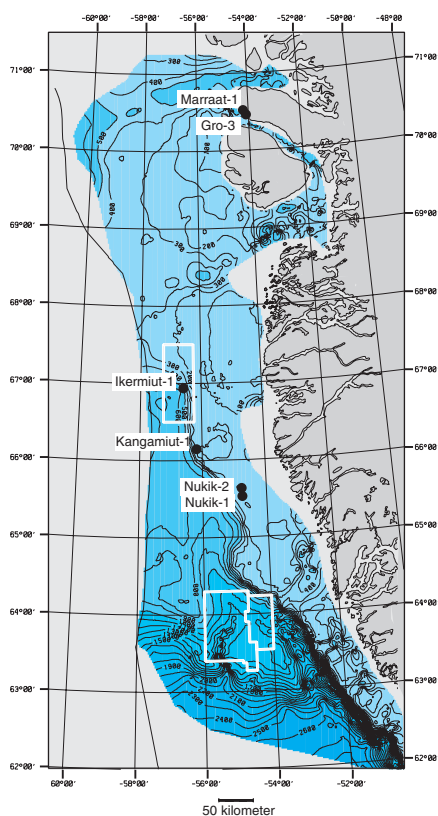


Olieefterforskning - ud for Grønlands vestkyst

Af Niels Erik Hamann, Nunaoil A/S

Nu er de første licenser til olieefterforskning ved Grønland udstedt, og den første boring er afsluttet. Det er et bedre kendskab til områdets geologi og ny teknik til efterforskning på dybt vand, som har sat den nye scene.

Olieefterforskningen ud for Vestgrønland er gået ind i en ny epoke efter, at nye seismiske data har vist tilstedeværelse af meget store potentielle olie- og gasfælder. I sommer var en af de helt store begivenheder i Grønland i gang. Den foregik langt til havs og dybt under havbunden. Her blev der boret et flere kilometer dybt hul ned i undergrunden på Fylla-licensen ud for Nuuk. Efter lang tids forberedelse, og et til tider vanskeligt boreforløb, må det desværre nu konstateres, at den første boring i de sidste 20 år i Grønland ikke fandt olie og gas. Sandsynligheden for et fund – særligt af olie – var begrænset, men man går



Billede af boreskibet West Navion, liggende ca. 140 km ud for Grønlands vestkyst. Boreskibet er 254 meter lang, 42 meter bredt og er udstyret med to rigge. (Foto: udlånt af Nunaoil A/S)

jo ikke i gang med i et næsten 300 mio. kr. investeringsprojekt uden at have en god portion optimisme. Trods skuffelsen er der ingen grund til at tabe troen på olie- og gasfund i det grønlandske område. Grønland er fortsat et væsentligt satsningsområde – og det er en vigtig erfaring fra efterforskning andre steder i verden, at der ofte skal en del boringer til, før man forstår undergrunden godt nok til at finde de ressourcer, den indeholder.

Kæmpeområde

Den kontinentale shelf ud for den sydlige og den centrale del af Vestgrønland dækker et areal på mere end 250.000 km² og er større end Nordsø-regionen. Selv om der

naturligvis er store forskelle i geologien, er det værd at bemærke, at Fylla-licensen omfatter et område, der er af samme størrelse som den danske del af Centralgraben – her er der ca. 30 licenser, og der gennemføres ofte 5 - 10 borer pr. år. I 70'erne var olieefterforskningen ud for Vestgrønland hovedsagelig koncentreret i områder, hvor havdybden er mindre end 500 meter. Under denne eftersøgning blev 37.000 km seismik indsamlet og 5 brønde boret. De blev alle beskrevet som tørre. En ny efterforskningsfase startede i 1990, og gennem 90'erne blev mere end 25.000 km moderne seismik indsamlet, især i de områder, hvor havdybden er mere end 500 m. Til sammenligning er der indsamlet flere mio. km 2D seismik og over 50.000 km² 3D seismik samt boret 2700 borer i Nordsøen, hvilket tydeligt viser, at det store område ud for Vestgrønland stadig er dårligt kortlagt.

Markedsføring

Som bekendt er Grønland langt fra det eneste land, hvor olieefterforskning foregår. Det nationale grønlandske olieselskab, Nunaoil, har, sammen med Råstofdirektoratet i Grønland og GEUS, gennem en årrække markedsført den grønlandske undergrund overfor den internationale olieindustri. Det sker i skarp konkurrence med andre lande.

Kortet viser dybdeforholdene ud for Vestgrønland. På kortet ses placeringen af Fylla og Sisimiut Vest licensen (hvide rammer) samt placeringen af de fem borer, der blev foretaget i 70'erne. (Grafik: Forfatterne og KB)

Derfor har det været bydende nødvendigt at kortlægge Grønlands undergrund så godt som muligt for at kunne tiltrække investeringer til olieeftersforskningen.

Den geologiske opbygning

Seismiske linier er lydbilleder af jordskorpen, der skabes af et kraftig ekkolod. Lydbølger sendes mod havbunden og trænger ned i undergrunden (op til 10 - 15 km). Her bliver lydbølgerne reflekteret af dybtliggende jordlag, som et ekko, der opfanges af mikrofoner i havoverfladen. Resultatet er et lydbillede, som gengiver undergrunden. Populært sagt på samme måde som de forskellige lag i et stykke lagkage.

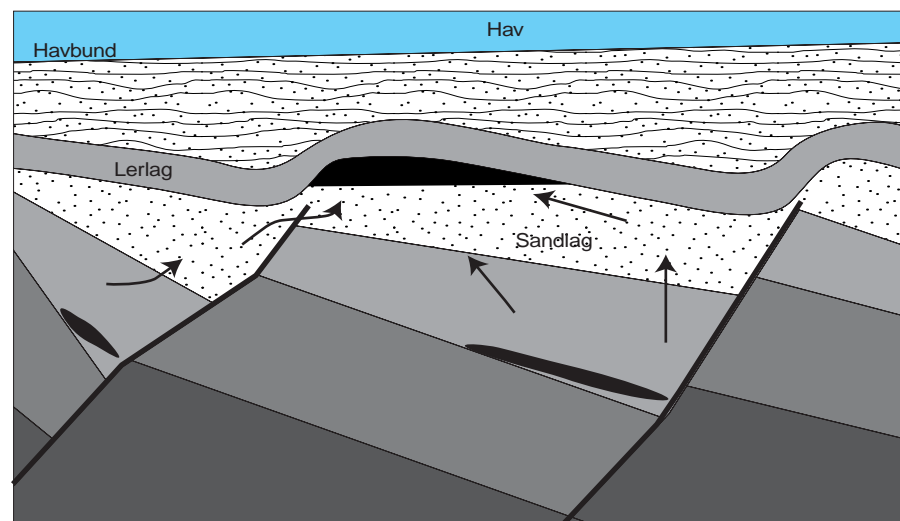
De lodrette snit af undergrunden viser, at den kontinentale shelf har en kompleks opbygning, der på ingen måde er så simpel som en lagkage. De seismiske linier viser, at den kontinentale skorpe har gennemgået flere tektoniske faser, der skyldes, at jordskorpen mellem Canada og Grønland har været underlagt gevaldige spændinger i forbindelse med kontinentalforskydningen for mellem 140 og 35 millioner år siden. To tektoniske faser, for henholdsvis 140 - 100 mio. år siden (Nedre kridt) og senere for 80 - 50 mio. år siden (Øvre Kridt-Paleocæn) har haft stor betydning for undergrundens opbygning.

Under disse tektoniske faser blev jordskorpen brudt op i mindre blokke, der på grund af spændingerne vippede og sank ned. Dette skabte dybe sedimentære bassiner og relativt højtliggende grundfjeldsrygge. I de sedimentære bassiner blev der gennem millioner af år aflejret kilometer tykke lag af sand og ler, der blev transporteret via floder og/eller havstrømme.

I en mellemliggende periode, for ca. 100 - 80 mio. år siden, undergik hele shelfen en mere regional indsynkning, hvorunder der blev aflejret flere hundrede meter tykke lag af sediment, som dækkede de højtliggende grundfjeldsrygge. I denne periode blev der afsat aflejringer, som kan danne olie og gas, hvis ganske bestemte forhold er tilstede.

Først og fremmest kræves det, at der er aflejret ler til en lerskifer i havet og samtidig skal der ophobes store mængder af døde alger under iltfattige forhold. Udsættes lerskiferen for høje temperaturer (80 - 140 °C), som normalt kun findes i 3 - 4 km dybde, kan der dannes olie og gas. Olien og gassen vil herefter sive op igennem de overliggende jordlag til den bremsede af et uigennemtrængeligt lag, hvor der er mulighed for indespærring af olie og gas - såkaldte oliefælder.

Oliefælder opstår, hvis den rette kombination af sandsten og lerskifer samt blokbevægelser er til stede. I forbindelse med blokbevægelserne kan jordlag foldes og danne buler, også kaldet strukturer. En struktur kan bestå af en porøs sandsten under en tyk og tæt lerskifer. Sandstenen vil være et fortrinligt reservoir, hvor olie og



Forenklet tegning af forholdene der skal være tilstede før olie og gas kan fanges i store mængder. Emnet er nærmere beskrevet i teksten. (Grafik: Forfatteren og KB)

gas kan opsamles på samme måde som vand i en badesvamp.

Ny interesse

Den nye seismik har påvist mange store strukturer, som kan være potentielle oliefælder. De fleste af de potentielle oliefælder er fundet i områder, der ikke tidligere er blevet kortlagt. Og med de nye resultater og den teknologiske udvikling inden for dybvandsboringer, blev olieselskabernes interesse for Grønland vakt igen efter en "død" periode i firserne.

Den nye interesse skal også ses i lyset af, at teknologien indenfor olieeftersforskning nærmest er totalt forandret de sidste 20 - 25 år. Det skyldes især udviklingen indenfor EDB. Endvidere var det i 70'erne ikke muligt at børe på store vanddybder, så langt størstedelen af de grønlandske havområder blev slet ikke udforsket dengang.

I alt er seks boringer nu gennemført med et negativt resultat. Men de "tørre" boringer er langt fra noget bevis på, at der ikke findes olie i Grønlands undergrund. Generelt gælder det overalt i verden, at langt de fleste efterforskningsboringer gennemføres uden, at der gøres fund. For eksempel er der som sagt boret godt 2700 boringer i Nordsøen, og langt de fleste var negative, men der er alligevel fundet masser af olie og gas i området.

Boringen i sommeren 2000 har givet megen værdifuld information, som nu skal analyseres nærmere. Under alle omstændigheder er der nu et bedre fundament for den fremtidige efterforskning. Det - sammen med de sikre beviser på olieudsivninger på Nuussuaq og Disko og de mange prospekter i et stort set udforsket område - vil blive en vigtig del af grundlaget for efterforskningen i de kommende år.

Fylla

I 1996 fik en gruppe af olieselskaber tildelt en licens sydvest for Fyllas Banke og et

par år senere blev endnu en licens tildelt i farvandet vest for Sisimiut. Bag begge licenser står olieselskaberne Statoil, Phillips Petroleum, DONG og Nunaoil.

Strukturerne i Fylla-licensen er op til 40 km lange og 15 km brede og dækker et areal på 200 - 300 km². Seismikken har i dette område vist, at der kan være naturgas

BRØNDBORINGSFIRMAET 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:

BRØNDBORING, rotations- og tørboring.

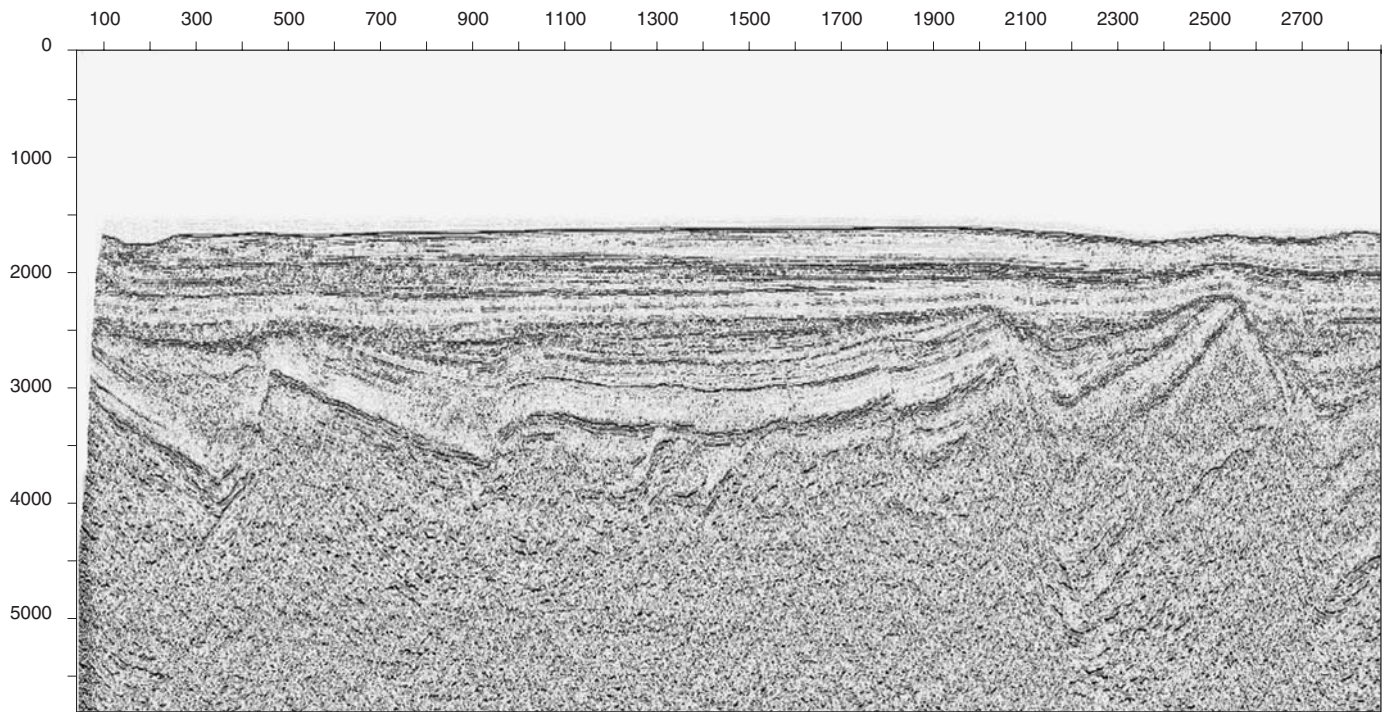
MILJØBORING, hulsneglsboring med kærneprøveudtagning.

REGENERERING af boringer.

PRØVEPUMPNING af boringer 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.



Seismiskeksempel over strukturerne i Fyllaområdet. På seismikken ses tydeligt de blokke, undergrunden blev brudt op i, som senere dannede potentielle olie- og gasfelter.

i undergrunden. På seismikken oven for ses et fænomen - et såkaldt flatspot, som ofte, men ikke altid, giver signaler om, at der kan være gas og muligvis også olie i undergrunden. Kun en boring vil kunne bekræfte dette.

Inden det kommer så vidt som at udvælge strukturer og bestemme positionen til en boring, ligger der flere års forberedelser med flere og tætliggende seismiske linier.

I slutningen af 1999 kunne Statoil-gruppen udpege en borelokalitet. Denne ligger cirka 140 km vest for Nuuk, sydvest for Fyllas Banke, hvor havbunden ligger helt nede på 1200 meter vand. På grund af den store havdybde på 1100 - 1200 meter stilles der store krav til boreudstyret, og hullet blev derfor boret af det nye norske bore-skib, West Navion, der er i stand til at bore på disse havdybder og navigere ved hjælp af GPS systemet, der er satellitstyret. Desværre viste den første boring i Fylla licensen altså ingen tegn på store ansamlinger af olie og/eller gas.

Først skal der findes olie

Strukturen i Fylla er langt fra den eneste potentielle olie- og gasfælde ud for Vestgrønland. Hvis der i fremtiden gøres et stort fund i en af strukturerne ud for Vestgrønland kan det betyde en helt ny æra i Grønland. For det første skal der påbegyndes en opbygning af et produktionsanlæg - et anlægsarbejde til adskillige milliarder kroner - der kan betyde beskæftigelse for mange grønlændere og mange tilflyttende udenlandske folk. Både anlægsarbejdet og den senere drift vil i givet fald blive en stor udfordring for Grønland, hvor der vil opstå behov for arbejdskraft inden for understøttende aktiviteter i form af transportskibe, vagtskibe, lagerhold, transporttjeneste, helikopterservice, radiokommunikation, førstehjælpsklinik m.v.

Når en produktion påbegyndes kan det få stor samfundøkonomisk effekt bl.a. i form af de indtægter, der vil komme i forbindelse med salg og beskatning af en olieproduktion.

Et olie- og gasfund vil desuden forøge efterforskningsaktiviteterne, da et fund næppe vil være enkeltstående. Alt i alt vil der i forbindelse med den forøgede aktivitet være behov for en veludbygget og effektiv infrastruktur, og der vil være en kraftig efterspørgsel på kvalificeret og veluddannet arbejdskraft.

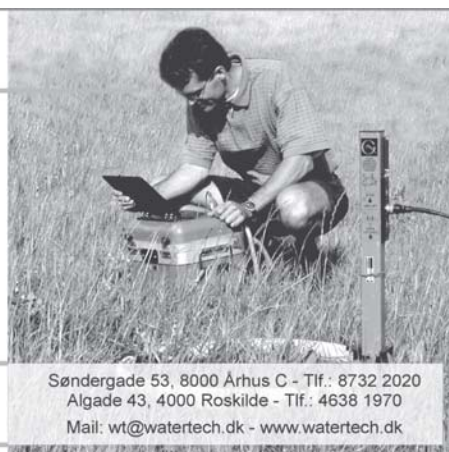
Men først skal der findes olie eller gas. Og Grønland er et pionerområde, hvor kendskabet til undergrunden er meget lavt. Derfor har de grønlandske politikere og folk i oliebranchen også manet til besindighed. Også i oliebranchen er det en god regel, ikke at sælge skindet før bjørnen er skudt. ■

Vandressourcekortlægning

....er ikke bare geofysik, men en kombination af en række fagdiscipliner:

- hydrologi
- vandkemi
- geologi
- geofysik
- GIS og databaser

 WaterTech a/s



Søndergade 53, 8000 Århus C - Tlf.: 8732 2020
 Algade 43, 4000 Roskilde - Tlf.: 4638 1970
 Mail: wt@watertech.dk - www.watertech.dk

MILJØTEKNIK og GEOFYSIK

Rådgivning

- Undersøgelser
- In-situ
- Risikovurdering
- Oprydning
- Projektering
- Monitering

FALKENBERG A/S
Rådgivende Geologer

Hovedkontor: Vassingerødvej 145 3540 Lyngby Tlf: 48 18 75 66 Fax: 48 18 76 03
 Afdeling Nykøbing F.: Højbrogade 12-14 4800 Nykøbing F. Tlf: 54 82 45 65 Fax: 54 85 02 32
 e-mail: falkenberg@falkgeo.dk