

Opgave 1 Olieraffinage

Aardolie is in natuurlijke vorm nauwelijks bruikbaar. Zij moet een aantal bewerkingen ondergaan in een raffinaderij. Na de eerste bewerkingsronde ontstaat een aantal tussenproducten.

De tussenproducten ondergaan een tweede bewerkingsronde. Er ontstaan dan hoogwaardige eindproducten, bijvoorbeeld benzine.

Aardolie kent grote verschillen in samenstelling, afhankelijk van de bron waaruit zij gewonnen wordt. Dit heeft tot gevolg dat de verhouding van de hoeveelheden tussenproduct na de eerste bewerkingsronde afhankelijk is van de herkomst van de aardolie.

In de vragen 1, 2 en 3 werken we met het volgende vereenvoudigde model.

Een oliemaatschappij wint aardolie uit drie bronnen die we aanduiden met B1, B2 en B3.

Na de eerste bewerkingsronde ontstaan drie tussenproducten die we aangeven met licht, middelzwaar en zwaar.

Na de tweede bewerkingsronde ontstaan drie eindproducten: benzine, kerosine en smeerolie.

Bij de eerste bewerkingsronde hoort overgangsmatrix A:

matrix

$$\begin{array}{l} \text{tussenproduct} \\ \text{licht} \\ \text{middelzwaar} \\ \text{zwaar} \end{array} \begin{array}{c} \text{aardolie uit} \\ \text{B1} \\ \text{B2} \\ \text{B3} \end{array} \begin{pmatrix} 0,4 & 0 & 0,2 \\ 0,2 & 0,5 & 0,4 \\ 0,4 & 0,5 & 0,4 \end{pmatrix} = A$$

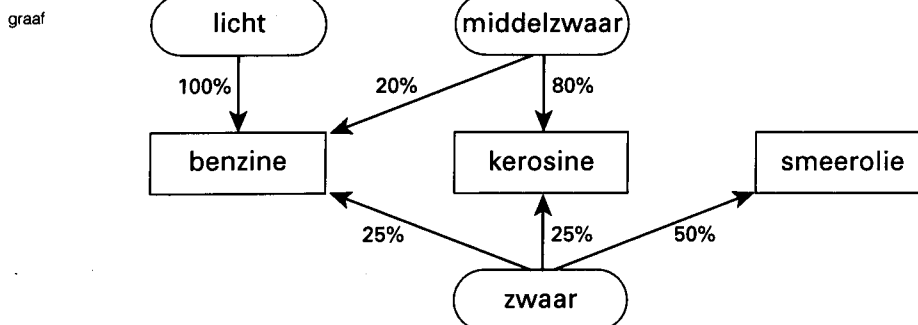
Neem aan dat er in een bepaalde week 4000 ton aardolie uit B1, 8000 ton uit B2 en 6000 ton uit B3 zijn verwerkt.

- 3p 1 Bereken hoeveel ton van elk van de tussenproducten die week is vervaardigd.

In een andere week zijn de volgende hoeveelheden tussenproducten vervaardigd: 2600 ton licht, 3200 ton middelzwaar en 4200 ton zwaar.

- 6p 2 Bereken hoeveel ton aardolie uit B1, hoeveel ton uit B2, en hoeveel ton uit B3 die week zijn verwerkt.

Voor de tweede bewerkingsronde kun je de omzettingspercentages in onderstaande graaf aflezen:



- 4p 3 Bereken hoeveel procent van de aardolie afkomstig uit B3 omgezet wordt in benzine.

Eindexamen wiskunde A vwo 1997-II

In werkelijkheid wint een oliemaatschappij aardolie uit meer dan drie bronnen en worden er meer dan drie tussenproducten en eindproducten vervaardigd.

Veronderstel dat de aardolie wordt gewonnen uit de bronnen B_1, B_2, \dots, B_9 en dat tijdens de eerste bewerkingsronde de tussenproducten T_1, T_2, \dots, T_9 vervaardigd worden. M is de overgangsmatrix die hoort bij de eerste bewerkingsronde. M heeft het volgende bouwschema:

$$\begin{array}{l} T_1 \\ T_2 \\ T_3 \\ T_4 \\ T_5 \\ T_6 \\ T_7 \\ T_8 \\ T_9 \end{array} \begin{pmatrix} B_1 & B_2 & B_3 & B_4 & B_5 & B_6 & B_7 & B_8 & B_9 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix} = M$$

Tijdens de tweede bewerkingsronde worden de tussenproducten T_1, T_2, \dots, T_9 omgezet in de eindproducten E_1, E_2, \dots, E_9 .

Bij de tweede bewerkingsronde hoort een overgangsmatrix N .

Het hele omzettingsproces van de verschillende soorten aardolie naar de eindproducten kan beschreven worden door één matrix O .

- 5p 4 □ Geef het bouwschema van N en van O en geef een formule die het verband tussen M , N en O weergeeft.