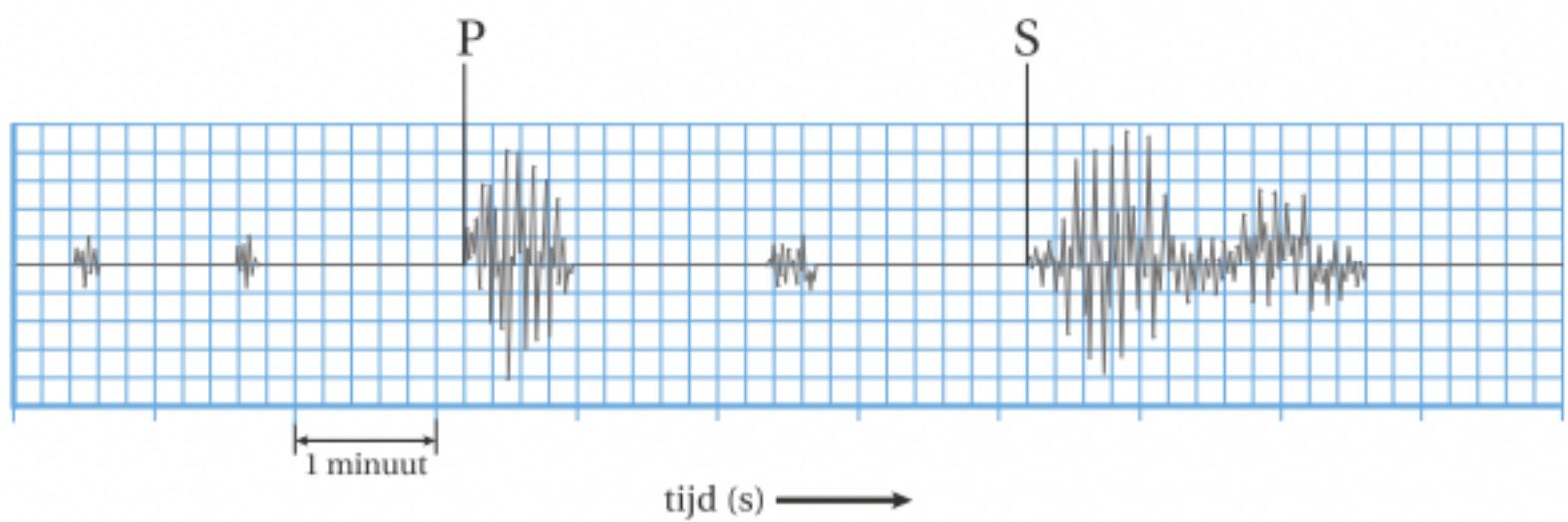


- d 27 Figuur 55 laat een seismogram zien van de trillingen ten gevolge van de P- en S-golven van een aardbeving in Griekenland.

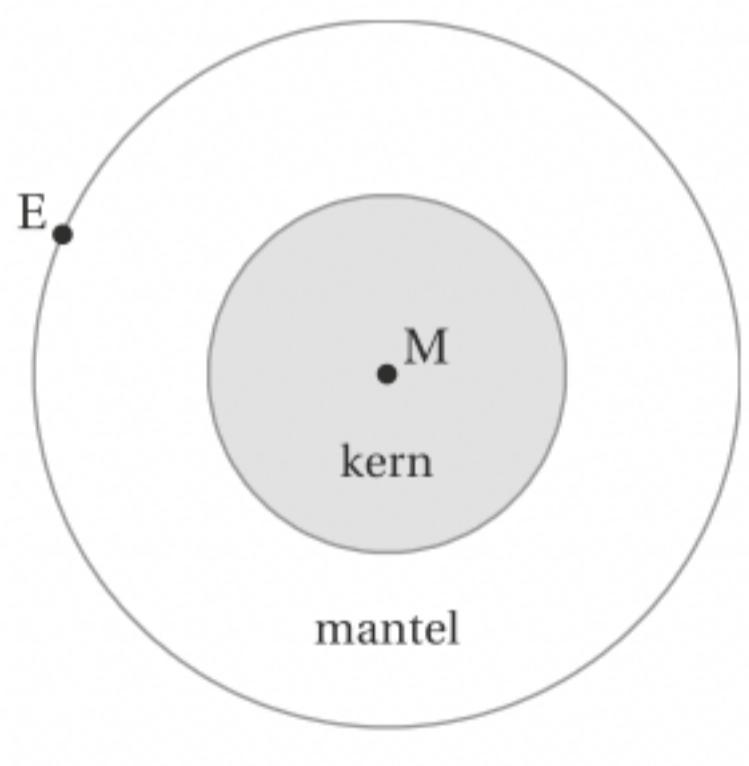


Figuur 55

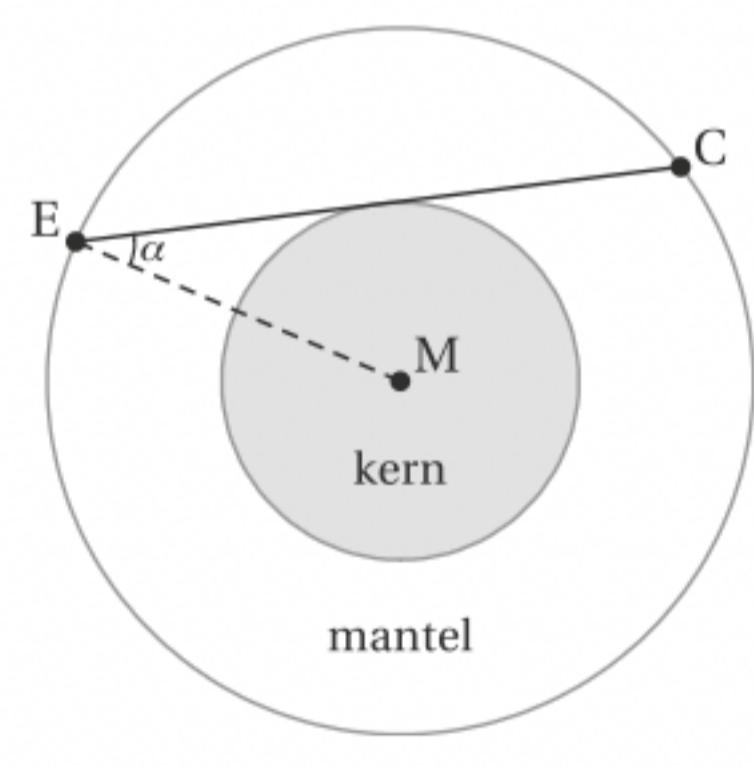
Het seismogram van figuur 55 is opgenomen in De Bilt. Neem aan dat de golven tussen Griekenland en De Bilt zich rechtlijnig door de mantel hebben voortgeplant. In de mantel hebben de P-golven een voortplantingssnelheid $v_p = 6,2 \text{ km s}^{-1}$, terwijl de S-golven een snelheid $v_s = 3,5 \text{ km s}^{-1}$ hebben.

- a Bepaal met behulp van figuur 55 de afstand tussen De Bilt en het epicentrum in Griekenland.

In deze opgave vat je de aarde op als een bol die bestaat uit een mantel van gesteenten om een vloeibare kern. Zie figuur 56. Hierin is M het middelpunt van de aarde en E het epicentrum van een aardbeving.



Figuur 56



Figuur 57

In de mantel planten zich zowel longitudinale als transversale golven voort. Door de kern lopen alleen longitudinale golven. In figuur 57 is vanuit het epicentrum E een raaklijn getekend aan de vloeibare kern. De hoek tussen deze raaklijn en de lijn EM noem je α . Hoek α wordt bepaald door de seismogrammen van een groot aantal waarnemingsstations over de hele aarde met elkaar te vergelijken.

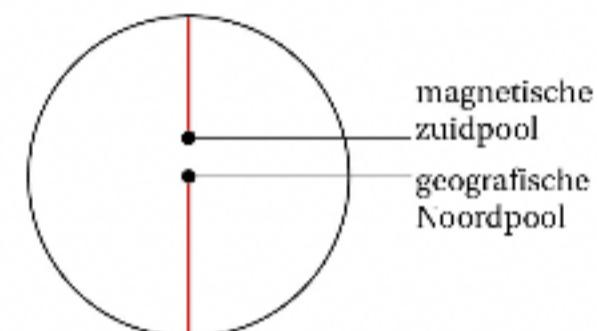
- b Leg uit hoe met deze seismogrammen hoek α wordt bepaald.

Een deel van de P-golven gaat bij F de kern binnen. Zie figuur 58. De richting van de golven verandert hierbij volgens de brekingswet van Huygens.

In de mantel vlak bij de kern is de voortplantingssnelheid 1,3 keer zo groot als in de kern. Neem aan dat de voortplantingssnelheid in de kern overall gelijk is.

5 Aardmagnetisme

- Opgave 22
a Zie figuur 16.

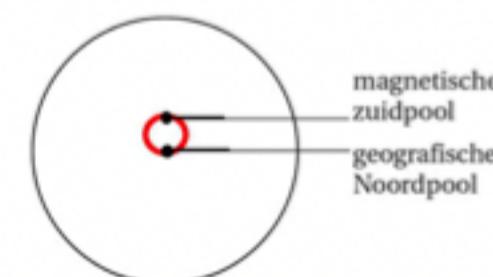


Figuur 16

Toelichting

Als de declinatie 0° is, dan wijst de kompasnaald naar de geografische Noordpool. Het naaldje wordt echter aangetrokken door de magnetische zuidpool. De gevraagde punten liggen dus op een lijn door deze polen. Het lijnstukje tussen de twee polen doet niet mee. Daar wijst het kompasnaaldje naar de geografische zuidpool en is de declinatie 180° .

- b Zie figuur 17.



Figuur 17

Als de declinatie 90° is, dan maakt de kompasnaald een hoek van 90° met de geografische Noordpool en wijst het naar de magnetische zuidpool. Volgens de stelling van Thales is een driehoek rechthoekig als deze wordt gevormd door de middellijn van de cirkel en een punt op die cirkel. Beide polen zijn dus de uiteinden van de middellijn van de cirkel. De gevraagde punten liggen dan op de cirkel.