

# En geologs beretning

## - vækket af tsunamien

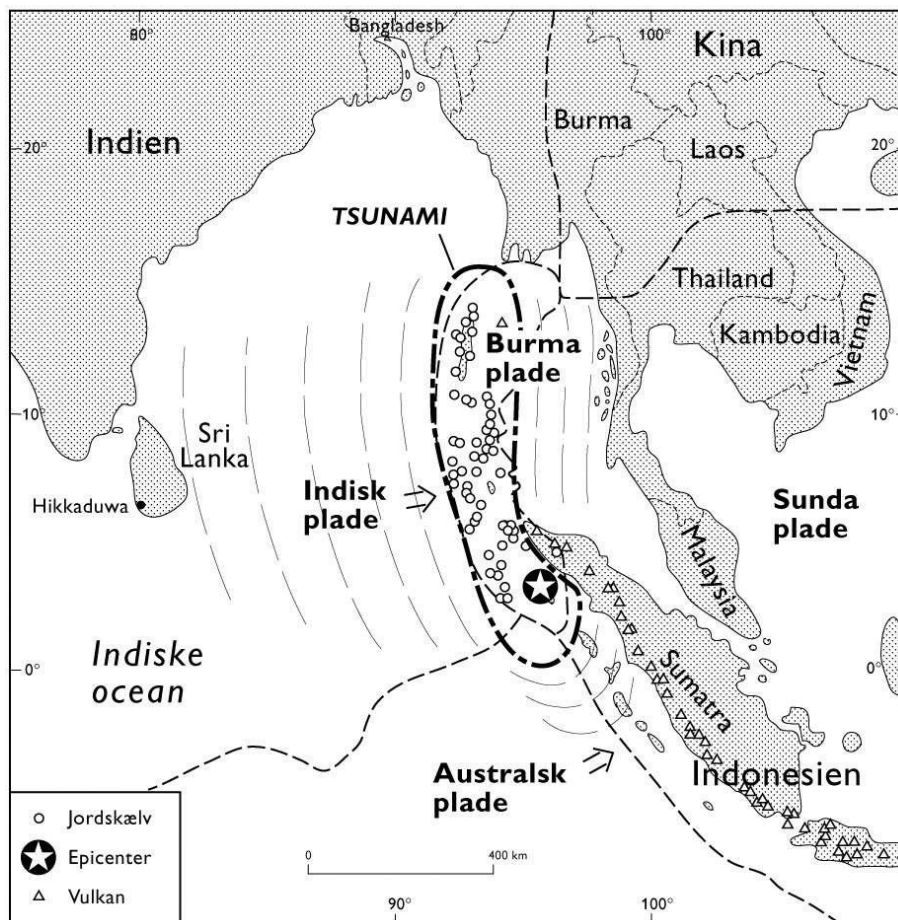
Efter interview med geolog Christian Knudsen, GEUS

Christian Knudsen og hans to børn Nanna på 14 og Mads på 17 blev overrasket af tsunamien i deres hotelværelse på Sri Lanka. Her er en beretning om deres oplevelse og nogle af de overvejelser, det har givet anledning til.

Klokken er ni om morgenen 2. juledag i den lille turistby Hikkaduwa på Sri Lankas vestkyst.

### Katastrofen rammer

Nanna er på badeværelset, Mads og Christian er ved at vågne. Pludselig hører de noget, der lyder som en heftig haglbyge uden for deres hotelværelse, som ligger 50 meter fra vandet. Inden de når hen til vinduet for at finde ud af, hvor lyden kommer fra, bliver døren til deres værelse sparket ind af en kraftig bølge. "Far, far hvad sker der," råber Nanna. Familien beslutter hurtigt at forlade hotelværelset gennem døren, der vender mod kysten og er den eneste udgang. Men det er ikke så enkelt, vandet vælter ind i bølger og en 9-årig dansk dreng bliver skyllet med ind i værelset. Mads får fat i drengen, som efterfølgende klynger sig til ham. Vandet i rummet kører rundt som i en kværn med senge, stole og den smadrede dør, og hver gang Nanna, der er forrest, når hen til døren, skylles hun tilbage af en bølge. Det lykkes dem at komme ud på et tidspunkt, da der er ½ til 1 m fra vandet til loftet – også selvom Nanna slår hovedet op mod dørkarmen på vej ud. De svømmer langs hotellet hen til et halvtag, og kravler op på det. Da familien er samlet på halvtaget, har Christian Knudsen et øjeblik til at prøve at begribe, hvad der er sket. "Først handlede det bare om at komme ud af det rum, før vi blev fanget. Da jeg fik tid til at tænke, gik det op for mig, at der måtte være tale om en tsunami". Da bølgen har fjernet sig fra hotellet kort efter, løber Christian tilbage til deres værelse for at se, om bølgen har efterladt noget – en bærbar computer har heldigvis virket som anker i den rygsæk der indeholdt pas, flybilletter og penge. "Jeg var klar over, at der ville komme flere bølger, men tsunamibølger er meget lange og skønt de også flytter sig med flere hundrede km/t,



Fordelelingen af kontinentplader i den østlige del af det Indiske Ocean. Det ses, at den indiske plade støder sammen med den burmesiske plade, og at jordskælvne knyttet til tsunamien sker i en meget lang zone knyttet til denne kollision. Hovedaktiviteten skete i de sydligste 400 km af zonen, og hele zonen er 1.200 km lang. Udbredelsen af tsunamien er også vist. (Grafik: Helle Zetterwall, GEUS)

lavede jeg et overslag, der sagde at der ville være mindst 5 minutter til at hente det mest nødvendige og komme væk", siger han – "men jeg kiggede nu ud over vandet alligevel på vej tilbage til værelset". I en gyde bag hotellet bener de af sted, før næste bølge kommer, i sikkerhed op ad bakke og ind i landet.

### Alt er ødelagt

I sikkerhed for flere bølger lidt længere inde i landet blandt indfødte og turister, der sammen forsøger at få et overblik over katastrofens omfang, går alvoren virkelig op for Christian Knudsen. Han låner en italiensk dames mobiltelefon og sms'er hjem til børnenes mor om, at de er okay. "Det er virkelig omfattende er jeg klar over – og noget de hører om hjemme, så det er vigtigt, at de

hurtigt hører, at vi er OK. Noget af det første, jeg tænker, er, at flodbølgen må være udløst af et jordskælv og må komme fra Indonesien, da det er her to plader støder sammen, og bølgen må have ramt mange." Familien Knudsen bliver oppe i landet i nogle timer, før de vover sig ned i hotelområdet igen. Her er alt lagt i ruiner. "De små boder, biler og både med glasbund til turistformål, som de lokale har sparet op til i mange år, er totalt smadrede", siger Christian Knudsen. Hvor det halvtag, de havde søgt ly på nogle timer forinden, var, står nu en fiskekutter.

Christian, Nanna og Mads og nogle andre turister overnatter fra søndag til mandag hos en gæstfri tysker og hans singalesiske kone, derefter tager de til hovedstaden Colombo, hvor en srilankansk geolog-kollega gæstfrit lægger hus til de tre. Turen hjemad til Dan-

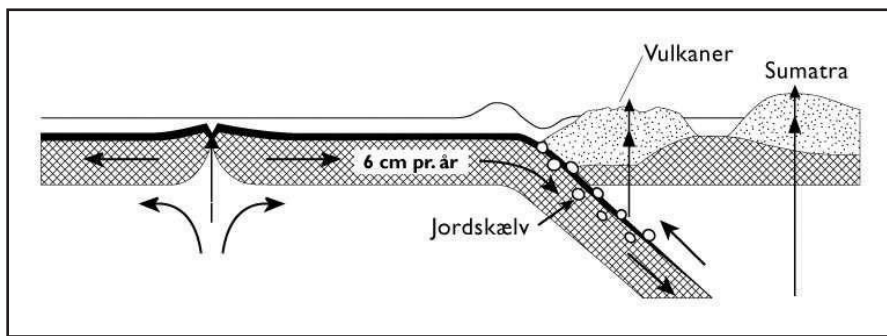
mark sker om onsdagen, hvor familien i en overfyldt og kaotisk lufthavn har held til at komme med et Czech Airlines fly hjem.

### Nogle betragtninger

“Det første, der undrede mig, var, at Bangladesh ikke blev ramt hårdere. Ud fra de grafikker, der oftest ses i medierne, breder tsunamien sig jo som ringe i vandet ud fra epicentret, og Bangladesh skulle jo så have fået en ligeså voldsom bølge. Det er jo ikke tilfældet, hvilket skyldes, at bølgen er udløst af et 1.200 kilometer langt, cirka nord-sydgående brud. Det sender parallelle bølger ud til begge sider uden væsentligt tab af energi, således at bølgerne når helt til Afrika og anretter store skader. Modsat udbreder bølgerne sig mere som ringe mod nord og syd – hvorfor energien spredes”, siger Christian Knudsen.

“Det næste, der undrede mig var, at den østgående bølge var en bølgedal, der medførte, at man oplevede det som om, vandet trak sig tilbage først i fx Thailand. I modsætning hertil kom der en bølgetop først mod vest, hvor jeg opholdt mig. Da vi flygtede fra bølge nummer to, var det bl.a. sammen med et finsk ægtepar, der havde været ude at snorkle på revet. De oplevede fx ikke, at vandet faldt først, men blev kastet på land mellem to huse, og altså var det bølgetoppen, der nåede først frem. Dette har jeg fået verificeret ved at studere de simuleringer, der er gennemført af en japansk gruppe af forskere. Dette må skyldes, at den bevægelse i havbunden, der har udløst bølgen, har været asymmetrisk – ned mod øst og op mod vest. Jeg kan forstå dette intuitivt, da det passer med den dykkende bevægelse, der sker i underskydningen af den indiske plade under den burmesiske plade”, forklarer geologen og illustrerer det med en dykkende bevægelse med hånden.

“Det, vi er vidne til her, er de kræfter, der ligger i klodens overordnede dynamik. Kontinentpladerne bevæger sig – ved de midt-oceaniske rygge fra hinanden, og fx ved Sumatra, Andamanerne og Nicobarerne støder de sammen. Den indiske plade presses her ind under Burma-pladen. Udover at dette giver anledning til jordskælv og tsunamier, er det også årsag til, at der er vulkanisme i området. Det, der sker, er, at den havbundsplade (den indiske), der skydes ned på stor dybde, smelter op, og den smelte, der dannes, er relativt let og stiger op. Når denne smelte når overfladen, dannes der vulkaner, der bl.a. er karakteriseret ved, at de kan være meget eksplosive. Dette skete i denne region 2. juledag 1883, hvor et udbrud i vulkanen Krakatoa i Sundastrædet mellem de indonesiske øer Java og Sumatra udløste en enorm katastrofe, hvor 36.000 mennesker omkom. Der blev slynget store mængder vulkansk aske op i atmosfæren, hvilket påvirkede jordens klima i flere år efter udbruddet. Dette vulkanudbrud udløste også en flodbølge, der var så kraftig, at den kunne registreres så langt væk som Panama.”



Principskitse der viser underskydningen af den indiske plade (tv.) under den burmesiske plade. Jordskælvne fordeler sig i zonen omkring kontakten i stigende dybde mod øst. Tsunamien er også vist asymmetrisk, så det er en bølgedal først mod øst og en bølgetop mod vest. (Grafik: Helle Zetterwall, GEUS)

### Det farlige er den øgede bølgehøjde

“Det, der gør tsunamier meget farlige, er, at de rejser sig til en øget bølgehøjde, når de meget store vandmængder, de indeholder, bliver presset op, når de møder lavere vand. Atoller som Maldiverne er kendetegnet ved, at de er bygget oven på gamle vulkaner, der står på oceanbunden. Det vil sige, at havbunden stiger fra meget stor dybde på flere kilometer over en kort afstand, således at bølgen ikke bliver presset helt så meget op, som vi så det ved fx Sri Lanka, hvilket nok er forklaringen på, at Maldiverne er sluppet med så relativt få omkomne, som det er tilfældet”, siger Christian Knudsen.

### Tør godt vende tilbage

Christian Knudsen sidder omgærdet af grønlandske sten på sit kontor i København og fortæller, at han stadig er rystet, men at oplevelsen ikke har rykket hans verdensbillede. “Det er godt at være geolog i en sådan situation – for så forstår man noget af, hvad der foregår. Jeg kan forstå Jorden som en organisme. Børnene reagerede meget fornuftigt i situationen, og Mads havde overskud til at tage sig af en anden dreng – jeg er sgu stolt af de unger”, siger Christian Knudsen. Han tør godt lægge sig på stranden med sine to børn igen den dag i dag, og det er vigtigt for de lokale, at turisterne kommer tilbage. “Det, jeg kan som geolog, er at overveje, om vi skal være bange for, at det her sker igen. Og det sker sandsynligvis ikke for om mange år igen”, siger geologen. Han forklarer, at den indiske kontinentalplade, som bevæger sig seks centimeter om året i den vestlige ende, havde opbygget så meget spænding i forhold til den burmesiske kontinentalplade mod øst, at det udløste det fatale jordskælv – med et ryk på ca. 10 meter – svarende til den “opsparede” spænding i pladen, der er sket over de ca. 150 år, der er gået, siden der var en større tsunami i området sidst. “Nu er spændingen udløst for de næste mange år, og den skal så langsomt opbygges igen, før der kan udløses et jordskælv, der er stort nok til at udløse en tsunami, der kan skade Sri Lanka”, forklarer Christian Knudsen.

“Det, der hænger mest i bevidstheden, er tanken om de lokale, som familien forlod på

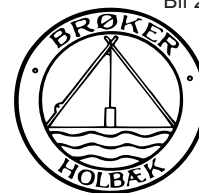
Sri Lanka. De har mistet familie, venner og livsgrundlag. Det, der er sket, har nu også bragt familien tættere sammen. Det påvirker mig, når jeg snakker med mine børn, for vi har stået dette igennem og løst situationerne sammen. Det giver en enorm fællesskabsfølelse. Det, der optager mig mest nu, er udover opmærksomhed på eventuelle efterdønninger hos mine børn – hvordan vi kan hjælpe, og om vi kan gøre noget for at afbøde lignende situationer fremover, men det kan jo være min måde at bearbejde det på, der er sket”, siger Christian Knudsen. ■

## BRONDBORINGSFIRMAET BRØKER I.S.

Kontor og værksted: Telefon 59 44 04 06  
Spånnebæk 7, 4300 Holbæk.  
Fax 59 44 69 00

Thomas Brøker, privat 59 44 08 71  
Bil 21 42 38 71

Henrik Brøker, privat 59 43 09 94  
Bil 23 34 77 01



VORT SPECIALE ER:

BRONDBORING, rotations- og tørboring.

MILJØBORING, hulsneglsboring med kærneprøveudtagning.

REGENERERING af borer.

PRØVEPUMPNING af borer og kildepladsundersøgelser med avanceret elektronisk udstyr og EDB-behandling.

Vi forhandler GRUNDFOS pumper og vort veludstyrede værksted renoverer Grundfos' vandværkspumper.

Vi leverer og monterer underjordiske GLASFIBERPUMPEBRØNDE af eget fabrikat med udstyr i rustfrit stål tilpasset de aktuelle dimensioner.