

## Containers

Nederland verscheept jaarlijks veel goederen naar het buitenland. Dit gebeurt grotendeels met grote zeeschepen die zijn uitgerust voor containervervoer. Het vervoer met containers is nog niet zo oud. Pas in de jaren zestig van de vorige eeuw kwam in Rotterdam het eerste schip vol containers binnen. Daarna is het containervervoer steeds belangrijker geworden.

### foto

Binnenvaartschip met containers



Het aantal containers dat wordt geladen en gelost (ook wel containeroverslag genoemd) is in de haven van Rotterdam sinds 1983 met 130% toegenomen tot ongeveer 4 054 000 containers in 2002.

- 3p **18** Bereken hoeveel containers in 1983 geladen en gelost werden in de haven van Rotterdam.

Containers zijn er in verschillende maten. De inhoud van containers wordt uitgedrukt in TEU (Twenty-feet Equivalent Unit). Een container met een lengte van 20 feet (ruim 6 meter) heeft een inhoud van 1 TEU.

In 2005 bedroeg de containeroverslag in de haven van Rotterdam 9,3 miljoen TEU. Omdat producten steeds vaker op die plaatsen in de wereld worden gemaakt waar dat het goedkoopst is, verwacht men dat de containeroverslag in de haven van Rotterdam jaarlijks blijft groeien en wel met 7% per jaar.

- 4p **19** Bereken in welk jaar de containeroverslag in de haven van Rotterdam naar verwachting voor het eerst meer dan 17 miljoen TEU zal zijn.

Een vervoerder transporteert vanuit een containerterminal in Duitsland wekelijks minstens 1000 TEU naar Rotterdam. De vervoerder maakt gebruik van goederentreinen en binnenvaartschepen. Een goederentrein vervoert 80 TEU en een binnenvaartschip 50 TEU. De vervoerder heeft de beschikking over 15 binnenvaartschepen. Vanwege de lange reistijd op het traject Duitsland–Rotterdam–Duitsland kunnen deze elk wekelijks één keer ingezet worden. De vervoerder kan op maandag maximaal 3 goederentreinen laten rijden. Op dinsdag tot en met vrijdag heeft hij de beschikking over maximaal 2 goederentreinen per dag. In het weekend maakt hij geen gebruik van het spoor.

Stel dat hij per week  $g$  goederentreinen inzet en  $b$  binnenvaartschepen. Dan gelden voor  $g$  en  $b$  de volgende vijf beperkende voorwaarden:  $g \geq 0$ ;  $b \geq 0$ ;  $g \leq 11$ ;  $b \leq 15$  en  $8g + 5b \geq 100$ .

- 3p **20** Laat zien hoe de voorwaarden  $g \leq 11$  en  $8g + 5b \geq 100$  volgen uit de gegevens.

De vijf beperkende voorwaarden kunnen in het assenstelsel op de uitwerkbijlage worden getekend en vervolgens kan het toegestane gebied worden aangegeven. Houd hierbij rekening met het feit dat  $b$  en  $g$  alleen gehele getallen mogen zijn.

- 4p **21** Teken het toegestane gebied op de uitwerkbijlage.

Het transport van 80 TEU met een goederentrein kost 7000 euro. Het transport van 50 TEU met een binnenvaartschip kost 3500 euro. De vervoerder streeft naar zo laag mogelijke transportkosten.

- 5p **22** Toon aan dat er precies twee mogelijke oplossingen zijn waarvoor de transportkosten zo laag mogelijk zijn.

**uitwerkbijlage**

21 en 22

