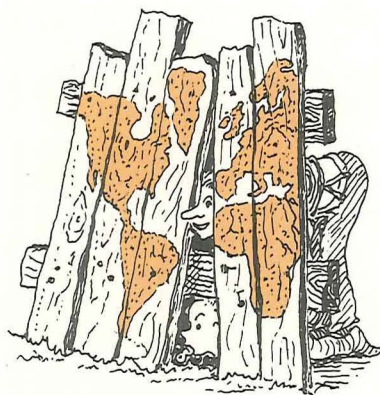


# STORE

## og små Revner



af Asger Berthelsen

Der er både meget store og meget små geologiske revner. Nogle kan følges over tusinder af kilometre, andre kan kun ses under mikroskopet.

For ca. 200 millioner år siden revnede den meget store plade, hvortil Europa, Afrika, Nord- og Sydamerika hørte. Revnen, eller riften, startede i syd og bredte sig mod nord og Atlanterhavet blev til. Først som en smal havbugt, men det voksede sig bredere og bredere, indtil det smeltede sammen med det Arktiske ocean. I dag viser den Midtatlantiske ryg, hvor den første revne gik. Grønland var dog i begyndelsen lige ved at komme til at høre til Europa, men så skiftede revnen plads til øst for Grønland, så Grønland sammen med Nordamerika bevægede sig vestover - bort fra Europa.

Årsagen til at Jordens ydre skorpe således revnede på langs, var langsomme materialebevægelser eller strømninger mere end 100 km nede i Jordens kappe - og opstigning af smeltemasser (magma), som bl.a. størknede som gange i de talløse revner og spalter, der hele tiden dannedes omkring den første rift.

Revnen gennem Atlanterhavet er et eksempel på en revnedannelse fremkaldt af Jordens indre (endogene) kræfter, men det er nu ikke altid, at revner dannet ved endogene processer når så vidt. Inden for de store plader, som jordskorpen er opdelt i, kan der i bestemte zoner opstå mindre revnesystemer, fordi der lokalt sker en strækning inden for pladen. Det kan skyldes, at der dannes en "varmeblis" (hot spot) ved pladens undergrænse, eller det kan være en følge af lokale spændinger fremkaldt af de store pladebevægelser.

Ved selve åbningen af en ny revne sker der en spændingsudløsning, og revnen dannes som regel vinkelret på den herskende træk-retning. Det er netop tilfældet, når der dannes gangsværme i kontinentsskorpen. De mange parallelle revner udfyldes med basisk magma, der størkner som basalt eller dolerit. Basalt

og dolerit har samme kemiske sammensætning og indeholder de samme mineraler, men har forskellig kornstørrelse. Basalt er finkornet til "tæt", dolerit mere grovkornet.

Ved at måle den samlede bredde af alle gange i en gangsværm, og bredden af sværmen, kan den procentvise udvidelse (strækning) af kontinentsskorpen beregnes. Kangamiut gangsværmen (fig. 1), der blev dannet i Vestgrønland for ca. 1850 millioner år siden, betød således en udvidelse på 2 - 14 %. En meget yngre, ca. 50 millioner år gammel, østgrønlandsk gangsværm, hvis dannelse står i forbindelse med Atlanterhavets åbning, medførte en udvidelse på 10 - 50 %.



*Figur 1. Basiske gange i ca. 2500 mill. år gammel granit. Gangene tilhører dels Kangamiut-gangsværmen (ca. 1850 mill. år gammel) og dels et ældre gangsystem (mellem 1850 og 2500 mill. år gammelt). "Store Hvide Fjeld", Søndre Strømfjord, Vestgrønland. Fjeldvæggen er ca. 1000 m høj. Forf. foto.*

At udvidelsen af de gangfyldte revner er sket vinkelret på revne-retningen ses af, at gangenes sider passer sammen igen som puslespilbrikker, når gangene tænkes fjernet, og revnerne klappes sammen. Hvis der havde været sideværts forskydninger langs revnerne, ville der ikke have været tilpasning mellem gangsiderne, og forskydningerne ville kunne ses efter "sammenklapningen".

Både revnen gennem Atlanterhavet og gangsværms-revnerne er strækningsrevner, dannet fordi Jordskorpen lokalt er blevet strakt. Revner kan imidlertid også opstå, når bjergarter eller jordlag skrumper, enten som følge af afkøling eller på grund af udtørring. Mekanisk set er der ingen forskel på strækningsrevner og svindrevner. Begge typer udvikles, så revne-retningen bliver vinkelret på den retning, hvori strækningen eller svindet er størst. Men der er alligevel betydelig forskel på de to revnetypers geometriske udformning.

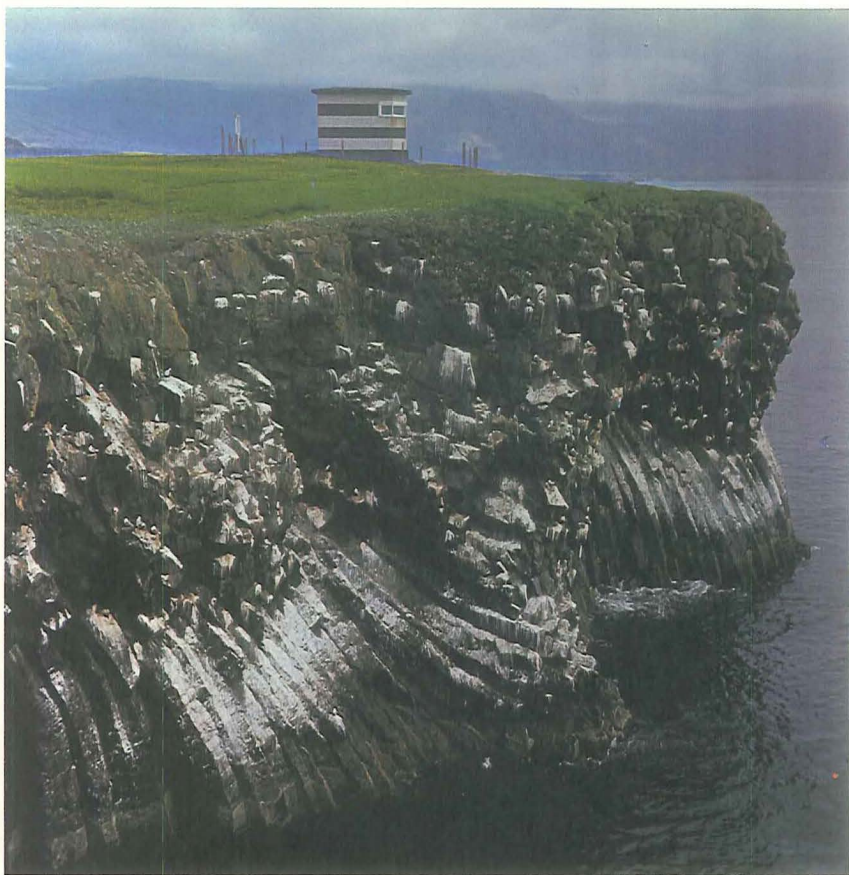
Svindrevner betinget af afkøling og dermed mindsket rumfang kendes både fra størknende magmabjergarter og fra jordbunden i arktiske områder, hvor jordlagene er permanent frosne og ved vintertid udsættes for skrumpning ved ekstra stærk nedkøling.

Når en basaltisk lavastrøm størkner, sker der både afkøling ved lavastrømmens over- og underside, og svind- eller kontraktions-revner kan udvikles efter samme "mindste arbejdes princip", som bierne følger, når de bygger cellerne i en bitavle. Der udvikles et sprækkesystem, der afgrænser sekskantede søjler, som står vinkelret på lavaens over- og underflade (fig. 2). Denne søjleforkløftning gør at afkølings-skrumpningen afvikles så effektivt som muligt og kræver mindst muligt "arbejde".

De svindrevner, som vintrenes kuldebølger fremkalder i permafrossen jordbund, får et meget lignende mønster - i hvert fald i overfladesnittet, hvor de deler overfladen op i sekskantede polygoner eller masker (få til over 100 m brede). Flerårige svindrevner i permafrossen jordbund fører til dannelse af såkaldte iskiler, og selv længe efter iskilernes endelige bortsmeltning som følge af klimaforbedringer, kan de tidligere isfyldte revners maskemønstre erkendes i overfladen.

Mens lavaen, der størkner til basalt, tit udvikler søjleforkløftning, opstår der andre revne- og sprækkesystemer i andre mere kiselsyreholdige magmabjergarter, der størkner underjordisk som granit, og som afkøles mere langsomt. Her er grundmønstret for revnedannelsen ikke sekskantede søjler, men kæmpestore firkantede "kasser". Og her er ikke alle revneretninger udviklet lige godt. Nogle retninger er kun "mulige" revneretninger, idet der nok er smårevner i mineralerne, mens selve graniten endnu ikke er gået itu. Det er velkendt blandt stenhuggere, der arbejder med tilhugning af bygningssten. De kan se selv de "skjulte" revneretninger - og udnytter dem.

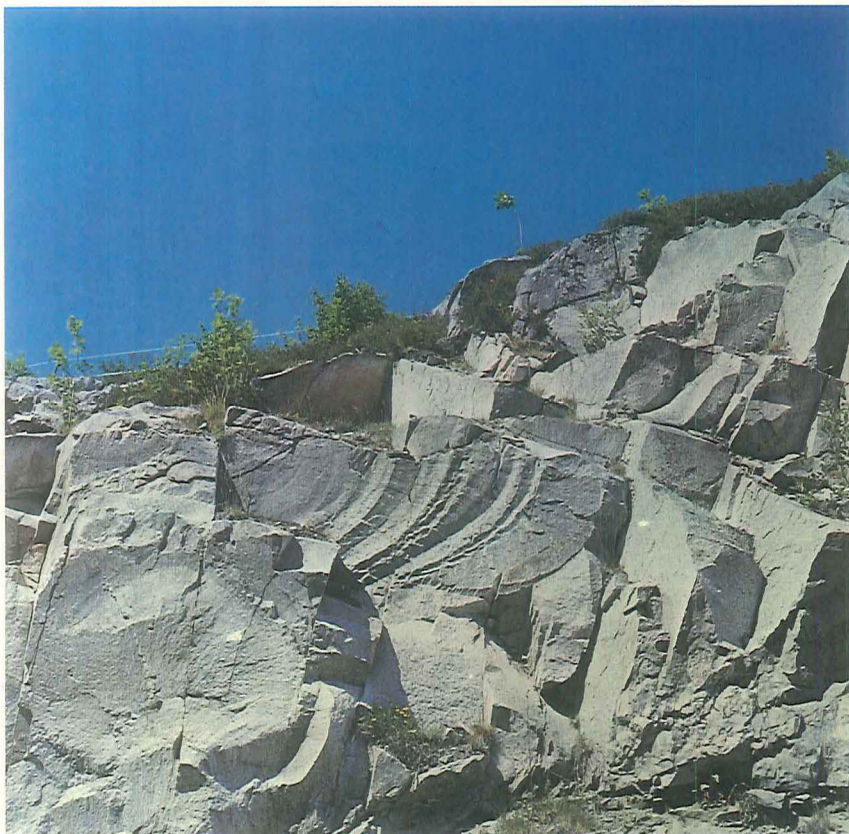
Dannelsen af den enkelte revne starter mere eller mindre i et punkt, og revnedannelsen udbreder sig stråleformet til siderne inden for revne-planet. Når revnedammelse starter i to eller flere tætliggende punkter og forenes, så der kun



*Figur 2. Tyk lavastrøm med søjleforkløftning, Sneffjellnæs, NV-Island. Basaltsøjlernes lidt uregelmæssige form nederst viser, at lavaen er flydt ud over et ujævnt underlag. Bemærk personerne ved fyrtårnet. Forf. foto.*

dannes en fælles revne, vil denne få en typisk lidt ujævn form, der minder om detaljerne i en fulgs fjerdragt. Fig. 3 viser fjerdragt-formede sprækker i en granit i Vestnorge (syd for Ålesund).

Svindrevner dannes som sagt ved rumfangsformindskelse. En sådan skrumpning kan også forårsages af udtørring eller hærdning af sedimenter. Udtøringsprækker dannes typisk i leraflejringer, der udsættes for solens varmpåvirkning. Her opstår også tit sekskantede mønstre, og undertiden krøller det øverste lerlag op, så der opstår "lerblomster". Det ses ofte, hvor vandpytter i lergrave er udtørret. Ældre aflejringer, hvor der i overfladen af de enkelte lag findes "tørsprækker", må derfor være blevet aflejret i et miljø med skiften mellem



*Figur 3. Stenbrud i granit med "tændstikæske"-opsprækning. Midt i billedet ses fjerdragt-formet revne frilagt ved brydningen. S for Ålesund, Vestnorge. Forf. foto.*

vanddækning og tørlægning. Da tørsprækker altid kiler ud nedefter, og kan være udfyldt med materiale ovenfra, kan de også benyttes til at bestemme, hvad der er "op og ned" inden for en lagserie - det kan nemlig ofte være et problem i forstyrrede områder, hvor lagene er bragt ud af stilling.

Når lagdelte sedimentter "sætter sig" under vægten af overlejrende lag, og når sedimenternes mineralkorn udsættes for opløsning af grundvandet og delvis genudfældning med cementering til følge, kan der også dannes svindrevner. De enkelte lags rumfang formindskes, og da ikke alle lag "skrumper" lige meget, vil revne- og sprækkemønstrene i tilgrænsende lag ofte være forskelligt udviklede. Det kan bl.a. ses i Jura-sedimenterne i stranden nord for Helsingborg.

Men som antydning indledningsvis, er ikke alle revner synlige for det blotte øje. I mikroskop kan man ofte se talrige mikro-revner eller tilløb til mikro-revner. Både små væske- og gasindslutninger i mineralerne kan afsløre sådanne potentielle mikro-revner, fordi de gerne koncentrerer sig langs med dem. Studiet af mikro-revner kan have direkte praktisk betydning. Det kan for eksempel vist sig, at undersøgelser af det fine revnemønster i beton gør det muligt at udpege de sten i beton'en, som er skadelige for dens styrke og bestandighed. Her drejer det sig ikke om svindrevner, men revner, der opstår omkring sten, der udvider sig, fordi de reagerer kemisk med beton-pastaen. Det kan, når processen skrider frem, få beton'en til at slå synlige revner - og hvis det drejer sig om en bro eller et højhus, kan det få katastrofale følger.

Til slut bør det nævnes, at her kun er fortalt om revner, der skyldes strækning, skrumpning eller alsidig udvidelse. Revnedannelse, der ledsages af forskydning, så de to vægge omkring revnen bevæger sig i forhold til hinanden, er også meget almindelige, og mange af de sprækker, der ses i klipper og fjeld, er dannet på denne måde. Undertiden kan de kendes på, at der er udviklet *h a r n i s k f l a d e r* med fine striber og små hak, der viser, hvilken vej bevægelsen er sket.

Men det er en helt anden historie ..... ellers revner læsernes tålmodighed bare.



*Landevej i Tyrkiet forsat sidelæns af tværgående jordskælvsrevne. N.Pavoni fot.*