

Gjóskulög á Austurlandi Samantekt

Magnús Á. Sigurgeirsson

Magnús Á. Sigurgeirsson
Fjallalind 123, Kópavogi

Sími/fax: 564 2553
Farsími: 869 2550
Netfang: masig@mmedia.is

Gjóskulög á Austurlandi

Samantekt

INNGANGUR

Heildarúttekt hefur ekki verið gerð á gjóskulögum á Austurlandi enn sem komið er en útbreiðsla helstu laga hefur verið könnuð og gjóskulagatímatál gert fyrir hluta svæðisins. Útbreiðslukort eru til fyrir gjóskulögin A-1875 (Sigurður Þórarinnsson 1944), "a"-lagið (V-1477) (Sigurður Þórarinnsson 1958, 1977, Jón Benjamínsson 1982), Ö-1362 (Sigurður Þórarinnsson 1958), H-1158 (Guðrún Larsen 1992), og Hekklögin H3-H5 (Guðrún Larsen og Sigurður Þórarinnsson 1978). Viðamestu gjóskulagarannsóknir sem unnar hafa verið á Austurlandi til þessa eru gjóskulagatímatál sem Guðrún Larsen (1982) gerði fyrir Jökuldal og nágrenni. Niðurstöður úr ofangreindum rannsóknum skapa ágætan grunn fyrir frekari nýtingu gjóskulaga og hefur það verið gert í nokkrum mæli á síðustu áratugum s.s. við fornleifarannsóknir víðs vegar um Austurland (Guðmundur Ólafsson 1998, Guðrún Sveinbjarnardóttir 1992, Kristján Eldjárn 1989, Magnús Á. Sigurgeirsson 1996, 1997, 1998a, 1999, Sigurður Þórarinnsson 1977, Sveinbjörn Rafnsson 1990), frjókornarannsóknir (Margrét Hallsdóttir 1982) og rannsóknir á berghlaupum (Ólafur Jónsson 1976, Árni Hjartarson 1990, Árni Hjartarson 2000).

Notkun gjóskulaga til aldursgreininga á ummerkja ofanflóða er að mestu óplægður akur. Er ástæðan fyrir því einkum sú að erfitt er að komast að neðra borði þeirra og skoða jarðveginn sem þau hylja og þar með gjóskulög sem þar kunna að leynast. Þrátt fyrir þessa annmarka er ljóst að ýmsir möguleikar til áhugaverðra rannsókna eru fyrir hendi. Ofanflóðasögu ýmissa svæða, s.s. á Norður- og Austurlandi, má vafalítið bæta stórlega með hjálp gjóskulaga. Grundvöllur fyrir góðum árangri er að fyrir hendi séu auðþekkjandi og útbreidd gjóskulög sem helst spanna allan nútíma (síðustu 10 þúsund árin). Á Austfjörðum eru þekkt um tíu gjóskulög sem uppfylla þessi skilyrði. Í meðfylgjandi gjóskulagtali hafa verið teknar saman ýmsar gagnlegar upplýsingar um þau gjóskulög sem mikilvægust má telja á Austurlandi. Lögð hefur verið áhersla á að hafa heimildaskrána sem ýtarlegasta.

GJÓSKULAGATAL

Við gerð gjóskulagatalsins er stuðst við niðurstöður jafnt úr eigin rannsóknum sem annarra. Áhersla er lögð á að draga fram vitneskju um gjóskulög á norðanverðum fjörðunum, þ.e. frá Héraðsflóa í norðri til Reyðarfjarðar í suðri.

1. **A-1875:** Í apríl 1875 varð mikið gjóskufall á Austurlandi samfara gosi í Öskju og olli það miklum búsifjum víða, einkum á Jökuldalsheiði og Jökuldal. Gjóskan barst frá upptökum niður á firði á um það bil átta klukkustundum. Samkvæmt útbreiðslukorti var þykkt gjóskunnar nýfallinnar á milli Seyðisfjarðar og Reyðarfjarðar á bilinu 4-5 cm (Sigurður Þórarinnsson 1944). Í dag er gjóska að jafnaði mun þynnri, eða um 1-3 cm að þykkt. Víða hefur hana skafið í skafla.

- Gjóskulagið er auðþekkt sökum litar og grófleika gjóskunnar, en hámarks Kornastærð er yfirleitt á bilinu 1-3 mm.
2. **V-1717:** Árið 1717 varð gos í Vatnajökli með miklu gjóskufalli á Norðausturlandi, gosinu fylgdi hlaup í Jökulsá á Fjöllum (Sigurður Þórarinnsson 1974). Útbreiðslukort er ekki til fyrir þetta gjóskulag enn sem komið er. Samkvæmt efnagreiningum eru upptök gjóskunnar í Veiðivatna-Dyngjuháls gossprungukerfinu, líklega í þeim hluta sem liggur undir norðvestanverðum Vatnajökli (Guðrún Larsen 1982). Gjóskulagið er dökkgrátt og sendið. Það hefur fundist í jarðvegi á Jökuldal, Út-Héraði (Magnús Á. Sigurgeirsson 1996) og í Seyðisfirði (Guðmundur Ólafsson 1998). Þykkt lagsins er yfirleitt innan við 0,5 cm á þessu svæði og finnst einungis þar sem varðveisluskilyrði eru góð.
 3. **K-1755:** Þetta Kótlulag finnst einungis á sunnanverðum Austfjörðum og kemur því ekki að notum á norðanverðum fjörðunum. Í Berufirði er þykkt lagsins að jafnaði um 0,5 cm (Guðrún Sveinbjarnardóttir 1992).
 4. **V-1477** (einnig nefnt “a”-lagið): Þykkasta gjóskulag í jarðvegi á NA- og Austurlandi frá því eftir Landnám (Sigurður Þórarinnsson 1977, Jón Benjamínsson 1982). Er V-1477 af þeim sökum eitt helsta leiðarlag á þessu svæði. Á Austurlandi er þykkt lagsins að jafnaði 2-3 cm og er það auðfundið víðast hvar. Samkvæmt efnagreiningum eru upptök lagsins í Veiðivatna-Dyngjuháls kerfinu (Guðrún Larsen 1982). Við rannsóknir í Mývatnssveit nefndi Sigurður Þórarinnsson (1951) þetta gjóskulag “a”-lagið vegna þess að það var efsta dökka gjóskulagið í jarðveginum. Litur lagsins er dökkgrár og er gjóskan mjög finkorna.
 5. **V-1410:** Dökkt sendið gjóskulag sem sums staðar sést á milli V-1477 og Ö-1362. Upptök gjóskunnar eru í Veiðivatna-Dyngjuháls kerfinu (Guðrún Larsen 1982). Gjóskulagið er allskýrt í Jökuldal (Guðrún Larsen 1982), Fljótsdal (Magnús Á. Sigurgeirsson 1996) og í Hróarstungu (Magnús Á. Sigurgeirsson 1997). Lagið hefur einnig greinst í Seyðisfirði (Magnús Á. Sigurgeirsson 1998a) en ekki í fjörðunum þar fyrir sunnan.
 6. **Ö-1362:** Ljóst gjóskulag sem myndaðist í Örafajökulsgosi árið 1362. Gjóskulagið er áberandi í jarðvegi á Austfjörðum og er eitt af mikilvægustu leiðarlögum þar ásamt V-1477. Lagið þykkar reglulega suður eftir fjörðunum, er 0,2 cm í Vopnafirði en um 5 cm í Álftafirði (Sigurður Þórarinnsson 1958). Í Norðfirði og Reyðarfirði er þykkt lagsins um 1 cm að jafnaði. Gjóskulagið er mjög ljóst, nánast hvítt, og sést því vel í moldarjarðvegi þótt að það sé einungis örfáir millimetrar að þykkt. Gjóskulögin V-1477 og Ö-1362 mynda til samans lagapar sem er auðþekkjanlegt hvar sem það sést.
 7. **V-1159:** Útbreiðsla gjóskunnar er ekki þekkt nema í meginatriðum en upptök hennar eru í Veiðivatna-Dyngjuháls kerfinu (Guðrún Larsen 1982). Gjóskulagið er allskýrt í Mývatnssveit (Árni Einarsson o.fl. 1988), á Brúaröræfum og Jökuldal (Guðrún Larsen 1982) og í innanverðum Fljótsdal (mynd 1). Gjóskan hefur ekki fundist á utanverðu Héraði eða í Seyðisfirði og því kom nokkuð á óvart á síðasta ári að hún skyldi finnst í Norðfirði (Magnús Á. Sigurgeirsson 1999). Við sunnanverðan Norðfjarðarfloa er þykkt lagsins allt að 2 cm en inn af Neskaupstað er lagið innan við 1 cm að þykkt. Trúlegt er að staðbundin veðurskilyrði hafi valdið ójafni dreifingu gjóskunnar um fjarðasvæðið. Á einum stað í Norðfirði fannst gjóskulagið H-1158 nokkrum millimetrum neðan V-1159, sem styrkir þessa greiningu. Þar sem þessi tvö gjóskulög eru saman mynda þau fremur auðþekkjanlegt lagapar. Gjóskulagið V-1159 er svargrátt og sendið.
 8. **H-1158:** Þegar útbreiðsla þessarar Heklugjósku var könnuð kom í ljós að þetta gjóskulag hafði áður verið greint og rakið sem gjóskulagið H-1104 og hafði

útbreiðsla H-1104 því verið ofmetin á Austurlandi (Guðrún Larsen 1982, 1992). Gjóskegri H-1158 er tiltölulega mjór og liggur til Norðausturs frá Heklu. Á Héraði er þykkt lagsins á bilinu 0,2-1 cm en niðri á fjörðum, s.s. Norðfirði og Reyðarfirði, er þykkt þess mjög óveruleg, innan við 0,1 cm. Í innanverðum Fljótsdal, s.s. í Norðurdal, er H-1158 fremur skýrt og aðgengilegt til skoðunar (mynd 1), á Út-Héraði finnst það vart. Þetta gjóskulag hefur höfundur ekki orðið var við austan Egilsstaða að undanskildum einum stað í Norðfirði. Við fornleifarannsóknir inn af Neskaupstað fannst H-1158 á einum stað þar sem það hafði skafið upp að fornu garðlagi ásamt gjóskulaginu V~1159 (Magnús Á. Sigurgeirsson 1999).

9. **Landnámslag** (ásamt fylgilögum): Landnámslagið (LNL) svonefnda á upptök á Veiðivatna-Dyngjuháls gossprungukerfinu og hefur útbreiðslu um meginhluta landsins (Guðrún Larsen 1984). Rannsóknir á Grænlandsjökli leiddu í ljós að gjóskan myndaðist árið 871 ± 2 ár e. Kr. (Grönvold o.fl. 1995). Landnámslagið hefur verið greint með nokkurri vissu á Jökuldal og Brúardölum (Guðrún Larsen 1982) og í Hróarstungu (Magnús Á. Sigurgeirsson 1997). Á N- og Norðausturlandi fylgja LNL 3-4 dökk gjóskulög og er LNL jafnan næst efst þessara laga. Lögin spanna um 5-8 cm bil í sniðum og sitja ávallt í dökkbrúnu moldarlagi, mun dekkra en moldin beggja vegna. Tímabilið sem þau spanna er nálægt 400 árum, frá ~550-950 e.Kr. Gjóskulagasyrpa þessi, sem er tiltölulega auðþekkjanleg, hefur verið nefnd Landnámsyrpan (LNS) (Magnús Á. Sigurgeirsson 1998b). Á annesjum NA- og Austanlands hefur gjóskulögum LNS fækkað nokkuð og eru sjaldnast fleiri en 2-3, og jafnframt mjög þunn. Sem dæmi má nefna að í Norðurdal, inn af Fljótsdal, eru 4-5 dökk gjóskulög í LNS en í Norðfirði verða ekki fleiri en tvö gjóskulög greind með góðu móti. Þrátt fyrir að gjóskulögum fækki heldur dökkbrúna moldarlagið jafnan yfirbragði sínu þannig að þótt LNL sjáist ekki má með nokkurri vissu segja til um hvar staður þess er í jarðvegssniðum. Dökka jarðvegslagið sem hér hefur verið greint frá er til vitnis um gróskumikið tímabil þar sem jarðvegsþykkun hefur verið lítil og gróðurþekjan samfelldari og víðáttumeiri en í dag. Í sumum tilvikum er ekki augljóst hvert laganna í LNS er Landnámslagið og til að ganga úr skugga um það getur þurft að grípa til nákvæmra athugana. Yfirleitt má fá úr þessu skorið með smásjárskoðun á gjóskusýnum. Gjóska LNL hefur sýnt sig að vera með óvenju hátt hlutfall plagíókristalla og hefur það einkenni nýst best til að auðkenna þetta mikilvæga gjóskulag.
10. **G-lagið**: Ljóst gjóskulag sem víða má sjá í jarðvegi á Austurlandi. Upptök gjóskulagsins taldi Sigurður Þórarinsson (1958) vera í gíg við Frostastaðavatn sem hann gaf nafnið Grákolla. Gjóskulagið nefndi hann G-lagið með vísan til meintra upptaka. Síðari athuganir hafa leitt í ljós að þetta gjóskulag sé ættað af Torfajökulssvæðinu og sé um 1800 ára gamalt, frá því um 150 e. Kr. (Guðrún Larsen 1984). Útbreiðslukort er einungis til fyrir upptakasvæðið enn sem komið er. Gjóskulagið finnst víða á N- og NA-landi en er lítt áberandi á Austfjörðum.
11. **Hekla-3**: Eitt helsta leiðarlag á Austurlandi. Lagið er einlitt, gulhvítt, og auðfundið víðast hvar á Austfjörðum. Samkvæmt útbreiðslukorti þynnist lagið reglulega til suðurs, er um 2 cm í Vopnafirði en einungis 0,1 cm við Álftafjörð (Guðrún Larsen og Sigurður Þórarinsson 1978). Í Seyðisfirði er lagið um 1 cm að þykkt. Reynslan sýnir hins vegar að lagið er mjög misþykkt eftir svæðum og er oft á tíðum mun þykkara en þykktarkortið gefur til kynna.
12. **Hekla-4**: Tvílitt gjóskulag með neðri ljósan hluta og efri dökkan hluta. Þetta gjóskulag hefur svipaða útbreiðslu um Austurland og H-3, er um 2,5 cm í Vopnafirði en aðeins 0,1 cm í Álftafirði (Guðrún Larsen og Sigurður Þórarinsson

- 1978). Í Seyðisfirði er lagið um 1,5 cm að þykkt. Tvískipting lagsins í ljósan og dökkann hluta gerir að verkum að þetta gjóskulag er tiltölulega auðgreint í mörkinni.
13. **Hekla-5:** Ljósleitt þunnt gjóskulag, fremur lítið áberandi jarðvegi á Austfjörðum. Samkvæmt útbreiðslukorti er þykkt þess í öllum tilvikum vel innan við 2 cm á Austurlandi (Guðrún Larsen og Sigurður Þórarinsson 1978). Í Seyðisfirði er lagið um 1 cm að þykkt en einungis um 0,1 cm í Reyðarfirði. Sunnan Reyðarfjarðar er H-5 ekki sjáanlegt með góðu móti.
14. **“Saksunarvatnsgjóskan”:** Basískt gjóskulag, um 9000 kolefnisára gamalt, sem fyrst fannst í Saksunarvatni í Færeyjum (Mangerud o.fl. 1986). Upptök lagsins eru í Vatnajökli, annað hvort í Grímsvötnum eða Kverkfjöllum, og nær útbreiðsla þess til landsins alls (Magnús Á. Sigurgeirsson og Markús A. Leosson 1993). Gjóskulagið hefur fundist í mýrum við Eiða í Eiðapinghá og hefur verið lýst þar (Hunt 1992). Gjóskulag þetta finnst jafnan næst ofan jökulurða eða ísaldarleirs, þar sem jarðvegsmyndun hefur hafist flótlega eftir ísaldarlokin. Best er gjóskulagið varðveitt í mómýrum. Gjóskulagið er svargrátt á lit og fínkorna. Þykkt þess er yfirleitt á bilinu 2-4 cm þar sem það er jafnfallið en víða hefur það skolast til og safnast saman í allþykka bunka.

GJÓSKULAGASNIÐ

Á mynd 1 hefur verið safnað saman nokkrum dæmigerðum jarðvegssniðum frá Héraði og Norðfjarðarsvæðinu. Koma þar fram öll helstu gjóskulög sem nefnd eru í gjóskulagatalinu. Ein af þeim ályktunum sem hægt er að draga um gjóskulög á Austurlandi er að þau verða þynnri og jafnframt færri eftir því sem austar dregur. Á fjörðunum eru gjóskulögin áberandi rýrari, þynnri og færri, en t.d. á Héraði. Kemur þetta allskýrt fram á mynd 1 þó ekki séu þar sýnd mörg snið. Í sniðinu við Norðfjarðará eru tvö ljósleit gjóskulög, frá forsögulegum tíma, sem höfundur hefur ekki séð í annars staðar með vissu. Ekki er vitað hver uppruni laganna er en ljóst er þó að gjóskan er súr og/eða ísúr og upptökin í einhverri af megineldstöðum landins. Forsögulegum gjóskulögum á Austurlandi hefur til þessa lítill gaumur verið gefinn að undanskildum Hekluögum H3-H5. Varðandi gjóskulög í Reyðarfirði skal nefnt að þeir staðir sem höfundur hefur skoðað, einkum við Sómastaði, eru heldur rýrir með tilliti til gjóskulaga og bæta engu við umfram það sem fundist hefur í Norðfirði.

UMRÆÐA

Gjóskulagatímatatal byggir á því að þekkja gjóskulög í mörkinni hvar sem þau koma fyrir. Leiðarlög, gjóskulög með mikla útbreiðslu og auðþekktanleg, eru undirstaða slíks tímatals. Þau lög sem erfitt er að heimfæra á viðunandi hátt þarfnast ávallt frekari athugana. Ásýnd gjóskulaga, þ.e. kornastærð, samsetning og í sumum tilvikum litur, breytist með aukinni fjarlægð frá upptökum og til jaðra gjóskugeirans. Af þeim sökum er afar mikilvægt, til að tryggja hámarks árangur, að vanda vel til verks frá upphafi. Áriðandi er að lýsa hverju lagi fyrir sig sem best í mörkinni, s.s. lit (eða litum), kornastærð (meðalkornastærð og hámarks-kornastærð), kornagerðum (magni kristalla og annarra kornagerða) og þykkt (meðalþykkt og breytileika í þykkt). Síðan er mikilvægt að taka sýni úr hverju lagi. Með smásjárskoðun á gjóskusýnum er hægt að

draga fram ýmis einkenni gjóskulags sem ekki sjást með berum augum s.s. hlutfall kristalla, lit glers og útlit gjóskukorna. Með þessu móti verða tengingar jafnan auðveldari en ella væri. Í sumum tilvikum þarf að fara út í enn frekari athuganir, t.d. ef um er að ræða gjóskulag sem talið er afar mikilvægt við úrlausn verkefnis, er þá gjarnan gripið til efnagreininga glers, ljósbrotsmælingar eða skoðun í rafeindasmásjá, svo dæmi séu nefnd.

NIÐURLAG

Í gjóskulagatalinu hafa verið tíndar saman upplýsingar um öll þau gjóskulög sem mögulegt er að komi að gagni við aldursgreiningu á ummerkjum ofanflóða á Austfjörðum. Hins vegar er ljóst að sum laganna eru þunn og nýtast ekki nema að takmörkuðu leyti. Þau gjóskulög sem hægt er að reiða sig á víðast hvar eru eftirfarandi:

Askja-1875
Veidivötn-1477 ("a"- lag)
Öræfajökull-1362
Landnámslag/litaskil í jarðvegi
Hekla-3
Hekla-4
Hekla-5
"Saksunarvatnsgjóska"

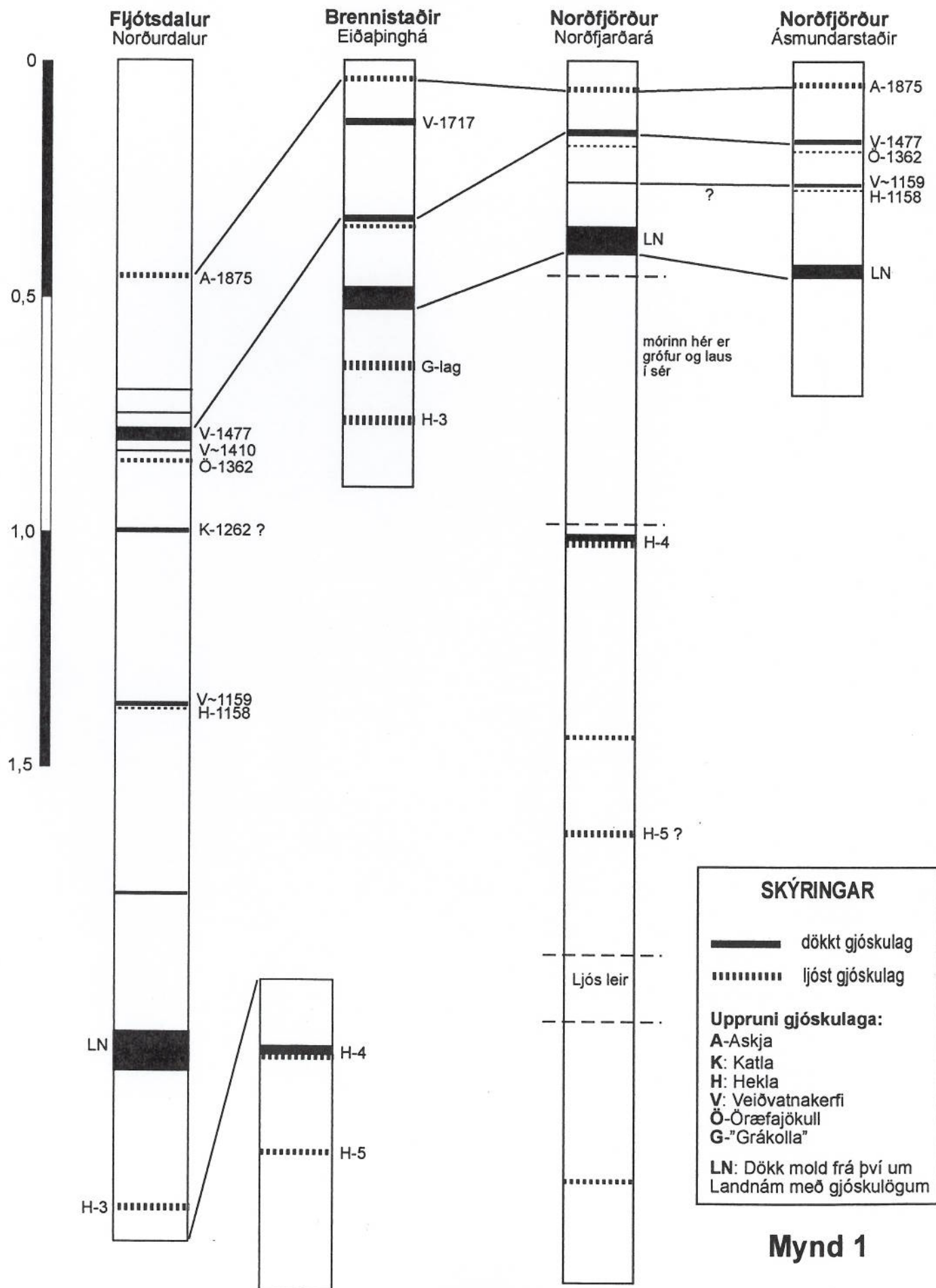
Útbreiðsla sumra gjóskulaga er staðbundin og nýtast þau af þeim sökum aðeins á afmörkuðum svæðum. Í þessum flokki lenda t.d. gjóskulögin V-1717, sem allgreinilegt er í Seyðisfirði og V-1159, sem skýrt er á Norðfjarðarsvæðinu. Einnig má búast við að finna G-lagið víða, a.m.k. á norðanverðum fjörðunum. Í ljósi þeirrar vitneskju sem fyrir liggur um gjóskulög á Austurlandi má fullyrða að gjóskulagatímatil geti orðið öflugt tól við rannsóknir á ofanflóðum á Austurlandi, eins og dæmin raunar sanna.

HEIMILDIR

- Árni Einarsson, Hafliði Hafliðason og Hlynur Óskarsson 1988: Mývatn: Saga lífríkis og gjóskutímatil í Syðriflóa, Náttúruverndarráð, fjölrít 17.
- Árni Hjartarson 1990: "Þá hljóp ofan fjallit allt". Framhlaup í Skriðdal á landnámsöld. Náttúrufræðingurinn 60, bls. 81-91.
- Árni Hjartarson 2000: Neskaupstaður. Skriðu- og snjóflóðaset við Kviabólslæk. Orkustofnun-Rannsóknarsvið, OS-2000/007, 6 bls.
- Grönvold, K., Óskarsson, N., Johnsen, S. J., Clausen, H. B., Hammer, C. U., Bond, G., Bard, E. 1995: Express Letters. Ash layers from Iceland in the Greenland GRIP ice core correlated with oceanic and land sediments. Earth and Planetary Science Letters 135, bls. 149-155.
- Guðmundur Ólafsson 1998: Frumrannsókn á minjum á Seyðisfirði vegna fyrirhugaðra snjóflóðavarna. Rannsóknaskýrslur Fornleifadeildar 1998, IV, Fornleifadeild Þjóðminjasafns Íslands, 18 bls.
- Guðrún Larsen 1982: Gjóskutímatil Jökuldals og nágrennis. Í: Eldur er í norðri, Sögufélag, Reykjavík, bls. 51-65.
- Guðrún Larsen 1984: Recent volcanic history of the Veidivötn fissure swarm, Southern Iceland – an approach to volcanic risk assessment. J Volcanol. Geotherm. Res. 22, bls. 33-58.

- Guðrún Larsen 1992: Gjóskulagið úr Heklugosinu 1158. Jarðfræðafélag Íslands, Yfirlit og ágríp, veppspjaldaráðstefna, bls. 25-27.
- Guðrún Larsen og Sigurður Þórarinnsson 1978: H4 and Other Acid Hekla Tephra Layers. *Jökull* 27, bls. 29-46.
- Guðrún Sveinbjarnardóttir 1992. Farm abandonment in Medieval and Post-medieval Iceland: An interdisciplinary study. *Oxbow Monograph* 17, 192 bls.
- Hunt, J. 1992: The Saksunarvatn Tephra: A reassessment of the distribution and importance of an early Holocene isochron. Abstracts, 20. Nordiska Geologiska Vintermötet, Reykjavík, bls. 76.
- Jón Benjamínsson 1982: Gjóskulag "a" á Norð-Austurlandi. Í: Eldur er í norðri. Sögufélag, Reykjavík, bls. 181-185.
- Kristján Eldjárn 1989: Papey. Fornleifarannsóknir 1967-1981. Guðrún Sveinbjarnardóttir bjó til prentunar og samdi viðauka. Árbók Hins Íslenszka Fornleifafélags 1988, bls. 35-188.
- Magnús Á. Sigurgeirsson 1996: Fornar rústir á Héraði. Gjóskulagaathuganir við Þórisá, Atlavík og Brennistaði 1996, greinargerð unnin fyrir Minjasafn Austurlands, 3 bls.
- Magnús Á. Sigurgeirsson 1997: Fornleifarannsókn að Geirsstöðum í Hróarstungu sumarið 1997. Greining gjóskulaga, unnið fyrir Minjasafn Austurlands, 2 bls.
- Magnús Á. Sigurgeirsson 1998a: Fornleifarannsókn á Þórarinsstöðum í Seyðisfirði. Greinargerð um gjóskulög, unnin fyrir Steinunni Kristjánsdóttur, 2 bls.
- Magnús Á. Sigurgeirsson 1998b: Gjóskulagarannsóknir á Hofstöðum 1992-1997. *Archaeologia Islandica* 1, bls. 110-118.
- Magnús Á. Sigurgeirsson 1999: Fornleifarannsókn í Norðfirði og nágrenni. Greinargerð um gjóskulög. Greinargerð 9912, unnin fyrir Minjasafn Austurlands, 4 bls. (ásamt teikningum).
- Magnús Á. Sigurgeirsson og Markús A. Leosson 1993: Gjóskulög í Sogamýri. Tvö gjóskulög frá upphafi nútíma. *Náttúrufræðingurinn* 62, bls. 129-137.
- Mangerud J., Furnes H. & Jóhansen J. 1986: A 9000-Year-Old Ash Bed on the Faroe Islands. *Quaternary Research* 26, bls. 262-265.
- Margrét Hallsdóttir 1982: Frjógreining tveggja jarðvegssniða úr Hrafnkelsdal. Áhrif ábúðar á gróðurfar dalsins. Í: Eldur er í norðri, Sögufélag, Reykjavík, bls. 253-265.
- Ólafur Jónsson 1976: Berghlaup. Ræktunarfélag Norðurlands, Akureyri, 623 bls.
- Sigurður Þórarinnsson 1944: Tefrokronologiska studier på Island. Þjórsárdalur och dess förödelse. *Ejnar Munksgaard, Kaupmannahöfn*, 217 bls.
- Sigurður Þórarinnsson 1951: Laxárgljúfur and Laxárhraun. *Geog. Ann.* 33, 89 bls.
- Sigurður Þórarinnsson 1958: The Öraefajökull eruption of 1362. *Acta Nat. Isl.* II, 3, 100 bls.
- Sigurður Þórarinnsson 1968: Heklueldar, Sögufélagið Reykjavík, 185 bls.
- Sigurður Þórarinnsson 1974: Vötnin stríð. Saga Skeiðarárhlaupa og Grímsvatnagosa. Bókaútgáfa Menningarssjóðs, Reykjavík, 254 bls.
- Sigurður Þórarinnsson 1977: Gjóskulög og gamlar rústir. Brot úr íslenskri byggðarsögu. Árbók Hins Íslenszka Fornleifafélags 1976, bls. 5-38.
- Sveinbjörn Rafnsson 1990: Byggðaleifar í Hrafnkelsdal og á Brúardölum. Brot úr byggðasögu Íslands. Hið Íslenszka Fornleifafélag, Reykjavík, 111 bls.

Gjóskulög á Austurlandi snið frá Héraði og Norðfirði



Mynd 1