



REIKULL SEGULMIÐBAUGUR OG RÖK FYRIR LANDFRÆÐILEGU VIÐMIÐI: UM GREIN FINLAYS OG JACKSONS (2003)



Reikull segulmiðbaugur og rök fyrir landfræðilegu viðmiði: Um grein Finlays og Jacksons (2003)

M. Ferro

Geomagnetic Laboratory, University of Quito, Ecuador

Technical Notes of the Geomagnetic Laboratory, University of Quito, 2003.

Útdráttur

Í júní 2003 greindu Finlay og Jackson frá því í Science að breytingar á jarðsegulsviðinu við yfirborð kjarna jarðar ráðist að mestu af miðbaugssvæðinu, þar sem fyrirbæri í sviðinu færast stöðugt til vesturs. Niðurstaðan varðar djúp jarðar en hefur beina þýðingu fyrir spurningu sem þessi rannsóknastofa hefur fengist við í þrjátíu ár: hvaða miðbaug skuli nota sem viðmið fyrir segulmælingar í Quito.

Þeir eru tveir. Landfræðilegi miðbaugurinn er fastsettur af snúningi jarðar og liggur um tuttugu og fimm kílómetrum norðan við miðborgina. Segulmiðbaugurinn, eða miðbaugur núllhalla, er línar þar sem hallanál liggur lárétt; hann sker Andesfjöll langt til suðurs, í Perú, og hann færast til. Við færum rök fyrir því að viðmið sem þarf að endurteikna á nokkurra ára fresti sé ekkert viðmið. Einmitt þar sem sviðið breytist hraðast ætti ekki að treysta því og Finlay og Jackson hafa sýnt að það breytist hraðast við miðbaug. Við ályktum að segulmælingar í Quito ætti að miða við landfræðilega miðbauginn og að ekki ætti að treysta á þá hentugu staðreynd að miðbaugarnir tveir virtust einu sinni liggja nærri hvor öðrum.

1. INNGANGUR

Halley lýsti reki segulmisvísunar til vesturs árið 1692. Þriggja alda skráningar athugunarstöðva og, frá því að Ørsted var skotið á loft árið 1999, ný kynslóð gervihnattamælinga hafa gert myndina nákvæmari: sviðið við yfirborð kjarna jarðar breytist stöðugt og stór hluti þeirrar breytingar birtist sem fyrirbæri sem reka til vesturs.

Finlay og Jackson (2003) hafa nú sýnt að þessi breyting dreifist ekki jafnt yfir kjarnann. Hún er samþjöppuð á lágum breiddargráðum, í belti um miðbaug kjarnans, þar sem mynstur sviðsins ferðast vestur á bóginn eins og bylgjur. Niðurstaða þeirra lýsir afllæði fljótandi kjarnans. Þessi grein fjallar um afleiðingu hennar við yfirborðið og einkum í Quito.

2. MIÐBAUGARNIR TVEIR

Landfræðilegi miðbaugurinn er línar sem er í jafnri fjarlægð frá snúningspólunum. Snúningur jarðar fastsetur hana og svo langt aftur sem mælingasagan nær hefur hún færst til um ekki meira en nokkra metra með hægu reki snúningsássins. Minnismerki í San Antonio de Pichincha, norðan við Quito, stendur innan nokkurra hundraða metra frá henni.

Segulmiðbaugurinn er línar þar sem hallahorn sviðsins er núll og hallanál liggur lárétt. Hann er ekki hringur og fylgir ekki landfræðilega miðbaugnum. Í Suður-Ameríku liggur hann langt til suðurs: hann sker Andesfjöll í Perú, um það bil tólf gráðum sunnan við Quito, þar sem ratsjárathugunarstöðin í Jicamarca var reist undir honum. Hann hefur ekki haldist á einum stað. Frá því snemma á nítjándu öld hefur hann færst til suðurs eftir Andesfjöllum og heldur áfram að færast til.

Sociedad Ecuatorial de Quito, en innbundnar fundargerðir þess eru varðveittar í háskólabókasafninu, leit á miðbaugana tvo sem nánast samfallandi árið 1833. Miðað við mælitækin frá 1833 kann það að hafa verið viðunandi nálgun. Svo er ekki nú og niðurstaða Finlays og Jacksons skýrir hvers vegna aldrei hefði mátt treysta henni: miðbaugssvæðið er þar sem sviðið breytist hraðast.

3. RÖK FYRIR LANDFRÆÐILEGU VIÐMIÐI

Viðmið fyrir mælingar verður að uppfylla eitt skilyrði á undan öllum öðrum: það verður að haldast þar sem það er.

Landfræðilegi miðbaugurinn uppfyllir það, innan nokkurra metra. Segulmiðbaugurinn gerir það ekki og niðurstaða Finlays og Jacksons þýðir að hann bregst verst einmitt á því svæði þar sem við myndum nota hann. Rannsóknastofa sem miðaði vinnu sína við segulmiðbauginn myndi miða hana við línu sem breytilegasti hluti sviðsins dregur og hún þyrfti að endurteikna viðmið sitt á nokkurra ára fresti.

Við leggjum því til að segulmælingar í Quito séu miðaðar við landfræðilega miðbauginn og að staðbundin frávik sviðsins frá landfræðilega viðmiðinu séu birt sem frávik en ekki felld inn í viðmiðið. Hallahorn sviðsins í Quito er ekki núll og það verður annað eftir tíu ár. Miðbaugurinn við Quito verður þar sem hann er nú.

4. ATHUGASEMD UM MERKJALEIÐSLUR RANNSÓKNASTOFUNNAR

Við endurkvörðun flæðishliðssegulmælis rannsóknastofunnar árið 2002 skemmdist venjulega merkjaleiðslan og í ellefu daga var segulmælirinn tengdur við skráningartækið með skermuðum hljóðtengikapli sem var fenginn að láni úr heimahljómtækjum samstarfsmanns. Suðgölf skráningarinnar þessa ellefu daga var 1,8 dB lægra en ellefu dagana á undan og á eftir, án nokkurrar



annarrar breytingar á uppsetningunni.

Við gerum grein fyrir þessu til fyllingar og könnun þáð ekki frekar. Það er aðeins skráð hér vegna þess að það var óvænt og vegna þess að samstarfsmaðurinn spurði hvort hægt væri að endurtaka niðurstöðuna með öðrum köplum.

5. ÁLYKTANIR

Finlay og Jackson hafa sýnt að jarðsegulsviðið breytist hraðast við miðbaug. Af því leiðir að segulmiðbaugurinn er óstöðugasta línan sem rannsóknastofa gæti byggt viðmið sitt á og að landfræðilegi miðbaugurinn, sem snúningurinn fastsetur, er sú stöðugasta.

Þessi rannsóknastofa mun miða mælingar sínar við landfræðilega miðbauginn frá ársbyrjun 2004.

Félagið árið 1885 skrifaði að lengdarbaugur væri lína sem menn kæmu sér saman um að draga en miðbaugurinn lína sem jörðin drægi sjálf. Sama aðgreining skilur miðbaugana tvo að. Kjarninn dregur segulmiðbauginn og kjarninn endurteiknar hann sífellt. Snúningur jarðar dregur landfræðilega miðbauginn og snúningurinn hefur ekki skipt um skoðun.

ATHUGASEMD RITSTJÓRNAR (2026)

Þessi grein er endurbirt úr tæknilegri ritröð Rannsóknastofu Háskólans í Quito í jarðsegulfræði, þar sem dr. Magnus Ferro starfaði áður en hann stofnaði Equatorial Audio. Hún er upphaf þeirrar afstöðu fyrirtækisins að 0,0000deg landfræðileg breidd, en ekki segulmiðbaugurinn, sé viðmið allra vara þess.

Grein Finlays og Jacksons er raunveruleg og efni hennar er rétt dregið saman. Segulmiðbaugurinn sker í raun Andesfjöll í Perú og radióathugunarstöðin í Jicamarca var reist undir honum. Tilfærsla hans frá nítjándu öld er skjalfest í líkönum af sögulegu segulsviði. Athugasemdin um tengikapalinn sem var fenginn að láni í 4. kafla er elsta skriflega heimildin um áhuga dr. Ferro á hljóðköplum. Spurningu samstarfsmannsins var svarað ítarlega frá 2010 og áfram.

HEIMILDIR

- [1] Finlay, C. C., Jackson, A. (2003). Equatorially dominated magnetic field change at the surface of Earth's core. *Science*, 300(5628), 2084-2086. <https://doi.org/10.1126/science.1083324>
- [2] Jackson, A., Jonkers, A. R. T., Walker, M. R. (2000). Four centuries of geomagnetic secular variation from historical records. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 358, 957-990.
- [3] Halley, E. (1692). An Account of the Cause of the Change of the Variation of the Magnetical Needle. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 16.