

Geologische actie = reactie

Workshop B02 KNAGdag 2025

 **Nelleke Wester**
6 dagen geleden

ordillera's

a,

et is me nooit helemaal
uidelijk geworden hoe de
entrale en westelijke
ordillera's van de Andes
ntstaan zijn en waarom dit
wee aparte ruggen zijn. VWO
xamen 2022-2 Opgave 5 vraag
8 kan ik niet goed aan mijn
eerlingen uitleggen. En
ollega's die ik het gevraagd
eb ook niet:)).
eel dank!
elleke

 **berndandeweg**
5 dagen geleden

Goede, gaan we proberen
duidelijk te maken!!

 Opmerking toevoegen

 **Han**
4 dagen geleden

aarom van die

De skyline van de
zuidoostkust van Brazilië
staat (ook) bekend om zijn
heuvels/gebergte. De
suikerbroodberg van Rio d J
is een bekend voorbeeld. Deze
bergen zijn ontstaan door
intrusies. De bovenliggende
(zachter) bodemlagen op deze
intrusies zijn afgesleten
waardoor het heuvellandschap
is ontstaan. Aan de oostzijde
van ZA is een passieve
plaatgrens. Is er een relatie
tussen het uitelkaar gaan van
ZA en Afrika en het voorkomen
van deze intrusies. Zo ja,
vind je dit soort gebergtes
dan ook aan de Afrikaanse
westkust én zijn er meer
plekken waar dit verschijnsel
voorkomt (en zo zichtbaar).
Zo nee, waarom zijn dan juist
hier de intrusies ontstaan.

 **Mathijs Booden**
6 dagen geleden

Leuke vraag Knillis. Die
Suikerbroodberg is ongeveer

kan zijn (als het bijvoorbeeld
heel verspreid omhoog komt
ligt dat niet voor de hand).
Ridge push is in elk geval
geen gevolg van een duwende
kracht vanuit de diepte! Gaan
we op in.

 **berndandeweg**
5 dagen geleden

Dat wordt nog wat lastiger als
je op een bol werkt... naar
beneden = minder ruimte.

 **Mathijs Booden**
5 dagen geleden

En wat naar boven gaat raakt
dus verspreid... gaan we het
over hebben.

 Opmerking toevoegen

 **Michael Breeveld**
5 dagen geleden

**Tektonische situatie
Spanje**

In een methode komt de
volgende vraag voor. Ik merk
dat ik het lastig vind om
hier een goede uitleg bij te
geven, hoe kan ik dat goed
vormgeven met goede
ondersteunende bronnen?

Het Castilliaans

 **Mark**
6 dagen geleden

**Continental shelf en
back-arc basin**

Puur uit interesse en een
stukje verdieping. Zouden
jullie iets kunnen vertellen
over de begrippen
'continental shelf' en 'back-
arc basin'?

 **berndandeweg**
5 dagen geleden

Zeker, dat kunnen we!

 Opmerking toevoegen

 **Willem Kunst**
4 dagen geleden

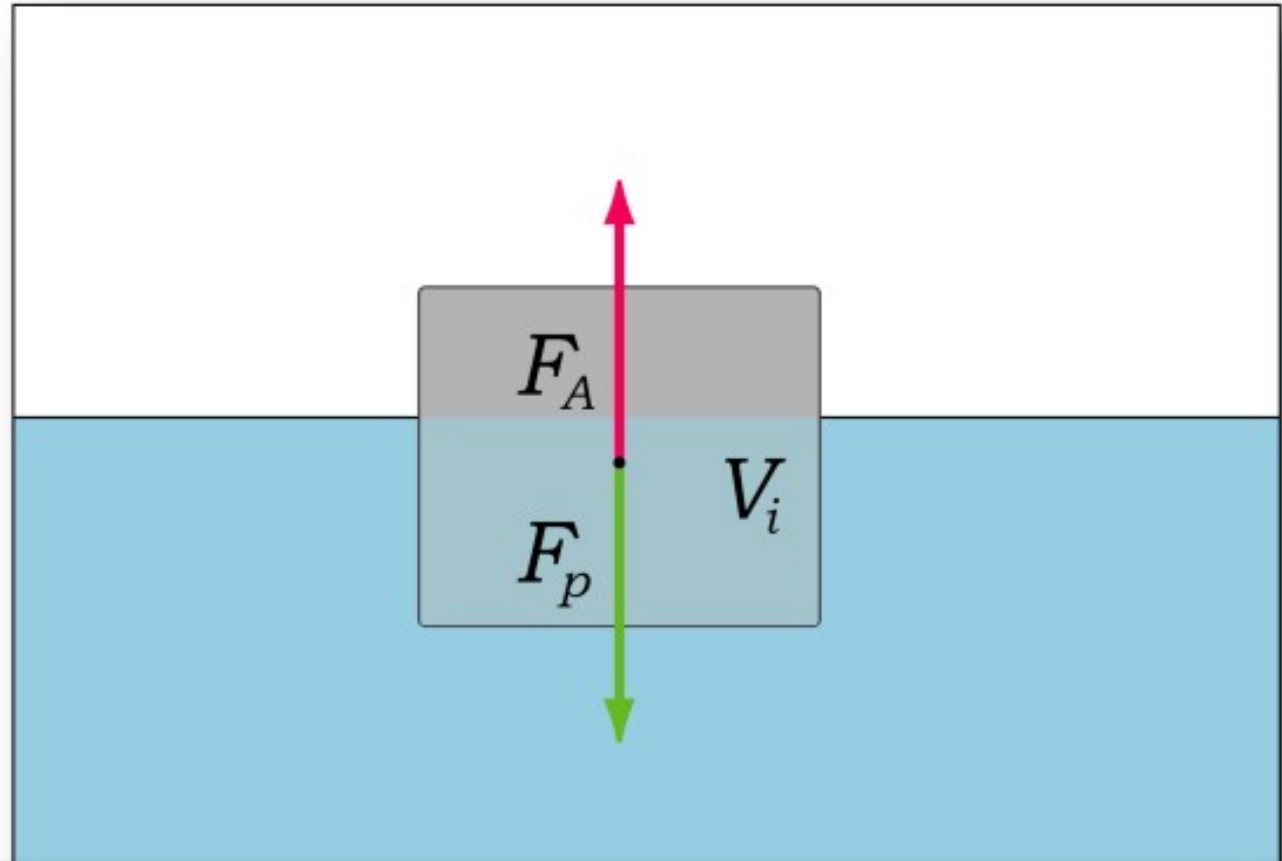
Slab Pull & Ridge Push

Ik heb jaren lang bij
platentektoniek les gegeven
over convectiestromen. Nu
wordt er sinds een aantal
jaren gesproken over slab-
pull en ridge-puh. Hoe zijn
deze twee theorieën met
elkaar te vereenzelvigen en
welke heeft de voorkeur?

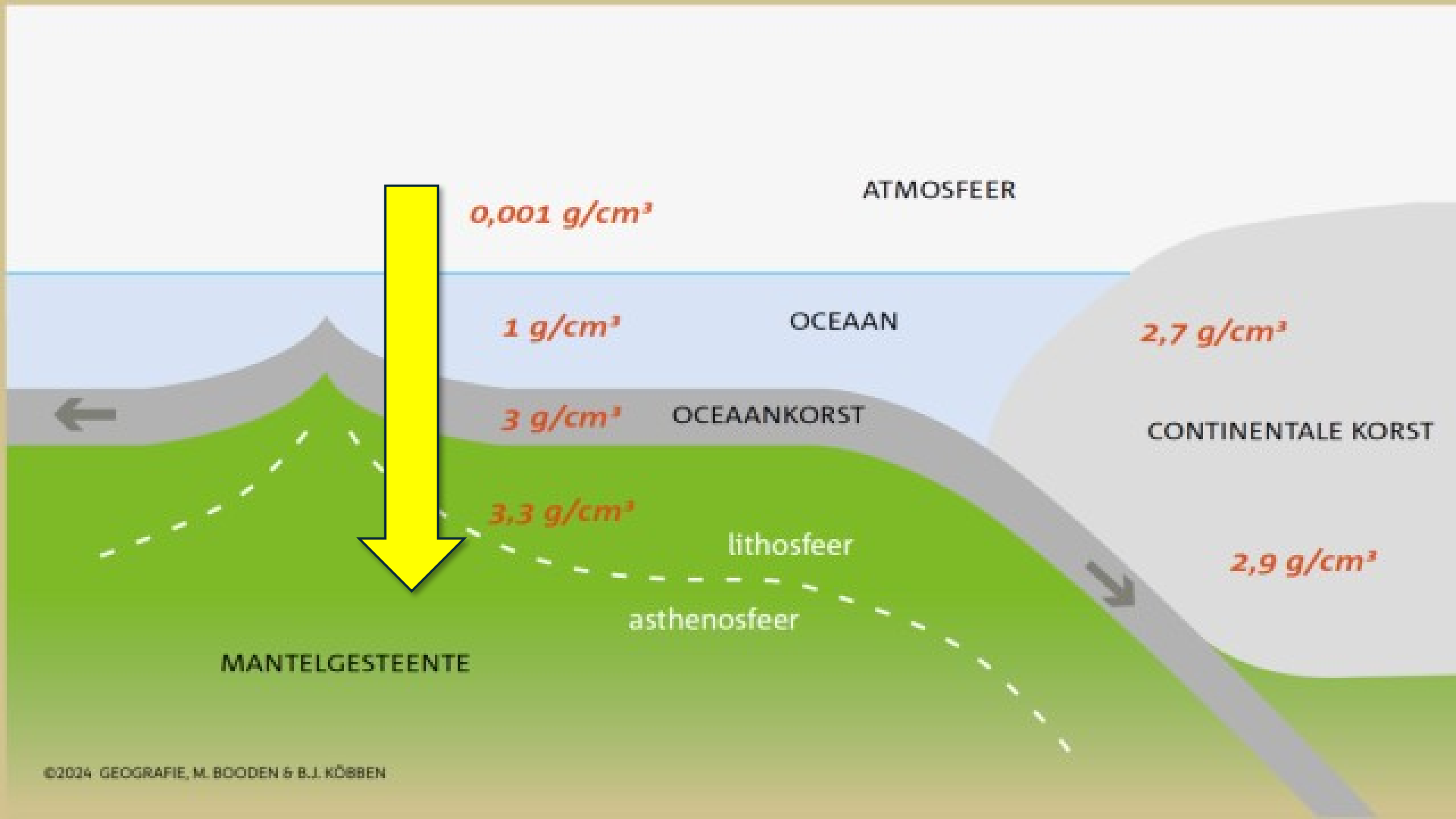
Soms wordt er gezegd dat de lithosfeer 'drijft' op de aardmantel, maar dit werkwoord lijkt toch niet helemaal te passen bij het proces / de relatie die ze met / tot elkaar hebben?

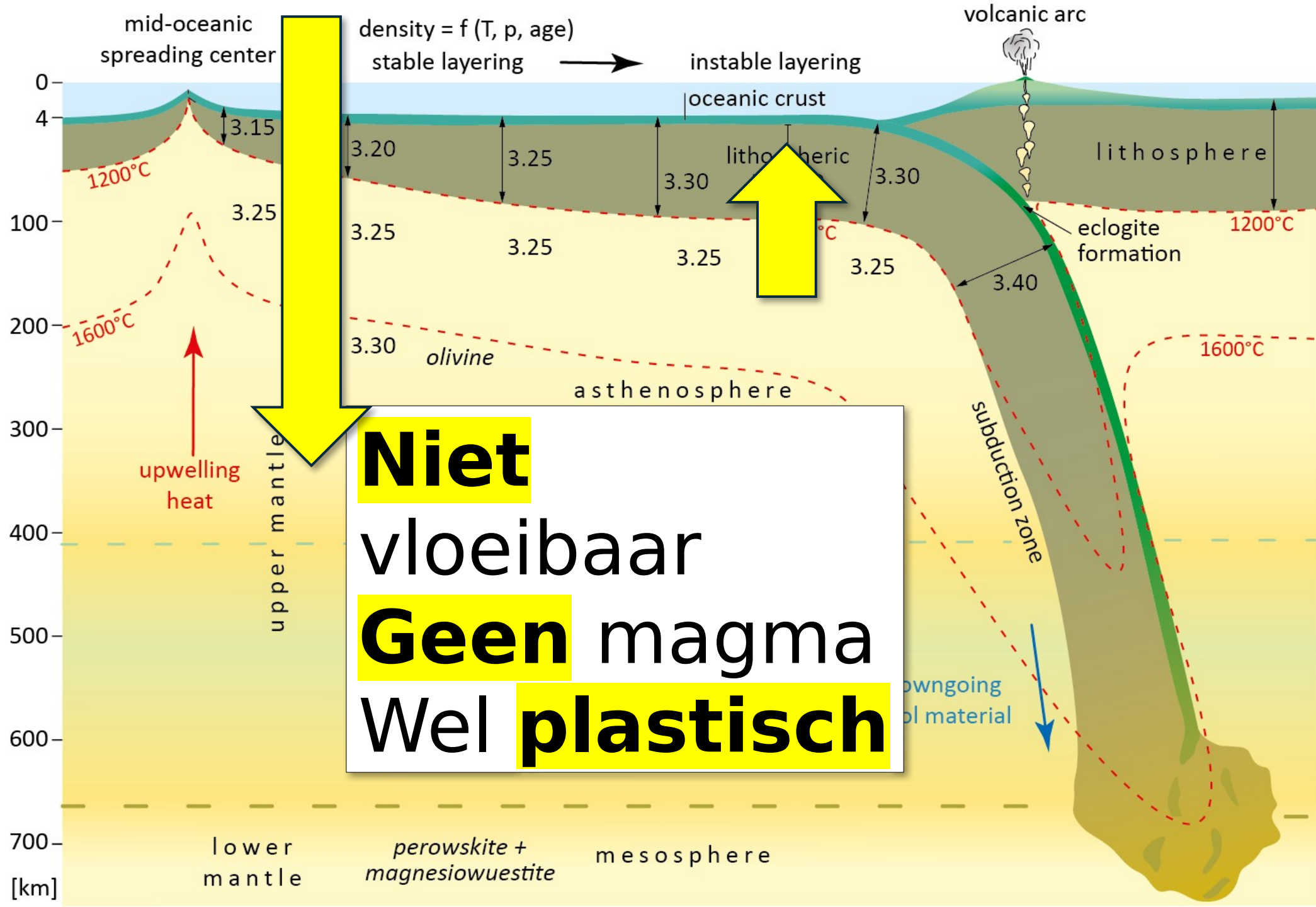
Wanneer drijft iets eigenlijk?

Wet van Archimedes



Een voorwerp geheel of gedeeltelijk ondergedompeld in een vloeistof, ondervindt een opwaartse kracht die gelijk is aan het gewicht van de verplaatste vloeistof.

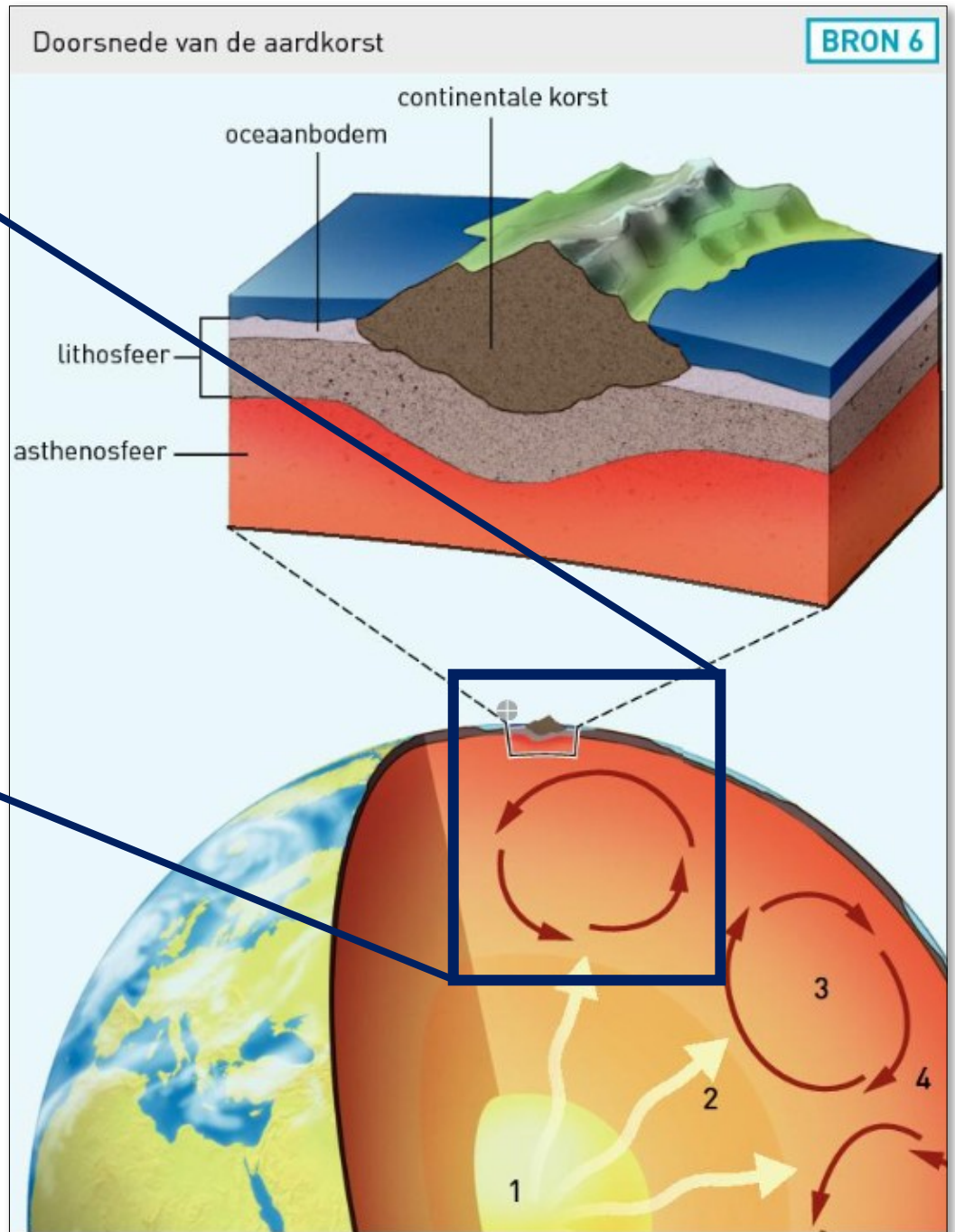
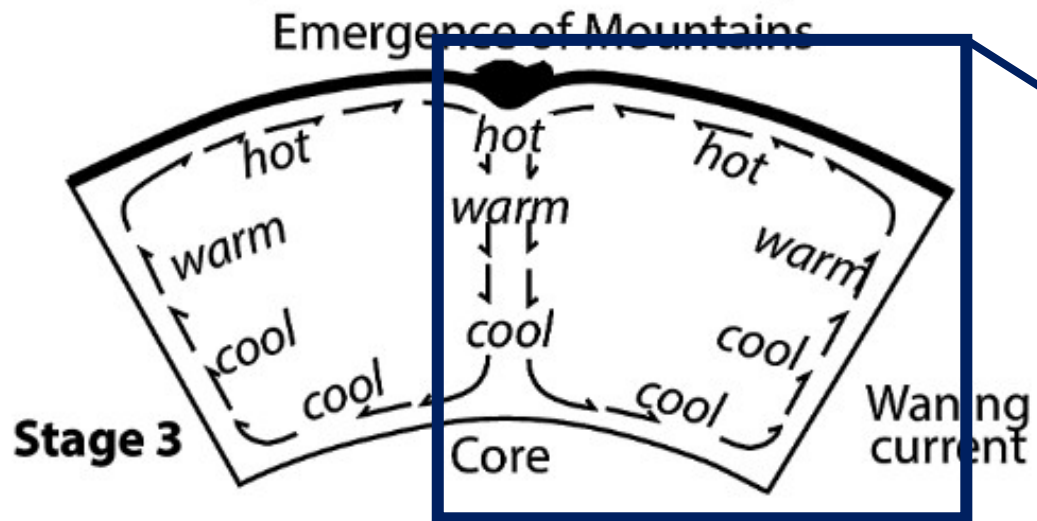




Niet
vloeibaar
Geen magma
Wel **plastisch**

Als de zwaartekracht aan de plaat trekt (materiaal van oppervlakte naar diepte), zou de duwende kracht (van diepte naar oppervlakte, ridge push) even groot moeten zijn. **Hoe kan de slab pull op zichzelf de dominante kracht zijn?**

Nu wordt er sinds een aantal jaren gesproken over slab-pull en ridge-push. **Hoe is dit met mantelconvectie te vereenzelvigen en wat heeft de voorkeur?**



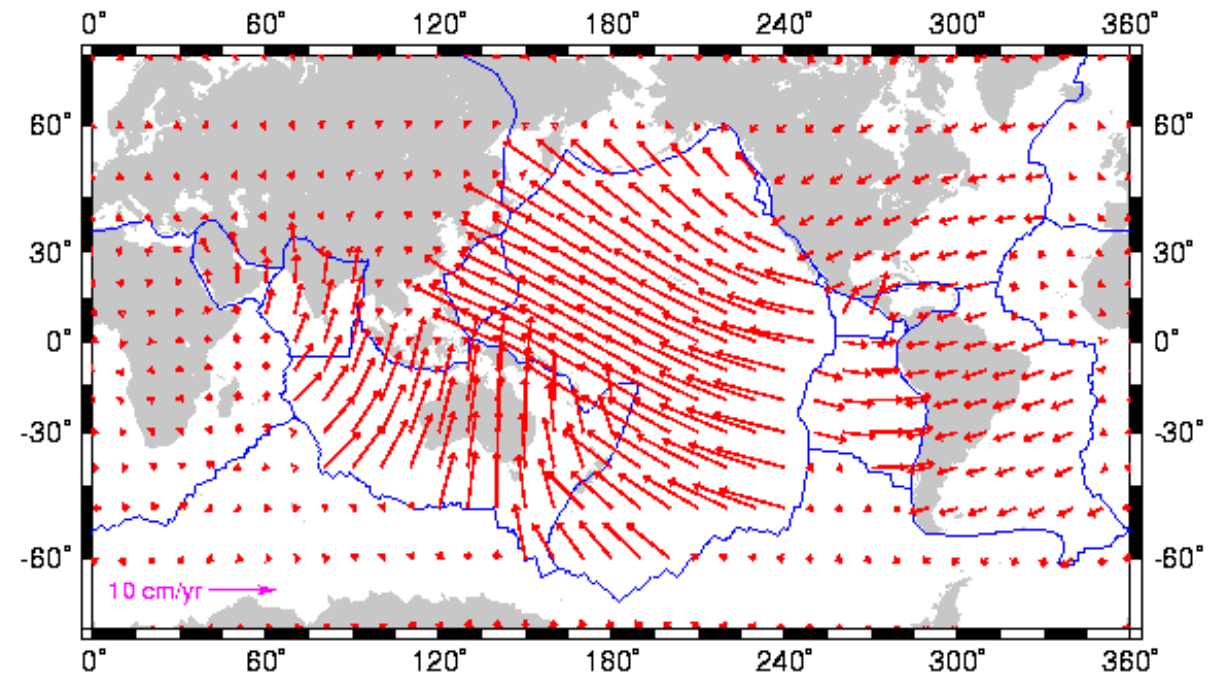
Boven: naar Holmes (1944)
Rechts: schoolboek bovenbouw
(2023)

Welke oorzaak voor plaatbeweging?

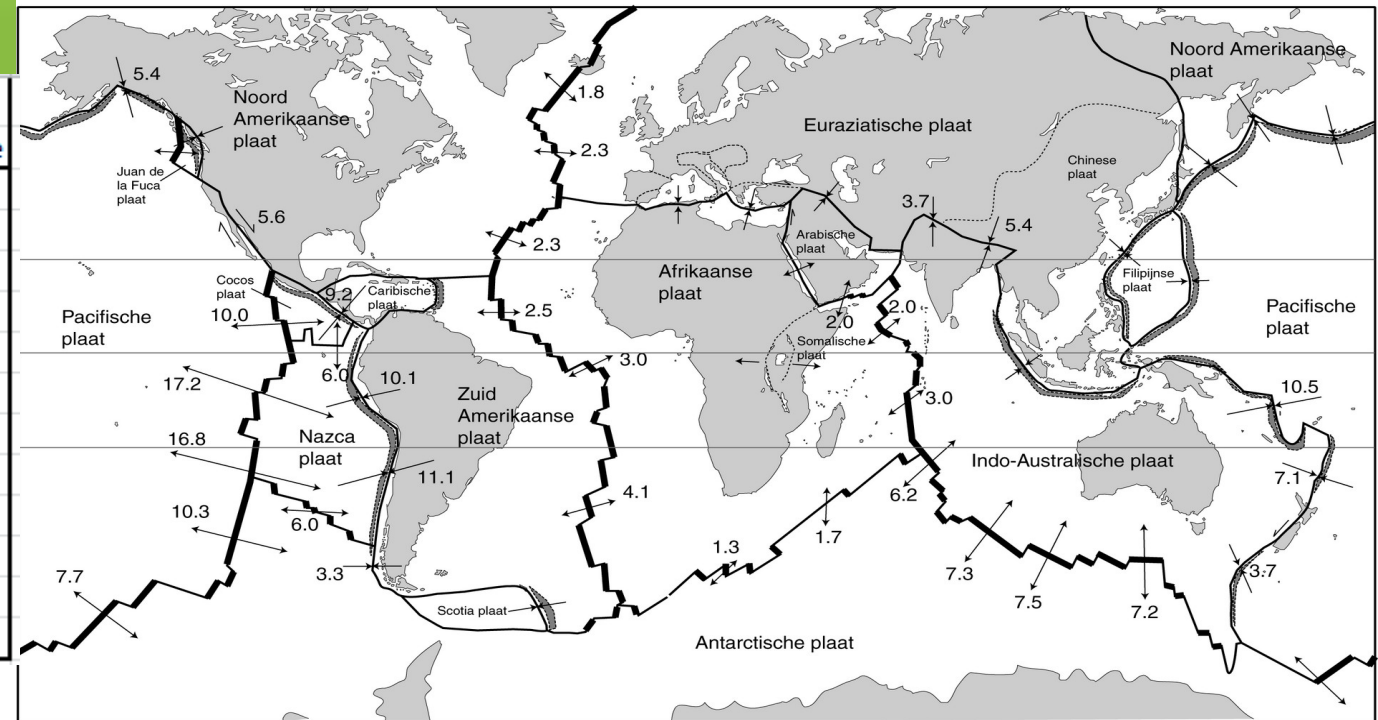
Welke effect hebben
plaatkrachten (basal drag,
slab-pull, ridge push) op
snelheid?

Opdracht:
Gebruik tabel om grafieken te
vullen!

Plate	Area (10^6 km^2)			gem. snelheid (cm/jaar)	procent	
	total	continent	% cont.		subductie-trog	mid-oceanic ridge
N. American	60	36	60,0	1,1	3,5	38
S. American	41	20	48,8	1,3	2	30
Pacific	108	0	0,0	8,0	26	31
Antarctic	59	15	25,4	1,7	1,5	58
Indian	60	15	25,0	6,1	23	31
African	79	31	39,2	2,1	2,5	55
Eurasian	69	51	73,9	0,7	1	22
Nazca	15	0	0,0	7,6	27	42
Cocos	2,9	0	0,0	8,6	29	45
Caribbean	3,8	0	0,0	2,4	0	2
Philippine	5,4	0	0,0	6,4	36	2
Arabian	4,9	4,4	89,8	4,2	2	32



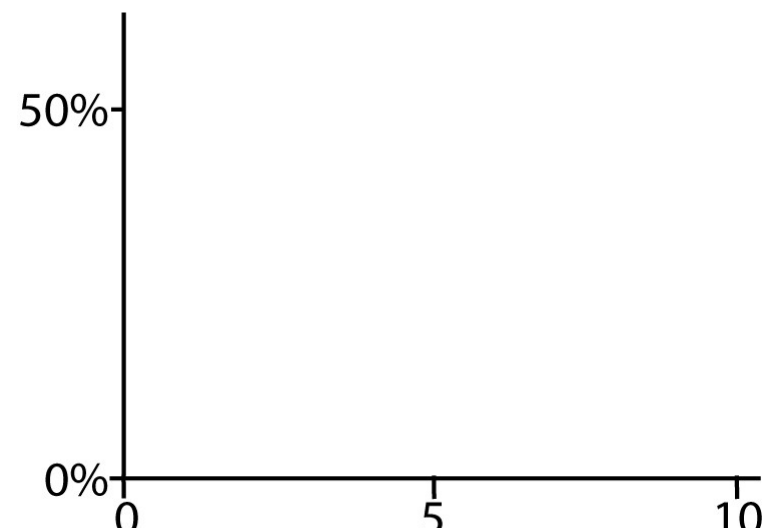
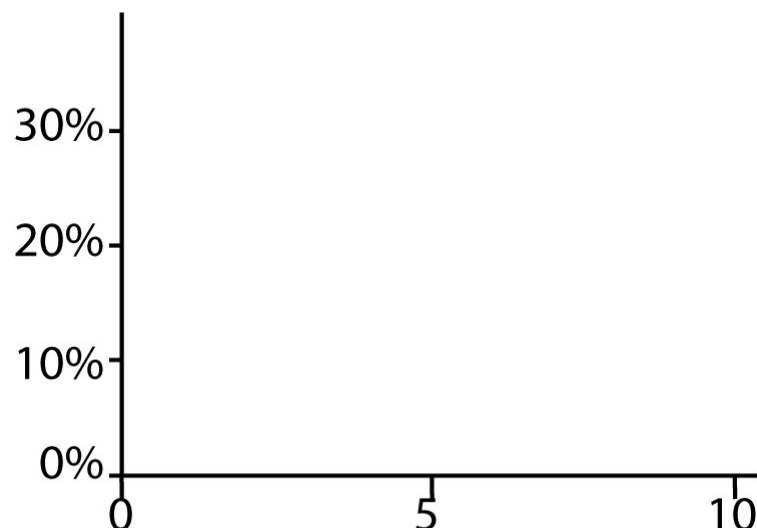
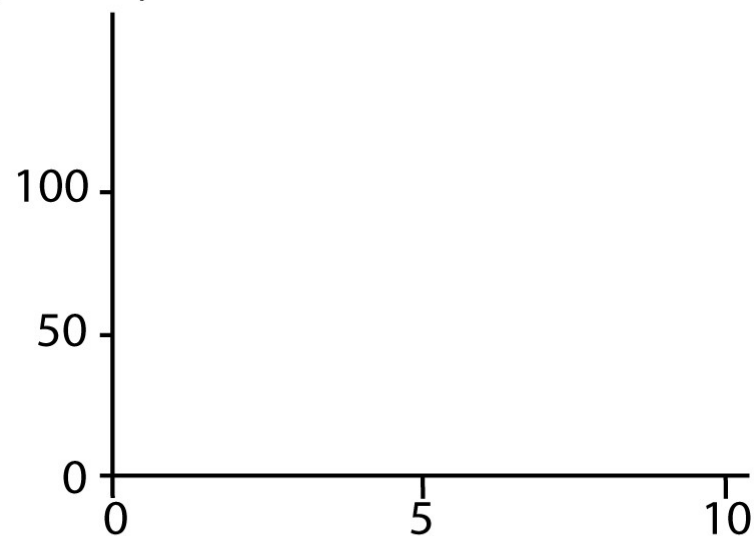
	Area (10 ⁶ km ²)			gem. snelheid	procent	procent
Plate	total	continent	% cont.	(cm/jaar)	subductie-trog	mid-oceanic ridge
N. American	60	36	60,0	1,1	3,5	38
S. American	41	20	48,8	1,3	2	30
Pacific	108	0	0,0	8,0	26	31
Antarctic	59	15	25,4	1,7	1,5	58
Indian	60	15	25,0	6,1	23	31
African	79	31	39,2	2,1	2,5	55
Eurasian	69	51	73,9	0,7	1	22
Nazca	15	0	0,0	7,6	27	42
Cocos	2,9	0	0,0	8,6	29	45
Caribbean	3,8	0	0,0	2,4	0	2
Philippine	5,4	0	0,0	6,4	36	2
Arabian	4,9	4,4	89,8	4,2	2	32



oppervlakte
(10⁶km²)

percentage subductie-trog

percentage mid-ocean ridge

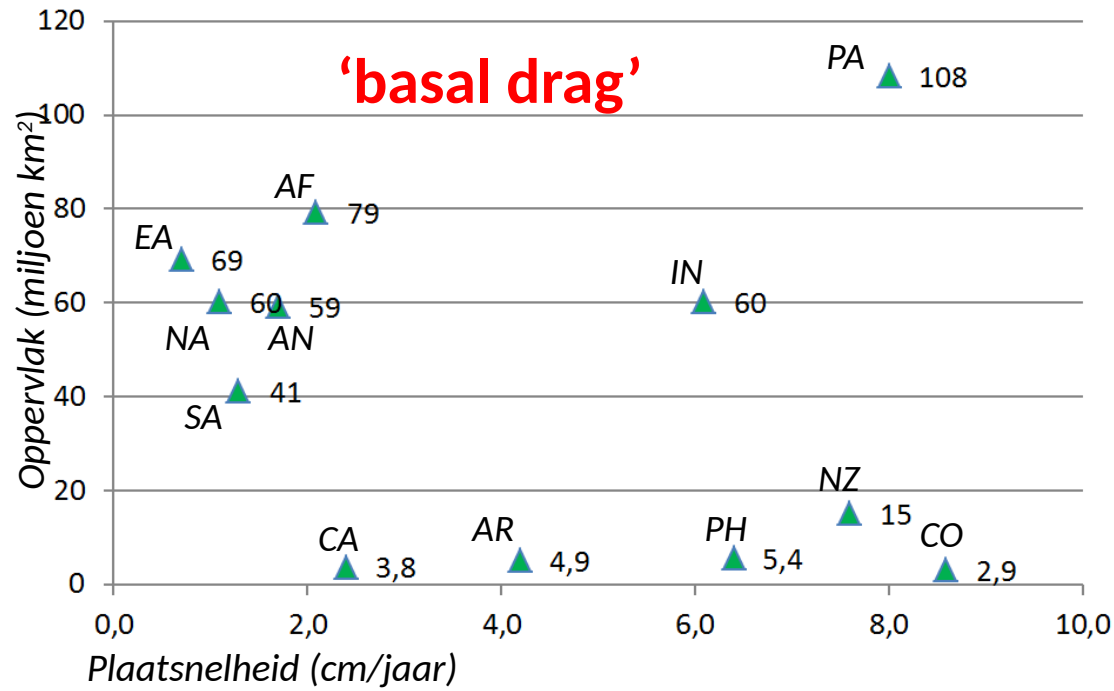


snelheid (cm/jaar)

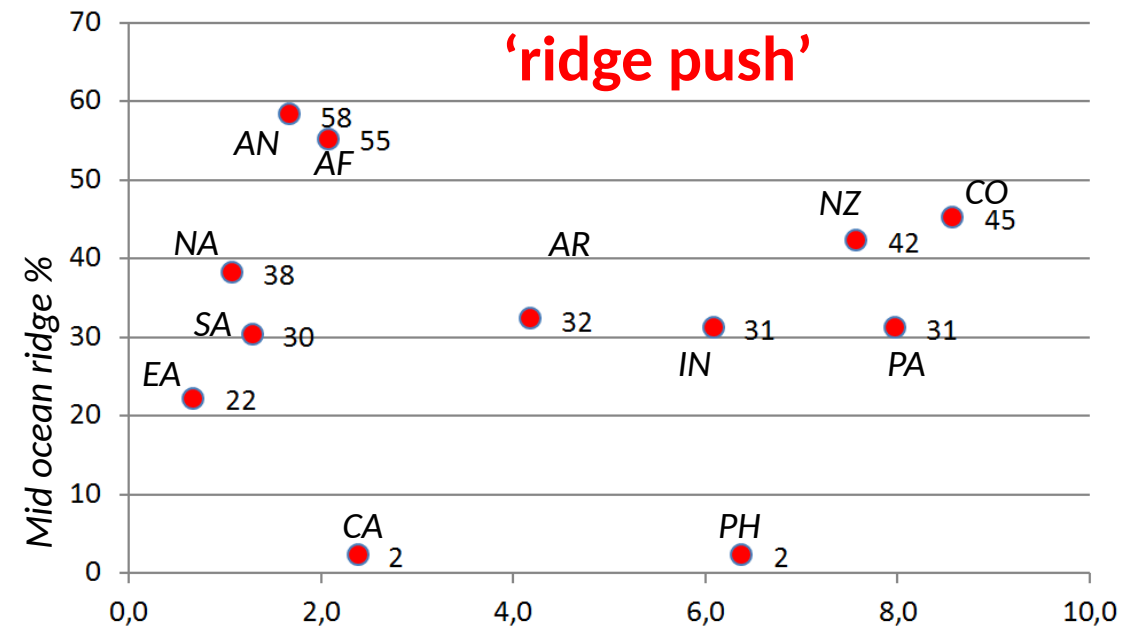
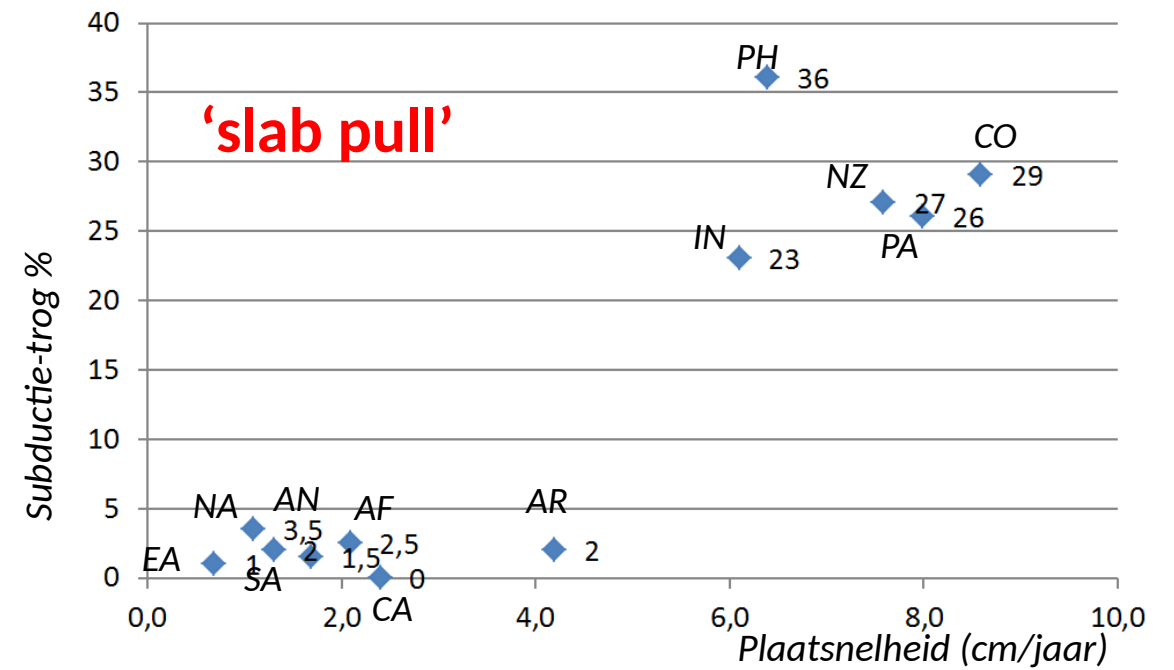
snelheid (cm/jaar)

snelheid (cm/jaar)

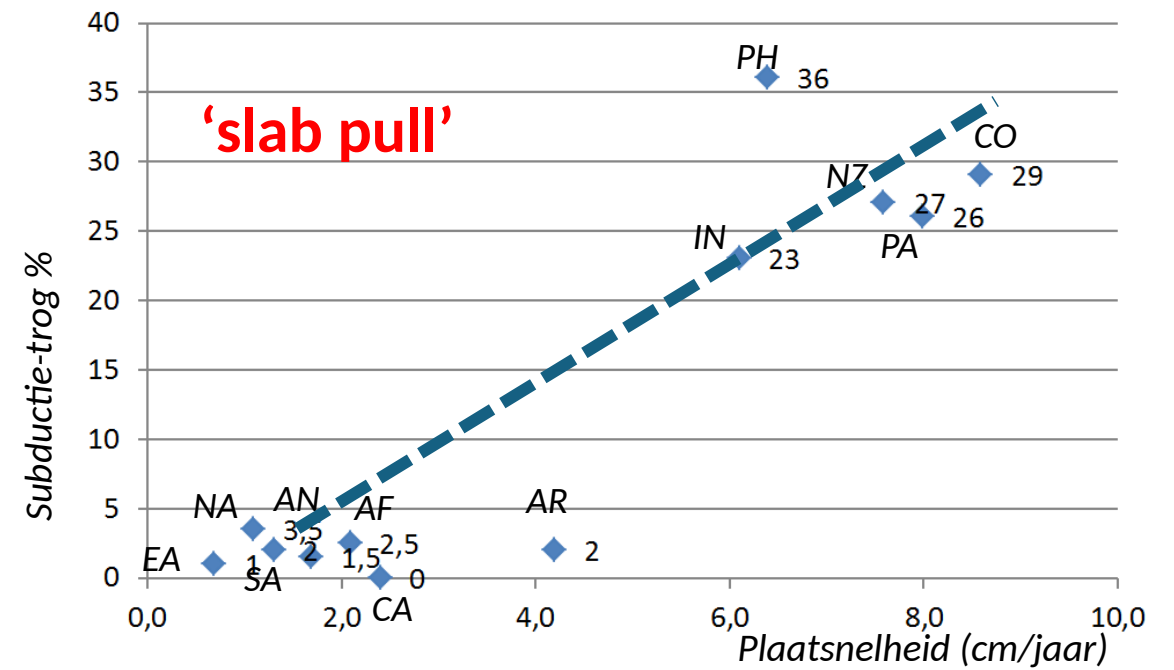
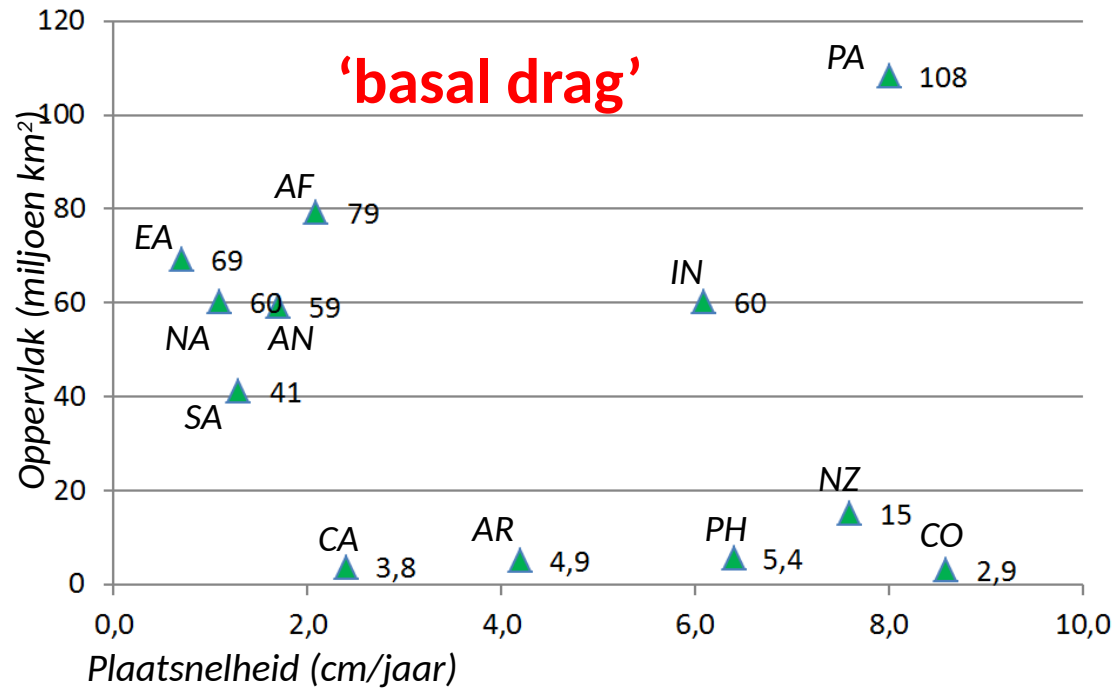
Resultaten:



Conclusie?

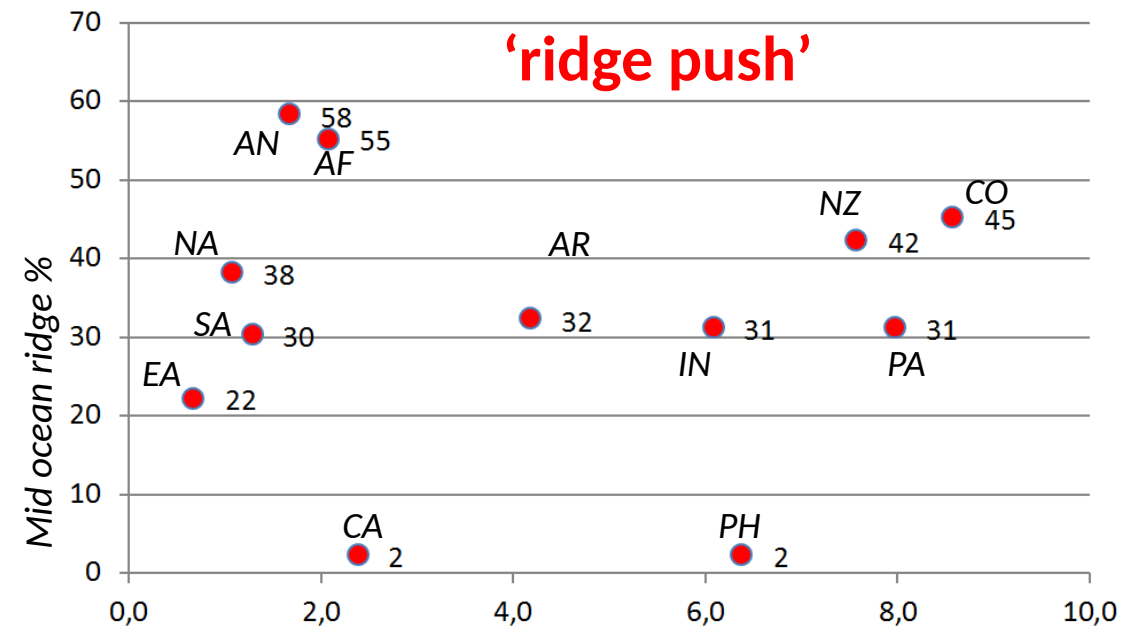


Resultaten:



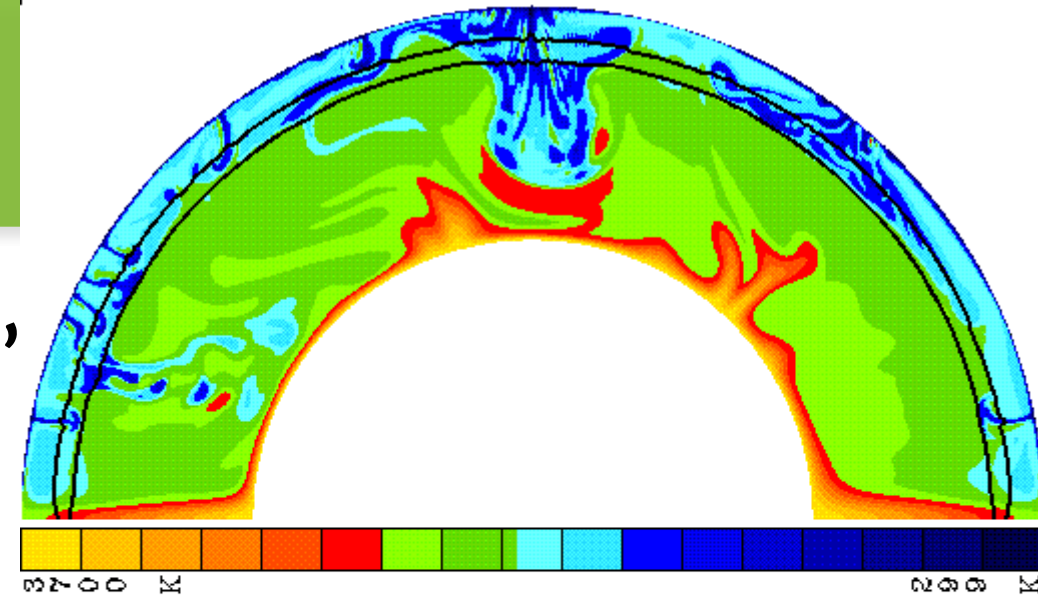
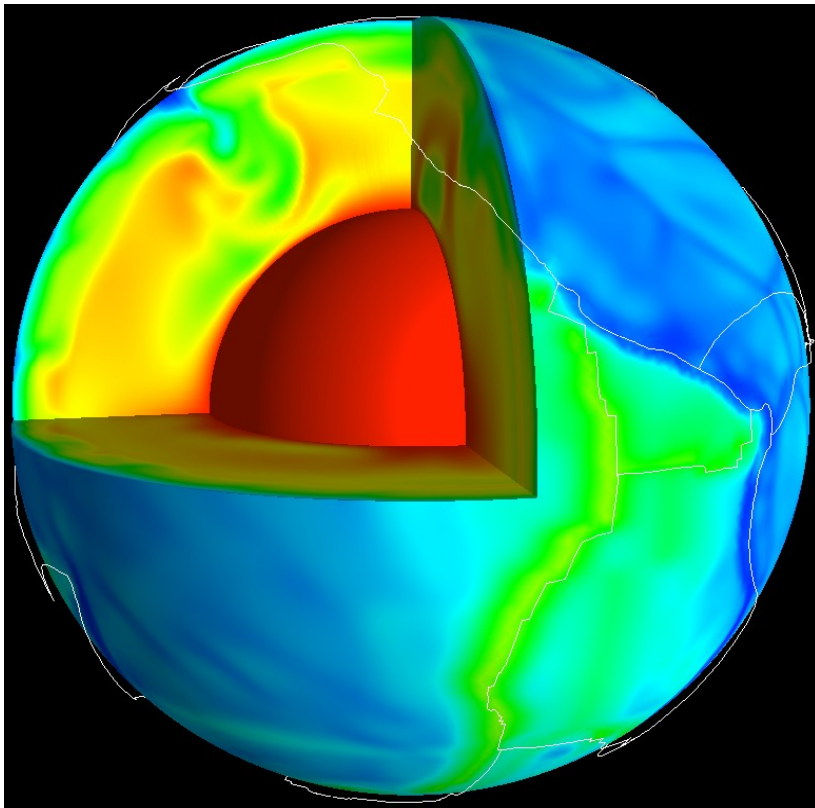
Conclusie?

Slab-pull meest belangrijk, enige met relatie
Basal drag versnelt of vertraagt beweging



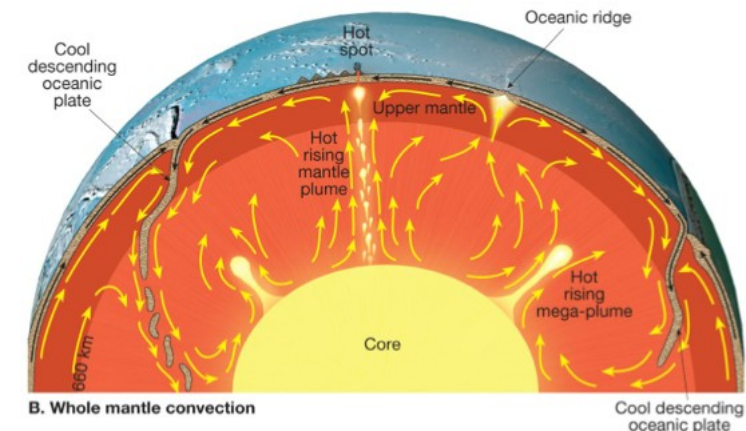
JA, MATERIAAL STROOMT ROND..

**Circulatie stuk complexer dan 'convection'
door veranderingen in de mantel**

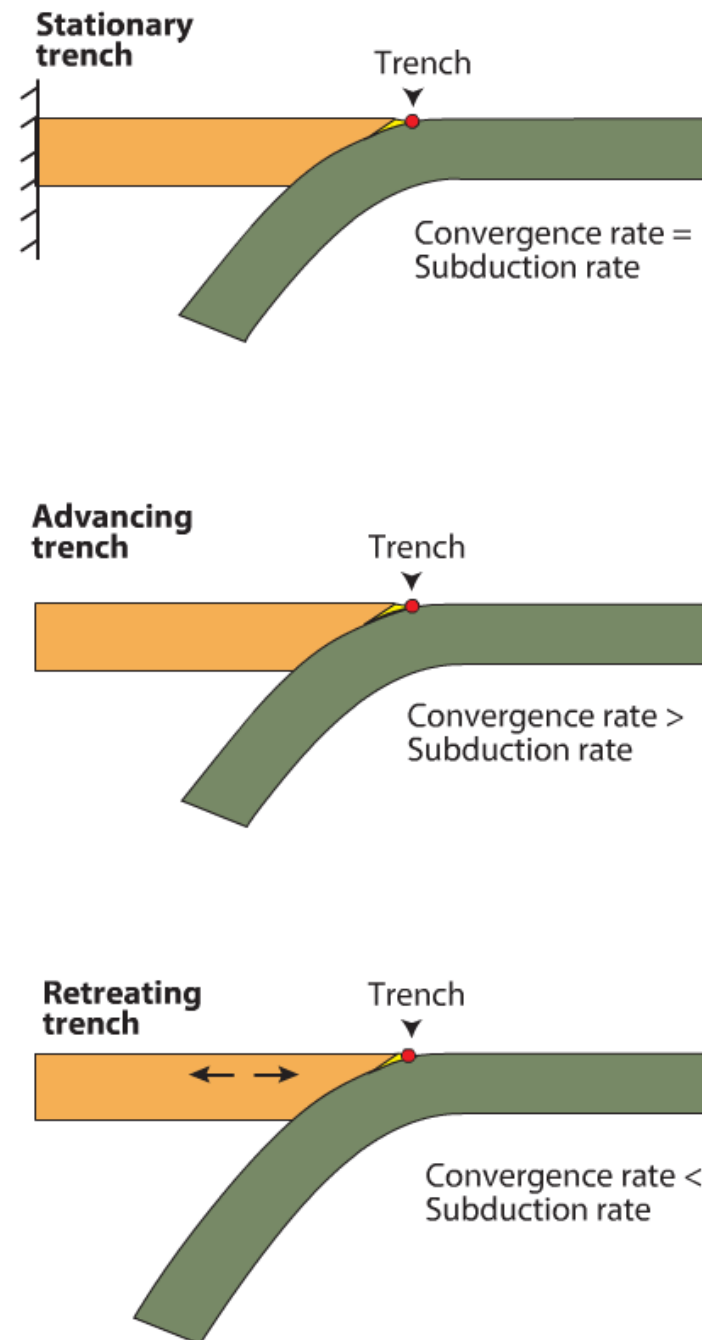


*Op 660 km barriere voor subducerende
platen om verder te dalen, soort tijdelijke
'parkeerplaats'*

**..en is dus niet direct de
drijvende kracht achter
plaattektoniek!**



**Zouden jullie iets
kunnen vertellen over
het begrip 'back-arc
basin'?**



Concept of trench advance and retreat. Upper plate (orange) fixed at left side.

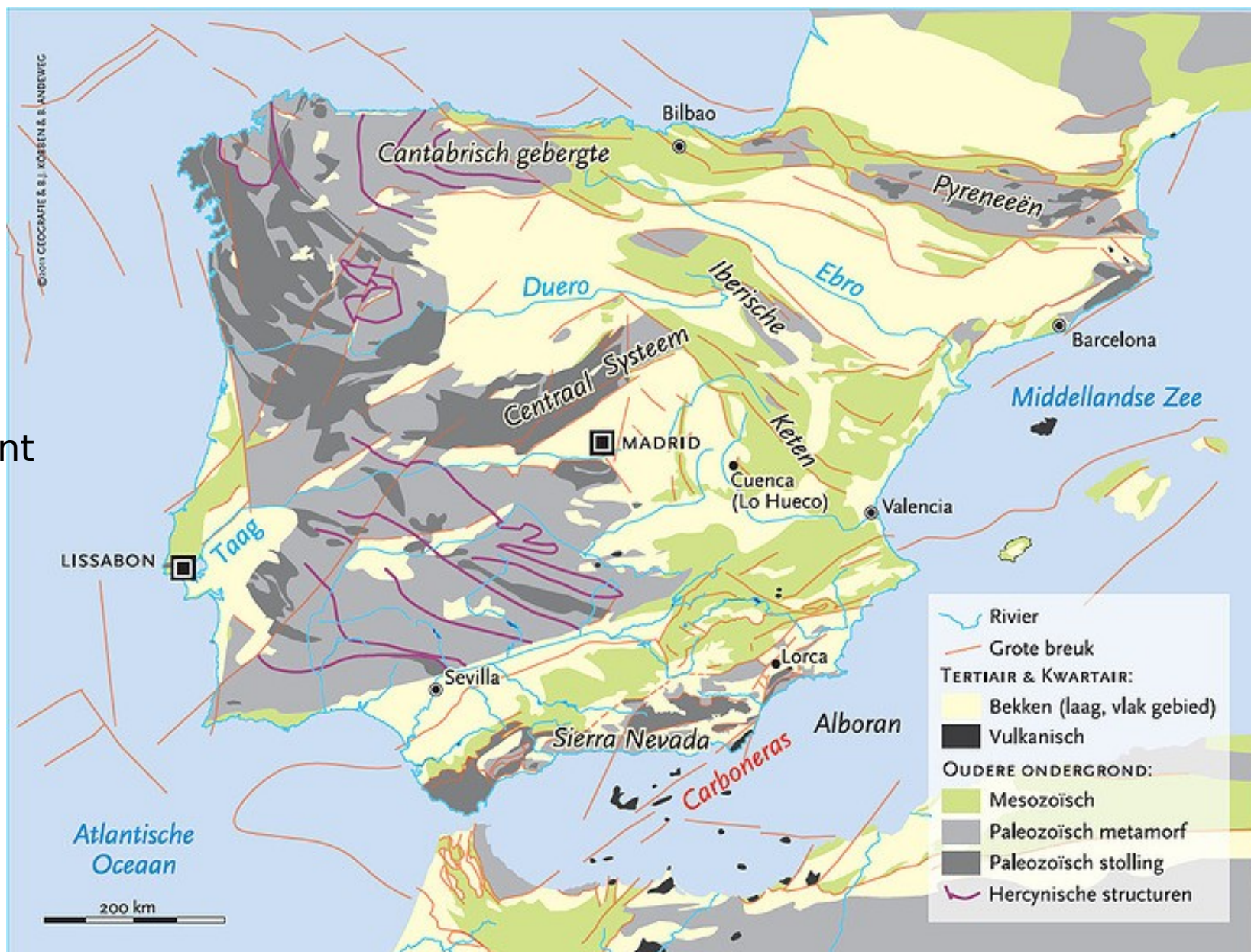
Het Castilliaans scheidingsgebergte loopt
van zuidwest naar noordoost, **wat is hier
de verklaring voor?**

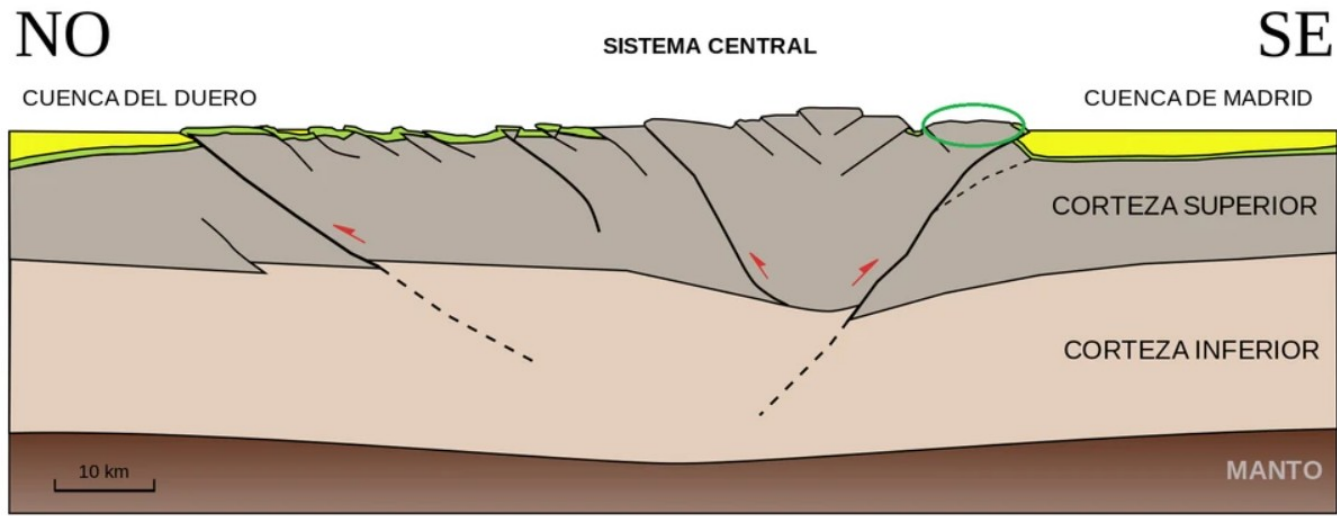
astilliaans Scheidingsgebergte (en Middellandse Zeegebied)

Sistema Central (Spaans)

Oorzaak?

Botsing met Afrika en microcontinent
Alboran van zuidoosten





‘Pop-up’: in het midden van het continent omhoog gedrukt

Oorzaak?

Botsing met Afrika en microcontinent

Alboran (nu Betische Cordillera en Rif) vanuit het zuidoosten (maar ondertussen rek in westelijke Middellandse Zeegebied?)

Andrews, B. (2002) Cenozoic tectonic evolution of the Iberian Peninsula
PhD thesis Vrije Universiteit Amsterdam.
176p.

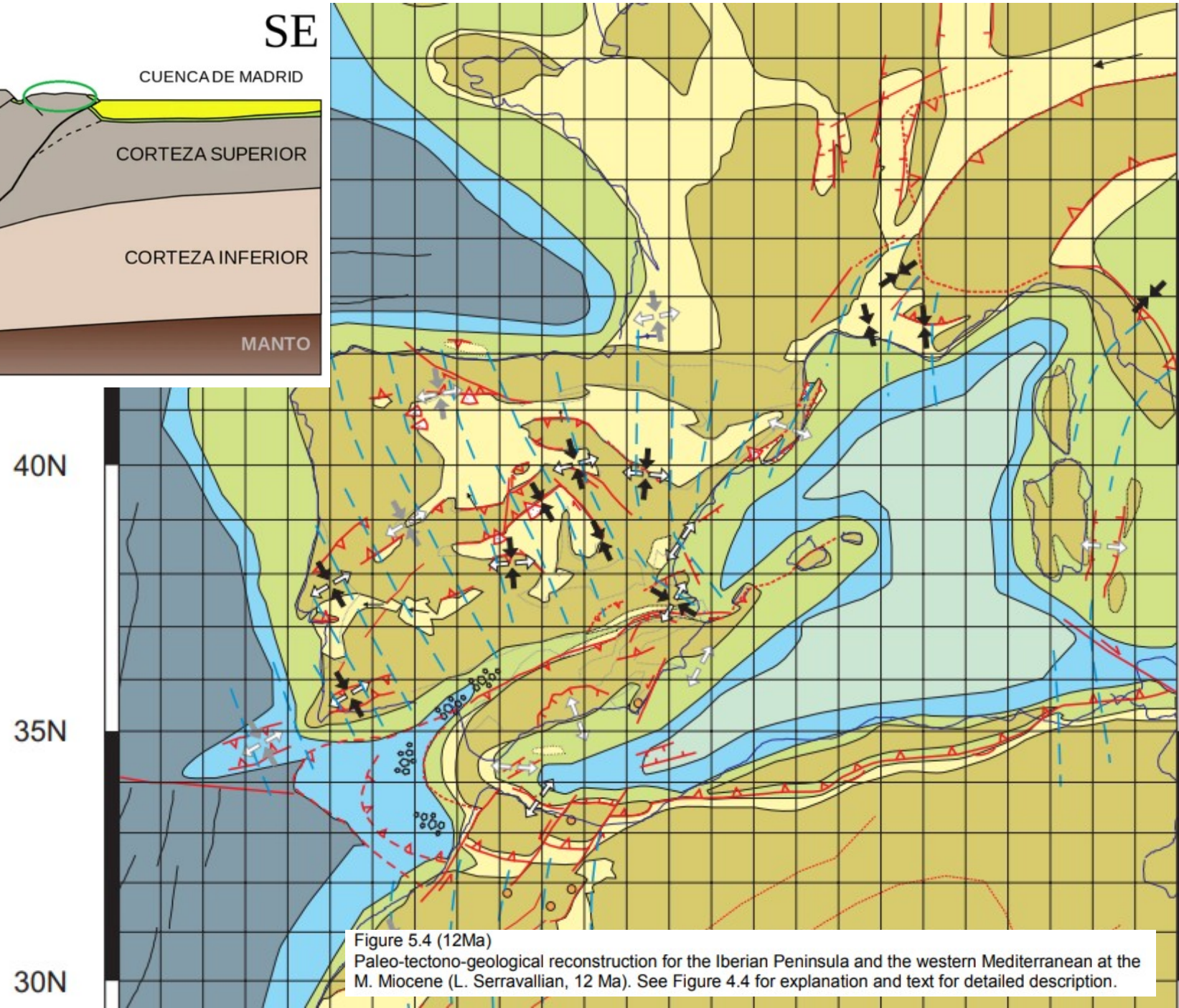


Figure 5.4 (12Ma)
Paleo-tectono-geological reconstruction for the Iberian Peninsula and the western Mediterranean at the M. Miocene (L. Serravallian, 12 Ma). See Figure 4.4 for explanation and text for detailed description.

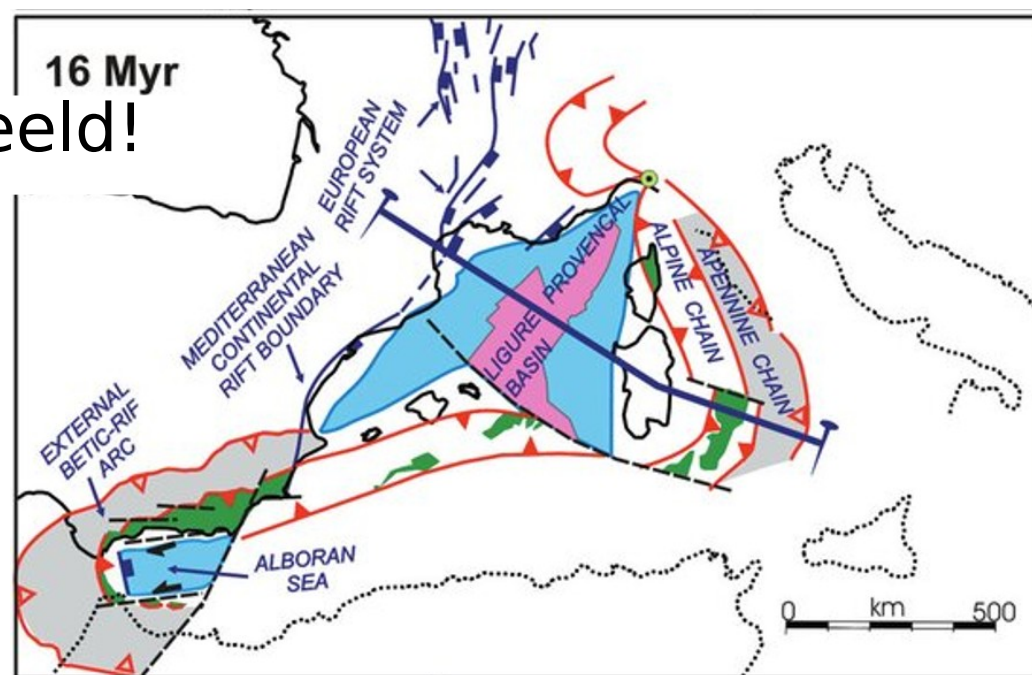
- Slab roll-back heeft belangrijke rol gespeeld!

Terwijl Afrika nadert, tóch
rek en opening van het
Westelijke Middellandse
Zeegebied

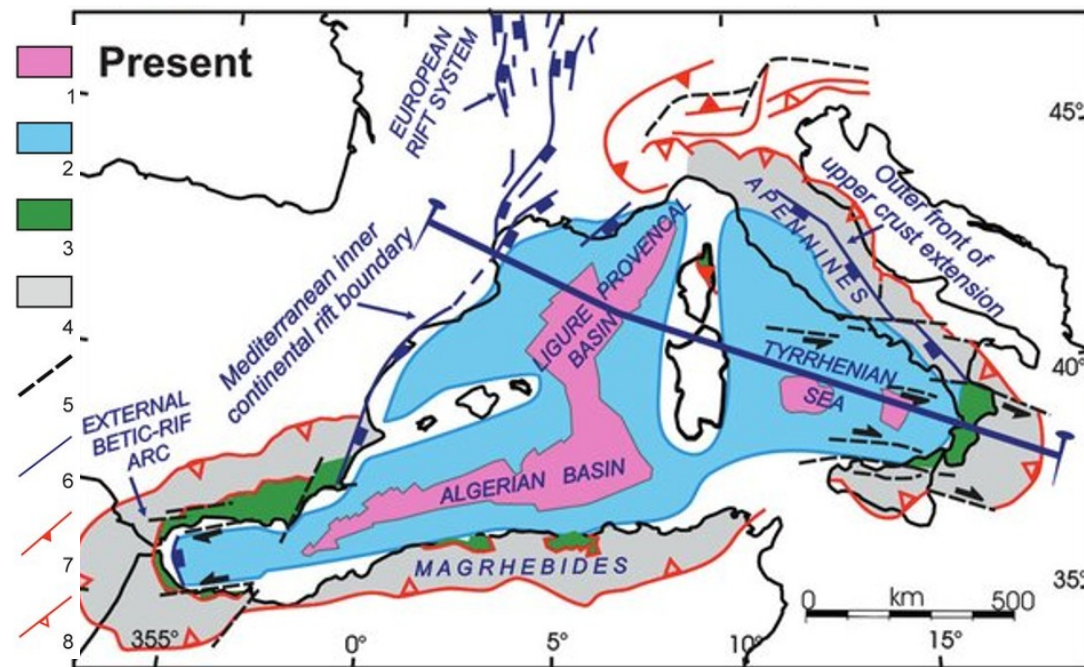
Oude (Tethys)
oceanische lithosfeer:
subductie met roll-
back

scenario. Key: 1 – ultra-thinned crust (<15 km); 2 – thinned continental crust (<25 km); 3 – relicts of the Alpine-internal Betic orogenic belt; 4 – Apennine-Maghrebian and External Betic-Rif compressional domain; 5 – lithospheric transfer faults; 6 – outer boundaries of the Mediterranean extensional domain; 7 – Alpine-internal Betic thrust fronts; 8 – Apennine-Maghrebian and External Betic-Rif thrust fronts; 9 – traces of the section in fig. 5.2a-c; 10 – pivot point during the

16 Myr



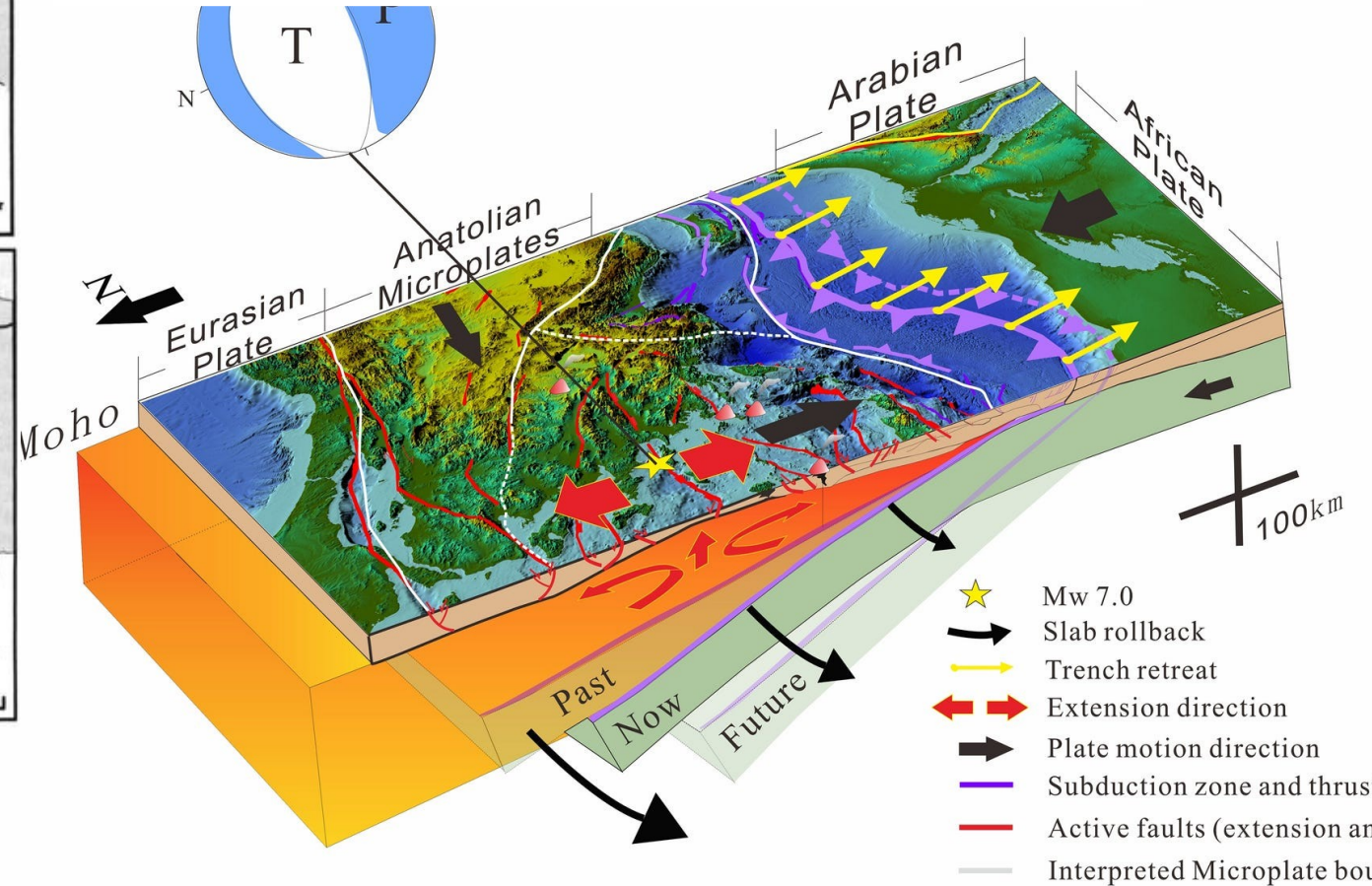
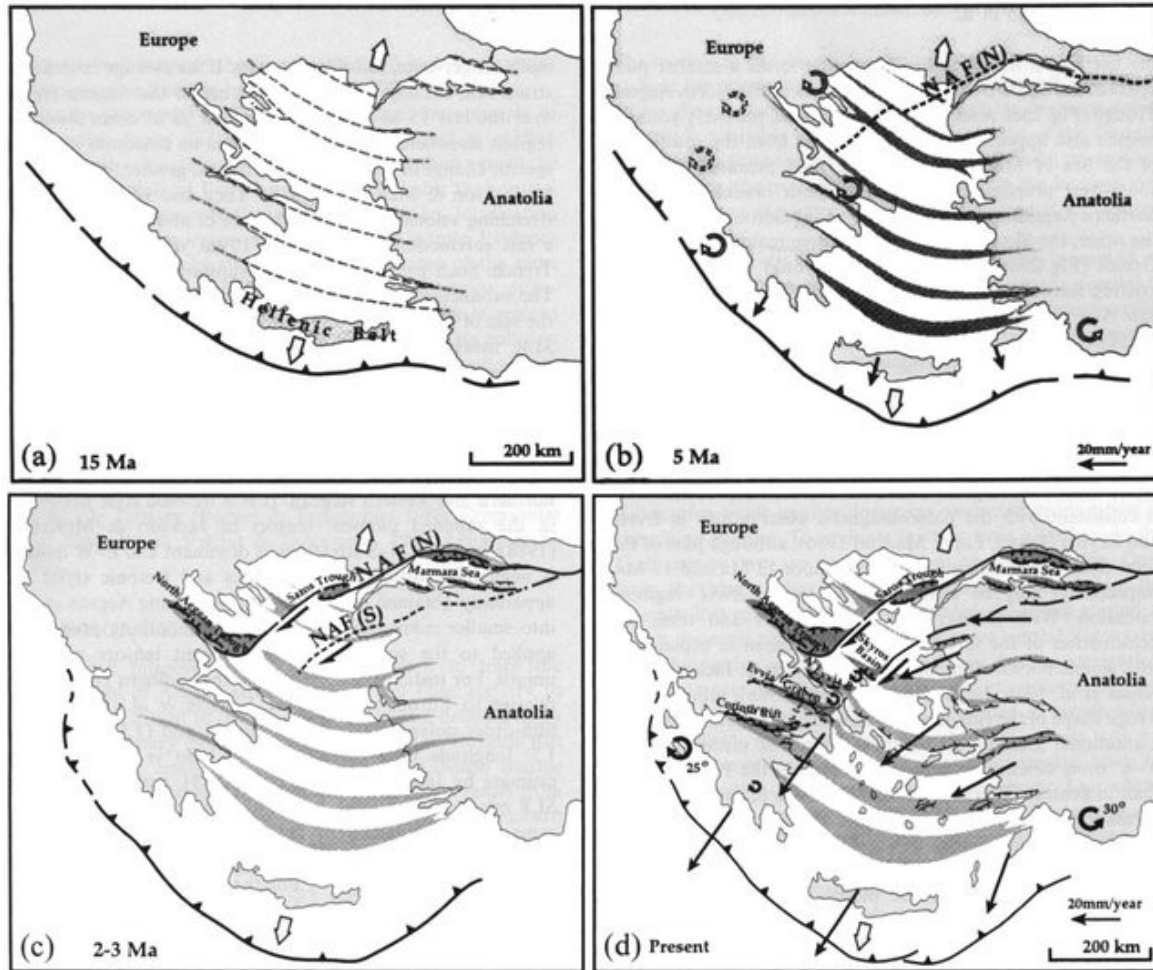
LAVECCHIA, G. and CREATI, N.;

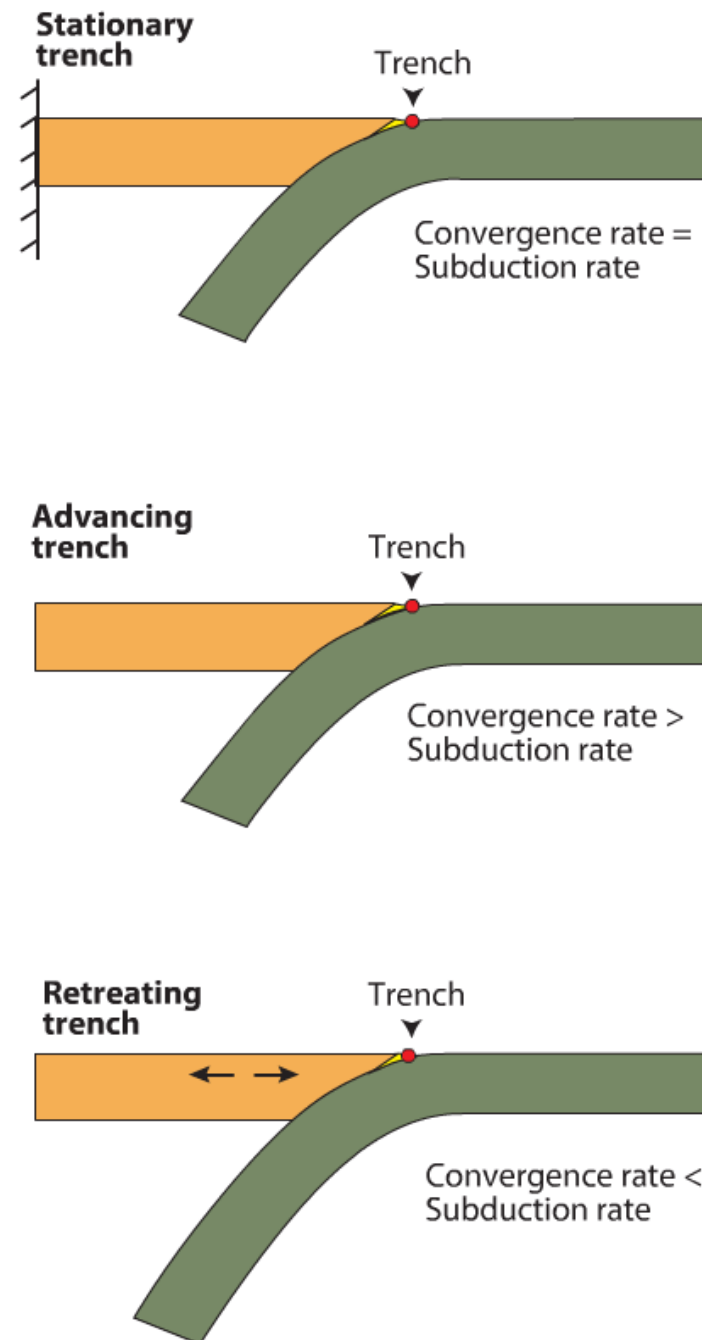


- Slab roll-back heeft belangrijke rol gespeeld!

het Oostelijke deel Middellandse Zee

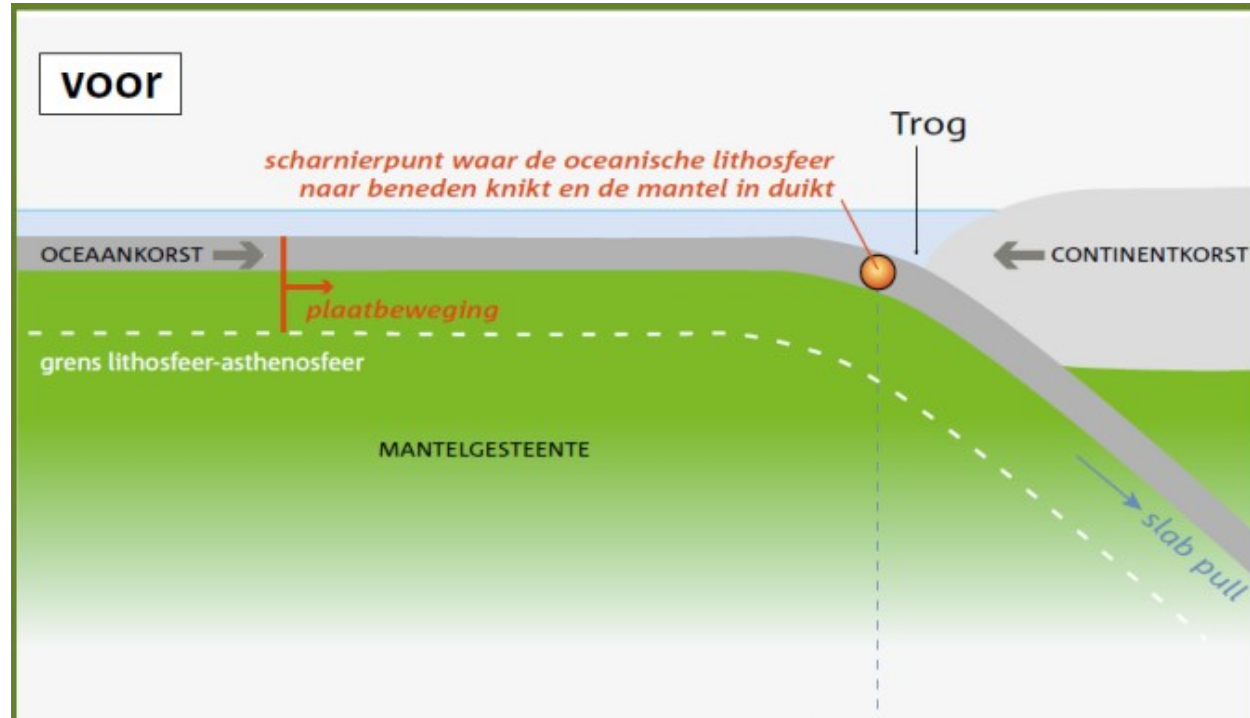
– nog wel oude oceanische lithosfeer: rek in Egeïsche Zee

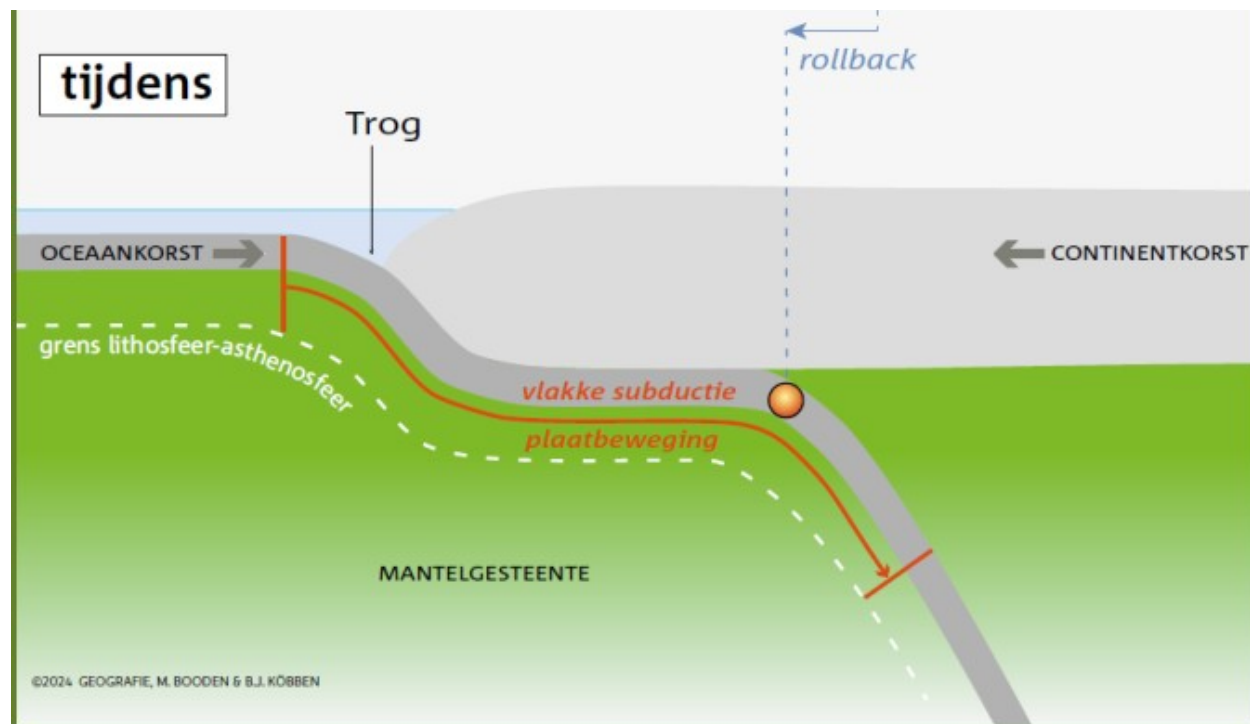




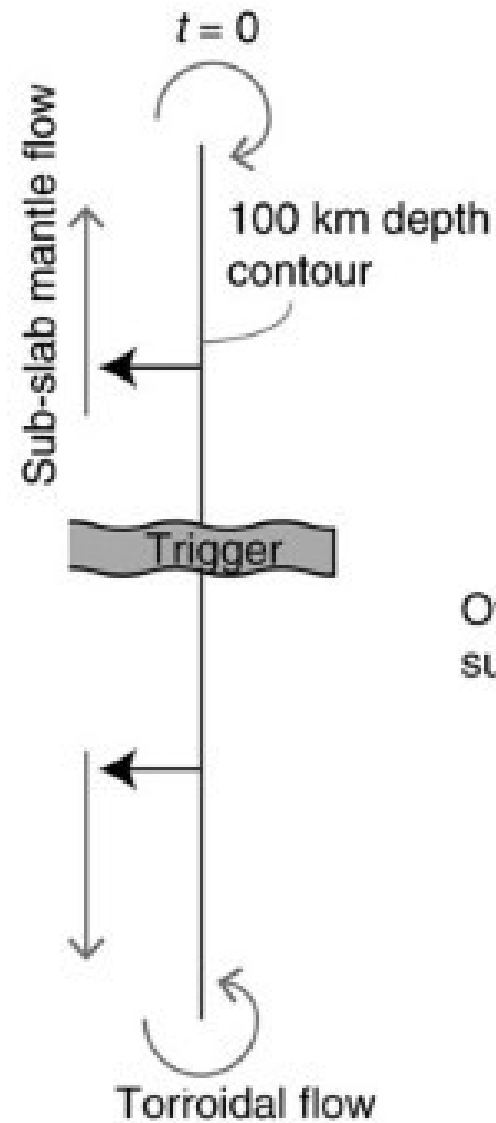
Concept of trench advance and retreat. Upper plate (orange) fixed at left side.

**Hoe kan bij vlakke subductie de Nazcaplaat
verder onder de Zuid-Amerikaanse schuiven,**
terwijl er geen slab pull plaatsvindt?

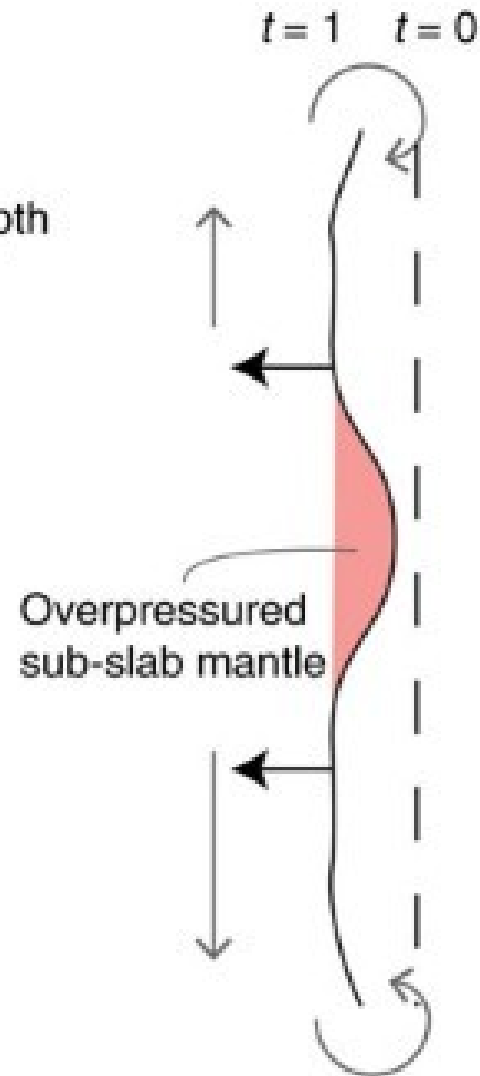




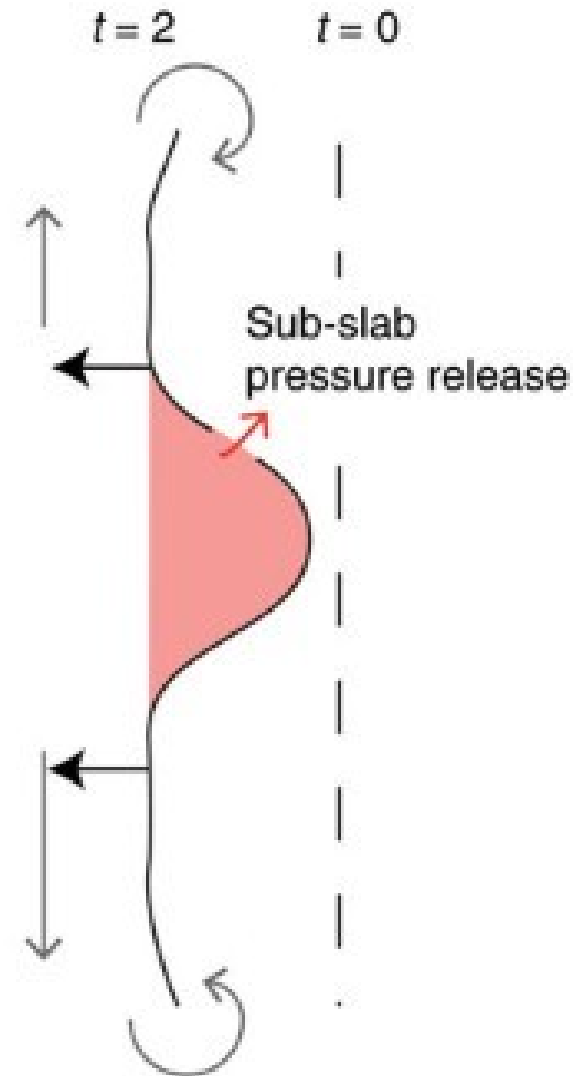
1. forced trench retreat;
slab roll-back



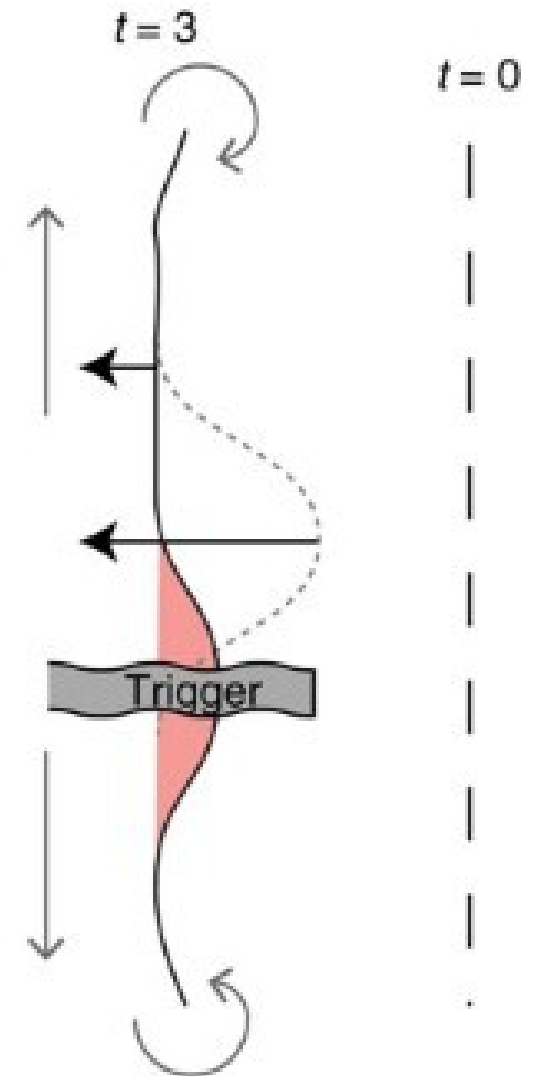
2. Roll-back resistance;
overpressuring of
sub-slab mantle;
flat slab formation



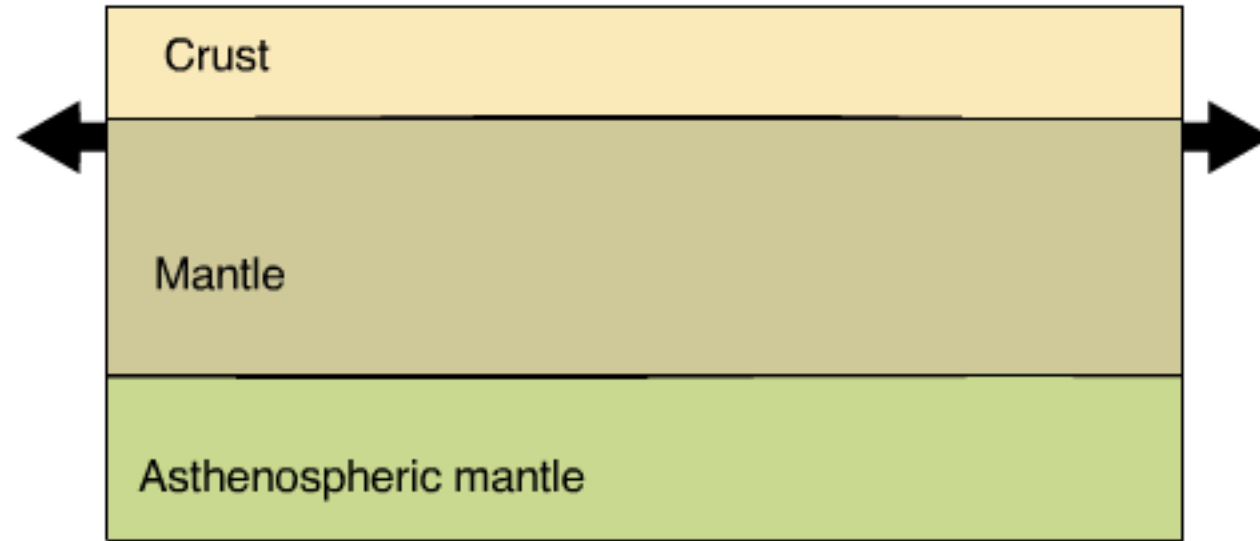
3. flat slab tearing,
sub-slab pressure
release;
flat slab termination



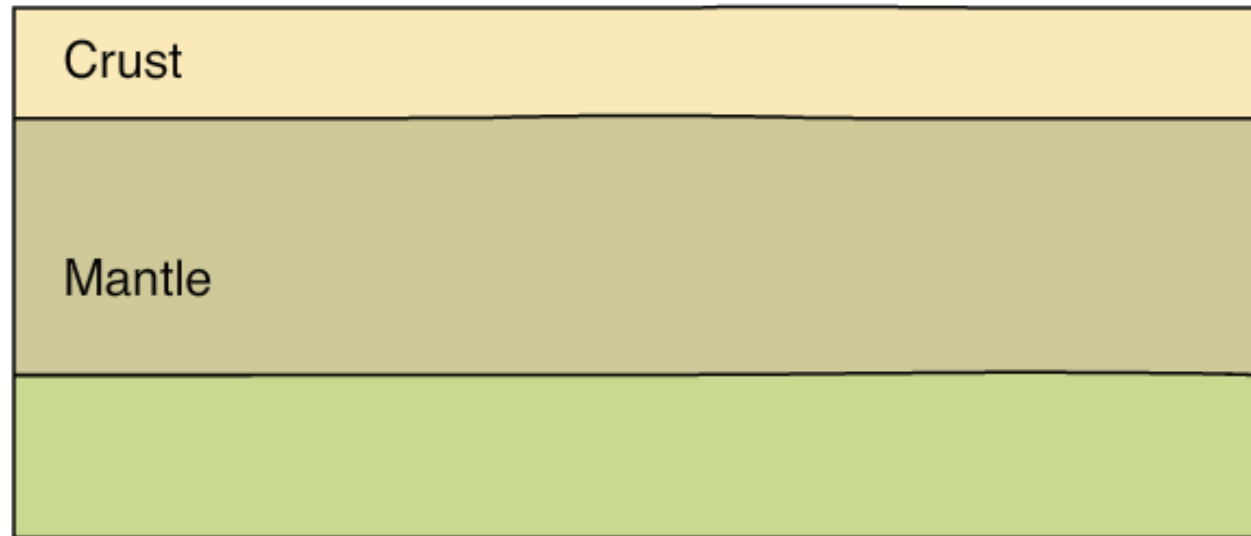
4. tear subduction,
process repetition



Hoe is Pangea uit elkaar gaan bewegen? Als de
wegzwakkende oceanische platen vooral voor de
beweging zorgen, **waarom bewegen continentale
platen dan soms uit elkaar**, zoals in het geval van
het openbreken van Pangea?

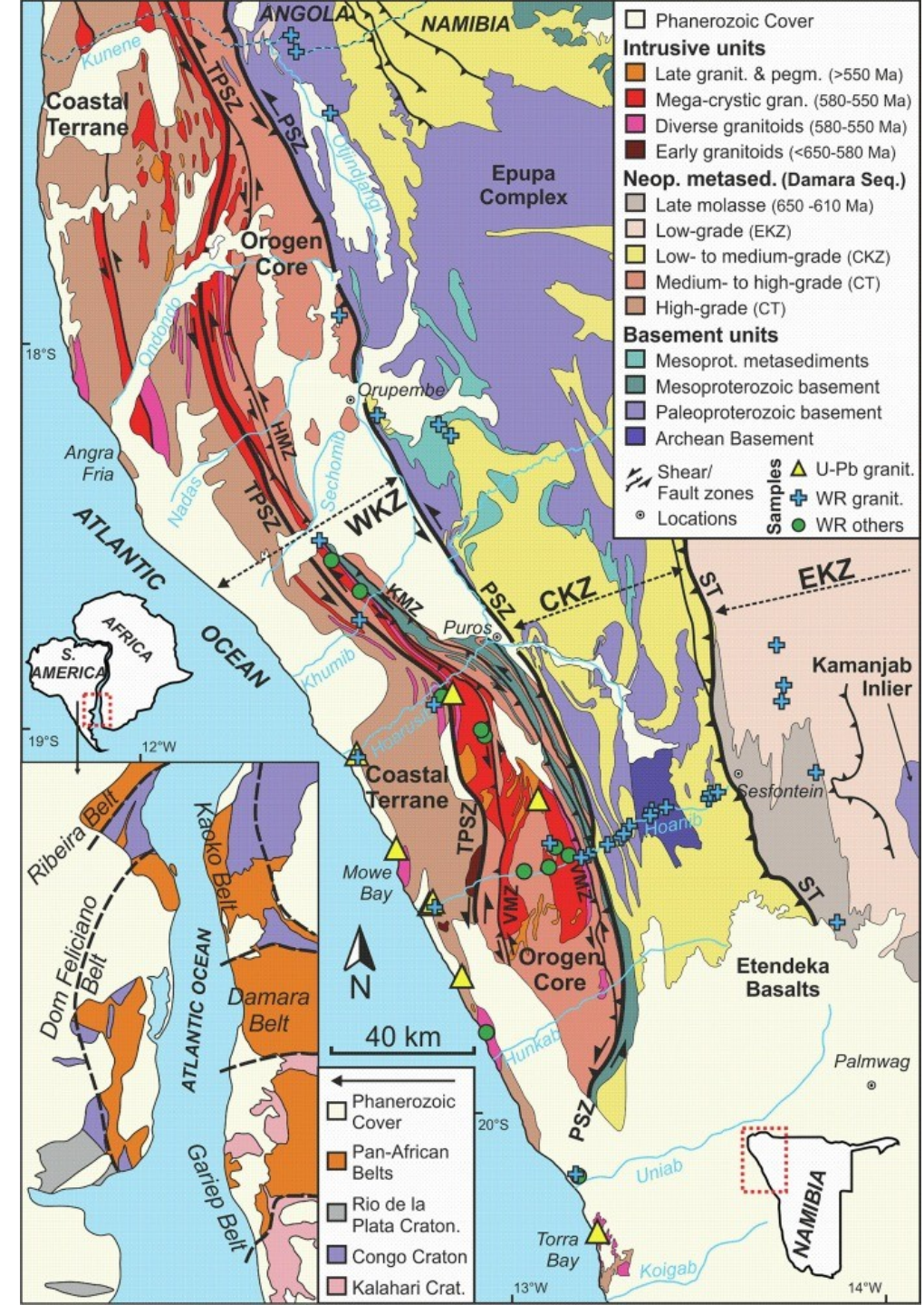
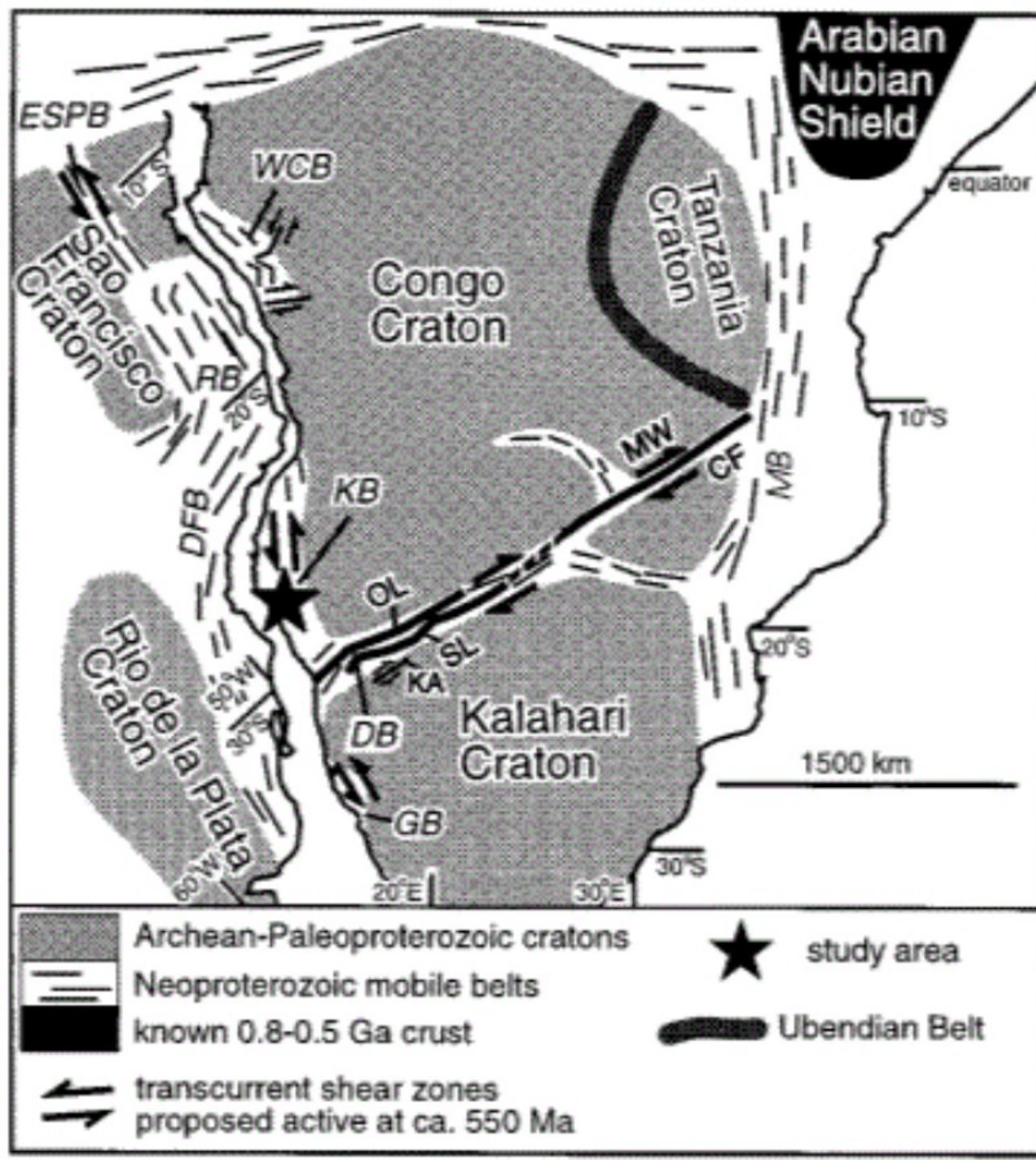


Passive rifting model: driven by lateral extension



Active rifting model: driven by plume from below
(vertical movements, no extension)

Is er een relatie tussen het **uit elkaar
gaan van Zuid-Amerika en Afrika,
en het voorkomen van intrusies**
zoals de Suikerbroodberg in Rio de
Janeiro?





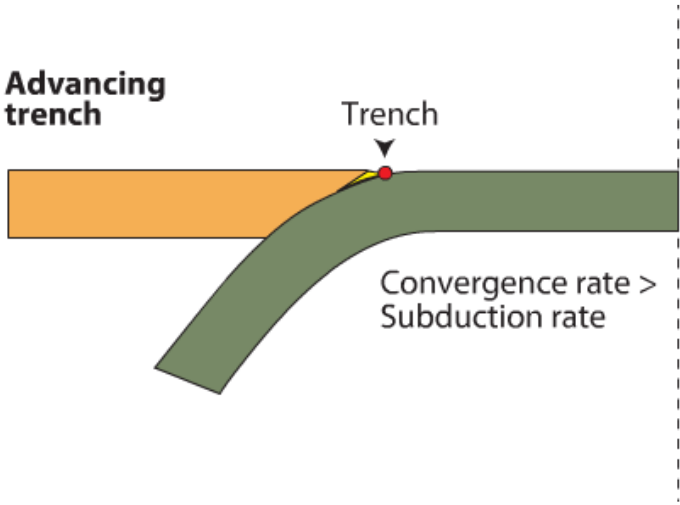
Het is me nooit helemaal duidelijk
geworden hoe de centrale en
westelijke cordillera's van de Andes
ontstaan zijn en **waarom dit twee
aparte ruggen zijn.**

Cordilleras Zuid-Amerika

Geplooid..



Cordilleras Zuid-Amerika



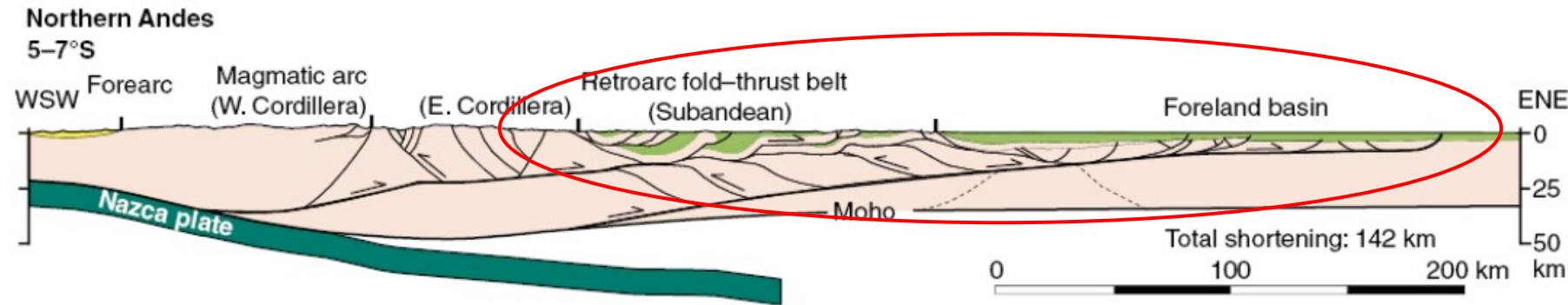
- ‘Advancing trench’ (animatie)

Itt tot ‘back-arc basin’ = rek

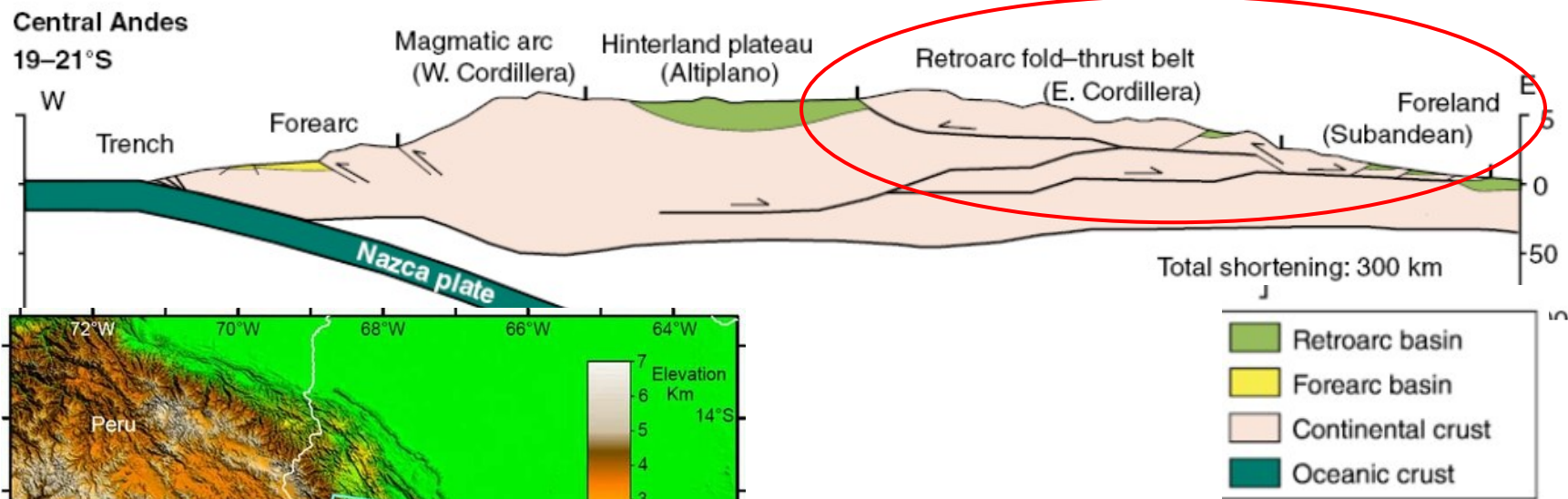
Fossen & Teyssier 2024, Plate Tectonics, Cambridge Univ. Press. Free for non-commercial use



Cordilleras Zuid-Amerika



Verkorting!



Plooien en breken waar dat het makkelijkste gaat: kan ook rand 'voor het gebergte uit' zijn!



Vergelijkbaar!