

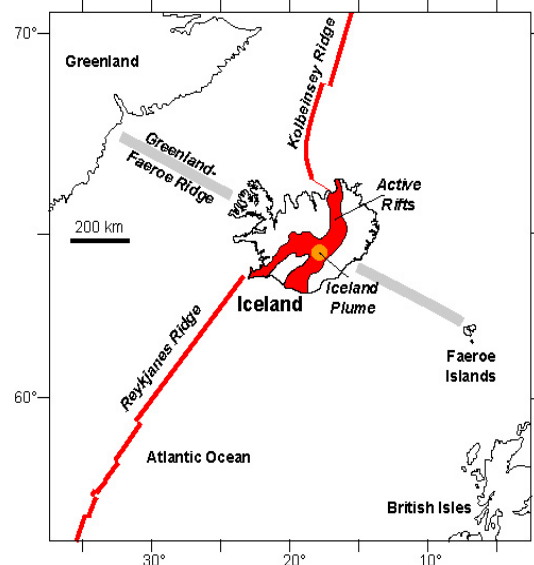
Skorpan undir Íslandi

KRISTÍN BJÖRG ÓLAFSDÓTTIR

Ísland er staðsett á plötuskilum Norður-Ameríku plötunnar og Evrópu plötunnar. Ástæða þess að landið ris fyrir ofan sjávarborð er heitur möttulstrókur sem stuðlar að hitauppstreymi og enn meiri framleiðslu kviku. Þessi staðsetning veldur því að mjög einstæð og fjölbreytt skorpa verður til. Skorpan undir Íslandi vekur forvitni margra jarðvísindamanna og miklar ransóknir hafa farið fram á gerð, þykkt og einkennum skorpunnar undir Íslandi. Talið er að skorpan sé mun þykkari en áður var haldið. Skorpan er þykkust undir Vatnajökli þar sem er að miðja möttulstróksins er staðsett í dag.

Ísland er staðsett á mið Atlantshafshryggnum þar sem Evrópu-flekinn og N-Ameríkuflökinn skiljast að. Þar verður sífellt til ný kvika þar sem uppbræðsla á möttlinum á sér stað undir plötuskilunum sem kemst svo upp á yfirborð og storknar sem úthafsskorpa. Venjulegir sjávarhryggir eru um 7 km þykkir, mun þynnri en meginlandsskorpa. Og sjávarskorpan er yfirleitt um 2,5 km undir sjávarborði. Skorpa Ísland er aftur á móti að meðaltali um 29 km þykk og er um 2 km fyrir ofan sjávarborð. Ástæðan fyrir þessari miklu þykkt íslensku skorpunnar er möttulstrókur sem er talinn vera staðsettur undir Vatnajökli í dag. Skorpan er þykkust þar eða um 40-45 km. Möttulstrókurinn gerir það að verkum að enn meiri uppbræðsla á möttulefnum á sér stað en ella. Einnig á sér stað mikið hitauppstreymi fyrir ofan möttulstrókinn sem gerir það að verkum að landið ris fyrir ofan sjávarborð. Íslenski möttulstrókurinn er talinn vera nokkuð gamall og eru Færeyjahryggurinn og Grænlandshryggurinn fjarlægir möttulstrókinn. Það er ekki fyrr en fyrir tæplega 20 milljónum árum að Ísland byrjaði að hlaðast upp, síðan hefur landið rekið um 150-200 km. Framleiðni gosbergs hefur verið mikil á Íslandi og á nútíma hafa myndast um 0,04 – 0,05 km³ af gosbergi á ári sem er mun meira en á úthafshryggjum. Elsta berg Íslands

má finna á Vestfjörðum og á Austurlandi. Svo verður bergið yngra og yngra inn til landsins og yngsta bergið má finna inn á rekbeltinu þar sem skorpa er í myndun.



Atlantshafshryggurinn kemur fram á Íslandi sem þrjú rekbelti sem færast í sundur um 1,8 cm á ári. Mikil eldvirkni á sér stað á þessum beltum. Á Suðurlandi er tvö samsíða rekbelti, það er Vesturgosbeltið og Austurgosbeltið. Þau koma saman á Suðurbrotabeltinu. Á Norðurlandi er Norðurgosbeltið sem nær frá Vatnajökli og að Tjörnes brotabeltinu. Nokkur breyting hefur átt sér stað í gegnum tíðina á staðsetningu þessara rekbelta og talið er að færslan eigi sér stað til þess að halda staðsetningu rekbeltanna sem næst möttulstróknum.

Efri skorpa-Neðri Skorpa

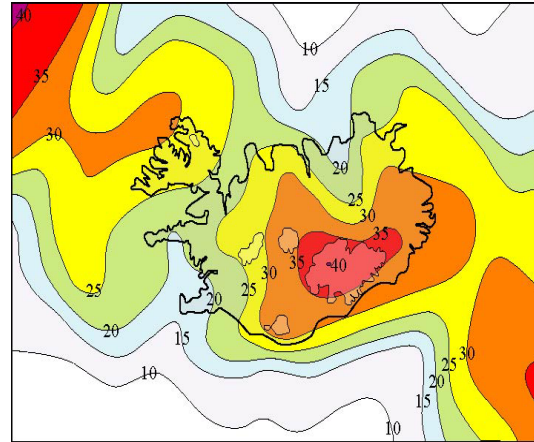
Miklar ransóknir hafa farið fram á skorpunni undir Íslandi og fer sú vinna aðallega fram með notkun jarðskjálftabylgna. Skorpunni er oft skipt niður í efri skorpu og neðri skorpu, mörkin má sjá með hraðabreytingu jarðskjálftabylgna. Breyting frá efri í neðri skorpu er þar sem bergið er orðið samþjappaðra og jarðskjálftabylgjurnar hraða á sér. Efri skorpan nær frá yfirborði og niður í 2-15 km dýpt. Þynnsta efri skorpan er á rekbeltunum. Þessa þunnu efri skorpu má útskýra með því að undir eldstöðvum er hár hitastigull sem veldur því að bergið myndbreytist og verður samþjappaðara á frekar litlu dýpi. Þykkasta efri skorpan er svo á bökkum rekbeltanna. Það má útskýra með færslu rekbeltanna. Þegar rekbelti færast inn í kalda og gamla skorpu þá flæðir yngri skorpa yfir hana. Hitastigull eldri skorpunnar er lægri en á rekbeltunum svo bergið getur fergst niður í meira dýpi án þess að myndbreytast mikið.

Neðri skorpan tekur svo við og nær niður að MOHO mörkum, mörkum skorpu og möttuls. Neðri skorpan er einnig misþykk. En þykkasta efri skorpan er í kringum miðju landsins. Lághraðasvæði hafa fundist bæði í efri og neðri skorpunni en jarðskjálftabylgjurnar hæga á sér þar sem mikill hiti er og jafnvel bráð. Lághraðasvæðin í efri skorpunni eru bundin við rekbeltin og mestu hraðafrávikin er að finna undir virkustu eldstöðvunum, svo þar er líklega að finna einhver kvikuhólf.

Í neðri skorpunni finnast einnig lághraðasvæði þar sem skorpan er þykkust. Þetta lághraðasvæði er talið tengjast möttulstróknum og það sé

jafnvel kvika að streyma upp sem fæðir svo kvikuhólfin í efri skorpunni.

Skorpuþykkt



Skorpan er þykkust undir Vatnajökli eða um 40-45 km og er talið að miðja möttulstróksins liggja þar og það sé ástæða fyrir þessari miklu skorpuþykkt. Svo þynnist skorpan með meiri fjarlægð frá möttulstróknum og er þynnst á jöðrum rekbeltanna, t.d. á Reykjanesi og á Norðurlandi (um 20 km). Skorpan er misþykk undir Íslandi og geta verið ýmsar ástæður fyrir því. Líklega eru breytingar á skorpuþykkt vegna mismikillar bræðslu á möttulefnum og svo spilar færsla rekbeltanna inni. Talið er að möttulstrókurinn sé misvirkur og að hitastig hans geti breyst um allt að 30°C. Við hitnun verður mun meiri bráðnun möttulefnis og þar af leiðandi verður skorpan þykkari. Heiti reiturinn hefur verið að hitna síðastliðinn 5 milljón ár og er það ástæðan fyrir því að skorpan er óvenju þykk þar sem möttulstrókurinn er staðsettur í dag. Litla skorpuþykkt á öðrum svæðum má þá útskýra á sama máta. Þegar rekbeltið var til að mynda staðsett við Snæfellsnes-Skaga frá 15 -5 milljónum ára var möttulstrókurinn mun daufari en í dag sem lýsir sér með þunnri skorpu á þessum svæðum. Taka verður þó tillit til að einhver hluti getur

verið rofin ofan af bergstaflaum.

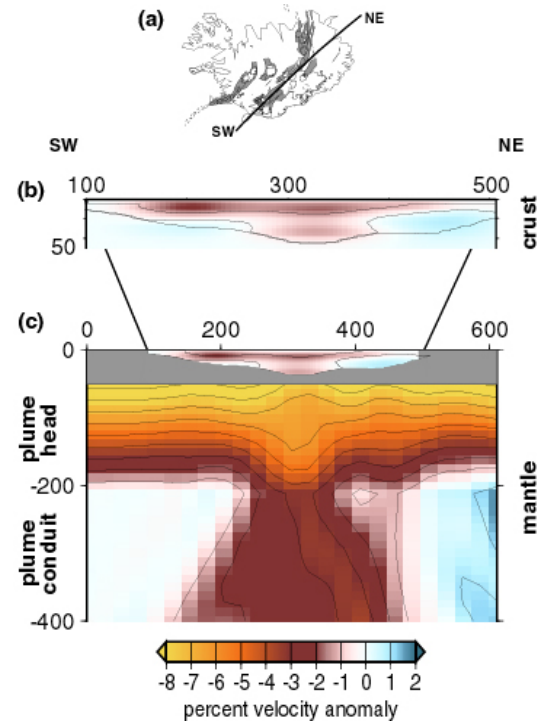
Einnig getur það komið fyrir að þegar rekbeltin færast um stað, að þá missi þau töluverðan hita vegna þess að allt bergið í kring er kalt og gamalt og því sé ekki eins mikil uppbræðsla í gangi stuttu eftir færsluna.

Einnig eru kenningar um það að skorpan sé misþykk vegna þess að rekhráðinn sé mismikill og því sé mismunandi hve mikil skorpa nær að hlaðast upp við rekbeltin. Svo má líka geta þess að miklar jöklanir hafa gengið yfir Ísland og eldvirkni er mikil á meðan hörfun jöklanna á sér stað sem getur einnig verið ástæða fyrir misþykkri skorpu landsins.

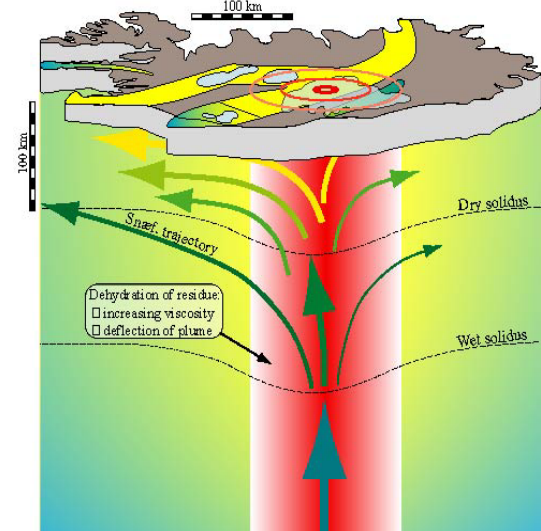
Möttullinn undir Íslandi:

Möttullinn undir rekbeltunum er mun eðlisléttari en annarsstaðar undir Íslandi og er það vegna þess að möttullinn er mun heitari undir rekbeltunum og einnig getur munurinn verið vegna þess að einhver bráðnun á sér stað undir rekbeltunum.

Rætur möttulstróksins hafa verið raktar nokkur hundruð kílómetra niður í möttullinn. Með mælingum hefur fundist í 100 km dýpi og niður í 400 km dýpi hringlaga svæði með um 200 km radius þar sem jarðskjálftabylgjurnar fara hægar vegna þess að bergið er líklega heitara og að hluta til bráðið. Þetta svæði liggur undir þykkustu skorpunni og þetta er talið vera möttulstrókurinn.



Fyrir ofan 100 km fæðir svo möttulstrókurinn lárétt möttulstrókshöfuð nálægt yfirborðinu. Mjói möttulstrókurinn er heitur og vatnsríkur, svo afvatnast hann og verður seigari sem gerir það að verkum að flæðið dreyfist og myndar möttulhöfuð.



Berggerð:

Íslenska skorpan er að nánast öllu leyti gerð úr basalti eins og tíðkast á

sjávarhryggjum. Dæmi eru þó um súrt berg á Íslandi. Á rekbeltunum er einungis framleitt berg úr þóleísku berggröðinni sem er mjög einkennandi fyrir Ísland. Við jaðra rekbeltanna eins og til dæmis á Reykjanesi er kvikan mjög basísk en þegar lengra dregur inn á landið, þar sem skorpan verður þykkari, má finna þróaðara berg sem er orðið súrara, þetta á sérstaklega við megineldstöðvarnar. Þar er talið að kvika nái að þróast og kristaldiffrast í kvikuhólfum. Á hliðargosbeltunum má finna berg úr alkalísku og millialkalísku berggröðinni en alkalískt berg myndast þar sem framboð kviku er ekki sérstaklega mikið. Skorpa Íslands er því nokkuð fjölbreytt ekki nærri eins einsleidd og venjuleg úthafsskorpa. Jarðlögunum hallar öllum í átt að miðju landsins vegna þess að við rekbeltin hlaðast upp ný hraun ofan á eldri hraun. Það veldur sigi sem veldur því að jarðlögunum fer að halla í átt að rekbeltunum.



Lokaorð

Skorpa Íslands er á margan hátt forvitnileg og margir fróðlegir hlutir komnir í ljós þó ekki séu allir á eitt sáttir. Ransóknum er ekki lokið og því er allt eins víst að myndin sem við höfum af skorpu Íslands í dag eigi einhvað eftir að breytast í framtíðinni.

Heimildir

- Allen, R.M., Nolet, G., Morgan, W.J., Vogfjörð, K., Nettles, M., Ekström, G., Bergsson, B.H., Erlendsson, P., Foulger, G.R., Jakobsdóttir, S., Julian, B.R., Pritchard, M., Ragnarsson, S., Stefánsson, R. 2002: Plume-driven plumbing and crustal formation in Iceland. *Journal of Geophysical Research* vol 107, no B8
- Darbyshire, F.A., White, R.S., Priestley, K.F. 2000: Structure of the crust and uppermost mantle of Iceland from a combined seismic and gravity study. *Earth and Planetary Science Letters* 181, 409-428
- Staples, R.K., White, R.S., Brandsdóttir, B., Menke, W., Maguire, P.K.H., McBride, J.H. 1997: Faroe-Iceland Ridge Experiment 1. Crustal structure of northeastern Iceland. *Journal of Geophysical Research* vol 102, no B4, 7849-7866

http://www.norvol.hi.is/~thora/summer2003/notes/OG_notes.pdf

http://www.norvol.hi.is/html_i/geol_i/intro/

<http://www.geology.wisc.edu/~rallen/PUBLICATIONS/2001.iceland.Smilodon/index>