

Tektonisk historie av Nordsjøen

GEORG P. HAMAR



Hamar, G. P.: Tektonisk historie av Nordsjøen. *Dansk geologisk Foren., Årsskrift for 1981*, side 161–164, København, 15. juli 1982.

Tectonic history of the North Sea: The type of sediments found in the North Sea (fig. 1) is strongly related to the tectonic movements. Coarse clastics were deposited both during the post-Caledonian and the post-Hercynian mountain foldings. Local depressions in the southern North Sea were formed by the Hercynian movements in which marginal marine – often supersaline – sediments are found. Coals in Carboniferous, evaporites in Permian and Triassic are important for hydrocarbon accumulations in this area.

Marine deposits were accumulated from early Jurassic to the present. The Cenomanian Alpine folding in the northern Carpathian initiated right lateral rotation of the Fennoscandian Shield (fig. 2). This movement is documented by inversions and strike-slip faults, formed at the margin of the shield. (Sele High, Broad Fourteens Basin, and the Fjerritslev Fault) (plate 1). Extensive vulcanism was related to the continuous subsidence of the North Sea graben since Cenomanian. The sedimentation was interrupted by a number of unconformities. (plate 2).

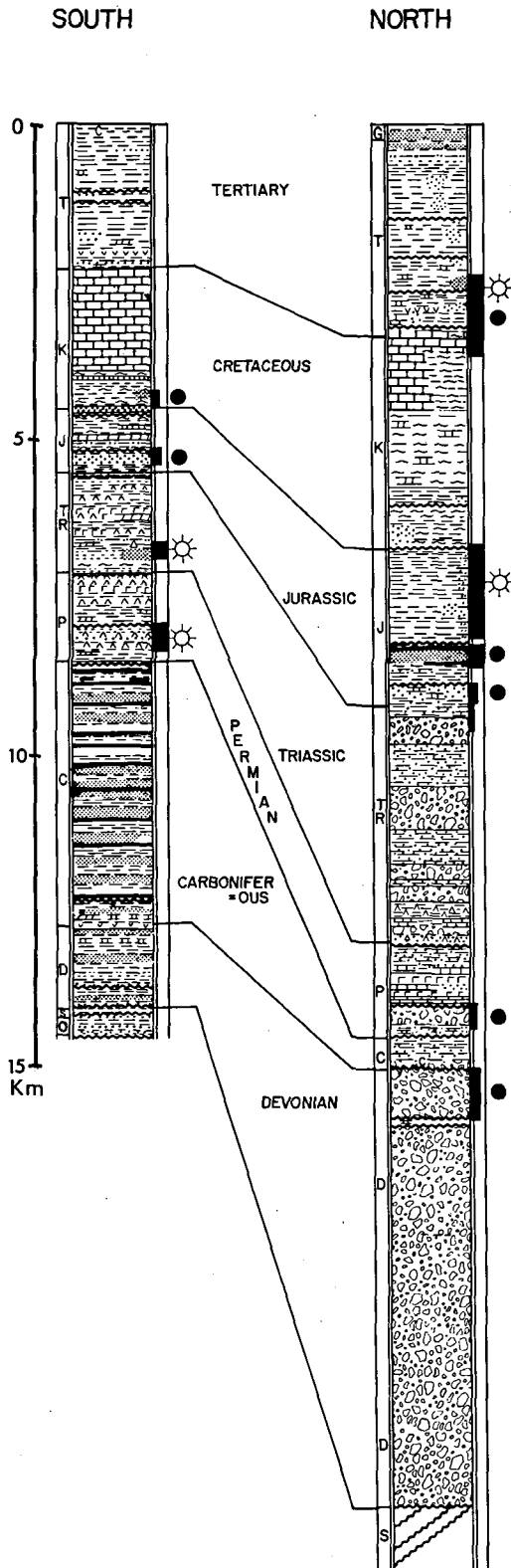
Georg P. Hamar, Statoil, Forus, P.O. Box 300, N-4001 Stavanger, Norge. 16. januar 1982.

Nordsjøen dekker et areal på over 600 000 km². Dette bassenget er formet gjennom de siste 300 millioner år ved suksessive innsynkninger av jordskorpen. Området har vært, og er idag, sentrum for ansamling av sedimenter som opprinnelig kom fra landområdene rundt Nordsjøen. Tykkelsen av disse sedimentene er 15 km eller mer (se fig. 1). Søylene viser sediment-tykkelser »målt« i den sydlige og den nordlige delen av Nordsjøen. Tidene er indikert med standard kronostratigrafiske navn. Symbolene i søylene står for sand, skifer, kalk, mergel, askelag, salt og anhydritt. Helt til høyre er det også vist forekomster av olje og gass for de respektive lag.

Mengden av avsatte sedimenter i de to bassengene varierer en del gjennom tidene. Denne variasjonen er en meget viktig informasjon for å kunne tyde områdets historie i det geologiske perspektivet. Mye og grove sedimenter og kort transport relateres til høye fjellkjeder. En slik situasjon finner vi i devon på nordflanken av den kaledonske fjellkjedesonen som gikk fra nordøst (syd-Norge) til sydvest (Skottland) gjennom den nordlige del av Nordsjøen (plate 1). På sydflanken av denne fjellkjeden var naturens nedbrytning av bergartene mer fullstendig og avsetningene er her mer finkornet, sand og leire, illustrert på det sydlige Nordsjø profilet. (Fig. 1).

Landområdet som ble dannet av den kaledonske fjellkjedefoldingen på slutten av silur, forble land til tidlig jura. Nye jordskorpe-bevegelser er imidlertid i emning like i begynnelsen av neste epoke (i karbon). Den ble kalt den hercynske fjellkjede-foldningen og er en følge av kollisjonen mellom to kontinenter, et i nord (Fennoskandiske skjoldet med Nordsjøen) og et i syd (kanskje Afrika). Nordsjø-området ble presset så mye ned i syd at grunn-havet har trengt innover deler av dette. Dette skjedde flere ganger både i karbon, perm og i trias. Klimaet var hele tiden varmere enn nå og i begynnelsen (i karbon) ble det dannet sub-tropiske sumper. Disse sumpene var opphavet til mektige kull-forekomster over det meste av den sydlige Nordsjøen. Disse kullagene er godt kjent fra Irland i vest til Polen i øst. I Nordsjøen ligger kullforekomstene i flere tusen meters dybde og det ble dannet gass av kullet. Denne gassen er nå oppbevart i de overliggende porøse sandlag både i den britiske og den hollandske delen av Nordsjøen og på land i Holland ved byen Groningen.

Det tropiske humide klimaet skiftet over til tørre ørken-forhold mot slutten av karbon. Sumpene ble dekket med vindblåst sand (dyner) med grove wadi type sedimenter og evaporitter. De siste varsler en ny innsynkning av kontinentet



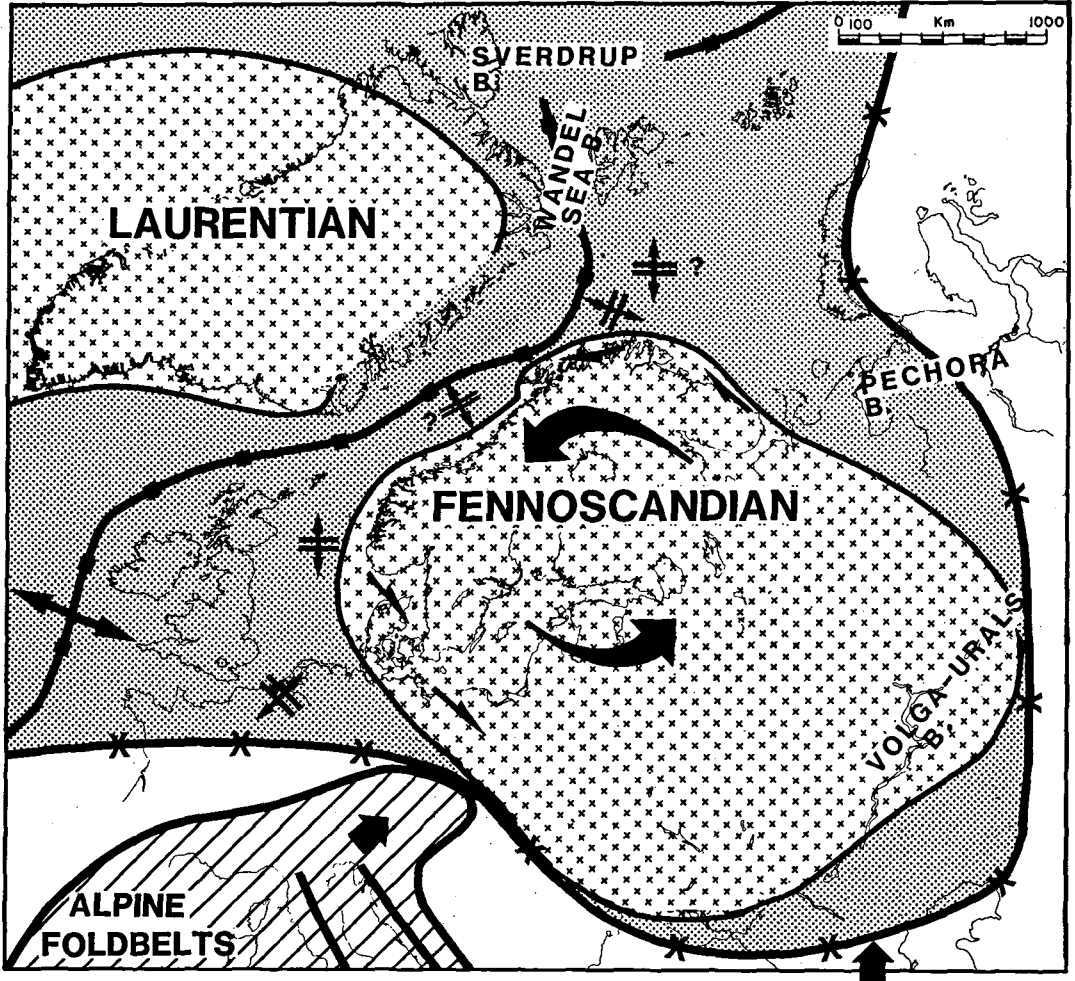
under Nordsjøen. Normalforkastninger ble dannet både sentralt (Sentral og Viking graben) og i utkanten av området (Oslo graben). Betydelig vulkanisme er knyttet til graben-dannelsen på nordsiden av Sentral-høydene og i Oslo-feltet. Havet trengte innover det sentrale Nordsjøbassenget og ved sterk fordampning ble det utfelt tykke lag av salt, anhydritt og kalk. Mer enn fire evaporitt-cykler er kjent fra Nordsjøen og hver av disse representerer en ny innsynknings-fase. Ved siden av den nord-syd gående graben ble det også dannet en lav tverrgående rygg – Sentral-høydene – som skilte mellom det nordlige og det sydlige Nordsjø-bassenget.

Det nordlige bassenget var muligens et høysletteland i trias med store innsjøer, alluviale vifte-dannelser og sand og silt avsetninger på slettene. I det sydlige bassenget finner vi samme type sedimenter i vest, mens i øst trengte havet inn helt opp mot foten av Sentral høydene flere ganger i korte perioder.

Den relative innsynkningen av bassenget økte i begynnelsen av den Alpine fjellkjede-foldingen. Nordsjøområdet var peneplanert over det meste og havet transgrederte gradvis både fra nord og fra syd. I tidlig jura sto bare Sentral-høydene og Forth Approaches bassenget over vannet. Jordskorpe-hevning med påfølgende tynning og oppsprekking resulterte i flere vulkan-sentre med tildels omfattende lava-strømmer. Det så ut som om Nordsjøen skulle åpne seg langs det allerede etablerte nord-syd gående sprekkesystemet (Viking og Sentral graben) i øvre jura. Basseng-utvidelsen stoppet imidlertid opp i tidlig kritt, og den jordskorpe-utvidelsen Nordsjøen skulle vært utsatt for, ble flyttet til Nord-Atlanteren. Men de gamle svakhetssonene var fortsatt aktive. I cenoman – omkring 100 mill. år siden – startet den store Alpine fjellkjede-foldingen for alvor. I Karpatene kommer fjellkjede-foldingen i kontakt med det Fennoskandiske skjoldet. Kraftene virket tangentialt slik at skjoldet begynte å »rottere« høyrelateralt som vist på fig. 2. Spor fra denne bevegelsen er funnet mange steder som høyder og fordypninger både i Nordsjøen (Sele høyden, Farsund sub-bassenget) og langs norskekysten

Fig. 1. To sedimenttykkelsessøyler tegnet fra det sydlige og det nordlige Nordsjø-basseng.

Sediment thickness logs from the southern and northern North Sea basins.












- | | | | |
|--|------------------------------|---|-----------------------------------|
|  | Orogenic belts |  | Rotational movements |
|  | Rigid plates |  | Inversions |
|  | Semirigid (interplate) areas |  | Cretaceous and Tertiary suturline |
|  | Compression |  | Variscian and Ural fold belts |
|  | Opening | | |

Fig. 2. Jordskorpebevegelser i mellom-kritt (cenoman) på kanten av det Fennoskandiske skjoldet sett i forhold til plate-tektonikken og fjellkjedesoner.

A Middle Cretaceous (Cenomanian) tectonic event at the margin of the Fennoscandian shield in relation to plate tectonic and orogenic belts.

opp til Troms. Den tilhørende forkastningssonen er kjent som »Fjerritslev forkastningen« i Nord-sjøen. Lignende soner er også funnet i Polen, på Kola-halvøya, Varanger-halvøya i Norge og på Tromsø-flaket.

Nordsjøens tektoniske historie ble videre dominert av to typer bevegelser, den ene er graben-dannelse sentralt og den andre er en regional heving av det Fennoskandiske skjoldet. Netto resultatet ble innsynkning over det meste av om-

rådet som også var dekket av havet etter cenoman. Bassenet var imidlertid aldri dypt, men på grunn av kontinuerlig innsynkning ble det i enkelte områder akkumulert opp til 4 km tykke sedimenter i løpet av denne tiden. De rykkvise bevegelsene av jordskorpen under Nordsjøen og

den omfattende vulkanismen i marginale deler av bassenet (særlig i vest og nord) har gitt opphav til flere og gode seismiske reflektorer. En av disse flatene markerer også et større brudd i sedimentasjonen i overgangen fra oligocen til miocen, (plate 2).