

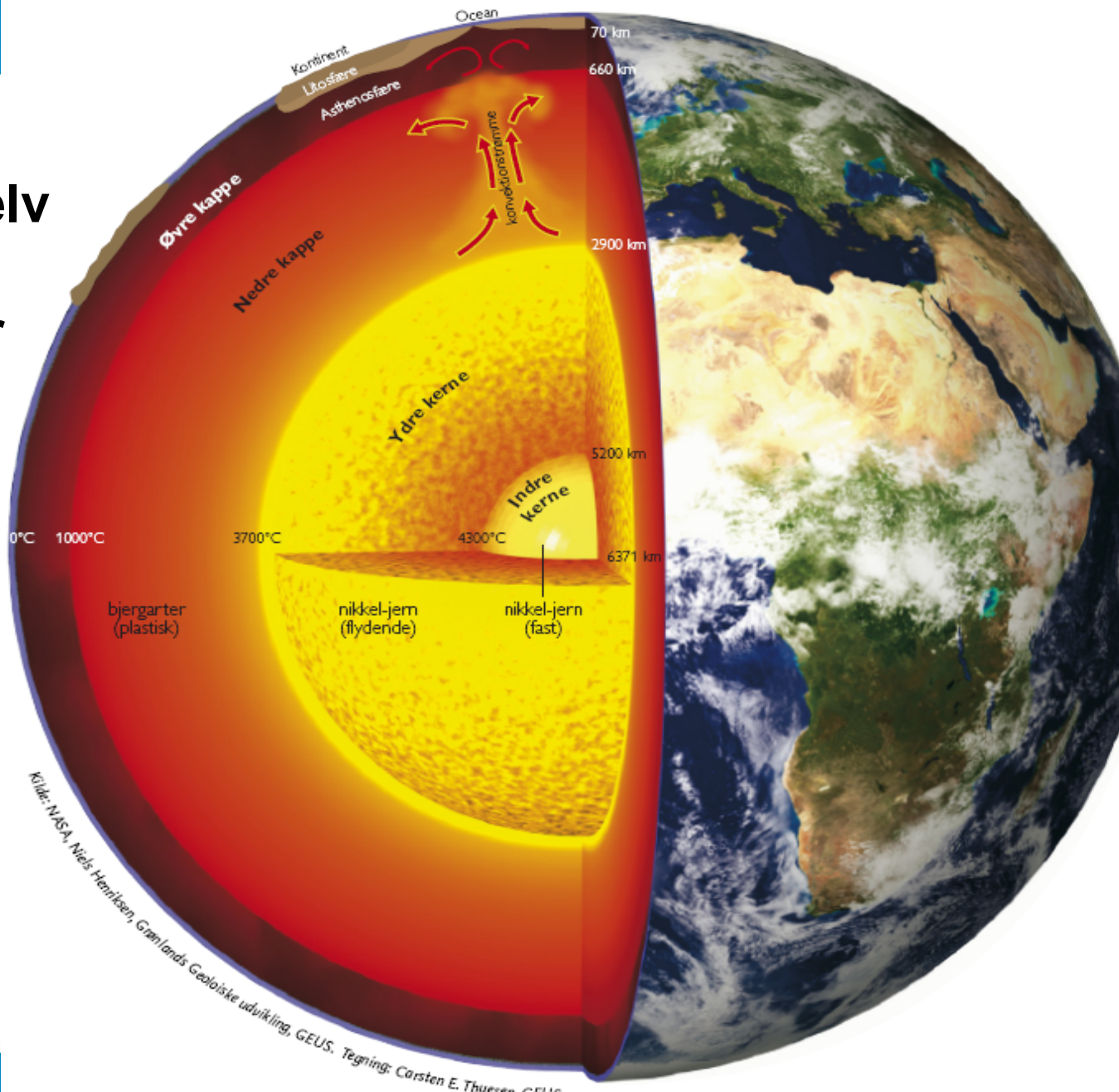
Del 2.

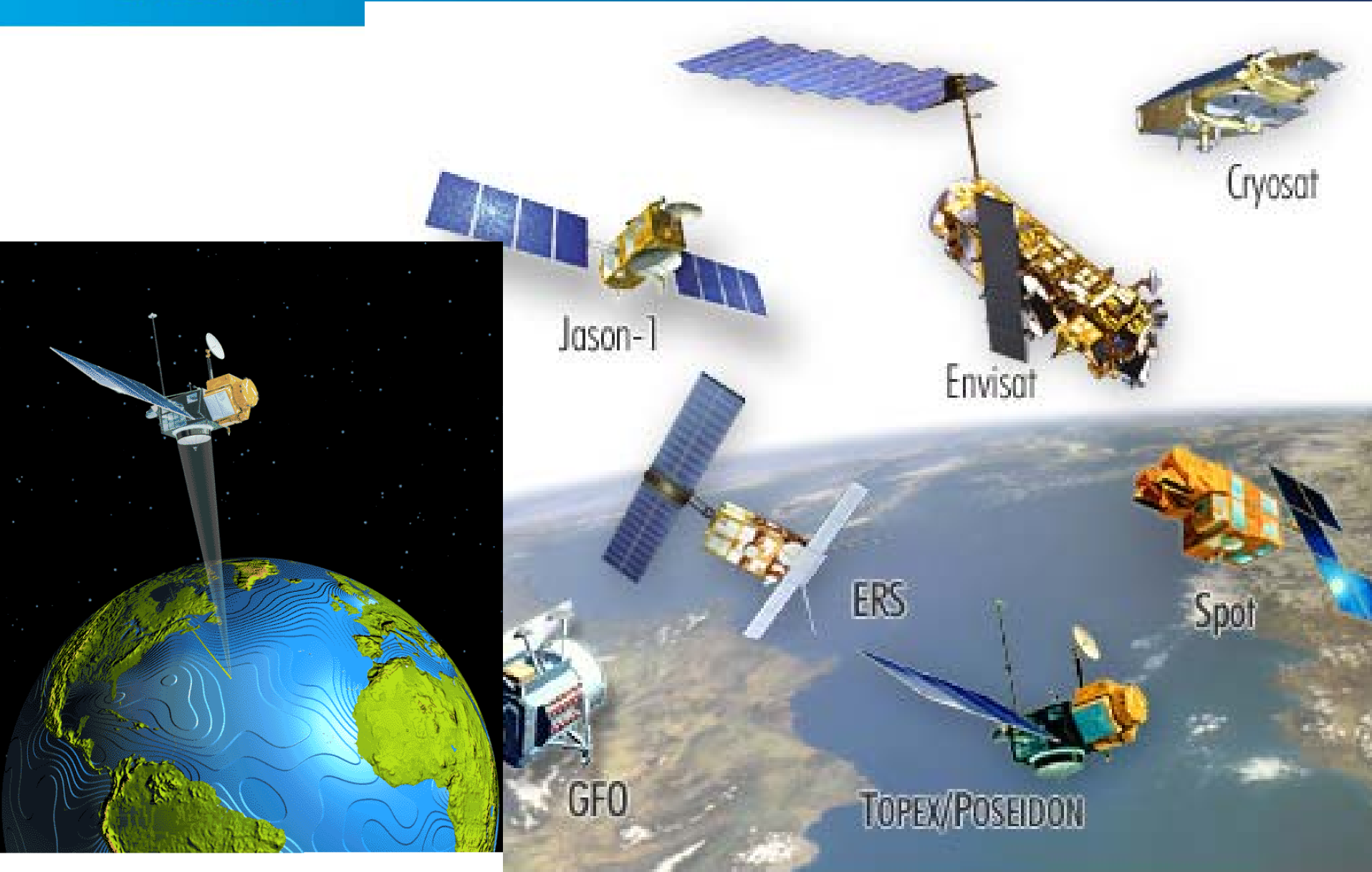
- Vores Levende Jord. Jordens ydre form
- Er vand ”vandret” – og hvorfor ikke
- Pladetektonik fra Rummet.
 - Jordskælv og Tsunamier
 - Jordens form ændrer sig
- Klima ændringer – Hvad sker der på Grønland



Uden en levende jord med jordskælv og pladetektonik ingen kontinenter og ingen mennesker.

I stedet 2.5 km vand overalt.







Hvad ser vi fra Rummet.

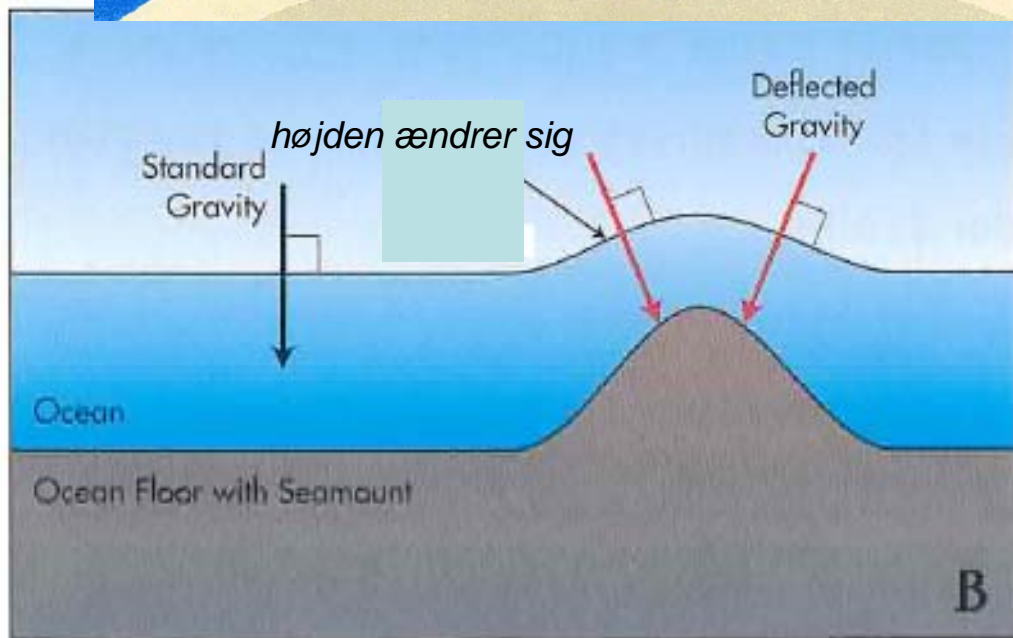
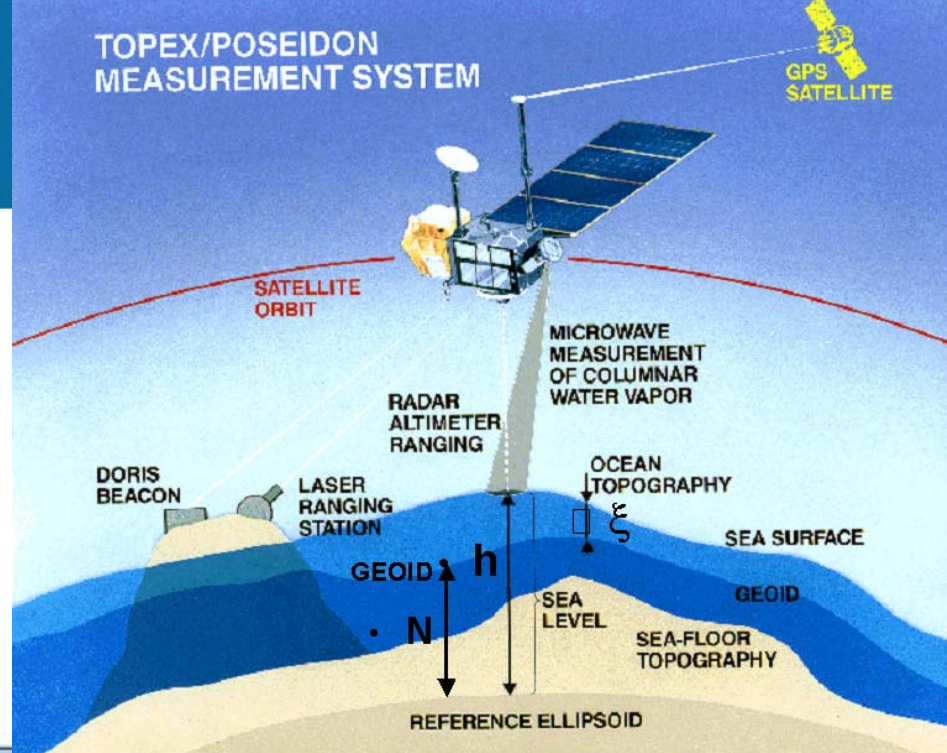
Havoverfladens højde varierer
vandet er ikke "vandret"

Undersøisk bjerg tiltrækker vandet.

Så havoverfladens højde
Afspejler havdybden.....

Tyngden definerer lodret
Vandret er vinkelret på lodret

Oceanet har "bakker og dale"

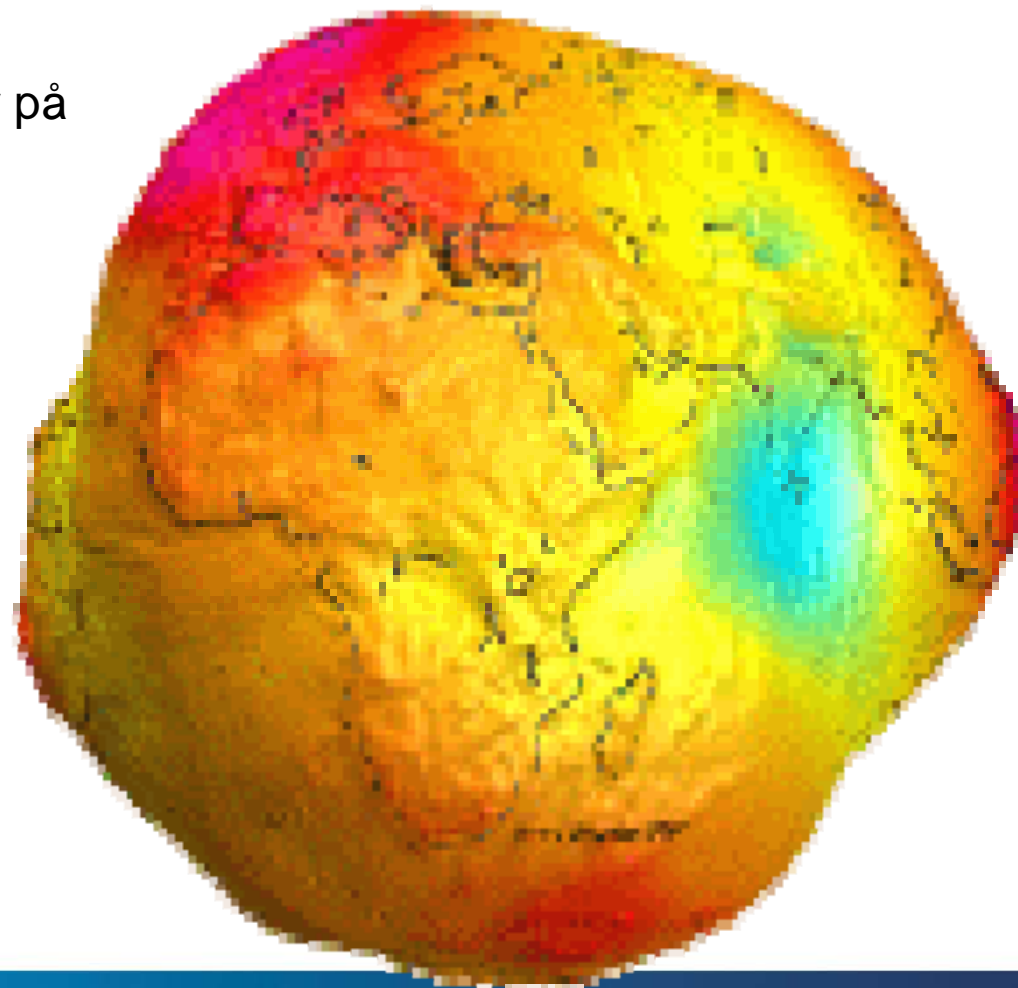


Jorden ligner FORTEGNET en lidt trykket kugle – en roterende kartoffel.

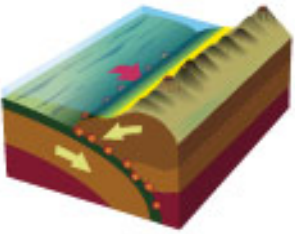
Jorden kortlægges i dag fra rummet.

Mange områder i det sydlige Stillehav på størrelse med Danmark der endnu ikke er opmålt fra skib.

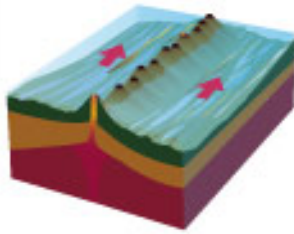
Havoverfladen afspejler havbunden



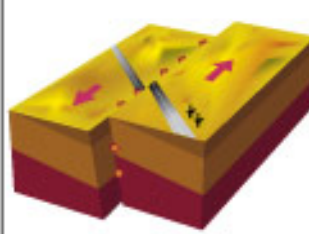
Subduktionszoner



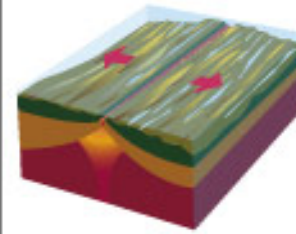
Hot spot



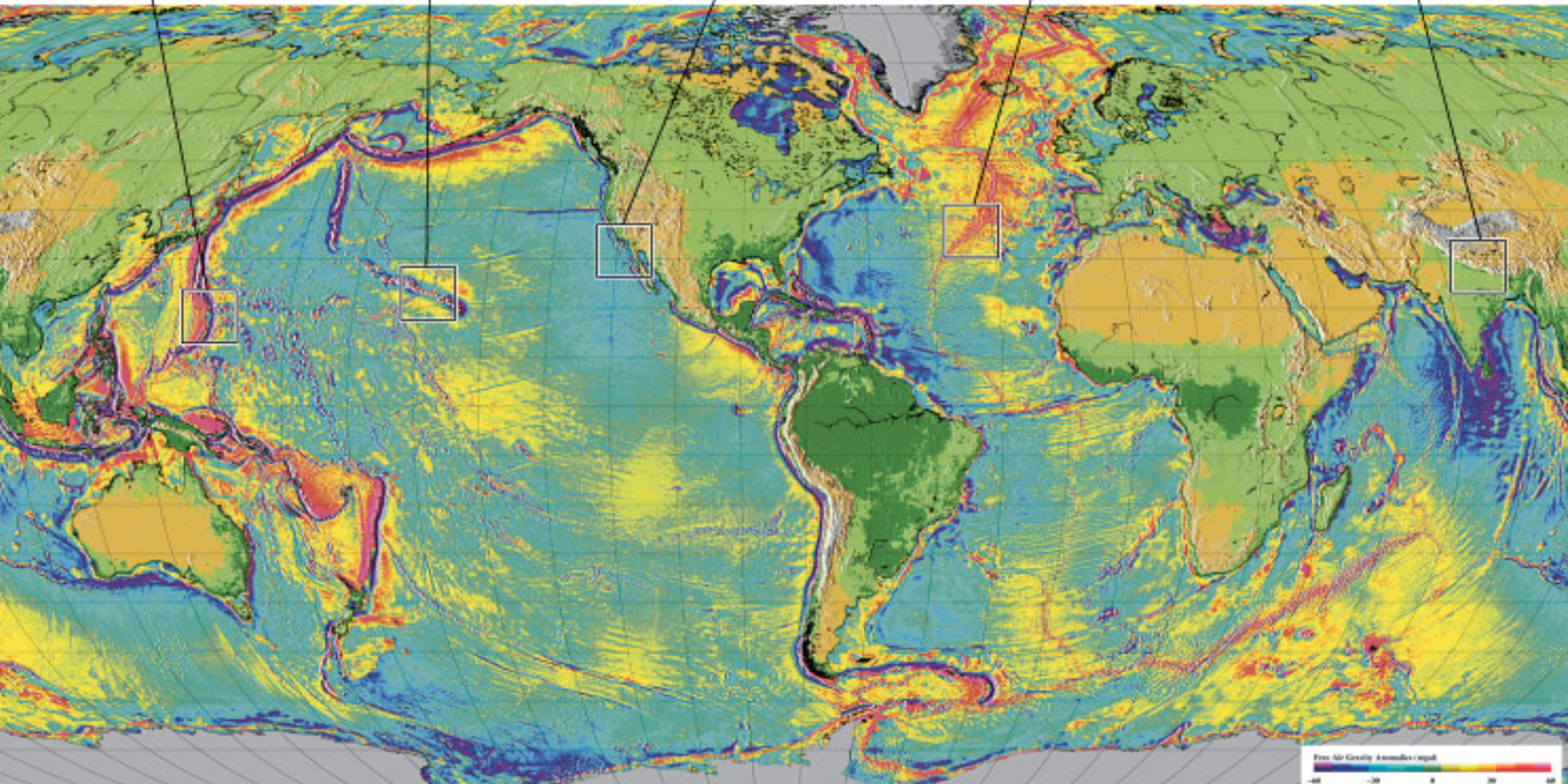
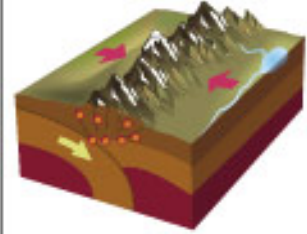
Bevarede



Spredningszoner

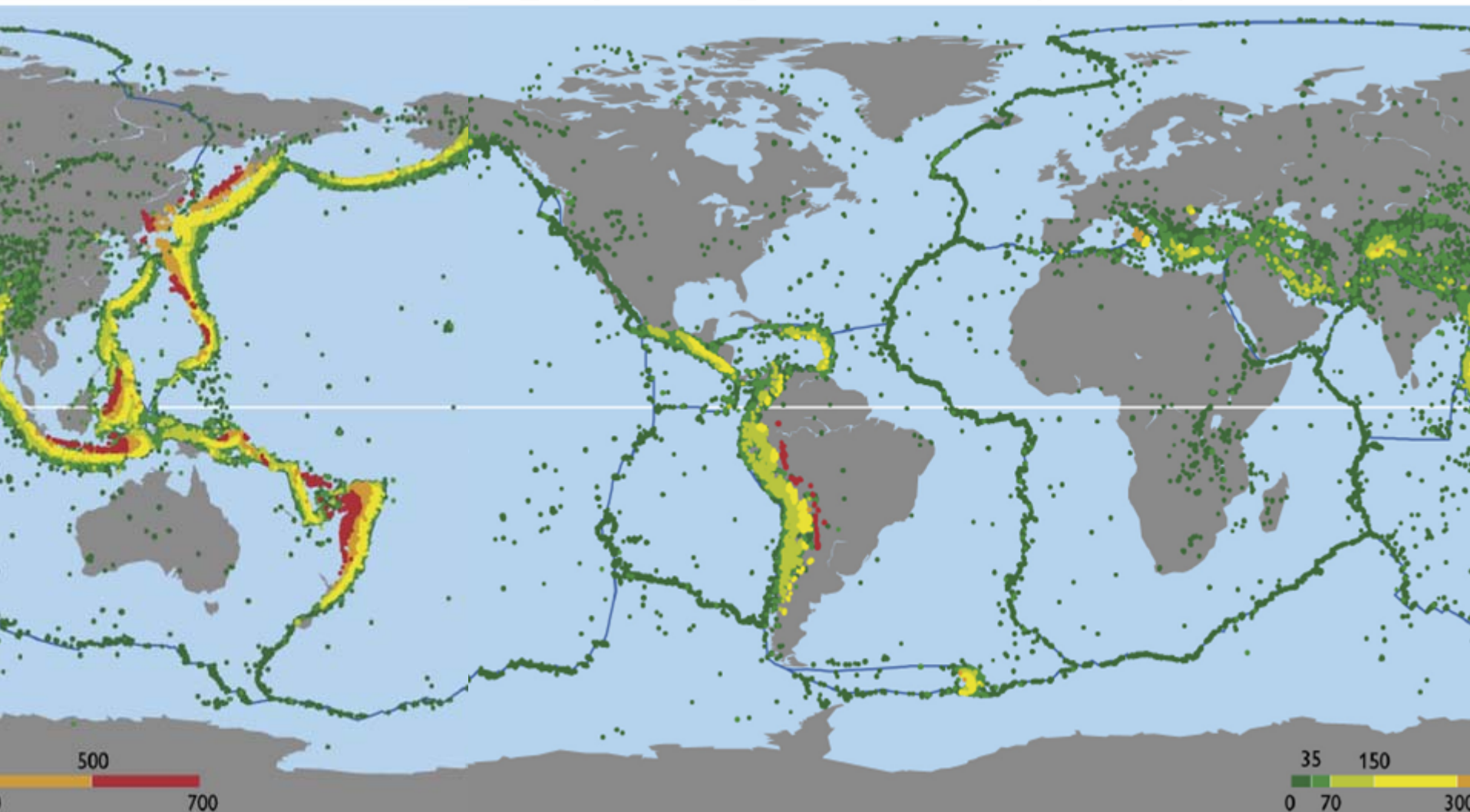


Bjergkædedannelse

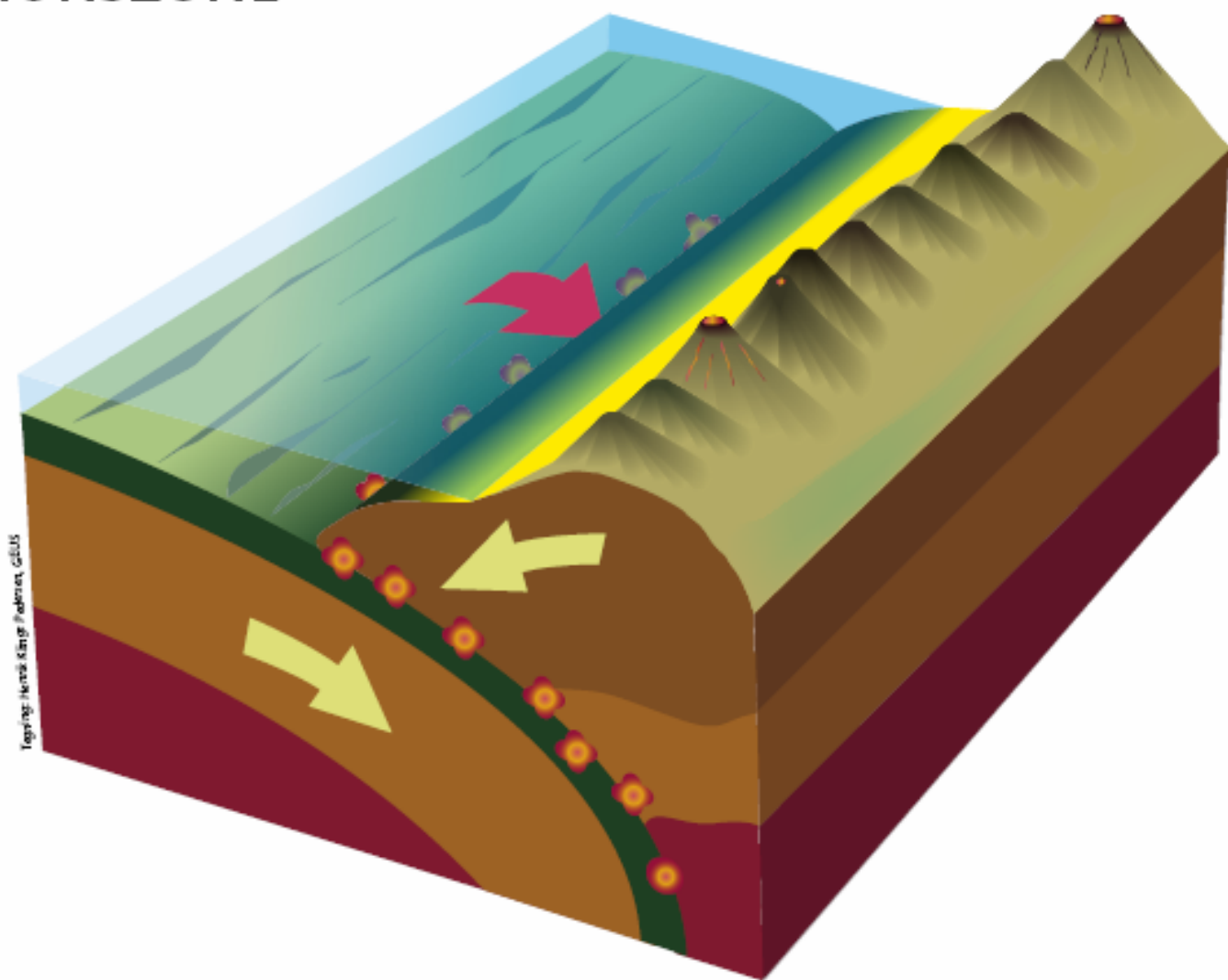
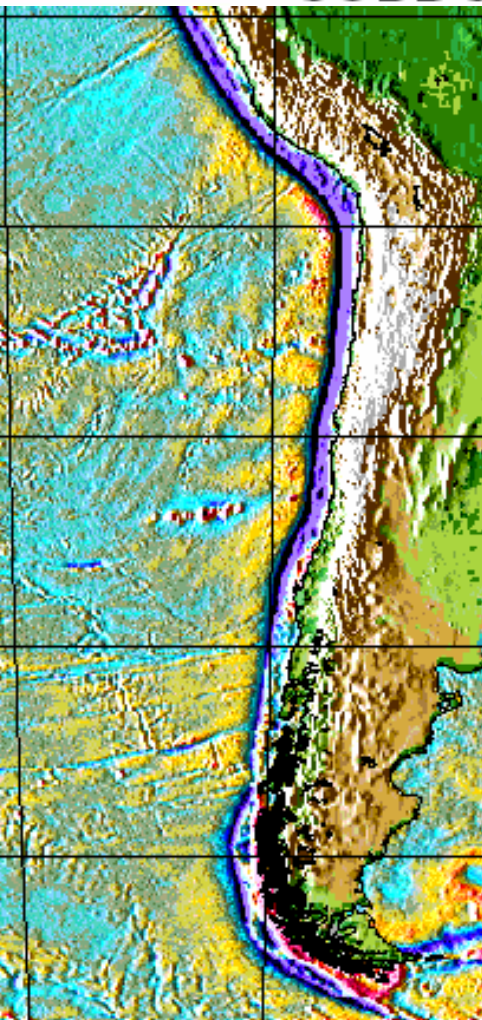




Jordskælv langs pladegrænserne (90 %)

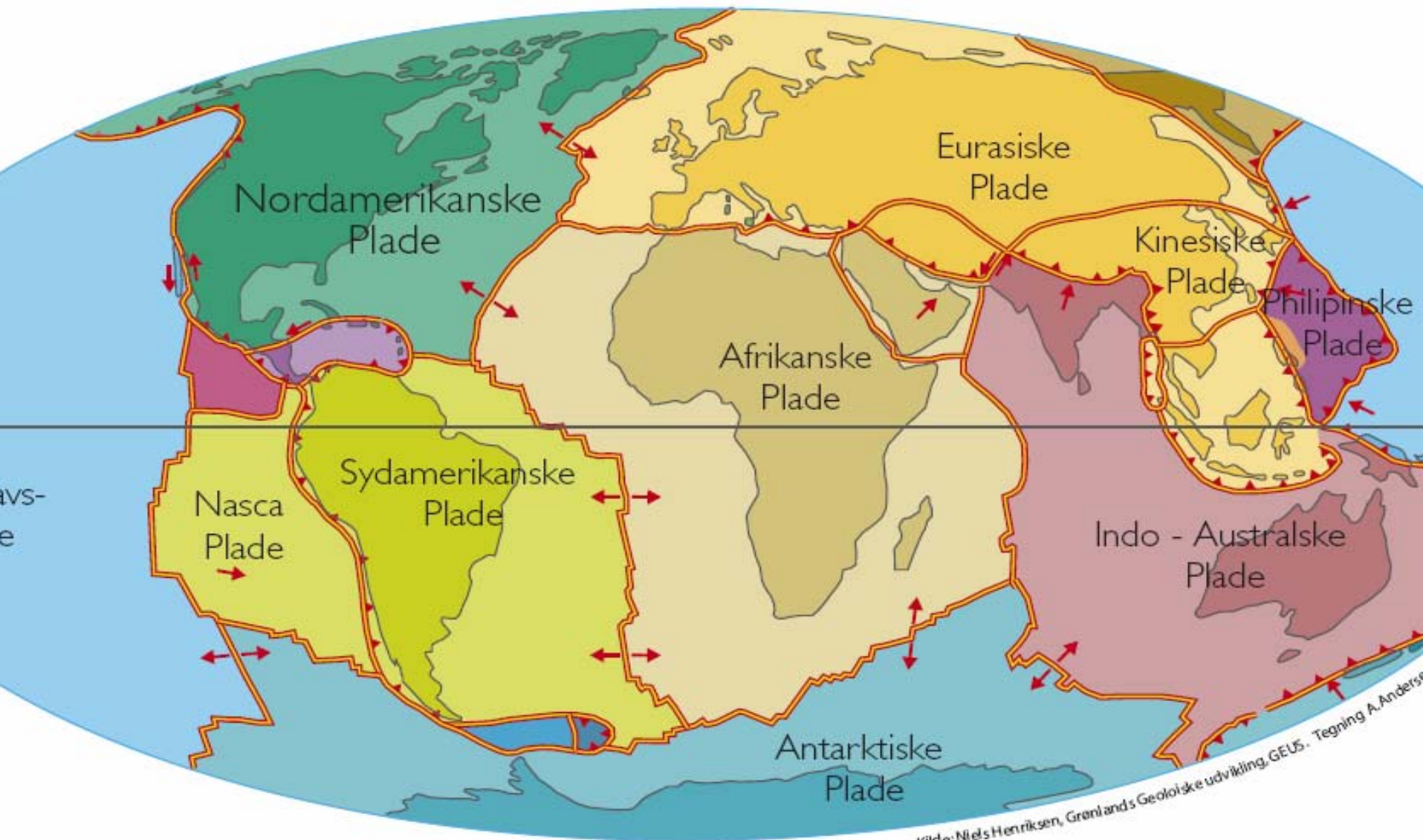


SUBDUKTIONSZONE



Tegning: Harald Kirke Pedersen, GLOBUS

Subduktionszoner opstår hvor en plade pressen ned under en anden og omdannes. Jordskælv kan forekomme fra overfladen og helt ned til ca 700 km dybde (orange prikker). Verdens dybhavsgrave findes i forbindelse med subduktionszoner.

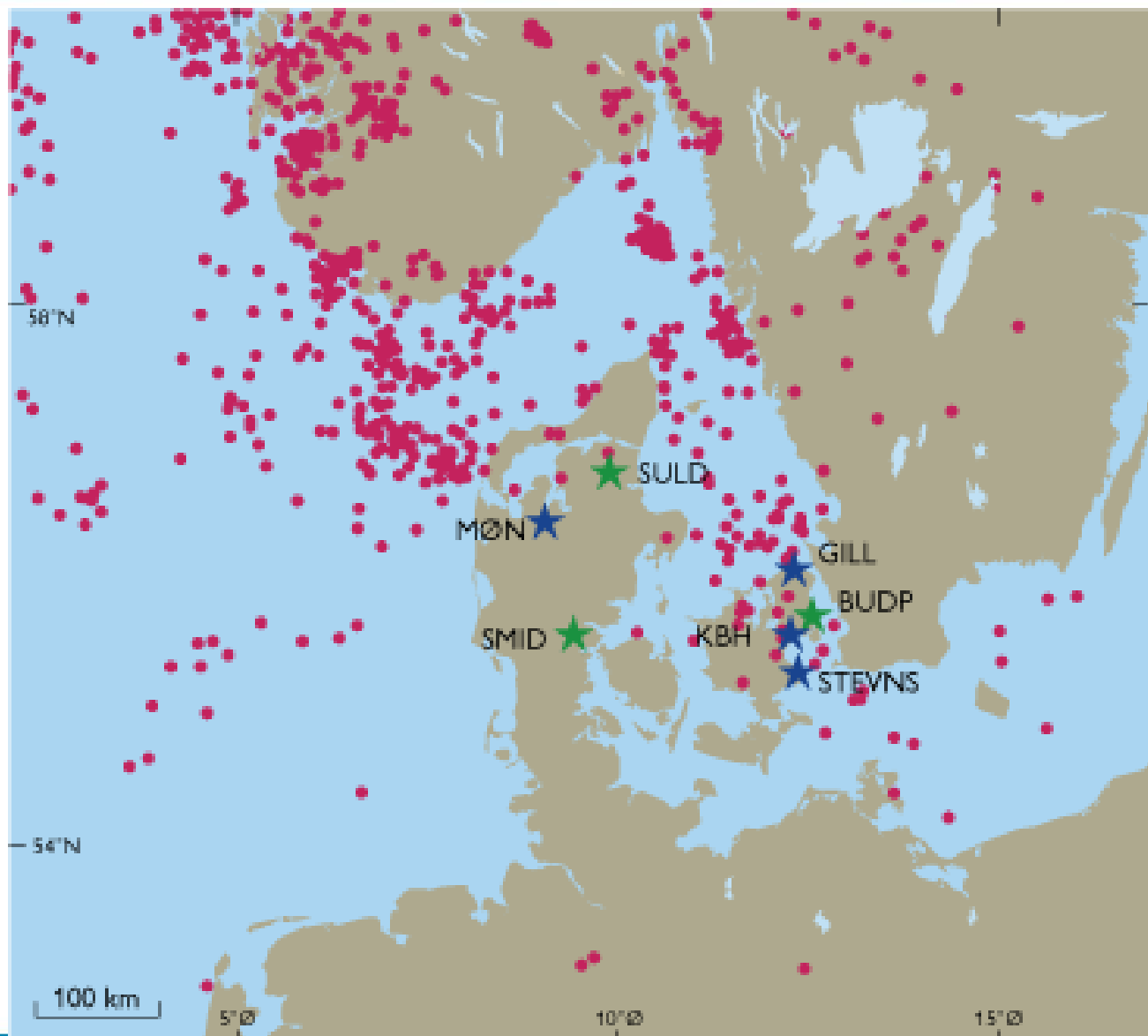




Danmark

I Danmark forekommer der ca. 10 jordskælv hvert år. Langt de fleste er under havet og kun få registreres af mennesker.

Dog mærkede folk i København jordskælv i December sidste år





DANISH NATIONAL
SPACE CENTER





Jordskælv i Japan



De fem største kendte jordskælv i nyere tid er:

1. M 9.5 Sydlige Chile,
22. maj 1960
2. M 9.3 Vest for det nordlige Sumatra,
26. december 2004
3. M 9.2 Prince Williams Sound, Alaska,
28. marts 1964
4. M 9.1 Andeanoff Islands, Alaska,
9. marts 1957
5. M 9.0 Kamchatka,
4. november 1952

M er en forkortelse for Richtertal (magnitude).

De mest dræbende jordskælv i historien er:

1. **830.000** omkomne, Senshi, Kina,
M ca 8.0 23. januar 1556
2. **283.000** omkomne, Sumatra,
M 9,3 26. december 2004
3. **255.000** omkomne, Tangshan, Kina,
M 7,5 27. juli 1976
4. **200.000** omkomne, Iran,
M ukendt 28. februar 1780
5. **200.000** omkomne, Gansu, Kina,
M 8,6 16. december, 1920
6. **200.000** omkomne, Tsinghai, Kina,
M 7,9 22. maj 1927

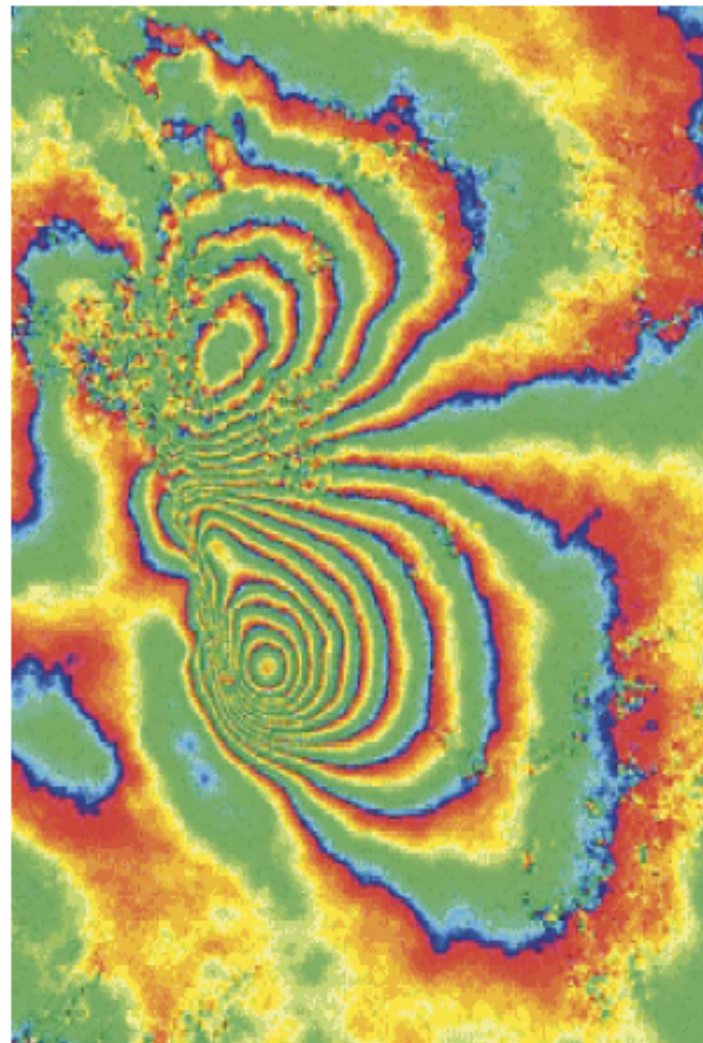
Bemærk at kun Sumatra-jordskælvet både er blandt de kraftigste og blandt de mest dræbende i historien.



LANDFORSKYDNINGER SET FRA SATELLIT

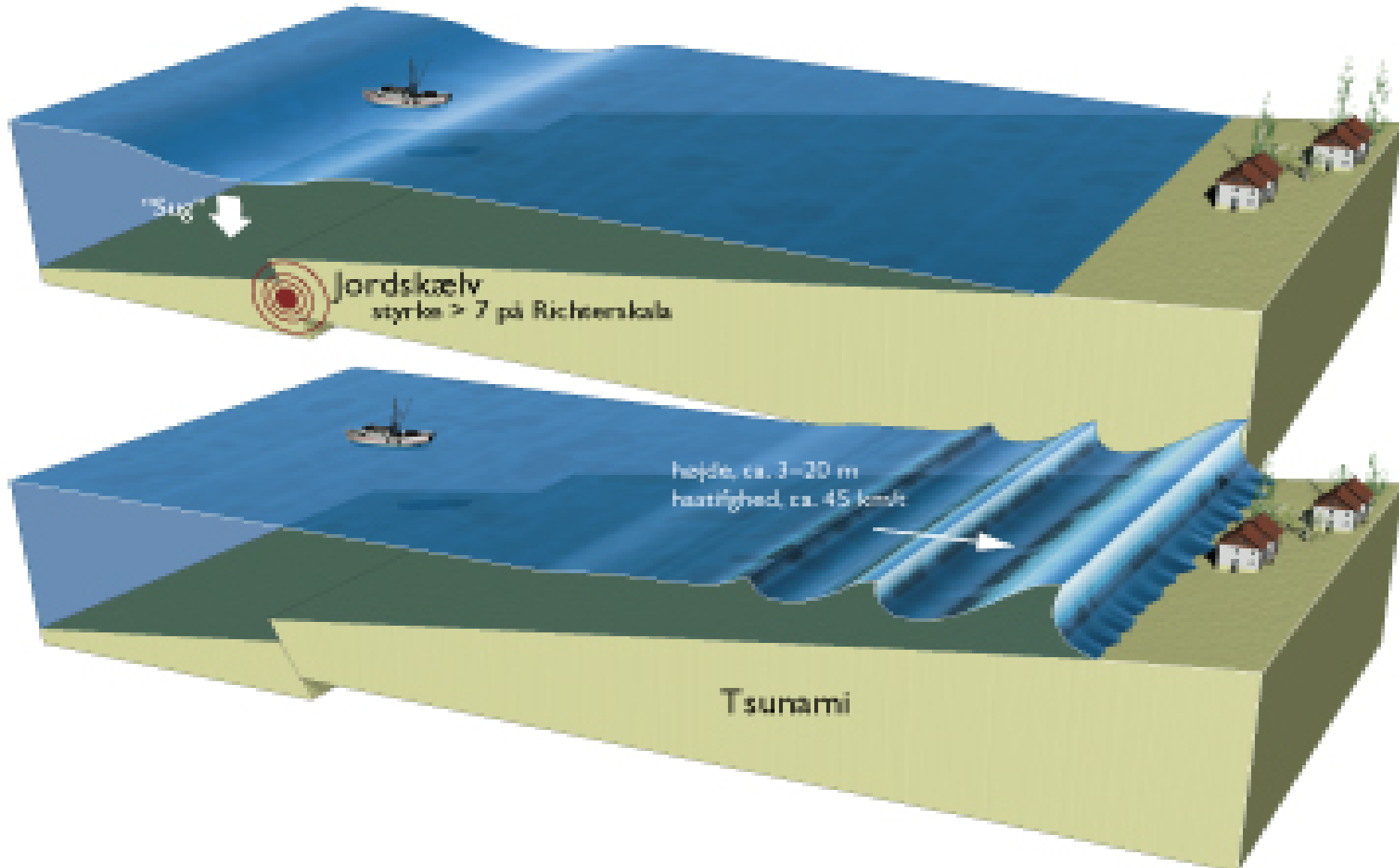


Radarbillede af området.



Kilde: ESA og Geofysiske Center-Potsdam, Tyskland

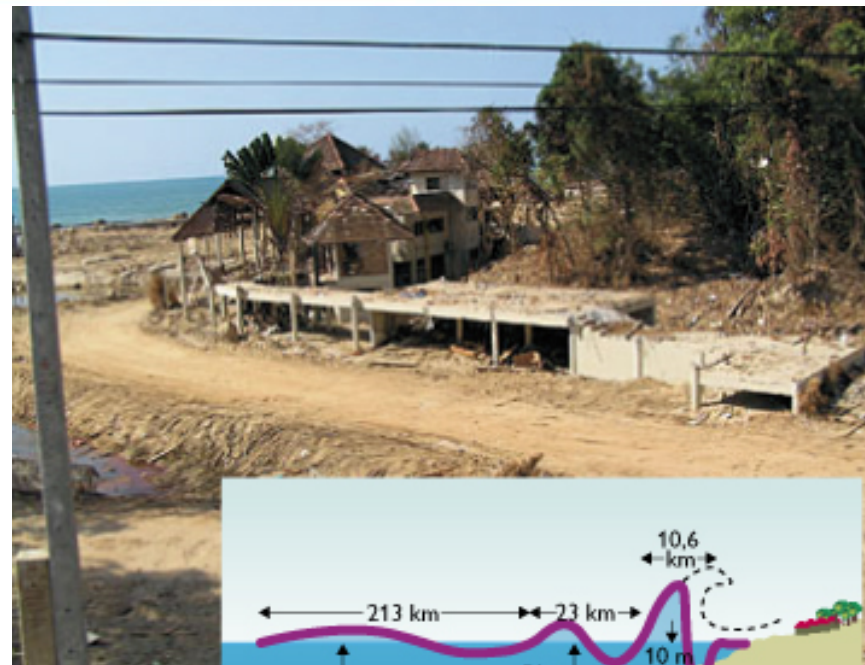
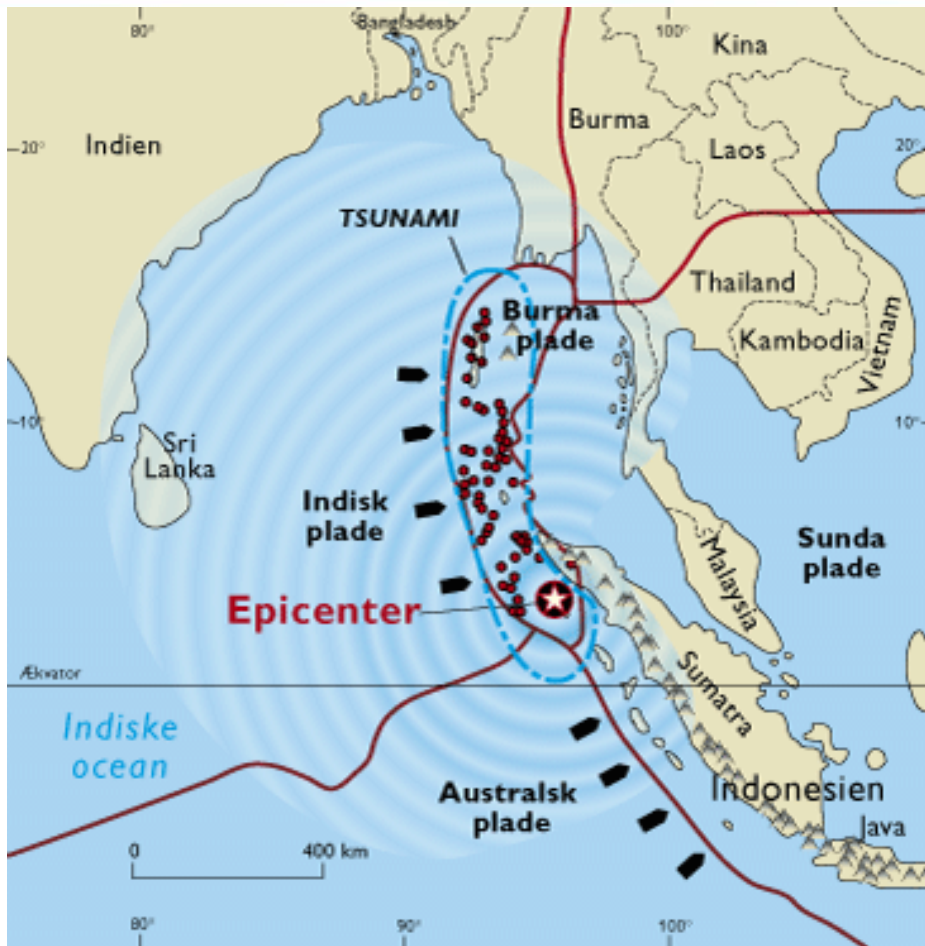
Jordskælvet i den iranske by Bam i 2003. Landforskydningerne beregnet med radarinterferometri fra Envisat satellitten ved jordskælvet i BAM. Hvert gennemløb af farveskalaen (blå-grøn-gul-rød og tilbage til blå) svarer til, at jordskælvet har forskudt jordoverfladen med 28 mm.





DANISH NATIONAL
SPACE CENTER





Dybde (m)	Hastighed (km/t)	Bølgelængde (km)
7.000	942,9	282
4.000	712,7	213
2.000	504,2	151
200	159,0	47,7
50	79,0	23,0
10	35,6	10,6

Sumatra jordskælv 2004. 9.3 på Richterskala

Jordskælvet for nylig i Indonesien



Jordens Form ændrer sig.

- Pladetektonik / Jordskælv / Vulkanudbrud

Vi skal måle hvordan jordens form ændrer sig
for at kunne varsle Jordskælv i fremtiden .

Disse kræver at man måler uhyre nøjagtigt (millimeter)

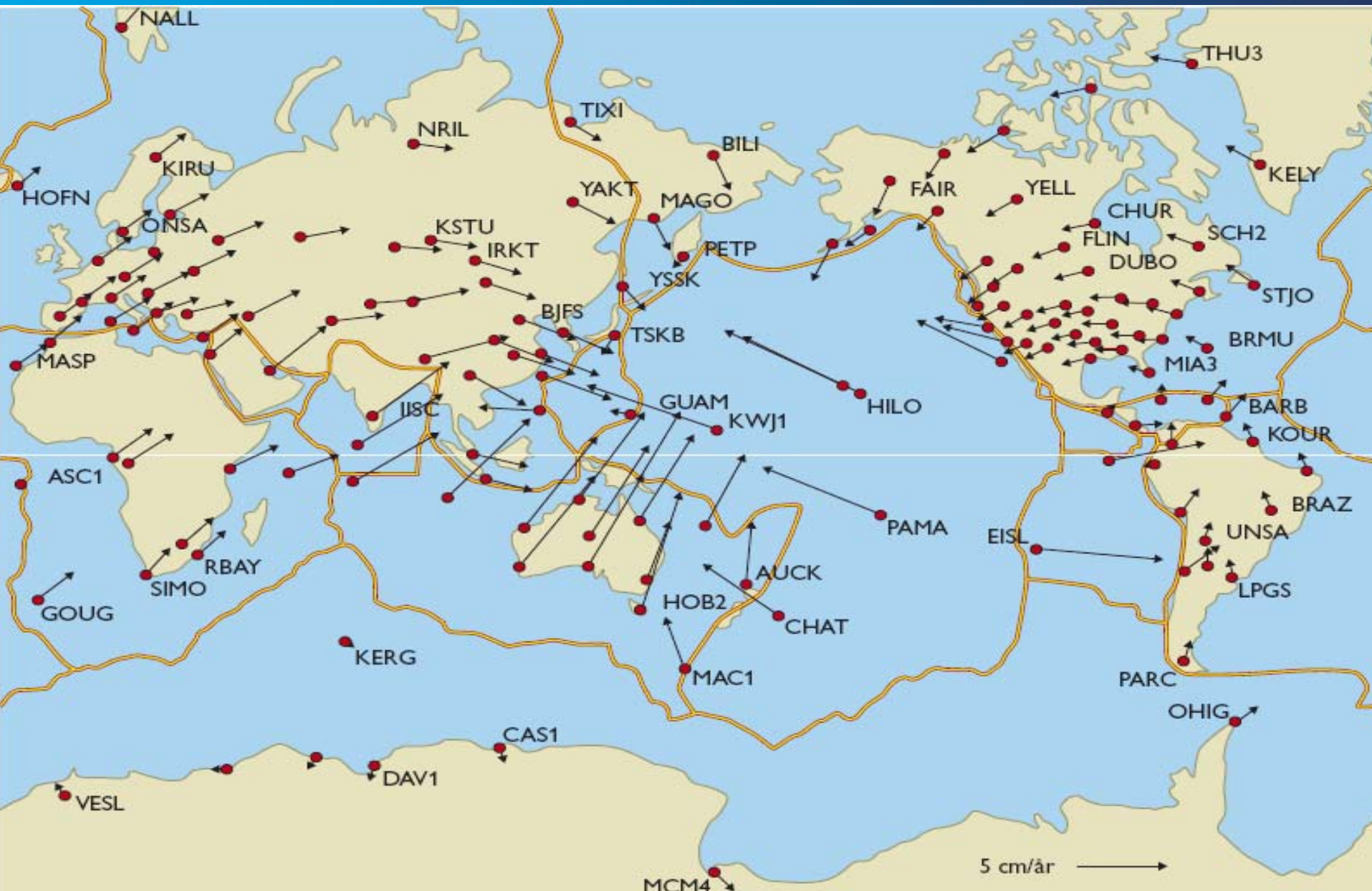
Dette kræver højt specialiseret Geodætisk udstyr (GPS og Satellitter)



Geodætisk GPS:

GPS antenner forankret i undergrunden viser os med millimeters nøjagtighed hvordan pladerne bevæger sig i forhold til hinanden





GPS data – hvordan passer det sammen.

Sumatra Jordskælvet:

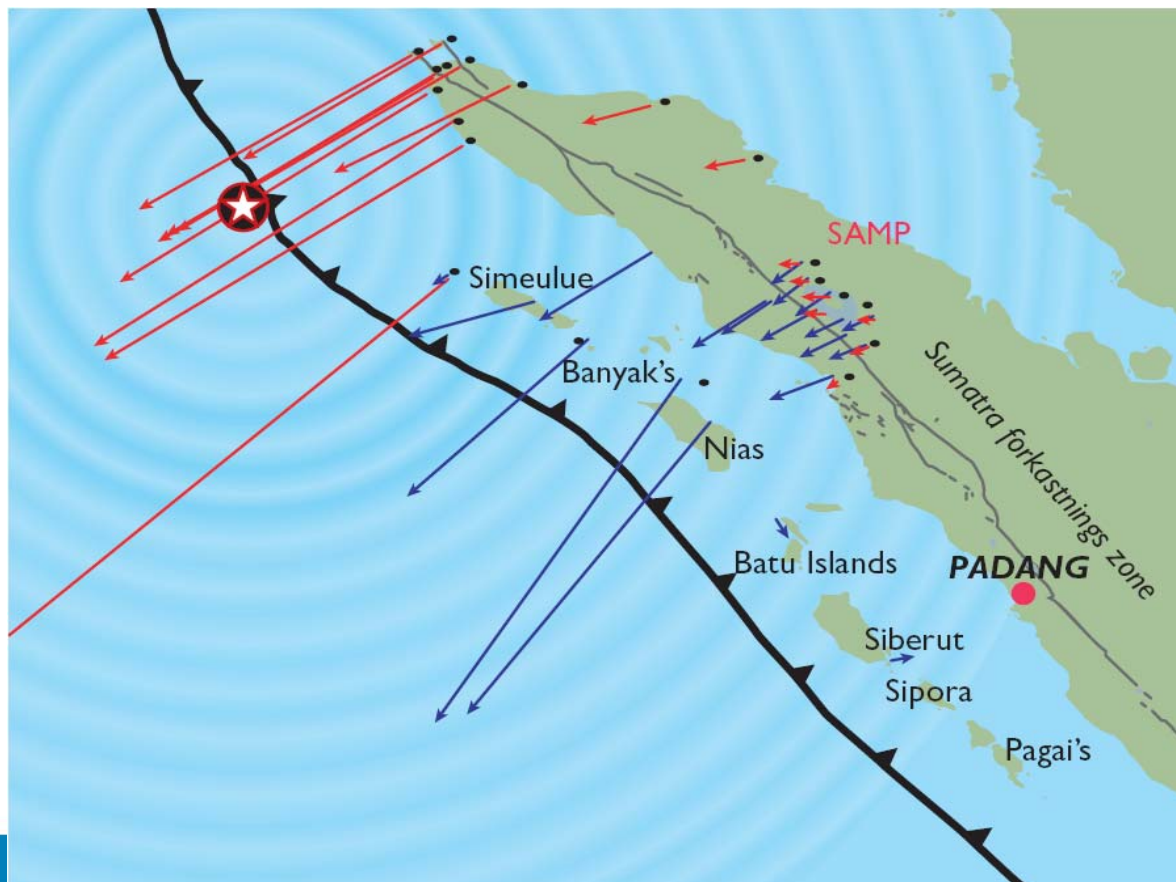
Største bevægelse = 10 meter.

Sidste Jordskælv i 1835 = 150 år siden.

Hastighed 6 cm /år = 9 m

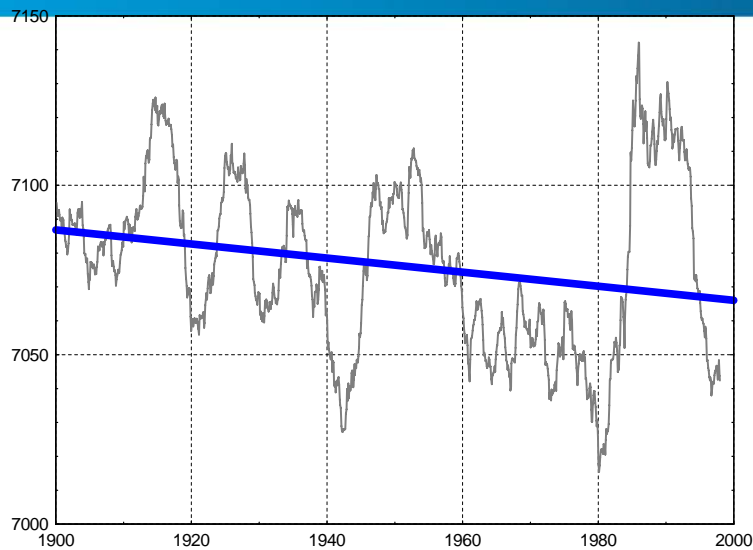
Giver 9 meter på 150 år

Hvad med Danmark.

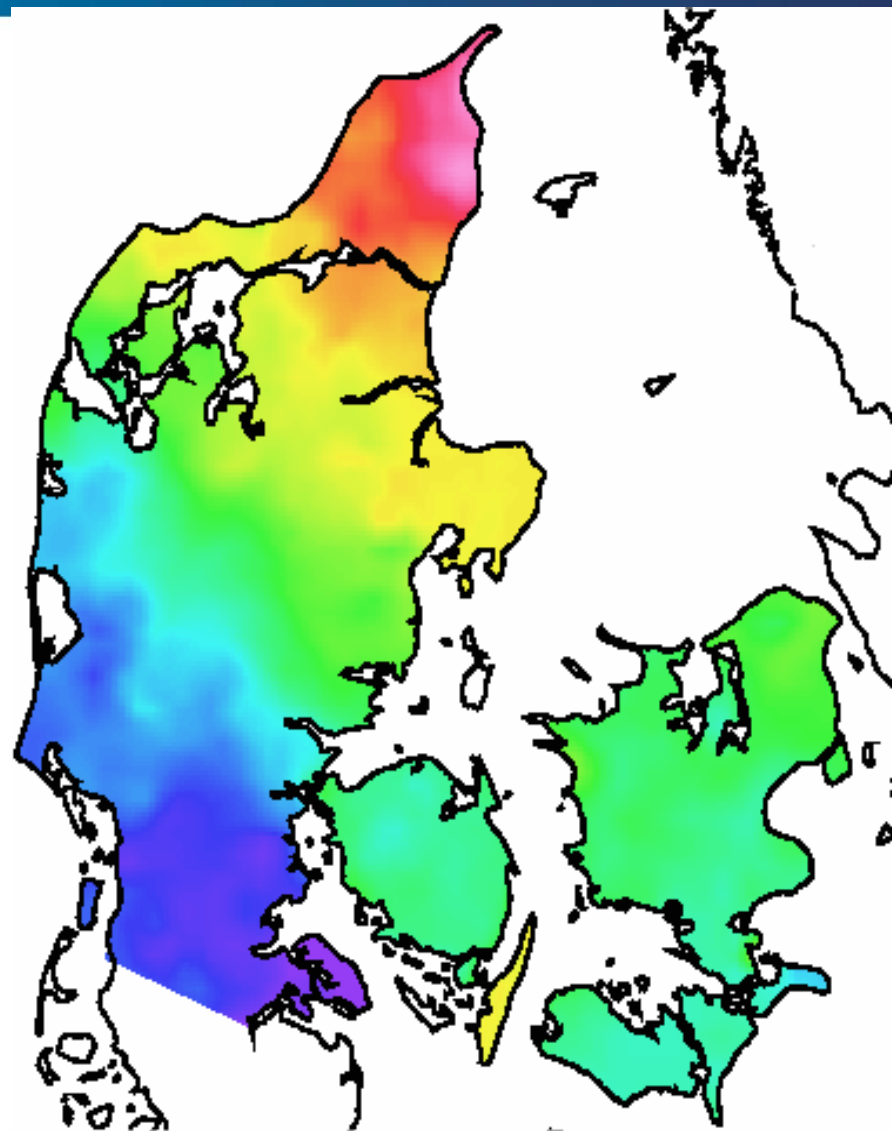
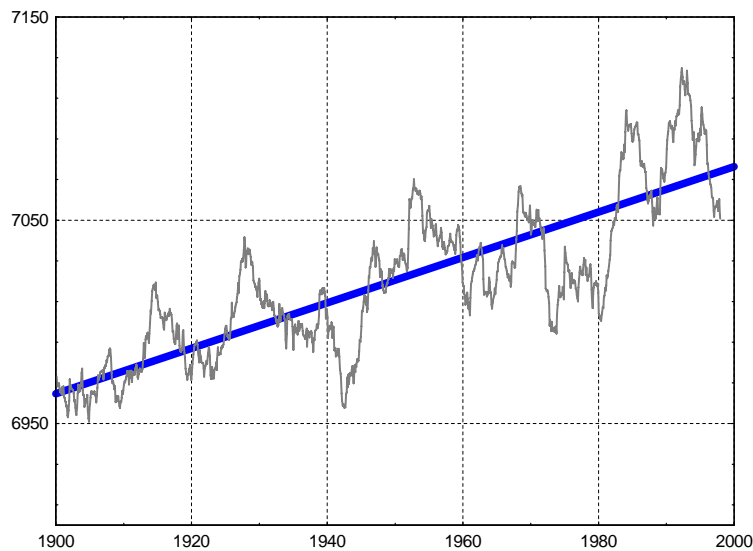




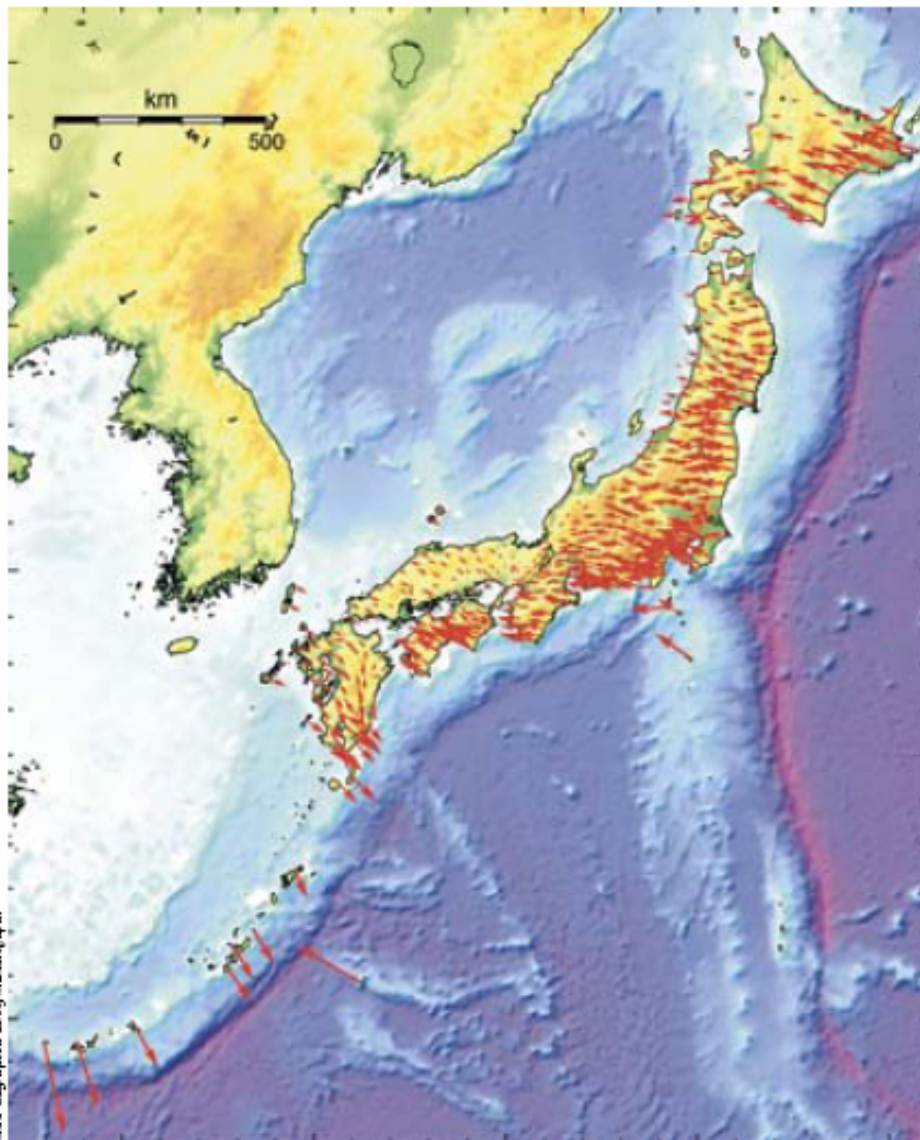
OP



NORD



BEVÆGELSE AF GPS STATIONER I JAPAN



Kilde: Geographical Survey Institute, Japan

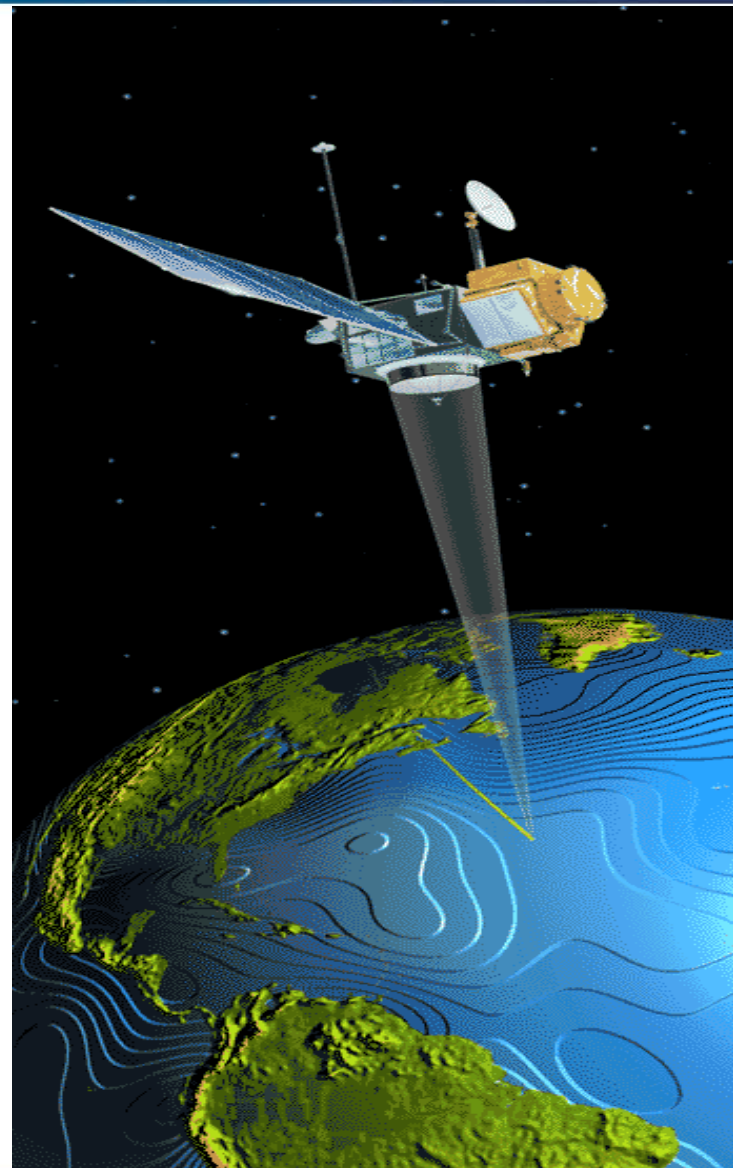
Billedet viser hvordan Japan deformeres år for år opmålt med GPS. Pilene på kortet viser retningen af hver eneste GPS station. Observationerne er taget over 4 år mellem 1997 og 2000. Man ser, at den østlige del af Japan bevæger sig mod vest med ca. 4-5 cm om året mens den vestlige del af Japan faktisk ikke bevæger sig. GPS viser, at Japan bliver mindre år for år modsat Island der vokser år for år.

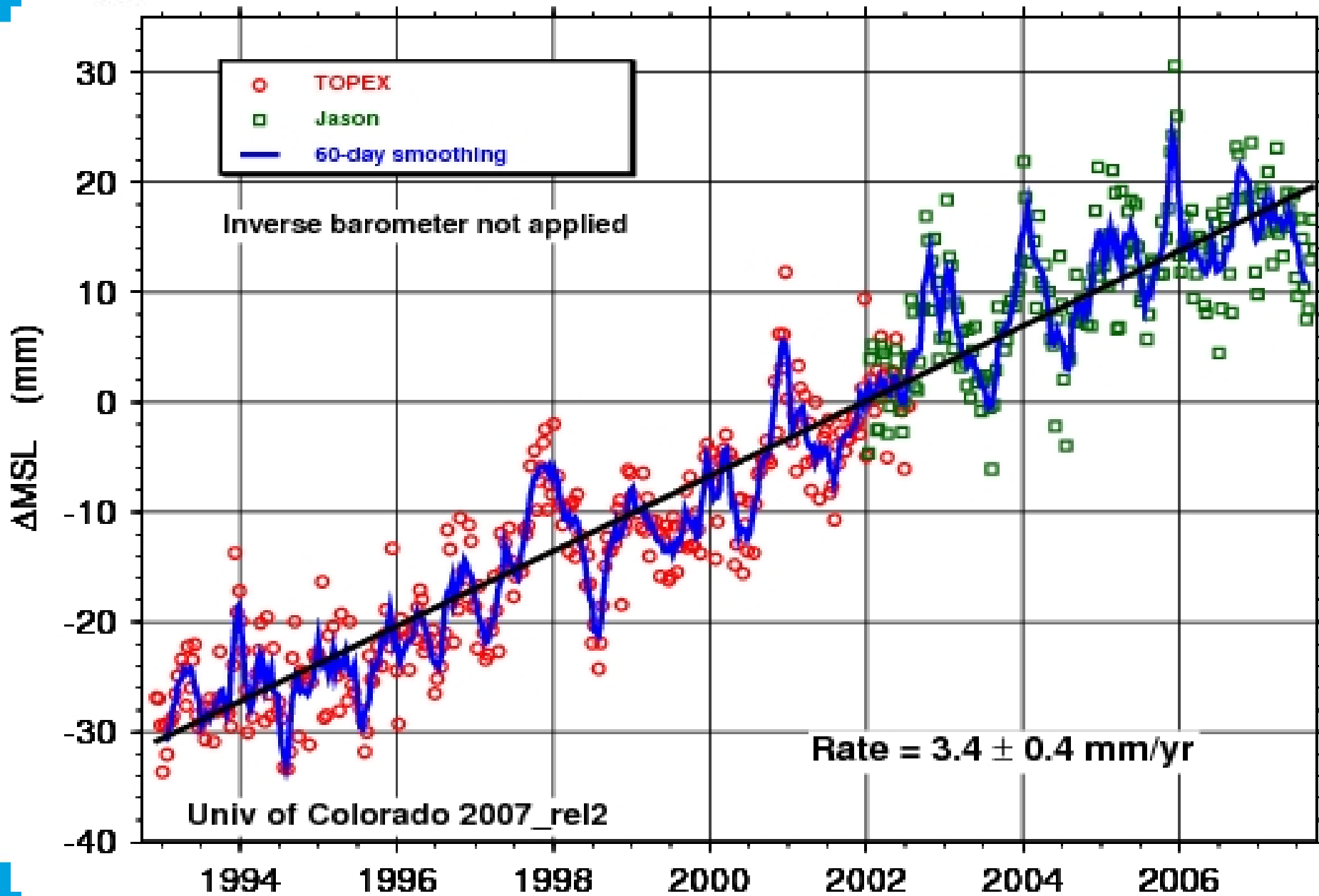
Jordens form ændres:

Satellitter i kredsløb om jorden har i de Sidste 15 år bestemt at havniveauet Øges år for år.

”Jorden bliver lidt større”

Ændringerne er Menneskeskabt.



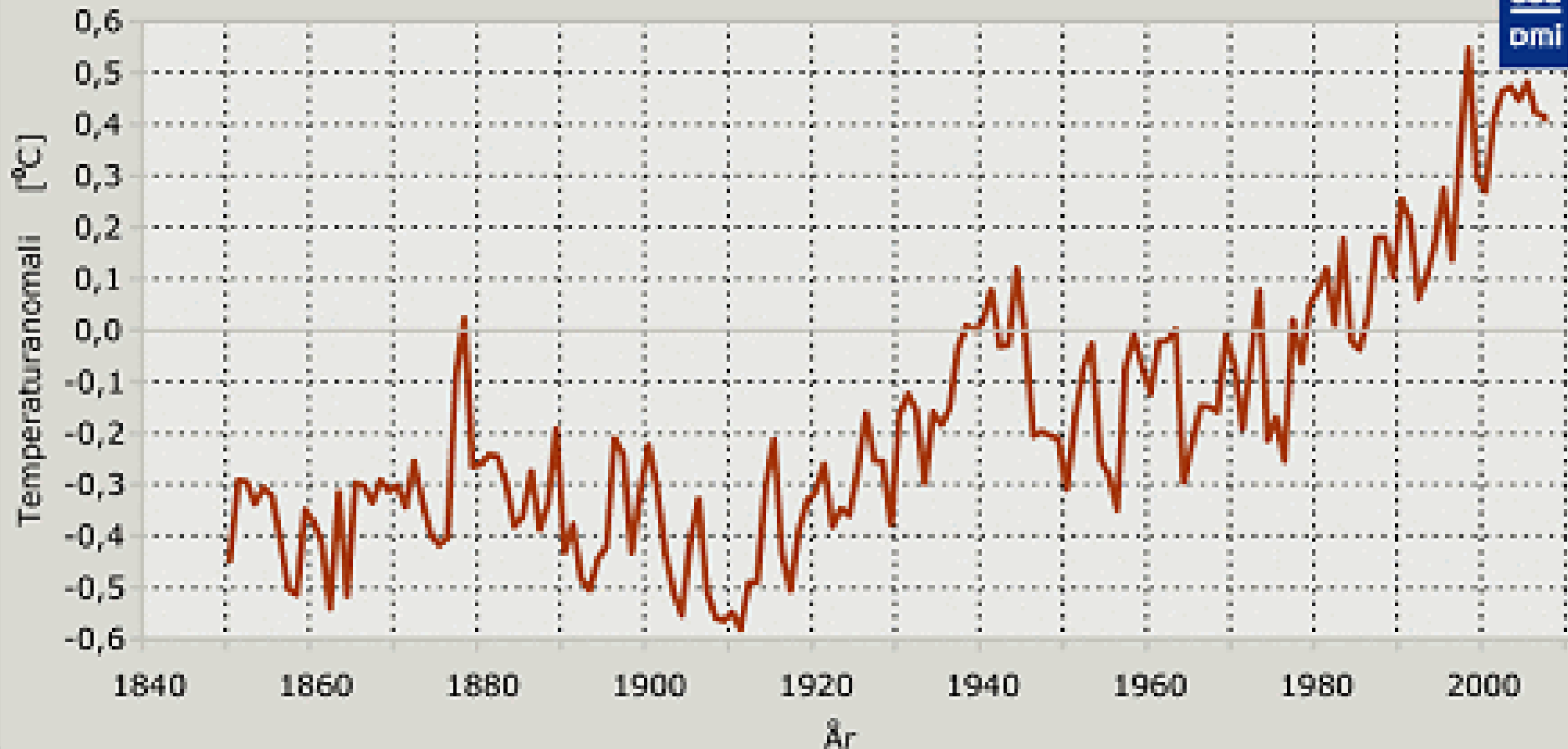




Global årlig middel temperatur 1850-

CRU-HadCRUT3

Afvigelse fra normalen 1961-1990



Ændring i den gennemsnitlige, globale årstemperatur ifht. perioden 1980-1999 (°C)

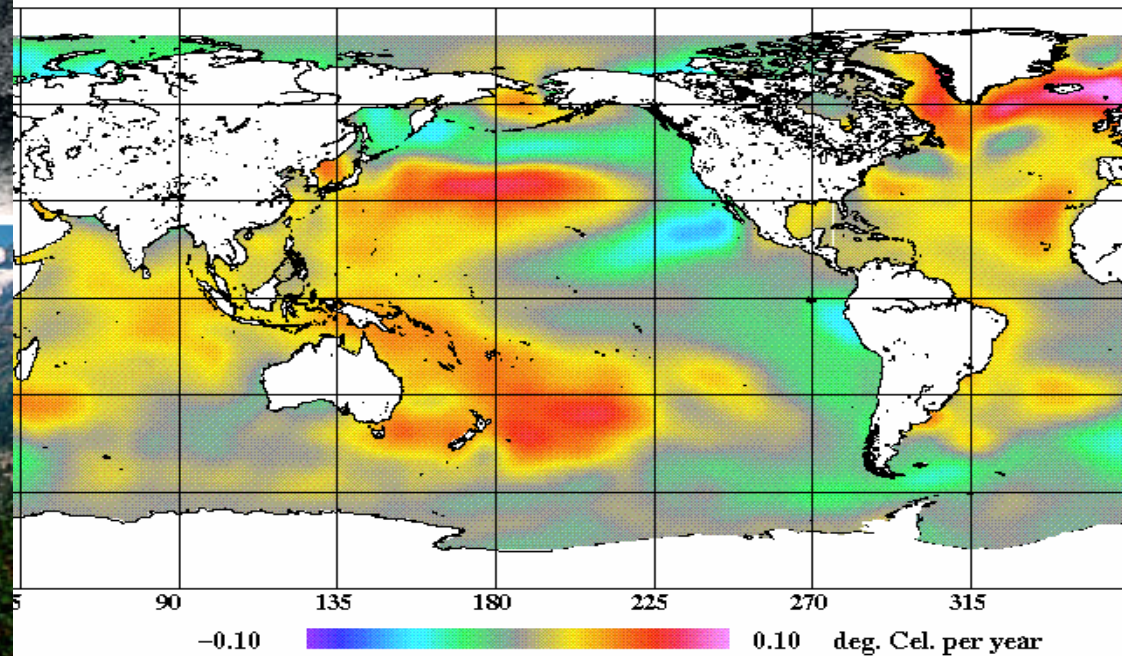
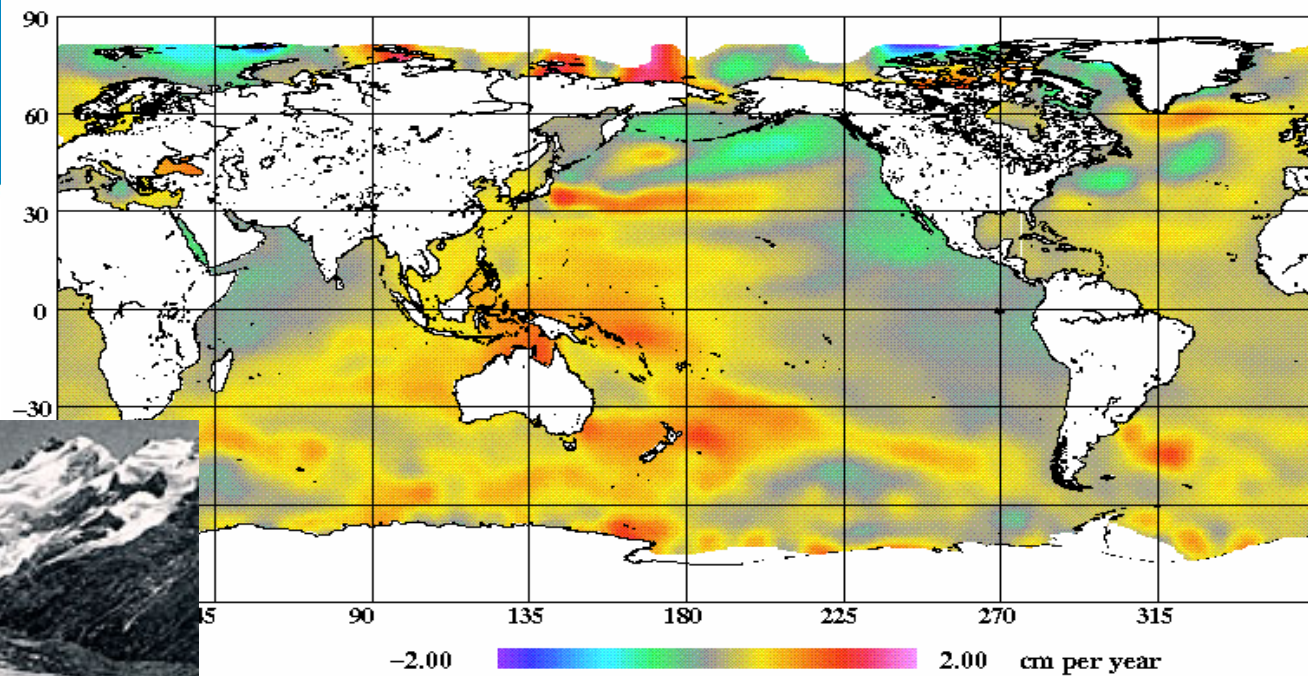
	0	1	2	3	4	5
Vand						
	Øget tilgængelighed af vand i de fugtige troper og på høje breddegrader — — — — — ▶					
	Faldende tilgængelighed af vand og øget tørke på mellem- og i halvtørre områder på lave breddegrader —▶					
	Øget vandstress for hundreder af millioner mennesker — — — — — ▶					
Økosystem						
		Øget risiko for udslættelse for op til 30% af alle arter				Betydelige arts-tab rundt om i verden —▶
	Øget koralblegning —	De fleste koraller bleget —				udbredt koraldød — — — — —▶
		Den terrestriske biosfære bidrager netto med kulstof når: ~15% — — — — —			~40% af økosystemerne påvirkes —▶	
	Tiltagende forandringer i arters udbredelse, øget risiko for naturbrände					
	Ændringer i økosystemer på grund af svækket nord-syd/syd-nord strømning i oceanerne — — — — —▶					
Fødevarer						
	Komplekse, lokale negative virkninger for små forpagtere, landmænd og fiskere — — — — —▶					
		Tendens til faldende kornproduktion på lave breddegrader — — — — —			Kornproduktion falder overalt på lave breddegrader —▶	
		Tendens til øget produktion for visse kornsorter på mellem- og høje breddegrader — — — — —			Kornproduktiviteten falder i nogle regioner —▶	
Kyster						
	Øget skade fra oversvømmelser og storme — — — — —▶					
				Omkring 30% af jordens kystnære vådområder forsvinder — — —▶		
			Millioner flere mennesker kan udsættes for oversvømmelser hvert år — — — — —▶			
Sundhed						
	Øget byrde fra fejlnæring, diarré, hjerte- og åndedrætssygdomme samt infektioner — — — —▶					
	Øget sygelighed og dødelighed fra halebølger, oversvømmelser og tørker — — — — —▶					
	Ændrede spredningsmønstre for visse sygdomme — — — — —▶					
				Væsentlig byrde på sundhedstjenester —▶		



DANISH NATIONAL
SPACE CENTER

Ændringer skyldes

- 1) Hav-Temperatur
- 2) Gletcher afsmeltning



Jokeren: Grønland og Arktis smelter ??????

IKKE indregnet i IPCC rapport om 70 cm vandstandsstigning næste 100 år.

Smelter Grønland stiger havniveauet yderligere 6 meter

Smelter Sydpolen stiger havniveauet yderligere 70 meter.....

Smelter Grønland afskæres Golfstrømmen.

Det kan give koldere klima i Nord Europa -> men så falder vandstanden....

Yderst komplekst problem.....

Vigtigt at overvåge Grønland.....



DANISH NATIONAL
SPACE CENTER

Rate of mass change between Jan, 2003 - Sept, 2006.

From CSR Release 4 GRACE data (de-striped). 300 km smoothing.



