

Tentamen Lithosfeerdynamica (2e jaar GGG)
20 april 2007, 14.00 – 17.00 uur

- Maak waar nodig reële aannamen (en vermeld deze ook) voor te gebruiken parameters.
 - Geef, als een afleiding gevraagd wordt, ook werkelijk een afleiding (met korte toelichting) en niet alleen het eindresultaat, of uit-het-hoofd-geleerde tussenstappen.
-

Opgave 1: Diversen.

Geef op de volgende vragen kort en bondig antwoord, met nadruk op de essentie van het antwoord/de verklaring.

- a. Welke soorten gegevens leveren de basis-informatie voor het opstellen van modellen voor relatieve plaatbewegingen (met rotatiepolen en rotatiesnelheden) en wat is de aard van de informatie van elk van de soorten? Leveren de genoemde soorten gegevens ook informatie over absolute plaatbewegingen (geef toelichting bij antwoord)?
- b. Wat zijn de belangrijkste verschillen tussen de warmtehuishouding (temperatuurverdeling en daarmee samenhangende processen) van continentale lithosfeer en die van oceanische lithosfeer?
- c. Waarom speelt in het thermische model voor bekkenvorming erosie een sleutelrol?
- d. Wat zegt het stretching model voor bekkenvorming over de krachten die stretching veroorzaken?
- e. Geef een kort overzicht van de processen die bijdragen tot het “aangroeien” van continenten (“growth of continents”).

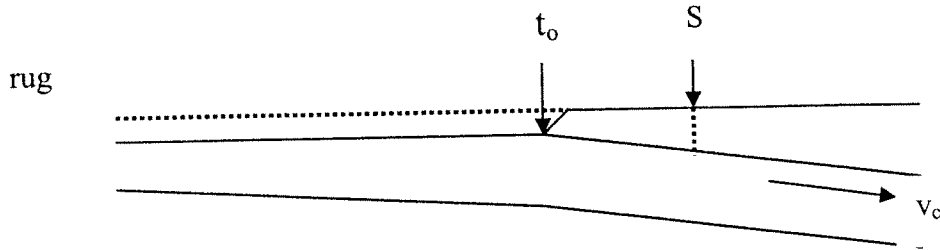
Opgave 2: Variaties in zeespiegelstand

In de literatuur over zeespiegelvariaties worden – in één van de gangbare hypothesen – perioden met (langdurige) hoge zeespiegelstand in verband gebracht met de hoge spreidingssnelheden die in die perioden voor de spreidende ruggen in de oceanen gegolden zouden hebben. Voor deze hoge snelheden is sterke evidentie gevonden in de geobserveerde magnetische anomalieën in de oceanen.

Formuleer een inhoudelijke relatie tussen spreidingssnelheden en zeespiegelstand die een basis vormt voor een dergelijke hypothese.

Opgave 3: Niet-stationaire subductie.

Beschouw een convergente plaatgrens (subductiezone; zie fig. 1; convergentie-snelheid v_c) waarin de ouderdom van de lithosfeer bij de trog (t_0) 100 Myr is. Vervolgens nadert de rug de trog waardoor de ouderdom t_0 in 40 Myr jaar geleidelijk afneemt tot nul.

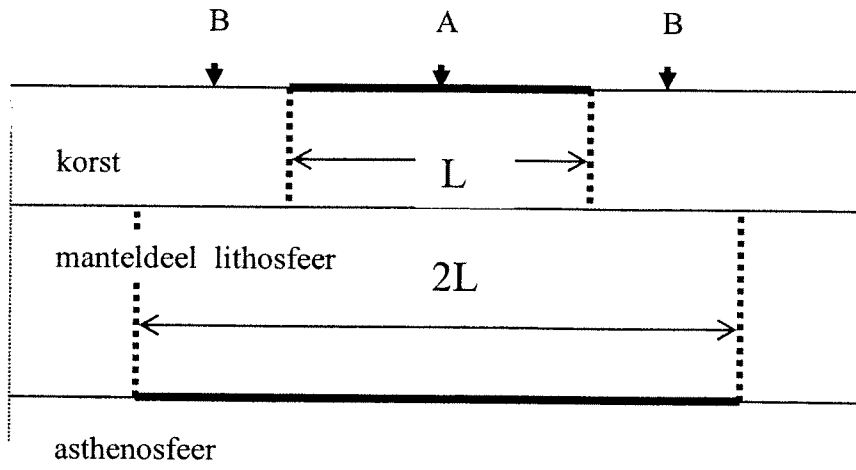


Figuur 1: Schematische doorsnede door een convergente plaatgrens (vertikale dimensies niet op schaal; dieptevariatie van zeebodem niet weergegeven (wel aanwezig)). In beginsituatie is het oppervlak van het continent op zeeniveau.

- Beschrijf de verandering in het spanningsveld in de *overriding* plate in de verticale sectie door punt S (met verklarende toelichting).
- Maak een kwantitatieve schatting (inclusief schets) van het verloop van de verticale beweging in het punt S op de continentrand. Neem hierbij aan dat de hellingshoek van de onderschuivende plaat zo klein is dat het grensvlak tussen onderschuivende plaat en de *overriding* plate als horizontaal beschouwd mag worden. Neem aan dat overal in de doorsnede lokale isostasie heerst.

Opgave 4: Bekkenvorming

Beschouw een 2D sectie door lithosfeer in extensie (sectie evenwijdig aan extensierichting). De uitrekking (*stretching*) van de korst vindt plaats over een deel van de sectie met breedte L (**breedte vóór uitrekking**). De uitrekking van het manteldeel van de lithosfeer vindt plaats over een breder deel van de sectie plaats: breedte $2L$ (**breedte vóór uitrekking**). Zie figuur 2 (vertikale dimensies niet op schaal). Neem aan dat de uitrekking instantaan plaats vindt (op $t = 0$). De linker- en rechterdelen van de sectie (buiten het deel begrensd door de dikke verticale stippellijnen) worden niet gedeformeerd. Dit betekent dat de verticale dunne stippellijnen aan de linker- en rechterzijde bij uitrekking verticaal blijven. In ongedeformeerde toestand is de dikte van de korst 35 km en van de hele lithosfeer 125 km.



Figuur 2: Stretching van lithosfeer, met niet-uniforme stretchingsfactor: situatie vóór uitrekking

- Is β_k kleiner dan, gelijk aan of groter dan β_m ? Geef een duidelijke verklaring bij het antwoord.
- Leid een **kwantitatief** verband af tussen de β -factoren in de korst (β_k) en in het manteldeel van de lithosfeer (β_m). [N.B. c. en d. zijn te doen zonder resultaat van b].
- Vergelijk de daling in punt A **kwalitatief** met die in de (standaard-) situatie waarin het manteldeel over dezelfde breedte L uitgerekt wordt als de korst. Schets dalingsverloop van deze beide situaties in een schematische figuur (vertikale beweging als functie van de tijd), met verklarende toelichting.
- Beschrijf de verticale bewegingen in de punten B aan het oppervlak (die meebewegen tijdens de extensie), **op kwalitatieve wijze**. Geef de verticale bewegingen weer in eenzelfde schematische figuur als in c., eveneens met toelichting.

