



**Félagar** Starfsfólk og nemendur eðlisfræðistofnunar Nielsar Bohrs árið 1941. Bohr, sem hlaut Nóbelsverðlaunin í eðlisfræði 1922, er 6. f.v. í fyrstu röð. Þorbjörn er 2. frá vinstri í annarri röð.

# Veirur, kjarnorka og eðlisvísindi á Íslandi

Eftir Steindór J. Erlingsson

Hinn 14. október 1966 var Raunvísindastofnun Háskóla Íslands formlega opnuð. Á þessum tímamótum rann Eðlisfræðistofnun HÍ, sem stofnsett var 1. janúar 1958, inn í hina nýju stofnun og myndaði eðlisfræðihluta hennar. Þessari nýju deild, sem og forvera hennar, veitti Þorbjörn Sigurgeirsson (1917-1988) eðlisfræðingur forstöðu. Þorbjörn hafði verið skipaður prófessor í eðlisfræði við HÍ árið 1957 og vann mikið brautryðjandastarf fyrir eðlisvísindin. Má segja að hann sé faðir þeirra hér á landi. Í þessari grein ætla ég að minnst Þorbjörns með því að fjalla stuttlega um nokkra þætti í lífi hans og rannsóknnum.

## Danmörk

Þorbjörn lauk stúdentsprófi frá Menntaskólanum á Akureyri árið 1937. Þá um haustið hóf hann nám í eðlisfræði við Hafnarháskóla og lauk prófi árið 1943 með meistaraáráði í kjarneðlisfræði frá eðlisfræðistofnun Nielsar Bohrs. Af bréfum Bohrs má ráða að hann hafði mikið álit á Þorbirni sem vísindamanni. Þorbjörn starfaði að loknu námi sem aðstoðarmaður Bohrs, allt þar til prófessorinn neyddist til að flýja sjóleiðis til Svíþjóðar í lok september árið 1943. Í byrjun desember sama ár flúði Þorbjörn sömu leið eftir að Þjóðverjar réðust inn í eðlisfræðistofnunina. Dvaldist hann í Svíþjóð þar til í byrjun árs 1945.

## Veirur, kjarnorka og geimgeislar

Ísland hafði litið að bjóða ungum eðlisfræðingi á stríðsárunum. Björn Sigurgeirsson lækni sá sér leik á borði og ákvað að falast eftir starfskröftum Þorbjörns. Árið 1945 vann Björn, í samstarfi við Rockefellerstofnunina, að því að setja á laggirnir Tilraunastöð HÍ í meinafræði að Keldum. Hugðist hann ráða Þorbjörn til starfa við stofnunina. Af ráðið var að senda hann, með styrk frá Rockefeller, til Bandaríkjanna til þess að læra eitt og annað um veirur og rafeindasmásjár. Þorbjörn tjáði Bohr um miðjan júní að sér þætti sárt að þurfa að yfirgefa eðlisfræðina.

Hann hélt utan í júlí 1945 og dvaldist fram í lok ágúst við lífræðistofuna í Cold Spring Harbor



Steindór J. Erlingsson

undir handleiðslu Max Delbrück, fyrrverandi nemanda Bohrs. Næst lá leið hans til veirufræðingsins W.M. Stanley sem stjórnaði rannsóknastofu í Princeton. Í bréfi sem Stanley sendi Þorbirni í lok júlí 1945 var honum boðið að vinna þar í eitt ár og hóf hann störf 4. september.

Kjarnorkusprengingar Bandaríkjanna í Japan 6. og 9. ágúst settu hins vegar strík í reikninginn áður en Þorbjörn byrjaði hjá Stanley. Þetta kemur skýrt fram í bréfi sem hann sendi Bohr 23. ágúst 1945. Þar segir Þorbjörn að sprengingarnar hafi komið svo miklu róti á huga hans að hann ætli að hætta veiruvinnunni um leið og færi gefist og snúa sér aftur að kjarneðlisfræðinni.

Færið gafst í lok desember þegar hann tilkynnti Stanley að hann hygðist hefja eðlisfræðirannsóknir við Princeton-háskóla 1. janúar 1946. Þar dvaldist Þorbjörn við rannsóknir á geimgeislum með stuðningi íslenska ríkisins á rannsóknastofu Johns Wheelers allt þar til hann kom heim í byrjun september 1947. Dvölin á rannsóknastofu Stanley bar hins vegar ríkulegan ávöxt því árið 1947 birtist vísindagrein eftir þá félag, skömmu eftir að Stanley hlaut Nóbelsverðlaun í eðlisfræði fyrir veirurannsóknir sínar.

Í bréfinu til Bohrs þóttist Þorbjörn þess fullviss að nú, þegar farið var að beita kjarnorkunni fyrir utan rannsóknastofurnar, væri það einungis tímaspursmál hvenær Íslendingar hefðu not fyrir þekkingu hans. Þetta rættist þó ekki að fullu fyrir en í september 1957 þegar Þorbjörn var skipaður prófessor við Háskóla Íslands. Fram að þeim tíma gegndi Þorbjörn starfi framkvæmdastjóra Rannsóknaráðs ríkisins, allt frá árinu 1949, auk þess að sinna rannsóknnum.

## Bergsegulmælingar

Veturinn 1952-53 vann Þorbjörn í boði Bohrs með fyrsta kennilega hópi Evrópsku rannsóknastöðvarinnar í öreindafræði (CERN), en hann var staðsettur í Kaupmannahöfn 1952-57. Þaðan sendi hann greinargerð til stjórnar Rannsóknaráðs ríkisins og bað um fjárstuðning til þess að rannsaka annars vegar segulsviðið yfir Íslandi og hins vegar



**Rannsóknarnemendur** Þorbjörn Sigurgeirsson (t.v.) og jarðeðlisfræðingurinn Norman Watkins við rannsóknir í náttúru Íslands árið 1964.

» Þorbjörn uppgötvaði þarna nýja aðferð til þess að aldursgreina ungt berg og lýsti henni í lok ársins 1962 í skýrslu sem skrifuð var á íslensku.

segulsviðið fyrir á öldum með því að kanna stefnu þess í bergi. Eins og Þorbjörn benti á í greinargerðinni er þetta gerlegt „með því að færa sér í nyt þá staðreynd að segulsviðið frýs fast í steini þegar hann kólnar niður fyrir visst hitastig ... Með því að mæla hið innfrosna segulsvið í hraunum má þannig ákveða hvaða stefnu segulsvið jarðarinnar hafði þegar þau runnu.“

Það voru rannsóknir Hollendingssins Jans Hospers á umpólun segulsviðsins hér á landi sem kveiktu áhuga Þorbjörns á bergsegulmælingum. Hospers mældi segulstefnu bergsýnanna í sérstöku mælitæki á rannsóknastofu í Cambridge. Voruð 1953 fékk Þorbjörn Ara Brynjólfs-son, sem þá nam eðlisfræði við Hafnarháskóla, til að smíða hliðstætt tæki fyrir sig. Ari lauk við tækið ári síðar en það virðist ekki hafa verið



**Á ferðalagi** Þorbjörn Sigurgeirsson. Myndin var tekin á ferðalagi hans og nokkurra vina um Svíþjóð sumarið 1944.

tekið í notkun hér á landi fyrir en sumarið 1955.

Strax árið 1953 byrjaði Þorbjörn að nota áttavita úti í náttúrunni til þess að athuga segulstefnuna á mjög einfaldan hátt. Sama ár kveikti hann áhuga Trausta Einarssonar prófessors á bergsegulmælingunum. Síðla sumars árið 1954 fóru félagarnir í rannsóknarleiðangur um landið. Eins og greint var frá í Alþýðublaðinu 1. október var niðurstaða leiðangursins sú „að í öllum landslutum finnst öflug segulmagnun í basalti, sem bendir til þess, að segulsvið jarðarinnar hafi snúizt við nokkrum sinnum á því tímabili, sem basaltið var að myndast“.

Þorbjörn og Trausti kynntu niðurstöðurnar í bréfi sem birtist í Nature í maí árið 1955. Bréfið vakti mikla athygli. Til marks um þetta barst Trausta m.a. bréf frá eðlisfræðingnum P.M.S. Blackett, sem var á þessum tíma leiðandi í rannsóknnum á bergsegulmagni. Ári síðar bauð Blackett tvímenningunum á fyrstu alþjóðlegu ráðstefnunum um bergsegulrannsóknir sem haldin var í Lundúnum. Eins og Trausti greindi frá í viðtali við Morgunblaðið í lok nóvember 1956 þá fluttu þeir hvor sitt erindið, sem birt voru ári síðar, og kynntu fyrsta jarðfræðikortið sem byggðist á bergsegulmælingum.

## Nýja aldursgreiningaraðferðin

Eins og ráða má af bréfaskiptum Þorbjörns fór hann strax árið 1954 að kanna hvort hægt væri að aldursgreina bergið enda mikilvægt að ákvarða tímann sem leið á milli umpólunar segulsviðsins. Á fyrstu mánuðum ársins 1962 eyddi Þorbjörn talsverðri orku í að velta tveimur mögulegum aldursgreiningaraðferðum fyrir sér. Í bréfi sem hann sendi samstarfsmanni sínum 7. júní 1962 kom svo eureka-stundin: „Mér hefur dottið í hug að sameina mætti þessar aðferðir. Geisla basaltið með hraðskreidum nevrónum og framleiða A[rgon]-39 úr K[alíum]-39 og mæla síðan hlutfallið milli A-39 og A-40 með massaspektrómetri.“

Þorbjörn uppgötvaði þarna nýja aðferð til þess að aldursgreina ungt berg og lýsti henni í lok ársins 1962 í skýrslu sem skrifuð var á íslensku. Fyrir vikið vissu fáir af aðferðinni. Árið 1965 komst bandaríski jarðeðlisfræðingurinn Craig Merrihue niður á sömu hugmynd og birtí grein um efnið ári síðar. Þorbjörn sat þó ekki eftir með sárt ennið því árið 1964 barst skýrslan í hendur bandaríska jarðeðlisfræðingsins G. Brent Dalrymple. Eins og Dalrymple tjáði mér í tölvupósti nægði skýringarmyndin í skýrslunni til þess að hann áttaði sig á mikilvægi hugmynda Þorbjörns, enda þekkti hann vel til rannsókna Merrihue.

Dalrymple sat hins vegar á skýrslunni þar til hann fór sjálfur að beita 40Ar/39Ar-aðferðinni nokkrum árum síðar. Lét hann þá þýða hana á ensku og í grein sem hann birti ásamt samstarfsmanni árið 1971 er Þorbirni eignaður heiðurinn af því að hafa uppgötvað aðferðina. Í niðurlagi tölvupóstsins segir Dalrymple það miður að Þorbjörn hafi ekki birt skýrsluna í alþjóðlegu vísindarití, „en ég gat þó a.m.k. veitt honum smá viðurkenningu fyrir brautryðjandastarf hans“.

## Lokaorð

Eins og Bohr vissi strax árið 1943 þá var Þorbjörn frábær vísindamaður, en aðstöðuleysi og fjárskortur komu í veg fyrir að hann næði að blómstra sem skyldi, t.d. með því að sannreyna aldursgreiningaraðferðina og uppskera árangurinn af henni. Bohr tjáði Birni Sigurðssyni undrun sína á því að Þorbjörn skyldi velja skortinn á Íslandi í stað allsnægta við erlenda háskóla. Við Íslendingar stöndum í þakkaraskuld við Þorbjörn fyrir þetta val.

Höfundur er vísindasagnfræðingur.