

# Pladetektonikken

At Jordens overflade konstant ommøbleres af vældige tektoniske plader, der flytter kontinenterne rundt og forårsager jordskælv og vulkanudbrud, fremstår i dag som den fundamentale teori inden for geovidenskaberne.



Kort over Jordens opbygning med syv store og en række mindre litosfæreplader.

© Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS). Kilde: C. Scotese, Paleomap Project, 2003.

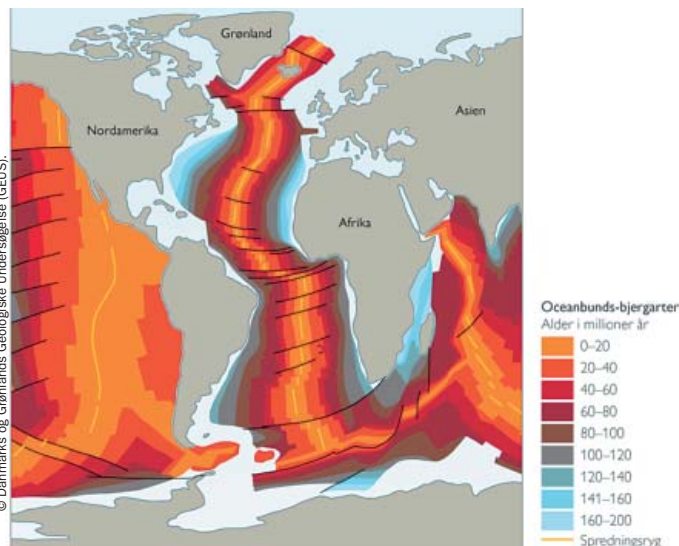
Af Finn Surlyk

■ Da jeg begyndte på geologi-studiet (i 1962) var alt, hvad vi lærte over mineral- og fossil-niveau, rablende nonsens. De stakkels lærere forstod heller intet af, hvad de selv stod og sagde, men det blev sløret af en enorm terminologi. Det var som biologien før Darwin: Der manglede den samlede syntese. Brikkerne eller murstenene var gode nok, men huset var endnu ikke opfundet.

Alt dette blev ændret med et hug af den pladetektoniske teori. Pladetektonikken blev formuleret i løbet af ganske få år i slutningen af 60'erne og betød et gigantisk gennembrud inden for geologi og geofysik. For første gang fik vi en logisk ramme for dannelsen af kontinenter og oceaner, for bjergkæder og dybhavsgrave, for vulkanisme og jordskælv. Kort sagt fik vi en samlet forståelse af, hvorfor Jorden ser ud, som den gør.

## Kontinentaldrift

Mistanken om, at kontinenterne ikke altid har ligget, hvor de ligger i dag, er dog ikke af ny dato. Så tidligt som i starten af 1600-tallet var Jordens kontinenter efterhånden blevet opmålt, og det fik naturforskere til bl.a. at notere sig den bemærkelsesværdige lighed



Kort der viser havbundens alder omkring de midtoceaniske rygge. De midtoceaniske rygge ligger der, hvor bjergarterne på havbunden er yngst – og jo længere væk fra de midtoceaniske rygge, man bevæger sig, jo ældre er bjergarterne. Påvisningen af dette mønster i havbundens alder har været et af de væsentlige beviser for pladetektonikken.

mellem kystlinierne på hver side af Atlanterhavet. Det så med andre ord ud til, at de afrikanske og sydamerikanske kontinenter engang havde hængt sammen, men var blevet revet fra hinanden af vældige kræfter.

Det blev den tyske naturforsker Alfred Wegener (1880-1930), der i 1912 fremsatte den første slagkraftige teori om kontinenternes bevægelse,

kontinentaldriftteorien. Ifølge denne teori svømmede kontinenterne så at sige rundt som lette isbjerge i oceanbundens hav af basalt.

Wegeners teori fik ikke den store opbakning, mens han levede og blev i det store hele forkastet af de videnskabelige miljøer. Især blandt geofysikere mødte teorien modstand, primært fordi man ikke kunne forestille sig en mekanisme, der

kunne flytte rundt på kontinenterne. Der er en vis ironi i, at det i høj grad blev geofysikernes observationer, der sikrede pladetektonikkens endelige gennembrud. Især blev påvisningen af det fænomen, vi kalder havbundsspredning, en afgørende bekræftelse af teorien. Havbunden består overvejende af den vulkanske bjergart basalt, som strømmer op gennem et gigantisk sammenhængende system af hovedsagelig undersøiske vulkaner, der i et zig-zag-mønster strækker sig gennem de store oceaner. Dette vulkansystem er kendt som de midtoceaniske rygge, og man har kunnet påvise, at oceanbunden bliver ældre og ældre, jo længere væk fra de midtoceaniske rygge, man bevæger sig.

## Pladebevægelser

Den vigtigste forskel på Wegeners teori om kontinentaldrift og pladetektonikken er, at kontinenterne ikke, som Wegener troede, bevæger sig i forhold til den omkringliggende havbund. I stedet er det yderste lag af Jorden – det man kalder litosfæren – brudt op i kæmpemæssige plader, der omfatter både oceaner og de tilstødende kontinenter. Kontinenter "flyder" hele tiden ovenpå, fordi de består af lettere



Foto: J.K. Nakata, U.S. Geological Survey

De store, kraftige jordskælv udløses, hvor to litosfæreplader støder sammen eller glider langs med hinanden. Ødelæggelserne fra skælvene kan være store. Her ses et eksempel fra Californien, USA.

Om forfatteren:



Finn Surlyk er professor  
Geologisk Institut  
Københavns Universitet  
Tlf.: 3532 2453  
E-mail: finns@geol.ku.dk

Yderligere information:  
[www.geologi.dk/geoemner.asp](http://www.geologi.dk/geoemner.asp)

Den Dynamiske Jord - informationshefte fra GEUS. Kan hentes på [www.geus.dk](http://www.geus.dk)

Illustrationerne er fra bogen: Grønlands geologiske udvikling - fra urtid til nutid. GEUS 2005.

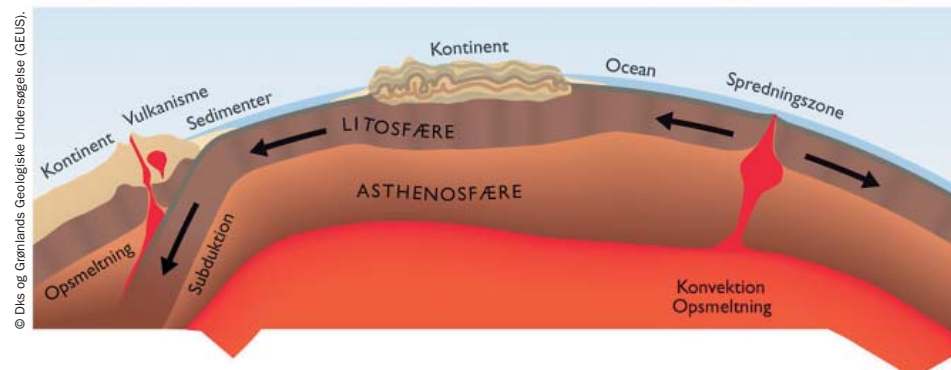
bjergarter end basalt.

Pladebevægelserne forklarer samtidig dannelsen af bjergkæder og dybhavsgrave såvel som jordskælv og vulkanudbrud. Hvor et kontinent støder sammen med et andet kontinent, dannes bjergkæder som Alperne og Himalaya. Hvor oceanplader støder mod oceanplader dannes dybhavsgrave. Ny oceanbund opstår, hvor to oceanplader driver fra hinanden langs de midtoceaniske rygge. De store jordskælv udløses, hvor to plader støder sammen eller glider langs med hinanden langs en uregelmæssig pladerand. Hvis pladesammenstødet sker under havet kan jordskælvene udløse enorme tsunamier – hvis det sker på land kan byer lægges øde.

### Den fundamentale teori

Pladeteknikken står i dag som den fundamentale teori inden for geovidenskaberne. I praktisk geologi har pladeteknikken haft stor betydning for forståelsen for forekomst og dannelse af stort set alle mineraliske råstoffer, olie og naturgas. Og de pladetektoniske processer kontrollerer havstrømme og klima, jordskælv og vulkanisme, og er dermed baggrunden for alt liv på jorden. ■

### Jordens yderste lag



© Dis og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS).

Principskitse af pladeteknik. I spredningszonen dannes ny oceanbund. Den store litosfæreplade med oceanbunden synker ned i Jordens kappe under kontinentet til venstre. Herved sker en delvis opsmeltning af den nedsinkende litosfære, som bl.a. fører til vulkanisme på overfladen. Til sidst vil de to kontinenter kollideres, hvorved en bjergkæde vil blive dannet.

Jordens yderste lag – Litosfæren – er brudt op i syv store plader og et antal mindre. Grænserne mellem pladerne kan være af to forskellige typer. Den ene type finder man ved de midtoceaniske rygge, hvor der tilføres nyt vulkansk materiale og ny oceanbundsplade dannes. Her bevæger pladerne sig væk fra hinanden. Den anden type grænse finder man, hvor plader støder sammen, og den ene plade skydes ned under den anden – f.eks. i Stillehavet ved Japan. Disse zoner kaldes "subduktionszoner" eller "ned-

synkningszoner". Når den dykkende plade er nået langt nok ned i Jorden vil den begynde at smelte, og den smeltede bjergart stiger op mod overfladen. Det er derfor, der findes vulkanske bjergkæder i tilknytning til disse zoner ligesom, der sker mange og store jordskælv. Havbundens dybgrave som Marianergraven, der ligger i Stillehavet nær Filippinerne, opstår også i forbindelse med sådanne subduktionszoner.

Kontinenterne består af lettere materiale end de tunge oceanbundsplader, og derfor

vil de vedblive med at "flyde ovenpå", selvom oceanbundspladerne skydes ned under hinanden. Derfor kan det også ske, at to kontinenter med tiden støder sammen – og hvor dette sker presses de vældige bjergkæder som Himalaya og Alperne op. At kontinenterne flyder ovenpå betyder også, at de er meget ældre end oceanbunden. Den ældste oceanbund er således kun ca. 200 millioner år gammel, mens flere kontinenter har en kerne, der er mere end 3 milliarder år gammel.