

Lithosfeerdynamica Voortgangstoets #1, 4 april 2013

Opgave 1.

- Verklaar waarom de diepte van de oceaانبodem al bij lagere lithosfeer-ouderdommen gevoelig is voor de verschillen tussen plaatmodel en grenslaagmodel dan de oppervlakte-warmtestroom.
- Leid uit de oplossing voor het grenslaagmodel

$$T(z,t) = T_m \operatorname{erf}\left(\frac{z}{2\sqrt{kt}}\right)$$

een uitdrukking (in formulevorm) af voor de ouderdomsafhankelijke dikte (volgens dit model) van de oceanische lithosfeer.

- Wat zou – volgens Fowler – een mogelijke fysische achtergrond (oorzaak) kunnen zijn van de warmtestroom Q aan de basis van de lithosfeer (zoals aangenomen in het gewijzigde grenslaagmodel)? Geef een toelichting bij het antwoord.

Opgave 2.

In een gebied waar granitische gesteenten ontsloten zijn, blijkt uit metingen dat de temperatuurgradiënt $70\text{ }^\circ\text{C}/\text{km}$ is. De thermische conductiviteit van het granietgesteente wordt ook gemeten. Deze blijkt $2.4\text{ W}/\text{m}/\text{K}$ te zijn. In het gesteente wordt geen warmte geproduceerd of opgenomen.

- Hoe groot is de oppervlakte warmtestroom?
- Neem aan dat de gemiddelde oppervlaktetemperatuur $20\text{ }^\circ\text{C}$ is. Bereken op welke diepte de temperatuur $320\text{ }^\circ\text{C}$ is.
- In een aangrenzend gebied wordt het granitisch gesteente bedekt met een vulkanische puimsteen. De puimsteen heeft een thermische conductiviteit van $0.4\text{ W}/\text{m}/\text{K}$. De puimsteenlaag is 100 meter dik. De temperatuurgradiënt in de puimsteen blijkt twee keer zo hoog te zijn, $140\text{ }^\circ\text{C}/\text{km}$. Bereken de oppervlakte warmtestroom.
- Op welke diepte wordt in dit gebied een temperatuur van $350\text{ }^\circ\text{C}$ bereikt?
- Teken het temperatuurverloop met de diepte (de geotherm).