

# Plader på kollisionskurs - hvad har Peru og Sumatra til fælles?

Af Tine B. Larsen, GEUS

Inden for en måned ramte flere kraftige jordskælv henholdsvis det centrale Peru og kysten ud for det centrale Sumatra med tab af menneskeliv til følge – er der en sammenhæng mellem jordskælvne, eller er det blot helt tilfældigt?

I sensommeren 2007 rystede jorden kraftigt som følge af flere gigantiske jordskælv.

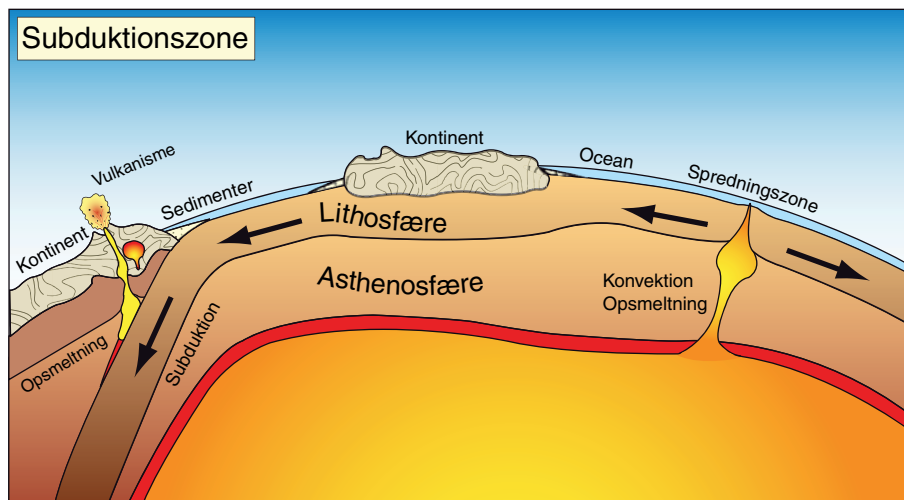
## Jordskælv flere steder i sensommeren

D. 15. august skete der et jordskælv ved kysten ud for det centrale Peru. Det målte 8,0 på Richterskalaen. D. 12. september var det Sumatras tur: To jordskælv med en styrke på hhv. 8,4 og 7,9 på Richterskalaen ramte med ca. 12 timers mellemrum kysten ud for det centrale Sumatra. Både i Peru og Sumatra medførte jordskælvne tab af menneskeliv, men heldigvis blev der ikke tale om omfattende humanitære katastrofer nogen af stederne.

Det er fuldstændig tilfældigt, at gigantiske jordskælv rammer Peru og Sumatra så kort tid efter hinanden, men jordskælvne i de to områder har alligevel meget til fælles. Begge områder ligger hvor to lithosfæreplader bevæger sig mod hinanden i et voldsomt sammenstød, hvorved den tyndeste af pladerne presses ned under den anden. Det kaldes en subduktionszone. Der er subduktionszoner næsten hele vejen rundt om Stillehavet, og Indonesien domineres også af subduktionszoner. Ringen af subduktionszoner rundt om Stillehavet er præget af vulkaner og voldsomme jordskælv og kaldes ofte for "Ring of Fire".

## Aktive subduktionszoner

De voldsomste jordskælv forekommer netop i subduktionszoner. Her opbygges kraftige spændinger, når lithosfærepladerne presses mod hinanden. I subduktionszoner kan jordskælv opstå helt ned i 700 km's dybde – i den stive plade, som er skubbet ned i jordens dyb. Faktisk kan man bruge jordskælvne til at se, hvor den nederste del af pladen er forsvundet hen, hvis man tegner et tværsnit af området og sætter prikker for alle de jordskælv, der finder sted. Prikkerne vil ligge i et pølseformet område, som svarer til den skjulte plade. "Pølsen" kaldes Wa-



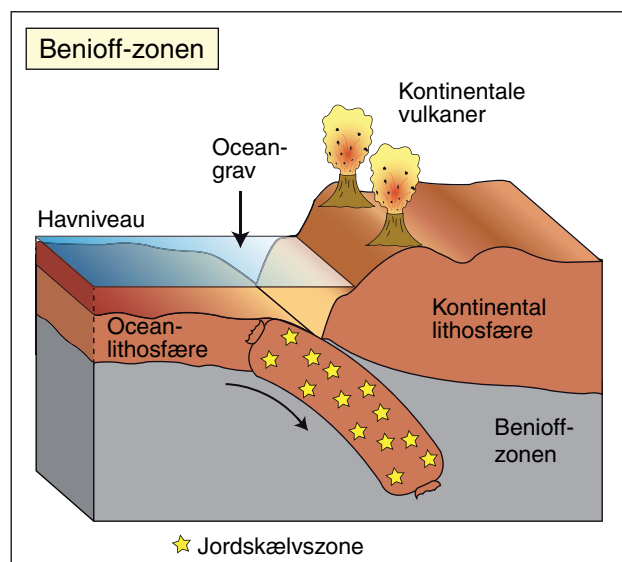
Når en lithosfæreplade presses ned under en anden plade, kaldes det subduktion. Bevægelser i jordens indre drives af termisk konvektion, hvor koldt og tungt materiale synker ned, mens varmt og relativt let materiale stiger op. (Grafik: UVH modificeret efter Den dynamiske jord fra [www.geus.dk/viden\\_om/ddj/index-dk.htm](http://www.geus.dk/viden_om/ddj/index-dk.htm))

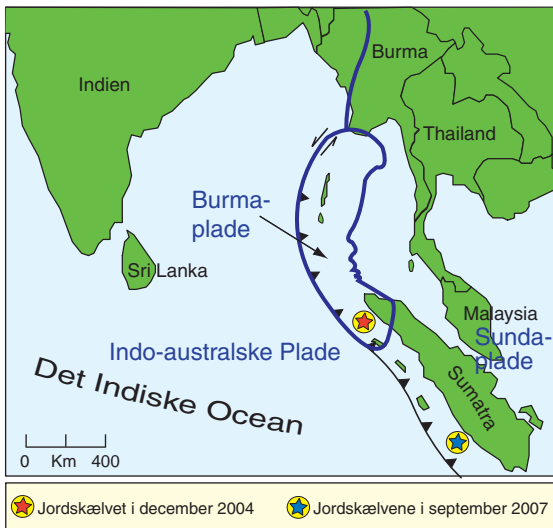
dati-Benioff zonen efter de seismologer, der opdagede den ( se figuren nedfor). Jordskælvne sker kun i pladen, som er stiv og derfor kan knække. Den omkringliggende kappe er for varm og blød, til at jordskælv kan finde sted.

De meget dybe jordskælv udgør dog ikke nogen større trussel for mennesker. Men i subduktionszonerne kommer der også

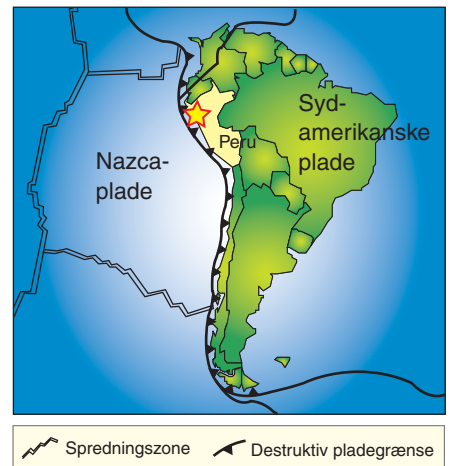
kraftige jordskælv tæt ved jordoverfladen, og de kan både give meget kraftige rystelser og i uheldige tilfælde starte tsunamier. Tsunamier opstår, når den øverste plade forskubbes lodret under jordskælvet, og derved sætter havet i bevægelse. Når der sker et kraftigt, overfladenært jordskælv i en subduktionszone, udsendes der normalt en tsunamiadvarsel med det samme. Det tager

Jordskælv er klippe, der knækker og forskydes. Derfor kan der kun opstå jordskælv i stift materiale. Ved subduktionszoner kan man følge den kolde, stive plade ned i jordens dyb ved at lokalisere jordskælvne. Jordskælvne ligger i et pølseformet område inden for den nedsinkende plade. (Grafik: UVH modificeret efter <http://earthquake.usgs.gov/learning/glossary.php?term=Benioff%20zone>)





Sumatra ligger i et tektonisk set meget kompliceret område, hvor flere plader mødes. Jordskælvet i december 2004 skete i Burma-pladen, mens jordskælvene i september 2007 skete i Sunda-pladen. Hele området hører dog til den samme subduktionszone, hvor den Indo-australske Plade synker ned. (Grafik: UVH)



En stor subduktionszone løber langs hele Sydamerikas vestkyst og sørger for at "vedligeholde" Andesbjergene. (Grafik: UVH)

flere timer at regne ud, hvordan jorden har bevæget sig under jordskælvet, og så vil det være for sent at udsende en advarsel. Der kommer derfor langt flere tsunamiadvarsler end tsunamier.

### Sydamerika

Ved Peru er det Nazca-pladen, der presses ned under den Sydamerikanske Plade. Det kraftigste jordskælv, der nogensinde er blevet målt, fandt sted i Chile i 1960 netop i sammestødszonen mellem Nazca pladen og den Sydamerikanske plade. De to plader bevæger sig mod hinanden med en gennemsnitlig hastighed på 77 mm/år. Jordskælvet i 1960 målte 9,5 på Richterskalaen. Det medførte omfattende ødelæggelser og sendte en tsunami tværs hen over Stillehavet. Heldigvis var tabet af menneskeliv begrænset, men alligevel var der så langt væk som i

Filippinerne ofre for tsunamien. Ved det seneste jordskælv i Peru blev bygninger i Lima beskadiget, men i dette tilfælde opstod der heldigvis ikke nogen tsunami. Området rystes jævnligt at meget kraftige jordskælv senest i 2001, hvor et jordskælv på 8,4 ramte lidt længere mod nord.

### Sumatra

Ved det centrale Sumatra er det den Australske Plade, som presses ned under Sunda-pladen. Tektonisk set er det et meget kompliceret område, hvor flere små plader mødes og presses ned under hinanden. Ligesom ved Sydamerika er Indonesien skueplads for nogle af de kraftigste jordskælv i verden, men hvor tabstallene har været relativt begrænsede i Sydamerika, er det gået anderledes galt i Sumatra.

D. 26. december 2004 rystedes Sumatra

– og verden – af det næststørste, registrerede jordskælv nogensinde. Jordskælvet, der målte på 9,3 på Richterskalaen, startede en voldsom tsunami i Det Indiske Ocean og næsten 300.000 mennesker omkom. Sumatra plages af mange og store jordskælv, så ingen var overraskede, da området igen rystede d. 12. september 2007. Her havde man lejlighed til at afprøve det tsunamivarslingssystem, som er blevet opbygget siden 2004. Systemet består bl.a. af et omfattende netværk af seismografer forbundet til et centralt computersystem, der hurtigt registrerer jordskælv i området. Systemet virkede som det skulle, og advarsler blev sendt ud. Der kom heldigvis kun en ganske lille og ufarlig tsunami på ca. en halv meter.

### Referencer:

GeologiskNyt, Sumatra-nummeret 1/05

## Kort nyt

### Vulkan tæt på kogepunktet

Vulkanen Kelud på Indonesien bliver mere og mere faretruende. Den stadigt stigende varme i krateret har sat måleapparaterne ud af drift. Over krateret står en 800 m høj røg-søjle, og afstanden mellem jordskælvene er fra gang til gang blevet mindre.

I midten af oktober var temperaturen i kratersøen ca. 37 °C, men i begyndelsen af november var den tæt på kogepunktet. Videnskabsmændene frygter, at hvis Kelud kommer i udbrud, vil voldsomme mængder af slam, aske og sten blive slynget op i luften. Krateret rummer omkring 2,5 millioner m<sup>3</sup> vand.

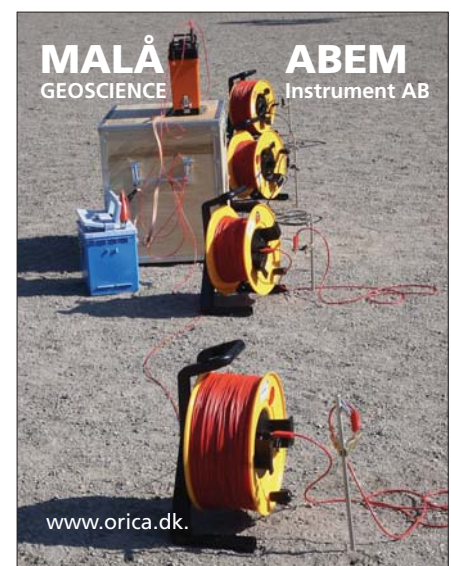
Vulkanen, der er en relativt lille stratovulkan, ligger på den indonesiske ø Java og

måler 1.731 meter. Den anses for at være en af de farligste vulkaner på Java på grund af de hyppige eruptioner. Dens voldsomme aktivitet har genereret dødlige lahars (vulkaniske mudderstrømme) og pyroklastiske laviner gennem tiderne.

I 1990 gik vulkanen i udbrud allerede ved 40 °C. Dengang omkom mindst 34 mennesker – trykket i krateret er ifølge videnskabsmændene tre gange så højt i øjeblikket som i 1990! I 1919 kostede et voldsomt udbrud omtrent 5.000 mennesker livet.

Alarmstatus blev hævet til 3 (3 på en skala fra 1 til 4) d. 16. oktober og har ligget der siden. Der er 129 aktive vulkaner på Indonesien

Spiegel/UVH



www.orica.dk.

Dyno Nobel Danmark A/S  
Tel.: (+45) 43451538

