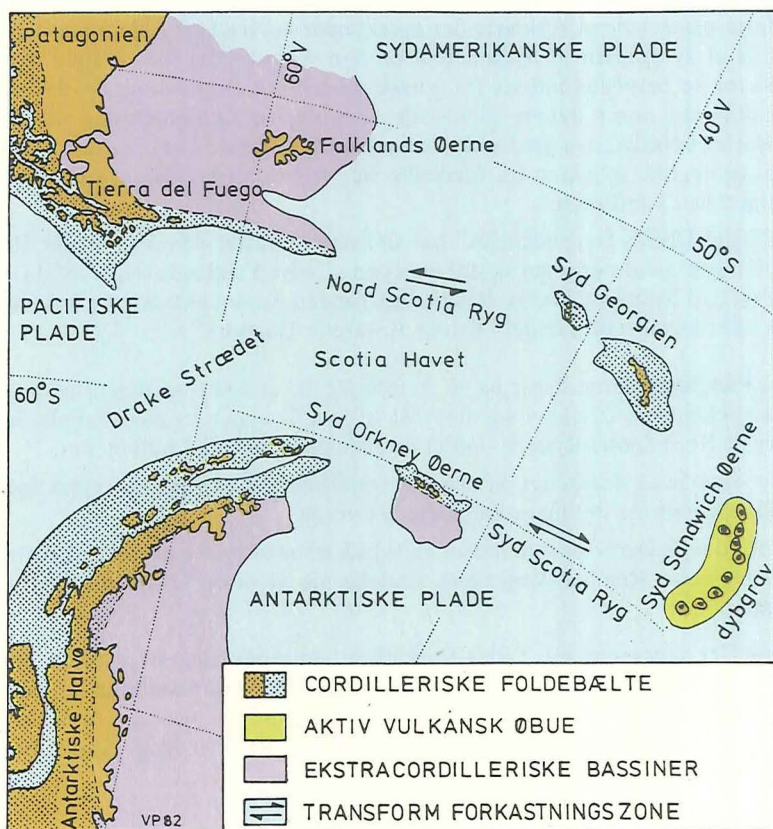


GEOLOGI I SYDATLANTEN

af C. Kent Brooks

Den sydlige del af Sydamerika og den Antarktiske Halvø kan groft deles i to strukturelle provinser. Mod vest findes Andesbjergene - Cordillererne - der består af omdannede bjergarter overlejret af sedimenter og vulkanske bjergarter fra Jura og Kridt. Bjergarterne er stærkt foldet og intruderet af store komplekser (batholiter) af dybbjergarter i øvre Kridt og Tertiær. Aktive vulkaner findes i Andesbjergene og på Syd Shetland Øerne.



Figur 1.

Mod øst forekommer de såkaldte "ekstracordilleriske" bassiner, der indeholder ufoldede og uomdannede sedimenter fra Mesozoikum (Trias, Jura, Kridt) og Kænozoikum (Tertiær, Kvartær).

En række banker, Nord Scotia Ryggen, strækker sig øst over fra Tierra del Fuego (Ildlandet) over Syd Georgien, og fra spidsen af den antarktiske Halvø gennem Syd Orkney Øerne (Syd Scotia Ryggen).

Bankerne eller ryggene er tolket som såkaldte transforme forkastninger, der kan siges at afgrænse Scotia Havet mod syd og nord. Mod øst er Scotia Havet begrænset af Syd Sandwich Øerne, der udgør en typisk øbue med aktive vulkaner og en dybgrav på den konvekse side - her mod øst.

Scotia Havet er således et stykke af den pacifiske del af den antarktiske plade, der bliver skubbet ud over Atlantbunden, som her dels består af antarktisk plade og dels den sydamerikanske plade. Fremskydningen på mere end 2000 km af dette pladeelement forklarer det karakteristiske vingeformede mønster, som dannes af sydspidsen af Sydamerika og den Antarktiske Halvø (figur 1). Til trods for en betydelig indsats fra norske og svenske ekspeditioner er der ikke i Skandinavien noget dybere kendskab til geologien i området. Jeg vil derfor kortfattet beskrive den geologiske opbygning af de omstridte områder - også fordi geologiske aspekter fra forskellig side har været hævdede at spille en væsentlig rolle i konflikten.

"Falkland Islands Dependencies" har tidligere omfattet den Antarktiske Halvø og et større antal øer, men består idag kun af selve Falklands Øerne, Syd Georgien og Syd Sandwich Øerne. Resten ligger inden for det antarktiske traktatområde og er konstitueret under "British Antarctic Territory".

Selve Falklands Øerne ligger på en fremskudt del af den store argentinske kontinentsokkel, som strækker sig mod øst til Syd Georgien og nogle mindre klippeøer på Nord Scotia Ryggen - ialt et område på mere end 1 million km².

Dette område er mærkeligt og måske enestående ved at være en typisk foldet bjergkæde, selv om det ligger langt ude i et ocean.

Syd Sandwich Øerne er som nævnt en typisk øbue af type som de Små Antiller mellem Puerto Rico og Venezuela. Endelig har vi så de "ekstracordilleriske" bassiner.

Dermed er repræsenteret 3 vidt forskellige tektoniske eller strukturelle miljøer: 1) En bjergkæde dannet ved overskydning af en kontinentrand ud over en oceanisk plade, 2) Øbuedannelse ved underskydning af en oceanisk plade under en anden oceanisk plade, og 3) Indsynkningsbassiner langs passive kontinentrande - som f.eks. i Nordsøen.

Falklands Øerne

Øerne, som er knapt 12.000 km²; blev opdaget af John Davis i 1592, men den

første landgang og navngivning fandt sted i 1690 af John S. Strong. Navnet Islas Malvinas stammer fra det franske Iles Malouines efter St. Malo, idet franske søfolk hyppigt besøgte området omkring år 1800.

De første geologiske iagttagelser blev gjort af Charles Darwin, som besøgte øerne i 1830 og 1834 under den berømte jordomsejling med "H.M.S. Beagle". Idag findes en omfattende geologisk litteratur - dog er kortlægningen ikke fuldført på grund af udbredte tørvemoser, der gør blotningsgraden inde i land meget ringe. Darwin beskrev klimaet som "sammenligneligt med det på de nordwalisiske bjerge mellem 1000 og 2000 fods højde, dog med mindre solskin og frost, men mere vind og regn".



Figur 2. Port Stanley set fra søsiden. P.E.Barker foto.

Den altovervejende del af Falklands Øerne består af aflejringer afsat i tidsrummet nedre Devon-Trias. Det er en vekslende følge af monoton sandsten, siltsten, konglomerater og lerskifre. Følgen viser mange fællestræk med jævnlende lag i Sydamerika og Sydafrika. Særligt iøjnefaldende er måske forekomsterne af hærdnede moræner, tillitter, af Karbon-Perm alder. Tilsvarende tillitter er kendt fra alle sydkontinenterne, og det var et af Alfred Wegener's hovedargumenter for, at sydkontinenterne i Karbon-Perm endnu hang sammen som en landmasse, "Gondwanaland". Hvis det ikke havde været tilfældet, ville det nedisede område have dækket næsten den halve Jord - en helt umulig situation. I lag knyttet nær til tillitterne findes en meget speciel fossil flora (Glossopteris-floraen), som ligeledes forekommer på alle sydkontinenter og kan være endnu et vidnesbyrd om det tidligere "Gondwanaland".

Lagfølgen af sedimenter skæres af basaltiske gange, der må være yngre end Mellemste Trias. Gangene anses almindeligvis for at være ækvivalenter til de basaltiske lavadækker i Sydafrika (Karoo) og Brasilien, Uruguay og Argentina (Parana). Basaltdækkerne, som i Sydamerika dækker mere end 1 million km², samt de nævnte basaltgange opstod ved opsprækningen af Gondwanaland og begyndende åbning af Sydatlanten i Juratid.

Kap Meredith Komplekset er et meget lille område ved sydspidsen af Vest Falkland, som menes at være prækambrisk, selvom alder og strukturelle tilhørsforhold endnu ikke er klarlagt. Bjergarterne her er gnejser og krystallinske skifre, som er intruderet af graniter, pegmatiter og basiske gange.

Falklands Øerne har været udsat for en foldning, som antages at være sket i Jura - og dermed samtidig med Kap foldningen i Sydafrika og dannelsen af Patagoniderne i det sydlige Sydamerika.

I den yngre geologiske udvikling er der ikke tegn på, at øerne var nediset i Kvartærtiden, mens endemoræner fra de store patagoniske gletschere findes på det argentinske fastland. På Falklands Øerne findes derimod mange periglaciale træk - dvs vidnesbyrd om frost.

Allerede Darwin spekulerede over de såkaldte "stenfloder", der udfylder dalene med store kantede blokke. "Floderne" antages at være dannet ved jordflydning (solifluktion). Under permafrostbetingelser kan kun det øvre jordlag tø op, og de vandmættede lag kan skride ud på det frosne underlag. Desværre er der ikke foretaget undersøgelser af "stenfloderne" i nyere tid.

Øernes nuværende overflade kan siges at være moden med afrundede fjelde og bakkede sletter. Kysten og tidligere strandlinier vidner om mange hævnings og sænkninger gennem hele Kvartærtiden. Det sidste er en indsynkning, hvor de druknede floddale danner utallige naturhavne, beskyttet mod Sydatlants storme.

Syd Georgien

Selv om Syd Georgien ligger ca. 1400 km øst for Falklands Øerne, danner øen en fortsættelse af Andesbjergene langt mod vest. Øen er små 200 km lang og udviser en voldsom topografi med bjergtoppe omtrent 3000 m høje og med gletschere, der løber helt ned til havet. Såvel Syd Georgien som Syd Sandwich Øerne blev opdaget af kaptajn James Cook i 1775.

Syd Georgien består hovedsagelig af skifre, gråvækker og omdannede vulkanske bjergarter aflejret på havbunden (spiliter), der alle tilhører Cumberland Bay Serien fra nedre Kridt. Serien er intenz deformeret i folder, der er overkippet mod nord. Graniter, som dannedes efter foldningen, har relation til et enormt dybbjergartskompleks i form af den patagonske batholit, der strækker sig over 1000 km i det sydlige Chile. Iøvrigt er hele serien sammenlignelig med områder ved Kap Horn og Kap Darwin i Syd Chile.

Det vides nu, at frem til slutningen af Kridttiden fortsatte Andeskæden i en lige linie ned i den Antarktiske Halvø. Senere dannedes de to tidligere omtalte transforme forkastninger i Drake Strædet, og et stykke af den pacifiske plade skød ud over den atlantiske havbund. Samtidig bøjedes "snipperne" af den antarktiske Halvø og Sydamerika mod øst, og fragmenter som Syd Georgien og Syd Orkney Øerne flyttedes langt langs forkastningerne.



Figur 3. Candlemas Island i Syd Sandwich øgruppen. P.E.Barker foto.

Syd Sandwich Øerne

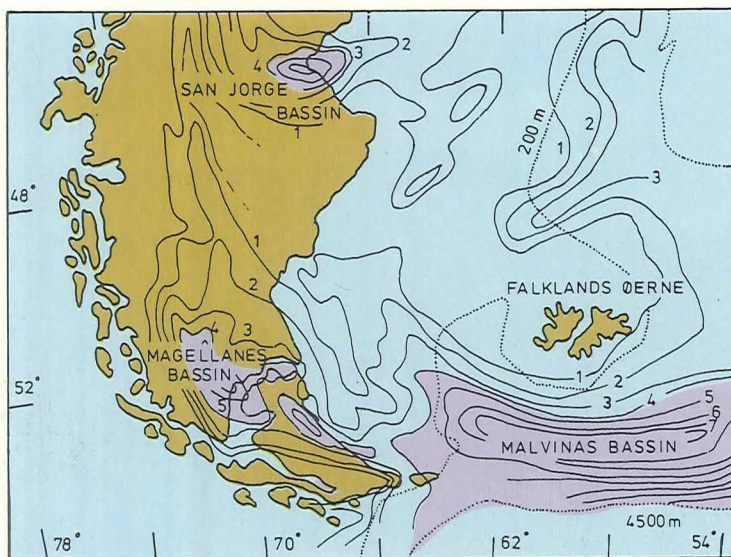
Nord Scotia Ryggen og Syd Scotia Ryggen er i det østlige ende forbundet af Syd Sandwich øbuen, som i 300 km længde omfatter 11 små vulkanøer, hvoraf 8 har haft udbrud i dette århundrede. På den konvekse østside af øbuen findes en dybgrav, og talrige jordskælv definerer den skråtstillede underskydningszone (Benioff zone), langs hvilken oceanbunden udenfor skyder ind under øbuen.

Smeltemassen eller magmaet i øbuevulkaner er i almindelighed karakteriseret af et højt kiselureindhold og manglende jernberigelse. Dette resulterer i bjergarter som andesit og lignende intermediære typer. Typiske eksempler på sådanne såkaldte "kalkalkaline" magmabjergarter ses i Stillehavet (Filippinerne, Japan, Tonga og flere andre steder).

Syd Sandwich Øbuen er lidt speciel, idet den kalkalkaline karakter kun er svagt

udtalt. Dominerende er basalter med kemiske egenskaber mindende meget om tholeiiter som f.eks. på Island. Det tyder på at øbuen er meget ung, idet andre øbuer (f.eks. Fiji) ofte har lavabjergarter af samme karakter nederst i følgen af lavastrømme.

Syd Sandwich Øerne er yderst ugæstfrie og utilgængelige på grund af voldsom brænding og manglende havne. Der er næsten ingen vegetation, så overfladen af lavaerne og deres nedbrydningsprodukter ligger frit fremme.

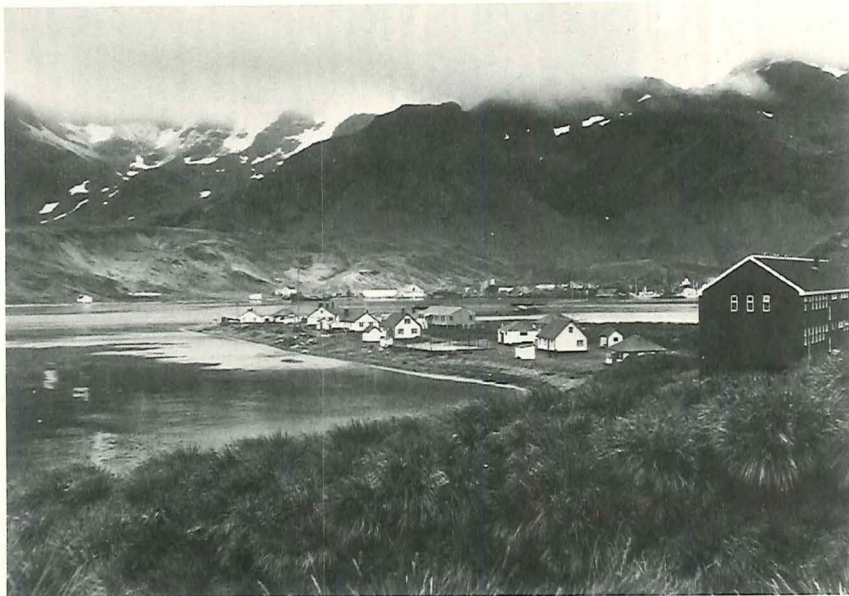


Figur 4. Ekstracordilleriske bassiner i Sydatlanten. Fuldt optrukne linier viser dybde i km til det prækambriske underlag. Punkterede linier viser havdybde i meter.

Økonomisk geologi ?

Trods udbredte formodninger er ingen sikre beviser for at nogen af de omstridte områder har udpræget økonomisk værdi. Størst interesse knytter sig til det store sedimentære bassin - Malvinas Bassinet - syd for Falklands Øerne. Bassinet dækker 140 000 km² med sedimenttykkelser op til næsten 10 000 m. Hovedparten af bassinet ligger inden for Falklands Øernes søterritorium (figur 4).

Imidlertid er chancen for udnyttelse, selv om der kan vises tilstedeværelse af olie og gas, yderst ringe i en overskuelig fremtid. Selvom vanddybderne måske



Figur 5. Grytviken, South Georgia med hvalstationen i baggrunden på den anden side af King Edward's Point. P.E.Barker foto.

er overkommelige, er området udsat for et voldsomt vejrlig, hvor den ene storm afløser den anden, og hvor bølgehøjden når over 50 m.

Politisk set ville den såkaldte "Hong Kong løsning" indebære, at suveræniteten over Falklands Øerne blev overdraget til Argentina, mod at Storbritannien lejede øerne tilbage. Dermed ville Argentina også få rettighederne over Malvinas Bassinet. At Argentina har forkastet denne løsning tyder ikke på, at muligheden for olieforekomster i Malvinas Bassinet har været afgørende for konflikten.

Derimod kan øerne komme til at spille en rolle ved en fremtidig opdeling af Antarktis hvor der meget vel kan være værdifulde mineralforekomster. Den politiske fremtid er uvis for Antarktis, men ved udløb af den nugældende traktat skal nye forhandlinger i gang.

Ved en mulig deling af Antarktis efter "sektor-princippet" skal der trækkes grænselinier fra de ekstreme punkter i hjemlandet ind til polen - og selvkært vil den bredest mulige front mod Antarktis sikre det største stykke af lagkagen.

Set helt udefra ville det være bedre for Antarktis, om alle de territoriale krav kunne tilsidesættes til fordel for et internationalt samarbejde. Hvad den videnskabelige udforskning af det dybfrosne kontinent angår, har et sådant internationalt samarbejde hidtil fungeret upåklageligt.