

# En sedimentologisk undersøgelse af tertiære sedimenter fra Nordsøen

BOYE BORK JEPSEN

Jepsen, B. B.: En sedimentologisk undersøgelse af tertiære sedimenter fra Nordsøen. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1983*, side 25–27. København, 15. februar 1984.

A sedimentological investigation has been carried out on Oligocene and Neogene sediments from three wells in the English part of the North Sea.

The stratigraphy has been established by means of a comparison of the gamma logs of these wells with those of wells in the Danish part of the Central North Sea.

A distinct lithological change upwards from claystone to soft, unconsolidated clay coincides with the boundary Middle – Upper Miocene. The claystone belongs to the Hordaland Group while the soft clay belongs to the Nordland Group.

The Upper Miocene sediments show an increasing content of quartz grains in the sand fraction, increasing grain size, increasing content of quartz and feldspar and decreasing content of clay minerals in the bulk mineralogy and increasing content of illite and chlorite in the clay mineralogy.

These changes are thought to be due to a shift towards a colder climate and tectonic uplift of the source area.

*Boye Bork Jepsen, Frederiksbjerg Torv 5, 4.tv., 8000 Århus C, 27. oktober 1983.*

## Indledning

En undersøgelse af marine, oligocæne og neogene sedimenter fra 3 borer i den engelske del af Nordsøen har ført frem til en belysning af sedimenternes oprindelse og senere omdannelse. De vertikale variationer har givet mulighed for udredning af områdets tektoniske og klimatiske historie.

Undersøgelsen omfatter en lithologisk beskrivelse, analyse af sandfraktionen, kornstørrelsesfordelingen og kulstofindholdet samt en kvalitativ og kvantitativ analyse af bulkmineralogien og lermineralogien.

De 3 borer, 14/25–1, 22/21–2 og 30/6–2, er beliggende i en NV-SØ-gående linie fra Outer Moray Firth Basin til Central Graben (fig. 1). Dybdeintervallet i de 3 borer er henholdsvis 396–780, 470–2270 og 518–2575 meter under havniveau (m.u.h.). Det undersøgte materiale forelå i form af skylleprøver.

En sammenligning af gamma-loggene fra disse borer med tilsvarende fra borer i den danske del af den centrale Nordsø, i hvilke der er foretaget biostratigrafiske analyser (cf. Rasmussen, 1978), antyder, at grænserne Mellem-Øvre Oligocæn og Mellem-Øvre Miocæn ligger i henholdsvis 674 og 475 m.u.h. i boring 14/25–1, i

2286 og 1372 m.u.h. i boring 22/21–2 og i 2530 og 1615 m.u.h. i boring 30/6–2.

## Lithologi

I borerne 30/6–2 og 22/21–2 sker der ved henholdsvis 1615 og 1463 m.u.h. et markant lithologisk skift, idet sedimenterne over disse niveauer er ukonsolideret ler – silt, mens materialet under disse niveauer må beskrives som en konsolideret lersten. Dette lithologiske skift er ikke konstateret i boring 14/25–1.

Der synes ikke at være tale om en gradvis stigende konsolideringsgrad, men derimod om en skarp overgang fra noget løst, ukonsolideret materiale til en konsolideret lersten.

Overgangen sker ved grænsen Øvre-Mellem Miocæn. Rasmussen (1974 og 1978) konstaterede tilsvarende lithologiske skift ved grænsen Øvre-Mellem Miocæn i flere borer i den danske del af den centrale Nordsø.

I den norske del af Nordsøen udgøres de oligocæne – mellem miocæne sedimenter af Hordaland Gruppen (Deegan & Scull, 1977) og de øvre miocæne – recente sedimenter af Nordland Gruppen (Deegan & Scull, 1977). Nordland Gruppen består af ukonsolideret ler, mens Hordaland Grup-

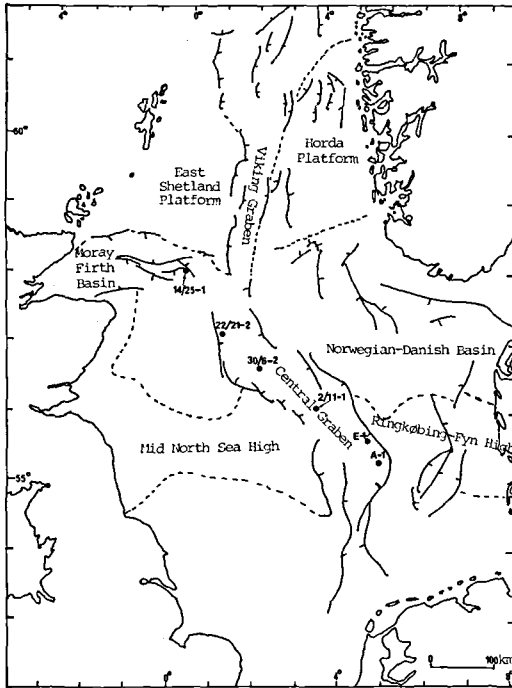


Fig. 1. Boringernes placering (Baseret på Day et al. (1981)).

Location of the wells (Based on Day et al. (1981)).

pen er karakteriseret som en semikonsolideret lersten (Carstens & Karlsson, 1980).

Den lithostratigrafiske nomenklatur opstillet af Deegan & Scull (1977) er således anvendelig i både den engelske, norske og danske del af den centrale Nordsø.

**Sandfraktion**

I borerne 30/6-2 og 22/21-2 består sandfraktionen i Hordaland Gruppen, hvor den udgør 5-10%, af authigene og biogene partikler som ler/siltaggregater, pyrit og foraminiferer, kvarts er således ikke til stede. En markant stigning i indholdet af afrundede kvartskorn i sandfraktionen i Nordland Gruppen vidner om en begyndende tilførsel af grovklastisk materiale, sandsynligvis et resultat af en tektonisk hævnning af kildeområdet og/eller en sænkning af havspejlet.

Sandfraktionen er i boring 14/25-1 gennem hele lagserien domineret af afrundede kvartskorn, dog med glaukonitrige indslag.

**Kornstørrelsesfordeling**

Sedimenterne i 30/6-2 og 22/21-2 er i Hordaland Gruppen meget finkornede med en medianværdi på 2-4 µm. I Nordland Gruppen sker der en svag stigning i kornstørrelsen. Det skal i denne forbindelse erindres, at sandfraktionen i Hordaland Gruppen bestod af authigene og biogene partikler. I boring 14/25-1, hvor det ikke var muligt at adskille Hordaland Gruppen og Nordland Gruppen, er sedimenterne gennem hele lagserien mere grovkornede end sedimenterne i borerne 30/6-2 og 22/21-2. I boring 14/25-1 sker der op gennem lagserien et fald i kornstørrelsen, fra en medianværdi på 110 µm, og sandindhold på 55%, i de mellem oligocæne sedimenter til en medianværdi på 4 µm, og sandindhold på 10%, i de øvre miocæne sedimenter.

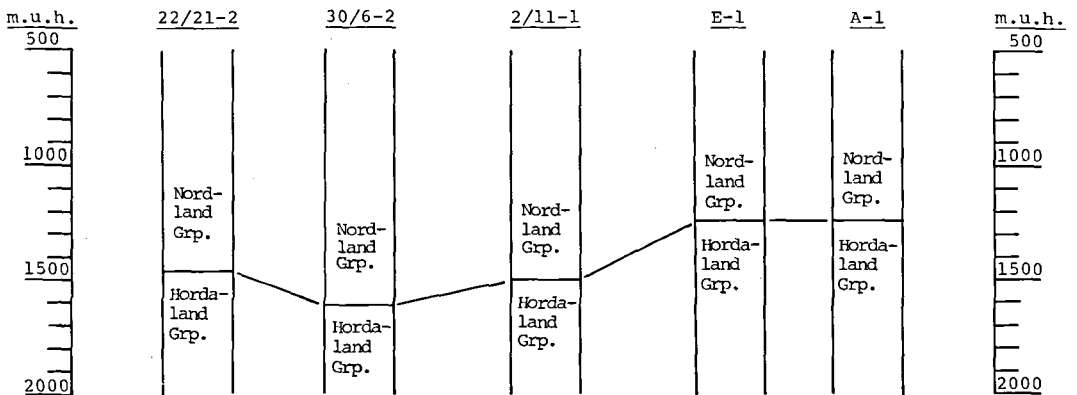


Fig. 2. Lithostratigrafisk korrelation mellem borer i den engelske del, 22/21-2 og 30/6-2, den norske del, 2/11-1, og den danske del af den centrale Nordsø, E-1 og A-1. 2/11-1, A-1 og E-1 fra henholdsvis Carstens & Karlsson, 1980, Rasmussen, 1974 og Rasmussen, 1978.

Lithostratigraphic correlation of wells in the English part, 22/21-2 and 30/6-2, the Norwegian part, 2/11-1, and the Danish part of the Central North Sea, E-1 and A-1. 2/11-1, A-1 and E-1 from Carstens & Karlsson, 1980, Rasmussen, 1974 and Rasmussen, 1978 respectively.

### Bulkmineralogi

Kvarts, feldspat og lerminerale formodes at være af detritisk oprindelse. En stigende andel af kvarts og feldspat og faldende andel af lerminerale i Nordland Gruppen i 30/6-2 og 22/21-2 vidner om stigende tilførsel af grovere detritisk materiale.

Endvidere er der registreret opal-CT (Jones & Segnit, 1971) samt calcit, pyrit og siderit. Opal-CT formodes at være udfældet fra en SiO<sub>2</sub>-beriget porrevæske som følge af opløsning af opal-A (Jones & Segnit, 1971) fra diatoméer, radiolarer eller sponger, således som beskrevet af bl.a. Rad (1979). Calcit repræsenterer formodentlig kalkskallede biogene partikler. Calcit kan dog også stamme fra diagenetisk udfældet karbonat. Pyrit og siderit formodes at være af diagenetisk oprindelse.

### Lermineralogi

Undersøgelsen af de 3 borer har vist en karakteristisk stratigrafisk variation i lermineralskabet: I Hordaland Gruppen et smectitdomineret selskab med kaolinit og illit og i Nordland Gruppen et illitdomineret selskab med chlorit, smectit og kaolinit.

Denne vertikale variation tyder ikke på, at lerminerale er dannet diagenetisk. Den vertikale variation afspejler altså ændringer i den detritiske tilførsel.

Et meget stort indhold af smectit, 60-90%, i Hordaland Gruppen vidner om et ensartet kildeområde bestående af Mg-rige bjergarter. Kildebjergarterne kunne være de paleocæne/eocæne basalter i Skotland-Færø-området.

En begyndende tilstedeværelse af chlorit og et stigende indhold af illit i Nordland Gruppen er udtryk for en stigende tilførsel af uforvitret, umo-

dent materiale. Mekanisk, fysisk nedbrydning af bjergarterne i kildeområdet er således blevet dominerende i forhold til kemisk forvitring, samtidig med at det nu er andre bjergarter, der nedbrydes. Dette kan være resultatet af et skift mod et koldere klima og en tektonisk hævnning af kildeområdet.

Ovenstående er et sammendrag af en specialeopgave udført ved Laboratoriet for Exogen Geologi, Geologisk Institut, Århus Universitet under vejledning af lektor Ole Bjørslev Nielsen.

### Litteratur

- Carstens, H. & Karlsson, W. 1980: *The compaction enigma of North Sea Tertiary clays and claystones. A petrological study of two wells in the Central and Northern North Sea*. Saga Petroleum a.s.
- Day, G. A., Cooper, B. A., Andersen, C., Burgers, W. F. J., Rønnevik, H. C. & Schöneich, H. 1981: Regional Seismic Structure Maps of the North Sea. In: Illings, L. V. & Hobson, G. D. (Eds.). *Petroleum Geology of the Continental Shelf of North-West Europe*, pp. 76-84. Institute of Petroleum, London, 1981.
- Deegan, C. E. & Scull, B. J. 1977: A standard lithostratigraphic nomenclature for the Central and Northern North Sea. In: Institute of Geological Sciences. *Norwegian Petroleum Directorate. Bulletin 1. Report 77/25*.
- Jones, J. B. & Segnit, E. R., 1971: The nature of opal. I. Nomenclature and constituent phases. *J. Geol. Soc. Aust.*, 18(1), pp. 57-68.
- Rad, U. von 1979: SiO<sub>2</sub>-Diagenese in Tiefseesedimenten. *Geologische Rundschau*, Bd. 68, H. 3, S. 1025-1036.
- Rasmussen, L. B. 1974: Some geological results from the first five Danish exploration wells in the North Sea. Dansk Nordsø A-1, A-2, B-1, C-1 and D-1. *Danm. geol. Unders.* III række. Nr. 42, 46 s.
- Rasmussen, L. B. 1978: Geological aspects of the Danish North Sea sector. With a report on the Wells Dansk Nordsø E-1, E-2, F-1, G-1, H-1, I-1, J-1 and K-1. *Danm. geol. Unders.* III række. Nr. 44, 85 s.