

## Opgave 3 Hulporganisatie *Help!*

De hulporganisatie *Help!* moet vanuit havenplaats Hilim haar hulpposten in de plaatsen Ayeh en Biopa bevoorraden. In Ayeh is wekelijks 120 ton rijst nodig, in Biopa is wekelijks 100 ton rijst nodig (1 ton = 1000 kg).

Voor het vervoer van de rijst kan *Help!* aanvankelijk slechts beschikken over vrachtauto's. Door diefstal en andere oorzaken gaat bij het transport per vrachtauto nogal wat rijst verloren. Slechts  $\frac{4}{5}$  deel van de rijst die vanuit Hilim verstuurd wordt, bereikt de hulpposten.

De aanvoer- en verwerkingscapaciteit in Hilim is beperkt. Men kan vanuit deze plaats per week maximaal 260 ton naar Ayeh en Biopa versturen.

- 3 p 11  Laat met een berekening zien dat het niet mogelijk is zowel Ayeh als Biopa met vrachtauto's wekelijks van voldoende rijst te voorzien.

*Help!* krijgt de beschikking over een klein vliegtuig. Bij het transport per vliegtuig gaat geen rijst verloren. Daardoor is het nu wel mogelijk beide hulpposten van voldoende rijst te voorzien. Een nadeel is echter dat de transportkosten per ton veel hoger zijn (zie tabel 2).

tabel 2

Transportkosten per ton uit Hilim verzonden rijst

|                | naar Ayeh | naar Biopa |                     |
|----------------|-----------|------------|---------------------|
| per vrachtauto | \$ 40     | \$ 60      |                     |
| per vliegtuig  | \$ 150    | \$ 200     | (\$ 40 = 40 dollar) |

Omdat bij het vervoer per vrachtauto nogal wat rijst verloren gaat en bij het vervoer per vliegtuig niet, moet voor een vergelijking van de transportkosten ook rekening gehouden worden met de geldswaarde van de rijst. Elke in Hilim aangevoerde ton rijst kost \$ 300. Het afleveren van 1 ton rijst in Ayeh komt voor *Help!* daardoor uiteindelijk bij vervoer per vliegtuig slechts \$ 25 duurder uit dan bij vervoer per vrachtauto.

- 5 p 12  Toon dit aan.

*Help!* wil er voor zorgen dat per week precies 120 ton rijst in Ayeh en precies 100 ton rijst in Biopa aankomen.

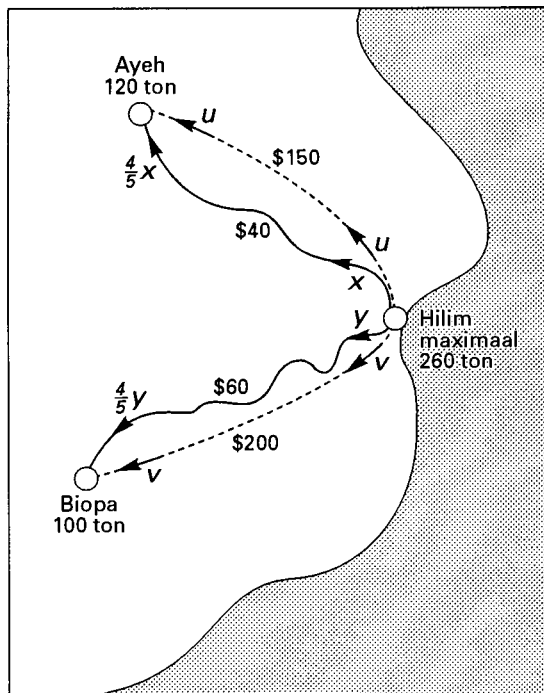
Men hanteert het transportschema van tabel 3. Zie ook figuur 4.

tabel 3

Transportschema, aantallen tonnen vanuit Hilim ( $x, y, u, v \geq 0$ )

|                | naar Ayeh | naar Biopa |
|----------------|-----------|------------|
| per vrachtauto | $x$       | $y$        |
| per vliegtuig  | $u$       | $v$        |

figuur 4



Zowel tussen  $x$  en  $u$  als tussen  $y$  en  $v$  bestaat een direct verband. Met behulp hiervan kunnen de totale kosten in dollars per week ( $K$ ) voor rijst en vervoer uitgedrukt worden in  $x$  en  $y$ .

- 6 p 13  Toon aan dat dit leidt tot  $K = 104000 - 20x - 40y$ .  
 2 p 14  Waarom geldt:  $x \leq 150$  en  $y \leq 125$ ?

*Help!* wil het transport zo regelen dat de totale kosten zo laag mogelijk zijn. Daarbij moet ook rekening gehouden worden met de capaciteit van het vliegtuig. Hiermee kan wekelijks ten hoogste 80 ton rijst worden vervoerd.

- 8 p 15  Bereken bij welke waarden van  $x$ ,  $y$ ,  $u$  en  $v$  de totale kosten per week voor rijst en vervoer minimaal zijn.