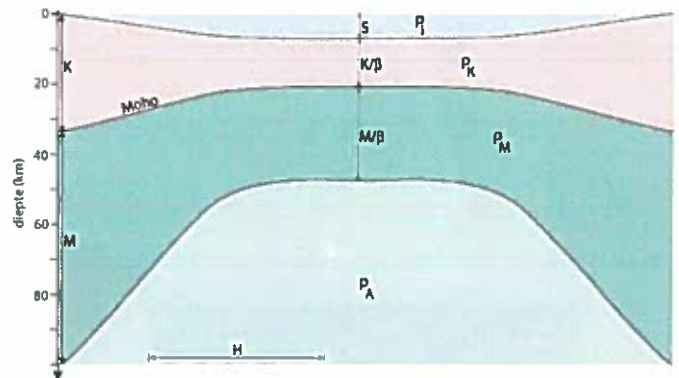


1. Zet je SmartPhone of telefoon uit, en berg 'm uit zicht op.
2. Geen koptelefoon en/of MP3-speler o.i.d.
3. Grafische rekenmachine is toegestaan
4. Vergeet niet om fysische eenheden in je antwoord te noemen.
5. Motiveer en controleer je antwoord (wanneer aan de orde, ISEE).
6. Bij iedere opgave wordt aangegeven hoeveel punten je ermee kunt verdienen.

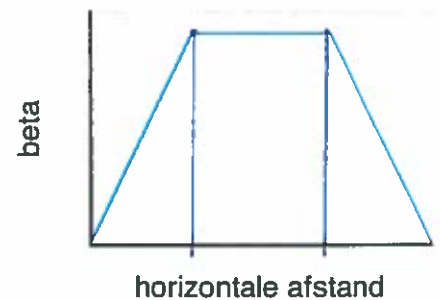
**Opgave 1. Bekkenvorming**

Figuur 1 toont een doorsnede door continentale lithosfeer. Horizontale en verticale schalen verschillen in deze figuur. De lithosfeer in het midden is ontstaan door instantane stretching van lithosfeer zoals die aan de randen te nog zien is. Door lokale isostasie is direct daling opgetreden in het midden.



**Figuur 1. Bekkenvorming door stretching**

- (2) (a) Stel een formule op voor de diepte van het bekken ( $S$ ) als functie van de (symbolische) dichtheden en diktes in de figuur.
- (2) (b) Gebruik metingen in Figuur 1, en laat zien hoe je hieruit  $\beta$  berekent in het midden van het bekken. Figuur 2 laat zien hoe  $\beta$  (ongeveer) varieert van links naar rechts in Figuur 1. Teken Fig. 2 over en zet de minimale en maximale waarden voor  $\beta$  bij de verticale as. Bereken uit je figuur de gemiddelde waarde voor  $\beta$  (laat duidelijk zien hoe je dit doet).
- (1) (c) De horizontale afstand tussen de linker- en rechterrاند van de figuur was vóór extensie 100km. Geef een gemotiveerde schatting van de horizontale afstand  $H$  in figuur 2.
- (1) (d) Gebruik typische waarden voor de dichtheden (en motiveer je keuzes waar nodig) om een waarde voor  $S$  te berekenen met je formule uit (a).



**Figuur 2. Stretching factor als functie van horizontale afstand in Figuur 1.**

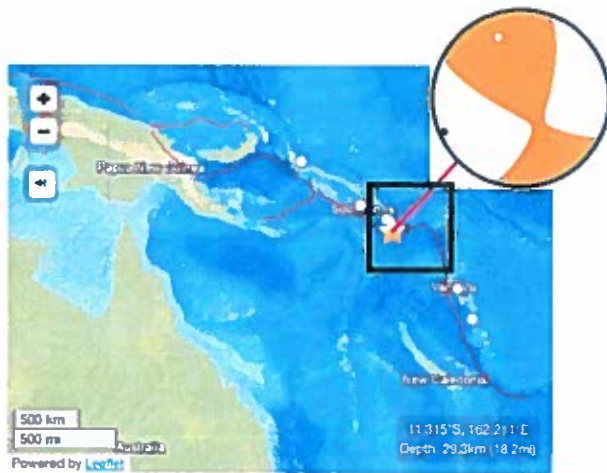
Na de snelle stretching en initiële daling volgt een lange periode waarin de geotherm zich opnieuw instelt. Neem aan dat de evenwichtsgeotherm aanvankelijk lineair is ( $0^\circ\text{C}$  aan het oppervlak,  $1300^\circ\text{C}$  aan de basis van de lithosfeer).

- (2) (e) Construeer in één figuur de geothermen in het midden van het bekken a) vóór stretching, b) direct na stretching, en c) lang na stretching ("Construeer" betekent met getallen op de assen, zo kwantitatief mogelijk).
- (2) (f) Gebruik  $q_0 = |\vec{q}(z=0)| = k dT/dz$  met  $k = 3 \text{ W/m/K}$  om een andere grafiek te schetsen met op de horizontale as de tijd vanaf vóór stretching tot lang daarna, en op de verticale as de oppervlakte-warmtestroom ("Schets" betekent dat je zo kwantitatief mogelijk antwoord moet geven, maar dat je tussen bekende punten zult moeten invullen/interpoleren).
- (2) (g) Schets een grafiek van de temperatuur met de tijd van een peridotiet direct onder de Moho in het midden van het bekken.

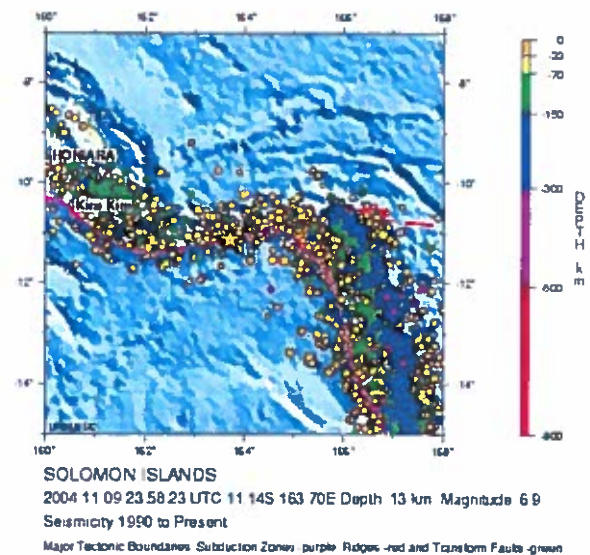
## Opgave 2. Tektonische setting

Op 12 april 2014 vond er een Mw=7.6 aardbeving plaats nabij de Solomon eilanden in de Stille Oceaan (Figuren 3 en 4).

- (3) (a) Beschrijf de aard van de aardbeving op basis van het haardmechanisme. Verduidelijk je antwoord met een toelichting die duidelijk maakt dat je het haardmechanisme symbool begrijpt (dus niet: "dit bolletje staat voor ..."): bespreek uitstralingspatroon bij de bron, registratie bij de seismometer, de projectiemethode, en de interpretatie/betekenis van P- en T-assen.
- (2) (b) Geef een tektonische verklaring voor deze aardbeving en speculeer waaruit de Solomon Eilanden (geologisch) bestaan.



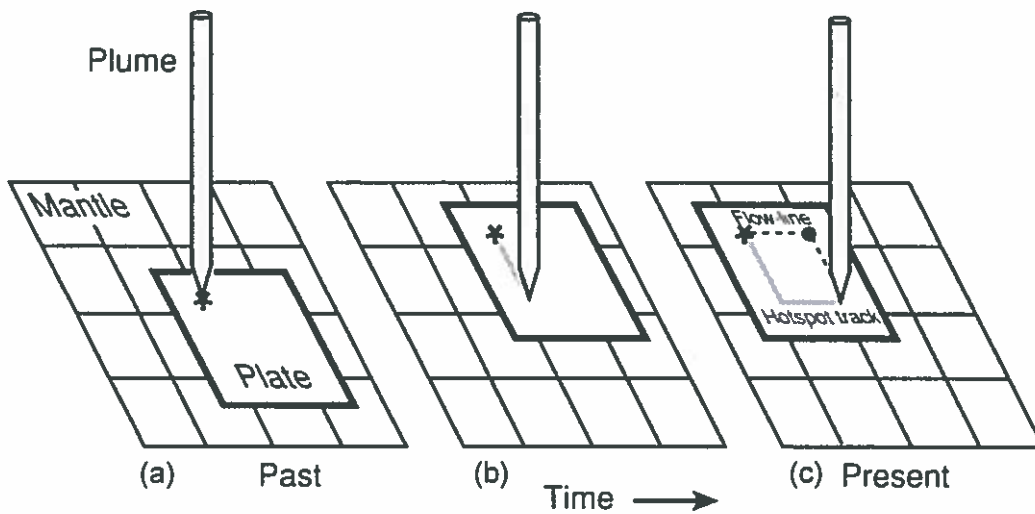
**Figuur 3.** Locatie (ster) en mechanisme van de Mw=7.6 aardbeving van 12 april 2014. Rode lijnen geven regionale plaatgrenzen weer.



**Figuur 4.** Seismiciteit in het gebied rondom de Solomon Eilanden (vierkant in figuur 2). De ster in deze figuur is de locatie van een oudere beving.

**Opgave 3. Absolute plaatbewegingen en "mantle plumes"**

- (2) (a) Hoeveel Eulerpolen en hoeveel getallen zijn er *minimaal* nodig om de bewegingen van de vijftien tektonische platen ten opzichte van elkaar te beschrijven? Motiveer je antwoord.
- (1) (b) Wat wordt precies bedoeld met "absolute plaatbewegingen"?
- (1) (c) Wat is het verschil tussen een "hotspot" en een "mantle plume"?
- (1) (d) Verklaar de vorm van de "flow line" in Fig.5c.
- (1) (e) Wat heb je eraan om "flow lines" van "sea mounts" te bepalen?



**Figuur 5.** A demonstration of the relative motions between the hotspot (fixed in the mantle) and the seamount chain on the overriding plate. The pencil represents the hotspot, which is fixed in the mantle (rectangular grid). The plate moves over the mantle and the pencil marks the line of seamounts (the 'hotspot track'). The star is the position of a sea mount. After formation of the sea mount, the plate moves north for one unit and then west for one unit so leaving a solid (pencil) line of seamounts, the hotspot track. The 'flow-line', the relative motion of the plate with respect to the hotspot, is the dashed line.

**Succes!**

