

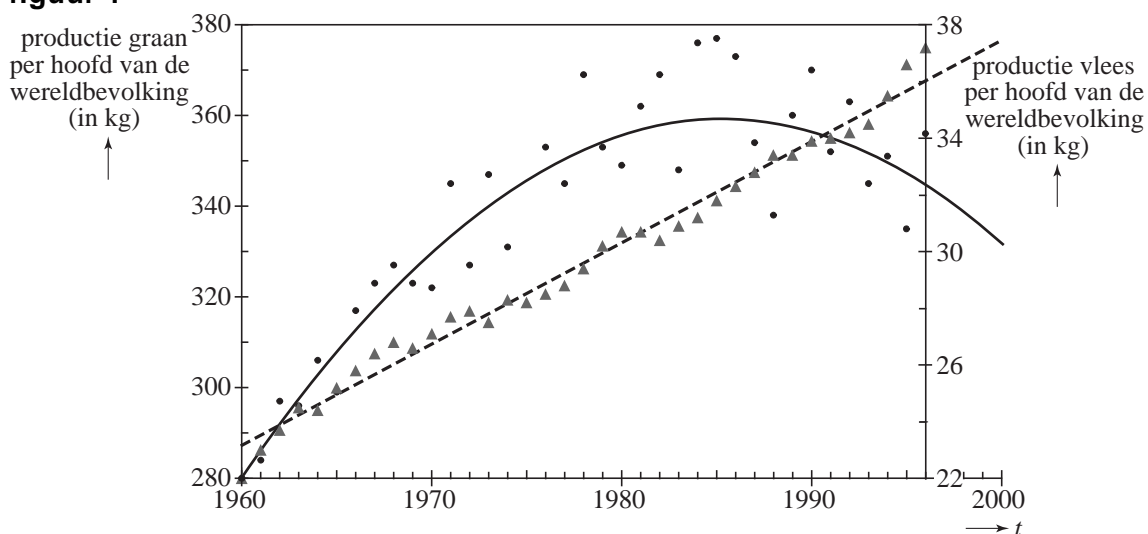
Steeds meer vlees

In figuur 1 wordt voor de periode 1960 - 1996 zowel de graanproductie als de vleesproductie per hoofd van de wereldbevolking weergegeven. Hiervoor worden twee verticale assen gebruikt.

De ronde stippen in de grafiek geven de jaarlijkse graanproductie G per hoofd van de wereldbevolking in kg aan. Het verloop ervan wordt benaderd door een parabool.

De driehoekjes geven de jaarlijkse vleesproductie V per hoofd van de wereldbevolking in kg aan. Het verloop ervan wordt benaderd door een rechte lijn (stippellijn).

figuur 1



Volgens de benadering met de rechte lijn in figuur 1 was V in 1960 gelijk aan 23,2 kg en in 1996 gelijk aan 36,0 kg. In 1960 werd in Nederland per hoofd van de bevolking 45,3 kg vlees geconsumeerd. Met de gegeven benadering van V is te berekenen wanneer er voor de wereldbevolking per hoofd gemiddeld evenveel vlees geproduceerd zal worden als de Nederlanders in 1960 gebruikten.

- 5p **12** Bereken in welk jaar de wereldvleesproductie volgens de gegeven lineaire benadering 45,3 kg per hoofd van de wereldbevolking zal bedragen.

De parabool in figuur 1 kan worden beschreven met de formule $G = -0,125t^2 + 6,33t + 279$. Hierin is G de wereldgraanproductie per jaar in kg per hoofd van de wereldbevolking en t de tijd in jaren met $t = 0$ in het jaar 1960.

Volgens de formule heeft G een maximum. Zoals in figuur 1 is te zien, is dit maximum niet gelijk aan het werkelijke maximum van de jaarlijkse graanproductie per hoofd van de bevolking.

- 5p **13** Bereken met behulp van differentiëren de maximale waarde van G volgens de formule en bepaal met behulp van figuur 1 het verschil tussen dit berekende maximum en de hoogste werkelijke jaarlijkse graanproductie per jaar per hoofd van de bevolking.

Voor de periode 1990 - 2050 gebruiken we nu een andere schatting van de voedselsituatie, die uitgaat van een iets andere formule voor de vleesproductie V in kg per hoofd van de wereldbevolking. Deze formule wordt gegeven door:

$V^* = 0,25t + 25$. De tijd t in jaren wordt gerekend vanaf het jaar 1960.

Volgens deze formule neemt de vleesproductie steeds verder toe. Dat is alleen mogelijk als men op aarde meer graan gaat gebruiken om aan het vee te voeren, waardoor er minder graan beschikbaar is voor voeding van de mens. Om 1 kg vlees te kunnen produceren is ongeveer 4 kg graan nodig.

- 5p **14** Toon met de gegeven formules voor G en V^* aan dat er in het jaar 2000 per hoofd van de wereldbevolking ongeveer 192 kg graan over was voor voeding van de mens.

We gaan ervan uit dat er jaarlijks per hoofd van de wereldbevolking ongeveer 150 kg graan voor voeding van de mens nodig is.

- 5p **15** Bereken met behulp van de bovenstaande formules voor G en V^* vanaf welk jaar er door de toenemende vleesproductie te weinig graan over zal zijn voor voeding van de mens.