

A.F. Mantel
G.J.S. Reus

Elementaire economische berekeningen

Een stapsgewijze toepassing
van wiskunde en statistiek



Noordhoff Uitgevers



cd-rom met toetsmateriaal

Elementaire economische berekeningen



Elementaire economische berekeningen

*Een stapsgewijze toepassing van wiskunde en
statistiek*

A.F. Mantel

G.J.S. Reus

Noordhoff Uitgevers BV Groningen | Houten

Ontwerp omslag: G2K-designers, Groningen/Amsterdam
Omslagillustratie: Photodisc

Eventuele op- en aanmerkingen over deze of andere uitgaven kunt u richten aan: Noordhoff Uitgevers bv, Afdeling Hoger Onderwijs, Antwoordnummer 13, 9700 VB Groningen, e-mail: info@noordhoff.nl

Aan de totstandkoming van deze uitgave is de uiterste zorg besteed. Voor informatie die desondanks onvolledig of onjuist is opgenomen, aanvaarden auteur(s), redactie en uitgever geen aansprakelijkheid. Voor eventuele verbeteringen van de opgenomen gegevens houden zij zich aanbevolen.

3 / 14

© 2005 Noordhoff Uitgevers bv Groningen/Houten, The Netherlands.

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Voor zover het maken van reprografische verveelvoudigingen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16h Auteurswet 1912 dient men de daarvoor verschuldigde vergoedingen te voldoen aan Stichting Reprorecht (postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.reprorecht.nl). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) kan men zich wenden tot Stichting PRO (Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie, postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.stichting-pro.nl).

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

ISBN (ebook) 978-90-01-85222-1
ISBN 978-90-01-10101-5
NUR 782

Woord vooraf

Binnen diverse onderdelen van de economie en bij een groot aantal economische vraagstukken wordt gebruik gemaakt van wiskundige kennis en vaardigheden. Uitdrukkelijk moet worden opgemerkt dat de wiskunde hierbij niet als doel, maar slechts als hulpmiddel wordt benut. Onze ervaring in de lespraktijk gaf aanleiding om het gebruik van wiskunde in de economie te bezien en tevens te kijken naar feitelijke en mogelijke problemen die zich hierbij (kunnen) voordoen. Dit boek hoopt te voorzien in de oplossing van door vele studenten/leerlingen ervaren knelpunten op dit gebied.

De auteurs hebben geïnventariseerd bij welke economische onderwerpen wiskunde wordt benut. Deze inventarisaties zijn leidraad geweest voor het boek en fungeren tevens als basis voor de interactieve vragen op de cd-rom.

Zowel boek als cd-rom zijn naar onze mening zeer geschikt voor zelfstudie. Om het zoeken te vergemakkelijken is aan het eind van hoofdstuk 1 een zoekmachine en aan het eind van dit boek een register opgenomen.

Wij hopen dat bij gebruikers nu meer begrip voor en inzicht in het nut en de voordelen van wiskunde als hulpmiddel in de economie gaat ontstaan en dat het probleemoplossend vermogen van een leerling/student hierdoor wordt vergroot.

Een woord van dank is op zijn plaats aan drs. Otto Venema van Noordhoff Uitgevers. Vanzelfsprekend houden we ons aanbevolen voor opmerkingen en suggesties van de lezer.

A.F. Mantel
G.J.S. Reus

Utrecht/Tilburg, voorjaar 2005

Inhoud

Inleiding 9

- 1 Basis van economische berekeningen 10**
 - 1.1 Belang van wiskunde 12
 - 1.2 Enige standaard wiskundige begrippen uitgelegd 12
 - 1.3 Enige basisrekenvaardigheden 14
 - 1.4 Opzet van het boek 15
 - 1.5 Zoekmachine 16

- 2 Verhoudingsgetallen 18**
 - 2.1 Meten van een verhoudingsgetal 20
 - 2.2 Wat kun je doen met verhoudingsgetallen? 22
 - 2.3 Meten van veranderingen in een grootte 23
 - 2.4 Rekenvaardigheden voor de verandering van een samengestelde grootte 24
 - 2.5 Samengesteld prijsindexcijfer 27
 - 2.6 Samenhang tussen indexcijfers en procentuele verandering 28
 - 2.7 Elasticiteiten 29

- 3 Lineaire en kwadratische vergelijkingen 38**
 - 3.1 Lineaire vergelijkingen 40
 - 3.2 Een optimalisatieprobleem: lineair programmeren 42
 - 3.3 Kwadratische vergelijkingen 45
 - 3.4 Oplossen van een kwadratische vergelijking 46

- 4 Machtsfuncties 50**
 - 4.1 Algemene kenmerken van machtsfuncties 52
 - 4.2 Gecombineerde machtsfuncties 53
 - 4.3 Omgekeerd evenredige machtsfuncties 53
 - 4.4 Machtsfuncties met een niet-geheel getal als exponent 53
 - 4.5 Differentiëren 54
 - 4.6 Meetkundige reeks 57
 - 4.7 Rekenkundige reeks 59

- 5 Statistiek 62**
 - 5.1 Statistiek in het algemeen 64
 - 5.2 (Rekenkundig) gemiddelde 65
 - 5.3 Frequenties 65
 - 5.4 Gewogen gemiddelde 66
 - 5.5 Modus 67
 - 5.6 Mediaan 67
 - 5.7 Frequentieklassen 68
 - 5.8 Maatstaven voor afwijkingen van het gemiddelde 69
 - 5.9 Normale verdeling 71

6	Grafieken en tabellen	76
6.1	Grafiek	78
6.2	Voorbeelden van grafieken	79
6.3	Herkennen van samenhangen in een grafiek	88
6.4	Tabellen	88
6.5	Samenhang tussen tabel en grafiek	89

7	Economische rekenproblemen oplossen	92
7.1	Vijf stappen	94
7.2	Financieringsproblemen en elasticiteiten	94
7.3	Omzet, kosten en winst (1)	97
7.4	Omzet, kosten en winst (2)	100
7.5	Rente	105

Antwoorden vragen 108

Register 115

Inleiding

In de bovenbouw van HAVO/VWO, op het HBO en in het WO dient de leerling/student in toenemende mate zelfstandig te kunnen studeren. Bij enkele onderdelen van het vakgebied der economie dient men te beschikken over parate kennis op het gebied van de wiskunde en statistiek. In onze onderwijspraktijk hadden we de ervaring dat deze achterliggende kennis en vaardigheden soms ontbraken.

Met dit boek en bijbehorende cd-rom willen we een bijdrage leveren aan de oplossing van dit manco bij de leerling/student. We presenteren in dit boek een stappenplan voor de oplossing van dat type economievraagstuk waarbij wiskunde en/of statistiek nodig is. In hoofdstuk 1 geven we eerst aan wat de basis is van economische berekeningen en presenteren we enkele basisbegrippen uit de rekenkunde. In de hoofdstukken 2 t/m 6 presenteren we een overzicht van de relevante wiskundige en statistische begrippen, aangevuld met het gebruik van tabel en grafiek. In hoofdstuk 7 wordt het stappenplan gepresenteerd en worden enkele voorbeelden uit de economie volgens dit plan gedetailleerd, helder en systematisch uitgewerkt met toepassing van de achterliggende wiskunde. Na elk hoofdstuk volgen enkele toetsvragen van elementaire aard; de antwoorden op deze vragen vindt de lezer achterin dit boek. Het ligt in onze verwachting dat de lezer hierna zelfstandig met de interactieve vragen (op cd-rom) aan de slag kan. Boek en cd-rom zijn daardoor bijzonder geschikt voor zelfstudie. Tevens is er een diagnostische toets die de lezer effectief verwijst naar de nog te bestuderen stof.

Basis van economische berekeningen

1

- 1.1 Belang van wiskunde
- 1.2 Enige standaard wiskundige begrippen uitgelegd
- 1.3 Enige basisrekenvaardigheden
- 1.4 Opzet van het boek
- 1.5 Zoekmachine

Bij veel economische vraagstukken wordt een wiskundige basis van de student verwacht.

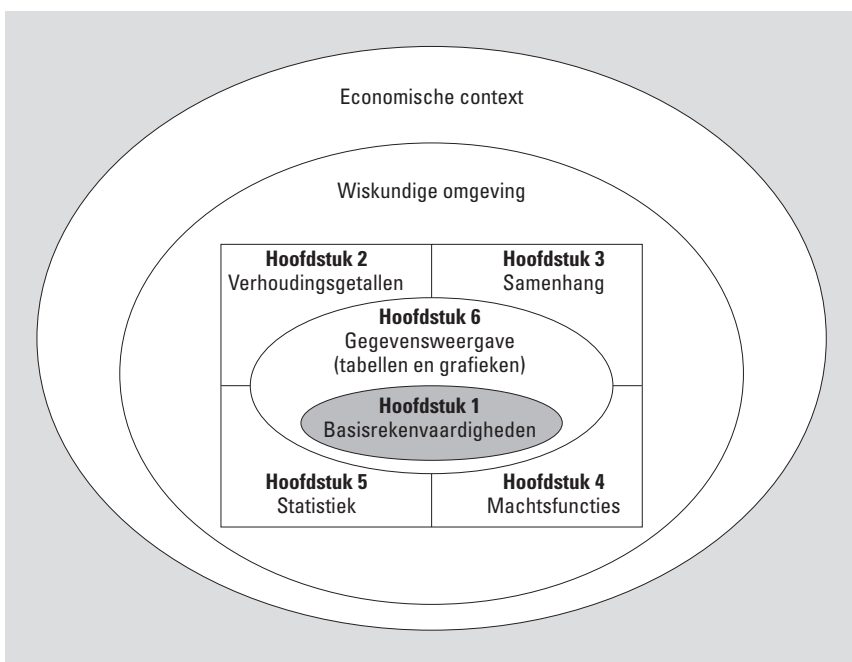
Door de gedifferentieerde instroom van de eerstejaarsstudenten zal deze basis van student tot student verschillen.

Deze wiskundige basis is op zich belangrijk omdat voor een groot aantal studenten het probleem optreedt dat een te smalle wiskundige basis ervoor zorgt dat deze niet toekomt aan het doorzien van de economische achtergrond. Kortom er ontstaat een knelpunt binnen de transfer van het aanbrengen van competenties.

Dit boek heeft als uitgangspunt dat de student zelf inzicht moet krijgen waar het probleem zich voordoet: bij de wiskundige achtergrond, de economische achtergrond of beide.

Om zelfstandigheid zo veel mogelijk te bevorderen, wordt uitgegaan van het zetten van een aantal vaste stappen die gedaan worden om van probleem tot de oplossing te komen.

In paragraaf 1.1 zal het belang van wiskunde voor het economisch werkveld naar voren komen. Vervolgens is er aandacht voor een aantal basisbegrippen en rekenvaardigheden in paragraaf 1.2 en 1.3. Na de uitleg over de opzet van het boek (paragraaf 1.4) staat een belangrijk hulpmiddel voor het handig gebruiken van dit boek (paragraaf 1.5).



OPENINGSCASUS

Foutje, sorry

Essent heeft nauwelijks last van financiële blunder

Een oude regel in voorlichtersland leert dat bedrijven die een forse blunder hebben begaan hun fouten zelf in de openbaarheid moeten brengen. Als er vervolgens ook nog enige transparantie over die fouten wordt betracht, is de kans vrij groot dat de gemaakte blunders niet uitgroeien tot affaires of heuse 'gates'. Veel bedrijven en voorlichters kennen de regel, maar leven hem niet na. Essent deed dat onlangs wel en dat is één van de redenen dat er zo weinig stampij is gemaakt over het toch pikante feit dat het energiebedrijf in vier jaar tijd zo'n achthonderd miljoen euro aan omzet te veel boekte.

Een domme fout en niet meer dan dat?

In principe wel. Niemand heeft persoonlijk voordeel van de fouten gehad.

Essents omzet leek alleen een paar procent hoger dan die in werkelijkheid was. Dat is niet netjes maar wel overkomelijk.

Vreemd blijft natuurlijk wel dat de betrokken boekhouders vier jaar lang hun foutjes konden maken. Dat de accountants van Ernst & Young niks in de gaten hadden. Terwijl het toch om flinke bedragen ging: 35 miljoen euro in 2000, 322 miljoen in 2001, 277 miljoen in 2002 en 173 miljoen in 2003. Vooral 2001 springt eruit. In dat jaar betroffen de fouten maar liefst vijf procent van de omzet en 8,6 procent van de inkoopkosten. Geen kattenpis.

Woordvoerder Veenstra van Essent erkent dat. 'We hadden het moeten zien', zegt hij. De betrokken boekhouders zitten er nog en de accountants van Ernst & Young zijn eens diep in de ogen gekeken, meldt Veenstra nog. Essent gaat niet op zoek naar een nieuwe accountant. Einde kwestie.

Bron: *FEM Business*, 29 mei 2004

1.1 Belang van wiskunde

Bij verschillende problemen loop je tegen cijfermatige onderbouwingen aan. Of het nu gaat om het nemen van beslissingen om iets wel of niet door te laten gaan, bij het herkennen van een bepaalde kans in de markt of ...

De ene keer zul je zelf de cijfermatige onderbouwingen willen inzetten om jouw standpunt te verdedigen. Op een ander moment wil je de conclusie van je tegenstander controleren en moet je de berekening kunnen nalopen.

Als bedrijfseconoom wil je een uitspraak doen over de in een jaarverslag gepresenteerde cijfers van een onderneming. Zijn interestkosten van €30.000 bezwaarlijk? Je zult bij je conclusie dan ook rekening moeten houden met andere zaken, zoals de omvang van het geleende bedrag of dat er wellicht minder geleend had moeten worden of wat er gedaan is met het geleende bedrag.

Als marketeer sta je wellicht voor de vraag of het bestaande distributienetwerk wel aan de verwachtingen voldoet. Loont het de moeite om de prijs van een product met 3% te verhogen? Het is immers niet erg wanneer je door de prijsverhoging minder producten verkoopt, wanneer de totale omzet maar groter is geworden.

Als algemeen econoom probeer je wellicht vast te stellen of de groei van de economie mee of tegenvalt. Is een inflatiepercentage van 2% hoog?

Als marktonderzoeker wil je kijken of er inderdaad een kans voor het nieuwe product bestaat in Nederland.

In alle gevallen zul je je dus niet moeten laten afschrikken door de cijfers die op je af komen. Het belangrijkste is dat je op de juiste manier hiermee omgaat. Daar draait het dan ook om bij wiskunde. Je moet het zien als een instrument om ervoor te zorgen dat jij jouw belangen kunt verdedigen en dat jouw argument het doorslaggevend argument is.

Overigens kan het ook zo zijn dat niet zozeer het wiskundige element het probleem vormt maar de economische achtergrond. In dat geval is wellicht een definitie niet bekend.

1.2 Enige standaard wiskundige begrippen uitgelegd

Niet altijd is de cijfermatige informatie het grote probleem. In sommige gevallen zorgen de gekozen woorden voor de problemen waardoor een uitkomst verkeerd wordt geïnterpreteerd of verkeerd wordt gehanteerd. Het kan komen doordat er vakjargon wordt ingezet waardoor je je laat afschrikken. Denk bijvoorbeeld aan het begrip frequentie. In principe wil frequentie niets anders zeggen dan het gevonden aantal.

Op andere momenten geeft een bepaald begrip aan dat er al een rekenkundige handeling op de cijfers is losgelaten. Denk bijvoorbeeld aan begrippen als absolute, relatieve en cumulatieve aantallen. Absoluut geeft het gevonden aantal aan in stuks, relatief geeft het gevonden aantal aan als percentage en cumulatief wil niks anders zeggen dan dat het bij elkaar is opgeteld.

Soms zorgt het door elkaar gebruiken van begrippen voor verwarring. Zo worden de begrippen verhoudingsgetallen en kengetallen geregeld door elkaar gebruikt.

Het is dan ook van belang dat je de betekenis van deze standaardbegrippen kent, zodat je deze eerder ziet als een aanwijzing en hulpmiddel dan als een belemmering om tot het juiste antwoord te komen. In tabel 1.1 kun je de standaardbegrippen vinden met de betekenis erachter.

Tabel 1.1 **Standaardbegrippen met betekenis**

Begrip	Definitie
Coëfficiënt	Getalfactor. Bijvoorbeeld: $8a$, dan is 8 de coëfficiënt en a de letterfactor.
Cumulatief	Alle waarnemingen bij elkaar geteld; vaak gebruikt bij absolute en relatieve frequentie van een aantal waarnemingen.
Dimensie	De eenheid waarin een bepaalde grootte is uitgedrukt. Voorbeelden: graden Celcius voor temperatuur; euro voor prijs, winst en omzet; kilogram voor gewicht.
Exponent	Bijvoorbeeld: 7^3 , dan is 3 de exponent van de macht 7^3 .
Frequentie	Aantal malen dat een bepaalde getalswaarde voorkomt (= absolute frequentie). Indien uitgedrukt in percentage dan spreekt men van relatieve frequentie.
Functie	Kwantitatief voorschrift waaruit de samenhang tussen twee grootheden blijkt; bij een gegeven waarde van de ene grootte ligt de waarde van de andere grootte eenduidig vast.
Groefactor	Getal waarmee de waarde vermenigvuldigd moet worden. Bijvoorbeeld: 10% interestvergoeding voor bedrag van €500. Het nieuwe saldo berekenen door $€500 \times 1,1$. De groefactor is in dit geval 1,1.
Groefoet	Relatieve groei. Bijvoorbeeld: 10% interestvergoeding voor bedrag van €500. Het nieuwe saldo berekenen door $€500 \times 1,1$. De groefoet is in dit geval 0,1.
Grondtal	Bijvoorbeeld: 7^3 , dan is 7 het grondtal van de macht 7^3 .
Grootte	Dure term voor een economisch begrip dat een getalswaarde kan aannemen. Voorbeelden: omzet, rente, winst, kosten.
Kwadraat	Tweede macht van een grondtal. Bijvoorbeeld: 4^2 is het kwadraat van 4.
Kwantitatief	Betreffende de hoeveelheid.
Macht	Herhaalde vermenigvuldigingen. Bijvoorbeeld $7 \times 7 \times 7$ is verkort te noteren als 7^3 . Oftewel 7 tot de macht 3.
Marge	Verschil tussen de brutoverkoopprijs (exclusief BTW) en inkoopprijs (exclusief BTW) of de fabricagekostprijs. Meestal wordt de marge uitgedrukt als percentage van de brutoverkoopprijs (exclusief BTW).
Noemer	Getal beneden de streep bij een breuk. Bijvoorbeeld: $\frac{3}{4}$ dan is 4 de noemer.
Numeriek	In getal(len) uitgedrukt.
Product	De vermenigvuldiging. Bijvoorbeeld: 3×6 is het product van de factoren 3 en 6.
Quotiënt	De uitkomst van een deling.
Ratio	Verhoudingsgetal.
Reden	Het constante getal waarmee een term van een meetkundige reeks vermenigvuldigd wordt om een volgende term te verkrijgen.
Reeks	Serie getallen die met elkaar samenhangen.
Relatief	Een grootte gerelateerd t.o.v. een andere grootte. Voorbeeld: percentage.
Richtingscoëfficiënt	Grootte die de sterkte van de samenhang aangeeft tussen twee grootheden; ook wel hellingsgetal genaamd.
Som	De uitkomst van een optelling. Soms weergegeven met het volgende symbool: Σ .
Teller	Getal boven de streep bij een breuk. Bijvoorbeeld: $\frac{3}{4}$ dan is 3 de teller.
Variabele	Wiskundige term voor het begrip grootte.
Verschil	Uitkomst wanneer (twee) waarden van elkaar worden afgehaald. Bijvoorbeeld: verschil tussen 8 en 5 is $3 (8 - 5 = 3)$.

1.3 Enige basisrekenvaardigheden

Bij optellen en aftrekken moet je vooral opletten of het gaat om een positief of een negatief getal.

Immers:

a Optellen van een positief getal: $3 + (+5) = 8$

b Aftrekken van een positief getal: $3 - (+5) = -2$

c Optellen van een negatief getal: $3 + (-5) = -2$

d Aftrekken van een negatief getal: $3 - (-5) = 8$

Je ziet dat optellen van -5 dus op hetzelfde neerkomt als het aftrekken van $+5$ (c en b).

En het aftrekken van -5 komt op hetzelfde neer als het optellen van $+5$ (d en a).

Bij vermenigvuldigen moet je je realiseren dat het eigenlijk een verkorte schrijfwijze is van het herhaald optellen. $3+3+3+3+3$ kun je ook schrijven als 5×3 .

Bij vermenigvuldigen moet je rekening houden met een paar eigenschappen:

- Je mag bij vermenigvuldigen de factoren verwisselen: 3×5 levert dezelfde uitkomst als 5×3 .
- Als beide factoren positief zijn zal bij een vermenigvuldiging de uitkomst positief zijn: $3 \times 5 = +15$.
- Als één van de factoren negatief is zal bij een vermenigvuldiging de uitkomst ook negatief zijn: $3 \times -5 = -15$ en $-3 \times 5 = -15$.
- Als beide factoren negatief zijn zal bij een vermenigvuldiging de uitkomst positief zijn: $-3 \times -5 = +15$.

Delen is de omgekeerde handeling van vermenigvuldigen. Op deze manier kun je een uitkomst van een deling ook gemakkelijk voor jezelf controleren. Immers, $6 / 3 = 2$, omdat $3 \times 2 = 6$.

Bij delen moet je rekening houden met een paar eigenschappen:

- Delen door 1 heeft geen effect. $3 / 1 = 3$ (immers $3 \times 1 = 3$).
- Delen door 0 kan niet. Immers de controle door gebruik te maken de vermenigvuldiging levert niet de gewenste uitkomst op. Bij $3 / 0$ is er geen getal dat vermenigvuldigd met 0 weer 3 zal opleveren.
- Als beide factoren positief zijn zal bij een deling de uitkomst positief zijn: $6 / 3 = +2$.
- Als één van de factoren negatief is zal bij een deling de uitkomst ook negatief zijn: $-6 / 3 = -2$ en $6 / -3 = -2$.
- Als beide factoren negatief zijn zal bij een deling de uitkomst positief zijn: $-6 / -3 = +2$.

Het kan ook van belang zijn om in de gaten te houden dat er voor verschillende handelingen een vaste volgorde is. Het ezelsbruggetje 'Meneer Van Dalen Wacht Op Antwoord' is een manier om de vaste volgorde te onthouden. Machtsverheffen gaat voor op Vermenigvuldigen en Delen. Hetgeen weer voor gaat op Worteltrekken. Achteraan in de rij staan Optellen en Aftrekken. Overigens zie je hier dat wanneer je hierin een vergissing maakt dit eerder een gevolg is van onzorgvuldigheid dan van het problemen hebben met wiskunde.

Het is van belang om te weten dat je bij het oplossen van sommige problemen de situatie kunt vereenvoudigen door het spiegelbeeld van het probleem in te zetten. Het spiegelbeeld van Optellen is Aftrekken, van Vermenigvuldigen is Delen en van Kwadraat is Worteltrekken.

Denk bijvoorbeeld aan problemen als:

- a $X + 6 = 9$. Het probleem bij de X is die $+6$. Dit werk je weg door het spiegelbeeld erbij te halen. In dit geval dus het inzetten van -6 aan beide kanten. Zo kom je tot de tussenstap $X + 6 - 6 = 9 - 6$. Kortom $X = 3$.
- b $A / 4 = 3$. Het probleem zit hem in het moeten delen door 4. Dit werk je weg door het spiegelbeeld erbij te halen. In dit geval dus het inzetten van vermenigvuldigen met 4 aan beide kanten. Zo kom je tot de tussenstap $4A / 4 = 4 \times 3$. Dus $4A / 4 = 12$. Kortom $A = 12$.

Het voorgaande kun je ook op een andere manier zeggen. Bij het overbrengen van de ene kant naar de andere kant moet het teken verwisselen. In het eerste voorbeeld (a) kun je $+6$ naar de andere kant brengen, en dan krijg je dus -6 . De berekening wordt dan $X = 9 - 6$. Zo kom je ook uit op $X = 3$.

Bij het tweede voorbeeld (b) mag je de noemer ook verwisselen met de uitkomst. Immers $A / 4 = 3$ mag je ook schrijven als $A / 3 = 4$. Bij dit voorbeeld helpt het je wellicht niet verder, maar als er gestaan had $8 / A = 2$, had dit je wel geholpen, immers je mag dit ook schrijven als $8 / 2 = A$. Dus $A = 4$.

In de wiskunde (en in de economie) word je geregeld geconfronteerd met lettersymbolen. Je ziet dan bijvoorbeeld a, b, c of x, y, z (of in een economiecontext Y, wat staat voor nationaal inkomen of p wat staat voor prijs per product). De lettersymbolen stellen getallen voor, maar de werkelijke uitkomst is tijdens het rekenen (nog) niet bekend (of van belang). Bijvoorbeeld: $a + a + a$ is $3 \times a$ of nog korter $3a$. Je ziet dat het vermenigvuldigingsteken in zijn geheel wordt weggelaten.

Bij het presenteren van gegevens in tabellen word je vaak geconfronteerd met afrondingen.

Enerzijds moet je rekening houden met het aantal decimalen (of 'cijfers achter de komma') en anderzijds met het naar boven of naar beneden afronden. De afspraak is om cijfers kleiner dan 5 naar 0 af te ronden (dus naar beneden) en cijfers 5 en groter naar 1 (dus naar boven). Als bekend is dat er op hele cijfers moet worden afgerond en het cijfer is 5,5 dan wordt het dus een 6. Zorg ervoor dat je niet in stappen afrondt. Immers de afronding van 5,49 op een heel cijfer is een 5 en geen 6 (ook al zou je in dit geval liever een 6 op je cijferlijst zien staan).

In dit kader is het dan ook verstandig om niet tussentijds af te ronden. Laat de tussenberekeningen onderweg zo veel mogelijk op je rekenmachine staan.

1.4 Opzet van het boek

Iedereen heeft zijn eigen manier om een probleem op te lossen. De een geeft er de voorkeur aan om eerst de wiskundige achtergrond te bestuderen en te beheersen en daarna pas deze te plaatsen in de economische omgeving. De ander wil eerst met de economische omgeving ge-

confronteerd worden om vervolgens pas te kijken welke wiskundige instrumenten ingezet moeten worden. Weer een ander doet het stukje bij beetje en zal proberen de beide onderdelen af te wisselen.

Er is in dit boek voor gekozen om de student zelf de nodige vrijheid hierin te geven. Het is mogelijk om eerst met de wiskundige achtergrond te beginnen. In dat geval hanteer je het boek op de traditionele manier en werk je het boek door van voren naar achteren. Indien je de voorkeur geeft aan eerst geconfronteerd te worden met de economische achtergrond dan begin je bij hoofdstuk 7. Mocht je dan toch nog vastlopen dan word je keurig naar de juiste plaats terugverwezen naar een eerdere passage in het boek waar de benodigde ondersteuning staat.

Om te kijken hoe ver je nu al staat met je wiskundige en economische kennis is er een diagnostische toets. Aan de hand hiervan kun je zien welke onderdelen verstandig zijn om toch nog wel te bestuderen en welke hoofdstukken je eigenlijk al beheerst. Bovendien kan de diagnostische toets een hulpmiddel zijn om vast te stellen waar wellicht het probleem ligt. Bij de wiskundige of de economische interpretatie van het probleem (of wellicht beide). De diagnostische toets is terug te vinden op de cd-rom.

Het boek kan ook gebruikt worden ter ondersteuning. Bijvoorbeeld omdat je vastgelopen bent bij het probleem rond winstmaximalisatie. Voor dat probleem is de zoekmachine in de volgende paragraaf. Dit hulpmiddel geeft enerzijds aan wat het verband is tussen het economische probleem en de wiskundige oplossing en anderzijds waar je het in het boek kunt terugvinden.

1.5 Zoekmachine

In veel gevallen zal het oplossen van het economisch probleem een stuk makkelijker gaan wanneer je weet welke wiskundige achtergrond je hierbij moet inzetten.

De zoekmachine zoals weergegeven in tabel 1.2 geeft de confrontatie tussen wiskunde en economie.

Er is in eerste instantie uitgegaan van een van de vier beroepsprofielen. Te weten: algemeen econoom, bedrijfseconoom, marketeer en markt-onderzoeker.

Vervolgens zijn hieraan veel voorkomende rekenproblemen gekoppeld. Natuurlijk is het zo dat verschillende begrippen soms bij meerdere beroepsprofielen geplaatst kunnen worden. Denk bijvoorbeeld aan een begrip als elasticiteiten. In zo'n geval is het begrip toch maar één keer in de tabel opgenomen.

De tabel geeft vervolgens aan met welke wiskundige oplossingstechniek je voornamelijk rekening moet houden. Immers soms zitten er verschillende rekenproblemen in een opgave verwerkt.

In de laatste kolom staat steeds aangegeven of er in het afsluitende hoofdstuk nog een uitgewerkt voorbeeld aan de hand van het stappenplan terug te vinden is. Overigens komen (bijna) alle begrippen naar voren op de cd-rom.

Hoe uitputtend de tabel ook is, niet alle begrippen zijn in de tabel geplaatst. Hopelijk kun je aan de hand van een vergelijkbaar begrip toch inschatten met welk wiskundig probleem je te maken hebt.

Tabel 1.2 Zoekmachine

Beroepsprofiel	Wiskundige oplossing → Begrip	Basis (H1)	Verhoudings- getal (H2)	Samen- hang (H3)	Machts- functie (H4)	Statis- tiek (H5)	Voor- beeld (H7)
Algemeen Econoom	Arbeidsinkomensquote		•				
	BTW		•				
	Collectievelastendruk		•				
	Elasticiteit		•				•
	Evenwichtsvergelijking				•		
	Importquote			•			
	Inflatie			•			
	Liquiditeitsquote			•			
	Marginale kosten					•	
	Marginale opbrengst					•	
	Marginale winst					•	
	Multiplier				•		
	Participatiegraad			•			
	Ruilvoet			•			
	Transactiesnelheid			•			
Verkeersvergelijking van Fisher				•			
Bedrijfseconoom							
Rentabiliteits- beoordeling	Brutowinstmarge		•				
	Rentabiliteit Eigen Vermogen		•				•
Solvabiliteits- beoordeling	Rentabiliteit Totaal Vermogen		•				•
	Rentabiliteit Vreemd Vermogen		•				•
Liquiditeits- beoordeling	Debt ratio		•				•
	Rentedekkingsfactor		•				
Investeringsselectie	Current ratio		•				
	Quick ratio		•				
Investeringselectie	Annuïteiten				•		•
	Contante waarde				•		•
	Eindwaarde				•		
	Gemiddelde boekhoudkundige rentabiliteit	•					
	Interest (enkelvoudig)	•					
	Interest (samengesteld)					•	
	Interne rentabiliteit					•	
	Nettocontantewaardemethode					•	
	Terugverdienperiode	•					
	Afschrijving				•		•
Kostprijsbepaling	Bezettingsgraad		•				
	Break-evenanalyse				•		•
	Direct Costing	•					
	Equivalentiemethode			•			•
Vermogensstructuur- beoordeling	Integrale kostprijs	•					
	Kritischetermijnbepaling				•		•
	Leverancierskrediet				•		
	Optimale voorraad				•		
Marketeer							
Marktbeoordeling	Marktaandeel		•				
	Penetratiegraad		•				
Distributiebeleid	Distributiespreiding		•				
	Gewogen distributie		•				
	Marktbereik		•				
	Numerieke distributie		•				
	Omzetaandeel		•				
Marktonderzoeker	Gemiddelde					•	•
	Indexcijfer		•				•
	Mediaan					•	•
	Modus					•	•
	Procenten		•				•