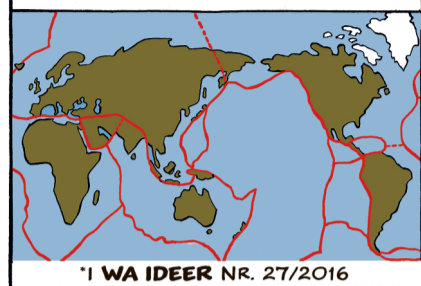


## KONTINENTALT

I KLOGE HOVEDERS SOMMERSERIE HAVDE VI FAT I JORDENS TEKTONISKE PLADER.\*

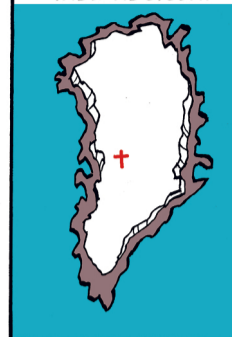


FOR 225-200 MIO. ÅR SIDEN BEGYNDE SUPERKONTINENTET PANGÆA AT OPBRYDES...



...FOR SIDEN AT BLIVE TIL NUTIDENS KONTINENTER...

...OG TIL FEKS. GRØNLAND - HVOR ALFRED WEGENER I 1930 OMKOM OG BLEV BEGRAVET PÅ INDLANDSISEN!



TAKKET VÆRE PLADETEKNIKKEN VIL HAN DOG MED TIDEN NÅ HELE VERDEN RUNDT!

GOD REJSE, ALFRED!!



**Geologi.** Forskere har fremsat en ny hypotese om, hvordan verdens største tektoniske plade blev til. Den minder lidt om Universets oprindelse og teorien om Big Bang.

# Fra et punkt i Stillehavet

AF PETER HARMSSEN

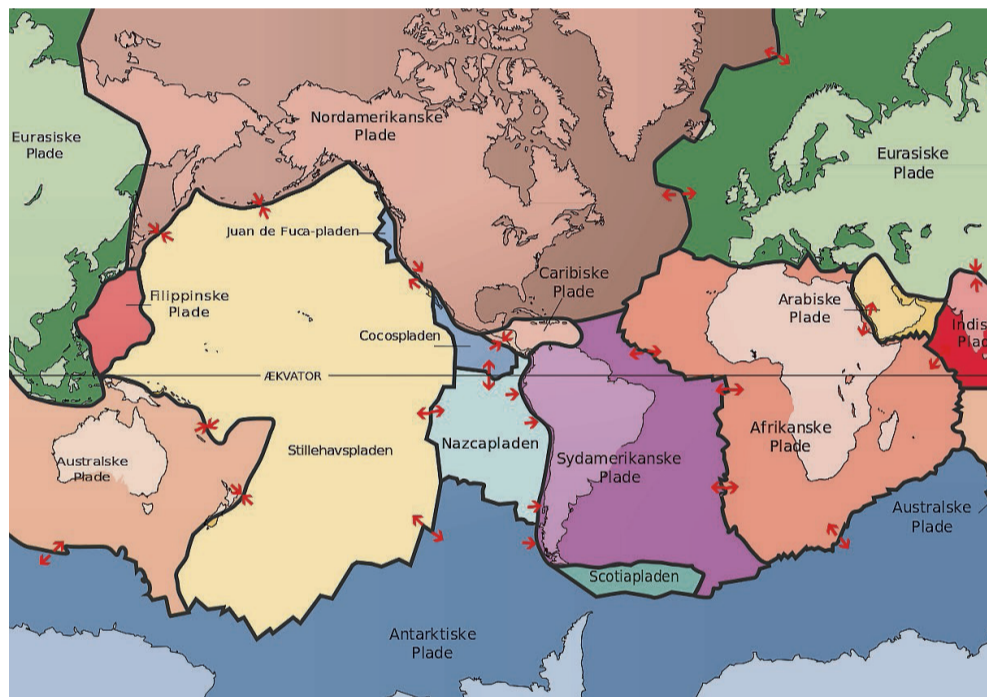
Spørgsmålet om Stillehavets geologiske forhistorie havde igennem længere tid interesseret den hollandske forsker Lydian Boschman, og så fandt hun lige pludselig inspiration til svaret – i en 30 år gammel lærebog. Det problem, hun havde kæmpet med, gik ud på at forklare, hvordan Stillehavspladen var opstået, nærmest ud af ingenting. Og hjælp til problemets løsning fandt hun i en tekst beregnet på helt nye studerende udgivet i 1986.

Stillehavspladen er den største af Jordens tektoniske plader, som tilsammen udgør planetens yderste hårde skal, og som er i konstante, men uendelig langsomme bevægelser i forhold til hinanden og dermed årsag til blandt andet jordskælv og vulkaner. De fleste plader er opstået, fordi de er brækket af tidligere eksisterende plader. Det gælder for eksempel Den Afrikanske Plade. Stillehavspladen er blevet til på en anden måde. Hvordan ved man det? Boschman, der er geolog ved Utrecht Universitet, forklarer:

»Stillehavspladen indeholder et magnetisk signal, og dette magnetiske signal fortæller os, hvor gammelt hvert enkelt afsnit af pladen er. På den måde kan vi se, at den ældste del af Stillehavspladen, ud for Marianergraven, har form som en trekant, og at den ældste part af den trekant er et enkelt punkt inde i midten. Det fortæller os, at det er her, i dette lille punkt, at hele Stillehavspladen må være opstået,« siger hun til Weekendavisen.

Vi skal 190 millioner år tilbage i tiden, til dengang hvor dinosaurerne lige var begyndt at dominere. Og vi skal ud på bunden af det verdensomspændende Panthalassa-hav til skæringspunktet mellem tre nu forsvundne tektoniske plader – et fænomen, som, også på dansk, bliver kaldt for en *triple junction*. Målinger tyder på, at det var i et lille hul mellem de tre plader, at magma fra Jordens indre strømmede op og lidt efter lidt bidrog til skabelsen af en ny plade, der meget senere skulle blive til den kæmpestore Stillehavsplade.

Sagen er bare, at disse triple junctions har en tendens til at være endda særdeles stabile. Nogle har ikke rørt sig ud af stedet i over 100 millioner år. De eksisterende modeller åbner heller ikke rigtig mulighed for, at de tre plader forrykker sig så meget i forhold til hin-



**Kort over de tektoniske plader. Centalt ses Stillehavspladen, der altså menes at være opstået ud fra et punkt nær det sted, hvor Marianergraven findes i dag (øst for Indonesien).**

KILDE: WIKIPEDIA COMMONS

anden, at en fjerde plade kan opstå i midten. Det er et geometrisk spørgsmål om, hvordan plader bevæger sig på en kugle.

Det var her, stillet over for dette dilemma, at Boschman indtil for nylig befandt sig med sin forskning. Målinger bekræftede, at Stillehavspladen var opstået i en triple junction. Men teori og empiri tydede på, at det ikke burde kunne lade sig gøre. Så kom der hjælp, fra en uventet kant.

SOM underviser i et bachelorkursus i geodynamik brugte Lydian Boschman sammen med en kollega en lærebog, der blandt andet indeholdt en lang liste med teoretiske øvelser i triple junctions. En af øvelserne viste en særlig ustabil form for triple junction, hvor de tre plader ikke blev presset mod hinanden eller trukket væk fra hinanden, men derimod gled på langs af hinanden. Samtidig stillede lærebogen spørgsmålet: Hvad sker bagefter?

»Vi indså med det samme, at dette særlige tilfælde ville føre til skabelsen af en fjerde plade, og at det måtte være på den måde, Stillehavspladen blev formet. Bagefter gik jeg i gang med at se nærmere på, hvad der ellers var blevet skrevet om emnet, og jeg indså, at ingen nogen sinde havde kigget på det før.

Selv om øvelsen i lærebogen ikke var kædet sammen med Stillehavspladen eller andre anvendelser, så fandtes løsningen altså allerede derude!« siger hun.

Ifølge Boschmans beregninger måtte den særlige ustabile situation, som førte til skabelsen af Stillehavspladen, nødvendigvis have sat sig spor. For eksempel måtte en af de tre plader i den oprindelige triple junction i tidens løb være gledet ned under en af nabopladerne og nu befinde sig i Jordens kappe, dybt under overfladen. Det viste sig at holde stik: Sammen med sin kollega fandt Boschman spor af pladen ud for Costa Ricas kyst, i en dybde af 2000 kilometer.

Det er et eksempel på, at forskerne kan begynde at sige noget mere konkret om oceanernes geologiske historie. Det er ellers vanskeligt, fordi de tektoniske plader under havene før eller siden forsvinder ned i Jordens indre igen i såkaldte subduktionszoner. Derfor er der en langt mindre detaljeret forståelse af oceanbundsplader end af de plader, der flytter rundt på kontinenterne. Men det er ved at ændre sig, ifølge Bernhard Steinberger, der er geolog ved Potsdam Universitet og ikke har været involveret i Boschmans projekt.

»Før vidste vi ingenting. Nu ved vi i det mindste noget. Vi kan lave modeller for de tektoniske pladers bevægelser i tidernes løb, og vi har en rimelig god fornemmelse for, hvordan kontinentalpladerne har flyttet sig så langt tilbage som for 500 millioner år siden. Men for oceanbundspladernes vedkommende er vi kun lige begyndt at forstå, hvordan de har set ud for mere end 180 millioner år siden,« siger han.

»På den måde minder det om Big Bang. På tidspunktet for kosmologiens Big Bang var hele Universet samlet i bare et punkt, og på samme måde forsøger man inden for geologien at se bagom denne singularitet i udviklingen af Stillehavspladen og finde ud af, hvad der kom før. Måske er det slet ikke muligt, men man kan i det mindste forsøge sig med forskellige former for spekulation, og her ligner de to ting hinanden.«

BOSCHMAN arbejder med disse spørgsmål næsten præcis 100 år efter, at den tyske geofysiker Alfred Wegener fremlagde sin teori om, at kontinenterne ikke sidder fast, hvor de altid har gjort, men bevæger sig rundt på kloden. Dengang blev han stort set ignoreret, selv om ethvert barn kan se, at Sydamerika og Afrika passer sammen som brikkerne i et puslespil, og det var først fra 1960'erne, at hans teori i modificeret form under navnet pladetektonik er blevet almindeligt accepteret.

Halvtreds år inde i denne nye periode i den geologiske videnskab er den hollandske forskning vidnesbyrd om en igangværende udvikling i forståelsen af, hvornår pladerne er opstået, og hvordan de har udviklet sig over tid. Det fortæller Hans Thybo, der er professor i geologi på Københavns Universitet.

»Mængden af observationer, man har omkring oceanerne, bliver systematiseret i øjeblikket, og ved hjælp af forbedrede computerteknikker har man i dag langt bedre styr på, hvordan pladerne bevæger sig, end man havde for fem eller ti år siden. Det giver nogle helt klare forbedrede muligheder for at gå ind og opstille modeller som denne her,« siger han.

*Lydian M. Boschman og Douwe J.J. van Hinsbergen. »On the enigmatic birth of the Pacific Plate within the Panthalassa Ocean« i Science Advances, juli 2016.*