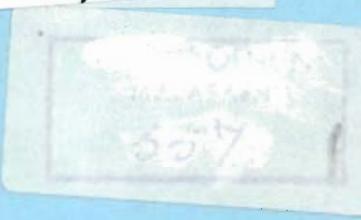


ORKUSTOFTNUN
Jarðhitadeild

UTLAN
Bókasafn Orkustofnunar



HELSTU DRÉTTIR í PRÓUNARSÖGU

N-ATLANTSHAFS OG ÍSLANDS

Kristján Sæmundsson

OS JHD 7740

Des. 1977

1977-02-20

K.S./sv

INNGANGUR

Þeirri spurningu hefur oft verið varpað fram undanfarið, hvort hugsanlegt sé, að olía eða gas sé til staðar innan íslenskrar efnahagslögsögu eða jafnvel inni á landi. Hefur norðausturhorn landsins helst borið á góma í því sambandi.

Miklar rannsóknir hafa verið stundaðar á hafsvæðunum umhverfis Ísland á undanförnum árum. Að þeim standa auk íslendinga sjálfra ýmsar vísindastofnanir erlendis oft í sambandi við íslenskar rannsóknastofnanir að því er tekur til hafsvæðanna allra næst landinu.

Margt hefur þegar verið birt um niðurstöður þessara rannsókna, og er þessi samantekt byggð á slíkum gögnum. Hins vegar er margt enn óbirt og sumt af því mjög áhugavert með tilliti til hafsvæðisins norðaustur af landinu.

Meðal rannsóknarleiðangra, sem hér hafa verið við rannsóknir undanfarin ár, má nefna leiðangra bandarískra rannsóknaskipa (Vema og Trident) á Reykjanesrygg og út af Norðurlandi, þýska leiðangra á rannsóknaskipunum Komet og Meteor (aðallega austur af landinu), rússneska leiðangra með Akademik Kurchatov og loks tvo leiðangra borskippsins Glomar Challenger sunrin 1974 og 1976. Þá hafa íslendingar tekið þátt í fjölbjóðaverkefni um rannsókn Íslands-Færeyjahryggsins (NASP) og á vegum landgrunnsnefndar voru gerðar ýmsar mælingar á landgrunninu allt í kringum landið á árunum 1972 og 1973. Sáralítíð er enn birt um þessar rannsóknir.

Hér á eftir er rakin í stórum dráttum þróunarsaga N-Atlantshafs, með áherslu á myndun s.k. Jan-Mayen hryggs, en í honum er helst von um að finna oliulindir eftir því sem nú er talið. Á sama hátt er gerð grein fyrir jarðfræðilegri þróunarsögu Íslands að svo miklu leyti, sem hún verður rakin og reynt út frá henni að gera sér grein fyrir því, hvort yfirleitt sé nokkur von til þess að finna oliukennnd setlög í berggrunni Íslands eða landgrunnsins. Plötykunningin, sem kom fram á árunum fyrir 1970, hefur brugðið nýju ljósi á þróunarsögu N-Atlantshafs og þá um

leið Íslands. Liggur beinast við að ganga út frá henni í umræðunni hér á eftir. Ýms grundvallarhugtök pötukenningarinnar fléttast inn í þessa umræðu, og eru þau skýrð í texta þar sem þess er talin þörf. Varðandi landfræðileg nöfn á hafsvæðinu, sem um er fjallað, vísast í 1. mynd.

MYNDUN OLÍULINDA

Olía verður til úr lífrænu efni, sem safnast fyrir í eðju á hafsvæðinum. Undir venjulegum kringumstæðum rotnar hið lífræna efni, en í innhöfum þar sem botnlög sjávar eru súrefnissnauð á eiginleg rotnun sér ekki stað. Oft hefur verið bent á Svartahaf í þessu sambandi þar sem botneðjan inniheldur yfir 30% af lífrænu efni. Nú er allt eins talið mögulegt að nokkur % af lífrænu efni nægi þar sem setmyndun er hröð. Olia finnsta einungis í tengslum við setlagamyndanir, sem oftast hafa safnast fyrir í meiri háttar sigdældum. Þrjú skilyrði þurfa að vera uppfyllt til þess að olia geti myndast og safnast fyrir - móðurberg, venjulega leir eða méla með nokkur þunga % af lífrænu efni, - geymsluberg, oft sandsteinn eða kalksteinn með miklu holrými, - og loks hetta úr þeitum bergi, t.d. leirsteini, sem olian getur ekki flotið upp í gegnum. Andhverfur, misgengi, óregla í lagskipan eða saltstöplar skapa gildrur þar sem olían getur safnast fyrir (2.mynd). Myndunarhraði olíu er háður tíma og hita. Til eru olíulindir í innan við 10 milj. ára gömlum setlögum þar sem fering hefur verið hröð og hitastigull hár. Myndun olíu er talin eiga sér stað á hitabilinu 60-135°C. Við hærri hita fer olian að breytast í gas (Cornelius, 1974). Sé litið á hitaástand í berggrunni Íslands er ljóst, að litil líkindi eru til, að þar sé varðveitt olia. Holufylling basaltmyndunarinnar og hitastigull í bergi gefur til kynna, að á 2 km dýpi í berggrunni Íslands hafi ríkt 200-300°C hiti, meðan berglög voru að hlaðast upp og fyrst eftir að upphleðslu lauk.

ÞRÓUNARSAGA N-ATLANTSHAFS.

Áður en botnrek byrjaði á N-Atlantshafi milli N-Ameríku og Evrópu lágu meginlöndin saman, sem nú eru aðskilin af þessu hafsvæði. Áður en rek byrjaði, hafði myndast viðáttumikil sigdæld, sem náiði yfir Norðursjó og landgrunnin beggja megin N-Atlantshafs. Þar söfnuðust

- 5 -

fyrir margra km þykk setlög á afar löngum tíma. Setlagamyndunin byrjaði seint á fornlfisöld og hélt áfram til loka miðlifsaldar og raunar á nýlfisöld einnig eftir að meginlöndin höfðu skilst að. Setlagabykktin er ekki jöfn innan þessarar sigdældar. Virðist sem innan hennar hafi myndast aflangir sigdalir þar sem setlöginnáðu mestri þykkt. Sigdalir þessir mynda oft kerfi eins og Y í laginu. Má í því sambandi t.d. benda á Norðursjávarsvæðið. Ýmsir telja ástæðuna fyrir myndun þessara sigdalakerfa vera uppstreymi heits möttulefnis í strókum, sem hafði í för með sér að hvel varð til yfir uppstreymingu. Sigdalir hafi myndast út frá hvirfilpunktinum vegna togspennu. Uppstreymið hélst ekki nógum lengi á hverjum stað til þess að veruleg gliðnun yrði.

Tilvera sigdals með þykkum setfyllingum á N-Atlantshafssvæðinu fyrir tíma botnreksins hefur mikið efnahagslegt gildi, því að þar eru líkur á að finna megi olíu og gas likt og í Norðursjó. Rek frá gliðnunarbelti úthafshryggja olli því, að tengslin rofnuðu á milli meginlanda Evrópu og N-Ameríku og úthafsskorpa fyllti geilina. Setlagabunkarnir sátu eftir á landgrunnunum beggja megin.

Í þróun N-Atlantshafs má greina nokkur timabil eftir að landrek byrjaði þar. Á hverju timabili hélst landrekið í sömu skorðum, en þess á milli urðu breytingar á mynstri hryggjakerfisins, þannig að hryggjastykki dóu út en önnur urðu virk. Samkvæmt því má skipta þróunarsögu N-Atlantshafs á síðustu 80 milj. árum í eftirfarandi timabil.

(1) 80-60 milj. ár.

Fyrsta stig botnreks nyrst í N-Atlantshafi var myndun hryggs, sem lá frá víxlgengisbelti sunnan við Grænland (mynd 3) norður á milli Labrador og Baffinlands annars vegar og Grænlands hins vegar (Ránarhryggur). Grænland var á þessu timabili áfast N-Evrópu og fylgdi Evrópaplötunni.

(2) 60-40 milj. ár.

Fyrir 60 milj. árum byrjaði rek milli Grænlands annars vegar og NV - Evrópu (þ.e. Noregs-Færeyja-Rockallbanka) hins vegar (mynd 4). Framan af þessu timabili hélst einnig rek í Labrador-Baffinflóa, þannig að

Grænland hreyfðist sem sjálfstæð plata. Þar dó rekið hins vegar út smám saman og var alveg hætt við lok tímabilsins. Síðan hefur Grænland verið samvaxið N-Ameriku-plötunni. Meðan rek hélst beggja megin Grænlends mættust þrír virkir hryggir á einum stað sunnan við Grænland.

(3) 40-10 milj. ár.

Meiri háttar breytingar urðu fyrir um 40 milj. árum. Hluti hryggjarsins norðan þess svæðis, þar sem nú er Ísland, fluttist innundir grænlenska landgrunnið og klauf flís af því frá, sem síðan rak austur áfost Evrópuplötunni. Samtímis varð hryggjarstykki í Noregshafi (Ægishryggur) óvirkt (sbr. mynd 5). Flísin af grænlenska landgrunninu varð Jan-Mayen-hryggurinn, sem liggur frá Jan Mayen suður í átt að NE-horni islenska landgrunnsins. Norðan megin endar þessi meginlandsflís við Jan Mayen-vixlgengisbeltið, en ekki er vitað, hversu langt suður hún nær. Liklega hefur hún einnig þar endað við vixlgengisbelti, en varla náð suður fyrir Tjörnes-vixlgengisbeltið. Samtímis þessari tilfærslu dó út gliónunar-belti á Íslands-Færeyjahrygnum, þ.e. á hryggjarstykkinu næst sunnan við, og annað myndaðist í staðinn við eða mjög nærri grænlenska landgrunninu (Bott, 1974). Út frá því óx síðan Íslandsblokkin.

(4) 10-0 milj. ár.

Rek á N-Atlantshafi hélst líkt því, sem var eftir breytinguna fyrir 40 milj. árum. Einungis varð smávægileg tilfærsla norðan Íslands, þegar gliónunarbeltið á hryggjarstykkinu þar færðist enn vestar þangað sem nú er ás Kolbeinseyjarhryggjarins (Johnson o. fl. 1972). Þessi færsla nam aðeins um 50 km. Á mynd 5 eru sýnd tvö stig í þróun N-Atlantshafs á mjög einfölduðum uppdráttum samkvæmt því sem rakið var hér á undan.

Jan Mayen hryggurinn.

Jan Mayen hryggurinn er óslitinn frá Jan Mayen vixlgengisbeltinu suður á 68 1/2 breiddarbráðu. Þar sunnan við er slitrótt grynningsvæði. Austan við hrygginn er venjulegur landgrunnshalli (mynd 7) niður að úthafsbotni Noregshafs (sjá einnig kort Sjómælinga Íslands 1975 1:2.500.000). Landslag gefur til kynna, að Jan Mayen hryggurinn nái suður að Íslands-Færeyja hrygnum, og hornið, sem gengur norður úr

honum (sjá mynd 7) kunni að hafa verið suðurendinn á Jan Mayen hrygnum. Yfir Jan Mayen hrygnum er segulsviðið mjög rólegt og kemur þar ekki fram ræmumynstrið, sem einkennir segulsvið úthafs-hryggja.

Hryggurinn hefur skv. birtum gögnum verið rakinn aðeins suður á 69° (Johnson o.fl., 1972). Ein af borholum Glomar Challengers (mynd 6), no 350 úr leg 38 (Geotimes Febr. 1975), er í suðurframhaldi hryggsins á 67°N 8°,20'V og var þar borað í sömu lög og á hrygnum norðar þannig að telja má vist, að hann nái þangað suður. Rússneskur leiðangur Akademik Kurchatov krakaði upp setmola af hrygnum á sömu slóðum og þessi hola var boruð (67°N, 9°40'V) og gáfu forsvarmenn leiðangursins út yfirlýsingar um, að vottur hefði fundist af kolhydrótum í þessu seti. Segulmælingar yfir Jan-Mayen hrygnum og vestan hans, sem áður var vitnað til (Johnson o.fl., 1972) benda til, að auk sjálfs hryggsins, sé 60 km breið dæld vestan við hann einnig gerð úr meginlandsskorpu og þykkum setlögum. Mælingar þessar ná eins og áður segir aðeins suður á 69°.

Með jarðsveiflumælingum hefur fundist að setlagabykkt á Jan Mayen hryggnun er veruleg. Efsti hluti þessara setлага er lárétt syrpa sem reyndist 120 m þykk í borholum Glomar Challengers (leg 38). Undir henni hvílir syrpa af setlögum, sem hallar austur. Botnlögin í láréttu syrpunni reyndust vera frá miðhluta Óligósen (um 30 milj. ára) og voru niðurstöður borananna allar á þann veg að þær renndu stoðum undir þá kenningu að Jan Mayen hryggurinn hefði myndast á þann hátt, sem menn höfðu ætlað og lýst var hér á undan. Ýmsar rannsóknir hafa farið fram á undanförnum árum, sem ná yfir líklegt suðurframhald Jan Mayen hryggsins, en niðurstöður eru enn óbirtar. Er þess að vænta, að á næstu árum skýrist myndin mjög hvað þetta atriði snertir.

Íslands-Færeyjahryggurinn.

Myndun Íslands-Færeyja hryggsins stendur í nánum tengslum við staðbundið uppstreymi á heitu móttulefni í s.k. stróki. Mynd 8 sýnir hugsanlega legu stróks þessa við upphaf gliðnumar milli Grænlands og NV-Evrópu fyrir 60 milj. árum (Brooks, 1973). Sem afleiðing af honum varð til viðáttumikið hvel, um 200 km í þvermál, nálægt Kangerdlugssuaq

Grænlandsmegin, og voru Færeyjar hluti þess Evrópumegin. Í hvirfli þess urðu til sigdalir fyrir áhrif togkrafta. Tveir þeirra urðu að gliðnunarbelti því sem lá yfir Íslands-Færeyjarhrygginn. Gosvirkni yfir stróknum var miklu meiri en á gliðnunarbeltum hryggjanna norðan og sunnan við. Yfir honum hélst land ofansjávar og þykkur hraunlagastafli hlóðst upp. Þar sem gliðnunarbelti lá jafnframt yfir stróknum, flutti rekið hraunlagastaflana út frá því til hliðanna og myndaðist þannig smám saman þverhryggur samsíða rekstefnunni (NV-SA). Möttulstrókurinn varð ekki langlifur á Íslands-Færeyjahryggnum en dó þar út fyrir 40 milj. árum og færðist með gliðnunarbeltinu vestur að Grænlandi. Þeirri færslu var áður lýst. Liklegt er, að vestasti hluti hins upphaflega Grænlands-Færeyjahryggs sé í grænlenska landgrunninu framundan Kangerdlugssuaq (vesturhluti s.k. Grænlands-Íslandshryggs sbr. kort Sjómælinga Íslands 1:2.500.000). Á þeim 40 milj. árum. sem liðin eru síðan möttulstrókurinn færðist ásamt hluta af hryggjakerfi N-Atlants-hafs vestur að Grænlandi, hefur Íslandsblokin vaxið út frá honum og skilur nú að þessa tvo parta hins upphaflega Grænlands-Færeyjahryggs.

Íslandssvæðið.

Segja má að jarðsaga Íslandssvæðisins hefjist fyrir 40 milj. árum er hryggjarstykið í Noregshafi (Egishryggur) og á Íslands-Færeyjahryggnum ásmt möttulstróknum þar undir fluttist allt saman vestur að grænlenska landgrunninu eða innundir það (mynd 5). Þessi flutningur hryggjarstykksins hefur þannig náð til spildunnar á milli Jan Mayen víxlgengisbeltisins í norðri og Reykjanes-víxlgengisbeltisins í suðri. Sá parturinn, sem liggur yfir Íslandsblokkina hefur þó ekki færst vestur fyrir basaltsvæði hins upphaflega Grænlands-Færeyjahryggs eins og áður var lýst. Þess vegna er mjög óliklegt, að setlagabunki tilsvarandi Jan Mayen hryggnum sé til staðar suðaustan við Íslandsblokkina. Íslandsblokin takmarkast norðan og sunnan megin af víxlgengisbeltum sem kénnd eru við Tjörnes og Reykjanes (mynd 9). Sunnan við Reykjanes víxlgengisbeltið tekur við Reykjaneshryggurinn, sem ávallt hefur legið og liggur enn í miðju hafi. Norðan við Tjörnes-víxlgengisbeltið tekur við Kolbeinseyjarhryggurinn, arftaki Egishryggsins og liggur mjög vestarlega á hafssvæðinu.

Jarðsaga íslandssvæðisins á því tímabili, sem leið frá flutningi hryggjarstykksins og möttulstróksins fyrir 40 milj. árum þar til elstu berglög sjálfs landsins tóku að myndast, er ekki þekkt nema að því leyti, sem ráða má af gerð skorpunnar og aldri hafsbotsins. Líklega hefur möttulstrókurinn verið fremur veikur í byrjun og framleiðsla eldfjallanna minni en síðar varð. Með því mælir sú staðreynd, að íslandsblokin mjókkar til jaðranna þar sem hún mætir Íslands - Færejahryggn og grænlenska landgrunninu. Er þá litið svo á, að mjóddirnar stafi af lítilli framleiðslu gosefna frá möttulstróknum. Aldur hafsbotsins sunnan og norðan við íslandsblokkina hefur verið ákvarðaður að nokkru leyti á grunvelli segulmælinga (mynd 8). Segulræmur hafsbotsins er ekki unnt að rekja yfir íslandsblokkina og Íslands - Færejahryggin nema að mjög takmörkuðu leyti vegna ólikra rennslisháttar hrauna á landi og í sjó. Á mynd 8 sést, að segulræma (nr. 19), sem er um 40 milj. ára, stefnir á mjóddirnar milli Íslands-Færejahryggsins og íslandsblokkarinnar austur af landinu og Grænlenska landgrunnsins og íslandsblokkarinnar vestur af landinu. Er það í samræmi við það sem áður var sagt um aldur íslandsblokkarinnar

Breidd Íslands samsíða rekstefnu er 400 km, sem svarar til um 20 milj. ára reks. Berglög allt að 20 milj. ára gömul gætu því legið djúpt í berggrunni landsins á kafi neðst í hallalitlum hraunlagastafla. Elsta berg á Austfjörðum er um 13.5 milj. ára, á Vestfjörðum um 16 milj. ára og við utanverðan Eyjafjörð líklega um 12.0 milj. ára. Unnt er að sýna á íslandskorti ófullkomna mynd af útbreiðslu bergs, sem er af sama aldri. Þetta er gert fyrir 10 milj. ára gamalt berg á mynd 10. 10 milj. ára berglög á landi standast nokkurn veginn á við 10 milj. ára gamlan hafsbötn, sem myndar ræmu samsíða hryggjunum fyrir norðan og sunnan land (mynd 9). Af því má ráða, að eftir vesturfærslu gliðnunarbeltsins á íslandssvæðinu og norðan Íslands fyrir 40 milj. árum hefir Reykjanes-hryggurinn verið nokkurn veginn í línu við gliðnunarbeltið gegnum suðurhlutann af íslandsblokkinni, en Kolbeinseyjarhryggurinn í fyrstu (eða þar til færsla varð á honum fyrir um 10 milj. árum) staðist á við gliðnunarbeltið gegnum norðurhluta hennar (mynd 10, b.). Reykjanes - og Tjörnes-víxlengisbeltin gætu þá hafa verið óvirk um tíma, hins vegar hefur víxlengisbelti verið virkt í miðju landinu.

Þetta ástand hélst þó ekki til langframa, því að gliðnunarbeltin gegnum Ísland hafa a.m.k. á síðustu 7 milj. árum verið einkar óstöðug og haft tilhneigingu til að færast austur. Þetta hefur gerst í nokkrum áföngum, en tímasetning er óviss. Ástæðan fyrir austurfærslunni gæti verið sú, að móttulstrókurinn undir Íslandi sé kyrrstæður miðað við, plötusamskeytin, sem rekur hægt vestur. 8. mynd a, sýnir núverandi legu gliðnunarbeltanna sem eru hliðruð til austurs um Reykjanes- og Tjörnes-víxlengisbeltin. Á 10. mynd b, sést sú spilda sem landinu hefur bætst á síðustu 10 milj. árum. Tjörnes víxlengisbeltið er nýlega orðið virkt. Austan við ás Kolbeinseyjarhryggsins er gliðnunarbelti sem dó út fyrir um 10 milj. árum. Eystra gosbeltið er í framhaldi þess til suðurs.

Nokkrar ábendingar varðandi oliumöguleika.

Myndunarsaga Íslandsblokkarinnar gefur samkvæmt ofansögðu nánast enga möguleika á tilvist oliu í setlögnum. Vert er þó að líta nánar á nokkur atriði sem gefa tilefni til bollalegginga.

- 1) Skorpan undir Íslandi er yfirleitt um 10 km þykk (skv. Guðm. Pálsson, 1971). Neðsta lag skorpunnar er svokallað lag 3, sem hvergi kemur fram á yfirborði. Hljóðhraði í þessu lagi ($V_p = 6.5 \text{ km/s}$) er svipaður og í s.k. "oceanic layer" í botni úthafanna. Talið er, að lag þetta sé að mestu gert úr innskotsbergi. Dýpt á lag 3 er viðast hvar á bilinu 4-5 km á Íslandi. Aðeins í V-Skaftafellssýslu er miklu dýpra á það, eða milli 8 og 10 km á söndunum (mynd 11). Skýringin á þessu er líklega sú, að eystra gosbeltið hefur myndast ofan á eldra basalti (kringum 10 milj. ára). Lítill gliðnun virðist vera á suðurhluta þess, sunnan Torfajökuls. Gosefnin, sem þar hlóðust upp hafa ásamt framburði vatnsfalla og jöklar fergt basaltundirlagið niður. Landslag hafsbotnsins framundan Mýrdalssandi hefur valdið heilabrotum, einkum tveir hryggir sem ganga þar suðvestur úr landgrunnu (Kötluhryggir). Um gerð þeirra er ekki vitað.
- 2) Jarðlagastaflinn, sem myndar berggrunn Íslands niðurað lagi 3, er að mestu leyti gerður úr hraunlögum. Nátengd upphleðslu hraunlagastaflans og raunar einkennandi fyrir jarðfræðilega byggingu nánast alls landsins eru megineldstöðvar og ganga- eða sprungusveimar. Hraunlagastaflinn, sem myndar skorpuna undir Íslandi niður að lagi 3, hefur komið upp í slikum megin-

eldstöðvum og sprungusveimum á tiltölulega mjóu belti gegnum landið. Gosbelti þetta er jafnframt gliðnunarbelti og helst lengi kyrrt á sama stað. Þar verður til ný skorpa, sem síðan færst burt frá gliðnunarbeltinu með botnskriði. Þegar megineldstöðvarnar ásamt sprungusveimunum hafa færst nógum langt burtu frá miðju gliðnunarbeltsins hættir eldvirkni í þeim en nýjar eldstöðvar og sprungusveimar taka við. Gefur auga leið, að afar litlar likur eru á, að setlög með olíu hafi getað varðveisist þar sem myndun landsins hefur verið með þessum hætti. Myndun þykkra setлага er óhugsandi á svæði þar sem slík upphleðsla fer fram ofansjávar. Hins vegar geta staðbundnar setlagasyrpur á landi bent til, hvar helst væri að vænta óvenjulegra setmyndana í jarðlögum úti á landgrunninu. Verða því rakin hér á eftir þau atriði í jarðsögu Íslands, sem bent gætu á hugsanleg sjávarset.

- 3) Dæmi eru til um að setlagasyrpur verði til, þegar gosvirknin flytst frá einni megineldstöð og sprungusveimi yfir á nýja megineldstöð og sprungusveim nær miðju gliðnunarbelts. Munu flest helstu surtarbrandslögin með fylgilögum sínum vera þannig til komin, en þau eru yfirleitt ekki nema nokkrir tugir m á þykkt. Í sambandi við stórkostlegri færslur, sem hugsanlega hafa náð til alls gosbeltisins eða hluta þess gætu hafa myndast meiriháttar setlög, einkum úti á landgrunninu. Helsta áþreifanlega myndunin af þessu tagi eru Tjörneslögin, en þykkt þeirra nemur nokkrum hundruðum metra. Þau urðu til í trogi sem var opíð og dýpkaði til norðvesturs. Myndun trogs þessa hefur verið sett í samband við myndun gosbeltis þar sem nú er Grímseyjargrunn og hafi undanfari þess verið sigdæld, sem safnaði í sig setlögum í langan tíma áður en gosvirknin hófst að ráði (Kristján Sæmundsson, 1974). Undirgrunnur Tjörneslaganna á landi er milli 9 og 10 milj. ára (Aronson og Kr. Sæmundsson, 1976) en hraunlög ofan á þeim eru milli 3 og 4 milj. ára. Þarna gæti verið um allþykka setmyndun að ræða, sem lægi undir Skjálfanda og Skjálfandidjúpi falin undir þunnum hraunskildi. Spegilmynd Tjörneslaganna ætti að liggja undir Skagafjarðardjúpi og Eyjafjarðarál. Til suðurs takmarkast útbreiðsla Tjörneslaganna af s.k. Húsavíkurmisgengjum, sem stefna VNV-ASA og liggja rétt utan við norðurströnd landsins vestan Skjálfanda. Um líkt leyti og Tjörneslögin urðu til var hæg upphleðsla í eystra gosbelteinu norðan Vatnajökuls og jafnvel hlé á gosvirkni nyrst. Mynduðust þá setlög (Hengifossá !) sem

huldust síðan hraunlögum er gosvirkni náði sér aftur á strik. Um þykkt þessara setlaða niðri í jarðlagastaflanum er ekki vitað og raunar er mjög lítið vitað um eðli mislægisins sem þau marka. Spegilmynd af mislæginu austanlands, sem liggur á beltí yfir Fljótsdal, Jökuldal og Vopnafjörð er að finna eftir endilöngum Fnjóskadal sunnan frá innstu bæjum norður í gegnum fjallgarðinn milli Flateyjardals og Skjálfanda. Rannsóknir á þessu fyrirbæri eru enn á algjöru frumstigi.

- 4) Eitt af þeim fyrirbærum jarðfræðilegum, sem leiða til myndunar setlaða með olíu eru sigdalir, sem myndast í hvirfli hvels yfir heitu uppstreymi móttulefnis. Var áður vikið að þessu í sambandi við Norðursjávarsþáðið. Kangerdlugssuaq-hvelið á austurströnd Grænlands er af sama toga. Nú er talið, að undir Íslandi sé slikur móttulstrókur og má líta á landið sem hvel yfir þessu heita uppstreymi. Það helst í flotjafnvægi vegna þess að bergkvikan í móttulstróknum er eðlisléttari en umhverfið. Yfir hvirfil hvelsins liggja gliðnunarbeltin og mætast þau í miðju landinu undir 120° horni. Venjulega má greina þrjá arma út frá miðju sliks hvels. Ef gliðnun og botnskrið verður út frá sliku hveli þróast tveir armarnir yfir í gliðnunarbelti en sá þriðji verður afbrigðilegur á einhvern hátt. Á Íslandssvæðinu ætti stefna þriðja armsins að vera til SA frá Vatnajökli (Y lagað kerfi sigdalanna er á hvolfi). Dannig vill til að einmitt á því svæði er sitthvað afbrigðilegt miðað við aðra landshluta. Má nefna djúpbergsinnskotin og þyrpingu megineldstöðva sem vitnar um örari upphleðslu en víðast hvar annars staðar. Loks eru á þessu svæði miklar setlagamýndanir innan hraunlagastaflans sem líklega standa á einhvern hátt í sambandi við staðbundnar sigdældir. Um oliulindir getur þó tæpast verið að ræða í tengslum við þessi setlög, sem eru landset eftir því sem best er vitað. Landgrunnið úti fyrir SA-landi er enn lítið rannsakað.
- 5) Annesin á NA-landi eru oft nefnd í sambandi við oliuleit, og þá einkum Langanes og Melrakkaslétta. Hugmyndin þar á bakvið er líklega sú, að þessi annes teygja sig lengst í átt að Jan Mayen hryggnum. Bæði þessi nes eru gerð út tiltölulega ungum hraunum og móbergi. Sléttumýndunin er t.d. innan við 1 milj. ára gömul, en Langanesmýndunin líklega mun eldri. Fyrir botni Þistilsfjarðar og Bakkafjarðar er tertiert blágrýti

skorið af fjölda bergganga líkt og á öðrum blágrýtissvæðum landsins. Myndun Sléttu og Langaness stendur vafalitið í sambandi við gos á sprungusveimum, sem hafa teygst frá megingosbelti landsins þangað út eftir. Hugsanlegt er, að undanfari gosvirkninnar hafi verið myndun sigdælda, sem setlög gátu safnast í. Þeirra sér lítil merki á landi, og væri fremur að vænta utar á Langanesgrunni og Sléttugrunni undir þunnum hraunskildi. Axarfjörður er reyndar sigdæld, sem ætla má að þannig hafi myndast í framhaldi af því að gosbelti flutti sig frá Grimseyjargrunni þangað austur í línu við eystra gosbeltið fyrir um 1 milljón ára (Kristján Sæmundsson, 1974). Má búast við þykkum setlögum í Axarfjarðardjúpi, sem ná eitthvað upp í Tjörnesgrunn og Sléttugrunn. Breiðavíkurlögin norðan á Tjörnesi eru einu sýnileg merki um þau á landi. Vegna gosvirkni beggja megin við Axarfjarðardjúp p.e. á Tjörnesgrunni og Sléttugrunni eru setlög þessi þegar komin á kaf undir hraunamyndanir í sjálfum grunnunum. Þau setlög, sem hér er talið hugsanlegt að liggi framundan flóum og skögum NA-lands eru svo ung að þau geta ekki haft þýðingu sem móðurberg olíulinda. Um hitt atriðið, hvort vestustu skækclar Jan-Mayen hryggssins nái innundir nesin verður ekki fullyrt en ólíklegt verður það að taljast út frá því sem vitað er um legu gliðnunararbeltanna á Kolbeinseyjarhryggnum og á Norðurlandi síðustu 40 milj. árin.

NIÐURSTÖÐUR

1. Jan Mayen hryggurinn er eina svæðið innan íslenskrar efnahagslögðsögu, sem býður upp á góða möguleika varðandi oliuleit. Hryggur þessi stefnir á NA-horn íslenska landgrunnsins, en takmörk hans þar eru óviss.
2. Setlög kunna að hafa safnast fyrir í trogum á nokkrum stöðum á íslenska landgrunnu, sem undanfari þess að gosbeltin færðu sig til sem heild. Má einkum nefna sandana í Skaftafelssýslum milli víkur og Öræfa og landgrunnið þar úti fyrir, einnig djúpin beggja vegna Grimseyjargrunns (Tjörneslögini). Axarfjörður er yngri sigdæld af sama toga. Sigdældir þessar eru um og innan við 10 milj. ára, að ætla má. Farg og hár hiti gæti hugsanlega bætt upp skamman tíma, sem olia hefði haft til að myndast í þessum trogum.

HEIMILDARRIT

J.L. Aronson og Kristján Sæmundsson, 1975. Relatively old basalts from structurally high areas in central Iceland.
Earth and Planetary Science Letters, vol. 28, bls. 83-97.

M.H.P. Bott, 1974. Deep structure, evolution and origin of the Icelandic transverse ridge. í "Geodynamics of Iceland and the North-Atlantic Area", bls. 33-47.

C.K. Brooks, 1973. Rifting and doming in southern East Greenland.
Nature, vol. 244, bls. 23-24.

C.D. Cornelius, 1975. Geothermal aspects of hydrocarbon exploration in the North Sea. Norges Geologiske Undersøkelse nr. 316. Bulletin 29, bls. 29-67.

U. Fleischer, 1974. The Reykjanes Ridge - A summary of geophysical data. í "Geodynamics of Iceland and the North-Atlantic Area", bls. 17-31.

Gudmundur Pálason, 1971. Crustal structure of Iceland from explosion seismology. Rit 40. Visindafél. Íslendinga, 187 bls.

Gudmundur Pálason, 1974. The insular margin of Iceland. í "The Geology of continental margins" bls. 375-379.

G.L. Johnson, J.R. Southall, P.W. Young og P.R. Vogt, 1972. Origin and structure of the Iceland Plateau and Kolbeinsey Ridge. Journal of Geophys. Research, vol. 77, bls. 5688 - 5696.

G.L. Johnson, J.S. Freitag og J.A. Pew, 1971. Structure of the Norwegian Basin. Norsk Polarinstitutt-Arbok 1969, bls. 7-16.

Kristján Sæmundsson, 1974. Evolution of the axial rifting zone in northern Iceland and the Tjörnes Fracture Zone.
Geological Society of America Bulletin, vol. 85,
bls. 495-504.

A.S. Laughton, 1975. Tectonic evolution of the Northeast Atlantic Ocean; a review. Norges Geologiske Undersøkelse nr. 316. Bulletin 29, bls. 169-193.

J.R. Nicholson, 1975. Shetland and Oil, William Tuscombe publ.
208 bls.

W.C. Pitman III og E.M. Herron, 1974. Continental drift in the Atlantic and the Arctic. I "Geodynamics of Iceland and the North Atlantic Area", bls. 1-15.

Scientific staff aboard Glomar Challenger for Leg 38, 1975. Leg 38. Geotimes, vol. 20, no. 2, bls. 24-26.

M. Talwani og O. Eldholm, 1974. Margins of the Norwegian-Greenland Sea. I "The geology of continental margins", bls 361 - 374.

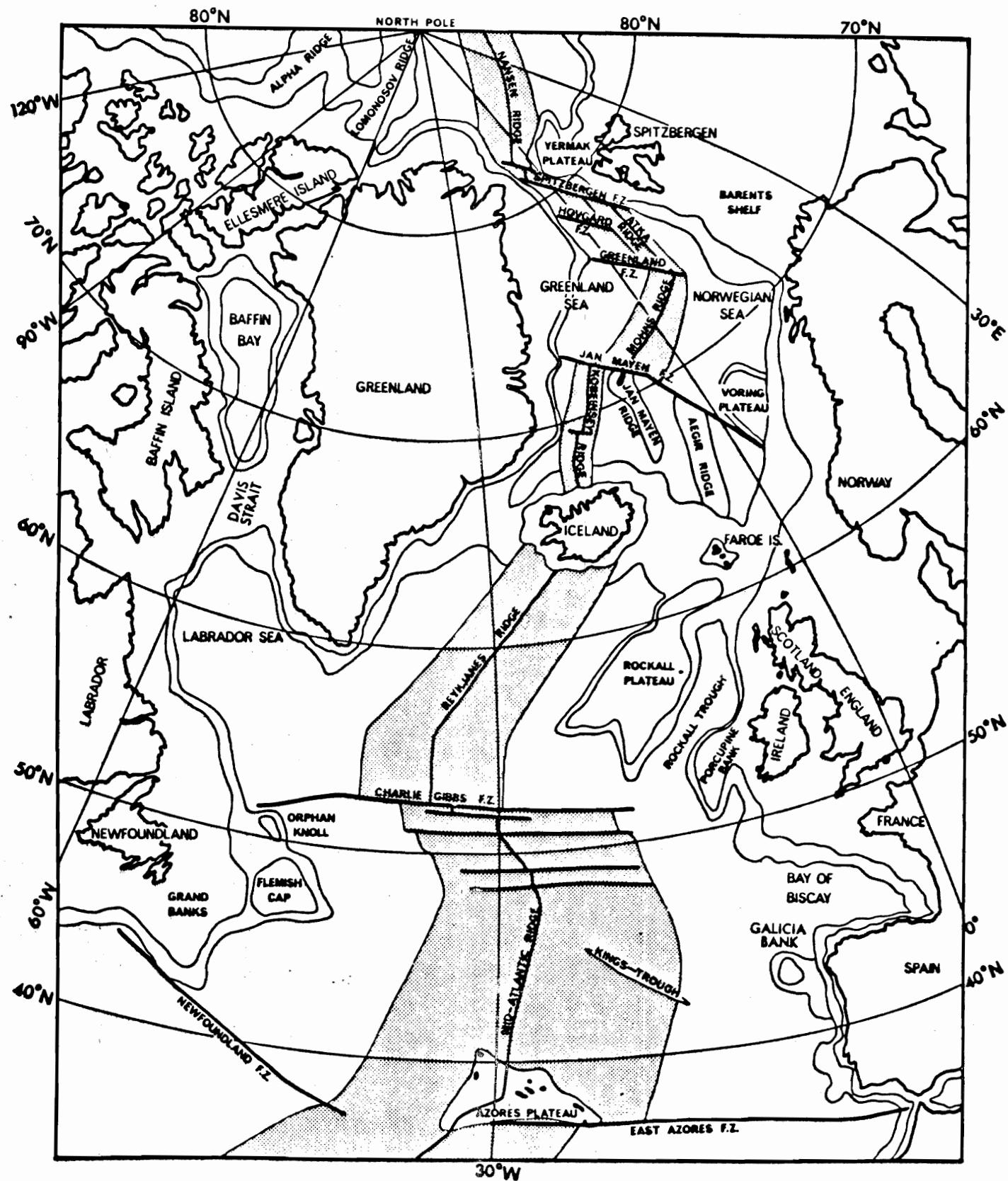
P.R. Vogt, N.A. Ostenso og G.L. Johnson, 1970. Magnetic and bathymetric data bearing on sea floor spreading north of Iceland. Journal of Geophys. Research, vol. 75, bls. 903-920.

Skýringatextar með myndum.

1. mynd. Stærstu drættir í landslagi hafssbotnsins á Norður-Atlants-hafi. Linurnar tvær meðfram meginlöndunum sýna efri og neðri mörk landgrunnshallans. Hryggjakerfið er skyggt. (Eftir Laughton, 1975).
2. mynd. Jarðlagasnið af algengustu olíu- og gasgildrum. (Eftir Nicholson, 1975).
3. mynd. Afstaða meginlanda og úthafssbotns fyrir 72 milj. árum. Meginlandsskorpa skyggð, úthafssbotn hvítur. Ás hryggjakerfis er sýndur sem breið svört strik. (Eftir Laughton, 1975).
4. mynd. Afstaða meginlanda og úthafssbotns fyrir 60 milj. árum. Sömu skýringar og gilda fyrir 3. mynd. Punktalína sýnir ás hryggjakerfisins þar til fyrir 60 milj. árum og strikalínan þvert á sýnir víxlgengisbelti frá þeim tíma. (Eftir Laughton, 1975).
5. mynd. Rissmyndir af þróun nyrsta hluta N-Atlantshafs. Mynd a) sýnir vöxt úthafssbotnsins á tímabilinu fyrir 60 til 40 milj. ára. Mynd b) sýnir vöxt úthafssbotnsins til dagsins í dag. Ás hryggjakerfisins er sýndur með breiðu striki. Útdauð hryggjastykki eru sýnd með slitnum strikum. (Að nokkru eftir Talwani og Eldholm, 1974).
6. mynd. Borholur Glomar Challengers norður og austur af Íslandi (Leg 38) árið 1974. (Úr Geotimes, Febr., 1975).
7. mynd. Landslag á hafssbotni. Norðurishafs og Noregshafs. Hafdypi í föðumum. (Eftir Johnson o.fl., 1969).
8. mynd. Lega meginlanda kringum N-Atlantshaf fyrir tíma landreksins. Kangerdlugssuaq-hvelið er sýnt sem heildreginn hringgeiri. Það sem á vantar er sýnt með strikalínu utan um Færeyjar. Gliónunarbelti eru sýnd með tvöföldum strikalínunum. Armur frá miðju hvelinu gengur inn í Grænland sem brotabelti án gliónunar.

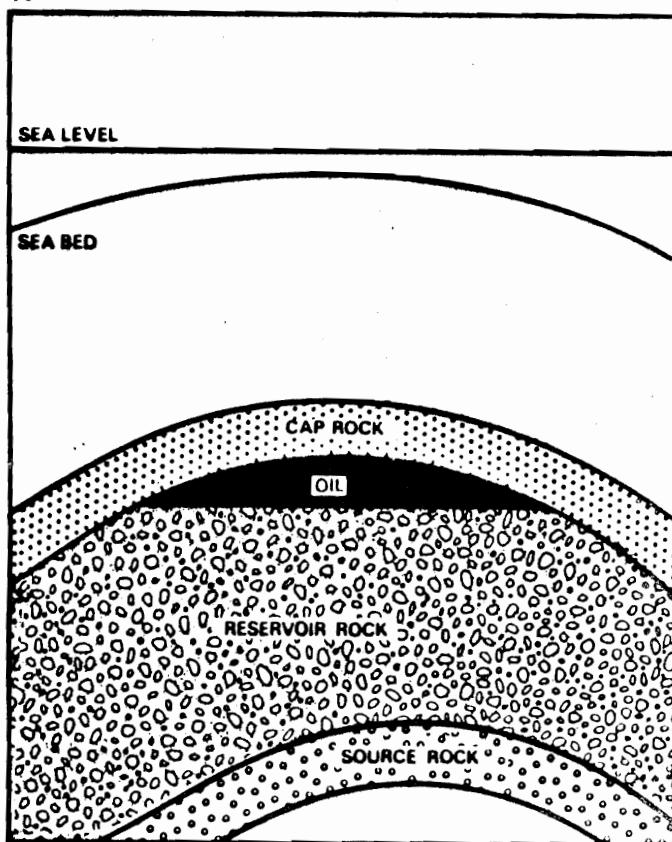
Þessi hugmynd gerir ráð fyrir, að austurhluti Kangerd-lugssuaq hvelsins sé undir Færeyjum.

9. mynd. Ísland og nálægir hryggir. Segulræmurnar á hafslotninum eru númeraðar út frá ásnum og speglast um hann vegna þess að rekið er jafnt í báðar áttir. Segulræma no 19, sem er 40 milj. ára, stefnir á mjóddirnar milli Íslandsblokkarinnar og Grænlands-Færeyjahryggsins. Segulræman, sem merkt er 13 á Færeyjahrygnum austur af Íslandi er líklega rangtúluð á myndinni, ætti að vera 21. Það væri í samræmi við þá niðurstöðu Botts (1974) að hryggjastykki hafi orðið óvirkta á Grænlands-Færeyja-hrygnum fyrir um 40 milj. ára, þ.e. eftir að segulræma 19 myndaðist. (Eftir Fleischer, 1974).
10. mynd. Tengsl gosbeltanna gegnum Ísland við hryqqina norðan og sunnan við landið. Mynd (a) sýnir núverandi ástand. Gosbeltin eru hliðruð til austurs miðað við Reykjanes- og Kolbeinseyjarhrygginn. Mynd (b) er tilraun til að sýna legu gosbeltanna fyrir um 10 millj. árum. Breiðu strikin sýna hvar 10 milj. ára berg kemur fram á yfirborði: sem segulræmur á hafslotni en hraunlög hallandi inn til landsins á Íslandi sjálfu. Hugsanleg tengsl þar á milli eru sýnd með strikalinum. Fyrirrennari Kolbeinseyjarhryggsins er sýndur, sem punktalína norðaustur af landinu, en hann dó út fyrir 10 milj. árum. Bilið á milli 10 milj. ára jafntímalínanna gefur hugmynd um þá spildu, sem vaxið hefur út frá ási hryggjakerfisins á síðustu 10 milj. árum.
11. mynd. Dýpi niður á lag 3 í jarðskorpunni undir Íslandi. Dýpst er á lag þetta undir söndunum í Skaftafellssýslu.

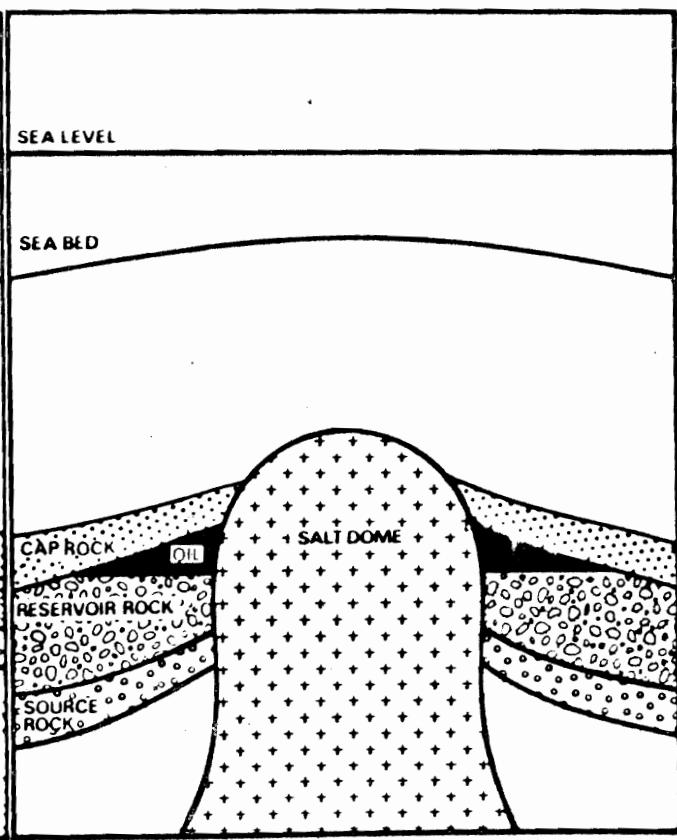
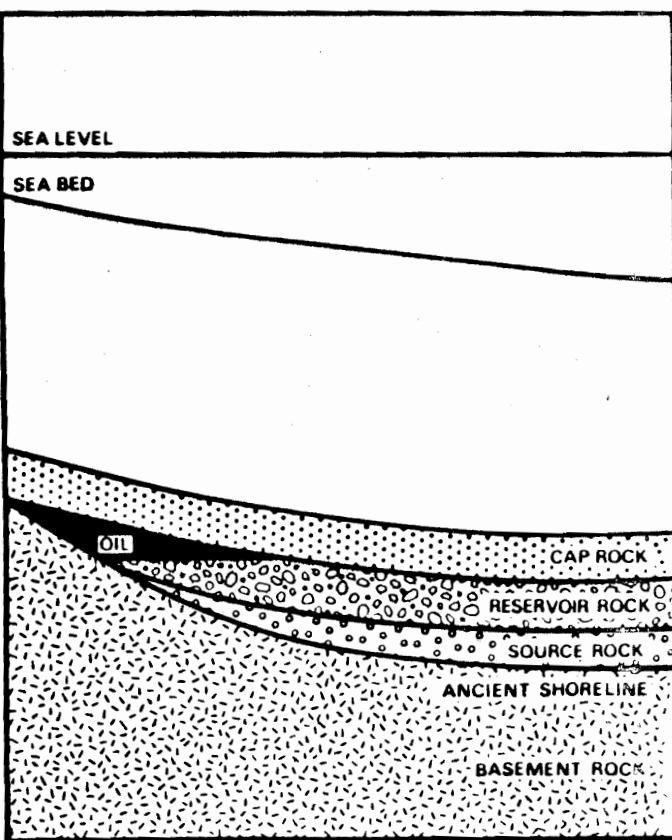
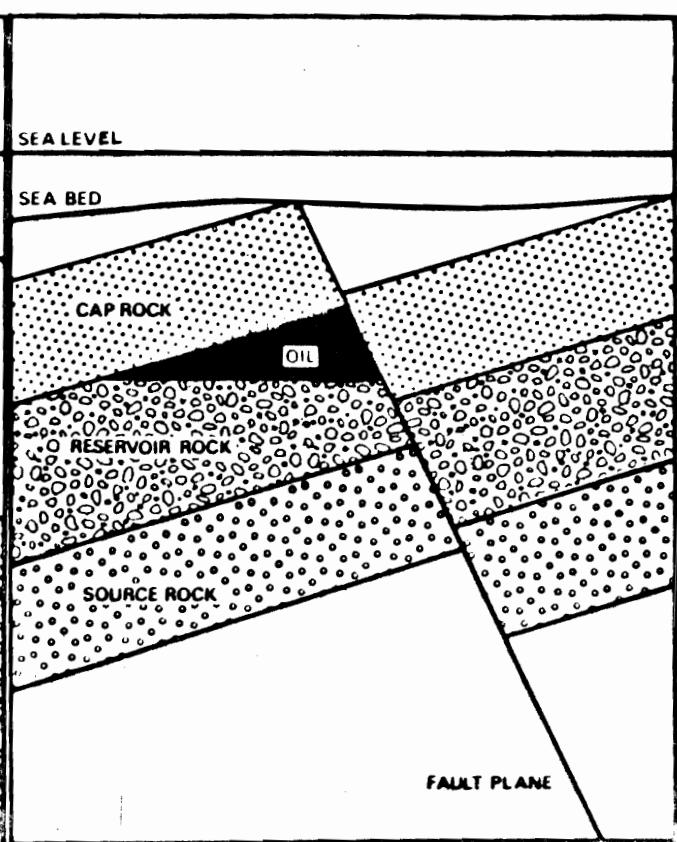


OLIUGILDRUR

A



B

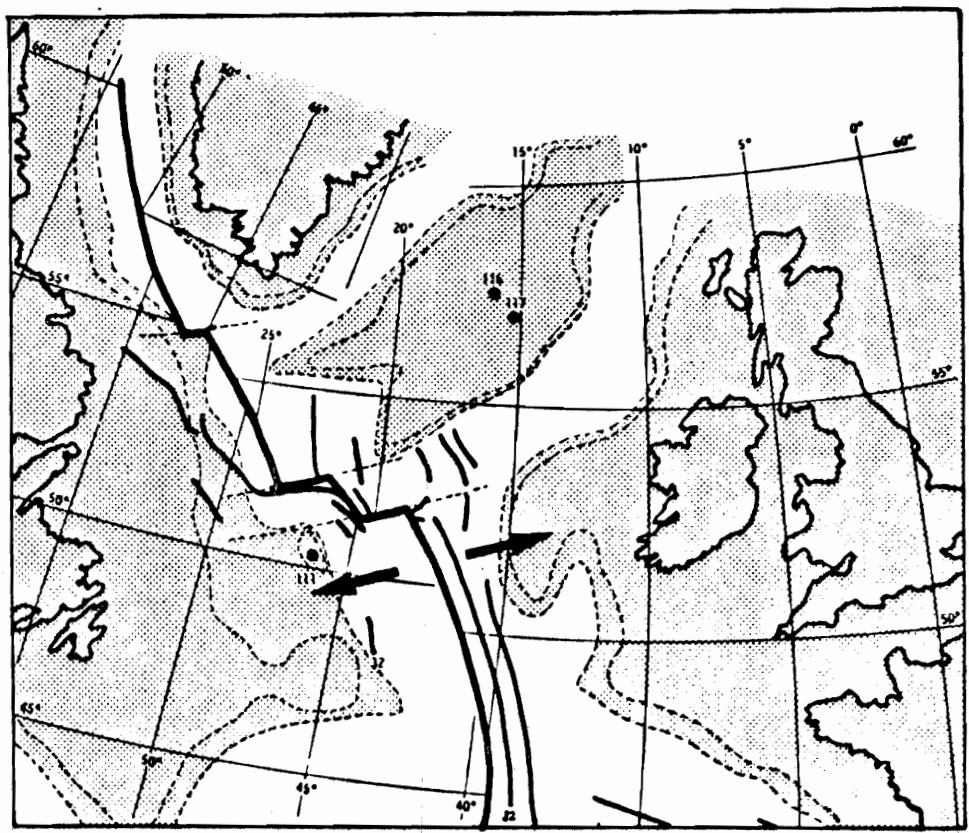


C

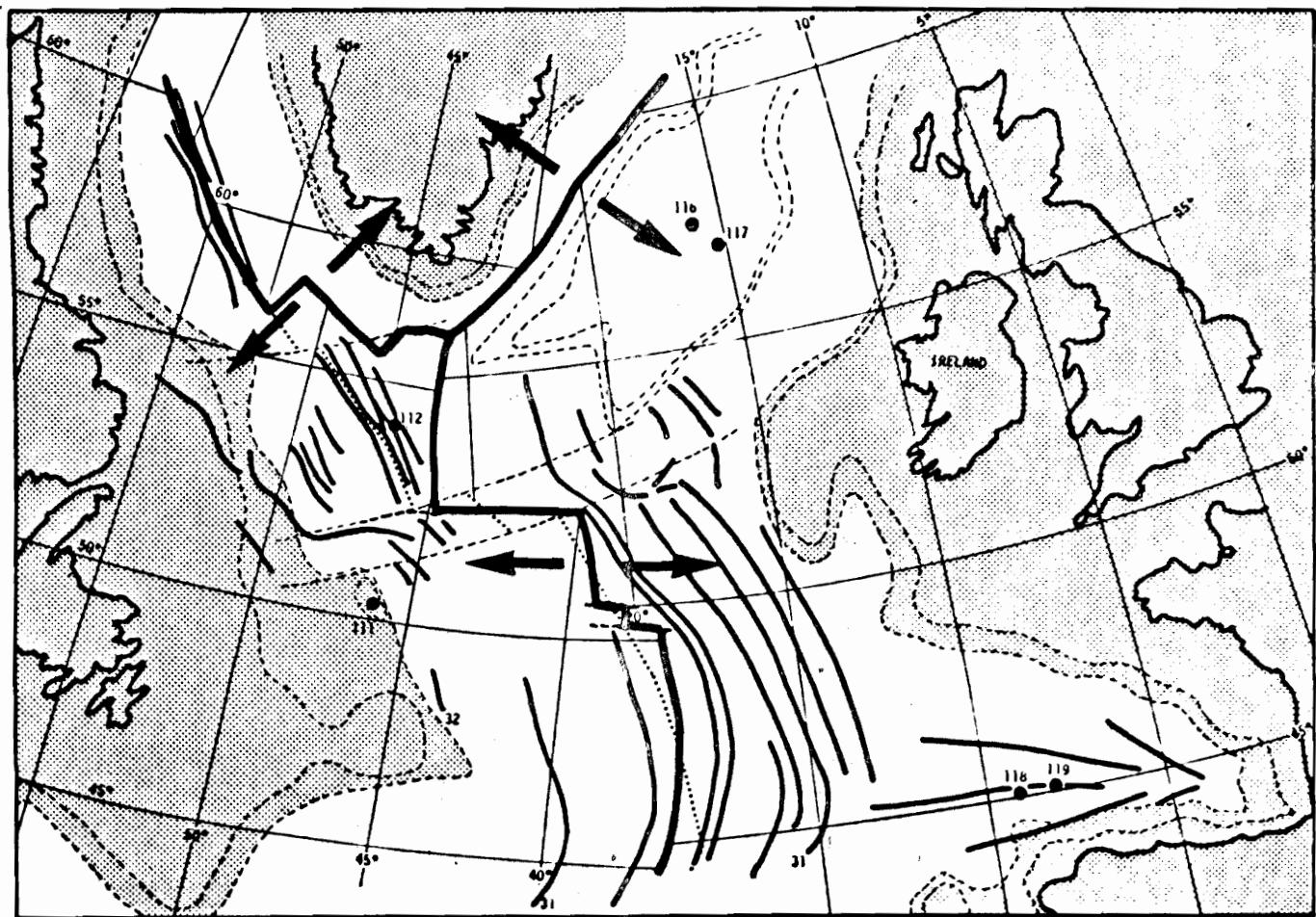
- A) Andhverfa
- B) Misgengi

- C) Óregla í lagskipan
- D) Saltstöppull

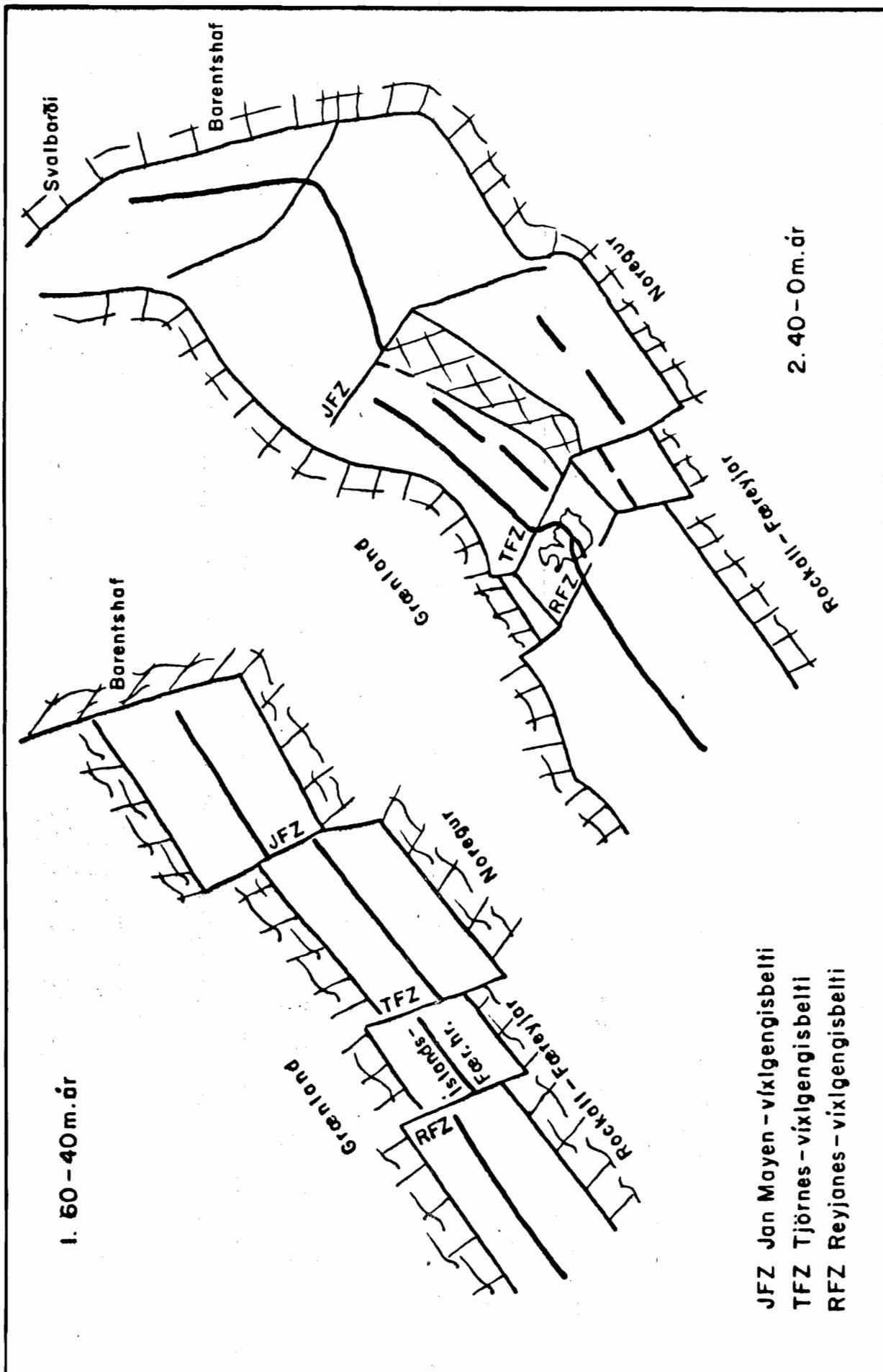
D

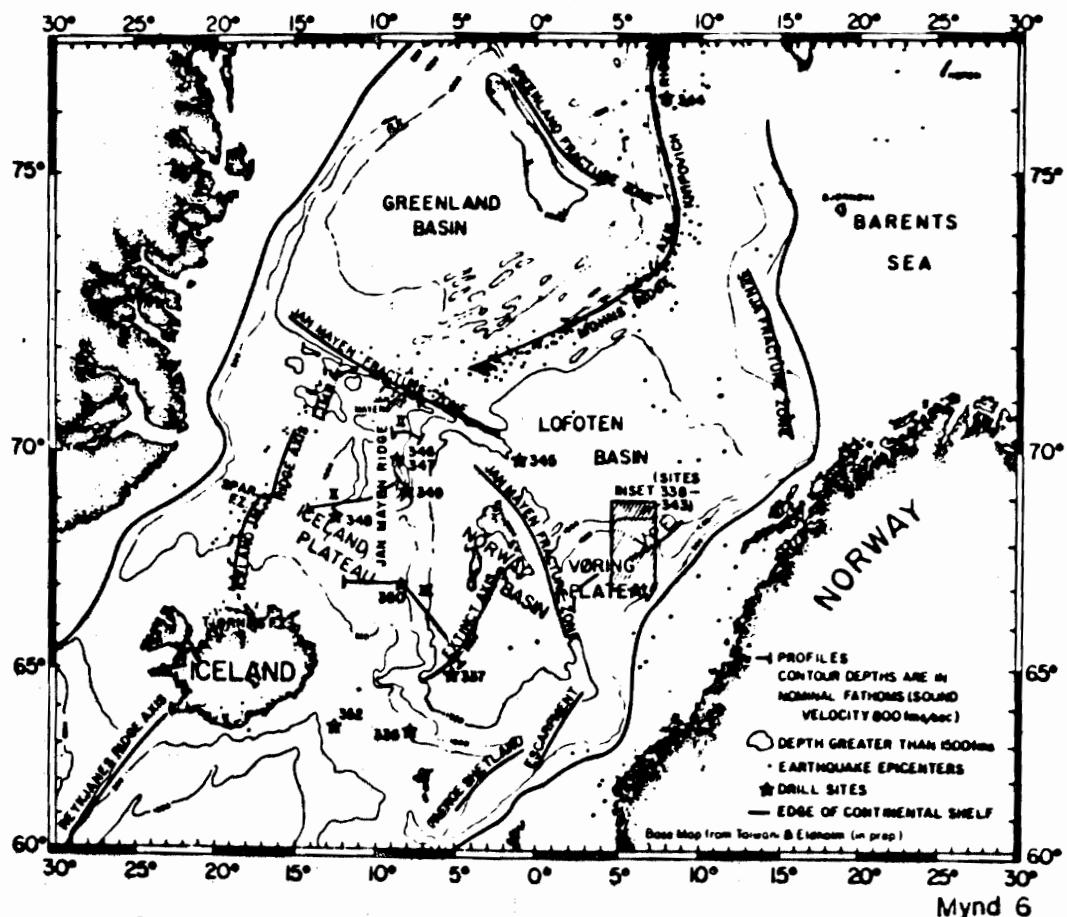


Mynd 3

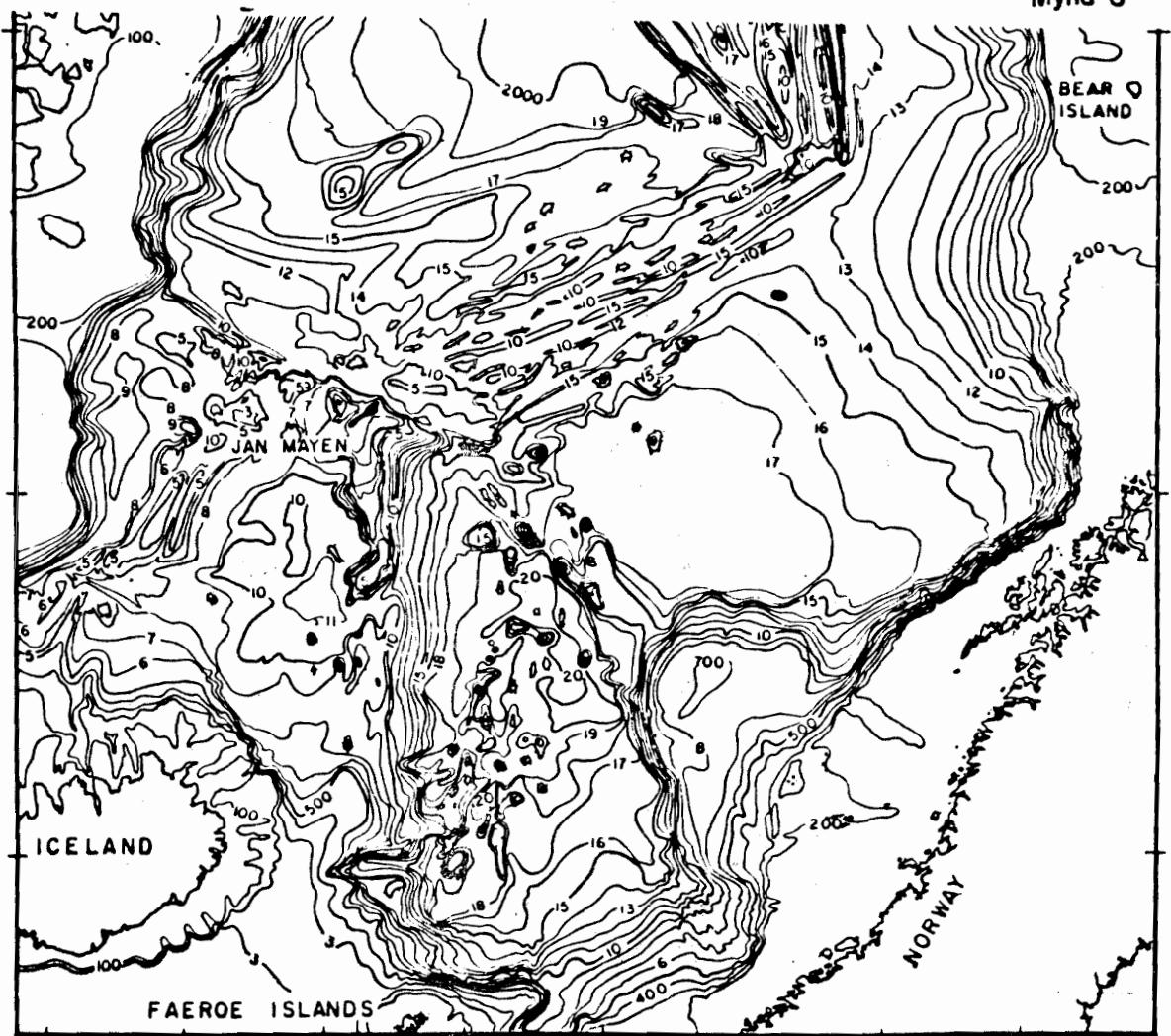


Mynd 4

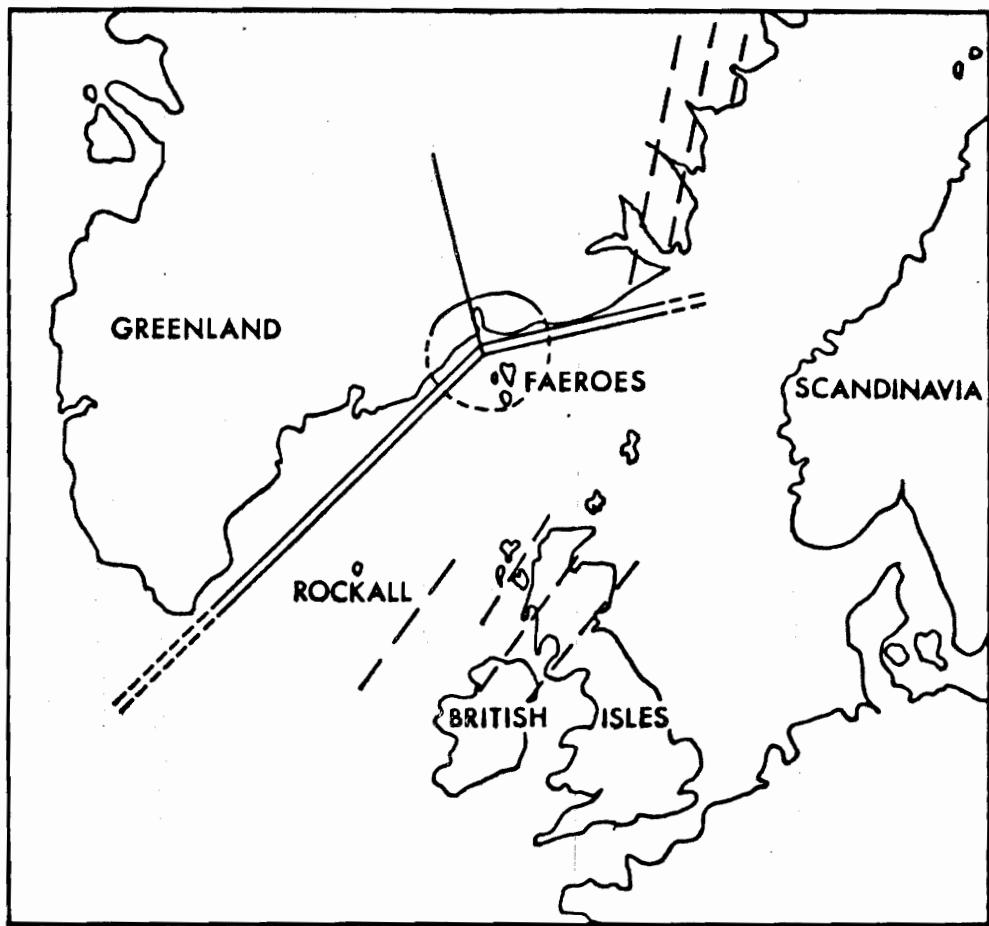




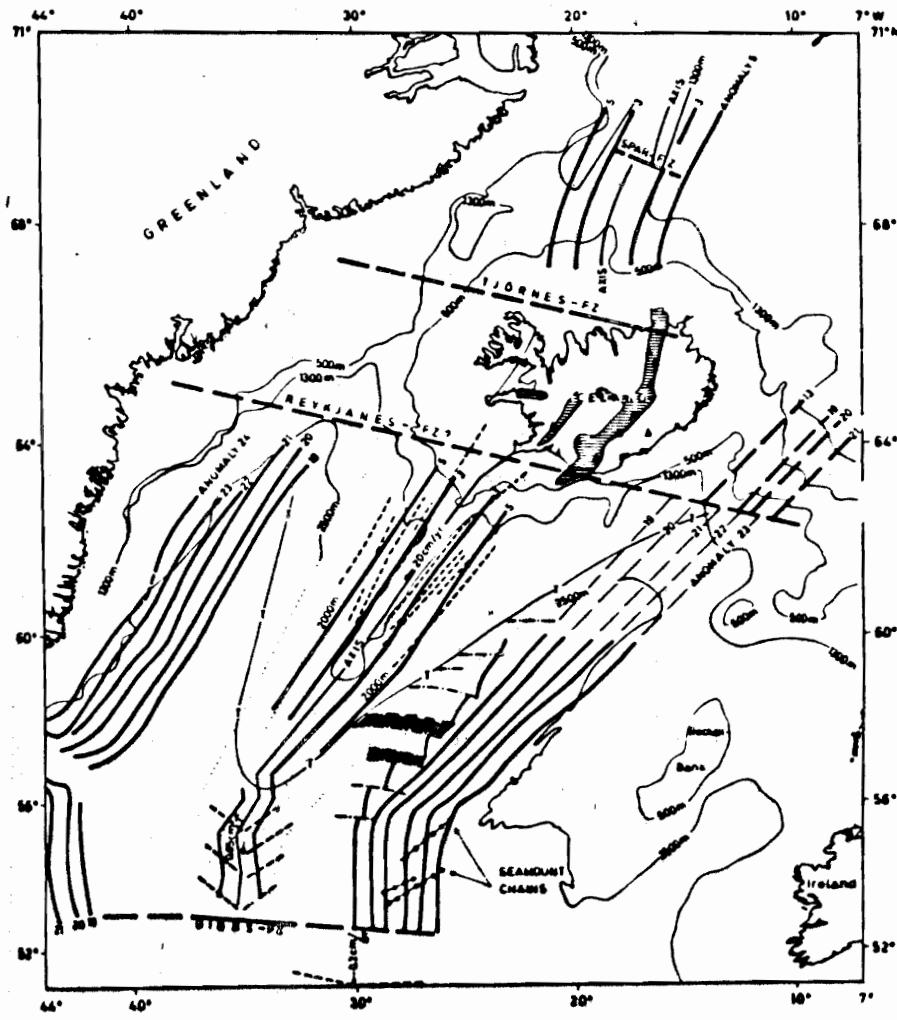
Mynd 6



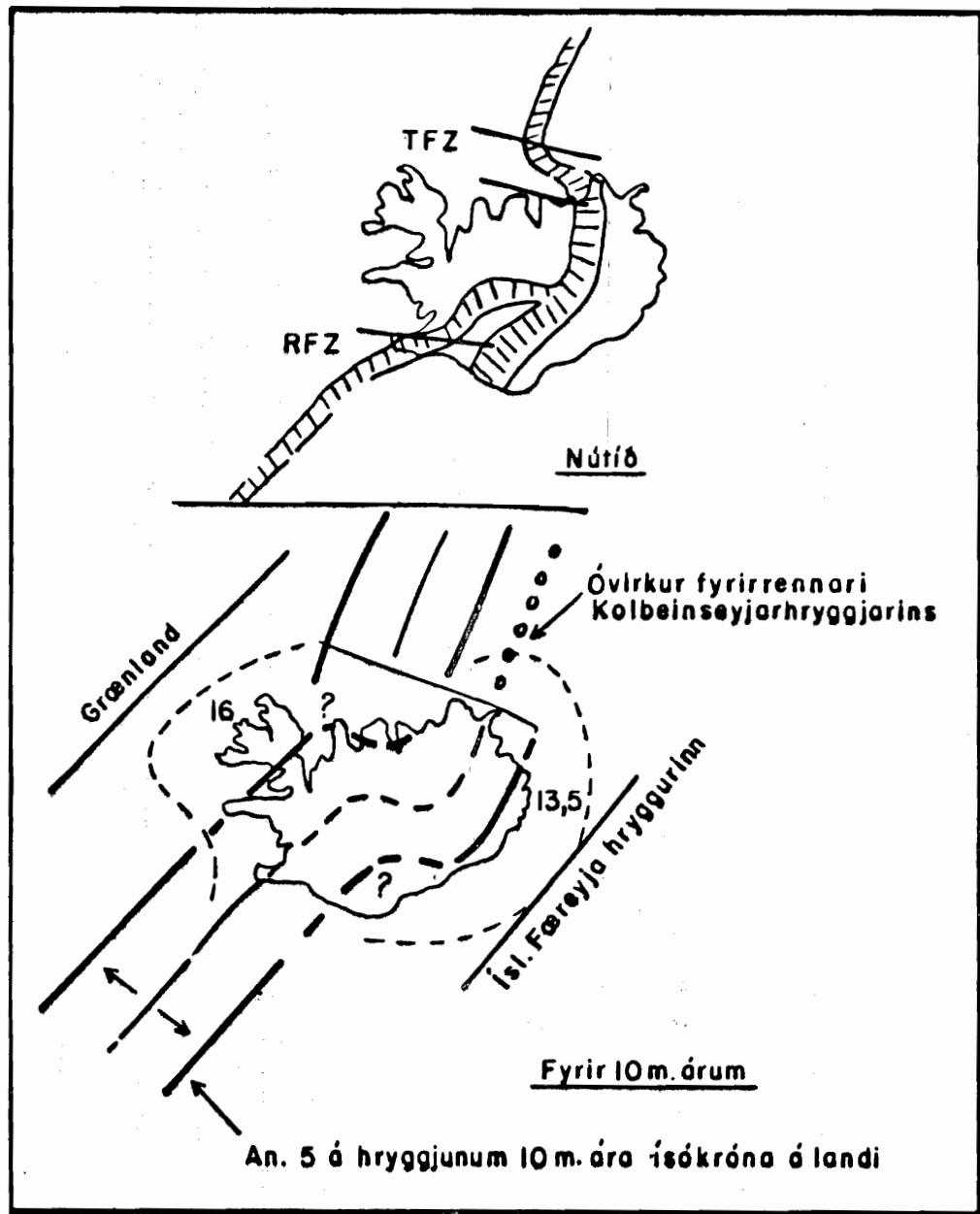
Mynd 7

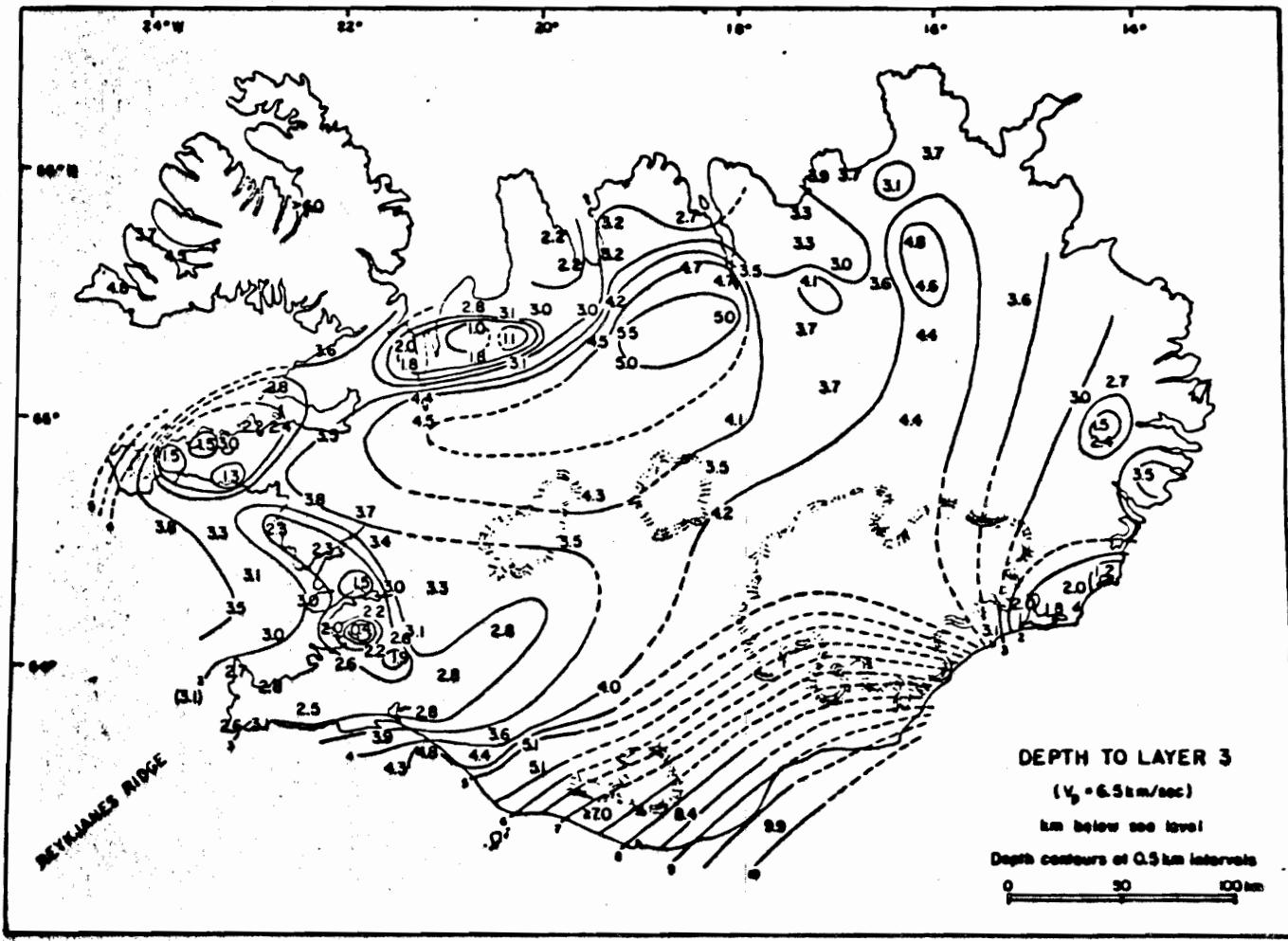


Mynd 8



Mynd 9





Mynd II