

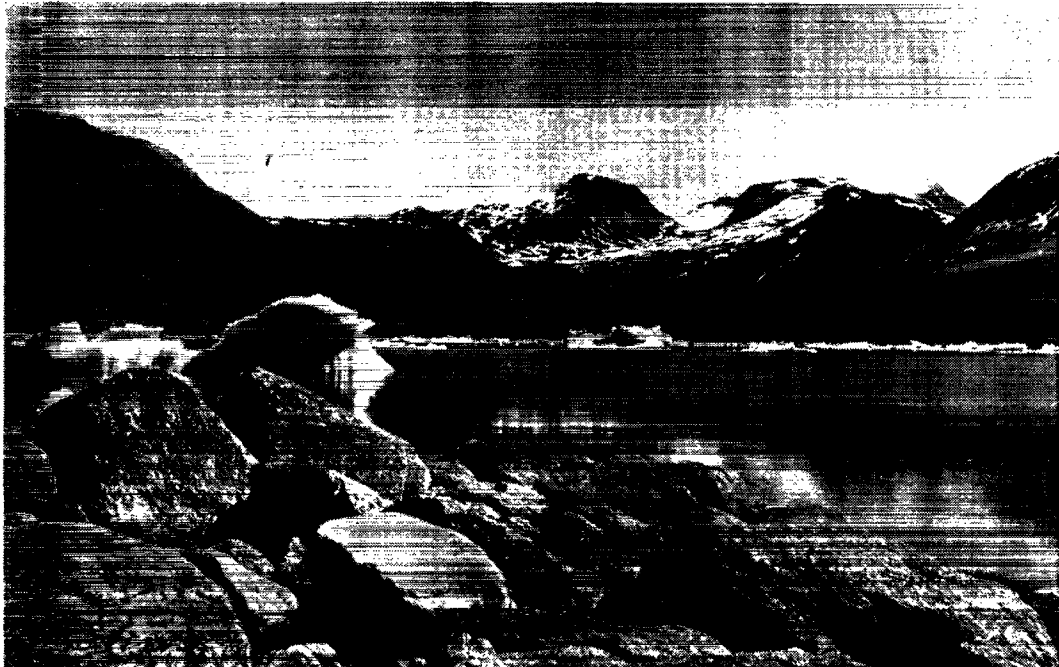
PÅ SPOR AF SJÆLDNE METALLER
I SYDGRØNLAND
VIII MAN HAR ATTER BORET PÅ KVANEFJELDET –
KAN URANMALMEN BRYDES?

Af Bjarne Leth Nielsen

I en tid, hvor Grønlands økonomi og fremtid er under debat, bliver søgelyset naturligt rettet mod de mulige grønlandske mineralrigdomme. Kendskabet til sådanne potentielle råstofkilder er endnu sparsomme, og det er forståeligt, at Danmarks og Grønlands befolkning utålmodigt afventer afgørelser om brydning af nogle af de forekomster, man trods alt kender til. Til denne kategori hører også uranforekomsten i Sydgrønland, der nu snart i 12 år har været genstand for undersøgelse. I 1969 borede man atter på Kvanefjeldet, og denne artikel omhandler en beretning af den praktiske gennemførelse af en sådan boring samt boringernes relation til det undersøgelsesprogram, der går forud for en eventuel brydning af uranmalmen.

De fleste, der har fulgt uran- og thoriu nefterforskningen i Ilímaussaq-intrusionen ved Narssaq, vil vide, at man allerede i 1958 foretog de første dybe boringer på Kvanefjeldet for at få et første overslag over den radioaktive malmmængde. Efter den tid har man sideløbende med uranefterforskningen behandlet flere andre emner, og en del af disse er omtalt i tidligere numre i serien om de sjældne metaller i Sydgrønland. I sommeren 1969 borede man atter på Kvanefjeldet, men inden dette projekt omtales nærmere, kan der være grund til kort at nævne, hvad der er foregået omkring uranforekomsten i de 11 år, der ligger imellem de to boreperioder.

I 1962 foregik det næste store fremstød. 7 huller, hver 200 m dybe, blev boret forskellige steder i Ilímaussaq-intrusionen, og på Kvanefjeldet uddybede man enkelte af de gamle huller fra 1958. Muligheden for en større udbredelse af brydeværdige radioaktive malme var til stede, men resultaterne placerede atter Kvanefjeldet i centrum for undersøgelserne. 1962 stod endvidere som det år, hvor kemikerne på Risø var nået så langt med oparbejdningsprocessen, at de fandt det nødvendigt at hjembringe en større malmmængde til de fortsatte udvindingsforsøg. Derfor brød man i 1962 i en lille prøveskakt 200 tons uranmalm, som i tomme brændstofromler blev fragtet til Risø. Prøvebrydningen blev foretaget centralt i det største radioaktive område i en middelgod malm. Området kaldes nu „mineområdet“. Op til 1969 blev

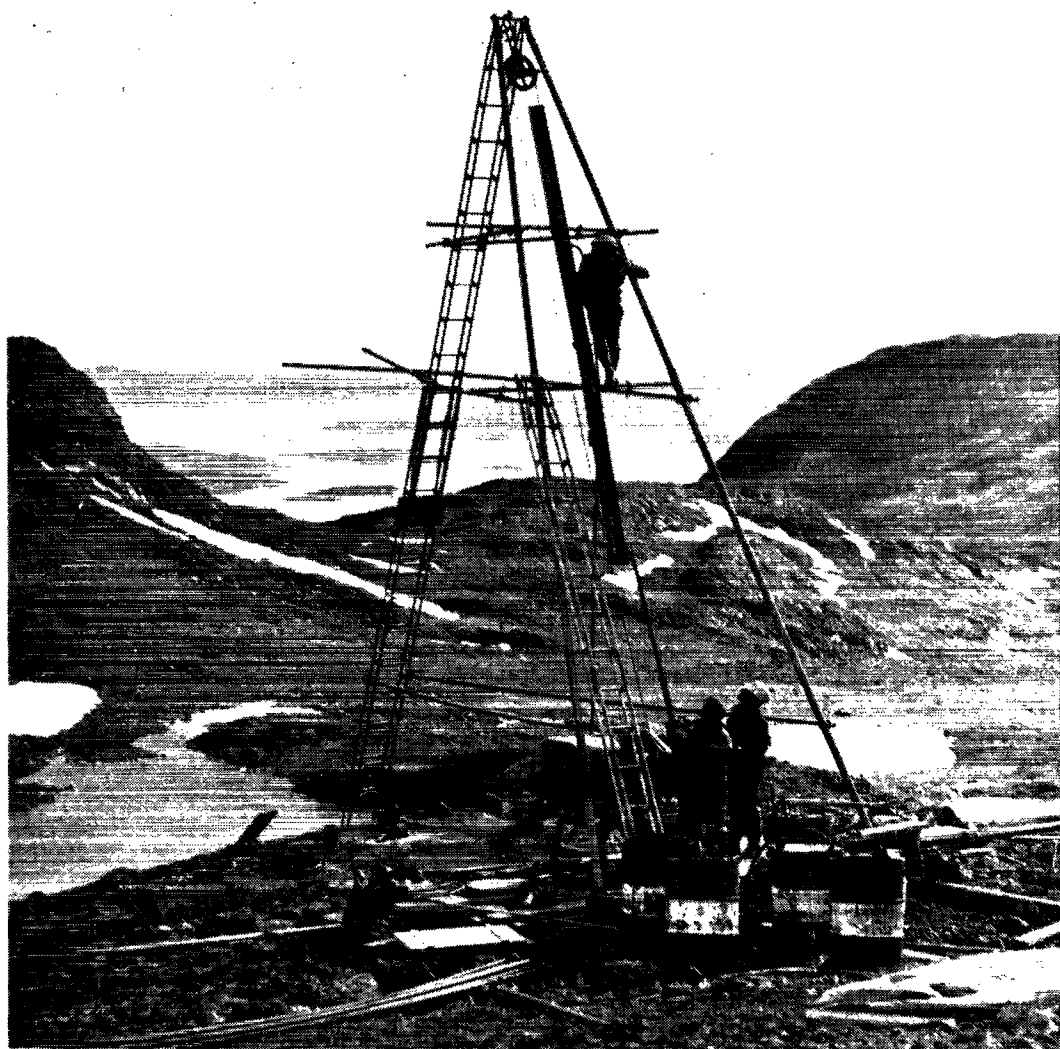


*Figur 1. Narssaq Elvdal i Sydgrønland.
Kvanefjeldet ses midt i dalen til venstre.*

Foto: Forf.

et detaljeret geologisk kort over Kvanefjeldet udarbejdet, og elektronisk udstyr, udviklet på Risø's elektronikafdeling, blev anvendt ved talrige overflademålinger på de radioaktive bjergarter. I samme periode var nye højaktive bjergarter fundet uden for det egentlige mineområde, og den komplicerede geologiske opbygning på disse lokaliteter samt ønsket om yderligere oplysninger i det „gamle“ mineområde dannede grundlag for det sidste boreprogram i 1969. Selve boreaktiviteten er afsluttet, men endnu arbejder man med undersøgelser på de optagne kerner, og resultaterne herfra skal sammen med den store fond af tidligere indhøstet erfaring danne grundlag for nye tonnageberegninger over den malm, som alle håber på, vil vise sig at være brydeværdig.

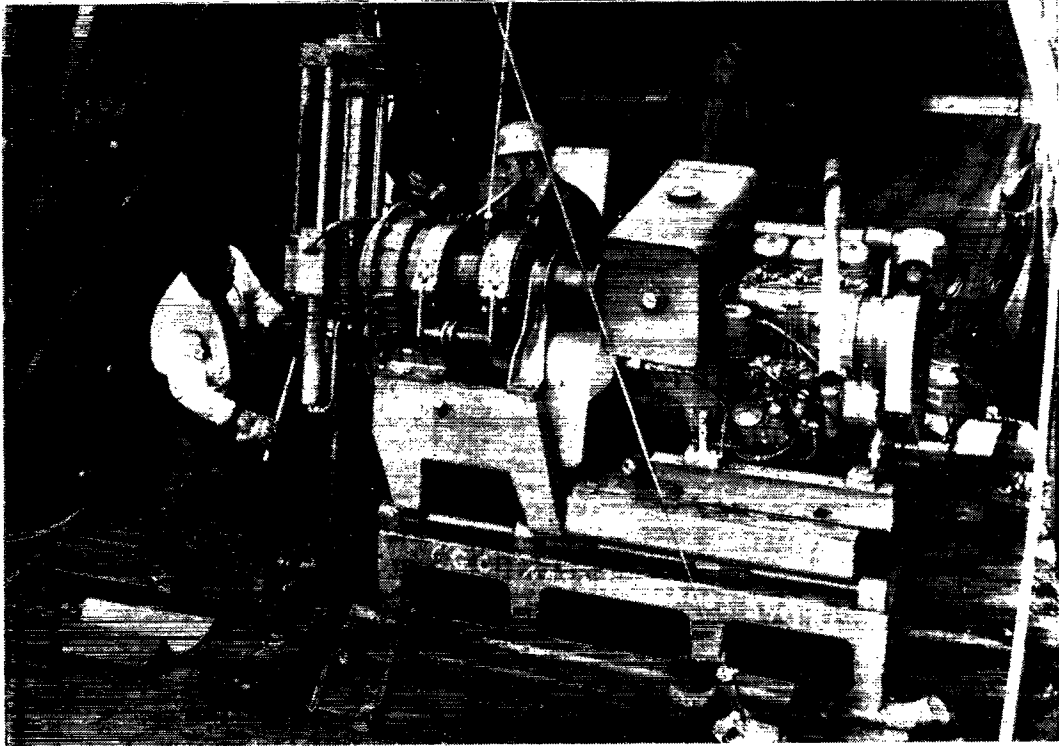
Hvorledes foregår en boring i praksis, og hvordan er det muligt at komme frem i uvejsomt terræn med det tunge boreudstyr? Boreudstyret ankom i pinsen til Narssaq med Erika Dan, og fra byen blev det i mange lastbillæs ad primitive veje fragtet ind til foden af Kvanefjeldet ca. 10 km fra Narssaq. En tovbane, der var opført tidligere på foråret, transporterede herfra udstyret i bundter på 500 kg op på selve Kvanefjeldsplateauet, der ligger ca. 600 m over havet. 1. juni var de 4 mand fra det svenske boreselskab klar til at begynde boringerne. De var indkvarteret på selve



Figur 2. Boreaktivitet på Kvanefjeldet. Borestrengen trækkes op i skinnen, når borene skal skrues fra hinanden.

Foto: Forf.

Kvanefjeldet i to primitive træbarakker og havde som hjælpere 10 grønlandere, der hver dag fra Narssaq kom op på fjeldet. I løbet af sæsonen blev der boret ca. 1600 m fordelt på 7 huller med dybder fra 37 m til 450 m. Man borede samtidig med 2 maskiner, hvoraf den største, der i givet fald kunne bore til 700 meters dybde, arbejdede i døgndrift med 2 skift.



Figur 3. Boring med den store 1½ tons tunge maskine. Som værn mod kulde og vind var denne maskine omgivet med presenninger.

Foto: Forf.

Hver gang der var boret 3 meter, blev borerørene trukket op ved hjælp af maskinens spil, rørene skruet fra hinanden, og kernen blev taget ud af det nederste rør, kernerøret. Kernerne blev ordnet systematisk i kasser og bragt ned til hovedlejren, hvor den første geologiske beskrivelse fandt sted. I gennemsnit borede man 80 cm på en time, hvilket kun svarer til en effektiv boretid på halvdelen af den samlede boresæson. Resten af tiden blev brugt til de meget besværlige flytninger af maskinerne mellem borestederne. Når en 1½ tons tung maskine skal flyttes hen over et ujævnt, stenet terræn, foregår det på følgende måde: Stålwiren på maskinens spil, der normalt trækker den lange borestreng op fra hullet, når kernen skal tages ud af det nederste rør, føres under transporten horisontalt over et hjul ud foran maskinen, hvor den fastgøres til en bjergbolt, der et passende stykke forude er anbragt i klippen. Spillet sættes nu igang, og maskinen trækker sig selv frem over fjeldet. Dette er muligt, da motor og boreaggregat er fastgjort på et kraftigt understel med meder. I små ryk kom man således frem til næste borested, dog ofte forsinket ved at maskinen kørte fast i dybt mudder eller blev bremset af store sten i fjeldsidens ur. Hvor



Figur 4. Transport af tungt materiale, her en vandpumpe, på Kvanefjeldet. I baggrunden skimtes tovbansens øverste buk.

Foto: E. Johannsen.

ruten var meget ufremkommelig, måtte man sprænge de største forhindringer bort med dynamit. Efter boremaskinen skal en stor vandpumpe trækkes ud ad samme rute, og medens disse vanskelige transporter foregik, blev det øvrige udstyr båret ud på nakken. Det er ikke småting, der skal slæbes ud, inden boret atter snurrer, f. eks. tømmer til boreplatformen, boretårnets mange dele, borerør, kernekasser og værktøj. Endelig kan det nævnes, at før borerne overhovedet kunne begynde, var der udlagt næsten 3 km vandrør. Vandforsyningen til boret er meget vigtig, idet vandet dels skal køle boret dels skylle det pulveriserede fjeld, boreslammet, bort.

Vandet til borestederne blev pumpet op fra de små søer på fjeldet. Flere søer blev pumpet tomme til trods for, at man i begyndelsen af sæsonen klarede sig med smeltevand, der fra snefanerne blev ledet hen til borestederne.

Når et hul var færdigboret og maskinerne fjernet, kunne man begynde en gammallogging af hullet. Dette foregår ved, at en smal scintillationstæller sænkes ned i hullet med en konstant hastighed. Scintillationstælleren registrerer en række radioaktive impulser, der gennem en ledning overføres til en skriver på jordoverfladen. Således



*Figur 5. Gamma-logging af et af borehullerne.
Scintillationstølleren drejes op og ned med håndkraft.*

Foto: L. Løvborg.

udtegnes en kurve på en papirstrimmel over intensiteten af den radioaktive stråling ned igennem hullet. Kurven kan direkte sammenlignes med det profil over borekerens bjergarter, man har udtegnet på grundlag af kernebeskrivelsen, se figur 6.

Uranen er ikke jævnt fordelt i fjeldet, men er beliggende i horisonter med stærkt varierende tykkelse og form. Dette skyldes, at Kvanefjeldet blev dannet gennem flere intrusionsfaser, d. v. s. at smeltede bjergarter trængte ind i tidligere intruderede og størknede bjergarter. Uranen findes kun i de senest intruderede smelter, og da intrusionen foregik efter et uregelmæssigt mønster, findes uranmalmen i dag som disse sene uregelmæssige formationer. Et skematiseret eksempel på fjeldets opbygning ses på figur 6.

Med et tilstrækkeligt stort antal borehuller er det muligt at korrelere de enkelte gennemborede lag fra hul til hul, og størrelsen af det radioaktive malmlegeme kan så beregnes med tilnærmelse. Da det radioaktive indhold er kendt på grundlag af logdiagrammer og laboratorieanalyser af kernerne, kan man nu udregne det totale uran- og thoriumindhold i malmlegemet.

I den beskrevne forenkede form kan metoden måske synes simpel, og man kunne

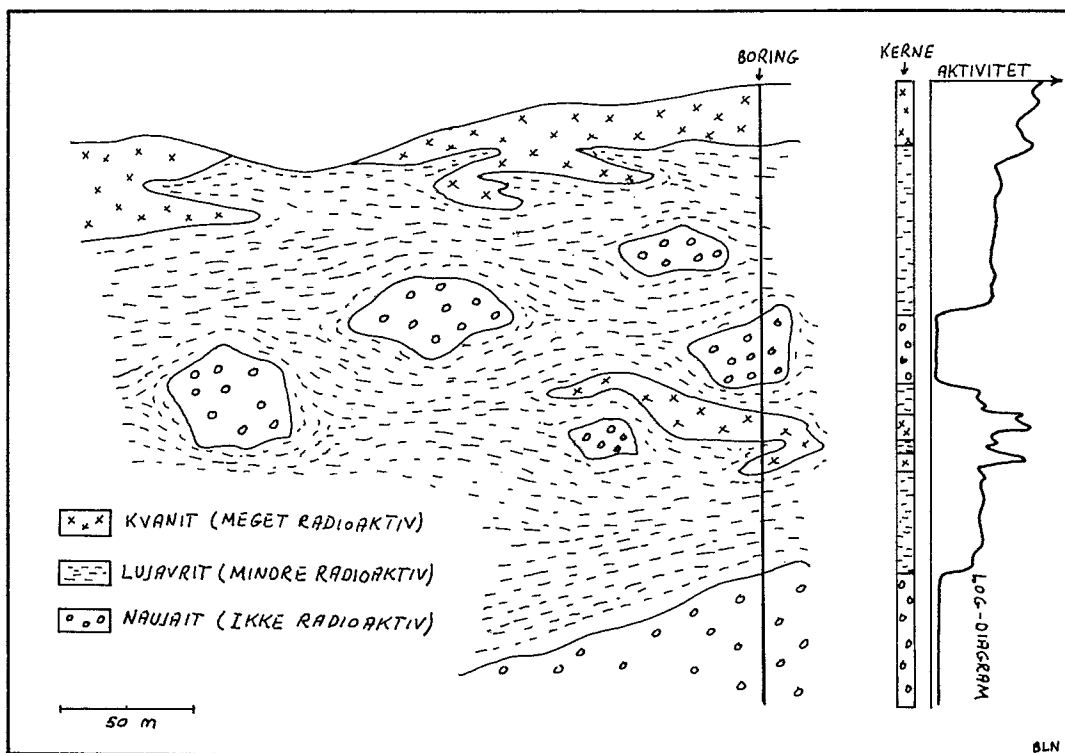


Fig. 6. Man ser logdiagrammets korrelation med borekernens bjergarter. Borehullet er antydet i et skematiseret og simplificeret profil i Kvanefjeldet.

vente, at springet herfra til en beslutning om brydning kun var kort. Dette er imidlertid langt fra tilfældet. Før en eventuel afgørelse om brydning på Kvanefjeldet træffes, kræves komplicerede økonomiske beregninger, der blandt andet har forudsætninger i en klarlagt geologisk opbygning. Eksempler på sådanne beregninger skal kort omtales:

For at en malm kan betegnes som brydeværdig, må uran-indholdet i bjergarten være over en vis minimumsværdi. Denne minimumsgrænse fastlægges således, at samtlige omkostninger ved udvindingen kan modsvares af prisen på den udvundne uran. Urankoncentrationen i malmen skal være stor, hvis man, for at nå frem til malmen, skal bortsprænge store mængder af ikke radioaktiv bjergart. Urankoncentrationen kan omvendt være lavere, hvor malmen er let tilgængelig. Kvaliteten af uranmalmen på Kvanefjeldet svinger fra 300–500 gram uran pr. ton malm. I lyset af det ovenstående vil man imidlertid i nogle områder med fordel kunne bryde malm med 300 gram uran pr. ton frem for malm med 500 gram uran pr. ton.

Brydningsøkonomien er afhængig af den brutte malmmængde pr. år, således er omkostningerne generelt lavere med stigende brydningskvoter. En rentabel drift vil

under alle omstændigheder kræve, at den samlede malmmængde er tilstrækkelig stor til, at fabriksanlægget er afskrevet, inden forekomsten er udtømt. Kvanefjeldet er kun en lille uranforekomst, der muligvis tangerer det ovennævnte kriterium.

Anlægs- og driftsomkostninger i arktiske områder er usikre og meget afhængige af de lokale betingelser. Her synes Kvanefjeldet at være i en gunstig position, idet området er let tilgængeligt og beliggende nær kysten med gode afskibningsforhold set ud fra almene grønlandske vilkår. Dette gælder også, når man sammenligner med uranforekomster i den øvrige verden, f. eks. må man visse steder i USA hente malmen op fra dybe miner, beliggende i øde områder med dårlige transportforhold.

Udgifterne vedrørende den kemiske oparbejdning af malmen, samt potentielle muligheder for biprodukter er under stadig ændring, oftest gunstig, efterhånden som udvindingsteknikken forbedres.

Endelig må man påpege, at afsætningsforhold og verdensmarkedets uranpriser repræsenterer en problemkreds for sig selv, og udviklingen af denne kan muligvis få afgørende betydning for den grønlandske uran. Der er positive tegn på, at uranefterspørgslen vil stige i de kommende år, hvilket også har medført en øget uranprospektering over det meste af verden. Nye store fund kan dog komme til at udkonkurrere Kvanefjeldet, og på længere sigt arbejder man med udviklingen af reaktorer, der er i stand til at udnytte uranbrændslet efter et andet princip, der sammenlignet med det nuværende system er ca. hundrede gange så udbytterigt.

Det er forhåbentlig fremgået, at der ikke er grund til overdreven optimisme omkring uranen på Kvanefjeldet, og en forhastet beslutning om brydning ville være uklog. Muligheden for en udnyttelse er dog absolut realistisk, men de omfattende forundersøgelser vedrørende geologi, oparbejdning og økonomi må føres endnu længere frem, før en beslutning er relevant.

ABSTRACT.

A review is given of the prospecting activities at the uranium occurrences on Kvanefjeld, the Ilímaussaq intrusion in SW-Greenland. Prospecting, which has been carried out for more than ten years, has comprised: Detailed geological mapping, numerous surface radioactivity measurements, diamond drilling and a small trial excavation.

In 1969 seven further holes totalling 1600 metres were drilled and the practical arrangement of undertaking such a program in an area of difficult access are described; transportation of rigs and water supply with special attention. In the area of main interest a total of 40 holes have now been drilled.

The rather complicated geological features are summarised. The complexities are such that geologically informative drillings are vital for the determination of the extension of the radioactive rocks. The necessity, and difficulties of estimating the economic potential for possible exploitation are pointed out. These calculations may show to be of critical importance, as the uranium occurrence in question is of a size and quality possibly near the limit of what is economically profitable. The most outstanding advantages of the Kvanefjeld area are the proximity to excellent transportation facilities and the possibility of open-cast mining of the ore.