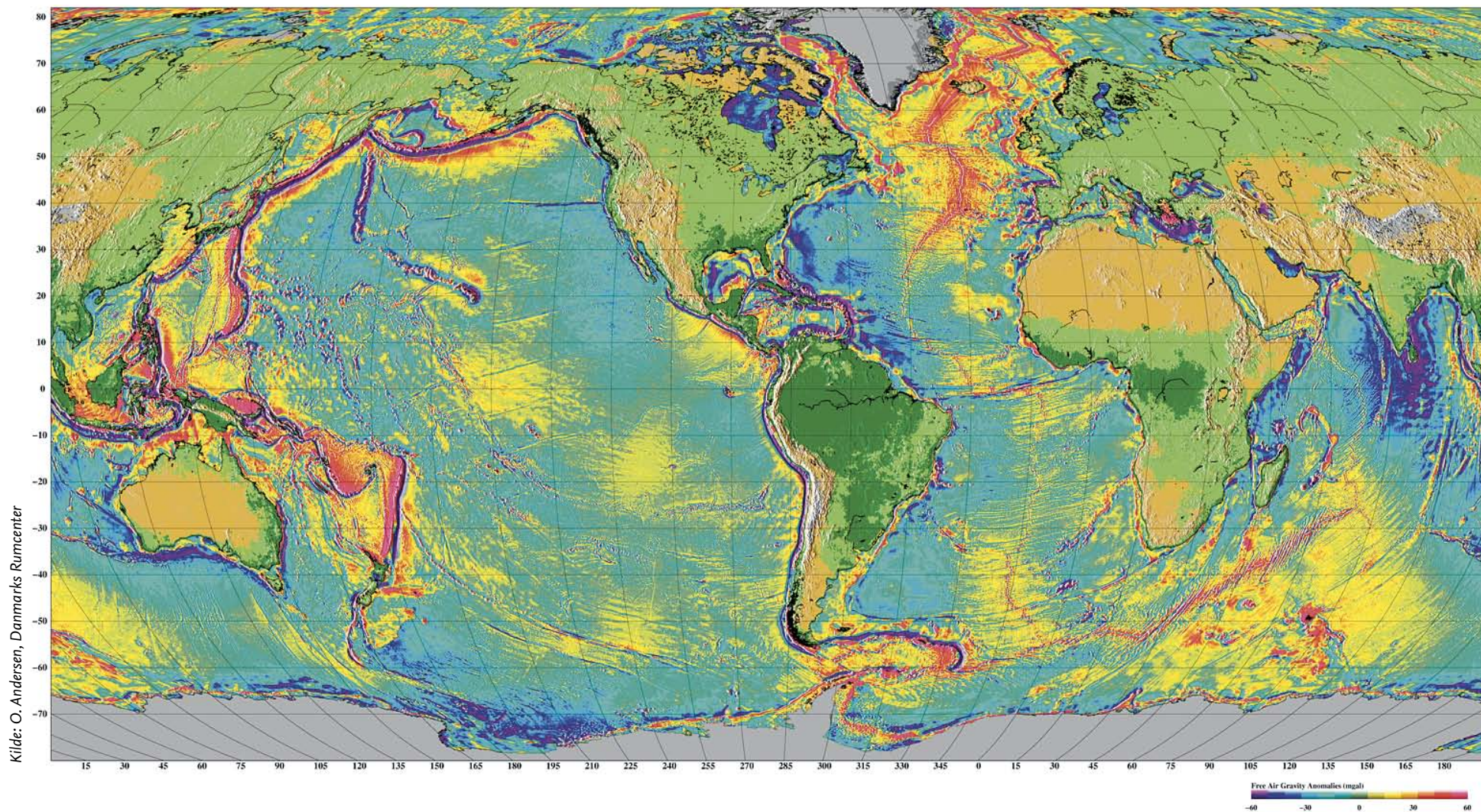


TYNGDEKORT



Jordens tyngdevariationer er her kortlagt fra satellit. Røde og gule farver på tyngdekortet viser områder med stor tyngdekraft. Her finder man tungt materiale tæt ved overfladen, dvs. små havdybder. Man kan blandt andet se den klare zone med høje tyngder ned gennem Atlanterhavet. Det er den midt-atlantiske højderyg. Blå og grønne farver viser hvor tyngden er lavere end gennemsnittet. Det er typisk langs Stillehavets kyster hvor havdybderne er meget store.

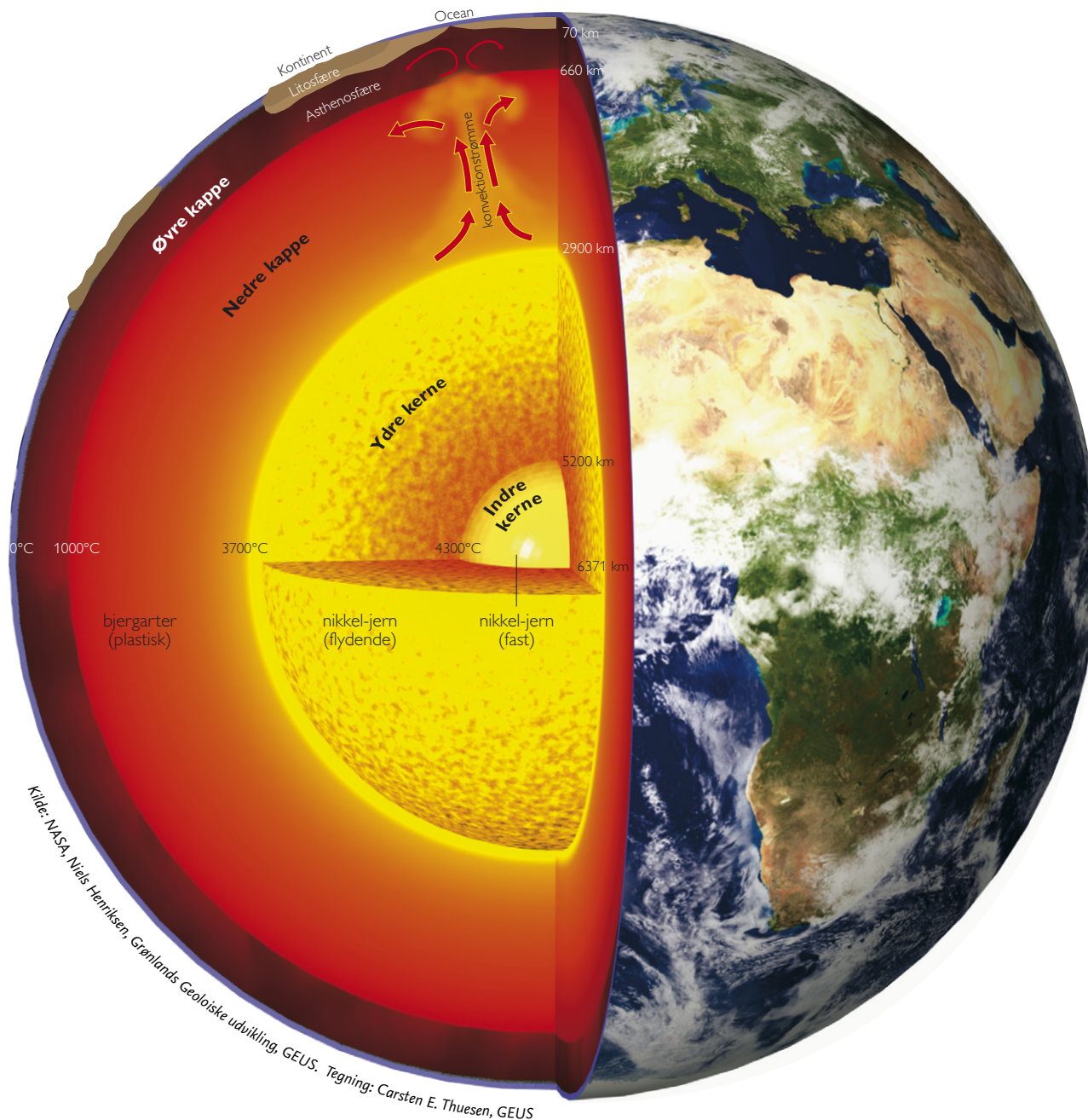


DANMARKS RUMCENTER



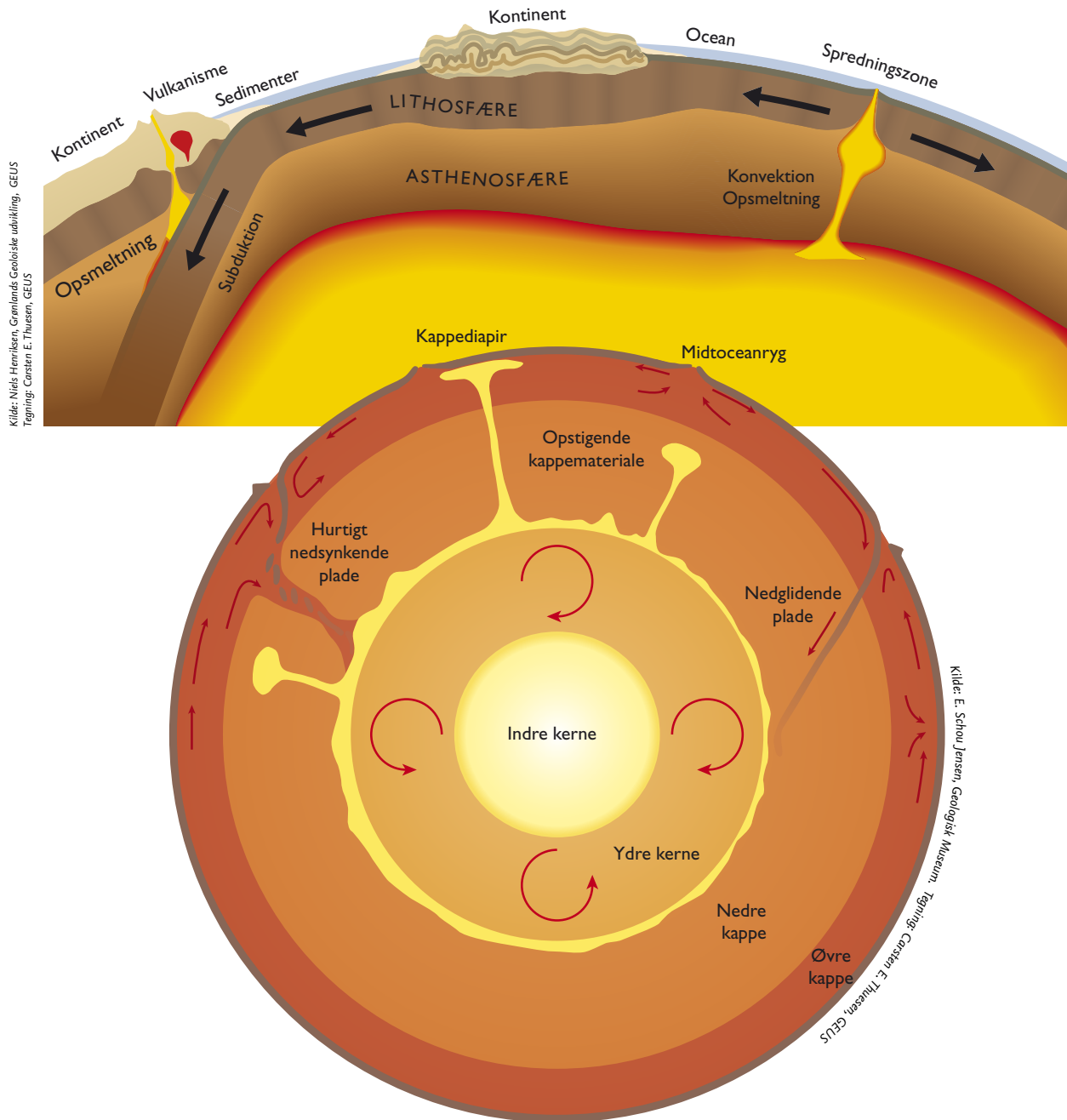
GEUS

JORDENS INDRE STRUKTUR



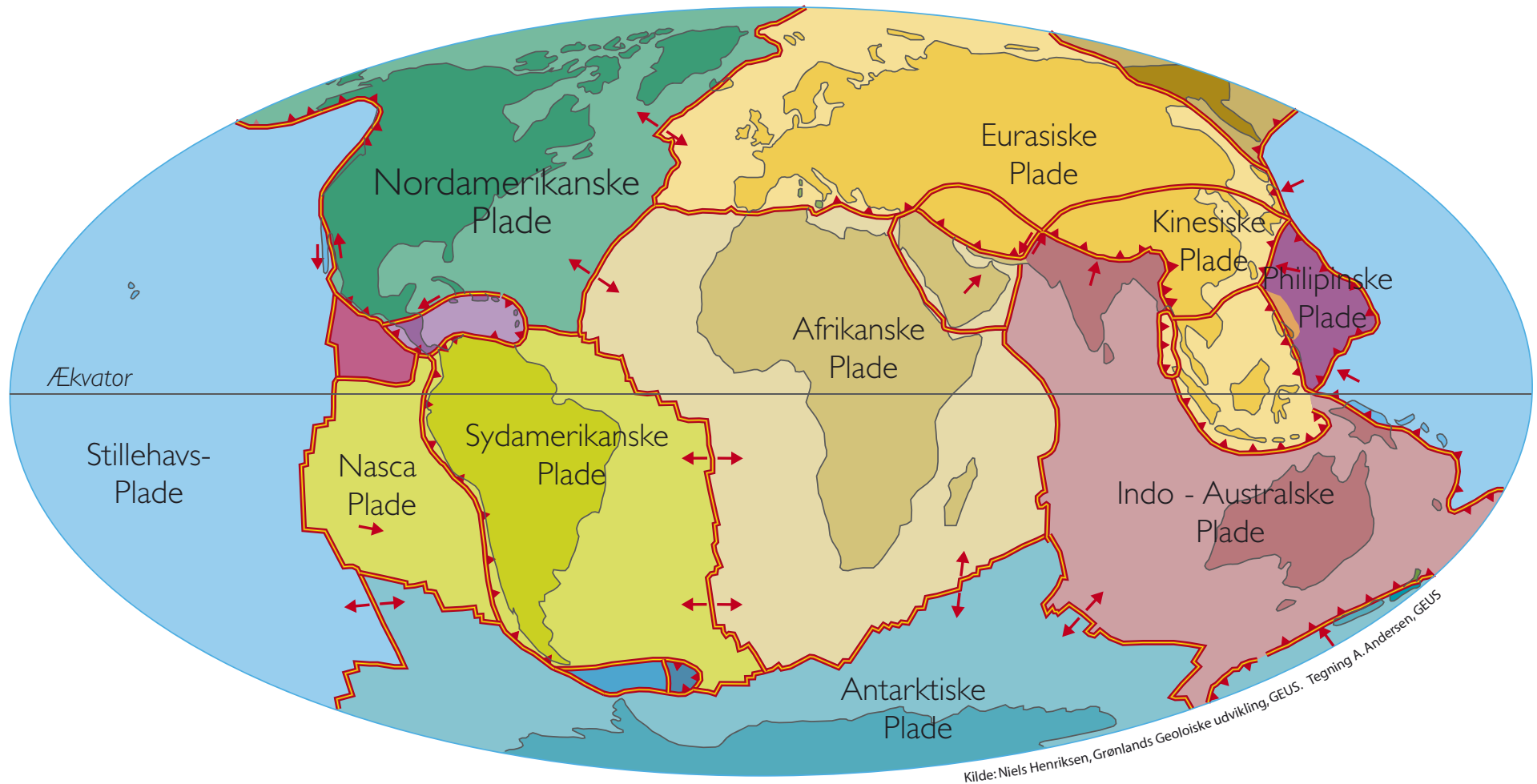
Jorden består af fire forskellige lag. Yderst ligger jordskorpen som er ganske tynd. Under jordskorpen finder vi jordens kappe, som er næsten 3000 km tyk, og inde i midten ligger jordens kerne. Kernen har to lag. Den ydre kerne består af flydende jern og inderst ligger en fast jernkerne. Lithosfæren, som udgør jordens hårde skal, består af jordskorpen og det øverste af kappen.

PLADETEKTONISK PRINCIPSKITSE



I spredningszonen dannes ny oceanbund over en opadgående konvektionsstrøm fra jordens kappe. Lithosfærepladen med oceanbunden synker ned i jordens kappe ved subduktion under kontinentet til venstre. Herved sker en delvis opsmeltning af den nedsynkende lithosfære, som fører til dannelsen af vulkanisme på overfladen. Kontinentet i midten af skitsen er en del af den lithosfæreplade, der forskydes langsomt mod venstre. Til sidst kolliderer de to kontinenter, hvorved der dannes en bjergkæde i kollisionszonen.

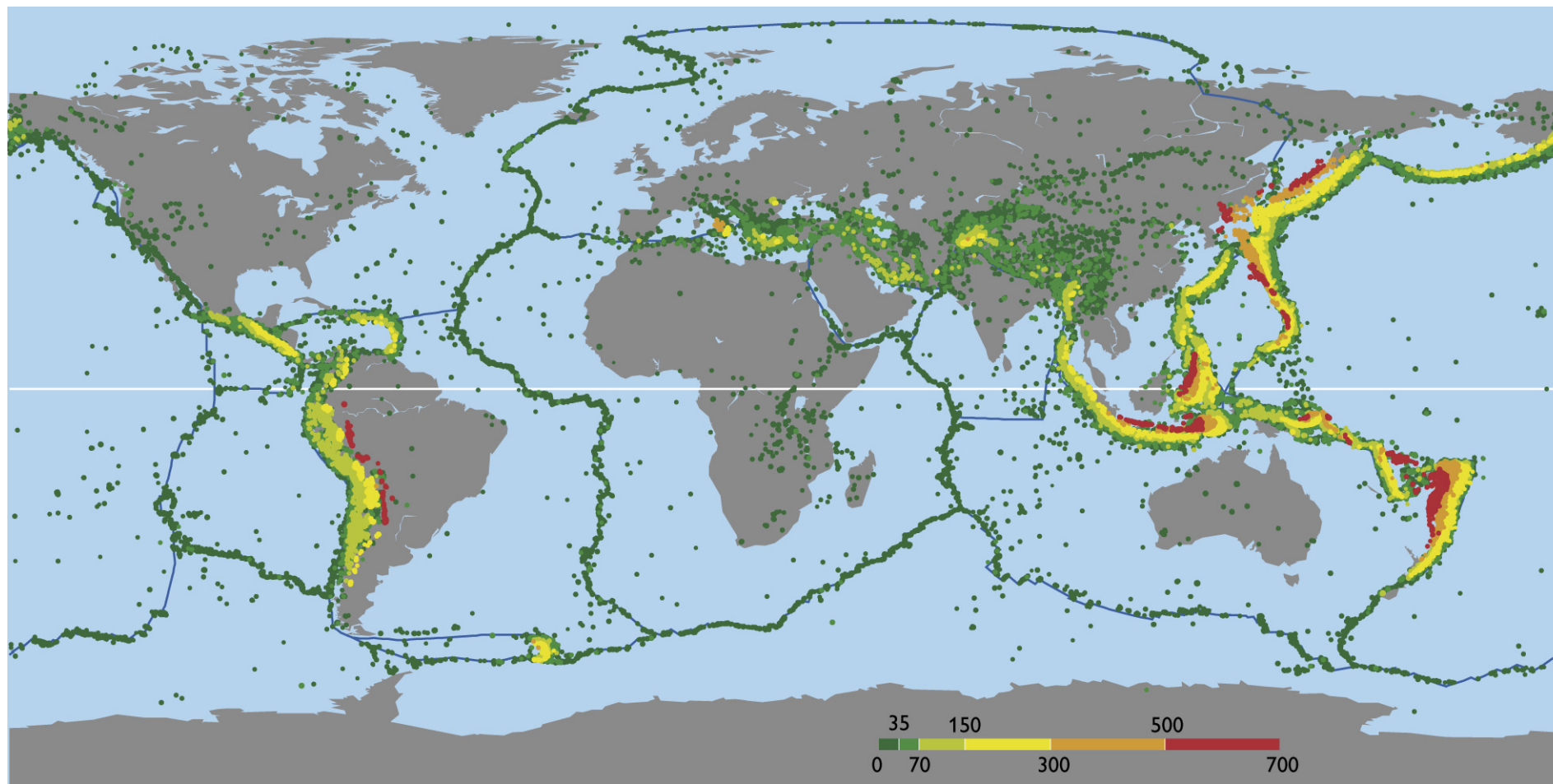
PLADETEKTONIK



Kort over jordens opbygning med syv store og en række mindre lithosfæreplader. Bemærk at de enkelte plader omfatter både kontinenter og oceanområder.

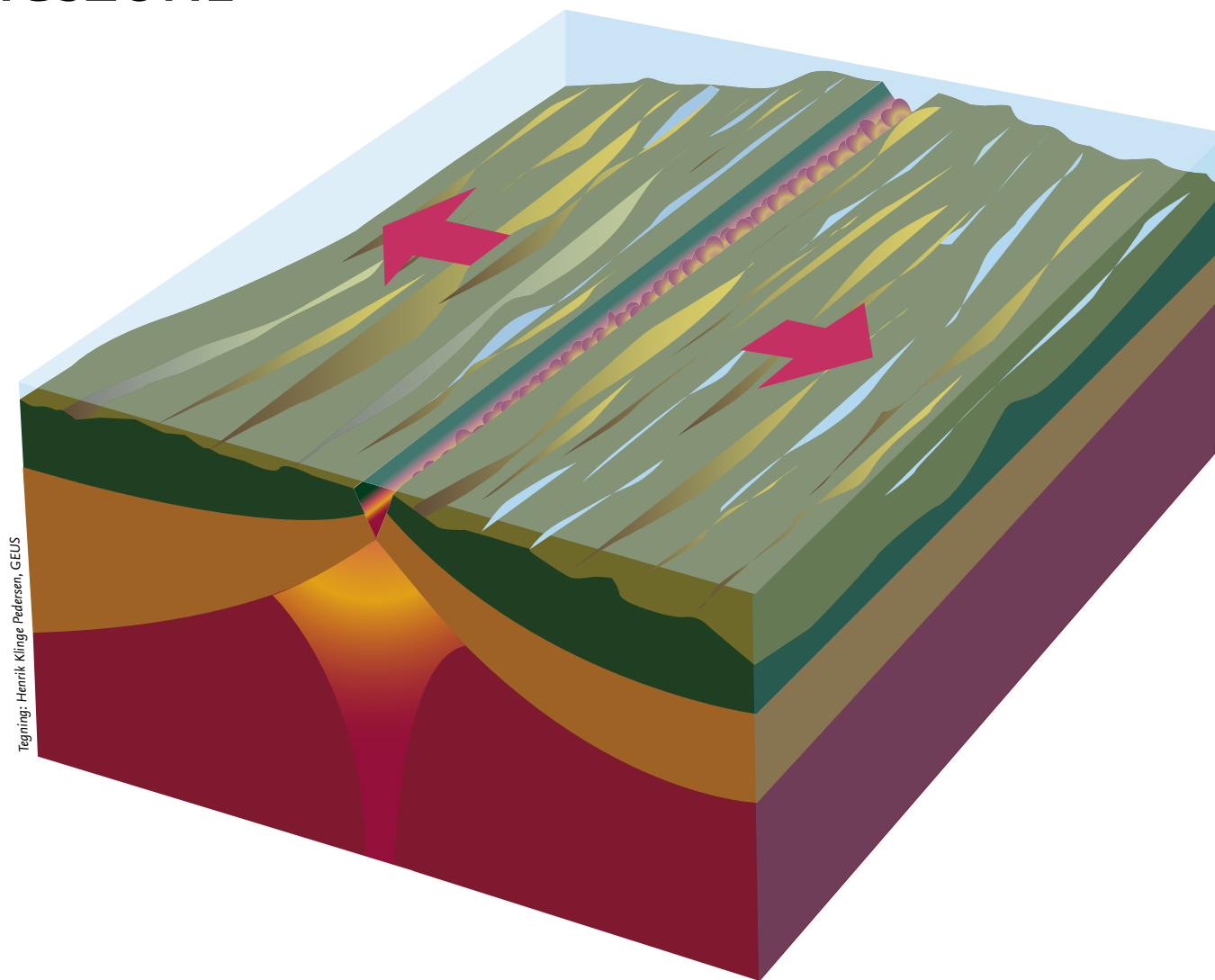
JORDSKÆLVSKORT

Kilde: GEUS og USGS



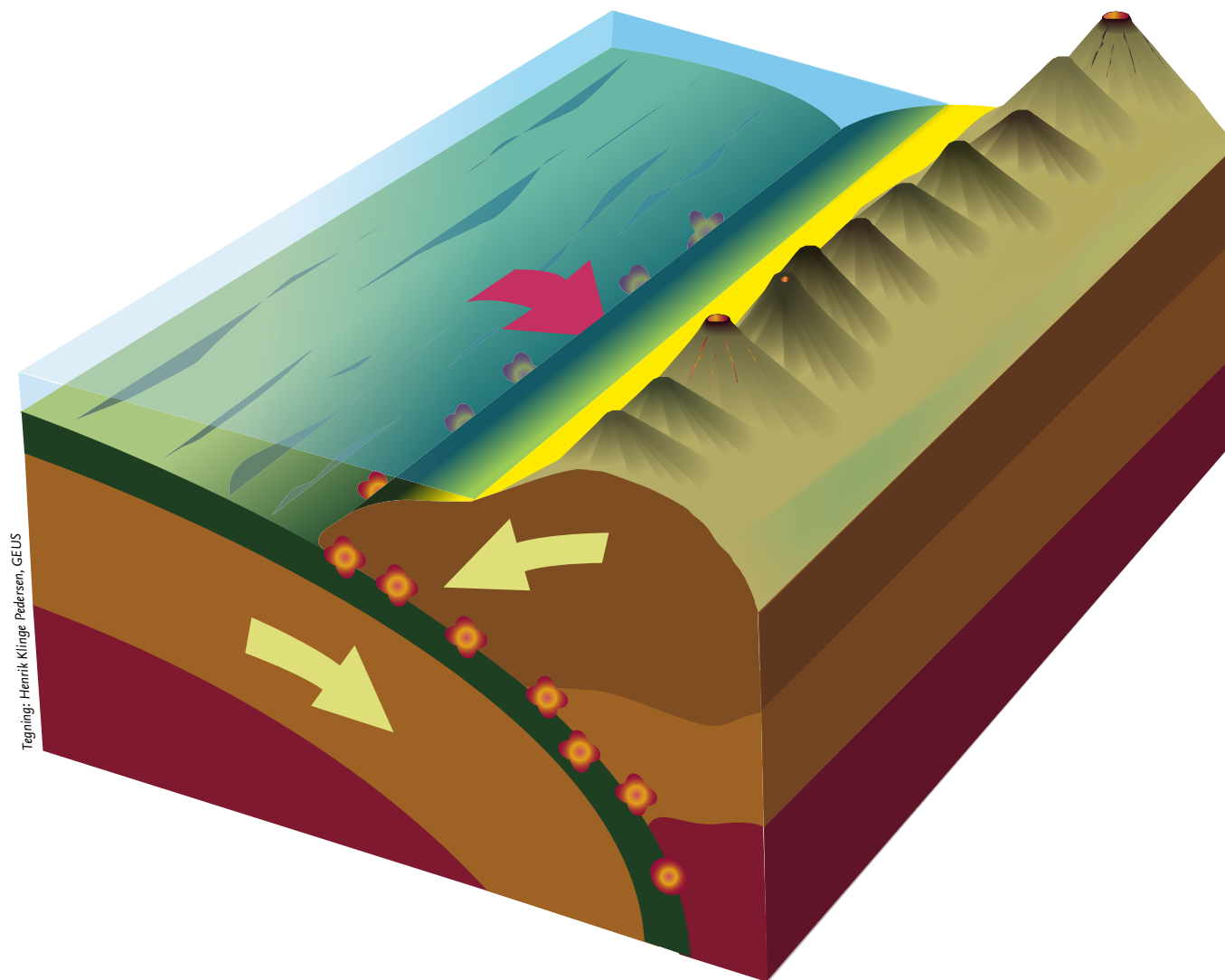
Jordskælv registreret over en periode på 3 måneder. Farvekoden angiver den dybde som jordskælvne er udløst i. Bemærk at jordskælvne i Atlanterhavet, det Indiske ocean og tæt på Californien udløses tæt på jordens overflade (grønne prikker), mens jordskælvne i det vestlige Stillehav og ved Sydamerika udløses i større dybder (gul, orange og røde prikker).

SPREDNINGSZONE



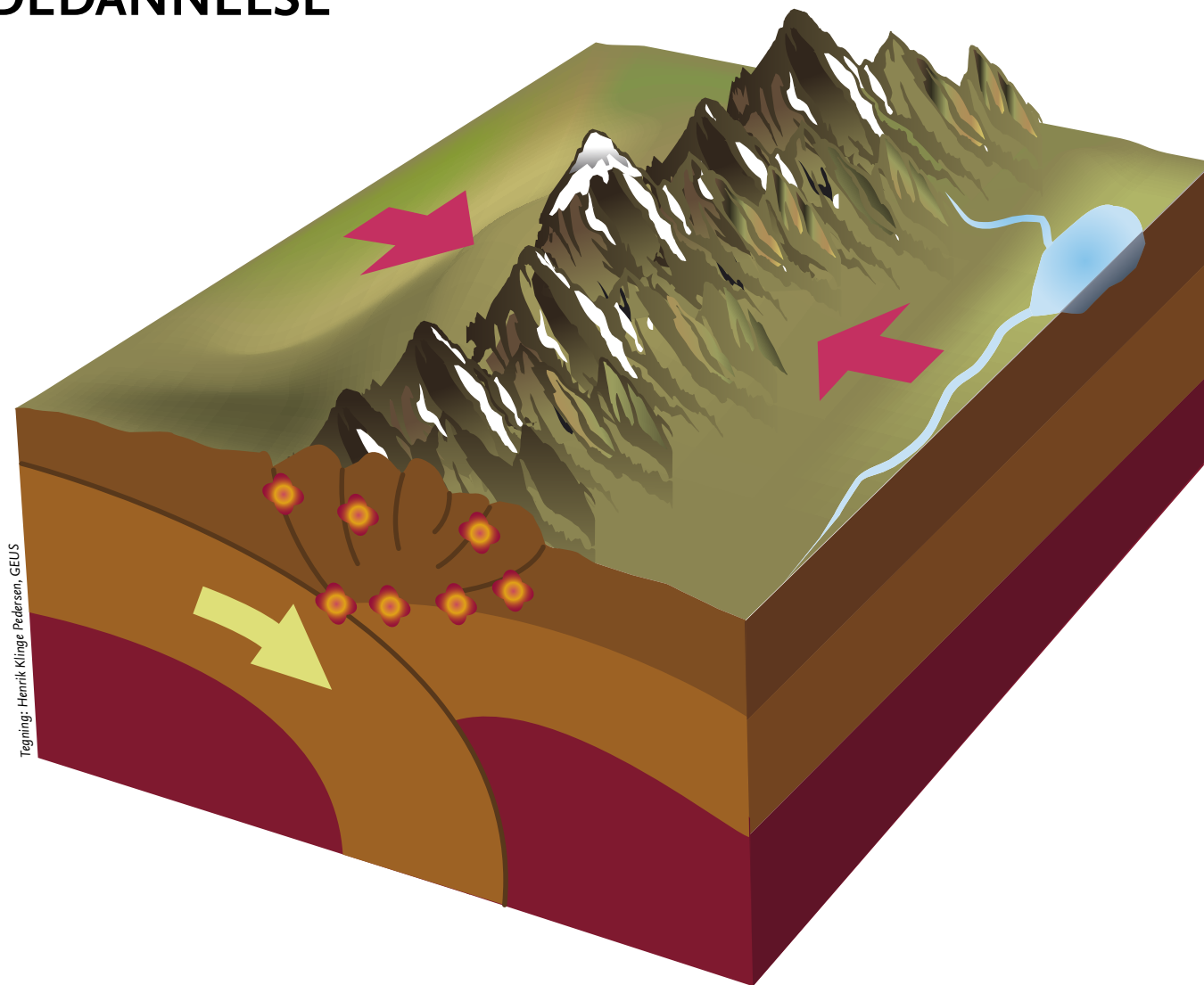
Spredningszoner opstår hvor pladerne glider fra hinanden og ny skorpe dannes. Jordskælv udløses i pladen mellem overfladen og ca 10 km dybde.

SUBDUKTIONSZONE



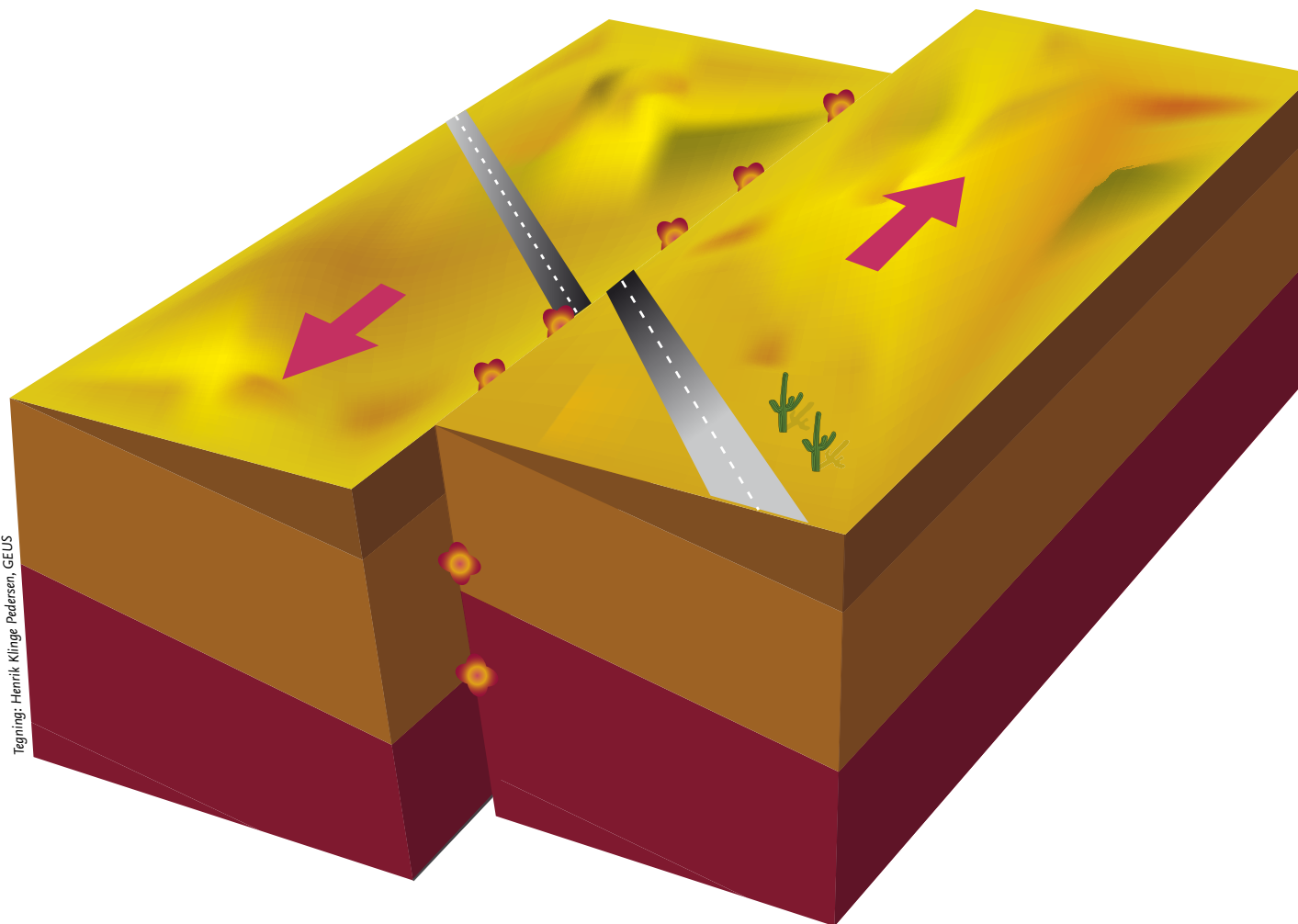
Subduktionszoner opstår hvor en plade pressen ned under en anden og omdannes. Jordskælv kan forekomme fra overfladen og helt ned til ca 700 km dybde (orange prikker). Verdens dybhavsgrave findes i forbindelse med subduktionszoner.

BJERGKÆDEDANNELSE



Bjergkædedannelse foregår hvor to tykke plader støder sammen. Det er svært at presse en tyk plade ned under en anden, så i sammenstødet skubbes pladerne opad og der dannes bjergkæder. Jordskælv er almindelige i hele sammenstødszonen (orange prikker). Ved bjergkædedannelse bevæger pladerne sig mod hinanden på samme måde som i en subduktionszone.

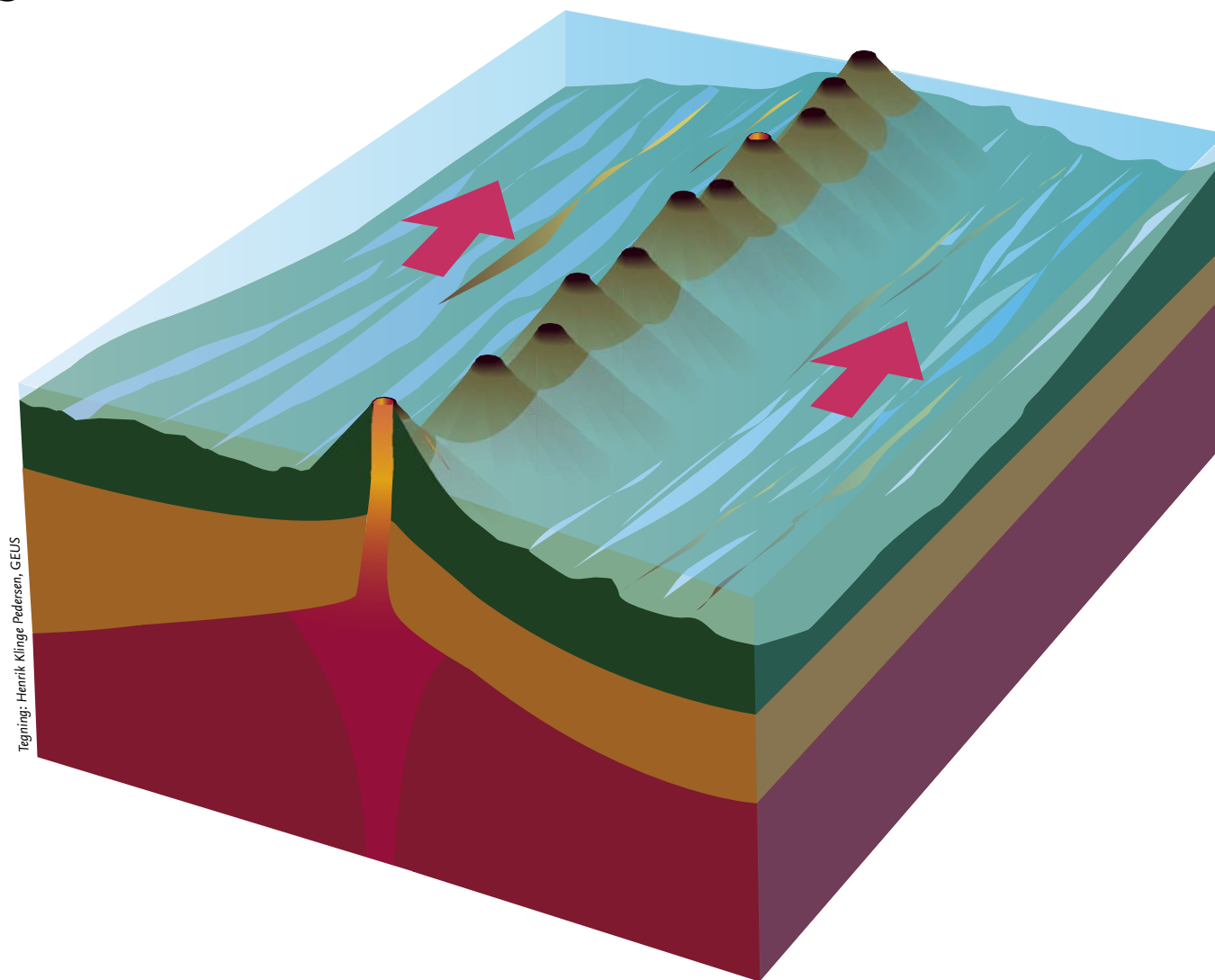
BEVARENDE PLADEGRÆNSER



Tegning: Henrik Klिंगe Pedersen, GEUS

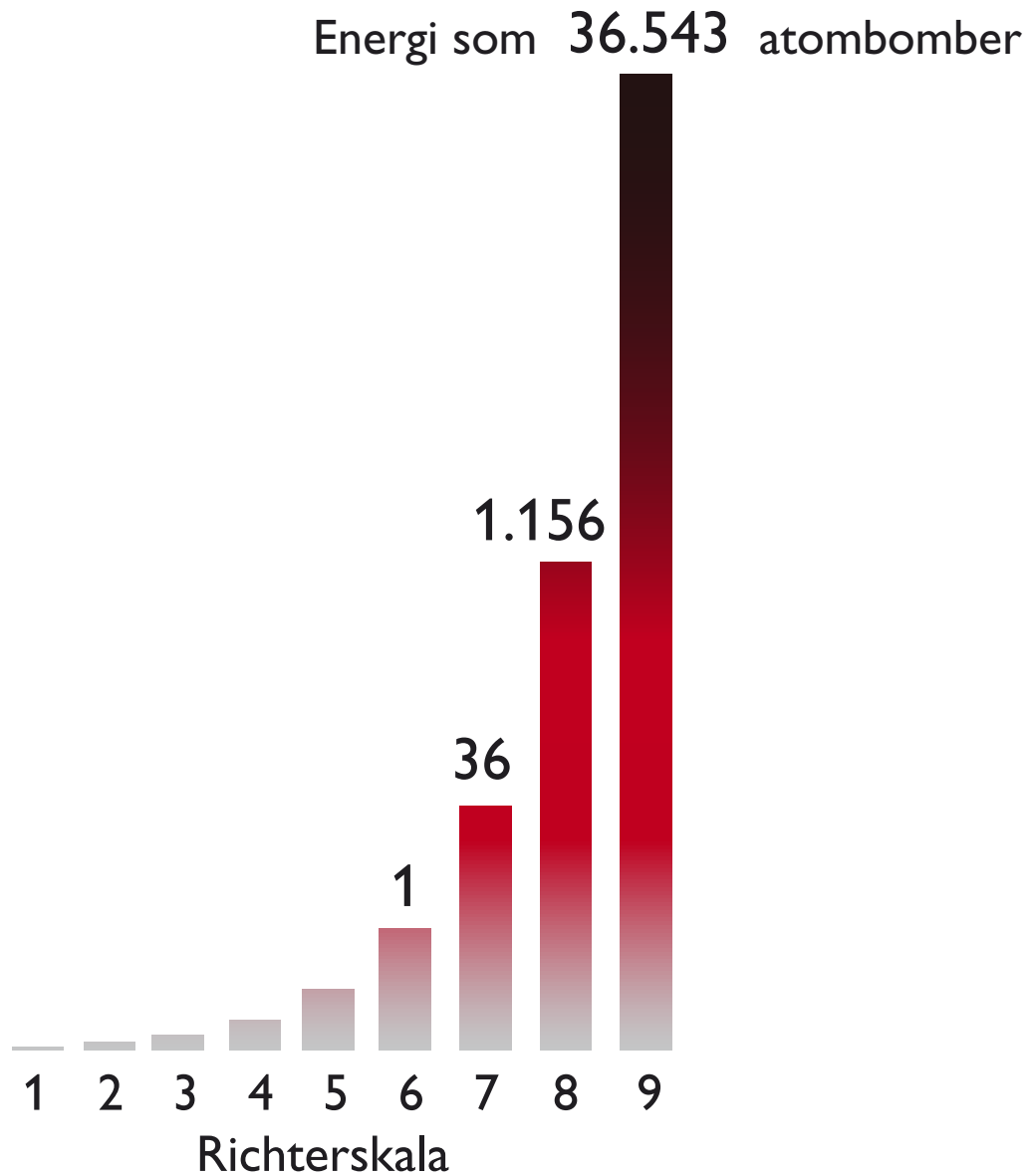
Bevarende pladegrænser findes hvor pladerne glider forbi hinanden i en vandret bevægelse. Der kan udløses jordskælv overalt i brudzonen (orange prikker).

HOTSPOTS



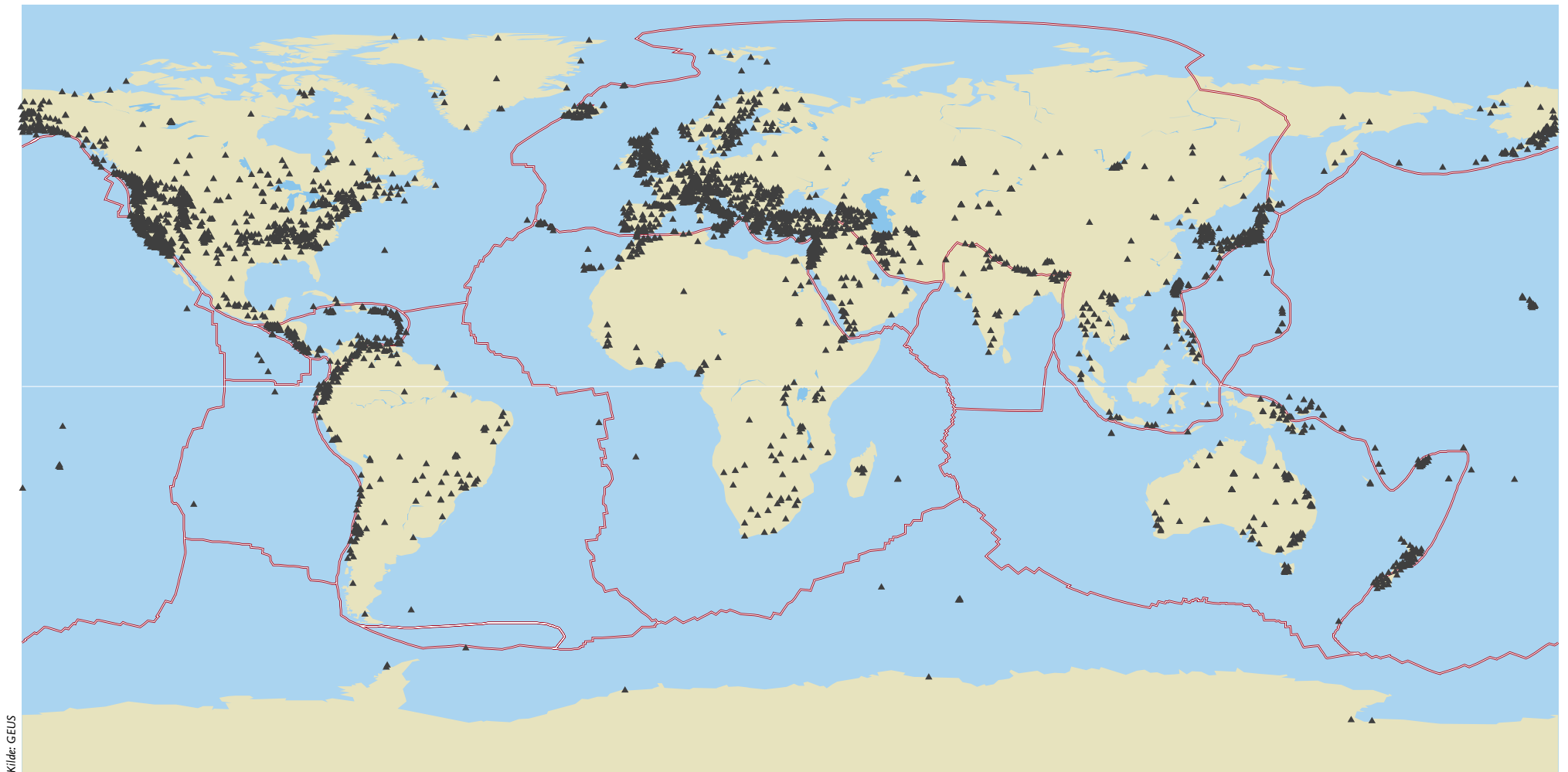
En hotspot er som et kæmpe stearinlys i jordens indre, der næsten står stille, mens pladen glider hen over flammen. Hotspotten brænder huller i form af vulkaner på havbunden.

RICHTERSKALAEN



Richterskalaen bruges til at måle, hvor kraftigt et jordskælv er. Richterskalaen er logaritmisk. Det betyder at rystelserne fra et jordskælv med Richtertal 6 er 10 gange større en rystelserne fra et jordskælv med Richtertal 5. Store jordskælv slipper mere energi løs end den atombombe, der ødelagde den japanske by Hiroshima i 1945.

MÅLINGER AF JORDSKÆLV I VERDEN



Kilde: GEUS

Det globale internationale netværk af seismografer.

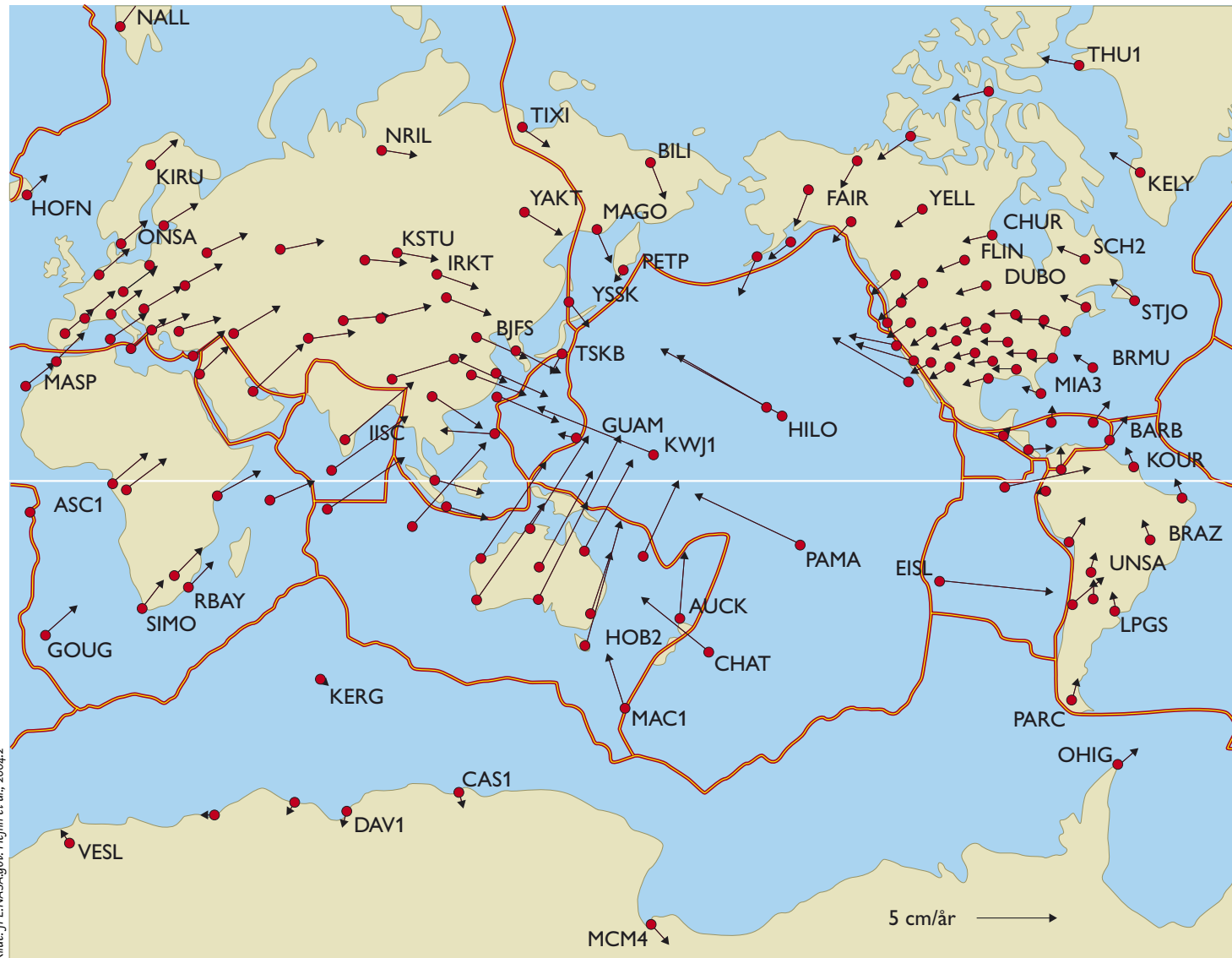


DANMARKS RUMCENTER



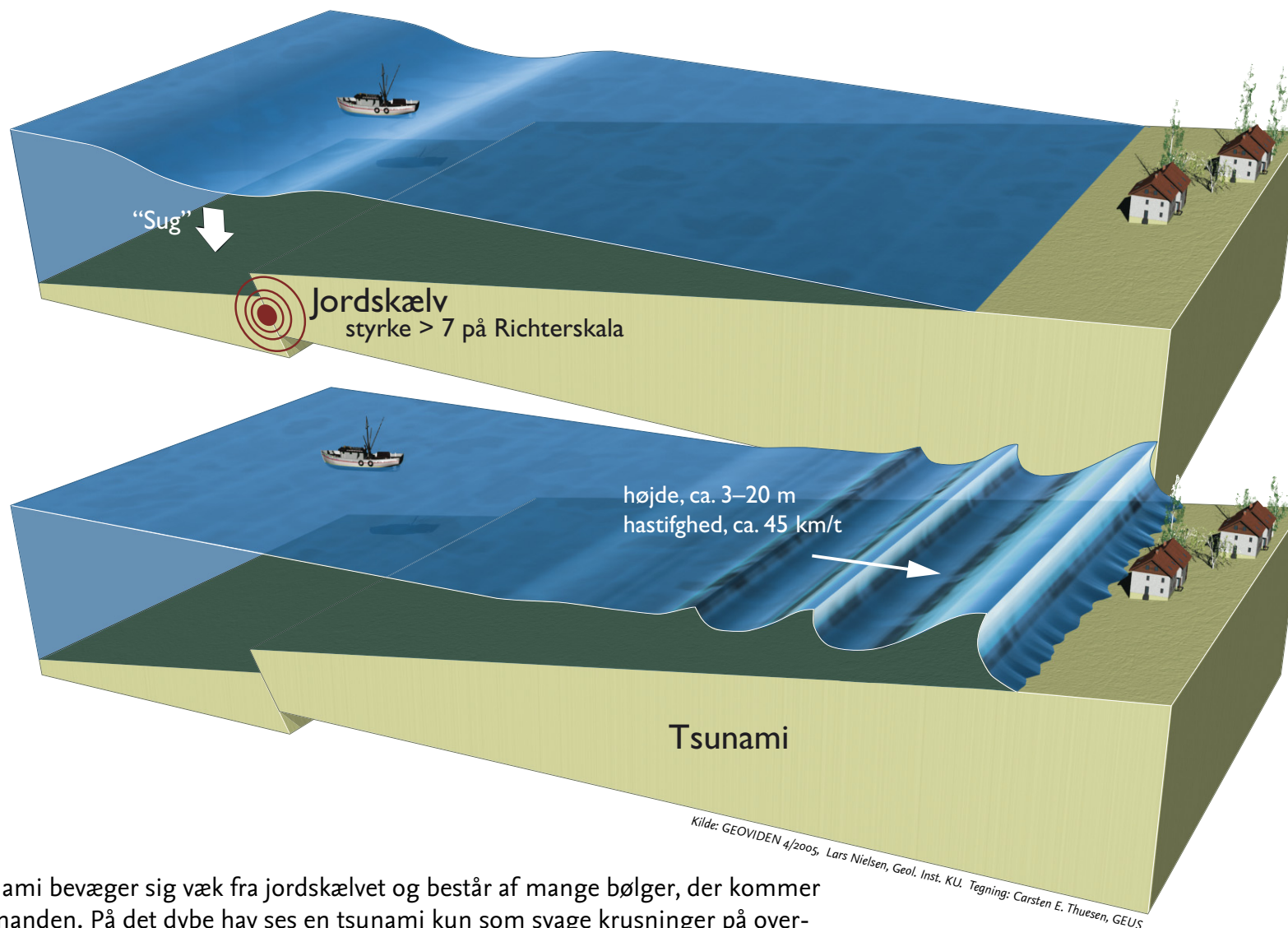
GEUS

MÅLINGER AF PLADEBEVÆGELSER FRA SATELLIT



Det internationale netværk af GPS-stationer og deres registrering af pladebevægelserne.

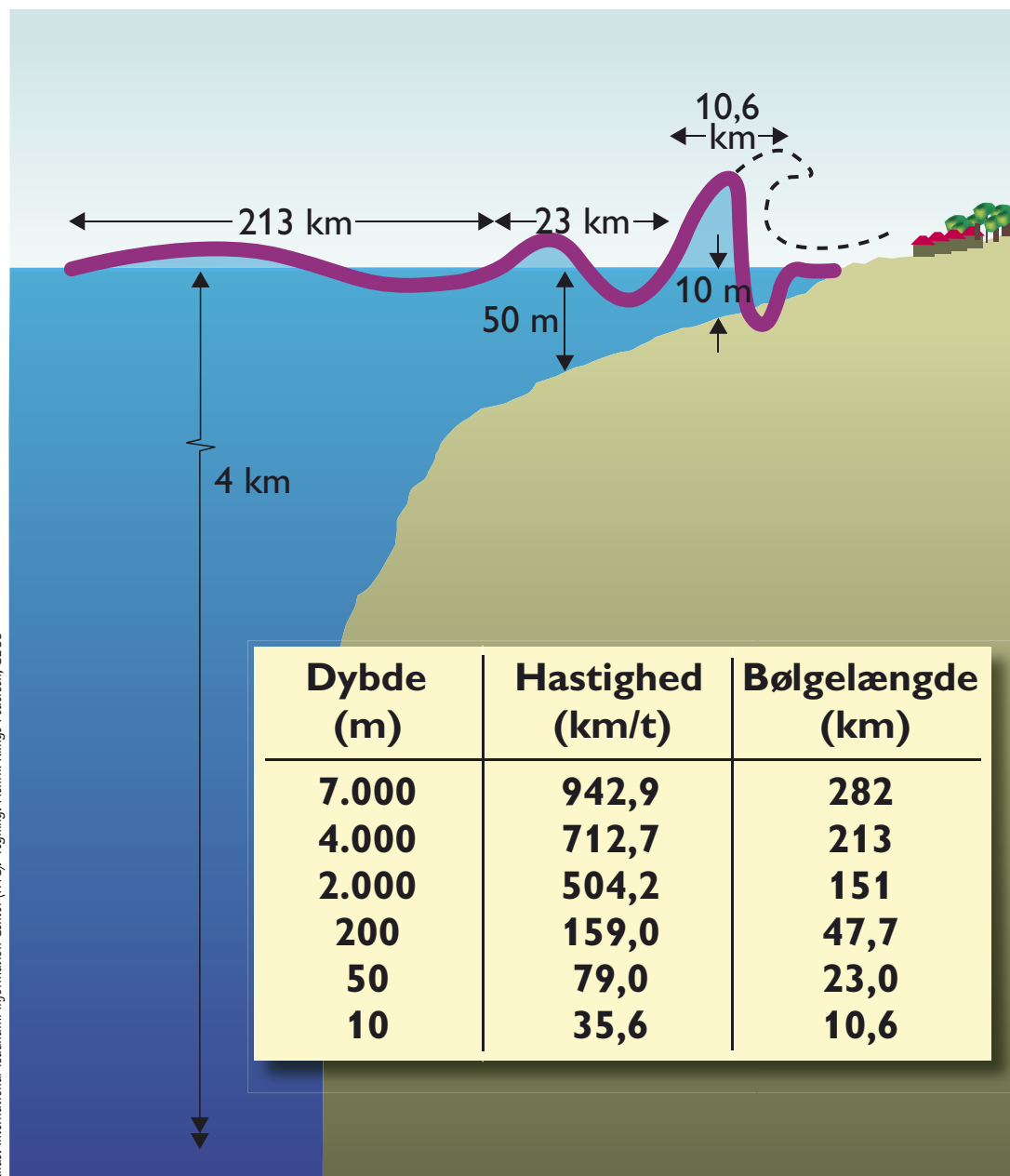
JORDSKÆLV KAN SKABE TSUNAMIER



En tsunami bevæger sig væk fra jordskælvet og består af mange bølger, der kommer efter hinanden. På det dybe hav ses en tsunami kun som svage krusninger på overfladen, selvom havet er i bevægelser fra havoverfladen til havbunden. En tsunami bevæger sig med 500-1000 km/t på det åbne ocean, dvs. så hurtigt som et jetfly. Nær kysten bevæger tsunamien sig med 30-50 km/t.

Kilde: GEOVIDEN 4/2005, Lars Nielsen, Geol. Inst. KU. Tegning: Carsten E. Thuesen, GEUS

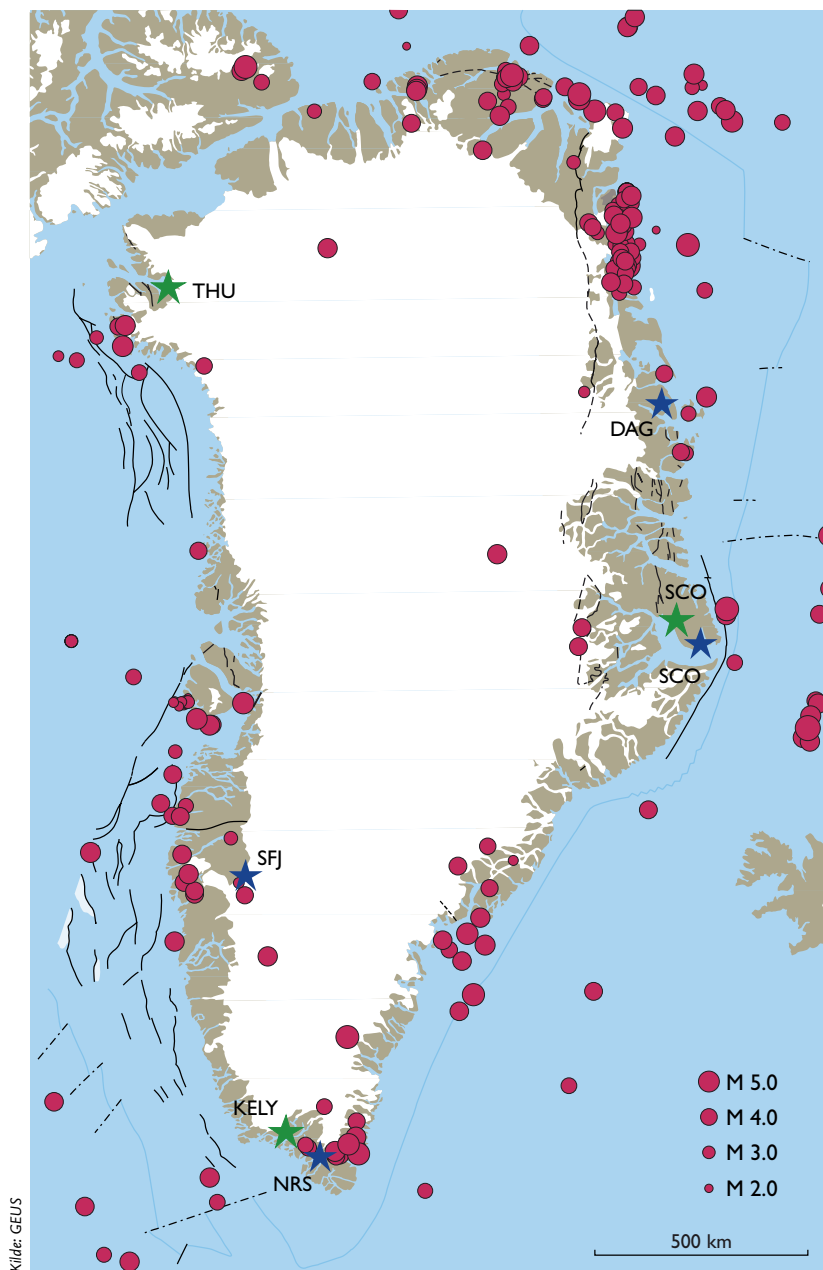
TSUNAMI – BØLGEHØJDE OG VANDDYBDE



På det åbne ocean, hvor vanddybden er stor, ses en tsunami som en ekstra bølgehøjde på mindre end én meter. Når bølgen nærmer sig kysten bliver dens energi koncentreret på meget mindre dybde, så der opstår dramatiske høje, destruktive bølger.

Kilde: International Tsunami Information Center (ITIC). Tegning: Henrik Klänge Pedersen, GEUS

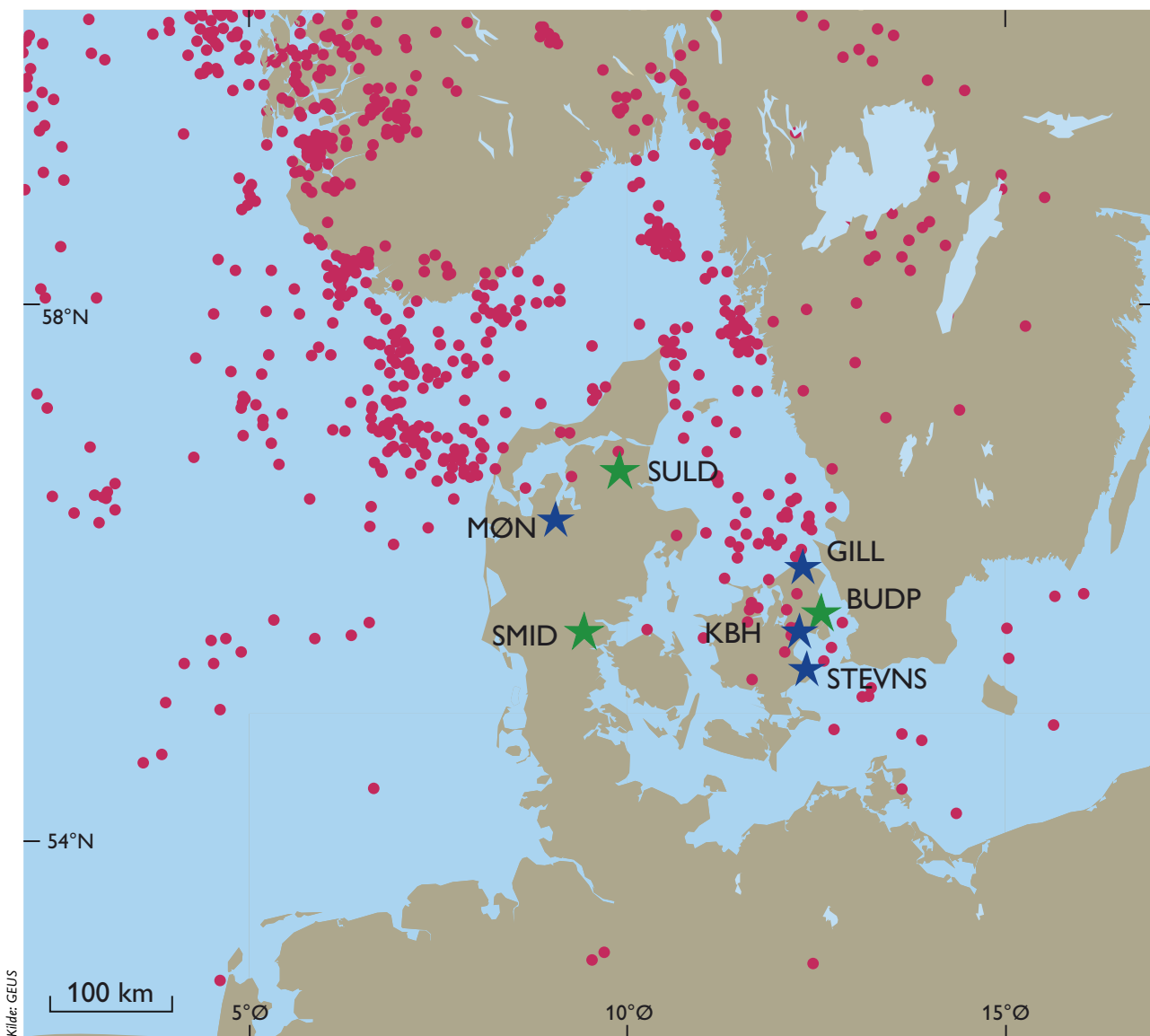
JORDSKÆLV I GRØNLAND



Registrerede jordskælv i og omkring Grønland. På kortet ses desuden placeringen af GPS-stationer (grønne stjerner) og de seismologiske stationer (blå stjerner). M for "magnitude" angiver jordskælvets størrelse – dets Richtertal.

Kilde: GEUS

JORDSKÆLV I DANMARK



Registrerede jordskælv i og omkring Danmark i perioden 1990-2002. Langt de fleste af disse er så svage, at vi mennesker ikke lægger mærke til dem. På kortet ses desuden placeringen af GPS-stationer (grønne stjerner) og de seismologiske stationer (blå stjerner).

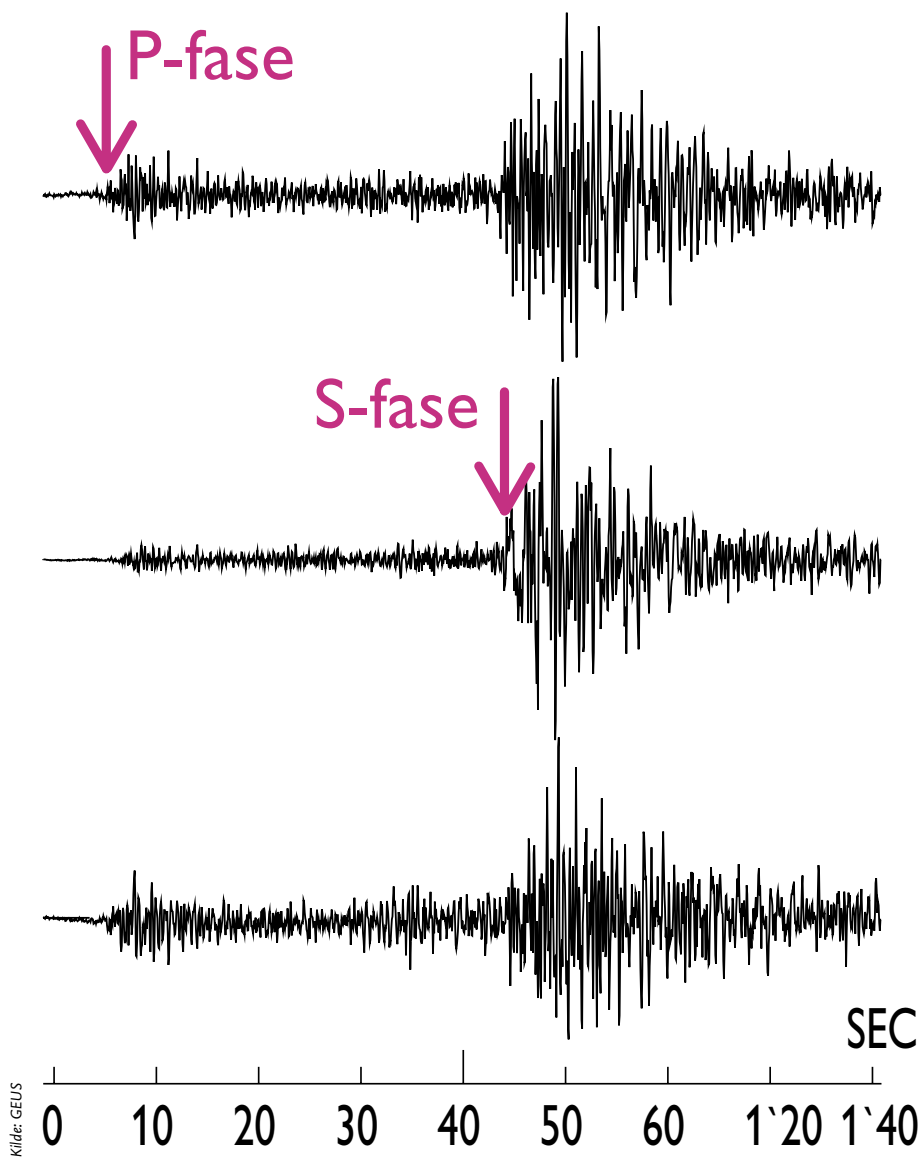
SEISMOGRAFSTATION



Kilde: GEUS

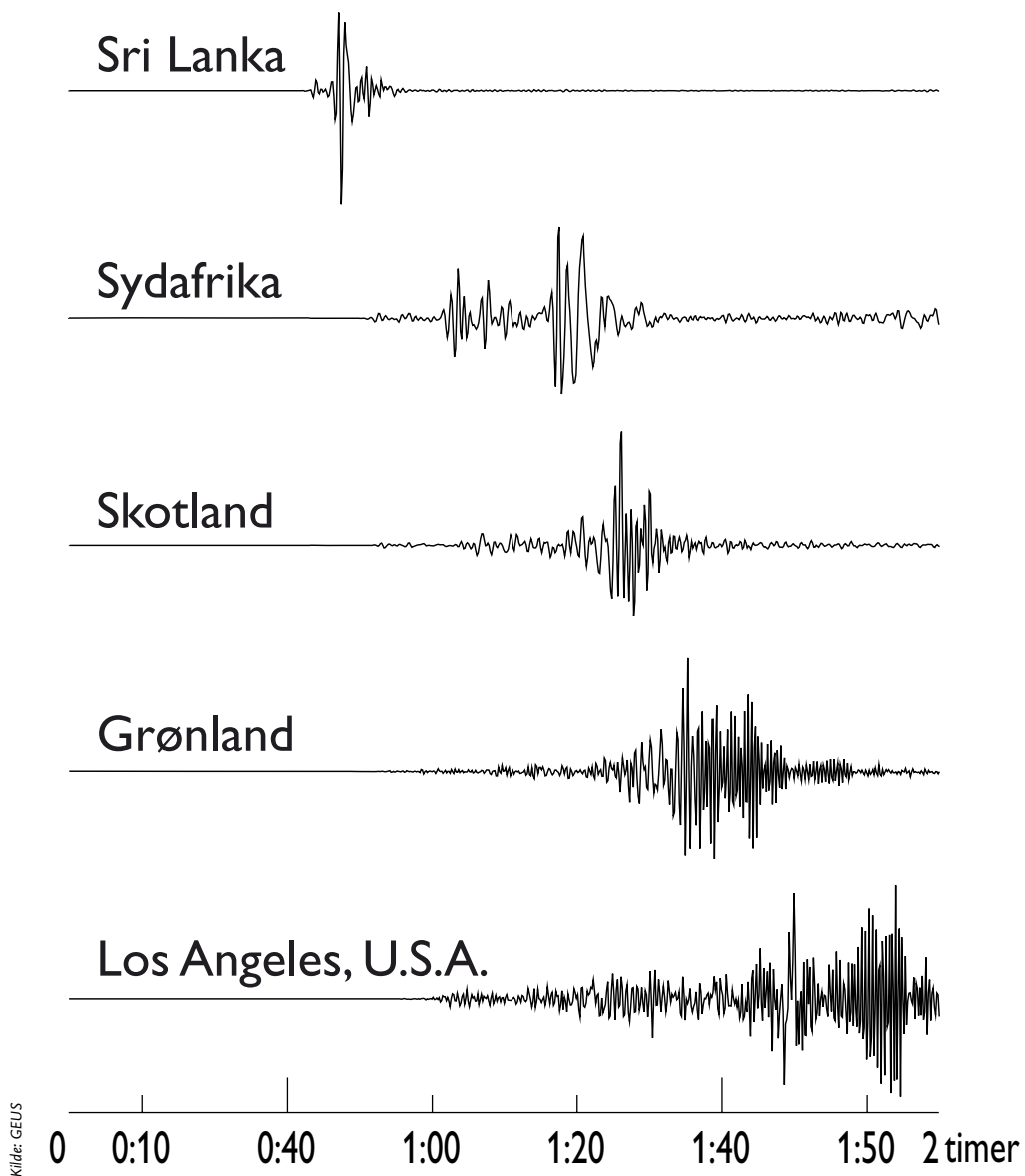
Seismograf opstillet i Grønland.

REGISTRERING AF JORDSKÆLV I KALININGRAD



Tre seismogrammer fra en seismograf på Bornholm. Rystelserne stammer fra et jordskælv i Kaliningrad i Rusland den 21. september 2004.

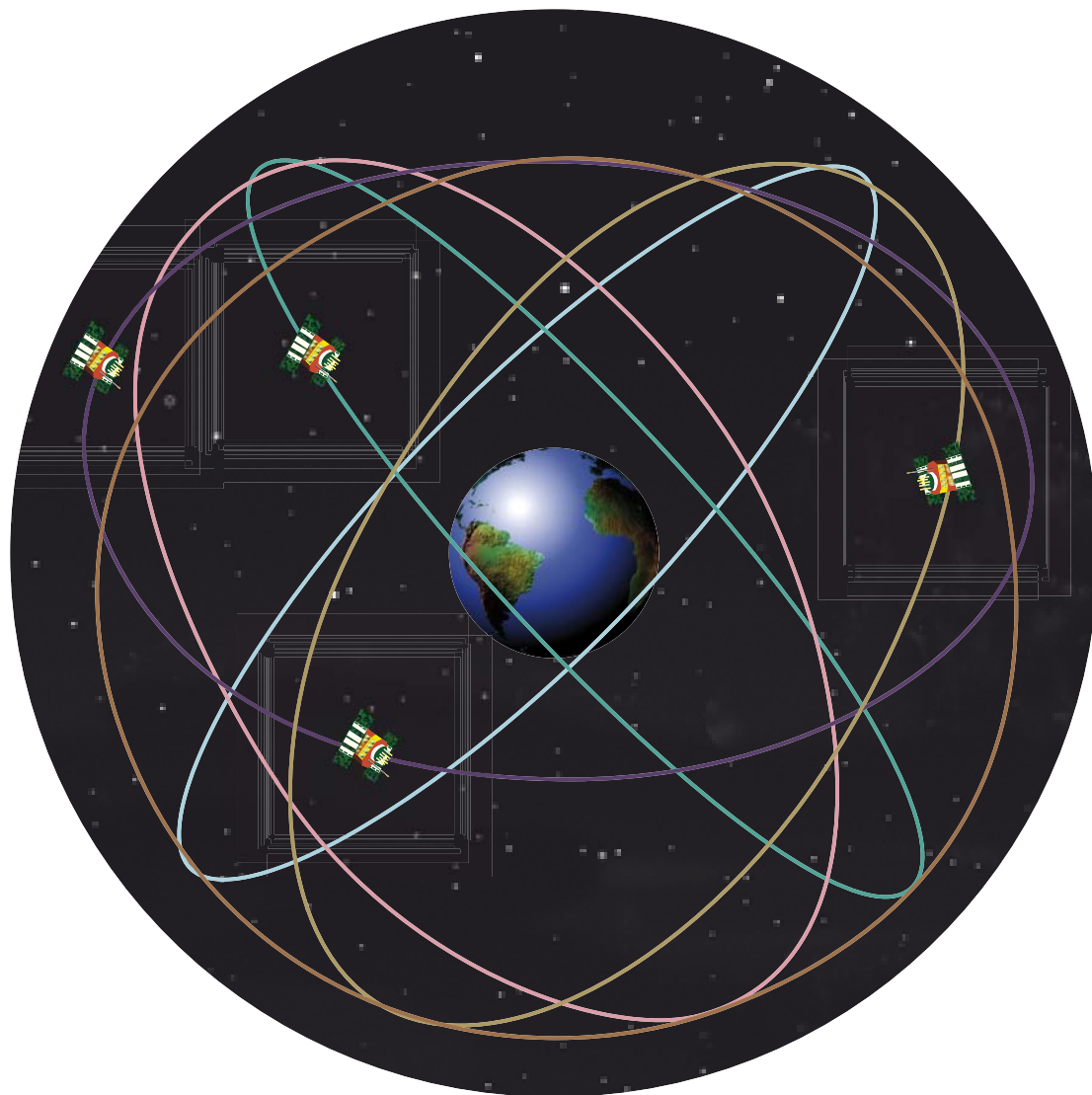
REGISTRERING AF SUMATRAJORDSKÆLVET



Seismogrammer der viser Sumatrajordskælv d. 26. december 2004. Tidsudsnittet er to timer langt. Figuren viser, hvordan rystelserne fra jordskælv ser ud i større og større afstand fra epicentret. Det er tydeligt, at bølgerne er mest kompakte tæt på jordskælv, og at bølgerne efterhånden spredes ud så de langsomme bølger kommer mere og mere bagud i forhold til de hurtige, når man er langt væk fra jordskælv.

Kilde: GEUS

GPS SYSTEMET



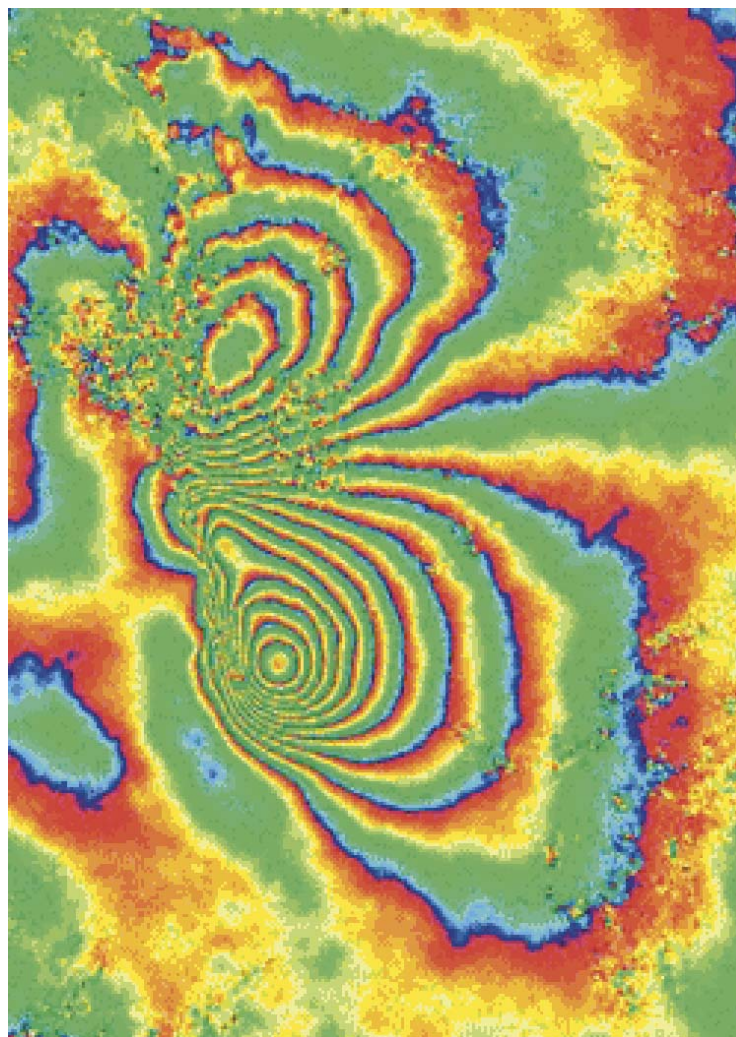
Det globale positionerings system (GPS) består af mere end 24 satellitter i konstant kredsløb om jorden. GPS bruges til præcis positionsbestemmelse.

LANDFORSKYDNINGER SET FRA SATELLIT



Kilde: ESA og Geoforschungszentrum Potsdam, Tyskland

Radarbillede af området.



Kilde: ESA og Geoforschungszentrum 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.

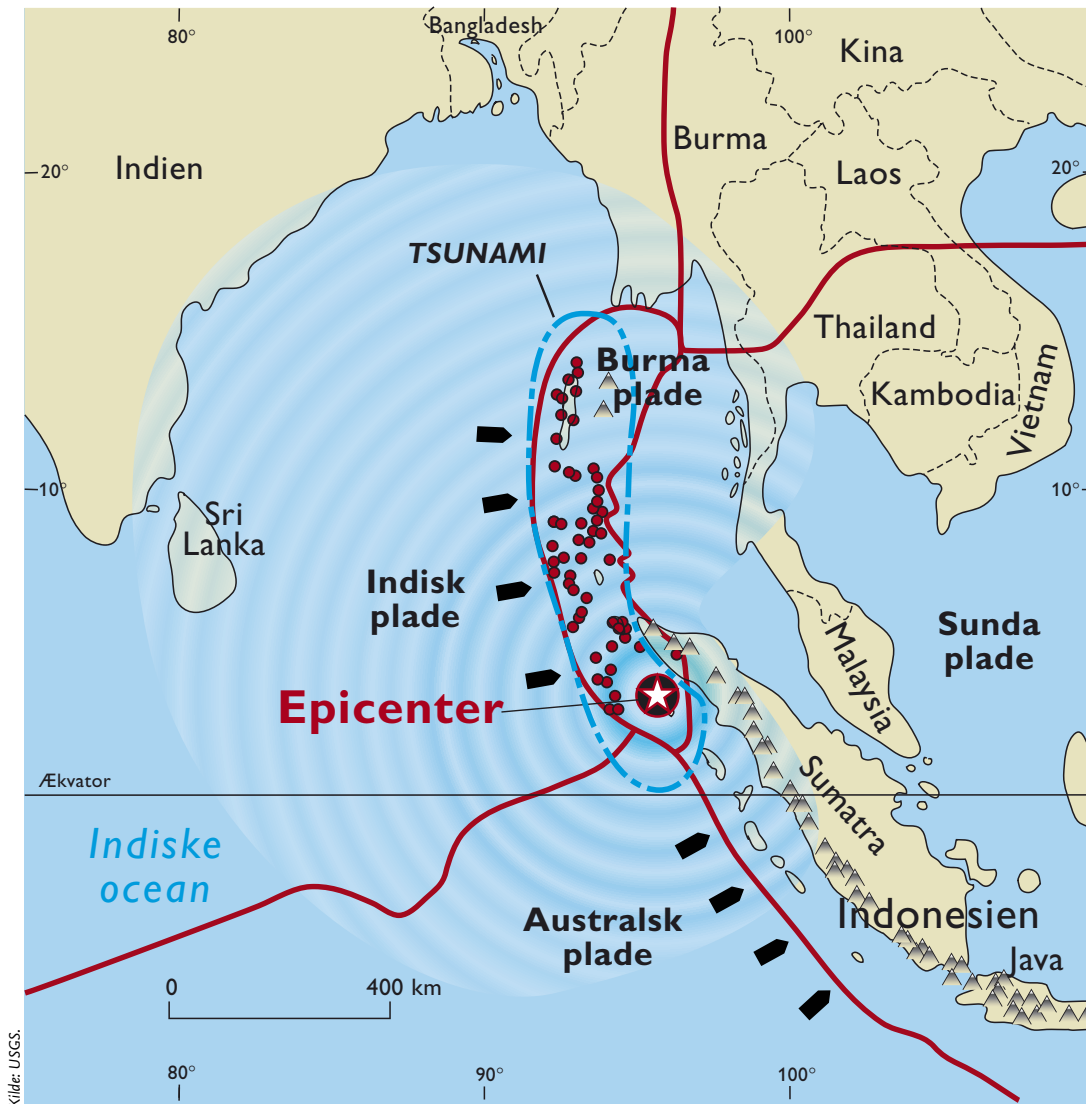


DANMARKS RUMCENTER



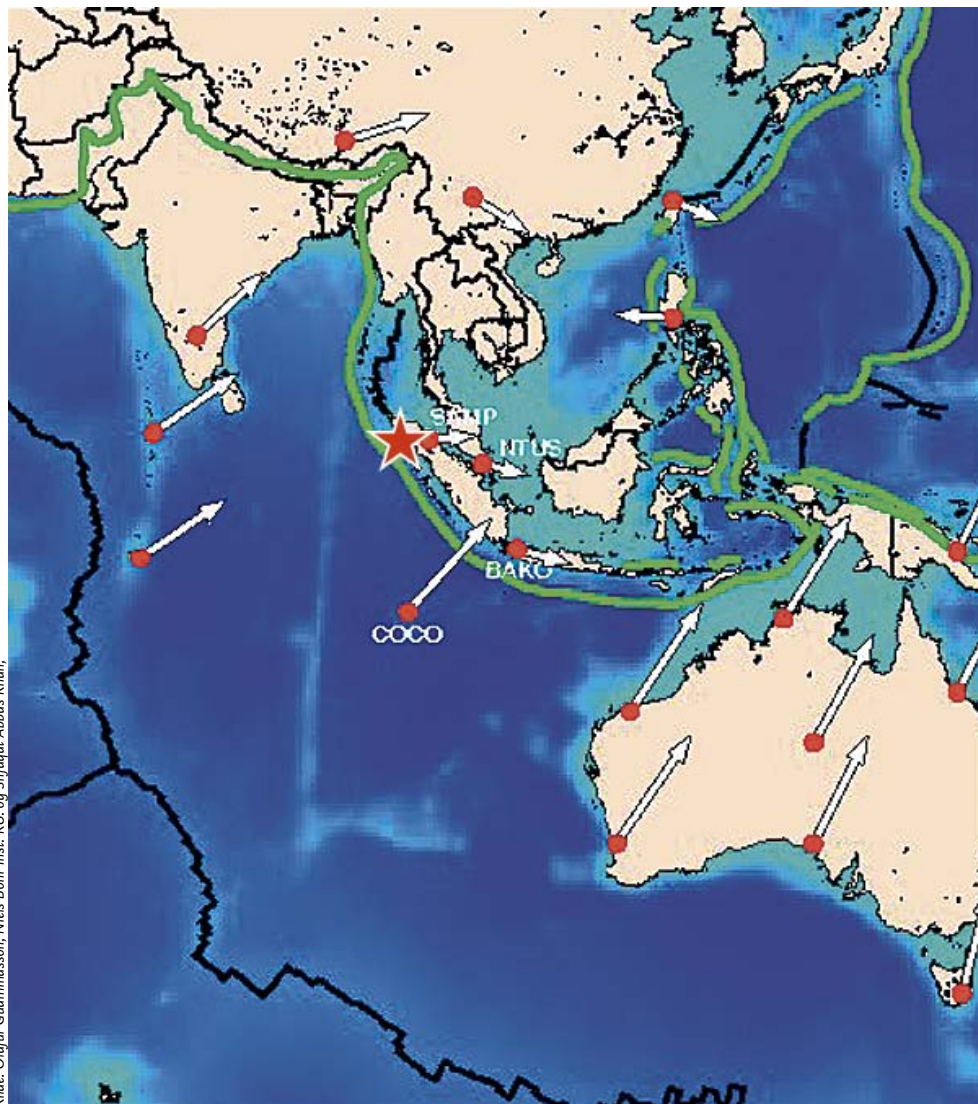
GEUS

PLADETEKTONISKE FORHOLD NÆR SUMATRA



De pladetektoniske forhold i det nordøstlige indiske Ocean. Stjernen markerer epicentret for jordskælvet 26. december 2004, og de røde prikker markerer positionerne for efterskælv med $M > 4$. De enkelte plader der støder sammen og subduceres er vist med sorte pile.

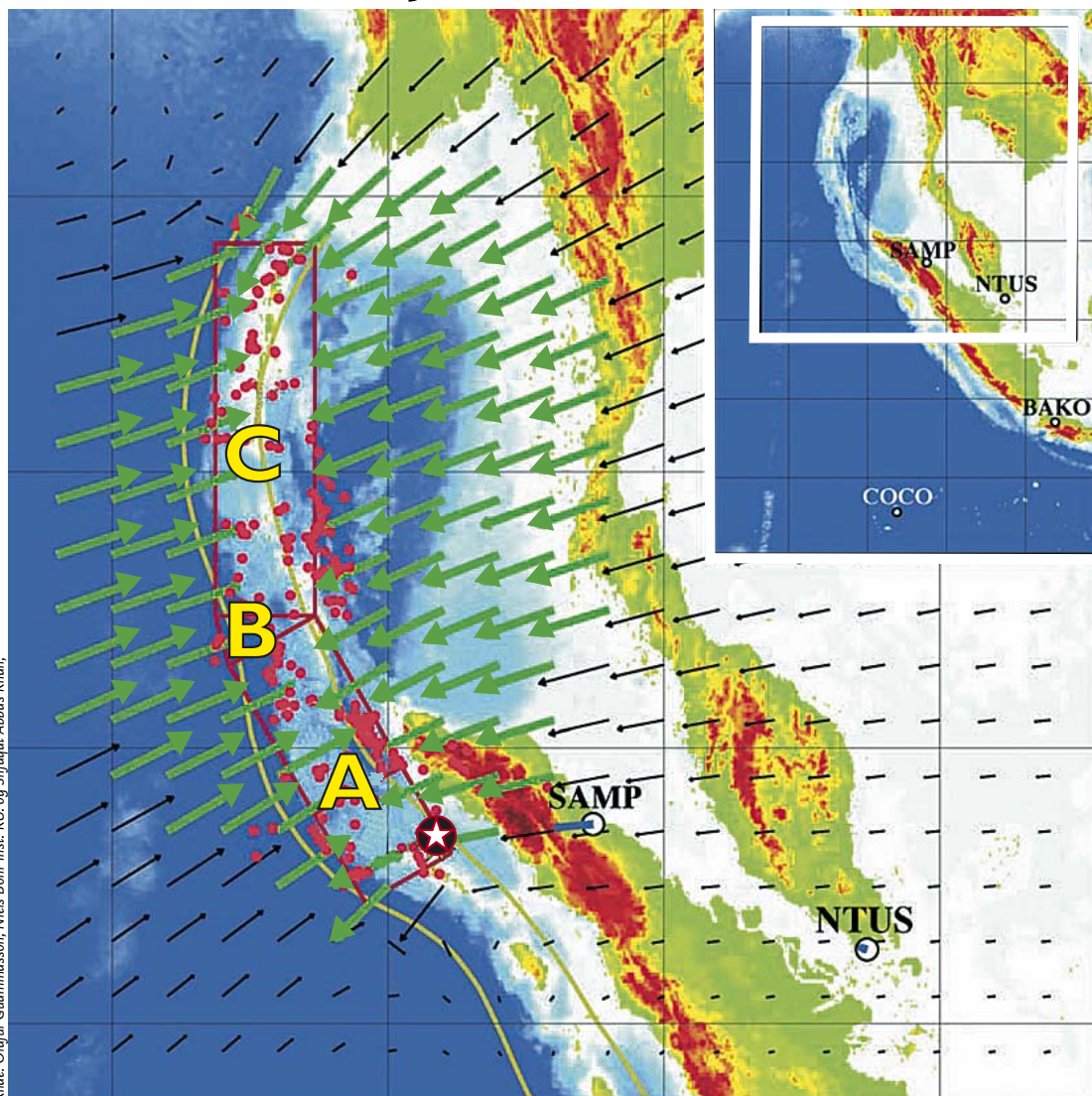
GPS OVERVÅGNING I SYDØSTASIEN



De permanente GPS stationer i Sydøstasien, som bruges til konstant overvågning af pladernes bevægelser. Med den røde stjerne er epicentret for Sumatrajordskælvet angivet. Pilene angiver i hvilken retning GPS-stationerne bevæger sig, og længden af pilene angiver hastigheden.

Kilde: Ólafur Guðmíðsson, Niels Bohr Inst. KU, og Sifaqat Abbas Khan,

BEREGNET BEVÆGELSE AF JORDOVERFLADEN VED SUMATRAJORDSKÆLVET



Jordoverfladens bevægelse ved Sumatrajordskælvet den 26. december 2004 beregnet ud fra forkastningsmodellen. Jordskælvet's epicenter er angivet med en stjerne, efterskælv med røde prikker. De horisontale bevægelser af jordoverfladen er angivet med sorte og grønne pile. Jordskælvszonen er delt op i 3 sektioner A, B og C. Den gennemsnitlige bevægelse er ca. 4 meter i sektion A, ca. 11 meter i sektion B og ca. 14 meter i sektion C.

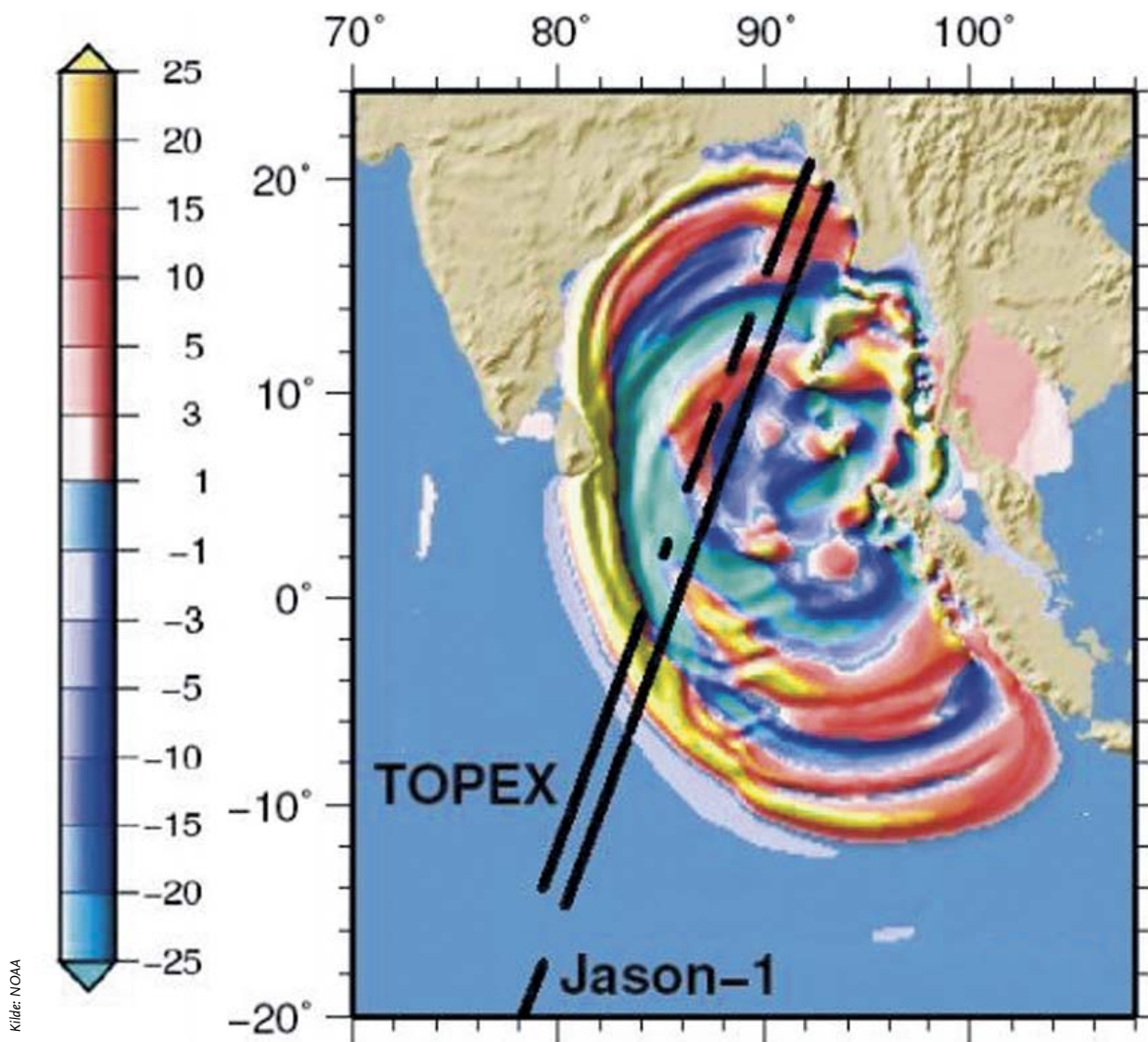
Kilde: Ólafur Guðmíndsson, Niels Bohr Inst. KU, og Sifayat Abbas Khan.

GPS STATIONERNES BEVÆGELSE I INDONESIAEN



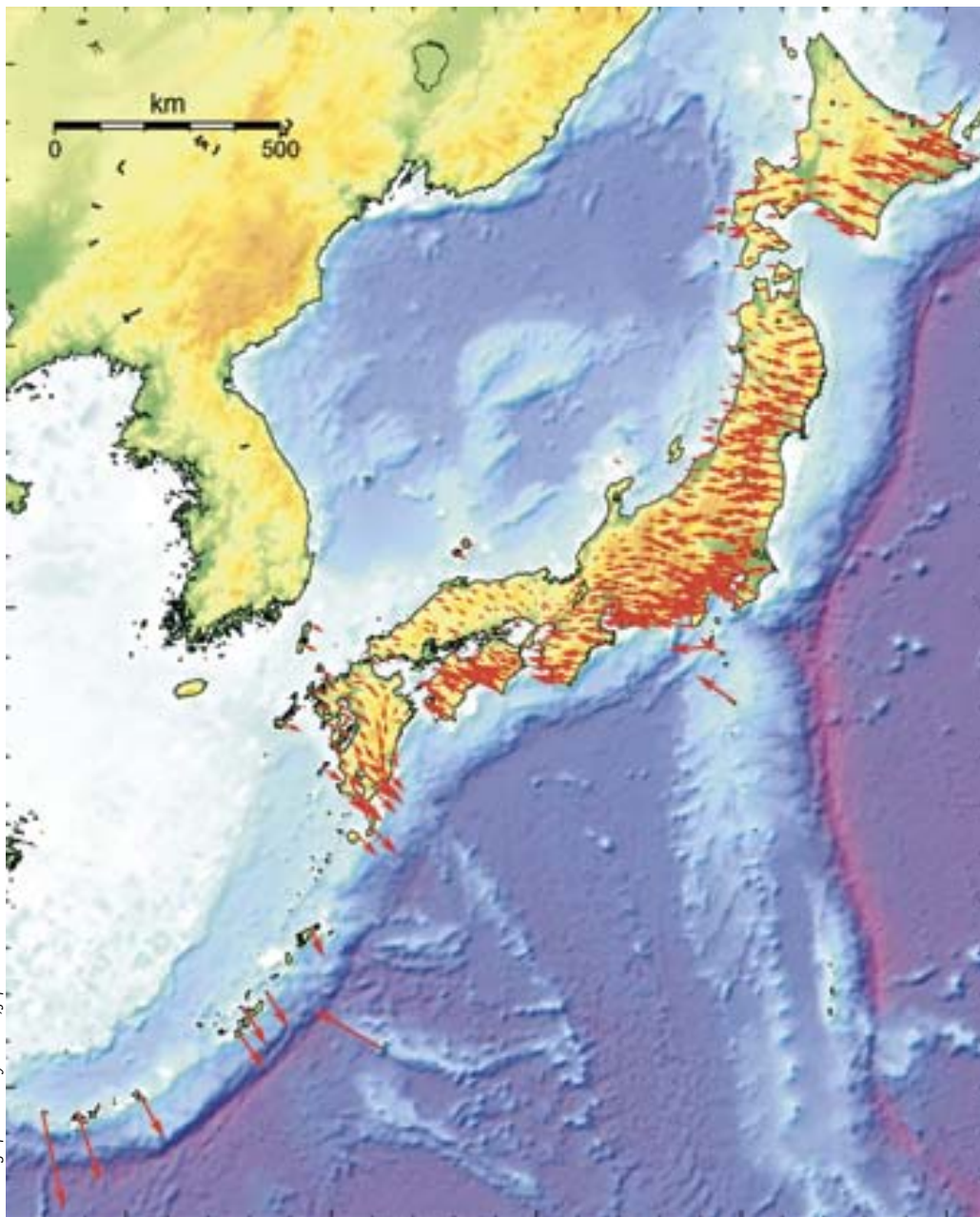
GPS stationernes bevægelse i Indonesien tæt på brudzonen. Selve brudzonen er angivet med linien med trekanter på. De røde pile angiver bevægelserne ved hovedskælvet. De blå pile angiver bevægelserne ved det store efterskælv.

TSUNAMI SET FRA SATELLIT



Tsunamien i det indiske ocean observeret fra satellit. Figuren viser at ca. 2 timer efter jordskælvet er tsunamien stadig 60 cm høj og på vej over det Indiske Ocean med ca. 800 km i timen. Samtidig passerer de to højdemålingssatellitter TOPEX og Jason-1 tilfældigvis hen over bølgen og kunne registrere den.

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.