

## Hvorledes Saltet ved Kolding blev fundet

Af

**Victor Madsen**

Saltet ved Kolding blev fundet i en Dybde af 958 m, efter at man i Forvejen havde udfundet, at det var dér, man skulde bore efter det. Hvorledes er det muligt uden nogen Boring at opdage, at der ligger et saadant Stof saa dybt nede i Jorden?

Naar man i tidligere Tider vilde hæve de Mineralrigdomme, som ligger begravet dybt nede i Jorden, var man udelukkende henvist til at foretage Boringer, hvis da ikke disse Stoffer et eller andet Sted naaede op til Overfladen. Er dette Tilfældet, er det ikke vanskeligt at følge deres videre Udbredelse i Dybgrunden, men langt ugunstigere stiller det sig, naar som i Danmark de ældre geologiske Formationer, der kan indeholde værdifulde Raastoffer, er skjult af et mægtigt Dække af Jordlag og Kridt. Endvidere er Dybgrunden under Kridtet ikke jævn, den bestaar af Højdedrag, *Horste*, og dybere liggende Lavninger, *Mulder*. Disse forskellige Omraader frembyder ingenlunde lige store Chancer for Fund af værdifulde Stoffer, idet de ældre Formationer med disse ligger i langt ringere Dybde i Horstene end i Mulderne, og man kan saaledes langt lettere naa dem med Dydboringer i de første end i de sidste, hvor de kan ligge saa dybt, at det ikke kan betale sig at indvinde dem. Naar man ikke kender Beliggenheden af Horstomraaderne, er det derfor ikke muligt paa Forhaand at angive, hvor man bør foretage Dydboringer med Udsigt til gunstigt Resultat, og man vil nødig bore forgæves, da Dydboringer er meget kostbare; man kan regne, at en Boring til 1000 m koster en 300,000 Kr.

Vil man opspore værdifulde Raastoffer i Dybgrunden, maa man altsaa begynde med at udfinde, hvor Horstomraaderne er beliggende. Dette kan gøres ved *geofysiske Undersøgelsesmetoder*, som efter Verdenskrigen er blevet udarbejdede saaledes, at de kan anvendes med overkommelig Bekostning. Til at finde Horstomraaderne kan man benytte *Maalinger af Magnetkraftens lodrette Styrke* paa de forskellige Steder. Man kan derved faa afgrænset Omraader, hvor Magnetkraften er større end normalt. Aarsagen til den stærkere Magnetkraft i disse maa være, at der i Dyb, men forholdsvis højtliggende, findes Grundfjæld, Gnejs og Granit, som indeholder magnetiske Jernforbindelser. Disse Omraader er altsaa Horstomraader.

Da det ved magnetiske Maalinger i Nordtyskland havde vist sig, at der ligger Horstomraader saa nær ved vor Grænse som ved Husum og paa Sild, mente jeg, at man ogsaa i Danmark burde foretage magnetiske Maalinger. Hvorfor skulde ikke ogsaa vi begynde paa at udforske vor Dybgrund og udfinde, om den indeholder værdifulde Stoffer? Men da vi her i Landet hverken havde de nødvendige Maaleapparater eller Specialister, engagerede jeg ved Imødekommenhed fra Undervisningsministeriet og den preussiske geologiske Landesanstalt Professor *Ebert* til at udføre dem. I 1929–31 maalte han Magnetkraftens lodrette Styrke paa 880 Steder fra Grænsen mod Nord til Linien Varde–Vejle og mod Øst til

Linien Faaborg–Odense–Bogense. Der blev herved opdaget to magnetiske Horste, Harte Horsten N. V. f. Kolding og Vejen Horsten N. f. Stationsbyen Vejen.

Af disse fortjente den første den største Opmærksomhed, idet det var ved denne, at Enkedronning Dorothea ca. 1570 anlagde et Saltværk. Det laa da nær at antage, at der i Dybgrunden her maa findes et Saltleje, som maaske ogsaa indeholder de værdifulde Kalisalte, der anvendes til Kunstgødning. Denne Antagelse støttedes ved, at adskillige Saltleje i Nordtyskland har en tilsvarende Beliggenhed ved Randen af magnetiske Horste. Endvidere er ved Hannover og Celle Tysklands vigtigste Olieforekomster knyttet til Saltleje, og det samme gælder Forekomsten ved Heide i Holsten.

Et Saltlejes Beliggenhed kan udfindes ved *seismiske Undersøgelser*. Disse foretages ved, at man frembringer et kunstigt Jordskælv ved en Dynamitsplosion nede i Jorden, og i nogen Afstand fra Eksplosionsstedet opstiller man en *Seismograf*, som optegner det Tidspunkt, da den naas af de Rystelser, som Sprængningen forårsager. Den maa tillige optegne Sprængningstidspunktet, og man kan da af Tidsforskellen imellem dette og det Øjeblik, da Rystelserne naar Seismografen, og af Afstanden mellem denne og Eksplosionsstedet beregne Rystelsernes Hastighed i Jord- og Stenlagene og derigennem faa Rede paa disses Beskaffenhed, idet denne betinger Rystelsernes Hastighed i dem. Hastigheden kan i et Lerlag være 1600 m i Sek., i Kridt 2400 m, i de ældre Formationers haarde Kalksten 3500–4000 m og i Salt 4700–5000 m i Sek.

1933 lykkedes det mig at faa dannet et Selskab i Kolding, som lod Selskabet *Piepmeyer & Co.* foretage seismiske Undersøgelser med det Resultat, at der fandtes Salt Nord for Paaby, Syd for den ejendommelige Række Søer, som i Retningen Syd–Nord strækker sig nordpaa fra Paaby og Harte. Pengemidlerne rakte dog ikke saa langt, at der kunde foretages en nøjere Undersøgelse af Saltforekomsten, men da traadte *Staten* til med en Bevilling, som muliggjorde, at Selskabet *Seismos* 1934 kunde foretage mere indgaaende seismiske Undersøgelser i Egnen omkring Ørækken. Ved disse bekræftedes Fundet af Saltforekomsten ved Harte.

Imidlertid havde de magnetiske Maalinger maattet ligge stille af Mangel paa Penge, men omsider lykkedes det mig at erhverve en Bevilling af *Laurits Andersens Fond*, som muliggjorde, at *Ebert* 1934 kunde fuldføre Opmaalingen af den fynske Øgruppe og 1935 opmaale Lolland, Falster og Møn. Fyn har størst Interesse. Paa Østkysten ved Lundeberg, 12 km N. Ø. f. Svendborg, findes et Omraade med endnu stærkere Magnetkraft end paa Harte Horsten. Fra dette gaar der en magnetisk Højderyg mod N. V. under Odense og videre, buende sig mod Vest, under Ingslev til Middelfart, hvorfra den fortsætter sig under Lillebælt og Vest om Fredericia til de magnetiske Horste ved Harte og Vejen. For yderligere Bevillinger fra *Overretsassessor L. Zeuthens Mindelegat* og *Laurits Andersens Fond* skal Sjælland opmaales i Sept. 1937, og *Aarhus Kommune* har ladet Omegnen af Aarhus opmaale, men Resultaterne foreligger ikke endnu.

I Mellemtiden var det hændt, at en dansk Ingeniør *Østman*, der var kommet

hjem fra U. S. A., læste i Bladene om de magnetiske og seismiske Undersøgelser. Han opsøgte mig og fik nærmere Redegørelse for dem. Derpaa tog han tilbage til U. S. A. og interesserede sin Ven *Fred. F. Ravlin* for Sagen. *Ravlin* tog tilbage med ham hertil, og efter at være taget over til Harte og efter at have faaet alle nødvendige Oplysninger af mig, bestemte han sig til hos Statsministeriet at søge Eneret til Eftersøgning og Indvinding af de i Mineloven af 19. Febr. 1932 omhandlede Raastoffer i Danmarks Dybgrund. Denne Eneret blev tilstaaet ham, idet Staten sikrede sig gunstige Betingelser. Den kom ikke til at løbe nogen som helst Risiko, og der blev sikret den en passende Andel af det mulige Udbytte. *Ravlin* begyndte da i Juli 1935 en Boring Nord for Paaby ved Harte paa det Sted, jeg anviste ham, hvor det efter de seismiske Undersøgelser havde vist sig, at der fandtes Salt i Dybgrunden. Sommeren anvendtes til Forsøgsboring, og der bores endnu en 200 m, idet Boringen standsedes i Sept. Den fortsattes 16. Juni 1936, men 21. Juli skete det Uheld, at Boret satte sig fast i et haardt Flintlag, og trods ihærdige Anstrengelser maatte Boringen opgives. Boretaarnet blev da flyttet en 30 m mod Vest, og en ny Boring paabegyndtes 2. Sept. Ved 695 m naaede man gennem Skrivekridtet og kom ned i vekslende Lag af graa Mergelkalk og Flint. Ved 891 m var man gennem Kridtformationens Senon-etage, og for første Gang ved en Boring i Danmark naaede man ned i Senonets Underlag, en rød Kalksten, som hører til Gaultaflejen. Ved 913 m begyndte der sort Ler, og i en Dybde af 945 m naaede man en Serie af vekslende Lag af haard, graa Kalksten og sort Skifer, Wealdetagen. 13. Novbr. foretages, ligesom flere Gange tidligere, en Kerneboring. Da Kærnerøret kom op og blev skruet fra hinanden, kom der i Kærnen graa Kalksten tilsyne et 17 cm langt Stykke af glasklart, farveløst, storkrystallinsk *Stensalt*. Dermed var Saltet paavist. En Analyse viste, at det indeholdt 98 pCt. Klornatrium, 0,3 pCt. svovlsurt Magnesia og 0,2 pCt. svovlsurt Kalk. Det fandtes i en Dybde af 958 m og var over- og underleiret af den graa Kalksten, i hvilken det var presset ind fra Siden ved de bjergdannende Kræfter. At man virkelig var kommet ned i et underjordisk Bjerg, kunde ses af, at de sorte Skiferalag i Kærnen danner nede en Vinkel paa 45° med den vandrette Flade. Den Slutning ligger da lige for, at der ikke langt borte maa findes en større Saltmasse, som det indpressede Saltlag, man var stødt paa ved Boringen, hidrører fra. Boringen standsedes 14. Novbr. i en Dybde af 961 m; først 10. Febr. 1937 begyndte man at arbejde videre med den, men saa langsomt, at end ikke 6. April var man færdig med at oprense Borehullet. Da man omsider borede dybere, kom man ved 968 m ind i en mægtig Aflejring af fossiltfri, haard Lermørgel af vekslende graa og rød Farve med indlejrede Kalklinser og Anhydrit, antagelig Gipskeuper. I en Dybde af 1096 m standsedes Boringen foreløbig 14. Aug.

For første Gang var det lykkedes at finde Stensalt i Danmarks Dybgrund, og Stedet, hvor man skulde søge det, var udfundet ved de moderne geofysiske Undersøgelsesmetoder, som gaar ud paa først ved magnetiske Maalinger at finde de underjordiske Horste, og derefter ved seismiske Undersøgelser i disses Randzoner at finde de værdifulde Raastoffer. For disse Undersøgelsesmetoders Paatlidelighed og Brugbarhed i Praksis er der nu altsaa ogsaa i Danmark ført

Bevis.

I Nordtyskland er Olieforekomsterne knyttet til Saltleire. Da der ved Heide i Holsten, kun 80 km Syd for Grænsen, er en betydelig Olieproduktion, og da Olien dér forekommer i de samme geologiske Formationer, som nu er paaviste under Kridtet ved Harte, kan det kun være et Spørgsmaal om Penge og Tid, naar der findes Olie i Danmark.

#### **LITTERATUR:**

*A. Ebert:* Magnetische Messungen im südwestlichen Dänemark. D. G. U. II. Række, Nr. 53, 1932.

*Victor Madsen, Hilmar Ødum og Helge Gry:* Boringerne ved Langbogaard ved Sønderborg. D. G. U. II. Række, Nr. 55, 1935.

*Victor Madsen:* Maalinger af Magnetkraftens lodrette Styrke paa Fyn. Medd. Dansk Geol. Foren., Bd. 8, S. 524. 1935.

*Victor Madsen:* De seismiske Undersøgelser ved Kolding. Medd. Dansk Geol. Foren. Bd. 8, S. 533. 1935.

*Victor Madsen:* De i 1935 udførte Maalinger af Magnetkraftens lodrette Styrke paa Laaland, Falster og Møen. Medd. Dansk Geol. Foren. Bd. 9, S. 109. 1936.