

Emissierechten

Om de uitstoot van kooldioxide (CO_2) onder controle te krijgen verdeelt de overheid elk jaar zogenoemde emissierechten onder bedrijven die CO_2 uitstoten. Eén **emissierecht** betekent dat een bedrijf het recht heeft om in een jaar één ton CO_2 uit te stoten.

- 3p 1 In 2005 stootte de Nederlandse industrie 80,4 miljoen ton CO_2 uit. Dat was 8 procent minder dan ze van de overheid aan emissierechten had gekregen. Bereken hoeveel emissierechten de overheid in 2005 had verdeeld onder de Nederlandse industrie.

Wanneer een bedrijf meer emissierechten heeft dan het aan CO_2 uitstoot, kan het de overgebleven rechten verkopen aan een bedrijf dat nog emissierechten nodig heeft. Deze handel in emissierechten vindt plaats op de Amsterdamse klimaatbeurs ECX.

Aan de hand van een voorbeeld gaan we in de rest van deze opgave na wat de handel in emissierechten voor een bedrijf kan betekenen.

Het bedrijf Fychem stoot per jaar 100 000 ton CO_2 uit en beschikt over slechts 95 000 emissierechten. We onderzoeken de volgende twee mogelijkheden:

- mogelijkheid 1: het bedrijf koopt er 5000 emissierechten bij;
- mogelijkheid 2: het bedrijf neemt maatregelen om de uitstoot tot 90 000 ton CO_2 terug te brengen. Dit kost het bedrijf 60 000 euro. Het bedrijf houdt nu 5000 emissierechten over en verkoopt die op de beurs.

We gaan ervan uit dat de koopprijs en de verkoopprijs van een emissierecht even groot zijn en noemen dat de **prijs** van een emissierecht. Afhankelijk van de prijs van een emissierecht kun je uitrekenen welke van de twee mogelijkheden het voordeligst is voor Fychem.

- 3p 2 Neem aan dat de prijs van een emissierecht gelijk is aan 10 euro. Onderzoek welke mogelijkheid voor Fychem het voordeligst is.

De prijs van een emissierecht op de klimaatbeurs varieert. Bij een andere prijs dan 10 euro moet opnieuw bekeken worden welke van de twee mogelijkheden het voordeligst is voor Fychem. Er is een prijs waarbij het voor Fychem niet uitmaakt welke van de twee genoemde mogelijkheden wordt gekozen.

- 4p 3 Bereken in dat geval de prijs van een emissierecht.

De kosten om de uitstoot van CO₂ te verminderen hangen af van de hoeveelheid waarmee de uitstoot wordt verminderd. Voor Fychem geldt de volgende formule:

$$K(x) = \frac{540x}{100000 - x}$$

In deze formule stelt K de kosten voor in duizenden euro's en x het aantal ton waarmee de CO₂-uitstoot wordt verminderd.

Hoe meer Fychem de uitstoot van CO₂ vermindert, des te meer kosten zal het bedrijf hiervoor moeten maken.

- 4p **4** Beredeneer dit aan de hand van de formule voor K zonder getallenvoorbeelden te geven.

Wanneer Fychem veel investeert in het verminderen van de uitstoot van CO₂, kan het bedrijf de overtollige emissierechten verkopen op de klimaatbeurs. Voor de winst die Fychem zo kan behalen geldt de formule:

$$W = 0,001 \cdot p \cdot (x - 5000) - \frac{540x}{100000 - x}$$

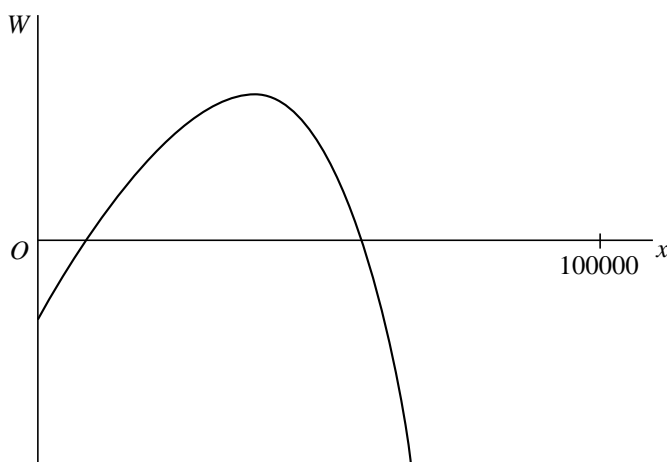
In deze formule is W de winst van Fychem in duizenden euro's, p de prijs van een emissierecht in euro's en x het aantal ton waarmee de CO₂-uitstoot van Fychem wordt verminderd.

Bij een prijs van een emissierecht van 14 euro kan het verband tussen W en x geschreven worden als $W = 0,014x - 70 - \frac{540x}{100000 - x}$.

- 3p **5** Toon aan dat dit het geval is.

In figuur 1 is het verband tussen W en x bij een prijs van een emissierecht van 14 euro grafisch weergegeven.

figuur 1



Je ziet dat de grafiek een maximum heeft.

- 3p **6** Bereken de maximale winst die Fychem bij een prijs van een emissierecht van 14 euro kan maken.