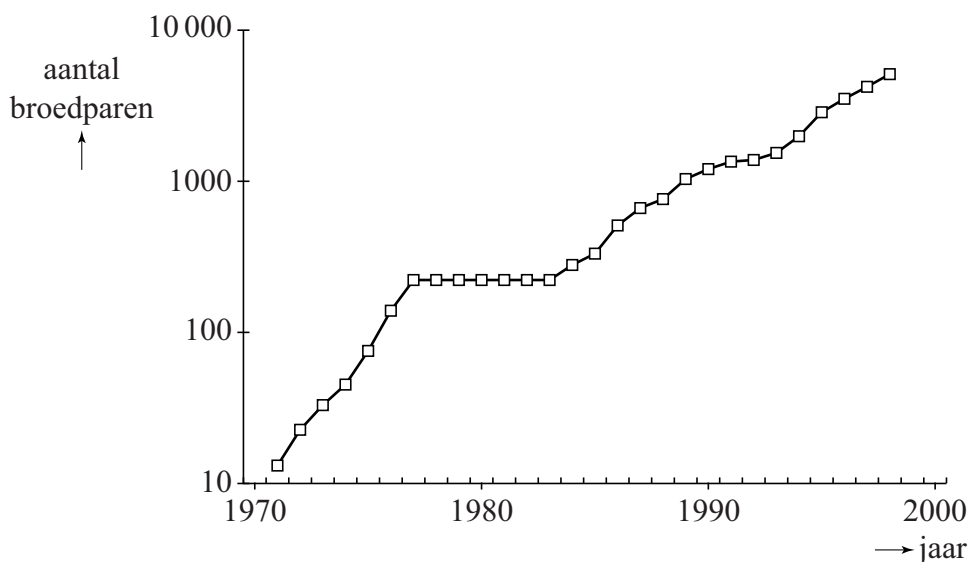


## Grauwe ganzen

Grauwe ganzen eten gras en kunnen daardoor schade aan weilanden veroorzaken. Om die reden wordt er veel onderzoek gedaan naar de toename van het aantal grauwe ganzen in Nederland en de mogelijkheden om die toename te beperken.

figuur



In de figuur, die ook op de uitwerkbijlage staat, is het aantal broedparen van de grauwe gans in Nederland weergegeven voor de jaren 1971 tot en met 1998. Je ziet dat het aantal broedparen snel gegroeid is in deze periode. De verticale as in de figuur heeft een logaritmische schaalverdeling. Het derde punt van de grafiek, horend bij het jaar 1973, ligt tussen 10 en 100.

3p 12 Bereken met behulp van de figuur het aantal broedparen in 1973.

Voor de periode 1983-1998 kan de grafiek benaderd worden met een rechte lijn. Omdat de verticale as een logaritmische schaalverdeling heeft, betekent dit dat het aantal broedparen in die periode in werkelijkheid bij benadering exponentieel groeide. Het aantal broedparen van de grauwe gans nam toe van 220 broedparen in 1983 tot 5000 in 1998. Na 1998 nam het aantal verder toe: in 2012 waren er 83 000 broedparen. We vragen ons af of de exponentiële groei in de periode 1983-1998 zich na 1998 op dezelfde wijze voortgezet heeft.

4p 13 Onderzoek of het aantal van 83 000 in 2012 past bij een gelijkblijvende exponentiële groei.

lees verder ►►►

In het vervolg van de opgave gaat het niet meer over alleen de broedparen van de grauwe gans, maar over alle grauwe ganzen.

Onderzoekers hebben een aantal jaren geleden een model gemaakt om de kosten van de schade te berekenen die door grauwe ganzen wordt veroorzaakt. Ze zijn hierbij uitgegaan van het aantal van 190 000 grauwe ganzen **in de zomer** van 2009: de zomerganzen.

**In de winter** zijn er in Nederland twee soorten grauwe ganzen. Van de zomerganzen blijft 85% ook in de winter erna. Daar komen de grauwe ganzen bij die alleen in de winter in Nederland verblijven: de winterganzen.

Het aantal zomerganzen groeit volgens dit model met 19% per jaar en het aantal winterganzen met 4% per jaar. In de winter van 2009/2010 waren er 301 800 winterganzen.

De totale schade in de winter van 2009/2010 bedroeg € 2 690 000. We nemen aan dat de schade in een winter recht evenredig is met het totale aantal grauwe ganzen in die winter.

- 5p **14** Bereken het totale schadebedrag in de winter van 2017/2018 volgens dit model. Rond je antwoord af op duizenden euro's.

In verband met de hoge kosten van de schade werden met ingang van het jaar 2013 maatregelen getroffen om het aantal grauwe ganzen te beperken, vooral de zomerganzen. Door deze maatregelen nam ná 2013 het aantal zomerganzen met 14% per jaar af. Het streven was om het aantal zomerganzen terug te brengen tot 100 000.

- 4p **15** Bereken in de zomer van welk jaar er voor het eerst minder dan 100 000 zomerganzen zullen zijn.