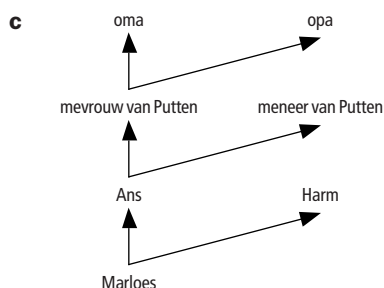


Hoofdstuk 8 - Rekenen met matrices

bladzijde 212

- 1a** De schets is wel te gebruiken om een route te bepalen maar niet om afstanden af te lezen.
- b** Meliskerke – Koudekerke – Middelburg – Veere of Meliskerke – Grijskerke – Middelburg – Veere of Meliskerke – Grijskerke – Middelburg – Serooskerke – Veere (je kunt ook nog even via Vrouwenpolder gaan) of Meliskerke – Koudekerke – Middelburg – Serooskerke – Veere (ook nu kun je even via Vrouwenpolder gaan).
- c** Ze kunnen dan alleen via Veere naar Vrouwenpolder.
- 2a** Dit is een gerichte graaf omdat de wegen maar in één richting doorlopen kunnen worden.
- b** De moeder van Opa de Graaf staat niet in de graaf.



- 3** Graaf 1 en 4 stellen dezelfde situatie voor. Ze hebben beide één knooppunt met één weg, drie knooppunten met twee wegen en één knooppunt met drie wegen.

bladzijde 213

- 4a** Frans heeft de meeste vrienden want er lopen vier wegen van en naar Frans. Frans heeft dus vier vrienden.
- b** Frans is niet bevriend met Boris want daar staat een nul.
- c** Boris is alleen bevriend met Eric.
- d** Er staan 14 enen in totaal in de tabel. De graaf heeft dan zeven wegen omdat er voor elke weg twee enen in de tabel komen te staan.

5a tabel 1

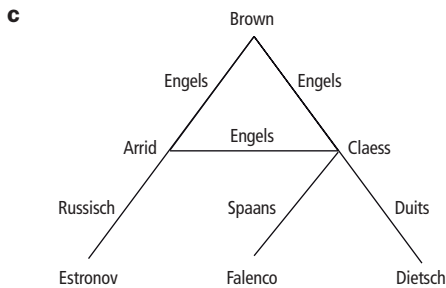
	a	b	c	d
a	0	1	1	0
b	1	0	1	1
c	1	1	0	0
d	0	1	0	0

tabel 2

	a	b	c	d
a	0	1	1	0
b	1	0	1	1
c	1	1	0	0
d	0	1	0	0

- b** De tabellen zijn hetzelfde dus de grafen zijn gelijk.
- c** Nee, want stel er zijn twee verbindingen in de eerste graaf van B naar D dan zouden de tabellen hetzelfde blijven terwijl de grafen niet meer gelijk zijn.

- 6a Arrid en Estronov spreken Russisch.
 b Claess spreekt de meeste talen, namelijk drie.



d

	A	B	C	D	E	F
A	0	1	1	0	1	0
B	1	0	1	0	0	0
C	1	1	0	1	0	1
D	0	0	1	0	0	0
E	1	0	0	0	0	0
F	0	0	1	0	0	0

e -

bladzijde 214

7a

	Ot	Mu	Fa	Ho	SH	Ja
Otterlo	0	5	10	14	11	7
Museum	5	0	5	9	7	6
Fazantenpark	10	5	0	4	2	6
Hoenderloo	14	9	4	0	5	9
Stenen Hert	11	7	2	5	0	4
Jachtslot	7	6	6	9	4	0

- b De kortste rout is 51 km lang. Otterlo – Jachtslot – Stenen Hert – Hoenderloo – Fazantenpark – Stenen Hert – Jachtslot – Museum – Otterlo – Museum – Fazantenpark – Hoenderloo.

- 8a Per week gaan er $12 + 7 + 6 = 25$ auto's weg uit Amsterdam. Na vier weken is de voorraad dus nog $300 - 4 \times 25 = 200$ auto's.
 Per week gaan er $0 + 8 + 4 = 12$ auto's weg uit Rotterdam. Na vier weken is de voorraad dus nog $200 - 4 \times 12 = 152$ auto's.

- b Rotterdam kan 16 weken leveren want $16 \times 12 = 192$ auto's. Amsterdam kan 12 weken leveren want $12 \times 25 = 300$ auto's.
 Amsterdam is dus het eerst door de voorraad heen.

9a

	BS	OC	GP	PC	VS	CC
BS	0	1	2	2	3	3
OC	1	0	1	1	2	2
GP	2	1	0	1	1	2
PC	2	1	2	0	2	1
VS	3	2	1	2	0	1
CC	3	2	2	1	1	0

- b Je kunt vanuit elk station vertrekken maar je kunt ook in elk station aankomen.

10a

van

	BS	OC	GP	PC	VS	CC
--	----	----	----	----	----	----

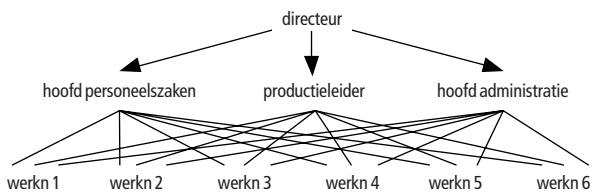
$$\text{naar} \begin{pmatrix} \text{BS} & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \text{OC} & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ \text{GP} & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ \text{PC} & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ \text{VS} & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ \text{CC} & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

- b** Je hebt aan een halve matrix genoeg omdat deze symmetrisch is in de hoofddiagonaal. Als bijvoorbeeld van VS naar GP een directe verbinding is dan is er die ook van GP naar VS. Je kunt kiezen uit de linker onderhelft of de rechter bovenhelft.
- c** De haltes met de meeste enen in een rij of kolom liggen het meest centraal omdat die het vaakst direct zijn verbonden met een ander station.

11

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>		<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>	<i>K</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>		<i>P</i>	<i>Q</i>	<i>R</i>	<i>S</i>	
<i>A</i>	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$						<i>F</i>	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$				<i>A</i>	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$			<i>P</i>	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$			
<i>B</i>	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$						<i>G</i>	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$				<i>B</i>	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$			<i>Q</i>	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$			
<i>C</i>	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$						<i>H</i>	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$				<i>C</i>	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$			<i>R</i>	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$			
<i>D</i>	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$						<i>K</i>	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$								<i>S</i>	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$			
<i>E</i>	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$																			

12a



- b** Het bedrijf telt tien personen dus krijg je tien rijen en tien kolommen.
- c** Er zijn drie éénrichtingswegen dus drie enen in de matrix.
Er zijn $3 \times 6 = 18$ tweerichtingswegen dus 36 enen in de matrix. In totaal dus 39 enen.
Er blijven dan $100 - 39 = 61$ nullen over.

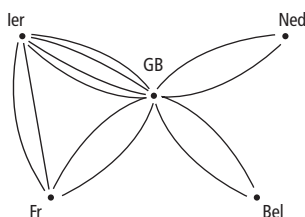
13a

Ze hebben evenveel knooppunten en ze hebben elk twee knooppunten met twee wegen en twee knooppunten met drie wegen. Het enige verschil is de vorm.

- b** Als je de twee knooppunten met twee wegen 1 en 3 noemt en de andere twee knooppunten 2 en 4 krijg je twee dezelfde verbindingsmatrices.

bladzijde 216

14a



b

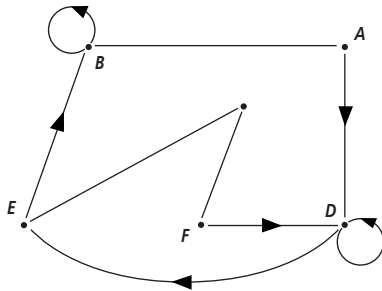
		van					
		Ier	GB	NL	B	F	
naar	Ier	)	0	4	0	0	2
	GB		4	0	2	3	2
	NL		0	2	0	0	0
	B		0	3	0	0	0
	F		2	2	0	0	0

- c** Van Nederland via Groot-Brittannië naar Ierland kan op $2 \times 4 = 8$ manieren.
d Hij kan de reis op $3 \times 4 \times 2 \times 2 \times 3 = 144$ manieren maken.

15

Directe wegematrix	van	Verbindingsmatrix	van						
	A B C D E		A B C D E						
naar	)	naar)						
				A	0	1	0	1	1
				B	1	0	1	1	2
				C	0	1	0	2	0
				D	2	1	2	0	1
E	1	0	0	1	0				

- 16a** De eerste uitspraak is juist. De tweede uitspraak is onjuist omdat je het aantal verbindingen niet weet.
b Als er tussen twee knooppunten hoogstens één verbinding is.
17a Van A naar B betekent dat A op B heeft gestemd als er een één staat en A niet op B heeft gestemd als er een nul staat.
b Van B naar B en van D naar D staat een één.

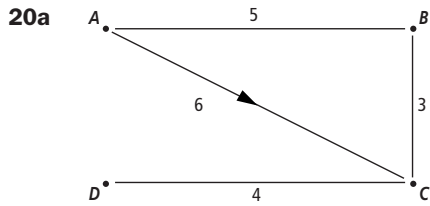


- d** Dat zie je aan de luswegen van de knooppunten B en D .
e B en D want de som van rij twee en vier is drie.

18a

		van					
		V	W	X	Y	Z	
naar	)	V	1	1	0	0	1
		W	0	1	1	0	0
		X	0	1	0	1	0
		Y	0	0	1	0	0
		Z	1	0	1	0	0

- b** Als een graaf lussen heeft, staan er enen op de hoofddiagonaal.
19a Geen van beide omdat de getallen betrekking hebben op de soort stem die is uitgebracht.
b D wordt voorzitter want deze persoon kreeg de meeste punten namelijk $2\frac{1}{2}$.



b

		van			
		A	B	C	D
naar	A	0	1	0	0
	B	1	0	1	0
	C	1	1	0	1
	D	0	0	1	0

		van			
		A	B	C	D
naar	A	0	5	8	12
	B	5	0	3	7
	C	6	3	0	4
	D	10	7	4	0

c Nee, want er kunnen bijvoorbeeld ook twee wegen van A naar B lopen.

bladzijde 218

21a Er zijn nog $4 + 7 + 2 + 4 + 1 = 18$ Wranglers.

b Er zijn nog $7 + 3 + 4 + 8 = 22$ spijkerbroeken maat 28.

c Waarschijnlijk veel omdat er van merk Lois niets meer aanwezig is en van de merken Wrangler en Levi's slechts twee.

22a

		maat				
		26	28	30	32	34
merk	Wrangler	3	5	3	0	3
	Lois	6	2	4	5	0
	Levi's	2	2	2	2	2
	Tokyo	1	0	2	6	4

 $= B$

b

		maat				
		26	28	30	32	34
merk	Wrangler	7	12	5	4	4
	Lois	7	5	4	7	3
	Levi's	6	6	4	7	5
	Tokyo	4	8	9	7	4

 $= C$

23 Matrix D = Matrix C – Matrix V.

		maat				
		26	28	30	32	34
merk	Wrangler	5	8	2	2	2
	Lois	3	4	3	4	3
	Levi's	3	4	3	4	1
	Tokyo	2	2	5	4	3

 $= D$

24a Matrix P is een 4×2 matrix.

b Vermenigvuldig alle getallen uit matrix P met 0,75.

$$\begin{array}{l} \text{merk} \\ \text{Wrangler} \\ \text{Lois} \\ \text{Levi's} \\ \text{Tokyo} \end{array} \begin{array}{c} \text{maat} \\ 26/28/30 \quad 32/34 \\ \begin{pmatrix} 53 & 55 \\ 44 & 44 \\ 47 & 49 \\ 32 & 32 \end{pmatrix} \end{array} = Q$$

c Deel alle getallen uit matrix P door 1,19.

$$\begin{array}{l} \text{merk} \\ \text{Wrangler} \\ \text{Lois} \\ \text{Levi's} \\ \text{Tokyo} \end{array} \begin{array}{c} \text{maat} \\ 26/28 \quad 30/32/34 \\ \begin{pmatrix} 58,82 & 61,34 \\ 48,74 & 48,74 \\ 52,10 & 54,62 \\ 36,13 & 36,14 \end{pmatrix} \end{array} = R$$

25 $\begin{pmatrix} 1+2 & 3+5 & -4+0 \\ 3+-1 & 9+7 & 0+2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 8 & -4 \\ 2 & 16 & 2 \end{pmatrix}$

26 $\begin{pmatrix} 3 \times 2 & 3 \times 1 \\ 3 \times -1 & 3 \times 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 \times 6 & 4 \times -2 \\ 4 \times 0 & 4 \times 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -5 \times 4 & -5 \times 0 \\ -5 \times -2 & -5 \times \frac{1}{2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6+24-20 & 3-8+0 \\ -6+0+10 & 12+4-2\frac{1}{2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 & -5 \\ 4 & 13\frac{1}{2} \end{pmatrix}$

27 Door alle getallen uit matrix D op te tellen vind je dat er in die week 67 spijkerbroeken zijn verkocht. De winst in die week is dan dus $25 \times 67 = 1675$ euro.

28a Vermenigvuldig elk getal van matrix P met 0,7.

$$\begin{array}{l} \text{merk} \\ \text{Wrangler} \\ \text{Lois} \\ \text{Levi's} \\ \text{Tokyo} \end{array} \begin{array}{c} \text{maat} \\ 26/28 \quad 30/32/34 \\ \begin{pmatrix} 49 & 51,10 \\ 40,60 & 40,60 \\ 43,40 & 45,50 \\ 30,10 & 30,10 \end{pmatrix} \end{array} = Q$$

b Verminder elk getal in de matrix P met 25 euro.

$$\begin{array}{l} \text{merk} \\ \text{Wrangler} \\ \text{Lois} \\ \text{Levi's} \\ \text{Tokyo} \end{array} \begin{array}{c} \text{maat} \quad \text{maat} \\ 26/28 \quad 30/32/34 \quad 26/28 \quad 30/32/34 \\ \begin{pmatrix} 70-25 & 73-25 \\ 58-25 & 58-25 \\ 62-25 & 65-25 \\ 43-25 & 43-25 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 45 & 48 \\ 33 & 33 \\ 37 & 40 \\ 18 & 18 \end{pmatrix} = I \end{array}$$

c Matrix W = Matrix Q – Matrix I.

$$\begin{array}{c} 26/28 \quad 30/32/34 \\ \begin{pmatrix} 49,00 & 51,50 \\ 40,60 & 40,60 \\ 43,40 & 45,50 \\ 30,10 & 30,10 \end{pmatrix} \end{array} - \begin{array}{c} 26/28 \quad 30/32/34 \\ \begin{pmatrix} 45 & 48 \\ 33 & 33 \\ 37 & 40 \\ 18 & 18 \end{pmatrix} \end{array} = \begin{array}{c} 26/28 \quad 30/32/34 \\ \begin{pmatrix} 4,00 & 3,50 \\ 7,60 & 7,60 \\ 6,40 & 5,50 \\ 12,10 & 12,10 \end{pmatrix} \end{array} = W$$

d $11 \times 4 + 11 \times 7,60 + 15 \times 6,40 + 11 \times 12,10 = 356,70$
 $15 \times 3,10 + 11 \times 7,60 + 18 \times 5,50 + 9 \times 12,10 = 338$

De winst van deze eerste opruimingsweek is $356,70 + 338 = 694,70$ euro.

bladzijde 220

29a Matrix M + Matrix I = Matrix N

$$\begin{array}{c} \text{winkel 1} \\ \text{winkel 2} \\ \text{winkel 3} \end{array} \begin{array}{cccc} \text{A} & \text{B} & \text{C} & \text{D} \\ \left(\begin{array}{cccc} 0,5 & 1 & 1,5 & 1 \\ 1 & 1,5 & 2 & 1 \\ 2 & 2,5 & 1 & 1 \end{array} \right) \end{array} + \begin{array}{c} \text{A} & \text{B} & \text{C} & \text{D} \\ \left(\begin{array}{cccc} 3,5 & 2 & 2 & 1,5 \\ 2,5 & 1,5 & 2 & 1 \\ 3 & 2,5 & 3 & 1 \end{array} \right) \end{array} = \begin{array}{c} \text{A} & \text{B} & \text{C} & \text{D} \\ \left(\begin{array}{cccc} 4 & 3 & 3,5 & 2,5 \\ 3,5 & 3 & 3 & 4 \\ 5 & 4 & 4 & 4 \end{array} \right) \end{array} = N$$

b Winkel 1 heeft 13 000 pakken koffie, winkel 2 heeft 14 500 pakken koffie en winkel 3 heeft 17 000 pakken koffie op voorraad.

Winkel 1 heeft de kleinste voorraad.

c Van soort A zijn in winkel 1 $4000 - 700 = 3300$ pakken verkocht.
 Van soort B zijn in winkel 1 $3000 - 500 = 2500$ pakken verkocht.
 Van soort C zijn in winkel 1 $3500 - 500 = 3000$ pakken verkocht.
 Van soort D zijn in winkel 1 $2500 - 400 = 2100$ pakken verkocht.
 Van soort A zijn er dus het meest verkocht.

d Matrix V = Matrix N - Matrix W

$$\begin{array}{c} \text{winkel 1} \\ \text{winkel 2} \\ \text{winkel 3} \end{array} \begin{array}{cccc} \text{A} & \text{B} & \text{C} & \text{D} \\ \left(\begin{array}{cccc} 4 & 3 & 3,5 & 2,5 \\ 3,5 & 3 & 4 & 4 \\ 5 & 4 & 4 & 4 \end{array} \right) \end{array} - \begin{array}{c} \text{A} & \text{B} & \text{C} & \text{D} \\ \left(\begin{array}{cccc} 0,7 & 0,5 & 0,3 & 0,4 \\ 1 & 0,5 & 1,3 & 1 \\ 1,5 & 2 & 1,8 & 1,3 \end{array} \right) \end{array} = \begin{array}{c} \text{A} & \text{B} & \text{C} & \text{D} \\ \left(\begin{array}{cccc} 3,3 & 2,5 & 3,2 & 2,1 \\ 2,5 & 2,5 & 2,7 & 3 \\ 3,5 & 2 & 2,2 & 2,7 \end{array} \right) \end{array} = V$$

e Winkel 1: $3,3 \times 1,95 + 2,5 \times 2,10 + 3,2 \times 2,20 + 2,1 \times 1,85 = 22,61$ dus 22 610 euro.
 Winkel 2: $2,5 \times 1,95 + 2,5 \times 2,10 + 2,7 \times 2,20 + 3 \times 1,85 = 21,615$ dus 21 615 euro.
 Winkel 3: $3,5 \times 1,95 + 2 \times 2,10 + 2,2 \times 2,20 + 2,7 \times 1,85 = 20,86$ dus 20 860 euro.
 Winkel 1 heeft de hoogste weekopbrengst.

30a Vermenigvuldig de hoeveelheid van elke soort met de prijs per soort en tel deze op.

b Winkel 1: $0,7 \times 1,40 + 0,5 \times 1,60 + 0,5 \times 1,70 + 0,4 \times 1,30 = 3,15$ dus 3 150 euro.
 Winkel 2: $1 \times 1,40 + 0,5 \times 1,60 + 1,3 \times 1,70 + 1 \times 1,30 = 5,71$ dus 5 710 euro.
 Winkel 3: $1,5 \times 1,40 + 2 \times 1,60 + 1,8 \times 1,70 + 1,3 \times 1,30 = 10,05$ dus 10 050 euro.

c De waarde van de voorraad per winkel in duizenden euro's is:

$$\begin{array}{c} \text{Waarde} \\ \text{winkel 1} \\ \text{winkel 2} \\ \text{winkel 3} \end{array} \begin{array}{c} \left(\begin{array}{c} 3,15 \\ 5,71 \\ 10,05 \end{array} \right) \end{array}$$

bladzijde 221

31a $50 \times 17 + 20 \times 21 + 25 \times 29 = 1995$ dus het klopt

b Dit is de weekopbrengst in euro's van de verkoop van alle gereedschappen in Rotterdam voor de prijsverhoging.

c eerste rij \times eerste kolom
 $35 \times 17 + 15 \times 21 + 30 \times 29 = 1780$
 eerste rij \times tweede kolom
 $35 \times 18 + 15 \times 23 + 30 \times 32 = 1935$

tweede rij \times tweede kolom

$$50 \times 18 + 20 \times 23 + 25 \times 32 = 2160$$

$V \times P$	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">ha</td><td style="padding: 2px 5px;">17</td><td style="padding: 2px 5px;">18</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">be</td><td style="padding: 2px 5px;">21</td><td style="padding: 2px 5px;">23</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">za</td><td style="padding: 2px 5px;">29</td><td style="padding: 2px 5px;">32</td></tr> </table>	ha	17	18	be	21	23	za	29	32					
ha	17	18													
be	21	23													
za	29	32													
<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">ha</td><td style="padding: 2px 5px;">be</td><td style="padding: 2px 5px;">ze</td></tr> </table>	ha	be	ze	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">voor</td><td style="padding: 2px 5px;">na</td></tr> </table>	voor	na									
ha	be	ze													
voor	na														
<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">Am</td><td style="padding: 2px 5px;">35</td><td style="padding: 2px 5px;">15</td><td style="padding: 2px 5px;">30</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">Ro</td><td style="padding: 2px 5px;">50</td><td style="padding: 2px 5px;">20</td><td style="padding: 2px 5px;">25</td></tr> </table>	Am	35	15	30	Ro	50	20	25	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">Am</td><td style="padding: 2px 5px;">1780</td><td style="padding: 2px 5px;">1935</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">Ro</td><td style="padding: 2px 5px;">1995</td><td style="padding: 2px 5px;">2160</td></tr> </table>	Am	1780	1935	Ro	1995	2160
Am	35	15	30												
Ro	50	20	25												
Am	1780	1935													
Ro	1995	2160													

- d** De weekopbrengst vóór de prijsverhoging is $1\,780 + 1\,995 = 3\,775$ euro.
- e** De prijsverhoging levert $(1935 + 2160) - 3\,775 = 320$ euro extra op.

32a

$P \times N$	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">type A</td><td style="padding: 2px 5px;">40</td><td style="padding: 2px 5px;">10</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">type B</td><td style="padding: 2px 5px;">30</td><td style="padding: 2px 5px;">15</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">type C</td><td style="padding: 2px 5px;">20</td><td style="padding: 2px 5px;">35</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">type D</td><td style="padding: 2px 5px;">25</td><td style="padding: 2px 5px;">10</td></tr> </table>	type A	40	10	type B	30	15	type C	20	35	type D	25	10												
type A	40	10																							
type B	30	15																							
type C	20	35																							
type D	25	10																							
<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">A</td><td style="padding: 2px 5px;">B</td><td style="padding: 2px 5px;">C</td><td style="padding: 2px 5px;">D</td></tr> </table>	A	B	C	D	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">Eldorado</td><td style="padding: 2px 5px;">Suncity</td></tr> </table>	Eldorado	Suncity																		
A	B	C	D																						
Eldorado	Suncity																								
<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">LS</td><td style="padding: 2px 5px;">750</td><td style="padding: 2px 5px;">510</td><td style="padding: 2px 5px;">600</td><td style="padding: 2px 5px;">850</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">MS</td><td style="padding: 2px 5px;">875</td><td style="padding: 2px 5px;">625</td><td style="padding: 2px 5px;">750</td><td style="padding: 2px 5px;">1100</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">HS</td><td style="padding: 2px 5px;">1100</td><td style="padding: 2px 5px;">800</td><td style="padding: 2px 5px;">1000</td><td style="padding: 2px 5px;">1450</td></tr> </table>	LS	750	510	600	850	MS	875	625	750	1100	HS	1100	800	1000	1450	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">LS</td><td style="padding: 2px 5px;">78550</td><td style="padding: 2px 5px;">44650</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">MS</td><td style="padding: 2px 5px;">96250</td><td style="padding: 2px 5px;">55375</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">HS</td><td style="padding: 2px 5px;">124250</td><td style="padding: 2px 5px;">72500</td></tr> </table>	LS	78550	44650	MS	96250	55375	HS	124250	72500
LS	750	510	600	850																					
MS	875	625	750	1100																					
HS	1100	800	1000	1450																					
LS	78550	44650																							
MS	96250	55375																							
HS	124250	72500																							

- b** De weekopbrengst bij Eldorado in het middenseizoen is € 96.250,- en bij Suncity is dat € 55.375,-.

bladzijde 222

33a

$P \times B$	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">small</td><td style="padding: 2px 5px;">5</td><td style="padding: 2px 5px;">2</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">medium</td><td style="padding: 2px 5px;">4</td><td style="padding: 2px 5px;">6</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">large</td><td style="padding: 2px 5px;">8</td><td style="padding: 2px 5px;">3</td></tr> </table>	small	5	2	medium	4	6	large	8	3					
small	5	2													
medium	4	6													
large	8	3													
<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">small</td><td style="padding: 2px 5px;">medium</td><td style="padding: 2px 5px;">large</td></tr> </table>	small	medium	large	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">olympix</td><td style="padding: 2px 5px;">super</td></tr> </table>	olympix	super									
small	medium	large													
olympix	super														
<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">olympix</td><td style="padding: 2px 5px;">60</td><td style="padding: 2px 5px;">75</td><td style="padding: 2px 5px;">90</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">super</td><td style="padding: 2px 5px;">75</td><td style="padding: 2px 5px;">85</td><td style="padding: 2px 5px;">95</td></tr> </table>	olympix	60	75	90	super	75	85	95	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">Am</td><td style="padding: 2px 5px;">1320</td><td style="padding: 2px 5px;">840</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">Ro</td><td style="padding: 2px 5px;">1475</td><td style="padding: 2px 5px;">945</td></tr> </table>	Am	1320	840	Ro	1475	945
olympix	60	75	90												
super	75	85	95												
Am	1320	840													
Ro	1475	945													

- b** De getallen 1 320 en 945 hebben betekenis.
De totaalprijs van de trainingspakken van het merk Olympic is 1 320 euro en van het merk Super is dat 945 euro.
- c** De penningmeester is in totaal $1\,320 + 945 = 2\,265$ euro kwijt.

d

$B \times P$	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">small</td><td style="padding: 2px 5px;">medium</td><td style="padding: 2px 5px;">large</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">olympix</td><td style="padding: 2px 5px;">60</td><td style="padding: 2px 5px;">75</td><td style="padding: 2px 5px;">90</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">super</td><td style="padding: 2px 5px;">75</td><td style="padding: 2px 5px;">85</td><td style="padding: 2px 5px;">95</td></tr> </table>	small	medium	large	olympix	60	75	90	super	75	85	95										
small	medium	large																				
olympix	60	75	90																			
super	75	85	95																			
<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">olympix</td><td style="padding: 2px 5px;">super</td></tr> </table>	olympix	super	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">small</td><td style="padding: 2px 5px;">medium</td><td style="padding: 2px 5px;">large</td></tr> </table>	small	medium	large																
olympix	super																					
small	medium	large																				
<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">small</td><td style="padding: 2px 5px;">5</td><td style="padding: 2px 5px;">2</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">medium</td><td style="padding: 2px 5px;">4</td><td style="padding: 2px 5px;">6</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">large</td><td style="padding: 2px 5px;">8</td><td style="padding: 2px 5px;">3</td></tr> </table>	small	5	2	medium	4	6	large	8	3	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;">olympix</td><td style="padding: 2px 5px;">450</td><td style="padding: 2px 5px;">545</td><td style="padding: 2px 5px;">640</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">super</td><td style="padding: 2px 5px;">690</td><td style="padding: 2px 5px;">810</td><td style="padding: 2px 5px;">930</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;">olympix</td><td style="padding: 2px 5px;">705</td><td style="padding: 2px 5px;">855</td><td style="padding: 2px 5px;">1005</td></tr> </table>	olympix	450	545	640	super	690	810	930	olympix	705	855	1005
small	5	2																				
medium	4	6																				
large	8	3																				
olympix	450	545	640																			
super	690	810	930																			
olympix	705	855	1005																			

De getallen op de hoofddiagonaal hebben een zinvolle betekenis namelijk de totale kosten per maat in euro's. De totale kosten zijn $450 + 810 + 1005 = 2265$ euro.

34ab Voor de TI:

Kies optie 'MATRIX', 'EDIT' 1 : [A]* 2×3 en vul de getallen van matrix P in.

Doe hetzelfde, maar dan 2:[B] 3×2 en vul de getallen van matrix B in.

Ga vervolgens naar 'MATRIX', 1: 'ENTER', \times 'MATRIX'2: 'ENTER'.

Je krijgt dan $P \times B = A \times B$.

Voor de Casio:

Kies optie 'MATRIX' 2 'EXE' 3 'EXE' en vul de getallen van matrix P in. 'EXIT'.

Vul dan op dezelfde manier matrix B in. Vervolgens ga je naar het hoofdmenu.

"OPTN"; 'MAT'; 'MAT'; 'A' \times 'MAT' 'B'; 'EXE' geeft $P \times B = A \times B$.

- c** De kolommen van P hebben niet dezelfde betekenis als de rijen van V dus heeft $P \times V$ geen betekenis.

35a
$$\begin{pmatrix} 51 & 20 & 38 \\ 71 & 28 & 53 \\ 11 & 4 & 8 \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} 7 & 11 \\ 50 & 80 \end{pmatrix}$$

- b** Nee, want $K \times L$ is een 3×3 matrix en $L \times K$ is een 2×2 matrix.

- c** Het aantal kolommen van M is niet gelijk aan het aantal rijen van K.

d $K \times M = \begin{pmatrix} 9 & 38 & 30 & 52 \\ 12 & 53 & 42 & 74 \\ 3 & 7 & 6 & 12 \end{pmatrix}$; $L \times M$ en $M \times L$ zijn niet te berekenen.

- e** $N \times M = N$

36a Het aantal kolommen van A is niet gelijk aan het aantal rijen van B.

b
$$C = \begin{matrix} & c & e & k \\ v & \begin{pmatrix} 3 & 8 & 5 \\ 4 & 6 & 2 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

a
$$a \times C = \begin{matrix} & c & e & k \\ \begin{matrix} p \\ q \\ r \end{matrix} & \begin{pmatrix} 106 & 208 & 102 \\ 112 & 196 & 84 \\ 105 & 210 & 105 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

- c** In soort p zit 208 mg eiwitten.
d Soort r bevat 105 mg en daarmee de meeste koolhydraten.

bladzijde 223

37a
$$\begin{matrix} & s & m & h & & \text{merk 1} & \text{merk 2} & \text{merk 3} \\ \text{merk 1} & \begin{pmatrix} 13 & 20 & 15 \\ 10 & 18 & 10 \\ 15 & 21 & 14 \end{pmatrix} & \cdot & \begin{pmatrix} 1,99 & 2,95 & 0,93 \\ 1,83 & 3,05 & 1,07 \\ 1,75 & 3,26 & 1,11 \end{pmatrix} & = & \begin{matrix} \text{merk 1} \\ \text{merk 2} \\ \text{merk 3} \end{matrix} & \begin{pmatrix} 88,72 & 148,25 & 50,14 \\ 70,34 & 117 & 39,66 \\ 92,78 & 153,94 & 51,96 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

- b** De getallen op de hoofddiagonaal hebben betekenis.
De totaalprijs van merk 1 is 88,72 euro, van merk 2 is 117 euro en van merk 3 is 51,96 euro.

c

	<i>s</i>	<i>m</i>	<i>h</i>
<i>s</i>	69,32	112,43	72,37
<i>m</i>	70,34	113,97	72,93
<i>h</i>	72	116,99	74,39

De totaalprijs van soft merk 1, 2 en 3 is 69,32 euro.
De totaalprijs van medium merk 1, 2 en 3 is 113,97 euro.
De totaalprijs van hard merk 1, 2 en 3 is 74,39 euro.

- 38a** Vermenigvuldig kolom 1 met $\frac{200}{100} = 2$, kolom 2 met $\frac{500}{100} = 5$ en kolom 3 met $\frac{150}{100} = 1,5$.
Het aantal calorieën voor deze maaltijd is dan $2 \times 50 + 5 \times 150 + 1,5 \times 110 = 1015$.
De maaltijd bevat $2 \times 2 + 5 \times 15 + 1,5 \times 4 = 85$ gram eiwit en
 $2 \times 4 + 5 \times 40 + 1,5 \times 1 = 209,5$ gram vet.
- b** Wat de calorieën betreft mag de patiënt $\frac{600}{150} = 4$ dus 400 gram eten. Ten aanzien van de eiwitten mag hij $\frac{50}{15} \approx 3,33$ dus 333 gram eten en wat betreft de vetten mag hij $\frac{100}{40} = 2,5$ dus 250 gram eten. Om aan alle eisen te voldoen mag de patiënt maximaal 250 gram van het hoofdgerecht eten.

bladzijde 224

- 39a** Naar C wijzen de meeste pijlen dus zal de keus op C vallen.
b Naar C wijzen de meeste pijlen dus volgens deze graaf is C het minst geschikt.

c

		van						
		A	B	C	D	E	F	G
naar	A	0	-1	0	0	0	0	0
	B	-1	0	0	0	1	0	0
	C	1	1	0	1	-1	-1	-1
	D	0	0	0	0	0	0	1
	E	0	0	1	0	0	1	0
	F	0	0	-1	-1	0	0	0
	G	0	0	0	0	0	0	0

- d** Je telt de getallen van elke rij op. Dan heeft E (Els) de beste score en wordt dus vertegenwoordiger van de groep.,

40a

			<i>prijs</i>
	<i>menu 1</i>	260	
$M \times P =$	<i>menu 2</i>	200	
	<i>menu 3</i>	240	
	<i>menu 4</i>	220	

b

		<i>menu 1</i>	<i>menu 2</i>	<i>menu 3</i>	<i>menu 4</i>
$S \times M =$	<i>B2</i>	0,6	1,2	0,8	1
	<i>eiwit</i>	65	80	70	75
	<i>energie</i>	112000	4000	8800	6400

- c Voor de volwassene voldoet geen enkel menu, voor het kind voldoen de menu's 2 en 4.
- d Menu 4 moet nog aangevuld worden met 15 gram eiwit en met 600 kJ energie.
Door 75 gram sojabonen toe te voegen is hier aan voldaan.
- e Je moet minimaal $\frac{0,9}{0,1} = 9$ delen rijst hebben om aan de vitamine B2 behoefte te voldoen. Dan wordt er ruimschoots aan de eiwit- en energiebehoefte voldaan. Dat kost $9 \times 0,70 = 6,30$ euro.

bladzijde 225

41a

$$\begin{array}{l} \text{naar} \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \\ D \\ E \\ F \end{matrix} \end{array} \begin{pmatrix} \text{van} \\ \begin{matrix} A & B & C & D & E & F \end{matrix} \\ \begin{pmatrix} 0 & 2 & 2 & 1 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & 2 & 0 & 4 \\ 1 & 1 & 2 & 2 & 2 & 0 \end{pmatrix} \end{pmatrix}$$

- b Van B naar E wordt rechtstreeks dus een 1; van C naar E wordt C – B – E dus 2; van F naar A wordt F – B – A dus 2; van F naar C wordt F – B – C dus 2 en van F naar E wordt F – B – E dus 2.
- c Plan 1: kosten $(60 + 80) \times 160\,000 = 22\,400\,000$ euro.
Plan 2: kosten $80 \times 320\,000 = 25\,600\,000$ euro.
- d De extra kosten per vracht lading via station C in vergelijking met station B zijn: voor de weg $(60 + 80 + 50) - (80 + 100) = 10$ km hetgeen $10 \times 3,90 = 39$ euro is en voor de rails $90 \times 3,10 = 279$ euro.
Per vrachtwagenlading zijn de extra transportkosten dan $39 + 279 = 318$ euro. Dit is op jaarbasis voor 5000 vrachtladingen $5000 \times 318 = 1\,590\,000$ euro.
Plan 2 is 3 200 000 euro duurder. Dat is na $\frac{3\,200\,000}{1\,590\,000} = 2,01$ jaar terugverdiend.
Plan 2 komt na iets meer dan 2 jaar of na 3 hele jaren lager uit.

bladzijde 228

T-1a

$$\begin{array}{l} \text{naar} \\ \begin{matrix} Wim \\ Henk \\ Anna \\ Jaap \\ Eric \\ Carla \end{matrix} \end{array} \begin{pmatrix} \text{van} \\ \begin{matrix} Wim & Henk & Anna & Jaap & Eric & Carla \end{matrix} \\ \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \end{pmatrix}$$

b

van

	Wim	Henk	Anna	Jaap	Eric	Carla
--	-----	------	------	------	------	-------

naar

$$\begin{pmatrix} \text{Wim} & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \text{Henk} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \text{Anna} & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ \text{Jaap} & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ \text{Eric} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \text{Carla} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

c Bij deze matrix hoort de relatie 'is kind van'.

d

van

	Wim	Henk	Anna	Jaap	Eric	Carla
--	-----	------	------	------	------	-------

naar

$$\begin{pmatrix} \text{Wim} & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ \text{Henk} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \text{Anna} & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ \text{Jaap} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \text{Eric} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \text{Carla} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

e

van

	Wim	Henk	Anna	Jaap	Eric	Carla
--	-----	------	------	------	------	-------

naar

$$\begin{pmatrix} \text{Wim} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \text{Henk} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \text{Anna} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \text{Jaap} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \text{Eric} & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ \text{Carla} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

T-2 Verbindingsmatrix

van

	A	B	C	D
--	---	---	---	---

naar

$$\begin{pmatrix} A & 0 & 0 & 1 & 0 \\ B & 0 & 1 & 1 & 0 \\ C & 0 & 1 & 0 & 1 \\ D & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Directewegenmatrix

van

	A	B	C	D
--	---	---	---	---

naar

$$\begin{pmatrix} A & 0 & 0 & 1 & 0 \\ B & 0 & 1 & 2 & 0 \\ C & 0 & 2 & 0 & 3 \\ D & 0 & 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

T-3a

$$Q - P = \begin{pmatrix} A & 26-25 & 30-27 & 31-31 & 29,50-28 \\ B & 15-12 & 11-11 & 13-9 & 12,50-10,50 \\ C & 99,50-98 & 99,50-99,50 & 95-89 & 98-92 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A & 1 & 3 & 0 & 1,50 \\ B & 3 & 0 & 4 & 2 \\ C & 1,50 & 0 & 6 & 6 \end{pmatrix}$$

b $Q - P$ is de prijsverhoging op 1 januari 2006 ten opzichte van 1 januari 2005.

- c Door elk getal uit matrix Q te vermenigvuldigen met 1,15 krijg je de gevraagde matrix.

$$\begin{array}{c} \text{W1} \quad \text{W2} \quad \text{W3} \quad \text{W4} \\ \text{A} \begin{pmatrix} 29,90 & 34,50 & 35,65 & 33,93 \\ 17,25 & 12,65 & 14,95 & 14,38 \\ 114,43 & 114,43 & 109,25 & 112,70 \end{pmatrix} \end{array}$$

bladzijde 229

- T-4a Verwissel de rijen en kolommen van matrix A.

$$\begin{array}{c} \text{J.} \quad \text{C.} \quad \text{F.} \\ \text{winkel 1} \begin{pmatrix} 10 & 14 & 4 \\ 12 & 10 & 3 \\ 15 & 8 & 2 \end{pmatrix} \times \begin{array}{c} \text{J8GI} \begin{pmatrix} 200 \\ 150 \\ 600 \end{pmatrix} \\ \text{C46L} \\ \text{F46L} \end{array} = \begin{array}{c} \text{winkel 1} \begin{pmatrix} 6500 \\ 5700 \\ 5400 \end{pmatrix} \\ \text{winkel 2} \\ \text{winkel 3} \end{array} \end{array}$$

De getallen 6 500, 5 700 en 5 400 geven de totale inkoopprijs van de verkochte fietsen in de drie winkels.

- b De winst per fiets is achtereenvolgens 140, 70 en 230 euro.

$$\begin{array}{c} \text{J.} \quad \text{C.} \quad \text{F.} \\ \text{W1} \begin{pmatrix} 10 & 14 & 4 \\ 12 & 10 & 3 \\ 15 & 8 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{array}{c} \text{J} \begin{pmatrix} 140 \\ 70 \\ 230 \end{pmatrix} \\ \text{C} \\ \text{F} \end{array} = \begin{array}{c} \text{W1} \begin{pmatrix} 3300 \\ 3070 \\ 3120 \end{pmatrix} \\ \text{W2} \\ \text{W3} \end{array} \end{array}$$

Winkel 1 maakte in januari de meeste winst.

- c
$$\begin{array}{c} \text{winkel 1} \begin{pmatrix} 10 & 14 & 4 \\ 12 & 10 & 3 \\ 15 & 8 & 2 \end{pmatrix} \times \begin{array}{c} \text{J8GI} \begin{pmatrix} 150 \\ 75 \\ 250 \end{pmatrix} \\ \text{C46L} \\ \text{F46L} \end{array} = \begin{array}{c} \text{winkel 1} \begin{pmatrix} 3350 \\ 3300 \\ 3350 \end{pmatrix} \\ \text{winkel 2} \\ \text{winkel 3} \end{array} = W$$

T-5ab

$$\begin{array}{c} \text{fab} \quad \text{verp} \\ \text{fabriek 1} \begin{pmatrix} 145 & 50 \\ 155 & 42 \end{pmatrix} \times \begin{array}{c} \text{fabricage} \begin{pmatrix} 1,2 & 1,8 \\ 0,6 & 0,8 \end{pmatrix} \\ \text{verpakking} \end{array} = \begin{array}{c} \text{kosten} \\ \text{dk1} \quad \text{dk2} \\ \text{fabriek 1} \begin{pmatrix} 204,00 & 301,00 \\ 211,20 & 312,60 \end{pmatrix} \\ \text{fabriek 2} \end{array} \end{array}$$

- c Voor fabriek 1 is de winst per dekenkist 1: $295 - 204 = 91$ euro en voor dekenkist 2: $435 - 301 = 134$ euro.

De winst op dezelfde dag is $20 \times 91 + 15 \times 134 = 3830$ euro.

- d $(295 - 211,20) \times 20 + (435 - 312,60) \times 15 = 3512$ euro.

T-6a -

- b Nee, dat is alleen het geval als er enen op de hoofddiagonaal staan en voor de rest nullen.

Dit is dan de eenheidsmatrix.

- c $\begin{pmatrix} 0 & 5 \end{pmatrix}$

- d Je moet vermenigvuldigen met matrix $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$.