

## Áhrif veðurfars á efnahvarfaveðrun basalts á Norðausturlandi

Eydís Salome Eiríksdóttir (ese@raunvis.hi.is)<sup>1</sup>, Sigurður R. Gíslason<sup>1</sup>, Sverrir Elefsen<sup>2</sup> og Jórunn Harðardóttir<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jarðvísindastofnun Háskólans, Sturlugata 7, 101 Reykjavík

<sup>2</sup> Vatnamælingar, Orkustofnun, Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Meginmarkmið rannsóknarinnar er að komast að því hvaða ferli stjórna veðrunarhraða basalts. Veðrunarhraði basalts og basaltglers er mikill, sérstaklega þegar mikið magn af finmöluðu bergi berst fram undan jöklum með jökulám. Rannsóknin beinist að efnasamsetningu og framburði átta vatnsfalla á Norðausturlandi; Jökulsár á Fjöllum við Grímsstaði, Jökulsár á Dal við Hjarðarhaga og Brú, Jökulsá í Fljótsdal við Hól, Fellsá við Sturluflöt, Grímsá við brú, Lagarfljót við virkjun og Fjárðará ofan virkjunar. Vatnsföllin voru valin því að 1) vatnasviðin eru nánast eingöngu gerð úr basalti/basaltgleri, 2) lífríki á vatnasviðunum er takmarkað en fjölbreytt, 3) jökulhula á vatnasviðunum er mismunandi, 4) vatnsföllin eru ómengduð, 5) Vatnamælingar Orkustofnunar hafa vakt að rennsli vatnsfallanna í 3-4 áratugi og aurburð jökulánna yfir sama tímabil.

Í rannsókninni voru margir þættir mældir samtímis; rennsli vatnsfallanna (sem endurspeglar úrkomu og hitastig), hitastig vatns og lofts, efnasamsetning vatns og aurburðar sem og magn aurburðar. Þessar upplýsingarnar gefa vísbendingar um áhrif mismunandi veðurfarsþátta á veðrunarhraða basalts.

Samband rennslis og hitastigs eru mismunandi eftir tegundum vatnsfallanna. Rennsli jökulánna er næmt fyrir lofthita þar sem jökulbráð eykst með hækkandi hitastigi, á meðan rennsli dragánna er hæst í snjóaleysingum á vorin á meðan lofthiti er hlutfallslega lágur.

Framburður uppleystra efna með vatnsföllunum var reiknaður með því að nota vensl rennslis og styrks uppleystra efna í vatnsföllunum. Venslin voru notuð með dagsmeðalrennsli vatnsfallanna til reikna framburð á uppleystum efnum yfir hvern dag ársins sl. 5 ár í öllum vatnsföllunum. Framburður á uppleystum efnum eykst með auknu rennsli í öllum vatnsföllunum en svo virðist sem framburðurinn sé rennslisháðari í sumum vatnsföllunum en öðrum. Til dæmis er tífaldur munur á áhrifum rennslis á framburð Na á milli vatnsfallanna og fjórfaldur munur á áhrifum rennslis á framburð CO<sub>2</sub>.

Nýlegar rannsóknir hafa leitt í ljós að uppleysingarhraði basaltglers, sem er ein algengasta berggerðin á vatnasviðunum stjórnast meðal annars af hlutfalli á virkni H<sup>+</sup> og Al<sup>3+</sup> jóna ( $a^3_{H^+}/a_{Al^{3+}}$ ) í upplausninni ásamt mettunarástandi basaltglersins ( $\Delta G_r$ ) (Oelkers and Gíslason, 2001). Því hærra sem hlutfall ( $a^3_{H^+}/a_{Al^{3+}}$ ) er því hraðar leysist basaltglerið upp þegar það er undirmettað miðað við vatnið, þ.e. þegar  $\Delta G_r$  er nækvætt. Niðurstöður allra efnagreininga sem gerðar hafa verið á sýnum úr straumvötnunum á Norðausturlandi voru keyrðar á reiknilíkaninu PHREEQC (Parkhurst and Appelo, 1999) til þess að reikna ( $a^3_{H^+}/a_{Al^{3+}}$ ) hlutfallið og mettunarstigið ( $\Delta G_r$ ). Rannsóknin á Norðausturlandi hefur leitt í ljós að  $a^3_{H^+}/a_{Al^{3+}}$  fer veldisvaxandi með hækkandi vatnshita og við 10°C verður breytingin mjög mikil. Rennsliáhrifin á  $a^3_{H^+}/a_{Al^{3+}}$  er ekki eins skýr en línuleg bestun bendir til hækkunar með auknu afrennsli. Með hækkandi hitastigi og auknu afrennsli verður basaltglerið auðleysanlegra (Gibbs orka basaltsins lækkar) bæði í jökulánunum, þar sem rennsli er hitastigsháð, og í dragánunum, þar sem ekki er samband á milli hitastigs og rennslis. Þessar niðurstöður sýna að efnahvarfaveðrun á Norðausturlandi er sterklega háð þeim veðurfarsþáttum sem rannsakaðir voru. Eftir því sem hitastig hækkar og rennsli eykst, því hraðari er efnahvarfaveðrunin..

Oelkers E.H. and Gíslason S.R., 2001. The mechanism, rates and consequences of basaltic glass dissolution: I. An experimental study of the dissolution rates of basaltic glass as a function of aqueous Al, Si and oxalic acid concentration at 25°C and pH = 3 and 11. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 65, 3671-3681

Parkhurst, D.L. and Appelo, C.A.J., 1999. User's guide to PHREEQC (version 2) – A computer program for speciation, batch-reaction, one-dimensional transport and inverse geochemical calculations. USGS-Report 99-4259