
Financiële rapportage en analyse MBA

Henk Fuchs



Noordhoff Uitgevers

·MBA·

Tweede druk

Financiële rapportage en analyse



Financiële rapportage en analyse

Henk Fuchs

Sarina van Vlimmeren

Tweede druk

Noordhoff Uitgevers Groningen/Houten

Opmaak binnenwerk: Zefier Tekstverwerking, Breda
Ontwerp omslag: G2K Groningen/Amsterdam
Omslagillustratie: iStockphoto

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

Deze uitgave is gedrukt op FSC-papier.

0 / 12

© 2012 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) 978-90-01-84355-7
ISBN 978-90-01-81893-7
NUR 786

Woord vooraf

De Nederlandse Associatie voor Praktijkexamens ('de Associatie') organiseert op diverse momenten in het jaar examens voor het in ons land erkennen diploma Moderne Bedrijfsadministratie (MBA). Het onderdeel Bedrijfsadministratie van het examen MBA bestaat uit de volgende modules:

- Journaalposten.
- Financiële rapportage en analyse.

Deze tweede druk van *Financiële rapportage en analyse* sluit volledig aan bij de meest actuele eisen van de Associatie, die zijn opgenomen in het nieuwe examenprogramma op basis waarvan in januari 2013 voor het eerst zal worden geëxamineerd.

Het boek is als volgt samengesteld:

- Eerste afdeling: Statistiek.
- Tweede afdeling: Interne verslaggeving en analyse.
- Derde afdeling: Externe verslaggeving en analyse.

In vergelijking tot de vorige druk is het meest opvallend de toevoeging van de eerste afdeling: Statistiek. Met behulp van statistische instrumenten kunnen we de financiële rapportage en analyse verbeteren. Om deze instrumenten in de tweede en derde afdeling hier en daar te kunnen gebruiken, hebben we daarom het in het nieuwe examenprogramma toegevoegde onderdeel Statistiek opgenomen in de eerste afdeling.

Verder komen in het herziene examenprogramma diverse onderwerpen uit het vorige examenprogramma wat uitgebreider aan de orde. Het spreekt vanzelf dat deze uitbreidingen in deze tweede druk zijn terug te vinden.

Bij de bespreking van de diverse onderwerpen in de tweede en derde afdeling gaan we ervan uit dat de boekhouding volledig is bijgewerkt. Afgezien van een paar voorbeelden met journaalposten en een enkele overboeking of correctieboeking komen we verder geen journaalposten tegen. Het is dus van groot belang dat u eerst *Bedrijfsadministratie MBA, Journaalposten*¹ doorwerkt en daarna pas begint aan dit boek.

Op basis van de in de boekhouding geregistreerde feiten voeren we allerlei intracomptabele analyses uit, die vaak langs extracomptabele weg worden gecontroleerd. Aan de hand van de uitgevoerde analyses wordt vervolgens het interne verslag samengesteld. Met al deze activiteiten houden we ons bezig in de tweede afdeling (de hoofdstukken 4 t/m 10).

In de derde afdeling (de hoofdstukken 11 t/m 16) laten we zien hoe we op basis van de in de boekhouding geregistreerde cijfers de externe balans, de externe winst-en-verliesrekening en het (externe) kasstroomoverzicht kunnen samenstellen. Tot slot houden we ons bezig met de analyse van de in de externe overzichten opgenomen bedragen met behulp van diverse ratio's.

¹ Van dezelfde schrijvers als van dit boek en uitgegeven door Noordhoff Uitgevers bv.

In dit boek besteden we veel aandacht aan de didactiek, waardoor het zeer geschikt is voor zelfstudie.

Kenmerken van dit tekstboek zijn:

- Korte theoretische uiteenzettingen.
- Veel voorbeelden.
- Trefwoorden in de marge.
- Per hoofdstuk een samenvatting en meestal een zelftoets.
- Uitwerkingen van de zelftoetsen achter in het boek.
- Register met Engelse termen achter in het boek.
- Register met vaktermen achter in het boek.

Aan het eind van elke paragraaf geven we in de marge aan welke opgaven precies aansluiten op de in die paragraaf besproken stof. De opgaven zijn gebundeld in de uitgave *Financiële rapportage en analyse, Opgaven- en werkboek* op A-4 formaat met multoperforatie. Door gebruik te maken van de toegevoegde werkbladen kan het tempo bij het uitwerken van de opgaven worden verhoogd, terwijl ook een geordend geheel van uitwerkingen ontstaat.

Bij het opgaven- en werkboek verschijnt ook *Financiële rapportage en analyse, Uitwerkingen*.

Voor verdere informatie over deze uitgaven kunt u de bijbehorende website raadplegen: www.mba.noordhoff.nl

Opmerkingen over de inhoud van deze uitgave die kunnen leiden tot verbeteringen in een volgende druk, zullen wij in dank ontvangen.

Mogen wij u daarom vragen uw op- en aanmerkingen door te geven aan de uitgever?

Het adres is:

Noordhoff Uitgevers bv,
Afdeling Hoger Onderwijs,
Antwoordnummer 13, 9700 VB Groningen.

E-mail kunt u richten aan:
info@noordhoff.nl

Breda/Roosendaal, voorjaar 2012

Henk Fuchs

Sarina van Vlimmeren

Naschrift

Toen wij in het voorjaar van 2012 startten met het schrijven van deze nieuwe druk, werd bekend dat het hoge btw-tarief in het najaar van 2012 vermoedelijk zou worden verhoogd naar 21%. Zowel in het tekstboek als in het opgaven- en werkboek en het uitwerkingenboek hanteren we daarom dit percentage.

Inhoud

Eerste afdeling

Statistiek 1

- 1 Statistiek en tabellen 3**
- 1.1 Statistiek 3
- 1.2 Tabellen 8
- 1.3 Frequentieverdeling en frequentietabel 11
- 1.4 Rekenkundig gemiddelde 16
 - Samenvatting hoofdstuk 1 20
 - Zelftoets hoofdstuk 1 22

- 2 Grafieken 23**
- 2.1 Algemeen 23
- 2.2 Lijndiagram 25
- 2.3 Staafdiagram 30
- 2.4 Cirkeldiagram 34
 - Samenvatting hoofdstuk 2 36
 - Zelftoets hoofdstuk 2 37

- 3 Indexcijfers 39**
- 3.1 Algemeen 39
- 3.2 Enkelvoudige indexcijfers 44
- 3.3 Samengesteld ongewogen indexcijfers 46
- 3.4 Samengesteld gewogen indexcijfers 47
 - Samenvatting hoofdstuk 3 50
 - Zelftoets hoofdstuk 3 51

Tweede afdeling

Interne verslaggeving en analyse 53

- 4 Interne verslaggeving 55**
- 4.1 Verslaggeving in het algemeen 55
- 4.2 Interne verslaggeving met klassieke winst-en-verliesrekening 57
- 4.3 Interne verslaggeving met analytische winst-en-verliesrekening 60
- 4.4 Cijferdetaillering en cijfervergelijking 64
 - Samenvatting hoofdstuk 4 71
 - Zelftoets hoofdstuk 4 73

| | | |
|----------|---|------------|
| 5 | Interne resultatenanalyse bij integrale calculaties | 75 |
| 5.1 | Integrale kostprijscalculatie | 75 |
| 5.2 | Fabrieksboekhouding – een voorbeeld | 78 |
| 5.3 | Analyse afdelingsresultaten | 84 |
| 5.4 | Analyse fabricageresultaten | 91 |
| 5.5 | Analyse verkoopresultaten | 93 |
| 5.6 | Interne winst-en-verliesrekening | 96 |
| 5.7 | Correctiejournaalposten | 98 |
| 5.8 | Interne resultatenanalyse bij stukproductie | 99 |
| | Samenvatting hoofdstuk 5 | 101 |
| | Zelftoets hoofdstuk 5 | 105 |
| | | |
| 6 | Bijzonderheden interne resultatenanalyse bij integrale calculaties | 107 |
| 6.1 | Afval- en uitvalresultaat | 107 |
| 6.2 | Rabatresultaat | 118 |
| 6.3 | Ordergrootterresultaat | 121 |
| 6.4 | Interestresultaat | 130 |
| | Samenvatting hoofdstuk 6 | 132 |
| | Zelftoets hoofdstuk 6 | 134 |
| | | |
| 7 | Interne resultatenanalyse bij niet-integrale calculaties | 137 |
| 7.1 | Interne resultatenanalyse bij direct costing | 137 |
| 7.2 | Balanswaardering en winstberekening bij direct costing | 144 |
| 7.3 | Interne resultatenanalyse bij variant direct costing | 148 |
| 7.4 | Break-evenanalyse in industriële onderneming | 153 |
| 7.5 | Break-evenanalyse in handelsonderneming | 159 |
| 7.6 | Differentiële calculaties | 162 |
| 7.7 | Interne resultatenanalyse bij differentiële calculaties | 165 |
| | Samenvatting hoofdstuk 7 | 170 |
| | Zelftoets hoofdstuk 7 | 172 |
| | | |
| 8 | Masterbudget | 175 |
| 8.1 | Samenstelling masterbudget | 175 |
| 8.2 | Resultatenbegroting | 176 |
| 8.3 | Liquiditeitsbegroting | 178 |
| 8.4 | Resultatenbegroting, liquiditeitsbegroting en begrote eindbalans | 185 |
| | Samenvatting hoofdstuk 8 | 190 |
| | Zelftoets hoofdstuk 8 | 191 |
| | | |
| 9 | Activiteitsratio's | 193 |
| 9.1 | Kengetallen | 193 |
| 9.2 | Omzetsnelheid en opslagduur goederenvoorraad | 195 |
| 9.3 | Omzetsnelheid en kredietduur debiteuren | 199 |
| 9.4 | Kredietduur crediteuren | 201 |
| 9.5 | Samenhang activiteitsratio's | 205 |
| 9.6 | Gemiddelde waarden | 207 |
| 9.7 | Billing ratio | 209 |
| | Samenvatting hoofdstuk 9 | 210 |
| | Zelftoets hoofdstuk 9 | 211 |

- 10** **Balanced scorecard** 213
- 10.1 Algemeen 213
- 10.2 Vier aspecten 216
- Samenvatting hoofdstuk 10 218

Derde afdeling

Externe verslaggeving en analyse 219

- 11** **Externe verslaggeving** 221
- 11.1 Externe jaarrekening 221
- 11.2 Wettelijke bepalingen externe verslaggeving 222
- 11.3 Regelgevende organen 227
- Samenvatting hoofdstuk 11 229

- 12** **Externe jaarrekening** 231
- 12.1 Besluit modellen jaarrekening 231
- 12.2 Modellen externe balans 232
- 12.3 Modellen externe winst-en-verliesrekening 240
- Samenvatting hoofdstuk 12 248
- Zelftoets hoofdstuk 12 250

- 13** **Saldibalans en externe jaarrekening** 251
- 13.1 Algemeen 251
- 13.2 Saldibalans en externe balans 252
- 13.3 Saldibalans en externe winst-en-verliesrekening 256
- 13.4 Saldibalans en externe balans + winst-en-verliesrekening 260
- Samenvatting hoofdstuk 13 266
- Zelftoets hoofdstuk 13 267

- 14** **Kasstroomoverzicht** 269
- 14.1 Eenvoudig kasstroomoverzicht 269
- 14.2 Gestructureerd kasstroomoverzicht 274
- Samenvatting hoofdstuk 14 282
- Zelftoets hoofdstuk 14 283

- 15** **Liquiditeit, solvabiliteit en rentabiliteit** 285
- 15.1 Ratio's ter beoordeling financiële positie 285
- 15.2 Liquiditeitsratio's 286
- 15.3 Solvabiliteitsratio's 290
- 15.4 Rentabiliteitsratio's 292
- Samenvatting hoofdstuk 15 303
- Zelftoets hoofdstuk 15 305

- 16** **Financiële structuur** 307
- 16.1 Financiële structuur, kapitaalstructuur en vermogensstructuur 307
- 16.2 Waarde onderneming 311
- 16.3 Toepassing met examenopgave 315
- Samenvatting hoofdstuk 16 321
- Zelftoets hoofdstuk 16 322

Uitwerkingen zelftoetsen 325

Overzicht Engelse termen 351

Register 353

Statistiek

Eerste afdeling



- 1 Statistiek en tabellen 3**
- 2 Grafieken 23**
- 3 Indexcijfers 39**

Statistiek en tabellen

1



- 1.1 Statistiek
- 1.2 Tabellen
- 1.3 Frequentieverdeling en frequentietabel
- 1.4 Rekenkundig gemiddelde

■ ■ ■ 1.1 Statistiek

Bij *Financiële Rapportage en Analyse* maken we heel vaak gebruik van bedrijfseconomische en statistische instrumenten. De bedrijfseconomische instrumenten komen aan de orde bij het vak *Bedrijfseconomie* in de opleiding voor het MBA-examen. Enkele bekende statistische instrumenten bespreken we in deze afdeling.

Via kranten, televisie, internet e.d. krijgen we vaak informatie met overzichten waarin cijfers voorkomen die het resultaat zijn van statistisch onderzoek.

Bij dit onderzoek worden allerlei gegevens over een bepaalde massa (zie hierna) verzameld en vastgelegd. Vervolgens worden deze gegevens met statistische instrumenten bewerkt om daarmee cijfermatig inzicht te krijgen in de massa. Het woord *massa* (of populatie) betekent in de statistiek een verzameling van elementen, waarop het statistisch onderzoek zich richt.

Massa

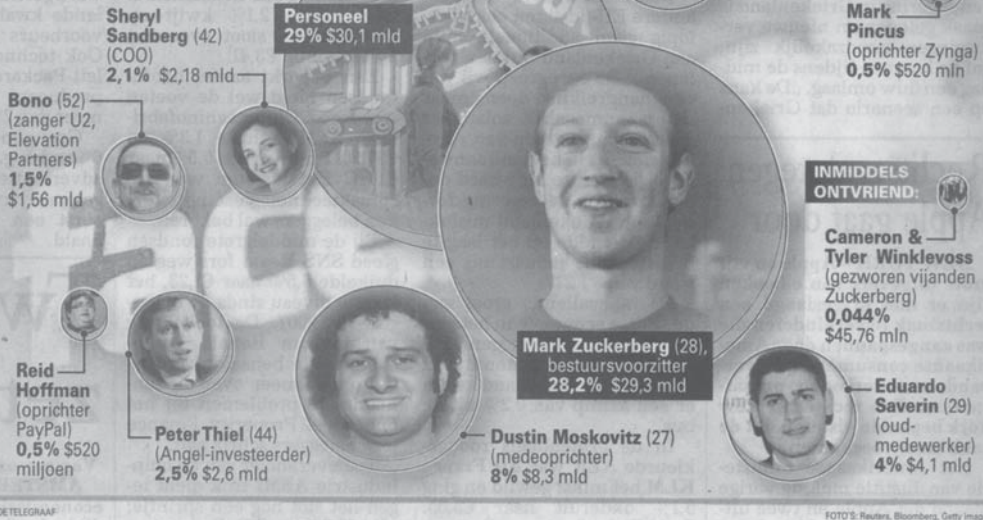
Zo bestaat de massa in het volgende overzicht uit de aandelen die de diverse aandeelhouders hebben in Facebook. Het overzicht laat zien wat de waarde is van de diverse aandelenpakketten in handen van de 'boezemvrienden van Facebook' na de beursgang van Facebook op vrijdag 18 mei 2012.

BOEZEMVRIENDEN VAN FACEBOOK

Beursgang: vrijdagochtend

Richtprijs: \$35-\$38 per aandeel, betekent \$12 miljard opbrengst,

Waardering Facebook: \$104 miljard



Bron: *De Financiële Telegraaf*

■ ■ Doeleinden van statistisch onderzoek

Het onderzoek van een massa is vaak gericht op verschillende doeleinden. Laten we hiervoor eens kijken naar een importeur van een bepaald merk auto. De importeur wil elk jaar onderzoeken wat zijn aandeel is in de totale afzet van personenauto's in Nederland.

Zijn doeleinden met dit onderzoek kunnen zijn:

- Een vergelijking van zijn marktaandeel met dat van voorgaande jaren kan hij gebruiken om zijn verkoopbegroting voor een komend jaar op te stellen.
- Een daling van het marktaandeel kan aanleiding zijn om nader onderzoek te doen naar de oorzaken daarvan. Biedt de concurrentie meer waar voor hetzelfde geld, worden de modellen van het merk dat deze importeur vertegenwoordigt, niet meer gewaardeerd?
- Teruglopende verkoopcijfers kunnen ook worden veroorzaakt door een achteruitgang in de economie. Heeft het betrokken merk daar evenveel last van als de concurrerende merken?

Het verhaal over de importeur maakt duidelijk dat er vele redenen kunnen zijn om een statistisch onderzoek in te stellen.

■ ■ Fasen bij statistisch onderzoek

Bij statistisch onderzoek onderscheiden we de volgende fasen:

- a de voorbereiding;
- b het verzamelen van de gegevens;
- c het verwerken van de verzamelde gegevens met behulp van statistische technieken;
- d het analyseren van de uitkomsten na het verwerken van de verzamelde gegevens;
- e de rapportage.

Ad a De voorbereiding

Voordat we met het statistisch onderzoek beginnen, moeten we eerst een duidelijk plan maken. Hierin worden onder andere de doeleinden van het onderzoek (zie hiervóór) vermeld. Vervolgens kunnen we bepalen welke gegevens we moeten verzamelen.

Ten slotte moeten we de omvang van het onderzoek vaststellen en moeten we een beslissing nemen over de manier waarop we de gegevens verzamelen.

Ad b Het verzamelen van de gegevens

Wanneer we voor statistisch onderzoek specifieke nog niet bekende gegevens moeten verzamelen, spreken we van *primaire gegevens*.

Kunnen we gebruikmaken van reeds verzamelde gegevens, dan is sprake van *secundaire gegevens*. Het kunnen werken met secundaire gegevens maakt dat het statistisch onderzoek minder kostbaar is en sneller verloopt.

Primaire gegevens

Secundaire gegevens

De primaire en secundaire gegevens kunnen we onderscheiden in:

- *kwantitatieve gegevens*
Het gaat hier om gegevens in cijfers, bijvoorbeeld het aantal kilometers dat de eigenaar van een auto jaarlijks met deze auto rijdt. Met de verkregen cijfers kunnen we bij de verdere verwerking (zie *Ad c*) allerlei berekeningen uitvoeren;
- *kwalitatieve gegevens*
Deze gegevens (ervaringen, meningen, wensen e.d.) zijn niet in cijfers uit te drukken. Met deze gegevens kunnen we dus ook geen berekeningen uitvoeren.
Wel kunnen we bij de verwerking van de gegevens berekeningen uitvoeren met de *aantallen* van de verzamelde gegevens.
Op welke manier kwalitatieve gegevens zoal worden verzameld, zien we in het volgende voorbeeld. Het betreft een vraag uit een schriftelijke enquête van een opticienketen.

■ ■ Voorbeeld enquête

Wat is uw mening over het idee om diensten, die nu nog uitsluitend door oogartsen en ziekenhuizen worden aangeboden, in een optiekzaak aan te bieden?

| | Helemaal mee eens | Eens | Geen mening | Niet mee eens | Helemaal niet mee eens |
|---|-------------------|------|-------------|---------------|------------------------|
| Dat vind ik een goed plan | | | | | |
| Dat past bij een optiekzaak | | | | | |
| Optiekwaken moeten meer van dergelijke diensten overnemen | | | | | |
| Dergelijke diensten moeten alleen door de oogartsen en ziekenhuizen gedaan worden | | | | | |

Ad c Het verwerken van de verzamelde gegevens

Voordat we de verzamelde gegevens gaan verwerken, moeten we ze eerst controleren en vervolgens sorteren en tellen. Het resultaat hiervan laten we meestal zien in een tabel of een grafiek (zie verderop in deze afdeling). Hierdoor zijn de gegevens beter te beoordelen en geschikt gemaakt voor verwerking.

Ad d Het analyseren van de uitkomsten na het verwerken van de verzamelde gegevens

Nadat de verzamelde gegevens zijn verwerkt, gaan we over tot het trekken van conclusies. Met deze conclusies beantwoorden we de vragen die het uitgangspunt waren voor het statistisch onderzoek.

Ad e De rapportage

Het verslag van het onderzoek en de getrokken conclusies leggen we vast in een rapport. Om het lezen van het rapport te vergemakkelijken, werken we hierin veel met tabellen en grafieken.

■ ■ Bedrijfsstatistiek

Bedrijfsstatistiek

In dit boek houden wij ons uitsluitend bezig met economisch statistisch onderzoek dat wordt uitgevoerd bij bedrijven. We noemen dit de *bedrijfsstatistiek*.

Interne bedrijfsstatistiek

De bedrijfsstatistiek verdelen we in:

- *interne bedrijfsstatistiek*

De interne bedrijfsstatistiek houdt zich bezig met statistisch onderzoek op basis van gegevens in één bedrijf.

Toepassingen hiervan vinden we op het gebied van de inkoop, de productie, de verkoop, de kosten, het personeel, de financiering enz.

Externe bedrijfsstatistiek

- *externe bedrijfsstatistiek*
Tot de externe bedrijfsstatistiek hoort onder andere de *bedrijfsvergelijkende statistiek*. Hierbij gaat het om het berekenen van gemiddelde uitkomsten van allerlei bedrijfsgegevens. Deze gegevens worden verstrekt door alle bedrijven uit een bepaalde bedrijfstak die meedoen aan het onderzoek. Elk individueel bedrijf kan zijn eigen gegevens met die *gemiddelde uitkomsten* vergelijken. Bedrijfsvergelijkende statistieken worden onder meer opgesteld door het Economisch Instituut voor het Midden- en Kleinbedrijf (EIM) en het Landbouw-Economisch Instituut (LEI). Verder houdt de externe bedrijfsstatistiek zich bezig met verschijnselen buiten het bedrijf, die van invloed zijn op de gang van zaken binnen het bedrijf. Zo kan statistisch onderzoek het gevolg zijn van de vraag: Welke invloed hebben nieuwe concurrenten of een slechter wordende economie op het verloop van de eigen afzet?

Zowel bij de interne als de externe bedrijfsstatistiek wordt gebruikgemaakt van primaire en/of secundaire gegevens (zie hiervóór).

■ ■ De 80-20 regel

De 80-20 regel is een typisch verschijnsel dat zich heel vaak binnen een bepaalde massa (een verzameling van elementen) voordoet.

Om dit verschijnsel toe te lichten, kijken we naar een uitgeverij van schoolboeken voor allerlei vakken. De massa bestaat hier uit een groot assortiment te verkopen titels. De 80-20 regel geeft aan dat 80% van de afzet van de uitgeverij wordt verkregen met behulp van 20% van de titels uit het assortiment.

Een ander voorbeeld betreft een bedrijf dat reserveonderdelen voor motoren van zeeschepen verkoopt. In het magazijn van dit bedrijf wordt 80% van de ruimte in beslag genomen door 20% van de diverse onderdelen uit het assortiment.

Heel algemeen kunnen we zeggen dat volgens de 80-20 regel in een massa 80% van het *effect* wordt veroorzaakt door 20% van het *aantal* elementen in de massa.

Natuurlijk moeten we de verhouding 80 : 20 niet te letterlijk nemen. Het kan in een bepaald geval best gebeuren dat de verhouding 75 : 20 is, of bijvoorbeeld 85 : 20 of 80 : 25. Het gaat dus meer om de tendens dan om de exacte waarden in de verhouding.

Voor de praktijk is de 80-20 regel zeer belangrijk. Zo zal de uitgeverij vooral aandacht moeten besteden aan de 20% best lopende titels. We kunnen hierbij denken aan het zorgvuldig onderhouden van contacten met de afnemers, het uit voorraad kunnen leveren van de titels, het op tijd bij- en herdrukken maken van de titels enz.

Opgaven 1.1, 1.2

■ ■ ■ 1.2 Tabellen

Tabel

Een *tabel* bestaat uit een of meer lijsten van getallen, waarin we op een overzichtelijke manier een ontwikkeling laten zien. Elke onder elkaar geplaatste serie cijfers, getallen, bedragen en dergelijke noemen we een *kolom*. In een tabel zien we altijd twee of meer naast elkaar geplaatste kolommen.

De cijfers, getallen, bedragen en dergelijke die op één regel in de verschillende kolommen staan, vormen een *rij*. In een tabel zie je altijd twee of meer onder elkaar geplaatste rijen.

■ Voorbeeld 1.1

Boetiek Clarice bekijkt haar omzet over de afgelopen 10 jaar. In 2002 is de omzet € 105.200. In 2003 tot en met 2011 is de omzet achtereenvolgens € 101.800, € 107.400, € 111.200, € 116.800, € 102.800, € 106.800, € 120.200, € 119.800 en € 118.200.

Gevraagd

Geef de omzetten van de jaren 2002 t/m 2011 in een tabel weer.

Uitwerking

We maken eerst een kolom voor de jaren. Naast deze kolom zetten we een kolom voor de bijbehorende omzetten.

Tabel 1.1 **Omzetcijfers 2002 t/m 2011 boetiek Clarice**

| Jaar | Omzet |
|------|-----------|
| 2002 | € 105.200 |
| 2003 | € 101.800 |
| 2004 | € 107.400 |
| 2005 | € 111.200 |
| 2006 | € 116.800 |
| 2007 | € 102.800 |
| 2008 | € 106.800 |
| 2009 | € 120.200 |
| 2010 | € 119.800 |
| 2011 | € 118.200 |

Uit deze tabel zien we snel dat (bijvoorbeeld) in 2007 een grote omzetzaling heeft plaatsgevonden.

Verkleinen

Als we de getallen *verkleinen*, neemt de duidelijkheid van de tabel toe.

■ Voorbeeld 1.2

We gebruiken opnieuw de gegevens van voorbeeld 1.1.

Gevraagd

Stel een nieuwe tabel op met als kop in de tweede kolom: Omzet × € 1.000.

Uitwerking

We delen de omzetbedragen door 1.000, de tabel is als volgt.

Tabel 1.2 **Omzetcijfers 2002 t/m 2011 boetiek Clarice** (× € 1.000)

| Jaar | Omzet |
|------|-------|
| 2002 | 105,2 |
| 2003 | 101,8 |
| 2004 | 107,4 |
| 2005 | 111,2 |
| 2006 | 116,8 |
| 2007 | 102,8 |
| 2008 | 106,8 |
| 2009 | 120,2 |
| 2010 | 119,8 |
| 2011 | 118,2 |

Zowel in de tabel in voorbeeld 1.1 als in de tabel in voorbeeld 1.2 hebben de gepresenteerde gegevens betrekking op één kenmerk. We spreken dan over een tabel met een *enkele ingang*.

Wanneer de gepresenteerde gegevens in een tabel betrekking hebben op twee kenmerken hebben we te maken met een tabel met *dubbele ingang*.

■ **Voorbeeld 1.3**

Ravello BV verzamelt van het product Xanta voor 2005 t/m 2011 gegevens over de afzet en de omzet.

In deze jaren zijn

- de afzetgegevens:
126.000, 145.000, 161.000, 158.000, 163.000, 170.000 en 159.000;
- de omzetgegevens:
€ 516.600, € 609.000, € 644.000, € 616.200, € 610.400, € 714.000 en € 715.500.

Gevraagd

- 1 Stel een tabel samen waarin de afzet en de omzet voor de jaren 2005 t/m 2011 zijn opgenomen.
- 2 Wat valt op bij de gepresenteerde cijfers voor 2009 respectievelijk 2011?

Uitwerking

1

Tabel 1.3 **Afzet- en omzetcijfers 2005 t/m 2011 Ravello BV**

| Jaar | Afzet | Omzet |
|------|---------|-----------|
| 2005 | 126.000 | € 516.600 |
| 2006 | 145.000 | € 609.000 |
| 2007 | 161.000 | € 644.000 |
| 2008 | 158.000 | € 616.200 |
| 2009 | 163.000 | € 610.400 |
| 2010 | 170.000 | € 714.000 |
| 2011 | 159.000 | € 715.500 |

- 2 Terwijl in 2009 ten opzichte van 2008 de afzet is toegenomen, is de omzet afgenomen. In 2011 is – ten opzichte van 2010 – de afzet afgenomen, maar de omzet toegenomen.

Ook tabellen met drie of zelfs nog meer ingangen zijn mogelijk. In het algemeen neemt de leesbaarheid van een tabel af naarmate het aantal ingangen groter is.

■ ■ Vierkantscontrole

In tabellen waarbij we optellen, kunnen we vaak een *vierkantscontrole* toepassen. Bij een vierkantscontrole tellen we eerst de afzonderlijke waarden per kolom en per rij op. Daarna tellen we de totaalgetallen van de kolommen op. Dit totaal moet gelijk zijn aan de optelling van de totaalgetallen van de afzonderlijke rijen.

■ Voorbeeld 1.4

Op de veiling in Boxtel zijn in week 21 de volgende hoeveelheden tomaten geveild ($\times 1.000$ kg):

| | Klasse A | Klasse B | Klasse C | Klasse D | Klasse E | Totaal |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| maandag | 25 | 10 | 2 | 3 | 2 | 42 |
| dinsdag | 15 | 11 | 8 | 1 | 1 | 36 |
| woensdag | 20 | 12 | 5 | 4 | 1 | 42 |
| donderdag | 16 | 9 | 9 | 4 | 2 | 40 |
| vrijdag | 29 | 13 | 9 | 6 | 1 | 58 |

Gevraagd

- 1 Zet deze gegevens in een tabel en pas de vierkantscontrole toe.
- 2 Wat valt op bij de voor vrijdag gepresenteerde cijfers?

Uitwerking

1

Tabel 1.4 Hoeveelheden geveilde tomaten in week 21

| | Klasse A | Klasse B | Klasse C | Klasse D | Klasse E | Totaal |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| maandag | 25 | 10 | 2 | 3 | 2 | 42 |
| dinsdag | 15 | 11 | 8 | 1 | 1 | 36 |
| woensdag | 20 | 12 | 5 | 4 | 1 | 42 |
| donderdag | 16 | 9 | 9 | 4 | 2 | 40 |
| vrijdag | 29 | 13 | 9 | 6 | 1 | 58 |
| Totaal | 105 | 55 | 33 | 18 | 7 | 218 |

Het totaal van de rijen maandag t/m vrijdag is $42 + 36 + 42 + 40 + 58 = 218$.
 Het totaal van de kolommen Klasse A t/m E is $105 + 55 + 33 + 18 + 7 = 218$.
 Het totaal van 218 klopt volgens de vierkantscontrole.

- 2 Alle cijfers bij vrijdag zijn hoger dan (of gelijk aan) die voor donderdag met uitzondering van het cijfer voor klasse E.

Opgave 1.3

■ ■ ■ 1.3 Frequentieverdeling en frequentietabel

Frequentieverdeling

In een *frequentieverdeling* wordt voor een bepaald kenmerk het aantal verzamelde gegevens van een massa in groepen (*klassen*) gesplitst en wordt vervolgens het aantal waarnemingen per klasse (de *frequentie*) vastgesteld. De frequentieverdeling kunnen we op een overzichtelijke manier weergeven met behulp van een *frequentietabel*. In een frequentietabel worden de verzamelde gegevens van een bepaald kenmerk geordend en op een overzichtelijke manier weergegeven.

Frequentietabel

■ Voorbeeld 1.5

Kapsalon De Knipschaar beschikt voor 2011 over de omzetcijfers voor 50 weken (twee weken gesloten in verband met vakantie).

Omzetcijfers (× € 1.000)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 8 | 6 | 9 | 5 | 6 | 6 | 8 | 7 | 3 |
| 6 | 9 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 3 | 8 |
| 7 | 8 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 3 | 5 | 8 |
| 7 | 4 | 6 | 7 | 6 | 5 | 9 | 5 | 4 | 4 |
| 7 | 5 | 6 | 6 | 7 | 6 | 1 | 5 | 2 | 4 |

Gevraagd

- 1 Voor welk kenmerk zijn in dit overzicht gegevens verzameld?
- 2 Stel voor bovenstaande cijfers een frequentieverdeling op.
Tel achtereenvolgens het aantal waarnemingen voor elk van de cijfers 8, 6, 9, 5, 7, 3, 4, 1 en 2.
- 3 Geef de frequentieverdeling weer door middel van een frequentietabel.
Geef achtereenvolgens de frequenties voor de klassen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 en 10 (× € 1.000).

Uitwerking

- 1 In het overzicht zijn gegevens verzameld voor het kenmerk 'omzet per week'.
- 2 Voor het maken van de frequentieverdeling 'turven' we achtereenvolgens het aantal waarnemingen voor elk van de omzetcijfers 8, 6, 9, 5, 7, 3, 4, 1 en 2.

We krijgen dan:

| | | |
|-----------|--------------|-----------------|
| Cijfer 8: | IIII I | 6× |
| Cijfer 6: | IIII IIII | 14× |
| Cijfer 9: | III | 3× |
| Cijfer 5: | IIII I | 6× |
| Cijfer 7: | IIII IIII II | 12× |
| Cijfer 3: | III | 3× |
| Cijfer 4: | IIII | 4× |
| Cijfer 1: | I | 1× |
| Cijfer 2: | I | 1× |
| Totaal | | <hr/> 50× <hr/> |

3 De gevraagde frequentietabel ziet er als volgt uit.

Tabel 1.5 Omzetcijfers over 50 weken in 2011 kapsalon De Knipschaar

| Omzet | Frequentie |
|----------|------------|
| € 1.000 | 1 |
| € 2.000 | 1 |
| € 3.000 | 3 |
| € 4.000 | 4 |
| € 5.000 | 6 |
| € 6.000 | 14 |
| € 7.000 | 12 |
| € 8.000 | 6 |
| € 9.000 | 3 |
| € 10.000 | 0 |
| Totaal | 50 |

Opmerking

Meestal wordt het opstellen van de frequentieverdeling gecombineerd met het opstellen van de frequentietabel. Voor de gegevens in voorbeeld 1.5 levert dit de volgende frequentietabel op.

Tabel 1.6 Omzetcijfers over 50 weken in 2011 kapsalon De Knipschaar

| Omzet | Aantal malen behaald | Frequentie |
|----------|----------------------|------------|
| € 1.000 | I | 1 |
| € 2.000 | I | 1 |
| € 3.000 | III | 3 |
| € 4.000 | IIII | 4 |
| € 5.000 | IIII I | 6 |
| € 6.000 | IIII IIII | 14 |
| € 7.000 | IIII IIII II | 12 |
| € 8.000 | IIII I | 6 |
| € 9.000 | III | 3 |
| € 10.000 | | 0 |
| Totaal | | 50 |

■ ■ Absolute en relatieve frequentie

Absolute frequentie

Uit de frequentietabel in voorbeeld 1.5 kunnen we aflezen dat (bijvoorbeeld) de omzet € 5.000 in totaal 6× werd behaald. De frequentie 6× noemen we de *absolute frequentie*.

Relatieve frequentie

De tabel levert nog meer informatie wanneer we ook het aantal waarnemingen in een bepaalde klasse uitdrukken in procenten van het totale aantal waarnemingen. Dit noemen we de *relatieve frequentie*. Zo is de omzet € 5.000 volgens de frequentietabel 6× behaald op een totaal van 50 waarnemingen. De relatieve frequentie van de omzet € 5.000 is dan

$$\frac{6}{50} \times 100\% = 12\%.$$

Het totaal van de relatieve frequenties is 100%.

■ Voorbeeld 1.6

We maken gebruik van de gegevens in voorbeeld 1.5.

Gevraagd

Neem de in tabel 1.6 gegeven frequentietabel over en

- wijzig de kop 'Frequentie' in 'Absolute frequentie',
- voeg de kolom 'Relatieve frequentie' toe.

Uitwerking

De gevraagde frequentietabel ziet er als volgt uit.

Tabel 1.7 Omzetcijfers over 50 weken in 2011 kapsalon De Knipschaar

| Omzet | Aantal malen behaald | Absolute frequentie | Relatieve frequentie (in%) |
|----------|----------------------|---------------------|----------------------------|
| € 1.000 | I | 1 | 2 |
| € 2.000 | I | 1 | 2 |
| € 3.000 | III | 3 | 6 |
| € 4.000 | IIII | 4 | 8 |
| € 5.000 | III I | 6 | 12 |
| € 6.000 | III III IIII | 14 | 28 |
| € 7.000 | III III II | 12 | 24 |
| € 8.000 | III I | 6 | 12 |
| € 9.000 | III | 3 | 6 |
| € 10.000 | | 0 | 0 |
| | Totaal | 50 | 100 |

■ ■ Klassen en klassenbreedtes

In voorbeeld 1.5 en 1.6 was het vaststellen van de klasse erg eenvoudig. Voor de omzet werden uitsluitend de afgeronde cijfers € 1.000 t/m € 10.000 gegeven. Het lag dus voor de hand om de bedragen € 1.000 t/m € 10.000 als klassen te hanteren.

In veel gevallen is het vaststellen van de klasse niet zo eenvoudig en moeten we om de verzamelde gegevens te kunnen ordenen, werken met *klassenbreedtes*. Neem eens aan dat aan duizend automobilisten is gevraagd hoeveel kilometer ze gemiddeld in een maand afleggen. In theorie kan dit duizend verschillende getallen opleveren. Om nu toch een frequentietabel te kunnen opstellen die enig inzicht geeft in dit aspect (gemiddeld aantal gereden kilometers per maand) van het autogebruik, moeten we de klassenbreedte bepalen.

Daartoe berekenen we eerst de *variatiebreedte*. Dit is het verschil tussen de laagste waarneming (stel 600 km per maand) en de hoogste waarneming (stel 8.600 km per maand). De variatiebreedte is dan $8.600 - 600 = 8.000$ (kilometer).

Op basis van de berekende variatiebreedte stellen we nu de klassenbreedte vast. Kiezen we voor een klassenbreedte van 500 kilometer, dan betekent dat $8.000 : 500 = 16$ klassen. Kiezen we voor een klassenbreedte van 1.000 dan komen we op $8.000 : 1.000 = 8$ klassen.

Klassenbreedtes

Variatiebreedte

Het kiezen van de klassenbreedte is niet eenvoudig. Bij een te kleine (te grote) klassenbreedte ontstaat een te groot (te klein) aantal klassen. In beide gevallen ontstaat een frequentietabel die te weinig inzicht geeft.

Voorbeeld 1.7

Van dertig ondernemingen in een bepaalde bedrijfstak zijn de omzetcijfers over 2011 verzameld.

Omzetcijfers ($\times \text{€ } 1.000$)

| | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.520 | 2.050 | 2.650 | 2.180 | 2.110 |
| 2.000 | 2.700 | 2.160 | 2.200 | 1.880 |
| 1.800 | 2.270 | 1.990 | 2.900 | 2.440 |
| 2.280 | 2.080 | 2.150 | 2.800 | 2.010 |
| 2.420 | 1.820 | 2.100 | 1.940 | 1.900 |
| 2.600 | 1.700 | 2.400 | 2.420 | 2.430 |

Gevraagd

- Bereken de variatiebreedte van de gegeven omzetcijfers.
- Bereken het aantal klassen indien als klassenbreedte wordt gekozen:
 - $\text{€ } 150.000$;
 - $\text{€ } 250.000$.

Uitwerking

- De hoogste waarneming is $\text{€ } 2.900.000$
De laagste waarneming is $\text{€ } 1.520.000$

De variatiebreedte is $\text{€ } 1.380.000$

- Aantal klassen
 $\text{€ } 1.380.000 : \text{€ } 150.000 = 9,2$.
Om te werken met een klassenbreedte van $\text{€ } 150.000$ zijn dan 10 klassen nodig.
 - Aantal klassen
 $\text{€ } 1.380.000 : \text{€ } 250.000 = 5,52$.
Om te werken met een klassenbreedte van $\text{€ } 250.000$ zijn dan 6 klassen nodig.

Om een frequentietabel op te stellen die enig inzicht geeft, kiezen we voor een klassenbreedte van $\text{€ } 250.000$. Het aantal waarnemingen (30) is immers maar beperkt.

Gevraagd

- Stel van de gegeven omzetcijfers over 2011 de frequentietabel op. Vermeld in de tabel de absolute en de relatieve frequentie (antwoord in 1 decimaal nauwkeurig).

Uitwerking

3

Tabel 1.8 Omzet van 30 ondernemingen in 2011

| Omzetklasse | Aantal ondernemingen | Absolute frequentie | Relatieve frequentie (in %) |
|-----------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|
| € 1.500.000 – < € 1.750.000 | II | 2 | 6,7* |
| € 1.750.000 – < € 2.000.000 | III I | 6 | 20,0 |
| € 2.000.000 – < € 2.250.000 | III III | 10 | 33,3 |
| € 2.250.000 – < € 2.500.000 | III II | 7 | 23,3 |
| € 2.500.000 – < € 2.750.000 | III | 3 | 10,0 |
| € 2.750.000 – < € 3.000.000 | II | 2 | 6,7 |
| | | <u>30</u> | <u>100,0</u> |

* $\frac{2}{30} \times 100\% = 6,7\%$, enz.

Opgaven 1.4 – 1.6

■ ■ ■ 1.4 Rekenkundig gemiddelde

In paragraaf 1.3 hebben we gezien dat we met behulp van een *frequentie-tabel* de verzamelde gegevens van een massa voor een bepaald kenmerk kunnen ordenen naar klassen (groepen). Met het presenteren van de frequenties naar klassen krijgen we in het kort een beter inzicht in de oorspronkelijk *ongeordende* gegevens.

Een andere manier om op een eenvoudige manier wat meer inzicht te krijgen in de ongeordende gegevens van een massa, is het berekenen van een gemiddelde. Een *gemiddelde* is een getal waarmee we het geheel van een verzameling cijfers kunnen *typeren*.

Een gemiddelde ligt centraal tussen de werkelijke cijfers, die dus om dat gemiddelde heen liggen. Is bijvoorbeeld de gemiddelde prijs van een artikel in een bepaald jaar € 6,50 per stuk, dan lagen de werkelijke prijzen in dat jaar in sommige perioden beneden € 6,50 en in andere perioden boven € 6,50.

Gemiddelde

We kunnen diverse gemiddelden onderscheiden. Het meest bekende gemiddelde is het *rekenkundig gemiddelde*.

Rekenkundig gemiddelde

Bij het rekenkundig gemiddelde kunnen we werken met a het ongewogen rekenkundig gemiddelde, of met b het gewogen rekenkundig gemiddelde.

Ad a Het ongewogen rekenkundig gemiddelde

Het *ongewogen rekenkundig gemiddelde* berekenen we door de som van de verschillende uitkomsten van een verzameling cijfers te delen door het aantal daarvan.

Ongewogen rekenkundig gemiddelde

■ Voorbeeld 1.8

Groothandel Emmenthal BV in Utrecht had in het eerste kwartaal van 2011 te maken met wisselende inkooprijzen van kaas. Per kilogram waren deze prijzen € 12,60, € 12,80, € 13,40 en € 13,20.

Gevraagd

Bereken de ongewogen gemiddelde inkooprijzen per kilogram kaas in het eerste kwartaal van 2011.

Uitwerking

De ongewogen gemiddelde prijs per kilogram kaas in het eerste kwartaal van 2011 was

$$\frac{€ 12,60 + € 12,80 + € 13,40 + € 13,20}{4} = \frac{€ 52}{4} = € 13.$$

Ad b Het gewogen rekenkundig gemiddelde

Bij de berekening van het *gewogen rekenkundig gemiddelde* houden we rekening met de *belangrijkheid* van elk van de verschillende waarnemingen. Daarom houden we bijvoorbeeld bij het berekenen van een gemiddelde prijs rekening met de hoeveelheden die bij de waargenomen prijzen zijn gekocht of verkocht.

Gewogen rekenkundig gemiddelde

■ Voorbeeld 1.9

We blijven bij Emmenthal BV in Utrecht.

De ingekochte hoeveelheden kaas met de daarbij behorende inkooprijzen per kg waren in het eerste kwartaal van 2011 als volgt:

50.000 kg tegen de prijs van € 12,60

30.000 kg tegen de prijs van € 12,80

20.000 kg tegen de prijs van € 13,40

40.000 kg tegen de prijs van € 13,20

Gevraagd

Bereken de gewogen gemiddelde inkooprijzen per kilogram kaas in het eerste kwartaal van 2011.

Uitwerking

De gewogen gemiddelde inkooprijzen per kilogram kaas in het eerste kwartaal van 2011 was:

$$\frac{50.000 \times € 12,60 + 30.000 \times € 12,80 + 20.000 \times € 13,40 + 40.000 \times € 13,20}{50.000 + 30.000 + 20.000 + 40.000}$$

$$\frac{€ 1.810.000}{€ 140.000} = € 12,93.$$

Opmerkingen

- 1 Bij de berekening van het gewogen rekenkundig gemiddelde waren de ingekochte hoeveelheden de *gewichten* of belangrijkheidscoëfficiënten.
- 2 Voor het berekenen van het gewogen rekenkundig gemiddelde kunnen we in plaats van de coëfficiënten zelf, even goed de verhouding tussen de coëfficiënten nemen. De verhouding van de verkochte hoeveelheden kaas in voorbeeld 1.9 is 5 : 3 : 2 : 4, dus de gewogen gemiddelde inkooprijzen per kg was:

$$\frac{5 \times € 12,60 + 3 \times € 12,80 + 2 \times € 13,40 + 4 \times € 13,20}{5 + 3 + 2 + 4} = € 12,93.$$

■ ■ Berekening gewogen rekenkundig gemiddelde met behulp van een frequentietabel

Bij een groot aantal waarnemingen berekenen we het gewogen rekenkundig gemiddelde meestal met behulp van een frequentietabel. Wanneer we daarbij werken met *klassenbreedtes*, veronderstellen we dat het gemiddelde van de waarnemingsuitkomsten in een bepaalde klasse gelijk is aan het *klassenmidden*.

In de klasse € 800.000 – < € 900.000 is dus het klassenmidden:

$$\frac{€ 800.000 + € 900.000}{2} = € 850.000.$$

Gewichten

Klassenmidden

Voorbeeld 1.10

We maken gebruik van de gegevens in tabel 1.8 (in paragraaf 1.3), die we hieronder als tabel 1.9 nog even laten zien.

Tabel 1.9 Omzet van 30 ondernemingen in 2011

| Omzetklasse | Aantal ondernemingen | Absolute frequentie | Relatieve frequentie (in %) |
|-----------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|
| € 1.500.000 – < € 1.750.000 | II | 2 | 6,7 |
| € 1.750.000 – < € 2.000.000 | III I | 6 | 20,0 |
| € 2.000.000 – < € 2.250.000 | III III | 10 | 33,3 |
| € 2.250.000 – < € 2.500.000 | III II | 7 | 23,3 |
| € 2.500.000 – < € 2.750.000 | III | 3 | 10,0 |
| € 2.750.000 – < € 3.000.000 | II | 2 | 6,7 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 30 | 100 |

Gevraagd

- 1 Bereken met behulp van de gegevens van de 30 ondernemingen in de kolommen 'Omzetklasse' en 'Absolute frequentie' de gemiddelde omzet per onderneming in 2011.

Uitwerking

- 1 We berekenen eerst van elke omzetklasse het klassenmidden. Daarna vermenigvuldigen we elk klassenmidden met de absolute frequentie van deze klasse. In de volgende tabel zien we het resultaat.

Tabel 1.10 Gemiddelde omzet van 30 ondernemingen in 2011

| Omzetklasse (× € 1.000) | Absolute frequentie | Klassen- midden (× € 1.000) | Frequentie × klassenmidden (× € 1.000) |
|----------------------------|------------------------|-----------------------------------|--|
| 1.500 – < 1.750 | 2 | 1.625 | 3.250 |
| 1.750 – < 2.000 | 6 | 1.875 | 11.250 |
| 2.000 – < 2.250 | 10 | 2.125 | 21.250 |
| 2.250 – < 2.500 | 7 | 2.375 | 16.625 |
| 2.500 – < 2.750 | 3 | 2.625 | 7.875 |
| 2.750 – < 3.000 | 2 | 2.875 | 5.750 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| | 30 | | 66.000 |

De gemiddelde omzet per onderneming in 2011 =

$$\frac{66.000}{30} \times \text{€ } 1.000 = \text{€ } 2.200.000.$$

In plaats van met de cijfers in de kolom 'Absolute frequentie' kunnen we even goed werken met de cijfers in de kolom 'Relatieve frequentie'.

Gevraagd

- 2 Als vraag 1, maar werk nu met de gegevens in de kolommen 'Omzetklasse' en 'Relatieve frequentie'.

Uitwerking

2 We stellen nu de volgende tabel samen.

Tabel 1.11 **Gemiddelde omzet van 30 ondernemingen in 2011**

| Omzetklasse (× € 1.000) | Relatieve frequentie | Klassen- midden (× € 1.000) | Frequentie × klassenmidden (× € 1.000) |
|----------------------------|-------------------------|-----------------------------------|--|
| 1.500 – < 1.750 | 6,7 | 1.625 | 10.887,5 |
| 1.750 – < 2.000 | 20,0 | 1.875 | 37.500,0 |
| 2.000 – < 2.250 | 33,3 | 2.125 | 70.762,5 |
| 2.250 – < 2.500 | 23,3 | 2.375 | 55.337,5 |
| 2.500 – < 2.750 | 10,0 | 2.625 | 26.250,0 |
| 2.750 – < 3.000 | 6,7 | 2.875 | 19.262,5 |
| | <u>100,0</u> | | <u>220.000</u> |

De gemiddelde omzet per onderneming in 2011 =

$$\frac{220.000}{100} \times € 1.000 = € 2.200.000.$$

Opmerking

Als we het ongewogen rekenkundig gemiddelde berekenen door de werkelijke omzetten op te tellen en te delen door 30, komen we uit op een gemiddelde van € 2.196.667.

Een bewijs dat zeker bij een groot aantal waarnemingen de individuele afwijkingen ten opzichte van het klassenmidden elkaar zullen opheffen.

Opgaven 1.7 – 1.10

■ ■ ■ Samenvatting hoofdstuk 1

- Bij statistisch onderzoek worden allerlei gegevens over een bepaalde massa (= een verzameling van elementen) verzameld en vastgelegd. Vervolgens worden deze gegevens met statistische technieken bewerkt om daarmee cijfermatig inzicht te krijgen in de massa.
- Bij statistisch onderzoek onderscheiden we de volgende fasen:
 - de voorbereiding;
 - het verzamelen van de gegevens;
 - het verwerken van de verzamelde gegevens met behulp van statistische technieken;
 - het analyseren van de uitkomsten na het verwerken van de verzamelde gegevens;
 - de rapportage.
- Bij het verzamelen van de gegevens kan het gaan om:
 - primaire gegevens; dit zijn nog niet bekende gegevens;
 - secundaire gegevens; dit zijn reeds bekende gegevens die al eerder voor ander onderzoek zijn verzameld.
- De primaire en secundaire gegevens kunnen bestaan uit:
 - kwantitatieve gegevens;
 - kwalitatieve gegevens.
- In dit boek houden we ons voornamelijk bezig met economisch statistisch onderzoek dat wordt uitgevoerd bij bedrijven. We noemen dit de bedrijfsstatistiek.
- De bedrijfsstatistiek is te verdelen in:
 - interne bedrijfsstatistiek;
 - externe bedrijfsstatistiek.
- Volgens de 80-20 regel wordt in een massa (een verzameling elementen) 80% van het effect veroorzaakt door 20% van het aantal elementen in de massa.
- In de statistiek worden cijfergegevens vaak vastgelegd in een tabel. Dit is een overzicht van systematisch gerangschikte cijfers. We kennen tabellen met één, twee, drie of zelfs nog meer ingang(en).
- In een frequentieverdeling wordt voor een bepaald kenmerk het aantal verzamelde gegevens van een massa in groepen (klassen) gesplitst en wordt vervolgens het aantal waarnemingen per klasse (de frequentie) vastgesteld. De frequentieverdeling kunnen we op een overzichtelijke manier weergeven met behulp van een frequentietabel. In een frequentietabel worden de verzamelde gegevens van een bepaald kenmerk geordend en op een overzichtelijke manier weergegeven.
- Het aantal waarnemingen per klasse (de frequentie) kunnen we weergeven met
 - een absoluut getal; we spreken dan van de absolute frequentie;
 - een procent van het totaal aantal waarnemingen; dan is sprake van een relatieve frequentie.

- Bij de frequentieverdeling worden de verzamelde gegevens van een massa in groepen of klassen gesplitst.
In plaats van een klasse werken we meestal met een klassenbreedte. De klassenbreedte wordt vastgesteld met behulp van de variatiebreedte.
- Een eenvoudige manier om wat meer inzicht te krijgen in de ongeordende gegevens van een massa, is het berekenen van het rekenkundig gemiddelde.
- Bij het rekenkundig gemiddelde onderscheiden we:
 - het ongewogen rekenkundig gemiddelde
Dit gemiddelde berekenen we door de som van de verschillende uitkomsten van een verzameling cijfers te delen door het aantal daarvan;
 - het gewogen rekenkundig gemiddelde
Bij het berekenen van dit gemiddelde houden we rekening met de belangrijkheid van elk van de verschillende waarnemingen.
Het gewogen rekenkundig gemiddelde kunnen we ook berekenen met behulp van een frequentietabel.

■ ■ ■ **Zelftoets hoofdstuk 1**

Groothandel Speldo BV in Waalwijk verkoopt dameskleding (D), herenkleding (H) en kinderkleding (K). De bv verzamelde over het tweede halfjaar van 2011 de volgende omzetcijfers, verdeeld in de categorieën D, H en K.

Omzetcijfers

| | |
|-----------|---|
| juli | € 400.000: € 200.000, € 150.000 en € 50.000 |
| augustus | € 430.000: € 220.000, € 160.000 en € 50.000 |
| september | € 380.000: € 180.000, € 140.000 en € 60.000 |
| oktober | € 390.000: € 200.000, € 130.000 en € 60.000 |
| november | € 420.000: € 230.000, € 140.000 en € 50.000 |
| december | € 450.000: € 250.000, € 150.000 en € 50.000 |

De administrateur maakt van deze bedragen een tabel met de volgende indeling.

| Omzet tweede helft 2011 Speldo BV | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|--------|
| Maand | Omzet (\times € 1.000) | | | |
| | Dameskleding | Herenkleding | Kinderkleding | Totaal |
| juli | | | | |
| augustus | | | | |
| enz. | | | | |

- a** Hoeveel ingangen heeft de op te stellen tabel? Motiveer het antwoord.
- b** Wat is de gebruikte eenheid van meting voor de omzet in de op te stellen tabel?
- c** Stel de tabel voor de tweede helft van 2011 samen.

Uit nader onderzoek van de omzet over december 2011 blijkt dat deze is behaald door het plaatsen van 30 orders. Hiervan zijn de volgende bedragen verzameld.

| | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| € 15.000 | € 15.700 | € 16.000 | € 12.600 | € 12.500 | € 14.200 |
| € 13.800 | € 14.400 | € 12.700 | € 16.300 | € 13.900 | € 16.300 |
| € 15.500 | € 14.800 | € 14.800 | € 13.600 | € 15.000 | € 16.800 |
| € 17.400 | € 16.500 | € 16.200 | € 15.600 | € 12.500 | € 14.900 |
| € 16.200 | € 14.900 | € 15.900 | € 16.500 | € 16.400 | € 13.100 |

- d** Bereken de ongewogen rekenkundige gemiddelde ordergrootte.
- e** Bereken de variatiebreedte van de 30 orderbedragen.
- f** Bereken het aantal klassen wanneer als klassenbreedte wordt gekozen:
 - 1 € 500;
 - 2 € 1.000.
- g** Stel van de 30 orderbedragen de frequentietabel op.

NB

 - Ga daarbij uit van een klassenbreedte van € 500.
 - Vermeld in de tabel de absolute frequentie, het klassenmidden en de frequentie \times klassenmidden.
- h** Bereken op basis van de bij **g** gevraagde tabel de gemiddelde ordergrootte. Wat valt op bij vergelijking van deze uitkomst met die van vraag **d**?