt. Alle grootheden die in de staffel uitdrukkelijk naar voren komen, verdwijnen uit de berekening. Wat resteert is een formule die getransformeerd moet worden tot een vorm waarbij de nieuwe onbekende (A) wordt afgesplitst en afhankelijk wordt gesteld van het centrale begrip (y) en de overige data:

$$(A \times b) (1 - c) = y + (d + e).$$

$$A = (y + d + e) / ((1-c) \times b).$$

Invulling en becijfering van de formule behoort tot de vierde fase van het oplossingsproces. Deze aanpak, komt zelden voor, behalve bij de behandeling van het break-even point en de calculaties die daarvan zijn afgeleid, zoals het streven naar een bepaald winstbedrag door manipulatie van de verkoopprijs.

4.4 De berekening van de uitkomst

De vierde fase die in het functionele model voor de aanpak van vraagstukken beschreven staat, is de berekening van de uitkomst. Theoretisch houdt deze fase in dat men het vastgestelde oplossingspad transformeert tot een rekenkundige reeks van bewerkingen zodat deze bewerkingen kunnen resulteren in een uitkomst. Indien de rekenkundige aanpak is gekozen is de kans echter groot dat de stappen van het oplossingspad direct weergegeven worden in cijfers en dat elke planning van de volgende deelbewerking direct wordt gevolgd door een berekening van het tussenresultaat. De fase van deelbewerkingen formuleren en de fase van deelbewerkingen uitvoeren volgen elkaar dan chronologisch op.

Deze chronologische vermenging van de twee fasen treedt niet op indien men de wiskundige aanpak verkiest. De formulering van de vergelijking is dan de transformatie van de oplossingsstructuur in een oplossingspad. Kiest men voor een algemene formulering (een formule dus) dan liggen de relaties vast in termen van parameters, waardoor een niet-cijfermatige weergave van het oplossingspad is gevonden. Daarna kan men dan de parameters vervangen door de getallen uit de opgave en de uitkomst berekenen. Deze laatste aanpak is overigens weinig gebruikelijk bij het oplossen van kostprijs- en nettowinstvraagstukken. Men geeft doorgaans de voorkeur aan een rekenkundige uitwerking die, zelfs al is het maar impliciet, economisch zinvolle tussenresultaten oplevert.

4.4.1 Vakgebonden procedurele kennis om de uitkomst te berekenen

Van ouds bevat de bedrijfseconomie berekeningsprocedures die karakteristiek zijn voor het vak. Het betreft in dit stadium van het probleemoplossingsproces rekenprocedures die kenmerkend zijn voor de bedrijfseconomie niet vanwege hun economisch karakter, maar vanwege het feit dat zij bijna uitsluitend binnen de bedrijfseconomie gehanteerd worden.

De berekening van een 'percentage onder het honderd' of een 'percentage boven het honderd' is niet aan economische kwalificaties gebonden, maar komt veelvuldig voor binnen de bedrijfseconomie. Ook de berekening van de seizoenfactor in verband met investeringsbeslissingen is een rekentechnische zaak evenals de hantering van de rentetafels. Dit soort procedures vormden voorheen een deel van de stof van het afzonderlijke vak 'Handelsrekenen'.

4.4.2 Niet-vakgebonden procedurele kennis om de uitkomst te berekenen

Tot de niet-vakgebonden procedurele kennis in deze fase van het oplossingsproces kan men de algemene rekenvaardigheden vatten, zoals optellen, aftrekken etc. Ook de wiskundige transformaties die nodig zijn om een vergelijking met één of meer onbekenden op te lossen, vallen onder deze categorie van kennis.