

BASISVAARDIGHEDEN

Toegepast Rekenen

**EEN MUST
VOOR
IEDERE
HEO-
STUDENT**

HEO

Derde druk



Noordhoff Uitgevers

Basisvaardigheden Toegepast Rekenen voor het HEO



Basisvaardig- heden Toege- past Rekenen

voor het HEO

G.J.S. Reus

W.E. Groen

Derde druk

Noordhoff Uitgevers Groningen/Houten

Ontwerp omslag: Rocket Industries, Groningen

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

Met betrekking tot sommige teksten en/of illustratiemateriaal is het de uitgever, ondanks zorgvuldige inspanningen daartoe, niet gelukt eventuele rechthebbende(n) te achterhalen. Mocht u van mening zijn (auteurs)rechten te kunnen doen gelden op teksten en/of illustratiemateriaal in deze uitgave dan verzoeken wij u contact op te nemen met de uitgever.



0 / 14

© 2014 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) 978-90-01-85651-9

ISBN 978-90-01-83452-4

NUR 123

Voorwoord

Binnen de economie wordt regelmatig een beroep gedaan op de wiskunde. Afhankelijk van je vooropleiding en eigen interesse maakt dit de uitdaging om zelf inzicht te krijgen in economische wetmatigheden groter. Met dit boek kun je zelfstandig je wiskundige vaardigheden op peil brengen.

De keuze van de onderwerpen is gericht op de behoeften van de doelgroep: eerstejaarsstudenten aan opleidingen in het hoger economisch onderwijs. De paragrafen hebben hierdoor de ene keer een typisch wiskundig probleem en de andere keer een concrete economische toepassing als uitgangspunt. Doordat de opgaven zo veel mogelijk binnen een economische context zijn geplaatst, zie je de samenhang tussen wiskunde en economie sneller dan tijdens je vooropleiding.

Bij de presentatie van de leerstof is als uitgangspunt gekozen dat de student in principe zelf in staat moet zijn zich de theorie eigen te maken. De structuur is daarom steeds dezelfde: op de linkerpagina de theoretische achtergrond met voorbeeld en op de rechterpagina opgaven om de opgefriste kennis zelfstandig te oefenen en te toetsen.

Achter in het boek staan de antwoorden van de opgaven. Op de website staan de uitgebreide uitwerkingen van de opgaven. Zo kun je controleren of de door jou gekozen aanpak de juiste is geweest.

Op de website vind je ook een instaptoets. Met deze instaptoets krijg je vooraf een beeld van je eigen kwaliteiten. De toets heeft dezelfde hoofdstukopbouw als het boek. Aan het eind van de toets krijg je per hoofdstuk een overzicht van je prestaties. Zo kun je snel zien welke onderdelen je in ieder geval goed moet bestuderen.

Je kunt nog verder oefenen met de extra opgaven op de website. Deze hebben dezelfde moeilijkheidsgraad als de opgaven in het boek, maar je krijgt direct te zien of je de opgave goed hebt gemaakt en soms krijg je informatie over de manier waarop je de opgave had kunnen aanpakken. Elk hoofdstuk op de website eindigt met een korte diagnostische toets die je kunt gebruiken om na te gaan of je het onderwerp voldoende beheerst.

Veranderingen in de derde druk

Een aantal paragrafen is herzien, waarbij sommige aspecten nader zijn uitgewerkt en voorzien van een extra of uitgebreider voorbeeld.

Verder is een aantal opgaven vervangen en zijn de uitwerkingen nog eens onder de loep genomen.

De onderwerpen die door de gebruikers het meest gewaardeerd werden, zijn ook in deze druk gehandhaafd. De hoofdstukken rond het thema statistiek zijn komen te vervallen. Hiervoor in de plaats is een inleiding in matrixrekenen gekomen.

Bij deze druk is vooral gelet op een geleidelijke opbouw in moeilijkheidsgraad. Hierdoor is, ten opzichte van de voorgaande edities, een aantal hoofdstukken van plaats verwisseld. Toegevoegd is een aantal paragrafen met economische toepassingen.

Wij wensen je veel succes.

Inhoud

- 1 Rekenen** 10
 - 1.1 Getallen 10
 - 1.2 Vier basisbewerkingen 12
 - 1.3 De volgorde van de basisbewerkingen 14
 - 1.4 Gemiddelde 16
 - 1.5 Voorraadberekeningen 18
 - 1.6 Afronden 20
 - 1.7 Lezen van tabellen 22

- 2 Breuken en procenten** 24
 - 2.1 Breuken 24
 - 2.2 Rekenen met breuken 26
 - 2.3 Verhoudingen 28
 - 2.4 Procenten 30
 - 2.5 Absoluut, relatief en cumulatief 32
 - 2.6 Rekenen met btw 34
 - 2.7 Marge 36

- 3 Procentuele verandering en elasticiteiten** 38
 - 3.1 Procentuele verandering 38
 - 3.2 Prijselasticiteit 40
 - 3.3 Kruislingse prijselasticiteit 42
 - 3.4 Inkomenselasticiteit 44

- 4 Kengetallen** 46
 - 4.1 Kengetallen 46
 - 4.2 Activiteitskengetallen 48
 - 4.3 Distributiekenngetallen 50
 - 4.4 Indexcijfer 52
 - 4.5 Meervoudig en samengesteld indexcijfer 54
 - 4.6 Waarde-indexcijfer, Laspeyres en Paasche 56
 - 4.7 Fisher en basisjaar verleggen 58

- 5 Algebra** 60
 - 5.1 Rekenen met letters 60
 - 5.2 Haakjes wegwerken 62

- 5.3 Ontbinden in factoren ('haakjes invoeren') 64
- 5.4 Eerstegraadsvergelijking opstellen 66
- 5.5 Eerstegraadsvergelijkingen oplossen 68
- 5.6 Break-even analyse 70
- 5.7 Eerstegraadsongelijkheden oplossen 72
- 5.8 Tweedegraadsvergelijkingen oplossen 74

6 Lijnen 76

- 6.1 Assenstelsels 76
- 6.2 Vergelijking van een lijn 78
- 6.3 Richtingscoëfficiënt 80
- 6.4 Twee vergelijkingen met twee onbekenden 82
- 6.5 Vergelijking opstellen 84

7 Lineair programmeren 86

- 7.1 Ongelijkheden en gebieden 86
- 7.2 Knelpuntcalculatie 88
- 7.3 Lineair programmeren 90
- 7.4 Randwandelen 92
- 7.5 Isoquantlijnen 94

8 Functies 96

- 8.1 Functies en grafieken 96
- 8.2 Lineaire functies 98
- 8.3 Tweedegraadsfuncties 100
- 8.4 Wortelfuncties 102
- 8.5 Snijpunten van grafieken uitrekenen 104
- 8.6 Tekenvoerloop gebruiken 106
- 8.7 Exponentiële functies 108

9 Interestberekeningen 110

- 9.1 Rekenkundige rij 110
- 9.2 Meetkundige rij 112
- 9.3 Enkelvoudige interest 114
- 9.4 Samengestelde interest 116
- 9.5 Eindwaarde 118
- 9.6 Contante waarde 120
- 9.7 Aflossen in annuïteiten 122
- 9.8 Afschrijven in annuïteiten 124

10 Differentiëren 126

- 10.1 Veranderingen vergelijken 126
- 10.2 Inzoomen op de grafiek; raaklijnen 128
- 10.3 Afgeleiden van standaardfuncties 130
- 10.4 Productregel 132
- 10.5 Kettingregel 134
- 10.6 Quotiëntregel 136
- 10.7 Optimaliseren 138
- 10.8 Marginale functies 140

11 Matrices 142

- 11.1 Kennismaken met matrices 142
- 11.2 Vermenigvuldigingen 144
- 11.3 Matrixproducten 146
- 11.4 Matrices en wegen 148
- 11.5 Matrices en migratie 150

Antwoorden 152

Register 182

1.1 Getallen

De getallenlijn

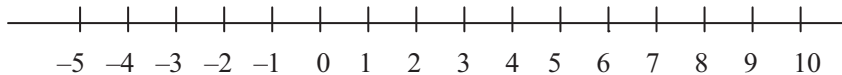
De telgetallen of **natuurlijke getallen** zijn: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ...

Dit zijn allemaal **gehele getallen**. De getallen 1, 2, 3, ... zijn **positief**. Je kunt dat aangeven door +1, +2, +3, ... te schrijven, maar meestal laat je de plusjes weg.

Daarnaast zijn er de **negatieve gehele getallen**. Die geef je aan met een minteken. Dus: -1, -2, -3, -4, ... Je leest dit als **min één**, min twee, min drie, min vier, enzovoort.

Het getal 0 is niet positief en niet negatief.

Getallen kun je overzichtelijk weergeven op een **getallenlijn**. Op een rechte lijn zet je verticale streepjes op onderling gelijke afstanden. Bij een van die verticale streepjes zet je de 0. Links van 0 zet je de negatieve getallen; rechts van 0 de positieve getallen.



Groter en kleiner

Ga je op de getallenlijn naar rechts, dan worden de getallen groter.

Het teken > betekent '**is groter dan**'.

In plaats van '0 is groter dan -1' schrijf je $0 > -1$.

En in plaats van '-2 is groter dan -4' schrijf je $-2 > -4$.

Het teken < betekent '**is kleiner dan**'.

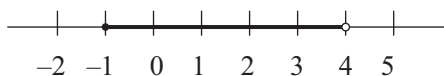
In plaats van '-4 is kleiner dan -2' schrijf je dus $-4 < -2$.

Elk negatief getal is kleiner dan 0.

Interval

Alle getallen *tussen* bijvoorbeeld -1 en 4 vormen het **interval** $<-1, 4>$.

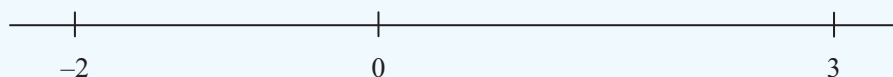
Als je het uiteinde -1 er ook bij wilt hebben, noteer je $[-1, 4 >$, dus met een rechte haak. Het interval $[-1, 4 >$ geef je op een getallenlijn als volgt aan:



Het interval $[-2, 5]$ bestaat uit alle getallen tussen -2 en 5 inclusief -2 en 5.

Opgaven

- 1 Je ziet een getallenlijn met daarop de getallen -2 , 0 en 3 .



- a** De afstand tussen de getallen -2 en 0 is op deze lijn 4 cm. Hoe groot is de afstand tussen 0 en 3 op deze lijn?
- b** Neem de tekening over en geef de getallen -1 , 1 en 2 aan.
- c** Geef ook de getallen $-1,5$ en $2,5$ aan.
- 2 Teken een getallenlijn en zet daarop de getallen -2 en 0 . Neem als afstand tussen -2 en 0 een stuk van 3 cm.
- a** Teken op de getallenlijn ook de getallen 1 , 4 en 7 .
- b** Hoeveel cm liggen de getallen 4 en 7 van elkaar af?
- 3 **a** Teken op een getallenlijn het interval $<-1, 4]$. Noem twee getallen in dat interval.
- b** Hoe weet je dat het getal 4 ook in het interval $<-1, 4]$ zit?
- 4 **a** Teken op een getallenlijn het interval $[-2, 5]$.
- b** Welke getallen uit dit interval zijn positief? Noteer je antwoord als een interval.
- c** Welke getallen uit dit interval zijn negatief? Noteer je antwoord weer als een interval.
- 5 Vul in $>$, $<$ of $=$
- | | | | | | | | |
|----------|------|---------|-------|----------|--------|---------|--------|
| a | -5 | \dots | -11 | d | $-2,4$ | \dots | $-2,5$ |
| b | -5 | \dots | 11 | e | 17 | \dots | -10 |
| c | 5 | \dots | 11 | f | -17 | \dots | $5,9$ |
- 6 **a** Noem een interval waarin de getallen -1 , -2 en 5 liggen.
- b** Noem een interval waarin wel de getallen -1 en -2 liggen, maar het getal 0 niet.
- c** Waarom bestaat er geen interval waarin de getallen -2 en 5 wel liggen, maar het getal -1 niet?

1.2 Vier basisbewerkingen

De vier basisbewerkingen van het rekenen zijn optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen.

Je kunt deze bewerkingen uitvoeren met positieve en negatieve getallen. Hierna zie je voorbeelden van enkele rekenregels.

Optellen en aftrekken

Voorbeelden

$$1 \quad 3 + (+5) = 8$$

$$3 - (+5) = -2$$

$$3 + (-5) = -2$$

$$3 - (-5) = +8$$

Je ziet dat $3 + (+5) = 8$ op hetzelfde neerkomt als $3 - (-5) = +8$.

Ergens $+5$ bijtellen komt op hetzelfde neer als er -5 van aftrekken. Als je bij een getal 5 optelt, ga je op de getallenlijn 5 stappen naar rechts.

Ook zie je dat het aftrekken van $+5$ hetzelfde is als het optellen van -5 .

Als je van een getal 5 aftrekt, ga je op de getallenlijn 5 stappen naar links.

Vermenigvuldigen

Bij het vermenigvuldigen gelden de **tekenregels**:

plus \times *plus* = *plus*, *min* \times *min* = *plus*, *plus* \times *min* = *min* en *min* \times *plus* = *min*.

$$+ \times + = +$$

$$- \times - = +$$

$$+ \times - = -$$

$$- \times + = -$$

Voorbeelden

$$2 \quad 3 \times (+5) = +15$$

$$-3 \times (-5) = +15$$

$$3 \times (-5) = -15$$

$$-3 \times (+5) = -15.$$

Probeer twee bewerkingstekens achter elkaar te vermijden. Gebruik dan haakjes. Dus $3 \times (-5)$ in plaats van 3×-5 .

Delen

Voor delen gelden dezelfde **tekenregels** als voor vermenigvuldigen:

$$+ : + = +$$

$$+ : - = -$$

$$- : - = +$$

$$- : + = -$$

Voorbeelden

$$3 \quad 15 : (+5) = +3$$

$$15 : (-5) = -3$$

$$-15 : (-5) = +3$$

$$-15 : (+5) = -3$$

Opgaven

1 Bereken.

a 64×3

d $-64 \times (-3)$

g $-66 : (-3)$

b -64×3

e $66 : (-3)$

h $66 : 3$

c $64 \times (-3)$

f $-66 : 3$

i $68 : (-17)$

2 Bereken.

a $-12 - 5$

c $-12 + (-5)$

e $-5 - (-12)$

b $-12 - (-5)$

d $-12 - (+5)$

f $-5 + (-12)$

3 Bereken zo mogelijk.

a $125 : 125$

c $0 : 125$

e $8 : 1$

b $125 : 0$

d $0 : 1$

f $33 : 33$

4 Eke heeft de volgende gegevens verzameld:

Aan het begin van de maand april waren er 8 iPods op voorraad. In april werden er 7 iPods geleverd. Aan het einde van de maand april zijn er nog 6 op voorraad.

Hoeveel iPods zijn er in april verkocht?

5 Puck heeft de volgende gegevens verzameld:

Er zijn in de maand september 600 broeken verkocht. De beginvoorraad op 1 september was 500 stuks. De eindvoorraad op 30 september was 750 stuks.

Hoeveel broeken zijn er in september geproduceerd?

6 Het *verkoopresultaat* is gelijk aan de omzet verminderd met de kostprijs van de omzet. Neem aan dat de afzet 300 stuks is en dat de verkoopprijs per product €450 en de kostprijs per product €200 is.

Bereken het verkoopresultaat.

7 De Kramer BV verkoopt laptops. De omzet (exclusief btw) is €12250.

Verder is gegeven dat de verkoopprijs per laptop €350 (exclusief btw) is.

Bereken de afzet.

1.3 De volgorde van de basisbewerkingen

Als in een rekenopgave verschillende bewerkingen voorkomen, gebruik je de volgende voorrangsregels:

- Optellen en aftrekken doe je in de volgorde waarin ze in de opgave staan.
- Vermenigvuldigen en delen doe je in de volgorde waarin ze in de opgave staan.
- Komen optellen/aftrekken en vermenigvuldigen/delen door elkaar voor, dan hebben vermenigvuldigen/delen voorrang boven optellen/aftrekken. Daarbij houd je zo veel mogelijk de in de opgave gegeven volgorde aan.

Zo werken ook bijna alle (eenvoudige) rekenmachines.

Voorbeelden

- 1 $20 - 13 + 8 = 7 + 8 = 15$
- 2 $52 : 13 \times 6 = 4 \times 6 = 24$
- 3 $12 + 8 \times 7 = 12 + 56 = 68$
- 4 $50 - 7 \times 4 : 14 = 50 - 28 : 14 = 50 - 2 = 48$
- 5 $50 \times 2 : 10 \times 3 = 100 : 10 \times 3 = 10 \times 3 = 30$
- 6 $50 \times 2 - 10 \times 3 = 100 - 30 = 70$

Als er haakjes in een opgave staan, reken je eerst uit wat tussen de haakjes staat. Verder houd je de gegeven volgorde aan.

Voorbeelden

- 7 $48 : 16 \times 3 = 3 \times 3 = 9$ maar $48 : (16 \times 3) = 48 : 48 = 1$
- 8 $30 \times 4 : 5 \times 8 = 120 : 5 \times 8 = 24 \times 8 = 192$ maar $30 \times 4 : (5 \times 8) = 120 : 40 = 3$
- 9 Een klusser rekt €40 voorrijkosten en voor het werk €30 per uur. Voor 2 uur betaal je dus $40 + 2 \times 30 = 40 + 60 = €100$.
- 10 Je koopt 12 flessen bronwater van €0,75 per stuk. Het statiegeld is €0,35 per fles. Je betaalt dus $12 \times (0,75 + 0,35) = 12 \times 1,10 = €13,20$. Een andere manier van berekenen is: $12 \times 0,75 + 12 \times 0,35 = 9 + 4,20 = €13,20$. Je ziet dus dat $12 \times (0,75 + 0,35) = 12 \times 0,75 + 12 \times 0,35$.

Opgaven

1 Bereken.

a $1350 + 1350 : 50 =$

b $(1350 + 1350) : 50 =$

c $1350 \times 1350 : 1350 =$

d $94 - 7 \times 10 : 2$

e $28 \times 9 : 3 \times 4$

f $28 \times 9 : (3 \times 4)$

2 Bereken.

a $7,5 \times 8 + 12,5 \times 8$

b $15 \times 15 \times (15 : 15)$

c $0,048 : 16$

d $99 \times 53 + 53$

e $64 : (8 \times 8)$

f $1,3 + 0,11 - (0,14 - 0,18) + 2,8$

g $(8 : 4) \times (8 : 4)$

h $8 : 4 \times 8 : 4$

3 Bereken.

a $100\,000 - 10$

b $100\,000 - 100$

c $1\,000 \times 1\,000$

d $100\,000 : 1\,000$

e $10 \times 100 : 200$

f $10 - 200 : 100$

4 Puck berekent de kostprijs per product door de constante kosten per product op te tellen bij de variabele kosten per product.

Puck weet dat de constante kosten €140 per product zijn. De totale variabele kosten zijn €180000 bij een productie van 1000 stuks.

Bereken de kostprijs per product.

5 Eke wil weten wanneer hij geen verlies meer maakt. Hij weet dat zijn totale constante kosten €135000 zijn. De verkoopprijs per product is €80 en de variabele kosten per product zijn €50. Eke weet dat je de afzet waarbij geen verlies meer gemaakt wordt, kunt berekenen door de totale constante kosten te delen door het verschil tussen de verkoopprijs (per product) en de variabele kosten (per product).

a Hoe groot moet de afzet minstens zijn om geen verlies te maken?

b Hoe groot is de omzet dan minstens?

6 Het verkoopresultaat is gelijk aan de omzet verminderd met de kostprijs van de omzet. Neem aan dat het verkoopresultaat €13175 is. Neem aan dat de verkoopprijs per product €91 is en dat de kostprijs per product €60 is.

Bereken de afzet.

1.4 Gemiddelde

Rekenkundig gemiddelde

Het **rekenkundige gemiddelde** van een aantal getallen vind je door alle getallen bij elkaar op te tellen en daarna te delen door het aantal getallen.

Voorbeelden

- 1** Het rekenkundige gemiddelde van de zeven getallen 1, 6, 8, 9, 6, 0, 12 is

$$\frac{\text{som van alle getallen}}{\text{aantal getallen}} = \frac{1 + 6 + 8 + 9 + 6 + 0 + 12}{7} = 6.$$

- 2** Van een auto is bekend dat de aanschafwaarde €80000 is en de restwaarde €20000. Het gemiddelde geïnvesteerde vermogen is dan:

$$\frac{80000 + 20000}{2} = €50000$$

- 3** Kick wil het gemiddelde debiteurensaldo voor 2015 berekenen op basis van de volgende gegevens:

Datum	01-01-15	01-04-15	01-07-15	01-10-15	31-12-15
Debiteurensaldo	€20000	€25000	€28000	€24000	€18000

Het gemiddelde voor kwartaal 1 is dan $\frac{20000 + 25000}{2} = €22500$.

Idem voor kwartaal twee €26500; voor kwartaal drie €26000 en voor kwartaal vier €21000. Over 2015 is het gemiddelde debiteurensaldo

$$\frac{22500 + 26500 + 26000 + 21000}{4} = €24000.$$

Gewogen gemiddelde

Voorbeeld

- 4** In de tabel vind je de toetscijfers van een groep van 40 studenten.

Cijfer	3	4	5	6	7	8	9
Aantal studenten	1	3	6	12	13	4	1

gewogen gemiddelde = $\frac{1 \times 3 + 3 \times 4 + 6 \times 5 + 12 \times 6 + 13 \times 7 + 4 \times 8 + 1 \times 9}{40} \approx 6,2$.

Bij het berekenen van het **gewogen gemiddelde** tel je het gewicht mee. Dus:

- vermenigvuldig elke waarneming met zijn gewicht
- tel deze producten bij elkaar op
- deel dit resultaat door de som van de gewichtsfactoren.

Opgaven

- 1 Kan het gemiddelde debiteurensaldo van voorbeeld 3 sneller uitgerekend worden? Als het antwoord 'ja' is, laat dan ook zien hoe.
- 2 Hierna staan verschillende groepen consumptieve bestedingen en de bijbehorende prijsstijging in het jaar 2015 ten opzichte van het basisjaar 2014.

Groep	Uitgaven (in %)	Prijsstijging 2015 (in %)
Voeding	36	20
Kleding	17	7
Huisvesting	28	25
Diversen	19	15
Totaal uitgaven	100%	

Bereken de totale prijsstijging voor 2015.

- 3 Vomisa bv heeft de volgende gegevens ter beschikking gesteld:

Product	Afzet (in stuks)	Verkoopprijs (€)
I	310	20
II	210	30
III	470	60
IV	110	90

- a Bereken de ongewogen gemiddelde prijs van de verschillende producten.
 - b Bereken de gewogen gemiddelde prijs van de verschillende producten.
- 4 In 2014 zijn er 16,94 miljoen Nederlanders. In 2014 is een onderzoek gedaan naar de consumptie van frisdrank. Gemiddeld drinkt de Nederlander 156 liter frisdrank per jaar. Een gemiddeld Nederlands huishouden drinkt 40 glazen frisdrank per week. De gemiddelde omvang van een huishouden bedraagt 2,2 personen.
Bereken hoeveel centiliter frisdrank de Nederlander drinkt per glas.

1.5 Voorraadberekeningen

Voorraadwaardering: FIFO- en LIFO-systeem

Voor de voorraadwaardering is het van belang om te weten wat de inkoopwaarde van de voorraad is. Als producten op verschillende tijdstippen zijn ingekocht, kunnen de inkooprijzen van gelijke producten verschillend zijn. Dat prijsverschil kun je aan de producten niet zien.

Er zijn twee bekende methoden om de voorraad te waarderen:

FIFO-methode: First in, first out. Je gaat er vanuit dat de producten die het langst op voorraad liggen, altijd als eerste het magazijn verlaten.

LIFO-methode: Last in, first out. Kortst op voorraad, als eerste eruit.

Voorbeeld

- Groothandelsbedrijf Kick heeft op 1 januari een voorraad van 1000 stuks van een bepaald type product ingekocht tegen €1,50 per stuk. Op 12 januari zijn er 500 stuks van dit product ingekocht voor €1,80 per stuk. Op 19 januari zijn er 1250 stuks van dit product verkocht voor €2 per stuk.

De inkoopwaarde van de omzet is dan:

Volgens FIFO-methode		Volgens LIFO-methode	
1000 stuks à €1,50	€1500	500 stuks à €1,80	€900
250 stuks à €1,80	€450 +	750 stuks à €1,50	€1125 ±
1250 stuks totaal	€1950	1250 stuks totaal	€2025

Optimale bestelgrootte: de formule van Camp

Bij het bepalen van de voorraadkosten moet je rekening houden met de bestelkosten en opslagkosten. Bij het bestellen houd je ook rekening met de afzet in die periode. Voor de optimale bestelgrootte (*OBG*) maak je gebruik

van de **formule van Camp**: $OBG = \sqrt{\frac{2 \times \text{vaste bestelkosten} \times \text{afzet}}{\text{opslagkosten per stuk}}}$

Voorbeeld

- Bekend is dat Puck een afzet heeft van 10000 pakken per jaar. Het plaatsen van een bestelling kost haar €50 per bestelling. De kosten van het op voorraad houden van één pak is €4 per pak per jaar. De beste bestelgrootte voor Puck is

$$OBG = \sqrt{\frac{2 \times 50 \times 10000}{4}} = \sqrt{250000} = 500.$$

Opgaven

- 1** De bedrijfsadministratie heeft de volgende gegevens verzameld:
- 1 december: in voorraad 200 stuks voor €5 per stuk;
 - 9 december: ingekocht 500 stuks voor €8 per stuk;
 - 15 december: verkocht 600 stuks voor €15 per stuk;
 - 27 december: ingekocht 700 stuks voor €7,50 per stuk;
 - 29 december: verkocht 300 stuks voor €14 per stuk.
- a** Bereken de (bruto)winst voor december volgens de FIFO-methode.
- b** Bereken de (balans)waarde van de goederen op 31 december volgens de FIFO-methode.
- c** Bereken de (bruto)winst voor december volgens de LIFO-methode.
- d** Bereken de (balans)waarde van de goederen op 31 december volgens de LIFO-methode.
- 2** Een handelaar in iPad-hoesjes koopt en verkoopt in de maand september het volgende:
- 1 september: beginvoorraad 300 stuks à €10
- 5 september: inkoop 350 stuks à €9
- 7 september: verkoop 250 stuks à €15
- 15 september: verkoop 200 stuks à €18
- 22 september: inkoop 450 stuks à €13
- a** Bereken volgens de FIFO-methode de waarde van de voorraad per 30 september.
- b** Bereken volgens de FIFO-methode de brutowinst per 30 september.
- c** Bereken volgens de LIFO-methode de waarde van de voorraad per 30 september.
- d** Bereken volgens de LIFO-methode de brutowinst per 30 september.
- 3** Eke verwerkt jaarlijks 160000 chips in zijn computers. Hij bestelt per keer 8000 chips. Zijn verbruik is gelijkmatig verdeeld over het jaar. De kosten per bestelling zijn €125 en de opslagkosten €2,50 per chip op jaarbasis.
- a** Bereken de totale voorraadkosten (de som van opslagkosten en bestelkosten) voor deze chips.
- b** Bereken hoeveel Eke zal besparen indien hij voortaan de optimale bestelhoeveelheid kiest.

1.6 Afronden

Bij afronden geef je aan op welke decimaal (honderdtallen, tientallen, helen, tienden, honderdsten) je afrondt.

Bij **meetgetallen** (dat zijn uitkomsten van metingen) noem je de maat-eenheid waarin je werkt.

Bij schattingen werk je vaak met afrondingen. Je zegt niet: ‘Er waren ongeveer 148 bezoekers.’ Het woord ‘ongeveer’ wijst op een schatting. Aannemend dat je het aantal bezoekers op tientallen kunt schatten, zou je kunnen zeggen: ‘Er waren ongeveer 150 bezoekers.’

Voorbeelden

- 1 364 afronden op honderdtallen wordt 400.
- 2 2364 afronden op tientallen wordt 2360.
- 3 8423 gram afronden op kilogrammen wordt 8 kg.

Afspraken

- 1 Bij afronden kies je het getal dat het dichtst ligt bij het af te ronden getal. Daarom is in voorbeeld 1 het antwoord 400 en niet 300.
- 2 Als het getal precies midden tussen de afrondingswaarden ligt, kies je de grootste afrondingswaarde. De afronding op tientallen van 75 is dus 80 en niet 70.
- 3 Je kijkt altijd maar één decimaal verder dan het aantal decimalen waarop je wilt afronden. De afronding van 3,46 op gehelen is dus 3, want je kijkt alleen naar de 4. De afronding van 3,46 op tienden is 3,5, want je kijkt naar de 6.
- 4 Als je een rekenmachine gebruikt, is het verstandig om niet tussentijds af te ronden. Laat de tussenresultaten op je rekenmachine staan en reken daarmee verder.

Voorbeelden

- 4 5,5 afronden op een heel getal wordt 6.
- 5 5,49 afronden op een heel getal wordt 5, want je kijkt alleen naar de 4.
Let op: het is fout om twee stappen te nemen door 5,49 eerst af te ronden tot 5,5 en dat weer af te ronden tot 6.
- 6 72,3476 afronden op twee decimalen geeft 72,35.
72,3449 afronden op twee decimalen geeft 72,34.
72,3449 afronden op drie decimalen geeft 72,345.
72,3982 afronden op twee decimalen geeft 72,40.

Opgaven

- 1** In veel winkels wordt tegenwoordig afgerond op vijf eurocenten. Gebruik die afronding voor de volgende bedragen:
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a €98,76 | c €123,48 | e €321,03 |
| b €123,47 | d €95,37 | f €321,02 |
- 2** Rond af op tientallen.
- | | | |
|-----------------|------------------|------------------|
| a €72,18 | b €201,05 | c €207,85 |
|-----------------|------------------|------------------|
- 3** Rond af op een geheel getal.
- | | | |
|---------------|---------------|---------------|
| a 8,51 | c 8,49 | e 5,46 |
| b 8,50 | d 8,46 | f 6,50 |
- 4** Rond het getal 82,86496 af op:
- | | | |
|----------------------|---------------------|------------------------|
| a 3 decimalen | c 1 decimaal | e eenheden |
| b 2 decimalen | d tientallen | f honderdtallen |
- 5** In een bepaald product zit 4,2 kilogram grondstof. Er is 80 kilogram grondstof beschikbaar.
- a** Hoeveel producten kunnen er gemaakt worden?
De machine wordt nog eens goed gecontroleerd. Door een zuiniger afstelling van de machine is voortaan nog maar 3,9 kilogram grondstof per product nodig.
- b** Hoeveel producten kunnen er gemaakt worden, als er 80 kilogram grondstof beschikbaar is?
- 6** In een winkelstraat lopen per week 11 238 mensen. Bereken hoeveel mensen per jaar door de winkelstraat lopen en rond af op:
- | |
|-----------------------------|
| a honderdtallen. |
| b duizendtallen. |
| c tienduizendtallen. |
- 7** Een sportdrankflesje heeft een inhoud van 33 cl. De vulmachine maakt gebruik van een reservoir met een inhoud van 450 liter. Bereken hoeveel sportdrankflesjes volledig gevuld kunnen worden.

1.7 Lezen van tabellen

Je kunt bij het presenteren van gegevens kiezen voor tekst, een tabel of een grafiek.

Bij een **tabel** plaats je de gegevens in *kolommen* (verticaal) en *rijen* (horizontaal).

Een tabel moet aan de volgende eisen voldoen. Een tabel heeft (een):

- tabelnummer: hiernaar wordt in de tekst verwezen;
- opschrift: (korte) omschrijving van wat er in de tabel staat;
- kolomkop(pen): (korte) omschrijving(en) van wat er in de **kolom**(men) staat;
- voorkolom: (korte) omschrijving van wat er in de rij staat;
- logische volgorde: de tabel moet een goed hulpmiddel voor de lezer zijn;
- bronvermelding: ook een bronvermelding helpt de lezer.

Vierkantscontrole

Je kunt ervoor kiezen om twee kenmerken in één tabel te verwerken. Je maakt dan gebruik van een **kruistabel**.

Je kunt op een makkelijke manier nagaan of de berekeningen in een kruistabel kloppen. Bij een **vierkantscontrole** kijk je of het totaal van de getallen uit de horizontale rij gelijk is aan het totaal van de getallen in de verticale kolom.

Voorbeeld

Vomisa BV heeft drie vertegenwoordigers in dienst: Eke, Puck en Kick. Over de vier kwartalen van het afgelopen jaar is de afzet van de drie vertegenwoordigers in een tabel gezet:

Kwartaal	Eke	Puck	Kick	Totaal
1	20	7	14	41
2	16	12	20	48
3	12	17	8	37
4	8	22	12	42
Totaal	56	58	54	168

De horizontale **totaalrij** geeft aan wat de drie vertegenwoordigers in het hele jaar hebben verkocht. Dus dan krijg je: $56 + 58 + 54 = 168$.

De verticale **totaalkolom** geeft aan hoeveel er in ieder kwartaal is verkocht in dit jaar. Je krijgt dan: $41 + 48 + 37 + 42 = 168$.

De beide totaal tellingen moeten aan elkaar gelijk zijn.

Opgaven

- 1** De resultaten van drie verkopers zijn bekend:
- Petra verkocht in kwartaal I 40 producten, in kwartaal II 20 producten, in kwartaal III 30 producten en in kwartaal IV 50 producten.
 - Michel verkocht in kwartaal I 25 producten, in kwartaal II 30 producten, in kwartaal III 45 producten en in kwartaal IV 50 producten.
 - Christiaan verkocht in kwartaal I 60 producten, in kwartaal II 40 producten, in kwartaal III 10 producten en in kwartaal IV 10 producten.
- a** Stel op basis van voorgaande gegevens een kruistabel op.
b Welke verkoper heeft dit jaar de meeste producten verkocht?
c In welk kwartaal zijn de meeste producten verkocht?
- 2** In de volgende tabel ontbreekt nog een aantal gegevens. Vul de ontbrekende gegevens in.

	Omzet I	Omzet II	Omzet III	Omzet IV	Totaal
Januari	? (a)	15000	60000	35000	160000
Februari	30000	? (b)	40000	25000	? (c)
Maart	? (d)	55000	30000	45000	150000
Totaal	100000	105000	? (e)	105000	440000

- 3** Voor het versturen van een brief gelden de volgende tarieven:

Gewicht t/m	20 g	50 g	100 g	250 g
NL	€0,54	€1,08	€1,62	€2,16
Europa	€0,90	€1,80	€2,70	€4,50
Wereld	€0,95	€1,90	€2,85	€4,75

- a** Eke wil een brief van 50 gram versturen naar Frankrijk.
Welk bedrag is hij kwijt aan postzegels?
b Puck heeft €3 aan postzegels op een brief geplakt.
Onder welke voorwaarden zal dit voldoende zijn?