

GEOLOGISK DETEKTIVARBEID.

Statoils årsrapport.

Gassfunnet på blokk 7120/8 ble gjort etter et langvarig, grundig forarbeid.

De første seismiske profilene over området på den nordlige delen av norsk kontinentalsokkel ble skutt i 1969. Samme året ble Norges første oljefelt, Ekofisk, funnet. I 1980 ble enkelte områder på sokkelen i nord åpnet for leteboring. Året etter fant Statoil med sitt tredje hull på Tromsøflaket en betydelig gassforekomst.

Det var ikke tilfeldigheter som gjorde at man fant gass i nord så kort tid etter at leteboringen startet. Bakgrunnen var tvert om et samvittighetsfullt, omfattende detektivarbeid som ble gjennomført i årene fra 1969 til 1981 av geologer, geofysikere og andre fagfolk.

En mengde opplysninger ble samlet inn og sortert. Teorier ble utarbeidet og tes-

tet. Hypoteser ble forkastet, andre ble godtatt. Til slutt kunne man velge stedet og sette i gang den avgjørende prøven – selve boringen.

Første vilkår.

De tidligste geofysiske målingene viste at det finnes store mengder sedimentære bergarter på sokkelen i nord.

Sedimentære bergarter er slike som er bygget opp ved at forvitret materiale—grus, sand, leire og så videre – blir fort ut i havet og avsatt lag på lag gjennom lang tid. Bare i slike bergarter kan man ha håp om å finne olje eller gass.

Målingene, som var foretatt av Oljedirektoratet, viste at de sedimentære lagene var tykke nok til at olje og gass kunne være dannet. Dermed var første vilkår for å gjøre et olje- eller gassfunn til stede. Denne oppdagelsen var opptakten til om-

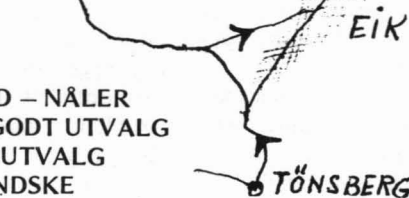
**BYTTE - SALG - KJØP.
INTERESSERT I NORSKE
MINERALER.**

Meget rimelige priser.
Skriv gjerne.
Kan sende prislister
og vareliste.

**RÅSTEIN
KJEDER – ARMBÅND – NÅLER
GAVEARTIKLER – GODT UTVALG
MINERALER STORT UTVALG
NORSKE – UTENLANDSKE**

HORTEN

Åpent alle dager
Fra 12.00 til 18.00.
Lørdag 10.00 - 15.00



VELKOMMEN TIL

BERGKRYPSTALLEN

ØIVIND LARSEN

Robergrønningen, N. Eik. 3109 Lofts-Eik

Også bostedsadresse.

Tlf. 033/68773.

fattende seismiske undersøkelser. Ved å skyte et tettere nett av seismiske profiler, ville man prøve å peke på de mest interessante områdene.

Arbeidet førte fram til en inndeling av sokkelen i områder, og det ble bestemt at leteboring skulle starte på Tromsøflaket og Haltenbanken. Senere vil Trænabanken komme til.

Statoil fikk myndighetenes tillatelse til å skyte detaljert seismikk innenfor områdene, og i 1975 skjøt selskapet et forholdsvis finmasket seismisk nett over Tromsøflaket.

Statoils geofysikere fikk dermed et bedre grunnlag for sitt arbeid med å lage tolkninger og tegne kart over de forskjellige geologiske formasjonene i dette området.

For å få en enda mer detaljert oversikt over Tromsøflaket, ble det besluttet at det skulle skytes et større seismisk program i 1977. Dette arbeidet ble gjort i et samarbeid mellom Statoil, Norsk Hydro og Saga Petroleum.

De grundige tolkningene som kunne gjøres etter at dette nye materialet forelå var grunnlaget da Statoil ba om tildeling av blokker i 5. konsesjonsrunde, utlyst av Olje- og Energidepartementet høsten 1979.

Prisippene.

Et helt grunnleggende prisipp som all oljeleting bygger på, er at olje og gass er lettere enn vann og derfor vil vandre oppover i vannfylte porerom.

Skal olje og gass kunne dannes, må man ha en kildebergart, for eksempel leirskifer, i de sedimentære lagene. Kildebergarten er en bergart som inneholder organisk materiale, det vil si døde mikroorganismer og planterester. Kildebergarten må ha vært utsatt for en så høy temperatur at de organiske restene er blitt omdannet til olje eller gass.

Oljen og gassen må kunne vandre fra kildebergarten til en reservoarbergart, for eksempel sandstein, med porer der lagring

kan skje.

Over reservoarbergarten må det være en takbergart, det vil si en ugjennomtrengelig bergart som har en slik form at den stenger for oljen og gassen, så den ikke kan vandre videre oppover. Den fanges under en hvelving, i en felle. Grenseflaten mellom reservoar- og takbergarten kalles da gjerne geologisk struktur. God kartlegging av strukturene er vesentlig i oljeleting.

Men selv om man ved hjelp av seismikk har klart å finne fram til og tegne nøyaktige kart over en struktur som ser lovende ut, er det ikke sikkert at reservoarbergarten inneholder noe annet enn vann.

Fellen kan være dannet så sent at oljen og gassen allerede har unnsloppet, eller – om fellen var på plass i tide – at sprekker i den ellers tette takbergarten har laget lekkasje oppover.

Geologiske studier.

For å finne ut mer om de ulike typene bergarter man ventet å finne på sokkelen i nord, satte Statoils geologer i gang studier av områder med tilsvarende bergarter i dagen.

Andøya, Bjørnøya og Svalbard er mindre deler av sokkelen som er tørrlagt. Her finnes sedimentære bergarter som kan fortelle en del om hva som har foregått i området.

Men kanskje var Øst-Grønland det mest interessante studieområdet, selv om det i dag ligger omkring 1500 kilometer fra Tromsøflaket. Det viser seg nemlig at Grønland i lang tid lå like inntil Norge. Antakelig var øya i lange perioder skilt fra Nord-Europa med et grunt hav som var bare et par hundre kilometer bredt. Derfor var det grunn til å tro at bergartene på Tromsøflaket og Øst-Grønland ville vise store likhetstrekk.

Det ble samlet inn store mengder av publisert materiale om disse områdene, og all denne kunnskapen ble systematisert.

Bildet man kunne danne seg på grunnlag

av litteraturen, stemte godt overens med de seismiske tolkningene som var gjort av Tromsøflaket.

Det ble utarbeidet en geologisk rapport for Tromsøflaket, på grunnlag av seismiske rapporter og forskjellige andre undersøkelser.

Rapporten konkluderte med at alle forutsetninger var til stede for at området kunne inneholde olje og gass. Både kildebergarter, reservoarbergarter og lovende geologiske strukturer syntes å være til stede.

Første forsøk.

Høsten 1979 ble de første blokkene nord for Stad lyst ut av Olje- og Energidepartementet. Det gjaldt 6 blokker på Haltenbanken og 20 blokker på Tromsøflaket. Statoil hadde sin prioritering klar. På Tromsøflaket ble blokk 7119/12 ansett som den gunstigste, fordi den inneholdt flere forskjellige typer strukturer, og lå meget godt til for oppsamling av olje og gass.

Våren 1980 ble det avgjort at Statoil skulle være operatør for blokk 7119/12, eller produksjonslisens 060.

Deltakerne i lisensen var disse:

Statoil 50 prosent

Esso, tekn.assistansegiver . . . 25 prosent
Norsk Hydro 10 prosent
Saga Petroleum 5 prosent
Hispanoil 5 prosent
Deminex 5 prosent
Boringen av det første hullet tok til 14. juni 1980.

Resultatene fra borehullet bekreftet det meste av det som var forutsagt, men på ett viktig punkt var resultatet skuffende: Den oljen og gassen som sannsynligvis en gang hadde vært i reservoarbergarten, var ikke der lenger. Trolig hadde det vært lekkasje langs en forkastning.

Da myndighetene utpå høsten 1980 ba selskapene om å oppdatere sine søknader på grunnlag av de første boringene, var det klart hvilke hovedproblemer det var i området.

Erfaringene fra det første hullet tydet på at reservoarsandsteinen i området stort sett hadde svært lav porøsitet, noe som kunne skyldes at steinen hadde vært utsatt for meget høye trykk og temperaturer.

Løsningen på dette problemet måtte være å finne en struktur der sandkornene i reservoarbergarten hadde vært utsatt for noe mindre trykk og temperatur. Man

NORSK STEIN-HOBBY

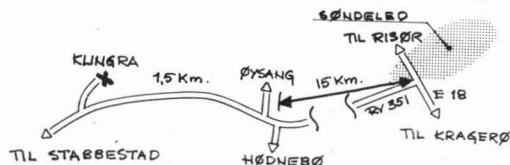
KLINGRA, GJERNES, 4990 SØNDELED

Tlf.: (041) 54528

STORT UTVALG I UTSTYR FOR:
SMYKKESTEINSLIPING.
TROMLING OG SAGING.

SØLV OG FATNINGER
FOR SMYKKELAGING
EGEN BOKLISTE.

RÅSTEIN,
SLEPNE SMYKKESTEIN
OG MINERALER
BE OM KATALOG



måtte lete etter en grunnere struktur. Samtidig burde den nye strukturen være svært stor for å oppveie at reservoarbergarten i området hadde forholdsvis lite porevolum.

Videre lot det til at forkastningene i området var utette. Det burde være mulig å omgå problemet ved å studere seismikken i større detalj.

Nye forsøk.

Etter ny vurdering kom Statoil til at blokk 7120/8 syntes å imøtekomme kravene, og en oppdatert søknad for denne blokken ble levert.

Tidlig i 1981 ble så produksjonslisens 064, blokk 7120/8, tildelt, med Statoil som operatør. Deltakere i lisensen er:

Statoil	50 prosent
Esso, tekn. assistanselever	25 prosent
Norsk Hydro	15 prosent
Elf Aquitaine Norge	5 prosent
Philips Petroleum	5 prosent

Av flere grunner valgte man å bore et hull nummer to i blokk 7119/12, før man gikk løs på den nye blokken.

Forhåpningene til blokk 7119/12 var fremdeles tilstede, på tross av mistanke om visse mangler ved flere av de påviste strukturene.

Mistanken ble bekreftet – oljen som en gang fylte porerommet i dette reservoaret var blitt erstattet med saltvann. Man fant enda en forkastning som ga lekkasje.

Et positivt trekk var at porøsiteten i sandsteinen var mye bedre enn i den første brønnen i blokken. Erfaringer fra brønn nummer to tydet på at man hadde gjort rett i å prioritere 7120/8 som en lovende blokk.

Så kunne boringen starte på den nye blokken. Allerede mens boret trengte seg gjennom de øverste løse bergartene fikk man det første positive tegn: Man støtte denne gangen ikke på små, grunne gasslommer, slik tilfellet hadde vært i den første blokken. Der var det gasslommer 200-300 meter under havbunnen,

gass som var unnsloppet fra reservoaret gjennom de utette forkastningene.

Etter om lag en måneds boring ble reservoaret nådd. Dette var sandstein, omkring 170 millioner år gammel, avsatt i midtre jura-tiden. Spenningen var stor, og desto større ble skuffelsen blant oljeleterne da de ikke kunne oppdage tegn til olje eller gass i sandsteinen. De mest pessimistiske mente at man igjen sto overfor et tomt reservoar, mens optimistene pekte på at kanskje det tunge boreslammet hadde presset eventuell olje eller gass ut fra borehullet, lengre inn i reservoaret.

Mer informasjon.

For å få mer informasjon fra reservoaret startet man kjerneboring. Sylindrerformede kjerneprøver med diameter på omtrent 10 centimeter og lengder på omkring 18 meter ble tatt opp. Den første av disse steinprøvene viste noen svake antydninger til at det fantes gass. Og etter at det var tatt opp flere prøver, begynte tegnene å vise seg: Sandsteinen reflekterte fluorescerende lys. Det tydet på at steinen var dekket med en ørtynn væskefilm av olje eller gass.

Optimismen økte igjen. Det endelige svaret skulle man få ved å logge hullet. Motstanden mot elektrisk strøm mellom punkter i hullveggen skulle måles. Egentlig er det motstanden i poreinnholdet som måles. Minst motstand får man dersom porene er fylt med saltvann, noe større dersom innholdet er ferskvann, enda større hvis det er olje i porene, og aller størst er motstanden dersom poreinnholdet er gass.

Da tolkningen av loggene var klar, var det ingen tvil lenger: Reservoaret var fylt med gass.

Det ble gjort overslag over hvor mye gass man kunne vente å få ut av strukturen, og resultatet var at reservene syntes å være betydelige. Hvis dette hadde vært et funn på liten havdybde i Nordsjøen, ville det

trolig ha vært økonomisk drivverdig alene. Slik beliggenheten er, vil det sannsynligvis kreves andre funn i tillegg, for gassfeltet kan bygges ut.

Hvordan feltet ble til.

Materialet fra brønnen viser at reservoar-sandsteinen har vært avsatt hovedsakelig som sandbanker langs en kystlinje som eksisterte i dette området for om lag 170 millioner år siden.

Kystlinjen strakte seg rundt det grunne havet mellom Grønland og Nord-Europa. Det finnes sandlag som er avsatt av stormer, og det er lag som tydelig er avsatt av tidevannsstrømmer.

Man finner også spor av det liv som fantes den gangen – både forkullede trerester, hele kullag, en mengde spor etter krypende og gravende organismer som ulike bløtdyr, mark og andre.

Opphavet til gassen er sannsynligvis organisk materiale, døde dyr og planter, plankton og sporer, som har sunket til bunns i et innelukket havbasseng. Dette havet dekket det aller meste av den norske kontinentalsokkelen i øvre jura-tid. De organiske restene ble begravd sammen med store mengder av leirpartikler, og hermetisk innelukket.

Tyngden av all leiren fikk hele området til å synke sakte inn, samtidig som mer leire ble avsatt. Da det organiske materialet var blitt begravd dypt nok – omkring 2500 meter – kom temperaturen opp i 60-70 grader Celsius, og dette var nok til at det

organiske materialet begynte å avgi gass. Gassen vandret så fra skiferen over i reservoarsandsteinen og samlet seg oppunder taket av leirskiferen som lå over sandsteinen.

Porene i sandstein-laget er gassfylte. Det meste av sandsteinen er renvasket av bølgeaktiviteten som en gang var. Det gjør at den inneholder lite leire som kan tette igjen de mikroskopiske kanalene mellom porerommene. Det betyr igjen at man kanskje kan få ut så mye som 80 prosent av gassen i reservoaret, og dette er et høyt tall.

Konklusjon.

Oppsamlingen av gass foregikk i 50-60 millioner år. Et vendepunkt kom i 1981, da gassflammen fra **Ross Rig** for første gang lyste over Tromsøflaket. Denne gassflammen innledet en ny tid i våre nordlige havområder.

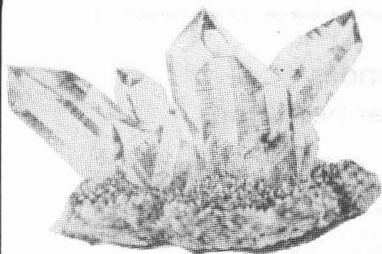
Vi visste at alle forutsetninger var til stede for at det skulle kunne være dannet og samlet opp olje og gass i disse områdene.

Funnet i blokk 7120/8 er beviset for at store mengder olje og gass virkelig er blitt dannet her. Spørsmålet er hvor mye som er samlet opp, og i hvilke områder oljen og gassen finnes.

Nye borerig vil etterhvert gi svar.

SMÅANNONSER

for bytte eller salg av brukt utstyr er
GRATIS!



DANSK RAV – N.kr. 4,- pr. gram.

Rabatt ved større kjøp og til forhandlere.

Fritt levert ved bestilling over N.kr. 50,-

POSTORDRE: Be om katalog og prisliste.

WEST-GEM

SREDENSGADE 38

DK-6900 SKJERN, DANMARK.

Telefon: 095457 35 16 00