

HANDLEIDING PROBLEEM OPLOSSEN

onderdeel van

Vakdidactiek Bedrijfseconomie

en

Elementaire Bedrijfseconomische Modellen

Een handige uiteenzetting om te leren hoe je op een systematische manier vraagstukken in de Bedrijfseconomie kunt aanpakken

"Als u het uitlegt, snap ik het helemaal, maar als ik zelf zo'n vraagstuk moet maken, dan weet ik niet waar ik moet beginnen."

VOORWOORD

Een grap zegt soms meer dan een lang verhaal, zoals de grap van de man die een dikke boom wilde omzagen met een botte zaag. Toen zijn buurman langs kwam en zei dat hij nodig eens zijn zaag moest slijpen, antwoordde hij: "Nee, ik heb geen tijd om te slijpen, want ik moet zagen en dat kost me al zoveel tijd."

Zo vergaat het ook veel studenten die achter een stapel werk zitten te zwoegen. Zij hebben geen tijd om over hun studiemethode na te denken want zij moeten studeren en dat kost al zoveel tijd.

Studeren kun je leren, net als zagen. Maar je moet wel op tijd je hulpmiddelen aanscherpen. Regelmatig moet je stil staan bij de manier waarop je je werk aanpakt. Dat kost tijd en het lijkt alsof dat ten koste gaat van het werk dat vandaag nog af moet. Maar die tijd win je later terug met ander werk dat je sneller en effectiever kunt aanpakken.

Deze handleiding is geschreven om je te helpen bij het leren stellen van vragen die nodig zijn om zelfstandig vraagstukken aan te pakken. Hij geeft antwoord op vragen zoals: Hoe kun je de tekst van een vraagstuk analyseren? Welke strategieën zijn er om een oplossingspad te vinden? Hoe kun je vraagstukken vastleggen in schema's die je steeds weer opnieuw kunt gebruiken? Hoe kun je snel een uitkomst controleren?

De handleiding bevat ook verwijzingen naar hints waarmee je voortdurend je vereiste studievaardigheden kunt uitbouwen. De hints zijn opgenomen op de website bedrijfseconomische-begrippen.nl. Die hints zijn hieronder in alfabetische volgorde gepresenteerd.

Op de site bevatten ze termen die weer in andere hints staan uitgewerkt. Deze termen staan daar met hyperlinks afgedrukt, zodat je direct ziet dat je elders meer informatie over die termen kunt vinden. Zodoende kun je verder zoeken naar informatie als je daar behoefte aan hebt.

Eigenlijk moet je regelmatig door de tips heen bladeren, want de tips die gisteren nog weinig betekenis voor je hadden, kunnen vandaag ineens wel van belang blijken te zijn.

Studenten moeten zoveel mogelijk zelfstandig werk doen. Maar als de docent hen alleen laat, boeken ze geen vooruitgang. Als de docent teveel helpt, blijft er weinig over voor de studenten. De docent moet daarom niet te veel en niet te weinig helpen, zodat er een redelijk deel van het werk voor de studenten overblijft. (Polya, 1945)

Fons Vernooij
Paul van der Aa

INHOUDSOPGAVE

DEEL 1 EEN KIJKJE ACHTER DE SCHERMEN

- 0 [Samenvatting vooraf](#)
- 1 [Problemen en vraagstukken](#)
- 2 [De essentie van een vraagstuk](#)
- 3 [Uitleggen in woorden, vastleggen in getallen](#)
- 4 [De oplossingsstructuur](#)
- 5 [De hantering van dimensies](#)
- 6 [Controle-strategieën](#)
- 7 [Makkelijke en moeilijke vraagstukken](#)
- 8 [Beschikbare hulp in vraagstukken](#)
- 9 [Een systematische probleem-aanpak](#)
- 10 [Het gebruik van spreadsheets](#)

DEEL 2 DIDACTISCHE BEGRIPPEN

Deze begrippen verwijzen naar de website bedrijfseconomische-begrippen.nl

aangrijpingspunt	gegevensadagium	-
ABC-methode	goed lezen	P.A.D.
afval	gokstrategie	parameter
alarmsignalen	grootheid	per
algoritme	-	percentage
analyse	handelingsvoorschrift	planning
anglicisme	helpstrategie	Polya
anti-helpstrategie	heuristisch	preconcept
-	heuristisch denken	probleem
bedrijfseconomisch model	homoniem	probleem oplossen
begrippenpaar	houding	probleemsituatie
bewerking	-	probleemtypen
bot	instructietechnische notie	-
bruto	integreren	reconstructie-strategie
-	-	rekenkundige benadering
centrale grootheid	kennis	reisroute
competent	kennisoverdracht	representatie
competentie	koeien en paarden	-
concept	-	samenhang
conceptie	leerstijl	schema
conceptueel model	leren	scontro
conceptuele definitie	leren leren	semantische definitie
connotatieve definitie	lezen	signaalwoord
contextarme omgeving	-	short-cut
contextrijke omgeving	mentaal model	S.P.A.
contraire vraagstukken	mentale handeling	staffel
controleren	mentale voorstelling	strategie
CoRe	metacognitie	stroomgrootheid
-	metakaart	sub-discipline
definitie	middelenanalyse	synoniem
denkstappen	mindmap	-
denotatie definitie	misconcept	tactiek
dimensie	misconceptie	transformatie
dimensieanalyse	model	trefwoordenmodel
doelanalyse	-	typen vraagstukken
doelstelling onderwijs	naam	-
DOT	nacalculatie	vaardigheid
-	netto	vakdidactiek
economische notie	normaal	verkeersregels
economisch inzicht	notie	vooralcalculatie
eenheid	-	voorraadgrootheid
evalueren	operationele definitie	-
expert	operationaliseren	wendbaarheid
-	op-goed-geluk	wiskundige benadering
formule	oplossing	-
functievoorschrift	oplossingspad	zebra
fundamentele	oplossingsstructuur	zelfstudie
vraagstukken	oriëntatie	zoekstrategieën
-	overzicht van eenheden	-

DEEL 1 EEN KIJKJE ACHTER DE SCHERMEN

0. Samenvatting vooraf van de aanpak van bedrijfseconomische problemen.

In het hierna volgende overzicht is een opsomming gegeven van de stadia die je kunt doorlopen als je op systematische wijze een probleem wilt aanpakken met vragen die je kunnen helpen om door dat stadium heen te komen.

Analyse

Oriënteren op de opgavetekst

- Welk type bedrijf of organisatie is in het spel?
- Welke economische discipline staat centraal?
- Wat is de naam van de gevraagde grootheid?
- Welke gegevens zijn beschikbaar?
- Wat is de centrale grootheid van de opgave?
- Wat is de betekenis van de woorden uit de opgave?

Herkennen van een bedrijfseconomisch model

- Herken je het oplossingspad al direct?
- Zo nee, hoe bereken je meestal de gevraagde grootheid?
- Is daar ook een formule voor beschikbaar?
- Hoe combineer je meestal de gegevens?
- Is een van de gegevens doorgaans de gevraagde grootheid?
- Welk model kun je kiezen als basis voor de berekening?
- Zit er een addertje onder het gras?

Model uitwerken tot een PAD (probleem analyse diagram)

- Kun je het PAD voor dit vraagstuk al opschrijven?
- Welke tussenresultaten heb je nodig?
- Zijn er overbodige gegevens?
- Zit er een omkering van gevraagde en gegevens in?
- Welke dimensie hoort er bij de grootheden?

Bewerking

Planning van de tussenresultaten

- Hoe loopt de weg van de gevraagde grootheid naar de gegevens?
- Hoe loopt de weg van de gegevens naar de gevraagde grootheid?
- Wat is het eerste tussenresultaat? Welke volgen?
- Is het een verhoudingsvraagstuk?

Berekenen van de tussenresultaten en de uitkomst

- Welke waarden en dimensies horen bij de gegevens?
- Welke waarden en dimensies krijgen de tussenresultaten?
- Welke waarde en dimensie krijgt de uitkomst?

Controle

Nagaan of de berekeningen correct zijn

- Levert een schatting ongeveer dezelfde uitkomst op?
- Kun je de uitkomst op een andere manier berekenen?
- Zijn alle berekeningen goed uitgevoerd?
- Zijn alle dimensies goed vermeld?

Evalueren van de oplossing

- Kun je de berekening op een snellere manier uitvoeren?
- Waar ging het eigenlijk om in het vraagstuk?
- Wat moet je onthouden voor een volgende keer?

1 Problemen en vraagstukken

Niet elk vraagstuk is een probleem. Een vraagstuk is pas een probleem als je *niet* weet hoe je het vraagstuk moet aanpakken. Als niet duidelijk is waar de aangrijpingspunten liggen, dan heb je een probleem. Een echt probleem.

Docenten hebben geen problemen met het oplossen van vraagstukken. Zij weten al hoe de uitwerking in elkaar steekt. Zij hebben hun les voorbereid, of zij hebben hun uitwerkingenboek bij de hand. Zij weten al waar ze moeten beginnen. Dan ligt het voor de hand om de fase van het zoeken naar de eerste aanknopingspunten over te slaan.

Problemen oplossen doe je door vragen te formuleren:

- *Wat is de gevraagde grootte in dit vraagstuk?*
- *Welke gegevens zijn beschikbaar?*
- *Welk bedrijfseconomisch model speelt mee op de achtergrond?*
- *Hoe leg ik het verband tussen het achtergrondmodel en het vraagstuk?*

Deze vier hoofdvragen komen steeds weer terug bij het oplossen van problemen. Zodra de samenhang tussen de gevraagde grootte en de gegevens op een of andere manier duidelijk is, heb je het probleem opgelost.

Maar met het oplossen van het probleem is het vraagstuk nog niet af. Je moet dan nog een planning maken om aan te geven hoe je stap voor stap de uitkomst kunt berekenen. Pas daarna begint de eigenlijke uitwerking.

Het oplossen van een probleem staat dus los van het berekenen van de uitkomst. Als je bij voorbeeld kaartjes hebt gekocht voor een optreden van je favoriete band in Dronten dan heb je een probleem: hoe kom je in Dronten?

Eerst moet je uitzoeken waar Dronten ligt en hoe je er kan komen (oriëntatie op het probleem). Dan kies je een vervoermiddel, bij voorbeeld het openbaar vervoer, en je gaat uitzoeken hoe je op de plaats van bestemming kan komen (analyse van het probleem). Je zoekt uit welke trein- en busverbindingen er zijn en hoe de dienstregeling ongeveer in elkaar zit en waar je moet overstappen. Als je daar een goed beeld van hebt, is het probleem opgelost.

Maar daarmee zit je nog niet in Dronten. Je moet eerst voor jezelf nog een tijdschema maken, waarin vaststaat op welke momenten je waar moet zijn (planning van de uitwerking). Daarvoor moet je de algemeen geldige dienstregelingen toepassen in een bijzondere situatie, je eigen situatie. Als je reisschema klaar is, heb je een tevreden gevoel. Het denkproces is afgerond. De reis naar Dronten kan beginnen.

Oriëntatie, analyse en planning zijn wezenlijke fasen in het oplossen van problemen. Ze gaan vooraf aan de feitelijke uitwerking van het probleem. Soms doorloop je die fasen snel en bijna onmerkbaar, soms worstel je met de juiste beeldvorming of met keuzes die je in je benadering moet maken. Dat zoekproces geldt ook voor het oplossen van bedrijfseconomische vraagstukken. De uitwerking is de kroon op het werk.

Als al het denkwerk gedaan is, dus als je (1) je eerst georiënteerd hebt op de tekst van het vraagstuk, en als je (2) ontdekt hebt welk algemeen bedrijfseconomisch model er achter verscholen gaat, en als je (3) dat algemeen geldige model vertaald hebt naar de kenmerken van het vraagstuk, en als je (4) ziet welke stap je eerst moet zetten en welke daarna volgen, dan kan de uitwerking beginnen. De uitwerking is dus stap 5.

Soms herken je direct de oplossingsstructuur van een vraagstuk, omdat je al eerder een soortgelijk vraagstuk hebt gemaakt. Het vraagstuk bevat dan geen probleem. Je moet je de beschikbare oplossingsstructuur weer voor de geest halen en aanpassen aan de nieuwe situatie. Net zoals de reis naar Dronten het tweede jaar sneller is te plannen dan het eerste jaar. De ervaring biedt steun en vervangt het denkwerk. Het tijdschema moet aangepast worden aan de nieuwe situatie, maar dat is iets heel anders dan een probleem oplossen.

Datzelfde geldt voor bedrijfseconomische vraagstukken. Veel vraagstukken bevatten onderdelen waarin je de kennis, die je eerder hebt opgedaan, moet toepassen. Bij andere vraagstukken kom je voor echte problemen te staan. Je moet dan de tijd nemen om na te denken. Deze studiewijzer probeert dat denkproces te ondersteunen.

Het idee voor deze studiewijzer is afkomstig van Polya, een wiskundige uit de Verenigde Staten. Polya schreef in 1945 een boekje over het leren oplossen van wiskundige problemen. Zijn ideeën zijn nog steeds waardevol en kunnen ook studenten in de bedrijfseconomie ondersteuning bieden. Deze ideeën zijn gecombineerd met ervaringen die zijn opgedaan in een onderzoek naar de wijze waarop beginners in de bedrijfseconomie vraagstukken oplossen.

Het eerste deel van deze studiewijzer bevat een kijkje achter de schermen. Vraagstukken hebben een vaste vorm en ze zijn er maar in een paar soorten. Daarom volgt eerst een beschrijving van de wijze waarop bedrijfseconomische vraagstukken in elkaar zitten. Dan wordt uiteen gezet hoe auteurs van een makkelijk vraagstuk een moeilijk vraagstuk kunnen maken. Maar natuurlijk moeten de schrijvers van de vraagstukken ook aanwijzingen geven, hoe je het vraagstuk moet oplossen. Die zitten verstopt in de economische termen die zij gebruiken. Ook daarover volgt informatie.

Ter afsluiting volgt een overzicht van vragen die je tijdens het oplossen van een probleem aan jezelf kunt stellen. Daarmee kun je een eigen systematiek voor het aanpakken van problemen ontwikkelen. Die aanpak moet je achter de hand houden om hem te gebruiken als een vraagstuk echt een probleem oplevert.

In het tweede deel van deze studiewijzer komen tips aan bod die nuttig kunnen zijn bij de studie in de bedrijfseconomie. Het zijn didactische opmerkingen die eigenlijk helemaal niet thuis horen in economieboeken. Zij hebben meer betrekking op 'studeerbaarheid' dan op 'economische kennis', maar juist daarom kunnen zij een goede aanvulling geven.

2 De essentie van een vraagstuk

Bedrijfseconomische vraagstukken bevatten over het algemeen de opdracht om een berekening uit te voeren. Het lijkt dan of alles draait om de getallen. Maar een berekening is alleen mogelijk als je de gegevens op een of andere manier met elkaar in verband kunt brengen. Er schuilen dus verbanden achter alle berekeningen. Als je die verbanden ziet, is het uitrekenen van de uitkomst niet moeilijk meer.

Voorbeeld 1.1

Een handelsbedrijf beschikt over de volgende gegevens met betrekking tot het afgelopen jaar:

omzet	= € 950.000
inkoopwaarde omzet	= € 300.000
variabele kosten	= € 350.000
constante kosten	= € 100.000

Gevraagd

1. bereken de brutowinst
2. bereken de nettowinst

Dit vraagstuk kun je op twee verschillende manieren bekijken. Je kunt ernaar kijken als een wiskundig probleem en als een economisch probleem.

De wiskundige interpretatie

Bij een wiskundig probleem abstraheer je van alle tekst en concentreer je je op de getallen en op de relaties daartussen.

Voorbeeld 1.2

Een handelsbedrijf beschikt over de volgende gegevens met betrekking tot het afgelopen jaar:

a	= 950.000
b	= 300.000
c	= 350.000
d	= 100.000

Gevraagd 1. bereken x
 2. bereken y

Deze interpretatie leidt in principe tot een onoplosbaar probleem. Wat ontbreekt is het *functievoorschrift*, d.w.z. de aanwijzingen die nodig zijn om de noodzakelijke verbanden te leggen tussen de gevraagde grootheden (x en y) en de beschikbare gegevens (a , b , c en d).

De op-goed-geluk benadering

Er zijn ook studenten die de gegevens uit een vraagstuk bij elkaar zetten en kijken welke mogelijke berekeningen voor de hand liggen. "Eerst zet ik alle gegevens bij elkaar", zei een studente laatst, "en dan reken ik alvast wat uit. Daarna kijk ik wat gevraagd wordt, en meestal staat er dan al wat goeds op papier."

Deze benadering werkt op goed geluk af en eerlijk gezegd zijn er heel wat inzichten die weinig of niets met bedrijfseconomie te maken hebben, die je kunnen helpen om tot een redelijke inschatting van de uitkomst te komen:

(1) De relaties tussen eurosbedragen bestaan meestal uit optellen en aftrekken. Binnen de bedrijfseconomie houdt dat vaak in dat het grootste getal wordt genomen en dat daar de overige getallen van worden afgetrokken. Alleen in bepaalde hoofdstukken, zoals de interpretatie van de balans, moet je de verhouding tussen twee eurobedragen berekenen.

(2) Doorgaans zijn alle beschikbare gegevens nodig om de uitkomst te berekenen. Dus zal een van de twee gevraagde grootheden (c.q. x of y) uit het saldo van de getallen bestaan, dus € 200.000,- zijn.

(3) In de meeste vraagstukken zijn de eerstgenoemde gegevens ook het eerste nodig. Dus de gegevens a en b zijn hoogstwaarschijnlijk nodig voor de berekening van de gevraagde grootheid x .

(4) Voorts is het gebruikelijk om een uitgebreide berekening te ondersteunen door een vraag naar een tussenresultaat, waardoor duidelijk is dat de grootheid y € 200.000,- zal zijn. De grootheid x is dan een tussenstap, zodat gekokt moet worden tussen € 650.000,- en € 300.000,-.

(5) Voor wie twijfelt of x misschien toch niet aangemerkt moet worden als saldo van € 200.000,-, bestaat de mogelijkheid om tweemaal hetzelfde getal in te vullen. Dan is in elk geval één keer het goede antwoord vermeld.

Aangezien in de meeste tentamens en examens de norm geldt dat de helft van de goed beantwoorde vragen tot een voldoende leidt, is de kans aanwezig dat iemand met weinig economisch inzicht, maar met een beredeneerde gokstrategie, tot een voldoende beantwoording van voorbeeld 1.2 kan komen. Eigenlijk is voorbeeld 1.2 geen open vraag, maar een multiple-choice vraag met een beperkt aantal mogelijkheden.

De doelstelling van het bedrijfseconomisch onderwijs is echter niet om ervoor te zorgen dat studenten hun tentamens halen. Het gaat erom dat je iets leert dat na het tentamen nog te gebruiken is. Om een vraagstuk op te lossen op basis van economisch inzicht, is een *bedrijfseconomische interpretatie* vereist.

Eigenlijk is daarvoor nodig dat je als eerste stap in het oplossingsproces alle getallen uit het vraagstuk schrapt. Vervolgens rijst de vraag hoe je alle grootheden met elkaar moet verbinden om de samenhang duidelijk te krijgen.

De bedrijfseconomische interpretatie

Dezelfde opgave kan ook bedrijfseconomisch bekeken worden. Je abstraheert dan van de getallen en richt je op de economische termen die in het vraagstuk voorkomen.

Voorbeeld 1.3

Een handelsbedrijf beschikt over de volgende gegevens met betrekking tot het afgelopen jaar:
omzet

inkoopwaarde omzet
variabele kosten
constante kosten

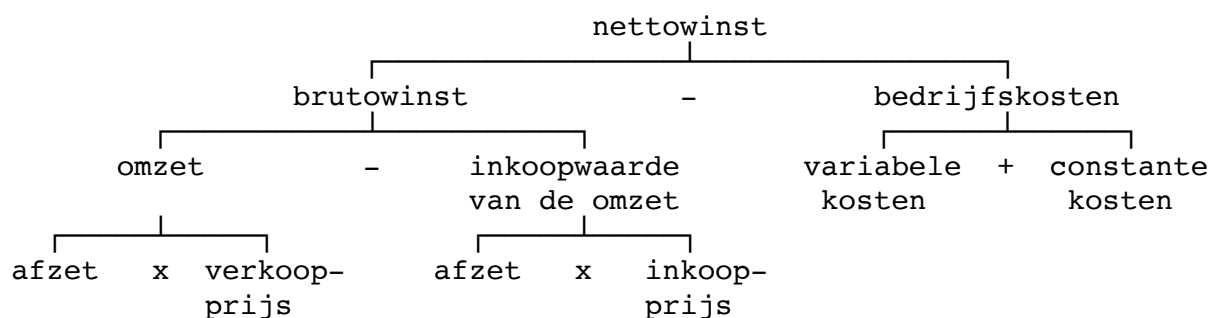
Gevraagd 1. bereken de brutowinst
 2. bereken de nettowinst

Voor een goed economisch begrip is nodig dat je weet wat de termen betekenen. Je moet weten dat de omzet de totale verkoopwaarde van alle verkochte goederen in een periode is. Ook op de andere termen moet je je eerst oriënteren om te weten wat er van je verwacht wordt.

Voor het vaststellen van de relaties die nodig zijn om dit vraagstuk op te lossen, zijn in principe twee wegen mogelijk. De eerste weg is je af te vragen of je in het verleden al eens een soortgelijke opgave hebt gemaakt, zodat je de oplossing al kent of makkelijk kunt afleiden vanuit een bekend oplossingspad. Als dat niet het geval is, kun je de tweede weg bewandelen en uitzoeken of er een bedrijfseconomisch model bestaat dat aanwijzingen geeft hoe de relaties over het algemeen worden gelegd. Zo'n model is schematisch weergegeven in figuur 1 (zie ook hoofdstuk 2 van het theorieboek).

Centraal staat een grootheid waarin een ondernemer interesse heeft. Deze *centrale grootheid* staat aan de top. Direct daaronder staan de grootheden die nodig zijn om de waarde van de centrale grootheid uit te rekenen. Deze grootheden, die lager in de hiërarchie staan, kunnen ook weer berekend worden vanuit andere grootheden die daar weer ondergeschikt aan zijn.

De grootheden die onder de centrale grootheid staan zijn met elkaar verbonden via de operatoren. Binnen de bedrijfseconomie zijn dit bijna uitsluitend optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen. Zodra de waarden van de grootheden onderaan het schema bekend zijn, kun je de bovenliggende grootheden berekenen en doorgaan tot de waarde van de centrale grootheid gevonden is. Dan is uitkomst bekend.



Figuur 1 Schema voor de berekening van de nacalculatorische nettowinst in een periode

Aanpassing van dit model aan de gegevens in voorbeeld 1.3 leidt tot het juiste *oplossingspad*, dat van onder naar boven loopt in het schema:

1. omzet - inkoopwaarde van de omzet = brutowinst
2. variabele kosten + constante kosten = bedrijfskosten
3. brutowinst - bedrijfskosten = nettowinst

Nadat deze algemeen geldige relaties zijn vastgelegd, heb je het vereiste functievoorschrift gevonden. Daarmee kun je de gevraagde uitkomsten van voorbeeld 1.1 berekenen:

1. brutowinst = € 950.000,- - € 300.000,- = € 650.000,-
2. bedrijfskosten = € 350.000,- + € 100.000,- = € 450.000,-
3. nettowinst = € 650.000,- - € 450.000,- = € 200.000,-.

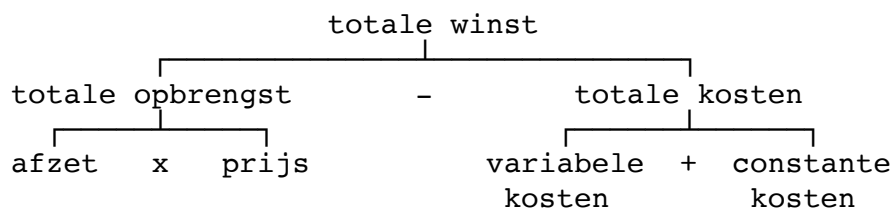
Tip: als je begint met alle gegevens bovenaan je blaadje te schrijven, kun je dat beter doen zonder de getallen erbij te zetten. Probeer eerst eens uit te zoeken welke relaties er bestaan tussen de namen van de gegeven grootheden en de gevraagde grootheden. Als die relaties duidelijk zijn, kun je ze toepassen in het vraagstuk door de getallen in te vullen.

Het oplossen van bedrijfseconomische vraagstukken is te vergelijken met het uitzetten van een reisroute. Als je naar de andere kant van het land wilt reizen met het openbaar vervoer, zoek je eerst uit via welke steden je moet reizen voordat je na gaat hoe laat de treinen en de bussen vertrekken.

Het oplossingspad is in feite de reisroute die je moet afleggen. Die route blijft geldig, ook als je de bus mist of op een ander tijdstip vertrekt. Een foute berekening of een andere reeks getallen, leidt niet tot een ander oplossingspad voor vraagstukken zoals weergegeven in voorbeeld 1.1.

Concurrerende interpretaties

Het probleem is echter dat er vaak meer modellen zijn om dezelfde onbekende grootte te berekenen. Soms zijn die alternatieven in andere sub-disciplines van de bedrijfseconomie te vinden (zoals bij het boekhouden waar geldt: *brutowinst = opbrengst verkopen minus kostprijs verkopen*) of in de micro-economie. Daar geldt de stelregel: totale winst = totale opbrengst minus totale kosten (zie figuur 2).



Figuur 2 Schema van de berekening van de totale winst volgens de micro-economische benadering

Toepassing van dit model leidt tot een andere berekeningswijze van de nettowinst. Bovendien moet je de termen vertalen naar het bedrijfseconomische jargon: omzet - bedrijfskosten = nettowinst.

De berekening van de nettowinst volgens het schema uit figuur 2 luidt:

$$\text{nettowinst} = \text{€ } 950.000,- - (\text{€ } 350.000,- + \text{€ } 100.000,-) = \text{€ } 500.000,-.$$

De uitkomst volgens het micro-economische model (€ 500.000,-) is aanzienlijk hoger dan de uitkomst volgens het bedrijfseconomische model (€ 200.000,-). Het hangt er dus vanaf welk model je in je achterhoofd hebt bij de berekening van de nettowinst. Kies je voor het verkeerde model, dan brengt dat model je bij de verkeerde uitkomst. Het oplossen van vraagstukken houdt daarom ook in dat je een keuze maakt uit de beschikbare modellen.

Er zijn modellen voor allerlei verschillende typen van bedrijven. Bovendien zijn er verschillen tussen de bedrijfseconomische sub-disciplines zoals kostencalculatie, externe verslaglegging, financiering, marketing en boekhouden. Elke sub-discipline heeft een eigen jargon. In het theorieboek 'Elementaire Bedrijfseconomische Modellen' zijn veel van deze concurrerende interpretaties op overzichtelijke wijze weergegeven.

Een auteur kan proberen de verwarring in te perken door je te dwingen een goede berekening uit te voeren. Daarvoor is het in dit voorbeeld genoeg om het bedrag van de variabele kosten lager te stellen dan het bedrag van de inkoopwaarde van de omzet (in dit geval lager dan € 300.000,-).

Een dergelijk getal dwingt je tot een berekening waarbij de inkoopwaarde van de omzet geen deel is van de variabele bedrijfskosten, omdat de grootte van het getal al duidelijk maakt dat de inkoopwaarde geen onderdeel kán zijn van de variabele kosten. De keuze van de getallen lijkt dan vanzelfsprekend, maar in feite manipuleert de auteur je beeldvorming van het vraagstuk met behulp van goedgekozen getallen.

De berekening van de brutowinst valt overigens buiten het micro-economische model. Dit zou je als een aanwijzing kunnen zien dat het micro-economische model niet het goede schema biedt. Voor de berekening van de brutowinst blijft het voorschrift *brutowinst = omzet minus inkoopwaarde omzet* vereist en dus het bedrijfseconomische model.

3 Uitleggen in woorden, vastleggen in getallen

Bedrijfseconomie lijkt een rekenkundig vak, maar zoals uit de vorige paragraaf ook blijkt, is het eigenlijk een taalkundig vak. Getallen zijn een soort stenografie om in het kort bedrijfseconomische redeneringen weer te geven. Daarom komen er in de uitwerking van opgaven meestal meer getallen dan woorden te staan.

De docent legt zo'n vraagstuk uit in verhalende vorm en schrijft de berekening op het bord. Als je dit overneemt, verschijnt er een 'stenografisch' verslag van de berekening in je dictaat. Dat gebruik je later om het tentamen voor te bereiden. Aan de hand van een makkelijk vraagstuk en een moeilijk vraagstuk zal de samenhang tussen tekst en getallen nader toegelicht worden.

Voorbeeld 2

Mevrouw Zwartjes heeft een bedrijf dat kledingstukken maakt. Zij maakt onder andere rokjes. Zij weet dat per rokje een halve vierkante meter stof nodig is. De prijs van de stof is € 6,00 per vierkante meter. Bij het knippen vallen er stukken stof af. Deze stukken afval hebben geen waarde.

Gevraagd

Bereken de grondstofkosten voor een partij van 100 rokjes.

De docent kan dit vraagstuk als volgt behandelen:

- (1) Om de kosten van de partij rokjes vast te stellen moet de ondernemer eerst weten hoeveel vierkante meter stof zij nodig heeft. Dit verbruik kan zij berekenen door het aantal rokjes te nemen en dit te vermenigvuldigen met het verbruik per rokje.
- (2) Dan kan zij de kosten voor deze stof berekenen. Daarvoor moet zij het totale verbruik met de prijs van de stof vermenigvuldigen.

Op het bord staat nu de volgende uitwerking:

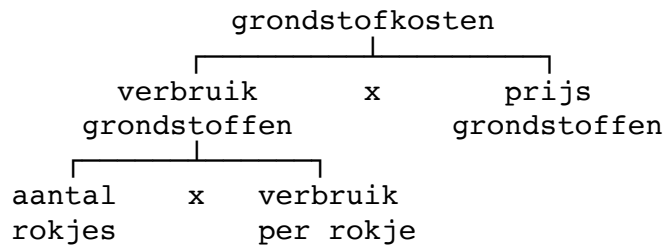
- (1) Verbruik: $100 \times 0,5 \text{ m}^2 = 50 \text{ m}^2$
- (2) Grondstofkosten: $50 \text{ m}^2 \times € 6,00 = € 300,00$

Bij de voorbereiding van je tentamen moet je aan de hand van de getallen bedenken welke verbanden er achter de berekeningen schuil gaan. Die verbanden zijn door de docent wel uitgesproken, maar die staan niet op het bord. Bij elkaar vormen ze echter het oplossingspad dat je af moet lopen om dit type vraagstukken op te lossen. Op het tentamen komen nooit dezelfde getallen voort als in de oefenvraagstukken, maar wel dezelfde oplossingspaden.

Het *oplossingspad* is een algemene omschrijving van de wijze waarop je dit soort vraagstukken moet uitwerken. De opgave die hierboven staat kun je immers met andere getallen invullen. Er moet dan een nieuwe berekening gemaakt worden, maar het oplossingspad verandert niet.

Eventueel kan de opgave nog veranderd worden door niet uit te gaan van een kledingbedrijf, maar van een meubelmaker of een andere tak van nijverheid. Dat alles verandert wel de tekst, maar niet het oplossingspad. Interessanter dan de berekening is dus het oplossingspad.

De kunst is dus om uit de tekst de essentiële stappen te halen. Deze zijn weer te geven in een schema van handelingen (zie figuur 3). In dit schema staat het verband tussen de grootheden die essentieel zijn om het vraagstuk op te lossen.



Figuur 3 Schema van de berekening van de grondstofkosten

In de volgende opgave is een complicatie toegevoegd. Er is nu wel een opbrengst van de afval. Dat maakt het schema direct een stuk groter. Daar aan is te zien hoeveel complexer de auteur een vraagstuk maakt door een simpele wijziging in de gegevens in te voeren.

Voorbeeld 3

Mevrouw Zwartjes heeft een bedrijf dat kledingstukken maakt. Zij maakt onder andere rokjes. Mevrouw Zwartjes weet dat zij per rokje een halve vierkante meter stof nodig heeft. De prijs van de stof is € 6,00 per vierkante meter. Bij het knippen vallen er stukken stof af. Gemiddeld genomen zal dat 4% van de stof zijn. De afval kan zij verkopen voor € 2,00 per kg. Een vierkante meter stof weegt 500 gram.

Gevraagd

Bereken de grondstofkosten voor een partij van 100 rokjes.

De docent kan dit vraagstuk als volgt bespreken:

- (1) Om de kosten van de partij rokjes vast te stellen moet de ondernemer eerst weten hoeveel vierkante meter stof zij nodig heeft. Dit verbruik kan zij berekenen door het aantal rokjes te nemen en dit te vermenigvuldigen met het verbruik per rokje.
- (2) Dan kan zij de kosten voor deze stof berekenen. Maar let wel dit zijn de brutokosten want de opbrengst van de afval moet er nog af.
- (3) Dan moet zij berekenen hoeveel afval zij heeft. Dat kan zij vaststellen door het afvalpercentage te vermenigvuldigen met het totale grondstofverbruik.
- (4) Vervolgens kan zij het gewicht van de afval bepalen door de afval in vierkante meters te vermenigvuldigen met het gewicht per m².
- (5) Nu kan zij de opbrengst afval berekenen door de hoeveelheid afval met de prijs per kilogram te vermenigvuldigen.
- (6) De netto grondstofkosten voor 100 rokjes zijn dus gelijk aan de bruto grondstofkosten minus de opbrengst afval.

Op het bord staat mogelijk de volgende uitwerking:

(1) Verbruik:	$100 \times 0,5 \text{ m}^2 = 50 \text{ m}^2$	
(2) Bruto grondstofkosten:	$50 \text{ m}^2 \times \text{€ } 6,00 =$	€ 300,00
(3) Afval:	$4\% \text{ van } 50 \text{ m}^2 = 2 \text{ m}^2$	
(4)	$2 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ kg per m}^2 = 1 \text{ kg}$	
(5) Opbrengst:	$1 \text{ kg} \times \text{€ } 2,00 =$	€ <u>2,00</u>
(6) Netto grondstofkosten:		€ 298,00

Als het goed is, staat diezelfde uitwerking in je dictaat, maar het kan ook zijn dat de tekst daar nog compacter verschijnt doordat alleen de getallen overblijven. In je hoofd zit dan de veronderstelling dat wel duidelijk is wat er met die getallen bedoeld wordt. De getallen zijn dan echt een stenografische weergave voor de berekening die uitgevoerd is.

Wat je op je tentamen moet weten is het *oplossingspad*:

- (1) verbruik grondstoffen = aantal rokjes x verbruik per rokje

- (2) bruto grondstofkosten = verbruik x prijs van de stof
- (3) afval = afvalpercentage x verbruik grondstoffen
- (4) afval in kg gemeten = afval in m² x gewicht per m²
- (5) opbrengst afval = afval in kg x prijs per kg
- (6) netto grondstofkosten = bruto grondstofkosten minus opbrengst afval

Natuurlijk bestaat ook de mogelijkheid dat de docent een gestencilde uitwerking verspreidt om het werk snel te bespreken. De verleiding is dan groot om de volgende keer geen werk te maken en even af te wachten tot de uitwerking er is. De uitwerking krijg je dan kant en klaar voor je neus en je hoeft alleen nog maar te *reconstrueren* hoe het allemaal zo is gekomen.

Daarmee ontgaat je het echte probleem en het zoeken naar ingangen om het vraagstuk aan te pakken. Dat is jammer, want eigenlijk is het zoekproces naar de structuur van de oplossing het belangrijkste onderdeel van het oplossen van het vraagstuk.

4 De oplossingsstructuur

'Als u het uitlegt, snap ik het helemaal. Maar als ik zelf zo'n vraagstuk moet maken, weet ik niet waar ik moet beginnen.' Die opmerking valt snel in een groep. En terecht. Want de beschrijving van het oplossingspad is wel interessant, maar hoe weet je als student waar je moet beginnen?

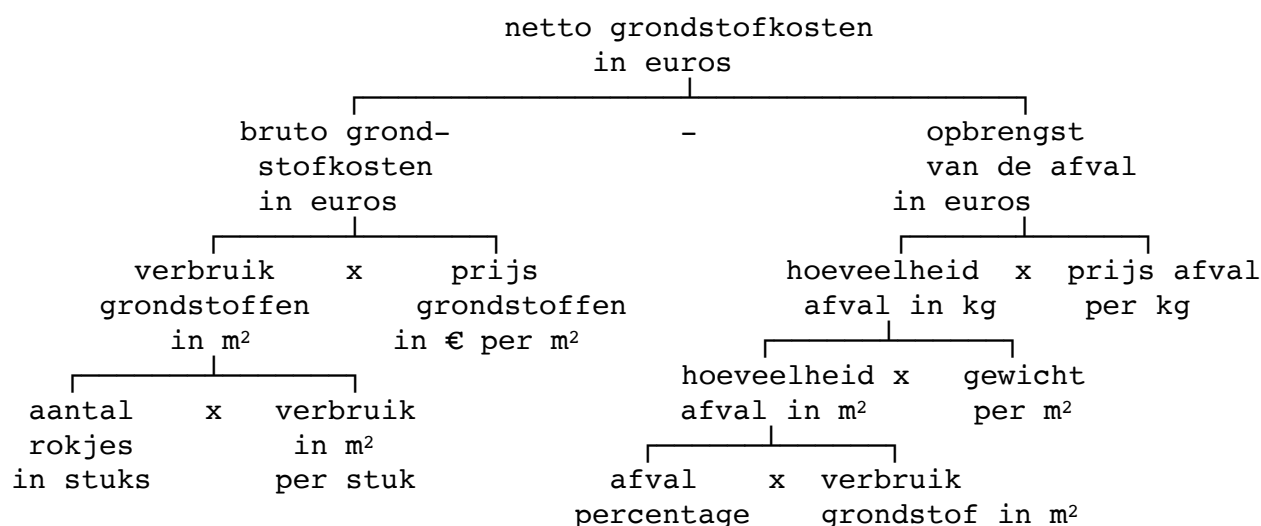
De docent begint zijn verhaal en weet kennelijk precies vast te stellen waar zijn startpunt ligt. Dat leidt tot de vraag: hoe komt de docent aan het oplossingspad? Hoe weet de docent waar het begin van het oplossingspad ligt? En hoe kun je daar als student achterkomen?

De bovenstaande uitleg van de berekening van de netto grondstofkosten is helder, maar zegt niet veel over de manier waarop je als student zelf zo'n oplossingspad kunt bedenken. Hoe weet je welke stappen je moet zetten en hoe weet je de volgorde van die stappen? Hoe weet je wat de eerste stap is?

Een van de manieren om een antwoord te vinden op deze vragen is door je in te denken dat jij zelf de ondernemer bent. Als de vraag een zinnige economische vraag is, dan moet je het oplossingspad kunnen achterhalen door een zinnige economische redenering op te zetten. Het uitgangspunt is dus de positie van een ondernemer die met een probleem zit: "Welke grondstofkosten heb ik als ik dit product ga maken?"

Een ondernemer zal beredeneren welke gegevens nodig zijn om deze vraag te beantwoorden. Bij een zinnig economisch probleem hoort dus een zinnige redenering (analyse) die je van het gevraagde (de netto grondstofkosten) leidt naar de benodigde gegevens. Bij de uitwerking (planning) daarentegen, volg je de omgekeerde volgorde. Dan begin je bij de gegevens en reken je door tot de gevraagde grootte is bereikt.

Hier onder staat een analyse zoals die zou kunnen luiden. De redenering is bedoeld om de structuur van het vraagstuk te achterhalen. Deze analyse vanuit het doel is weer te geven in een schema (zie figuur 4). Het schema is door de toegevoegde complicatie van de opbrengst van de afval uitgebreider dan het schema uit figuur 3: er zijn immers vier redeneerstappen bijgekomen.



Figuur 4 Schema van de berekening van de netto-grondstofkosten per serie van 100 stuks

De oplossingsstructuur luidt (tussen haakjes staat de volgorde van de berekening):

- a. (6) De netto grondstofkosten voor 100 rokjes bestaan uit de brutokosten van de verbruikte grondstoffen minus de opbrengst van de afval.
- b. (2) De brutokosten van de verbruikte grondstoffen zijn te berekenen door de verbruikte hoeveelheid grondstof te vermenigvuldigen met de prijs per eenheid. Ik moet dus iets weten over het totale verbruik en de prijs per eenheid. De prijs per eenheid is gegeven.
- c. (1) Het totale verbruik hangt af van het aantal rokjes en de hoeveelheid stof per rokje. Het aantal rokjes is 100 volgens de formulering van de vraag en de hoeveelheid stof per rokje is gegeven.
- d. (5) Op de brutokosten van de verbruikte grondstoffen, moet de opbrengst van de afval in mindering komen. Deze bestaat uit de hoeveelheid afval in kilogram maal de prijs van de afval. De prijs van de afval is bekend, de hoeveelheid afval niet.
- e. (4) De hoeveelheid afval in kilogram kan ik achterhalen door de afval in m² om te rekenen naar de afval in kg. Dit kan door de afval in m² te vermenigvuldigen met het gewicht per m². Het gewicht per m² is bekend.
- f. (3) De hoeveelheid afval in m² is te berekenen door het afvalpercentage te vermenigvuldigen met het grondstofverbruik. Afvalpercentage en grondstofverbruik zijn beide bekend.

De redenering hierboven staat bekend als een *doel-analyse*. Vanuit het doel redeneer je naar de gegevens. In deze opgave is de redenering ingeperkt omdat in de tekst van de opgave bekend is gemaakt welke gegevens voor de uitwerking nodig zijn. Een ondernemer weet dat natuurlijk niet op voorhand. Die moet juist beredeneren welke gegevens via de administratie verzameld moeten worden.

Experts hebben door hun opleiding zicht op tientallen van dit soort schema's. Het theorieboek *Elementaire Bedrijfseconomische Modellen* heeft een groot aantal van deze schema's op systematische wijze vastgelegd. De schema's die economen kennen, zitten in hun hoofd. Zij weten de relaties tussen allerlei grootheden en kunnen vanuit een bekend schema een oplossingspad afleiden.

Dat is ook het punt waar de uitleg in de vorige paragraaf begon. In die uitleg is niet verteld hoe het oplossingspad is af te leiden vanuit een schema. Ook is niet gezegd welk schema verborgen zit in de opgave. Evenmin hoe het mogelijk is om zo'n schema zelf te bedenken door een logische redenering op te zetten.

Bedrijfseconomische vraagstukken zijn voorbeelden van algemeen geldige procedures, die in verhalende vorm te beschrijven zijn. Het zijn verhalen over ondernemers die met een probleem zitten en die

beredeneren hoe ze het probleem zullen aanpakken. Ze willen de nettowinst weten die ze behaald hebben, of de verkoopprijs die ze voor een product moeten vragen.

Die ondernemers hebben geen kant en klare gegevens voor handen, maar moeten eerst uitvissen welke gegevens ze nodig hebben en hoe ze die gegevens moeten combineren. Ze moeten het probleem analyseren en er structuur in ontdekken.

Dat zoekproces moet deel uitmaken van het oplossen van vraagstukken. Als student moet je het zoeken naar de oplossingsstructuur zelf ervaren voordat je de uitwerking van een probleem onder ogen krijgt. Het is belangrijk om mee te leven met de ondernemer en zijn probleem tot jouw probleem te maken. Dat helpt om op zoek te gaan naar een algemeen geldige procedure die bruikbaar is in een specifieke situatie.

5 De hantering van dimensies

Grootheden hebben niet alleen een naam en een waarde, maar ze hebben ook een dimensie. De dimensie geeft de betekenis van de grootheid aan. Zo geeft de dimensie kilometer per uur (km/uur, ofwel km/h) aan wat de betekenis van het getal 50 is, als een auto zich met die snelheid voortbeweegt. In plaats van km/uur zou de snelheid ook in meter per seconde (m/s) uitgedrukt kunnen worden. Dat vereist enig rekenwerk, maar de omrekening is volgens vaste regels uit te voeren.

Dimensies zijn dus nuttige aanduidingen, die je kunt omschrijven in eenheden. Voor de aanduiding van die eenheden bestaan verkorte notaties, althans bij de natuurkunde. Soms zijn er internationaal afspraken gemaakt over gebruik en notatie van de eenheden, zoals bij de natuurkunde. Maar economen hebben dat (nog) niet gedaan.

Het systematisch vermelden van eenheden is nog zo weinig gebruikelijk, dat zelfs het woord 'eenheid' verwarring op kan roepen. Binnen de economie heeft de term 'eenheid' vaak betrekking op 'eenheid product', waardoor het de betekenis heeft van 'één exemplaar'. Daarom is er in deze lesmethode voor gekozen om te spreken over 'dimensies' en 'dimensie-analyse' in plaats van 'eenheden' en 'eenheden-analyse'.

Binnen de bedrijfseconomie is het mogelijk om op systematische wijze te werken met dimensies. Vaak blijven ze echter impliciet. In de mondelinge toelichting wordt de dimensie nog wel vermeld, maar bij de uitwerking van het vraagstuk op het bord, wordt de dimensie vaak onvolledig, of soms helemaal niet, genoteerd. Dat is jammer, want de oplossingsweg is te controleren door gebruik te maken van een *dimensie-analyse*.

Elke grootheid in voorbeeld 3 heeft een dimensie. In figuur 4 zijn ze expliciet opgenomen:

- het aantal rokjes is weergegeven in stuks,
- de stof in m^2 ,
- de prijs in euros per m^2 ,
- de afval in grammen per 100 rokjes,
- de prijs van afval in euros per kilogram
- en de netto grondstofkosten in 'euros voor 100 rokjes'.

Deze dimensies, hoe verschillend ook, vormen samen een logisch geheel. Dat blijkt als de dimensies voor de berekening van de netto grondstofkosten voor 100 rokjes expliciet vermeld worden. Bij de vermenigvuldiging valt 'stuks' weg tegen 'per stuk': $100 \text{ stuks} \times 0,5 \text{ m}^2 \text{ per stuk} = 50 \text{ m}^2$.

Verbruik:	$100 \text{ stuks} \times m^2 \text{ per stuk}$	= m^2
Bruto grondstofkosten:	$m^2 \times \text{euros per } m^2$	= euros
Afval:	$\% \times m^2$	= m^2
	$m^2 \times \text{gram per } m^2$	= gram
	$\text{gram} \times \text{kg per gram}$	= kg
Opbrengst:	$\text{kg} \times \text{euros per kg}$	= euros
Netto grondstofkosten:	euros minus euros	= euros

De netto grondstofkosten voor 100 rokjes wordt dus uitgedrukt in euros. Zo lijkt het ten minste. Maar toch is dit niet helemaal consistent. De dimensie is 'euros per 100 rokjes'. In de aanhef van de berekening is deze dimensie in twee delen gesplitst.

De aanduiding 'voor 100 rokjes' is een deel van de introductiezin geworden terwijl het eigenlijk een deel van de dimensie hoort te zijn. Dat is merkwaardig, want meestal staat de dimensie achter de grootheid. Een automobilist zegt niet 'mijn snelheid per uur is vijftig kilometer'. Economen doen dat wel en zij volgen daarin het spraakgebruik.

In de dagelijkse communicatie gebeurt het vaker dat een deel van de dimensie voor de grootheid wordt vermeld in plaats van erachter. Denk maar eens aan de dimensie 'euros' die in de vorm van het €-teken meestal voor het getal wordt gezet. Dat is hier ook gebeurd met 'voor 100 rokjes'.

De vermelding van dimensies kan daarom exacter. In het theorieboek en het werkboek zullen beide manieren om dimensies te vermelden aan bod komen: de *globale manier*, zoals hierboven omschreven en de *exacte manier*, zoals hier onder zal volgen.

In de exacte manier zal de eenheid 'euros per 100 rokjes' nader gespecificeerd moeten worden. Eigenlijk zou je moeten zeggen 'euros per serie'. En net als bij de natuurkunde kun je de notatie standaardiseren. Zo goed als 'kilometer per uur' genoteerd wordt als km/uur of km/h, kun je in de economie 'euros per serie' schrijven als €/serie.

Het teken / staat er om aan te geven dat het eigenlijk een verhouding is tussen twee maat-eenheden, dus eigenlijk is het een deelstreep. En net als bij breuken, kun je bij dimensies vermenigvuldigingen toepassen, zoals uit figuur 4 blijkt. Als de noemer van de ene breuk hetzelfde is als de teller van de andere breuk vallen deze tijdens de vermenigvuldiging tegen elkaar weg. Dit is eenvoudig te achterhalen met een analogie vanuit het werken met breuken:

$$\frac{1}{4} \times \frac{4}{5} = \frac{1}{5} \quad \text{dus} \quad \frac{100 \text{ stuks}}{1 \text{ serie}} \times \frac{0,5 \text{ m}^2}{1 \text{ stuk}} = \frac{50 \text{ m}^2}{1 \text{ serie}}$$

De omschrijving van de dimensies op de exacte manier zou moeten zijn als onderstaand.

De netto grondstofkosten bedragen:

Verbruik:	100 stuks/serie x m ² /stuk	= m ² /serie	
Bruto grondstofkosten:	m ² /serie x €/m ²		= €/serie
Afval:	% x m ² /serie	= m ² /serie	
	m ² /serie x gram/m ²	= gram/serie	
	gram/serie x kg/gram	= kg/serie	
Opbrengst afval:	kg/serie x €/kg		= €/serie
Netto grondstofkosten:	€/serie - €/serie		= €/serie.

6 Controle-strategieën

Controleren is meer dan de uitkomst narekenen. Het ligt voor de hand om na te gaan of er geen rekenfouten gemaakt zijn, maar eigenlijk is dat een controle op de berekening. Om na te gaan of het probleem echt is opgelost, moet ook de analyse en de planning van het probleem gecontroleerd worden. Voor die controle zijn verschillende strategieën beschikbaar.

De eerste strategie is de *dimensie-analyse*. Als blijkt dat een bewerking geleid heeft tot een verkeerde dimensie, dan is er ergens iets fout gegaan in de uitwerking. Bedrijfseconomen kunnen net als natuurkundigen zichzelf controleren door consequent de dimensies in het oog te houden. Op voorhand is bekend welke dimensie de gevraagde grootheid heeft, dus is het later mogelijk vast te stellen of de gevonden dimensie overeenkomt met de dimensie die te verwachten is.

Als een natuurkundige de snelheid van een voertuig moet berekenen, weet hij dat er een getal moet uitkomen, dat is weergegeven in km/uur of m/s. Blijkt er een andere dimensie uit de berekening voort te vloeien dan weet de natuurkundige dat er iets fout is gegaan.

De tweede strategie is een berekening langs een *alternatieve weg*. Als het mogelijk is om dezelfde uitkomst langs een andere weg te berekenen, dan is het zinvol om het langs twee wegen te doen, zodat je kunt zien of er tweemaal dezelfde uitkomst uit komt. Deze strategie is overigens niet zo geschikt voor tentamens, omdat daar een tijdsgrens is gesteld aan de berekeningen. Maar tijdens de studie kun je het inzicht in de problematiek vergroten door alternatieve berekeningen uit te voeren. Dat doen experts ook als zij zeker willen zijn van de juistheid van hun oplossing.

Een variant op de berekening langs alternatieve weg is de controle door *terugrekenen*. De meeste berekeningen zijn ook in omgekeerde richting uit te voeren. Na een deling, kun je de uitkomst als beginpunt nemen en vermenigvuldigen met het getal dat je eerder gebruikte in de deling. Dit resultaat moet dan overeenkomen met het begingetal. Zo kan een optelling gecontroleerd worden door er een aftreksom van te maken, of omgekeerd. Het optellen van een rijtje getallen, kan eerst van boven naar beneden en later van beneden naar boven. Zo zijn er veel manieren om dezelfde berekening op andere wijze uit te voeren.

In aansluiting op de berekening langs alternatieve weg staat de *verschil-analyse*. Als een andere berekening een andere uitkomst oplevert, is dat niet alleen een aanwijzing dat er iets fout zit, maar de grootte van het verschil levert vaak al een zoekleutel op. Als het gevonden verschil deelbaar is door 9, is de kans groot dat er twee getallen verwisseld zijn. Als daar niet de oorzaak ligt, kun je de grootte van het verschil zelf als zoekleutel hanteren.

Als een alternatieve berekening bij voorbeeld tot een verschil van € 800,- per maand leidt, dan kun je gaan zoeken naar een post van € 800,- per maand die je in één van de twee berekeningen over het hoofd hebt gezien. Maar het kan ook een post van € 400,- zijn die je had moeten aftrekken en per ongeluk hebt opgeteld.

De vijfde strategie is de schatting van de *orde van grootte*. Je kunt in veel gevallen de waarde van de gegeven grootheden afronden op mooie getallen en dan met die mooie getallen een snelle berekening uitvoeren om te zien of de komma niet op de verkeerde plek terecht is gekomen. Vooral bij intensief gebruik van een rekenmachine is dit een belangrijke controle-strategie.

Verwant aan de schatting van de orde van grootte is de *toetsing van de marges*. Van sommige uitkomsten (bij voorbeeld de omzet die een bedrijf behaalt) weet je dat ze groter zijn dan nul, of dat ze kleiner moeten zijn dan het begingetal (bij voorbeeld als je een deel neemt van een groter geheel). Bij andere uitkomsten is de marge minder duidelijk, maar ligt een verwachting voor de hand: 'het bedrijfsresultaat is positief' of 'BTW moet je per saldo aan de belastingdienst afdragen'.

Zodra de uitkomst buiten de verwachte marges valt is er reden tot bezinning. Soms zal blijken dat je toch de goede uitkomst gevonden hebt, maar vaak zal uitkomen dat er inderdaad iets fout is gegaan.

Op tentamens speelt het formuleren van verwachtingen een grote rol. Als die verwachtingen niet uitkomen, treden er alarmsignalen op: "Dit is zo'n eenvoudig antwoord, dat kan nooit goed zijn" of "Nee, dat gaat te ver, dat zullen ze niet bedoelen" of "Dit is de vorige keer gevraagd, nu zullen ze wel wat anders bedoelen".

Al dit soort uitspraken duiden op het *opbouwen van verwachtingen* over de inhoud en de zwaarte van de tentamenvragen.

Als controlestrategie is dit heel belangrijk. Het maakt je bewust van mogelijke fouten, maar je moet uitkijken dat de verwachting niet een eigen leven gaat leiden en tot onjuiste stappen leidt. Er kunnen gemakkelijke vragen voorkomen in een tentamen, maar het is wel goed je even af te vragen of je niets over het hoofd ziet. Economische argumenten moeten dan een rol spelen bij de beslissing hoe je verder moet gaan en niet het idee "Dit kan nooit, dus ik probeer maar wat, misschien heb ik geluk".

De laatste belangrijke controlestrategie is de '*als .. dan ..*' *redenering* genoemd worden. Soms is het mogelijk een redenering op zijn consistentie te toetsen door logische verbanden te zoeken, bij voorbeeld als een getal het gemiddelde is van een reeks, dan moeten de positieve en negatieve verschillen elkaar compenseren.

Of de verandering van de waarde van één van de data moet een voorspelbaar effect hebben op de uitkomst, bij voorbeeld als de prijs stijgt bij gelijkblijvende afzet, moet de omzet stijgen. Of als de kosten stijgen bij gelijke omzet, dan moet de winst dalen.

7 Makkelijke en moeilijke vraagstukken

De berekening van de netto grondstofkosten is op twee manieren behandeld: eerst als een makkelijk vraagstuk, daarna als een moeilijk vraagstuk. De moeilijkheid nam aanzienlijk toe doordat de auteur van het vraagstuk de afval van de grondstoffen een zekere waarde ging toekennen. Hij maakte van een eenvoudig probleem, dat nauwelijks de moeite van een beschrijving waard is, een complex probleem dat heel wat denkwerk met zich brengt. Vanuit didactisch oogpunt rijst de vraag welke instrumenten (of trucs) een auteur tot zijn beschikking heeft om een makkelijk vraagstuk moeilijk te maken.

Het aantal stappen in de bewerking

De moeilijkheidsgraad van een vraagstuk is direct af te lezen aan het aantal stappen dat in de schema's vermeld staat voor het uitvoeren van de bewerking. In schema 3 staan twee haken, in schema 4 staan er zes. Elke haak duidt op een berekening: een vermenigvuldiging, een deling, een optelling of een aftrekking. Maar het kan ook een procentberekening zijn.

De moeilijkheidsgraad heeft dus iets te maken met het aantal berekeningen die in afzonderlijke stappen moeten worden uitgevoerd. Hoe meer berekeningen er zijn, hoe meer stappen je moet uitdenken en hoe uitvoeriger de planning is die je moet opstellen en uitvoeren.

Het eerste instrument om de moeilijkheidsgraad van een vraagstuk op te voeren is dus het aantal berekeningen vergroten dat nodig is om het vraagstuk op te lossen. Voorbeeld 2 waarin aan de afval geen opbrengst werd toegekend, was een stuk simpeler dan voorbeeld drie.

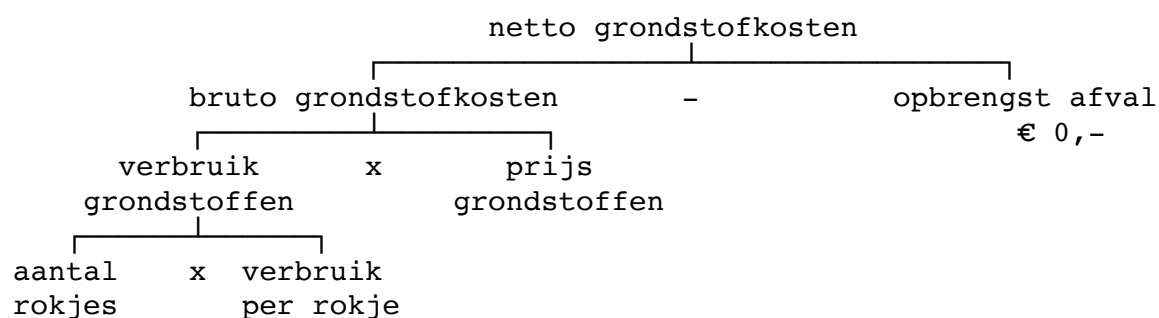
De uitbreiding van het aantal stappen kan op twee manieren gebeuren. Ten eerste kan de auteur onderaan het model stappen toevoegen, terwijl de gevraagde grootte aan de top dezelfde blijft. In dat geval blijft de kern van het vraagstuk hetzelfde, want de grootte aan de top is de *centrale grootte* waar het probleem om draait. Er zijn wat franjes bijgekomen, maar zodra je door hebt hoe je die aan het bekende schema moet vastknopen, weet je de oplossing van het vraagstuk.

Ten tweede kan de auteur bovenaan het model stappen toevoegen. De situatie is dan complexer, omdat de gevraagde grootte aan de top tot tussenresultaat van een andere berekening wordt gemaakt. Bij voorbeeld de auteur vraagt naar de standaardkostprijs waar de netto grondstofkosten een onderdeel van uitmaken. De centrale grootte verdwijnt door een dergelijke vraag uit het beeld en wordt een tussenstap in de berekening van een nieuwe grootte, die nu als centrale grootte functioneert.

Het ligt dan niet meer voor de hand welk bedrijfseconomisch model je in je hoofd moet activeren. Je moet nu op een of andere manier weten (of achterhalen) dat de oude centrale grootte als tussenresultaat in het nieuwe schema functioneert.

Het samenvallen van de namen van grootheden

Ongemerkt is echter een apart soort moeilijkheid ingeslopen. Indien in figuur 4 de opbrengst van de afval op f 0,- wordt gesteld, ontstaat figuur 5.



Figuur 5 Schema van de berekening van de netto-grondstofkosten in een bijzonder geval, namelijk bij een opbrengst afval van € 0,-

Eigenlijk is dit schema hetzelfde als figuur 3 bij voorbeeld 2. In dat voorbeeld is de mogelijke opbrengst van de afval niet opgenomen in het schema. De netto grondstofkosten vallen dan samen met de bruto grondstofkosten. Zolang het onderscheid tussen deze twee begrippen niet was ingevoerd, was dat geen probleem en kon gewoon over 'grondstofkosten' gesproken worden. Maar nu voorbeeld 3 bekend is, weet je van het bestaan van twee grootheden die over grondstofkosten gaan.

Rekentechnisch is het samensmelten van de twee termen in de grootheid 'grondstofkosten' een vereenvoudiging, maar begripsmatig leidt het tot onduidelijke situaties. Misschien is dit wel één van de grootste problemen bij het begrijpen van de bedrijfseconomie.

Eerst leer je de term 'grondstofkosten' te gebruiken, dan volgt er een vraagstuk waarin strikt onderscheid wordt gemaakt tussen 'netto grondstofkosten' en 'bruto grondstofkosten', omdat er toevallig een opbrengst van de afval is, en dan ineens volgt er een vraagstuk waarin het lijkt alsof de twee termen synoniemen zijn van elkaar.

De introductie van een variant op een bestaande berekening kan dus gevolgen hebben voor de namen van de grootheden die eerder in gebruik waren. Eigenlijk zou je die oude namen in het geheel niet meer moeten gebruiken, maar het heeft ook geen zin om onderscheid te maken tussen netto grondstofkosten en bruto grondstofkosten als ze dezelfde waarde hebben. Het ligt dan meer voor de hand om toch weer de term 'grondstofkosten' te gebruiken.

De kern van het probleem schuilt in de wijze van definiëren. Economische grootheden zijn op twee manieren te definiëren. De ene manier heeft betrekking op de betekenis van de grootheid (een semantische definitie) en de ander op de wijze waarop de waarde berekend moet worden (een operationele definitie).

Deze twee definities mag je niet verwarren. Ook al hebben twee semantisch verschillende grootheden een gelijke getalswaarde, dan nog hebben zij niet dezelfde betekenis. Het blijven verschillende begrippen. Toch lijkt het dan alsof het niets uitmaakt wanneer je de ene of de andere term gebruikt.

Dit heeft tot gevolg dat economische grootheden zeer verwarrend kunnen zijn. Er is meestal een algemene beschrijving van wat de grootheid voorstelt en deze algemene beschrijving kan aangevuld worden met een of meer schema's die de berekening van de grootheid in verschillende situaties (dus verschillende opgaven) aangeven.

Daarom moet je in elke opgave opnieuw nadenken over drie vragen:

- welk bedrijfseconomisch model is nu van toepassing?
- welke betekenis hebben de namen van de grootheden in deze situatie?
- hoe bereken je de waarde van de grootheden in deze situatie?

Probeer in de loop van de tijd eens vast te leggen hoeveel schema's er zijn om de totale winst van een onderneming vast te leggen. Je zult verbaasd staan.

Procentberekeningen

In de bovenstaande berekening van de netto grondstofkosten zit een procentberekening, die vrij eenvoudig is. De afval is gegeven als percentage van het bruto grondstofverbruik, terwijl dat verbruik bekend is. De opgave zou lastiger zijn als gegeven was dat het afvalpercentage 4% is van het nettoverbruik, terwijl het nettoverbruik zelf onbekend is. Het nettoverbruik is de hoeveelheid stof die in het rokje is terug te vinden.

Deze wijziging brengt twee complicaties met zich mee: een taalkundige complicatie en een rekenkundige complicatie.

Taalkundig blijkt de term 'verbruik grondstof' niet langer toereikend te zijn. Kennelijk is er een nettoverbruik en een brutoverbruik, wat inhoudt dat de figuren 3, 4 en 5 herschreven moeten worden. Extra lastig is het dat de termen 'bruto' en 'netto' nu tweemaal voorkomen: één keer voor het verbruik en één keer voor de kosten.

Rekenkundig blijkt de afval nu uitgedrukt te zijn als percentage van een grootheid waarvan de waarde niet bekend is. Het schema krijgt er een bewerking bij die niet alleen het aantal bewerkingen doet toenemen, maar die op zich ook erg lastig is.

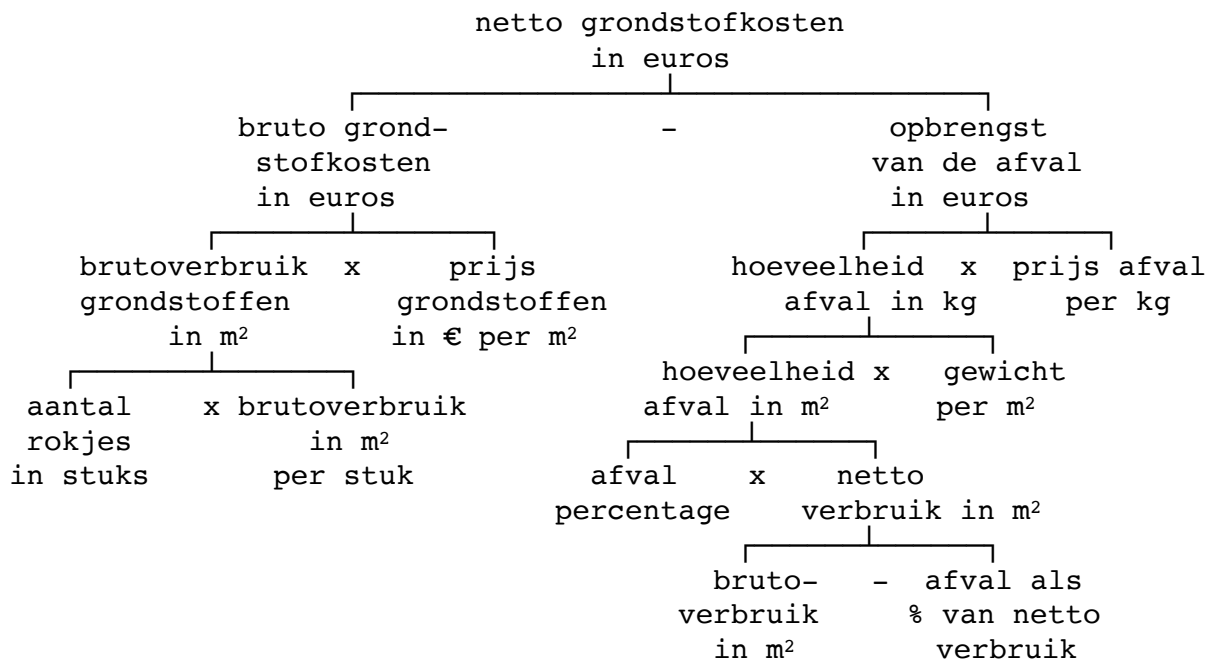
Uit figuur 6 blijkt:

nettoverbruik = brutoverbruik - afval

nettoverbruik = brutoverbruik - 4% netto verbruik

96% netto verbruik = brutoverbruik

nettoverbruik = $100/96 \times$ brutoverbruik



Figuur 6 Schema voor de berekening van de netto grondstofkosten als de afval als een percentage van het netto-verbruik is gegeven

Omkering van de redenering

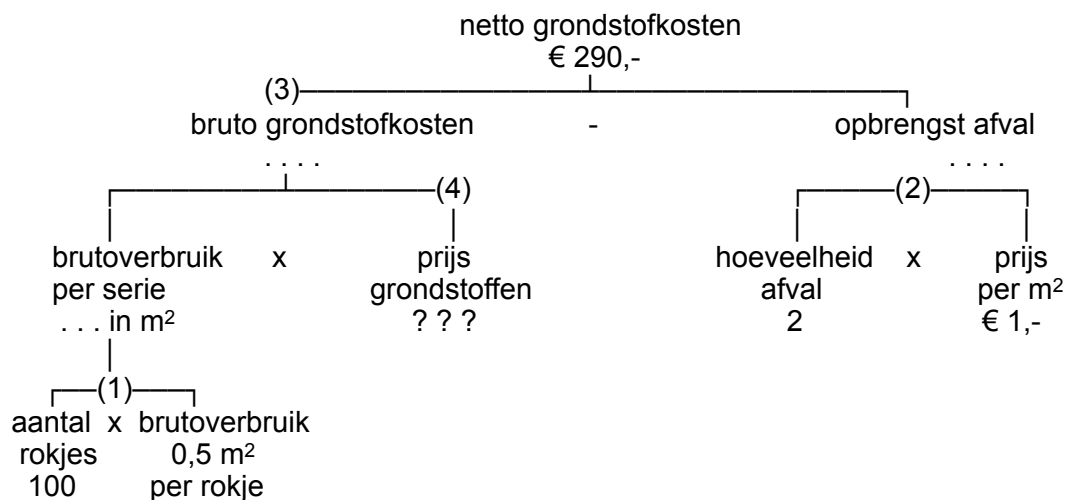
Bij elke opgave is het mogelijk om één van de gegevens te verheffen tot gevraagde grootheid. Tegelijk wordt datgene wat eerst gevraagd werd, tot gegeven gemaakt. Dit is een tegengestelde ofwel een *contraire* aanpak. Neem bijvoorbeeld de opgave van mevr. Zwartjes. Een omgekeerd (of *contraire*) vraagstuk zou als volgt kunnen luiden:

Voorbeeld 4

Mevrouw Zwartjes heeft een bedrijf dat kledingstukken maakt, onder andere rokjes. Zij wil weten welke inkoopprijs zij maximaal voor de stof mag betalen om concurrerend te kunnen werken. Het brutoverbruik is een halve vierkante meter per rokje. Bij het knippen vallen er stukken stof af. De grondstofkosten voor een partij van 100 rokjes mogen niet groter zijn dan € 290,-, als zij de rokjes met winst wil afzetten. Bij het knippen valt er per 100 rokjes 2 m² af die zij voor € 1,- per m² kan verkopen.

Gevraagd

Bereken de toegestane inkoopprijs per vierkante meter van de stof.



Figuur 7 Probleem Analyse Diagram (PAD) van een omgekeerde benadering (contraire aanpak) van een vraagstuk

De *oplossingsstructuur* van een vraagstuk loopt van de gevraagde grootte naar de gegevens. Meestal staat de gevraagde grootte bovenaan en staan de gegevens onderaan in een schema. Maar dat hoeft niet, zoals in figuur 7 is te zien. Het *oplossingspad* gaat van de gegevens naar de gevraagde grootte en loopt dus tegengesteld aan de oplossingsstructuur. Dat blijft ook in dit voorbeeld het geval.

De oplossingsstructuur is met behulp van figuur 7 eenvoudig te achterhalen. De gevraagde grootte is de inkoopprijs per m². De weg van de gevraagde grootte naar de gegevens is dus:

- a 4 prijs grondstoffen = bruto grondstofkosten / brutoverbruik per serie
- b 3 bruto grondstofkosten = netto grondstofkosten + opbrengst afval.
- c 2 opbrengst afval = hoeveelheid afval x prijs per m²
- d 1 brutoverbruik per serie = brutoverbruik per rokje x aantal rokjes per serie;

Bij de vaststelling van deze oplossingsstructuur blijkt dat de omkering van de redenering ook tot gevolg heeft dat de rekenkundige bewerking verandert, zodra een tegengestelde berekening uitgevoerd moet worden. Vermenigvuldigen verandert in delen (zie stap a) en aftrekken verandert in optellen (zie stap b).

Het *oplossingspad* loopt van de gegevens naar de gevraagde grootte. In dit vraagstuk loopt het oplossingspad:

- d 1 brutoverbruik per serie = brutoverbruik per rokje x aantal rokjes per serie;
- c 2 opbrengst afval = hoeveelheid afval x prijs per m²
- b 3 bruto grondstofkosten = netto grondstofkosten + opbrengst afval.
- a 4 prijs grondstoffen = bruto grondstofkosten / brutoverbruik per serie.

De *berekening* luidt dan

- 1 brutoverbruik per serie = 0,5 m² x 100 rokjes = 50 m².
- 2 opbrengst afval = 2 m² per serie x € 1,- per m² = € 2,- per serie
- 3 bruto grondstofkosten = € 290,- + € 2,- = € 292,- per serie
- 4 prijs grondstoffen = € 292,- / 50 m² = € 5,84 per m².

De aanduiding van de dimensies is nog globaal, ook al staan er regelmatig eenheden vermeld. Om het onderscheid tussen brutoverbruik per rokje en brutoverbruik per serie te expliciteren is de vermelding 'per serie' bij stap (1) naar voren gehaald. De uitkomst bij stap (1) is dus eigenlijk '50 m² per serie'. Bij stap (3) is de aanduiding per serie tweemaal impliciet gelaten omwille van de overzichtelijkheid van de berekening. Datzelfde geldt voor stap (4).

Het is ook mogelijk om deze opgave op te lossen langs wiskundige weg en daarmee (bijna) volledig te abstraheren van de dimensies. De berekening die uitgesplitst staat in figuur 7 kan samengevat worden in een wiskundige vergelijking, die direct het oplossingspad aangeeft:

$$(100 \times 0,5) \times X - 2 \times € 1,- = € 290,-.$$

Uit deze vergelijking is X op te lossen. Ook nu veranderen enkele rekenkundige operaties in de tegenovergestelde bewerking:

- (1) $50 X - 2 \times € 1,- = € 290,-$
- (2) $50 X - € 2,- = € 290,-$
- (3) Aftrekken wordt optellen: $50 X = € 290,- + € 2,-$
- (4) Vermenigvuldigen wordt delen: $X = € 292,- / 50 = € 5,84.$

De dimensies blijven nu impliciet, behalve het euro-teken. Het gevolg is dat de uitkomst geen correcte dimensievermelding heeft, waardoor niet meer evident is wat de uitkomst precies voorstelt. Ook de letter X moet terugvertaald worden naar de oorspronkelijke variabele. Er is dus een interpretatie van de uitkomst nodig: de inkoopprijs is € 5,84 per m².

8 Beschikbare hulp in vraagstukken

De auteur van een vraagstuk kan niet alleen invloed uitoefenen op de complexiteit van een vraagstuk, maar kan ook in het vraagstuk hulp inbouwen om de uitwerking te sturen. Dat is vaak ook nodig, want als je thuis bij het oplossen van een vraagstuk vastloopt en afhaakt, bereikt die auteur zijn doel niet.

Dus het opvoeren van de complexiteit om een probleem realistischer te maken, moet gepaard gaan met hulp om toch ervoor te zorgen dat de student verder gaat met het zoekproces naar de gewenste oplossing. Die hulp is niet toevallig en incidenteel, maar gebeurt systematisch. In feite zijn er een aantal *helpstrategieën* die een auteur kan hanteren om ondersteuning te bieden.

De belangrijkste helpstrategie is het stellen van *opstapvragen*. Dit zijn vragen gericht op de berekening van een tussenresultaat. Zo zou de auteur van het vraagstuk over de netto-grondstofkosten zijn vraag in drie delen hebben kunnen splitsen:

- bereken de bruto grondstofkosten;
- bereken de opbrengst van de afval;
- bereken de netto grondstofkosten.

Deze opsplitsing van de hoofdvraag volgt direct uit figuur 4. Elke vraag naar een tussenresultaat in de berekening kan in feite als opstapvraag dienen. En dat betekent dat de vraagstelling nog meer uitgesplitst kan worden door te vragen naar het brutoverbruik, het gewicht aan afval of de hoeveelheid afval.

Voor de auteur van een leerboek gaat deze detaillering te ver omdat er dan geen denkwerk meer overblijft, maar bij voorbeeld bij computer ondersteund onderwijs is dit een belangrijke strategie om een dialoog op te bouwen die steeds gedetailleerder hulp biedt bij het aanpakken van een vraagstuk als iemand er niet uit komt.

Het nadeel van dergelijke opstapvragen is dat de auteur de hoofdlijnen van het oplossingspad verradert. Elke opstapvraag maakt het onmogelijk voor de student om zelf te bedenken welke tussenresultaten in welke volgorde moeten worden berekend. Het mooiste zou dus zijn als de auteur van een boek de opstapvragen verborgen kan houden tot de student er zelf om vraagt. Maar daarin schiet het boek als leermiddel te kort. De auteur kan niet inspringen tijdens het oplossingsproces en zal zijn hulp dus vooraf aan iedereen bekend moeten maken.

Een tweede helpstrategie is het geven van *goedgelijkende voorbeelden*. Dat is een veelgebruikte strategie in het bedrijfseconomisch onderwijs. De bedoeling van de auteur is dat de student het voorbeeld bestudeert en daarbij de getallen uit de berekening schrapt, zodat het oplossingspad overblijft. De studenten moeten het pad onthouden en toepassen in soortgelijke situaties. Of zij moeten variaties op het pad onderkennen en het pad eventueel in omgekeerde richting aflopen.

Een derde helpstrategie is het geven van *algemeen geldige modellen*. Die modellen zijn te omschrijven in verhalende vorm, waarbij een belangrijk probleem van de ondernemer tot uitgangspunt is gekozen. Het verhaal volgt de ondernemer die op zoek gaat naar een oplossing voor zijn probleem. Stap voor stap beredeneert de ondernemer via welke tussenresultaten hij bij de vereiste data kan komen.

Dan begint het proces van data verzamelen, zodat hij daarna de data kan combineren tot de gezochte uitkomst is gevonden. Dit verhaal is samen te vatten in schema-vorm (zoals de eerder gepresenteerde figuren) waarin de gebruikte economische grootheden geordend staan.

Tot de helpstrategieën behoren ook de *niet-economische hulpmiddelen* om toch een goede uitkomst te vinden, ook als je niet snapt wat je aan het doen bent:

- het presenteren van gegevens in de volgorde waarin ze gebruikt moeten worden;
- het afwisselen van gegevens en vragen, waarbij de vragen betrekking hebben op de gegevens die vlak daarvoor zijn verstrekt;
- het vermijden van overbodige gegevens om verwarring uit te sluiten;
- het kiezen van ronde getallen, die de berekening overzichtelijk maken;
- het ordenen van vragen met behulp van onderverdelingen a, b, c, etc. waaruit blijkt welke vragen bij elkaar horen;
- het beperken van de complexiteit door bepaalde tussenresultaten op € 0,- te stellen;

- het beperken van doorwerkende fouten door studenten te vragen aan te tonen waarom een bepaald tussenresultaat een bepaalde waarde moet hebben.

Al deze helpstrategieën kunnen wel bijdragen aan een goede score op het tentamen of examen, maar ze dragen slechts in beperkte mate bij aan het opbouwen van economisch inzicht. Vaak komen ze in de plaats van economisch inzicht en kunnen daardoor een uitwerking hebben die *contra-productief* is.

Toch is de kennis van deze helpstrategieën zinvol, maar dan als onderdeel van de *controle* van een vraagstuk. Zodra een vraagstuk een uitkomst oplevert die niet mooi rond is, dan is er alle aanleiding om nog eens na te rekenen of er geen rekenfout in het spel is. De ervaring leert immers dat de meeste opgaven een mooi rond getal opleveren.

Maar het is niet meer dan een signaal en geen deel van het oplossingsproces. Dat geldt ook voor het nalopen van de gegevens. Als er een gegeven ongebruikt blijft, is het een signaal dat er misschien iets over het hoofd is gezien. Maar het betekent niet dat je ten koste van alles een uitkomst moet verzinnen waarin dat extra gegeven verwerkt zit.

Een bijzondere helpstrategie is het verstrekken van *situationele informatie*. Vraagstukken zijn automatisch geordend in onderwerpen die hoofdstukgewijze worden aangeboden. Omdat je weet dat het vraagstuk bij een bepaald hoofdstuk hoort, weet je ook welke veronderstellingen binnen dat hoofdstuk gelden. Daarmee is het aantal mogelijke oplossingen afgebakend door de situatie waarin het wordt aangeboden. Maar als je een soortgelijk vraagstuk op het tentamen krijgt, zijn alle hoofdstukken uit het boek van belang en plotseling is die beschermende omgeving verdwenen.

Het vraagstuk blijkt dan gebonden te zijn aan de situatie waarin het werd aangeboden. Zonder informatie over de situatie is het ineens een stuk complexer geworden. Auteurs kunnen heel subtiel signalen geven over de situatie waarin je het vraagstuk moet plaatsen en je daarmee uitnodigen om allerlei dingen in herinnering te roepen. Zo duidt de term 'normaal' steevast op massaproductie, de toepassing van de kostprijnsformule en de berekening van het bezettingsresultaat.

Het spreekt vanzelf dat het weglaten of onjuist hanteren van de genoemde helpstrategieën een tegengesteld effect kan hebben. De hulp verdwijnt of wordt bewust gehanteerd om een dwaalspoor uit te zetten. De helpstrategieën veranderen in dat geval in *anti-helpstrategieën*. Het weglaten van opstapvragen en het presenteren van een probleem zonder goed gelijkend voorbeeld of zonder algemeen geldig model, maken het vraagstuk moeilijker om je zelf meer denkstappen moet zetten.

Het weglaten van onderverdelingen, het toevoegen van overbodige gegevens, en het gebruik van niet-ronde getallen, zijn voorbeelden van anti-helpstrategieën die een auteur kan gebruiken om een vraagstuk moeilijker te maken, zonder dat deze een beroep doet op meer economisch inzicht.

Zelfs het stellen van een heel simpel vraagje kan examenkandidaten in problemen brengen omdat zij voor elke vraag een bepaalde moeilijkheidsgraad verwachten. 'Dit is te simpel, dit zullen ze wel niet bedoelen'. Ook dit is als controlestrategie een prima gedachte, maar meer dan een signaal om nog eens rustig de vraag te overdenken, is het niet.

9 Een systematische probleem-aanpak

In het hierna volgende overzicht is een opsomming gegeven van de stadia die je kunt doorlopen als je op systematische wijze een probleem wilt aanpakken. Ook staan daarin de vragen die je kunnen helpen om door dat stadium heen te komen. Je kunt natuurlijk ook onmiddellijk aan het rekenen gaan als je denkt dat je al weet wat er van je verwacht wordt, maar de kans is groot dat je later alsnog van voren af aan moet beginnen als later blijkt dat het niet goed gaat.

Analyse

Oriënteren op de opgavetekst

- Welk type bedrijf of organisatie is in het spel?
- Welke economische discipline staat centraal?
- Wat is de naam van de gevraagde grootheid?
- Welke gegevens zijn beschikbaar?
- Wat is de centrale grootheid van de opgave?
- Wat is de betekenis van de woorden uit de opgave?

Herkennen van een bedrijfseconomisch model

- Herken je het oplossingspad al direct?
- Zo nee, hoe bereken je meestal de gevraagde grootheid?
- Is daar ook een formule voor beschikbaar?
- Hoe combineer je meestal de gegevens?
- Is een van de gegevens doorgaans de gevraagde grootheid?
- Welk model kun je kiezen als basis voor de berekening?
- Zit er een addertje onder het gras?

Model uitwerken tot een PAD (probleem analyse diagram)

- Kun je het PAD voor dit vraagstuk al opschrijven?
- Welke tussenresultaten heb je nodig?
- Zijn er overbodige gegevens?
- Zit er een omkering van gevraagde en gegevens in?
- Welke dimensie hoort er bij de grootheden?

Bewerking

Planning van de tussenresultaten

- Hoe loopt de weg van de gevraagde grootheid naar de gegevens?
- Hoe loopt de weg van de gegevens naar de gevraagde grootheid?
- Wat is het eerste tussenresultaat? Welke volgen?
- Is het een verhoudingsvraagstuk?

Berekenen van de tussenresultaten en de uitkomst

- Welke waarden en dimensies horen bij de gegevens?
- Welke waarden en dimensies krijgen de tussenresultaten?
- Welke waarde en dimensie krijgt de uitkomst?

Controle

Nagaan of de berekeningen correct zijn

- Levert een schatting ongeveer dezelfde uitkomst op?
- Kun je de uitkomst op een andere manier berekenen?
- Zijn alle berekeningen goed uitgevoerd?
- Zijn alle dimensies goed vermeld?

Evalueren van de oplossing

- Kun je de berekening op een snellere manier uitvoeren?
- Waar ging het eigenlijk om in het vraagstuk?
- Wat moet je onthouden voor een volgende keer?

10 HET GEBRUIK VAN SPREADSHEETS

1 Waarom spreadsheets

Spreadsheets zijn computerprogramma's die heel handig zijn bij het uitvoeren van berekeningen. Ten minste als dezelfde berekening meermalen moet worden uitgevoerd, want anders gaat het met een rekenmachine veel sneller. Alleen als je steeds dezelfde stappen in een berekening moet uitvoeren, kun je jezelf tijd besparen door de diverse gegevens en de afzonderlijke stappen van een berekening in een rekenblad vast te leggen.

Een rekenblad is een concrete toepassing van het spreadsheetprogramma en kan op diskette bewaard blijven voor toekomstig gebruik. Bedrijven gebruiken veelvuldig spreadsheetprogramma's. Zij moeten vaak dezelfde berekeningen herhalen met andere getallen. Of zij moeten een afweging maken en een serie mogelijke oplossingen met elkaar vergelijken. Daarom is het nuttig het gebruik van spreadsheets te oefenen, ook als je een berekening maar één of twee keer hoeft uit te voeren.

In het boek staan voorbeelden van belangrijke bedrijfseconomische procedures, zoals de vaststelling van de gewenste verkoopprijs en de berekening van het bedrijfsresultaat. Dit zijn procedures die zich goed lenen voor ondersteuning met een spreadsheet. Voor een bedrijf is het handig om dergelijke berekeningen vast te leggen in een rekenblad. Op school bieden rekenbladen de mogelijkheid om de voorbeelden beter te bestuderen en te kijken welke relaties tussen de diverse grootheden van belang zijn.

Bedrijfseconomie lijkt een rekenvak, maar eigenlijk gaat het erom de juiste verbanden op te zoeken tussen de beschikbare gegevens en de onbekende grootheden. Bij toepassing van een spreadsheet komt naar voren dat de computer het rekenwerk doet, als het rekenblad maar duidelijk aangeeft welke relatie er is tussen de vele grootheden bestaan.

2 Keuze voor een spreadsheet-programma

Er zijn veel verschillende soorten spreadsheetprogramma's op de markt. Elk programma heeft zijn eigen voor- en nadelen. Elk heeft ook zijn eigen bedieningshandleiding. Het is niet mogelijk om die in dit boek te bespreken. Daarom is het goed te constateren dat de programma's ook veel gemeen hebben met elkaar en dat binnen de bedrijfseconomie meestal alleen eenvoudige toepassingen gevraagd worden. Dit boek werkt met Excel.

Spreadsheetprogramma's zijn opgebouwd uit rekenbladen die bestaan uit kolommen en regels. Samen vormen zij een matrix van cellen. Elke cel is te typeren door een code die uit twee componenten bestaat: een verwijzing naar de kolom en een verwijzing naar de regel. Samen geven ze voor elke cel een unieke combinatie. De meeste spreadsheets hanteren hoofdletters om de kolommen en cijfers om de regels te karakteriseren. De aanduiding C11 verwijst dus naar een cel die in kolom C staat op regel 11.

De celaanduidingen zijn belangrijk, omdat berekeningen vorm krijgen door verbindingen te leggen tussen cellen. Dat kan door als omschrijving voor cel C11 bij voorbeeld in te vullen: $+C5/100 * C4$ of $=C5/100 * C4$. In cel C11 verschijnt dan een getal dat voortvloeit uit de getallen in de cellen C4 en C5. Als er geen getal in een cel staat, vult het programma doorgaans automatisch het getal 0 in of geeft een foutmelding.

3 Lay-out van rekenbladen

Om zicht te krijgen op de procedure die in een rekenblad ligt vastgelegd, is het nuttig om een goede lay out te verzorgen. De meeste rekenbladen hebben standaard acht kolommen en 20 regels, zodat er 160 cellen tegelijk in beeld zijn (zie figuur 2.5). Steeds is één cel als cursor opgelicht, zodat die cel open staat voor invoer van letters of cijfers. In figuur 2.5 is een eenvoudig voorbeeld opgenomen om de mogelijke lay out te presenteren.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	2_3.XLS: berekening verkoopprijs m.b.v. brutowinstopslag							
2								
3	GEGEVENS							
4	inkoopprijs		300.00	f/stuk				
5	opslag% brutowinst	15.00	%					
6	opslag% BTW	6.00	%					
7								
8								

9
 10 BEREKENINGEN (1)
 11 opslag brutowinst 45.00 f/stuk
 12 gew.verk.prijs ex. 345.00 f/stuk
 13 BTW-bedrag 20.70 f/stuk
 14 gew.verk.prijs inc. 365.70 f/stuk
 ..
 C11: +C5/100 * C4
 C12: +C4 + C11
 C13: +C6/100 * C12
 C14: +C12 + C13
 ..

Figuur 2.5 Voorbeeld van een rekenblad

De eerste regel bevat de bestandsnaam en de titel van het werkblad. De bestandsnaam verwijst hier naar een paragraaf uit het hoofdstuk en heeft als extensie de letters XLS. Deze letters zijn in het door ons gebruikte het spreadsheetprogramma als vaste extensie voorgeschreven. De bestandsnaam is nodig om het rekenblad weg te schrijven naar diskette en het weer op te roepen.

Het is aanbevelenswaardig om een rekenblad steeds in vaste blokken in te delen. Het eerste blok is het gegevensblok dat in bovenstaand voorbeeld vier regels en vier kolommen omvat: twee kolommen voor de naam van een grootheid, één kolom voor de waarde en één kolom voor de dimensie-aanduiding. Door alle gegevens bij elkaar te zetten blijft het rekenblad overzichtelijk en is duidelijk welke grootheden de berekening aansturen.

De berekeningen zelf, met de namen van de tussenresultaten en het eindresultaat staan bijeen in een blok berekeningen. Als het rekenblad in gebruik is voor meerdere berekeningen tegelijk, kunnen meer berekeningsblokken afgebakend worden.

Als de berekeningen complex zijn, is het ook mogelijk om extra tussenstappen toe te voegen. Bijvoorbeeld om de gegevens te bewerken. Dit kan de overzichtelijkheid ten goede komen. Zo kan het opslagpercentage brutowinst in het voorbeeld uitgedrukt worden als percentage (E5: +C5/100).

Tot slot is het mogelijk om de resultaten samen te brengen in een blok resultaten-overzicht. Bij een kleine opgave als in dit voorbeeld heeft dat geen nut, maar in complexere rekenbladen kan het erg nuttig zijn.

Onderin figuur 2.5 staan de formules die in de diverse cellen ingevoerd moeten worden om de getallen te krijgen, die in het rekenblad staan opgenomen. Zodra één van de gegevens een ander getal krijgt, rekent het programma direct de nieuwe waarden uit die horen bij de andere grootheden. Het gaat er dus om de relaties tussen de grootheden goed vast te leggen. En kennis van die relaties behoort tot het economisch inzicht.

4 Dimensievermelding

De meeste grootheden hebben een dimensie, d.w.z. een aanduiding voor de betekenis van het getal dat bij de grootheid hoort. De inkoopprijs van de goederen wordt doorgaans uitgedrukt in euro per eenheid product. Gebruikelijk is om het euroteken voor het getal te zetten, maar dat zou dan een extra kolom vergen in het rekenblad. Daarom staat de vermelding er kort en kernachtig achter.

In het voorbeeld is als notatie opgenomen: f/stuk. De 'f' betekent 'per' en is gebruikelijk in aanduidingen als 60 km/uur. Om de tekst van de dimensie binnen een kolom te houden, is het af en toe noodzakelijk om afkortingen door te voeren.

5 Bijzonderheden

Afkortingen zijn soms ook nodig voor de namen van de grootheden. Net als bij de dimensies zal de correcte naam soms te lang zijn om in beeld te brengen. De beperkte ruimte dwingen dan tot het maken van een keuze tussen een correcte naam vol afkortingen of een incorrecte, maar wel compacte naam. In plaats van 'verkoopprijs exclusief BTW' is in het voorbeeld gekozen voor 'verk.prijs ex BTW', maar even goed had er 'prijs excl. BTW' kunnen staan, of 'prijs ex'. De gebruiker kan zelf een strategie hiervoor ontwikkelen.

De breedte van de kolommen is op de meeste spreadsheets zelf in te stellen, en daarmee het aantal cijfers of letters dat binnen één kolom in beeld komt. Ook is aan te geven hoeveel decimalen achter de komma komen afgedrukt moeten worden. Dat kan meestal per cel, maar dat is erg arbeidsintensief. Daarom is het zinvol voor een hele kolom dezelfde keuze te maken, ook al leidt dat tot cijfers achter de komma, waar dat niet nodig is.

Het kan voorkomen dat er meer cijfers achter de komma horen te staan dan in beeld te brengen zijn. Op het scherm volgt dan doorgaans een afgerond getal, maar het kan zijn dat in de berekeningen het originele getal meegenomen wordt.

6 Tips

Er zijn allerlei kleine probleempjes die het gebruik van een spreadsheet-programma kunnen verstoren. Zo hanteren veel programma's de Amerikaanse notatie, waarbij de punt op de plaats staat waar in Nederland de komma gebruikelijk is en de komma op de plaats waar in Nederland een punt staat. Ook kunnen onverwacht foutmeldingen komen, bij voorbeeld als een procent-teken ingevuld wordt als dimensievermelding. Het programma kan dit als het begin van een berekening interpreteren en om verdere instructies vragen.

Een dergelijk probleem is op te lossen door eerst een spatie in te voeren, zoals waarneembaar is in figuur 2.5. Spaties zijn ook tekens, net als letters en getallen. Meer verrassingen kunnen optreden, maar dat behoort allemaal tot de vaardigheid om computerprogramma's te hanteren.

Elk spreadsheetprogramma beschikt ook over mogelijkheden om het rekenblad snel op te bouwen. Zo kun je nieuwe regels of kolommen invoegen, blokken kopiëren, versneld commando's invoegen of bestaande commando's veranderen, etc. Het is de kunst om diverse van deze nuttige hulpmiddelen toe te passen en voor het leren ervan tijd uit te trekken. De handleiding en/of het help-bestand van een programma geven nadere informatie.

Heel handig is de mogelijkheid om versneld commando's in te voeren. Veelal gaat dat door de cursor op de cel te zetten waar een berekening ingebracht moet worden. Vervolgens tikt men de toets + (of =) in, waardoor de berekening van start gaat. Daarna kan men met de cursortoetsen naar de cel lopen die het eerst in de berekening opgenomen moet worden. Automatisch verschijnt de code van de cel waar de cursor naartoe gebracht is in het invoerveld.

Vervolgens kan men op de Entertoets drukken of een wiskundige operator (+, -, * of /) invoeren. De cursor schiet daarop terug naar de cel waar de berekening in moet komen en men kan opnieuw met de cursortoetsen naar een cel gaan die in de berekening opgenomen moet worden.