

MAGKAT: Marin-magnetiske undersøgelser i Kattegat

NIELS ABRAHAMSEN, ASBJØRN NØRLUND CHRISTENSEN, ARNE OLESEN, THOMAS VANGKILDE-PEDERSEN, NIELS BREINER, HOLGER LYKKE ANDERSEN og BO HOLM JACOBSEN



Abrahamsen, N., Christensen, A. N., Olesen, A., Vangkilde-Pedersen, T., Breiner, N., Lykke-Andersen, H. og Jacobsen, B. H.: Magkat: Marin-magnetiske undersøgelser i Kattegat, *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1990-91*, side 155-158, København, 18. november 1992.

In project MAGKAT 4000 km of detailed marine magnetic profile data have been acquired in Kattegat with the purpose of studying the structure and development of the Fennoscandian Border Zone (MAGKAT is a part of project GEOKAT, an integrated geoscientific study of the Kattegat area). A preliminary interpretation of some anomalies in southern Kattegat is presented.

Niels Abrahamsen, Asbjørn Nørlund Christensen, Arne Olesen, Thomas Vangkilde-Pedersen, Niels Breiner, Holger Lykke-Andersen og Bo Holm Jacobsen, Geologisk Institut, Aarhus Universitet, Finlands-gade 8, 8200 Århus N. 21. november 1991.

I den marinmagnetiske del af projektet GEOKAT er udført ca. 4000 km magnetiske profilmålinger med det formål at øge kendskabet til Den Fennoskandiske Randzones struktur og udvikling. En præliminær tolkning af nogle markante magnetiske anomalier over Store-Middelgrund i det sydlige Kattegat præsenteres.

I det såkaldte MAGKAT projekt (som er en del af GEOKAT projektet, et integreret geovidenskabeligt dansk-svensk rammeprojekt med geologiske, sedimentologiske, stratigrafiske, palæontologiske, geokemiske, hydrologiske, seismiske, geomagnetiske og palæomagnetiske undersøgelser i Kattegat-området), er der i årene 1988-91 blevet udført ialt ca. 4000 km marinmagnetiske profilmålinger, hvor totalintensiteten af det geomagnetiske felt er blevet målt v.h.j.a. et Geometrics protonmagnetometer. Projektet er blevet muliggjort med økonomisk støtte fra SNF (Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd).

Formålet med de marinmagnetiske målinger er at søge at bidrage til en øget forståelse af den Fennoskandiske Randzones eller STT-Zonens (Sorgenfrei-Tornquist-Teisseyre-Zonens) komplekse strukturelle opbygning og geologiske udvikling (se f. eks. Sorgenfrei 1966, Ziegler 1982, Liboriussen et al. 1987, Eugeno-S 1988, Madirazza et al. 1990).

Hovedparten af de magnetiske målinger er blevet planlagt og udført samtidig med seismiske

refleksionsmålinger langs med de samme profiler (Lykke-Andersen 1992), hvilket giver mulighed for i højere grad at udføre mere integrerede strukturgeologiske og bjergartsmæssige fortolkninger af de registrerede magnetiske anomalier og strukturelementer, end det ville have været tilfældet, hvis de to typer geofysiske undersøgelser havde været lavet hver for sig.

De fleste og længste geofysiske profiler (jfr. Figur 1) er sejlet med ca. 8 km's profilafstand i nordøst-sydvestlig retning, tilstræbt vinkelret på de dominerende tektoniske lineamenter i Kattegat, i et forsøg på at opnå den størst mulige strukturelle informationstæthed ud fra de givne ressourcer. I et mindre område sydøst for Anholt er de magnetiske profiler endvidere lagt ekstra tæt, med en indbyrdes profilafstand på kun ca. 2 km, hvilket har givet mulighed for udtegning af et relativt detaljeret magnetisk anomalikort for dette område (jfr. Figur 2).

Hovedparten af de magnetiske informationer er endnu under bearbejdning, dels med henblik på geologiske fortolkninger, og dels med henblik på at analysere den magnetiske støj/usikkerhed (og dermed dennes indflydelse på nøjagtigheden af den geologiske interpretation) som funktion af afstanden til stationære magnetiske basisstationer såvel i felten som på det geomagnetiske observatorium i Brorfelde, idet disse tidlige (stationære) registreringer af magnetfeltets daglige variationer

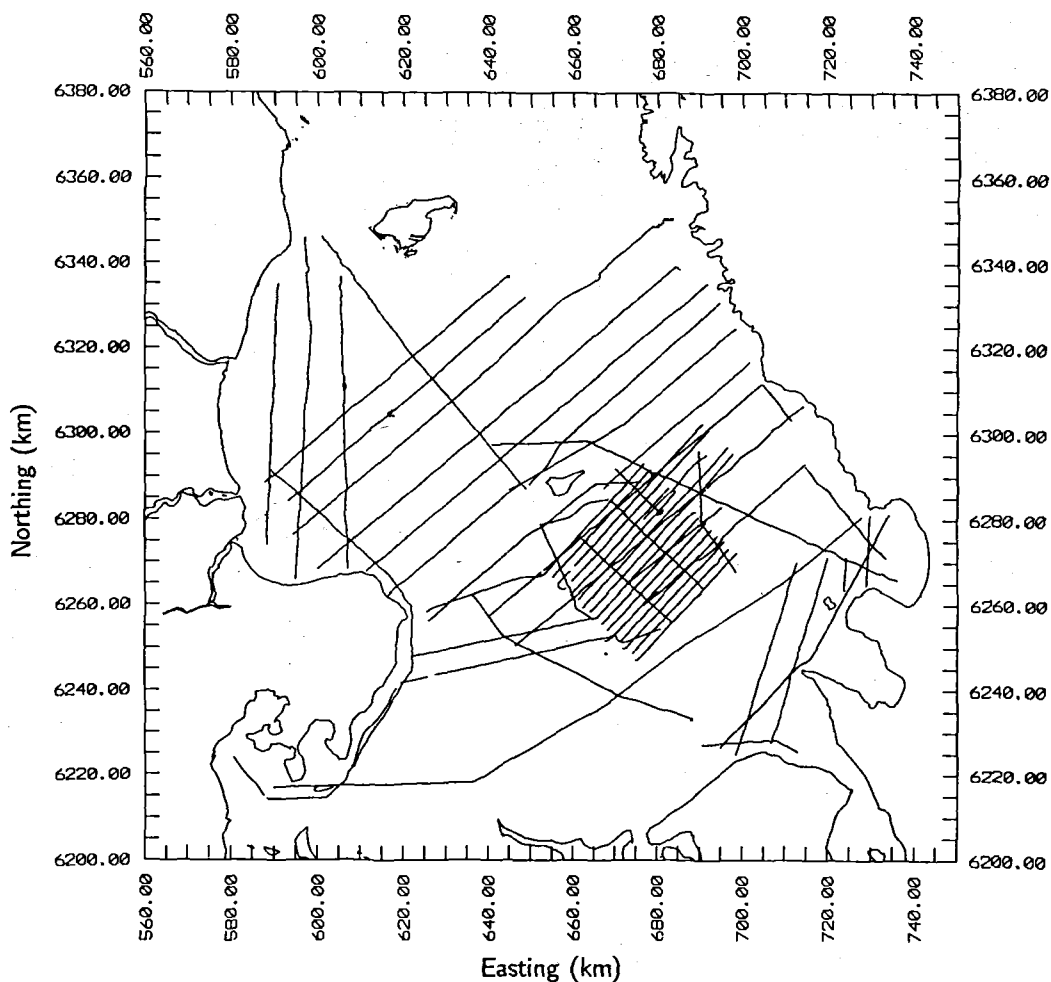


Fig. 1. Kort over de marinmagnetiske profiler, der i forbindelse med projektet er sejlet i den sydlige del af Kattegat. Langs de regionale profiler blev der samtidig udført refleksionsseismiske målinger. De tætliggende magnetiske profiler SØ for Anholt danner baggrund for det magnetiske anomalikort i Figur 2.

Location map of marine profiles in southern Kattegat. Long regional lines were acquired as joint marine proton magnetometer and reflection seismic profiles. A dense regular net of magnetic lines southeast of the island of Anholt yielded the magnetic anomaly map shown in Fig. 2.

benyttes til at korrigere de (mobile) marine målinger.

Enkelte interessante magnetiske informationer skal dog kort omtales i denne præliminære præsentation (Christensen 1991): Ud fra de kraftige variationer i de magnetiske anomalier i området omkring Store-Middelgrund sydøst for Anholt, ca. midtvejs mellem Anholt og de svenske grundfjeldshorste Kullen og Hallandsåsen, kan det v.h.j.a. straight-slope metoden estimeres, at det magnetiske basement under den sydlige del af Store-Middelgrund ligger i en dybde af kun ca. 250–300 m; det fremgår også af anomalierne

udfladning, at flankerne i den undersøiske horst falder brat ned til siderne.

Denne magnetiske tolkning er i god overensstemmelse med de refraktionsseismiske undersøgelser, som indikerer bjergarter med seismiske hastigheder >5 km/sek. i dybder på 200–300 m i et smalt bælte i VNV-lig forlængelse af Hallandsåsen (Lykke-Andersen 1987).

Endvidere tyder et sammenfald (profil K89–10 i Figur 2) imellem en brudt seismisk reflektor ved 150 ms (svarende til en dybde af ca. 125 meter) og tilstedeværelsen af et kortbølget magnetisk anomalimønster på, at der på strækningen imel-

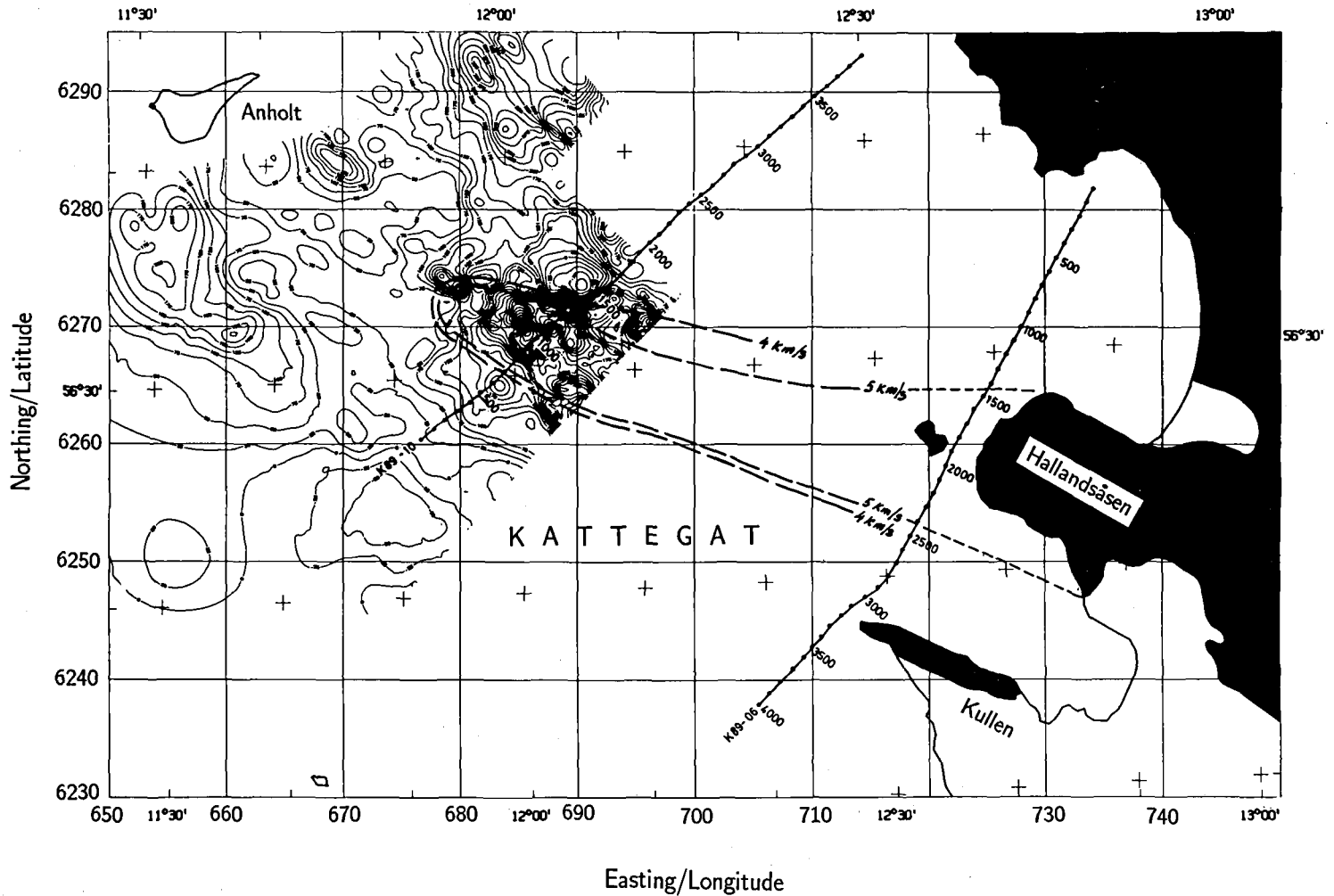


Fig. 2. Magnetiske anomalier opmålt i området syd og øst for Anholt i sommeren 1988 (totalfeltet minus det Internationale Geomagnetiske Reference Felt, IGRF-feltet). Ækvivalens mellem kurverne er 25 nT. Desuden er vist placeringen af to seismiske profiler (K89-06 og K89-10 med skudpunktnumre). Overfladenære seismiske intervalhastigheder på 4 til 5 km/s viser at Hallandsåsen (en grundfjeldshorst) fortsætter mod VNV fra den svenske kyst til det magnetisk forstyrrede område under Store-Middelgrund SØ for Anholt. Sort angiver eksponeret grundfjeld.

Fig. 2. Magnetic total field anomalies measured in the area south-east of the island of Anholt in 1988 (the International Geomagnetic Reference Field has been subtracted). Contour spacing is 25 nT. The lines K89-06 and K89-10 are seismic profiles. Shallow interval velocities of 4 to 5 km/s indicate that the basement horst Hallandsåsen extends into Kattegat to the magnetically disturbed area south-east of Anholt. Black areas indicate exposed Precambrian basement.

lem skudpunkt 1350 og 1950 kan være tale om tilstedeværelsen af Phanerozoiske (Silure?, Permiske?, Jurassiske? eller Tertiære?) intrasedimentære vulkanitter i denne ringe dybde.

Et mere detaljeret modelleringsarbejde, hvor der også inddrages bjergartsmagnetiske informationskilder fra geologisk beslægtede områder (e.g. Thorning & Abrahamsen 1980, Abrahamsen & Madirazza 1986, Lassen 1989, Henkel 1991) vil dog være ønskeligt for at kunne vurdere rigtigheden af denne hypotese.

Litteratur

- Abrahamsen, N. & Madirazza, I. 1986: The enigma of the Silkeborg gravity and magnetic anomalies, central Jutland, Denmark. In Møller, J. T. (ed.): *Twentyfive Years of Geology in Aarhus. GeoSkrifter*, 24, Aarhus University, 1986, 45–59.
- Christensen, A. N. 1991: *A marine magnetic survey in Kattegat. Acquisition, processing, and interpretation*. Upubliceret M.Sc. thesis, Geologisk Institut, Århus Universitet; 124 pp., with enclosures.
- EUGENO-S Working Group, 1988: Crustal structure and tectonic evolution of the transition between the Baltic Shield and the north German Caledonides (EUGENO-S project). *Tectonophysics*, 150, 253–348.
- Henkel, H. 1991: Petrophysical properties (density and magnetization) of rocks from the northern part of the Baltic Shield. *Tectonophysics* 192, 1–19.
- Lassen, A. B., 1989: *Dybde til magnetisk basement i den danske nordsøsektor*. Upubliceret M.Sc. thesis, Geologisk Institut, Århus Universitet. 127 pp., with enclosures.
- Liboriussen, J., Ashton, P. & Tygesen, T. 1987: The tectonic evolution of the Fennoscandian Border Zone in Denmark. *Tectonophysics*, 137, 21–29.
- Lykke-Andersen, H. 1987: Thickness of Quaternary deposits and their relation to the Pre-Quaternary in the Fennoscandian Borderzone in Kattegat & Vendsyssel. *Boreas* 16, 367–371.
- Lykke-Andersen, H. 1992: Quaternary Geology of the Kattegat Region. A contribution mainly based on seismic investigations. DGU (in prep).
- Madirazza, I., Jacobsen, B. Holm & Abrahamsen, N. 1990: Late Triassic tectonic evolution in northwest Jutland, Denmark. *Bull. geol. Soc. Denmark*, 38, 77–84.
- Sorgenfrei, T. 1966: Strukturgeologischer Bau von Dänemark. *Geologie*, 15, 6, 641–660.
- Thorning, L. & Abrahamsen, N. 1980: Palaeomagnetism of Permian multiple intrusion dikes in Bohuslän, SW Sweden. *Geophys. J. R. astr. Soc.* 62, 329–344.
- Ziegler, P. A. 1982: *Geological atlas of western and central Europe*. Elsevier (Amsterdam), 130 pp., with enclosures.