

**Vöktun á mosum og fléttum við Grundar-
tanga í Hvalfirði**
Framvinduskýrsla fyrir árið 2003

Hörður Kristinsson

Unnið fyrir Íslenska járnblendifélagið hf og Norðurál hf

NÍ-04004

Akureyri, mars 2004



NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS

EFNISYFIRLIT

1 INNGANGUR	3
2 AÐFERÐIR	3
3 NIÐURSTÖÐUR	3
3.1 Samanburður ljósmynda	3
3.2 Gróðurbreytingar næst Grundartanga	4
3.3 Mælingar á brennisteini og flúor	8
4 SAMANDREGNAR NIÐURSTÖÐUR	9
5 HEIMILDIR	9

MYNDIR

1. mynd. Reitur nr. 48 utan við Hvamm árið 2000.	4
2. mynd. Reitur nr. 48 utan við Hvamm árið 2003.	4
3. mynd. Reitur nr. 26 við Kúludalsá árið 2000.	5
4. mynd. Reitur nr. 26 við Kúludalsá árið 2003.	5
5. mynd. Reitur nr. 59 við Akrafjall árið 1999.	5
6. mynd. Reitur nr. 59 við Akrafjall árið 2003.	5
7. mynd. Reitur nr. 60 við Akrafjall árið 1999.	6
8. mynd. Reitur nr. 60 við Akrafjall árið 2003.	6
9. mynd. Reitur nr. 61 við Akrafjall árið 1999.	6
10. mynd. Reitur nr. 61 við Akrafjall árið 2003.	6
11. mynd. Reitur nr. 33 á Stekkjarási árið 1997.	7
12. mynd. Reitur nr. 33 á Stekkjarási árið 2003.	7
13. mynd. Reitur nr. 34 á Stekkjarási árið 1997.	7
14. mynd. Reitur nr. 34 á Stekkjarási árið 2003.	7
15. mynd. Mældur brennisteinn í þrem tegundum fléttna í mismunandi fjarlægð frá Grundartanga.	8
16. mynd. Mældur flúor í þrem tegundum fléttna í mismunandi fjarlægð frá Grundartanga.	9

1. INNGANGUR

Vöktun flétu- og mosagróðurs í 52 föstum reitum á klöppum hefur farið fram á iðnaðarsvæðinu við Grundartanga síðan 1975. Reitir þessir voru allir gróðurmældir í upphafi, ljósmyndaðir með nokkurra ára millibili og síðan gróðurmældir aftur árið 1997 (Hörður Kristinsson og Kristbjörn Egilsson 1999). Samkvæmt samningi sem gengið var frá 1999 milli Hönnunar hf. og Náttúrufræðistofnunar Íslands var 10 reitum bætt við með stefnu frá iðnaðarsvæðinu á Grundartanga á Akrafjall sumarið 1999 (Hörður Kristinsson 2000). Samkvæmt sama samningi voru reitirnir ljósmyndaðir árið 2000 og aftur árið 2003 en gróðurmæling þeirra er ráðgerð árið 2006.

Markmið þessarar skýrslu er að gera samanburð á ljósmyndum frá árinu 2003 við myndir frá árinu 2000 og gróðurmælingu frá 1997. Einnig verður skýrt frá niðurstöðum mælinga á flúor og brennisteini í sýnum þriggja tegunda, hraunbreyskju (*Stereocaulon vesuvianum*), snepaskóf (*Parmelia saxatilis*) og klettastrýi (*Ramalina subfarinacea*), sem tekin voru sumarið 2003.

2. AÐFERÐIR

Vettvangsvinna sumarið 2003 var unnin 11. og 12. júní af Herði Kristinssyni og Sóley Jónasdóttur. Farið var á allar 18 stöðvarnar, sem dreifðar eru um Hvalfjarðarsvæðið, frá Hafnarfjalli í norðri inn í Hvalfjarðarbotn og vestur að Kúludalsá og Tíðaskarði. Reitirnir eru 40 x 50 sm að stærð og er reitskiptur rammi með 10 x 10 sm reitum lagður yfir reitinn til ljósmyndunar.

Sýni til efnagreininga voru tekin á tveim stöðum, á Stekkjarási sem er í um 1 km fjarlægð frá Grundartanga og við stöð 18 við horn Akrafjalls í um 2,5 km fjarlægð. Samanburðarsýni voru tekin af hraunbreyskju og snepaskóf í Grábrókarhrauni við Hreðavatn í júní 2003 en af klettastrýi á Vattarnesi við Reyðarfjörð 26. ágúst 2003. Sýnin voru strax þurrkuð og geymd þar til þau voru send til efnagreiningar.

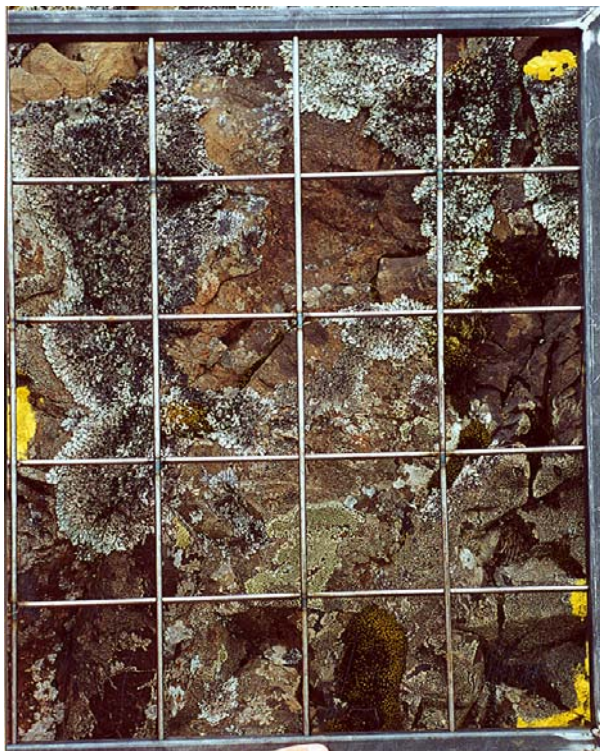
Hörður Þormar sá um efnagreiningar fléttusýnanna á Iðntæknistofnun. Sýnin voru þurrkuð og fínmöluð, og voru jarðvegur og steinefni skilin frá í setskilju með tetraklóretyleni. Flotið úr skiljunni var þurrkað og mælt sem venjuleg gróðursýni.

3. NIÐURSTÖÐUR

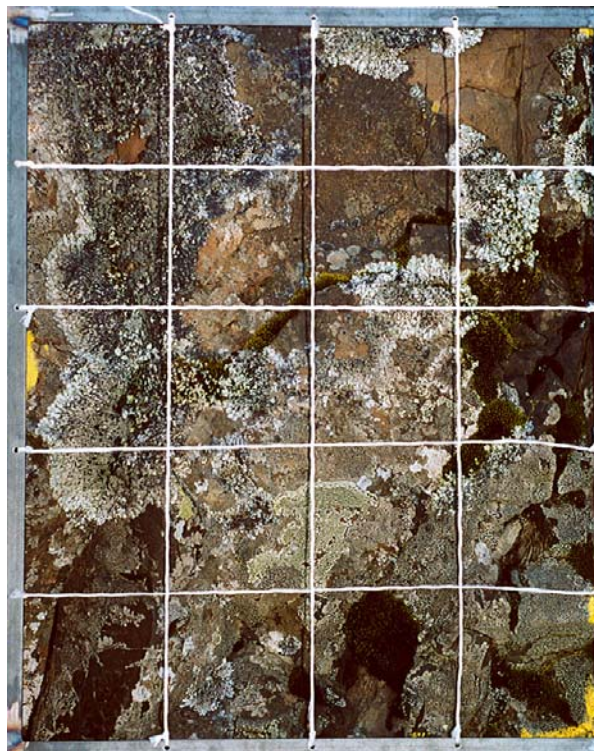
3.1 Samanburður ljósmynda

Í niðurstöðum rannsókna á gróðurbreytingum í föstum reitum á klapparsamfélögum við Hvalfjörð á tímabilinu 1976-1997 kemur ljóslega fram hvernig hraðvaxta tegundir vaxa smátt og smátt yfir aðrar sem hægar vaxa og hvernig mikill vöxtur getur leitt til brottfalls einstakra plantna þegar vindur og veðrun nær betri tókum á þeim (Hörður Kristinsson og Kristbjörn Egilsson 1999, kafli 3.1). Slíkar breytingar koma einnig greinilega fram í nokkrum reitum við samanburð mynda frá árinu 2000 og 2003.

Til dæmis má nefna reit nr. 48 sem staðsettur er utan við Hvammsnes á suðurströnd Hvalfjarðar. Árin 1977 og 1982 var hann ofan til að stórum hluta þakinn stórvaxinni snepaskóf (Hörður Kristinsson og Kristbjörn Egilsson 1999, 8. og 9. mynd) en mikið af henni hafði flagnað frá steininum og brotnað af árið 1992 (10. mynd í sömu skýrslu). Á myndunum frá árunum 2000 og 2003 hefur það sem eftir var af snepaskófinni vaxið nokkuð og nýjar hrúðurfléttur eru búnar að nema land og farnar að vaxa á auða blettinum



1. mynd. Reitur nr. 48 utan við Hvamm árið 2000. Ljós. Hörður Kristinsson 21. ág. 2000.



2. mynd. Reitur nr. 48 utan við Hvamm árið 2003. Ljós. Hörður Kristinsson 11. júní 2003.

sem varð til fyrir 1992 (1. og 2. mynd bls. 4).

Í reit nr. 26 utan við Kúludalsá verður þess vart að mosarnir snoðgambri (*Racomitrium fasciculare*) og silfurgambri (*Racomitrium heterostichum*) hafa vaxið mikið frá 1997 til 2003 en einnig sést að sums staðar hafa þeir flagnað frá og göt myndast í breiðurnar (3. og 4. mynd). Og í reit nr. 22 inni í Hvalfjarðarbotni hafa snoðgambri og hraungambri (*Racomitrium lanuginosum*) breitt verulega úr sér og að hluta vaxið yfir bæði hrúður-fléttur og mosann holtasóta (*Andreaea rupestris*).

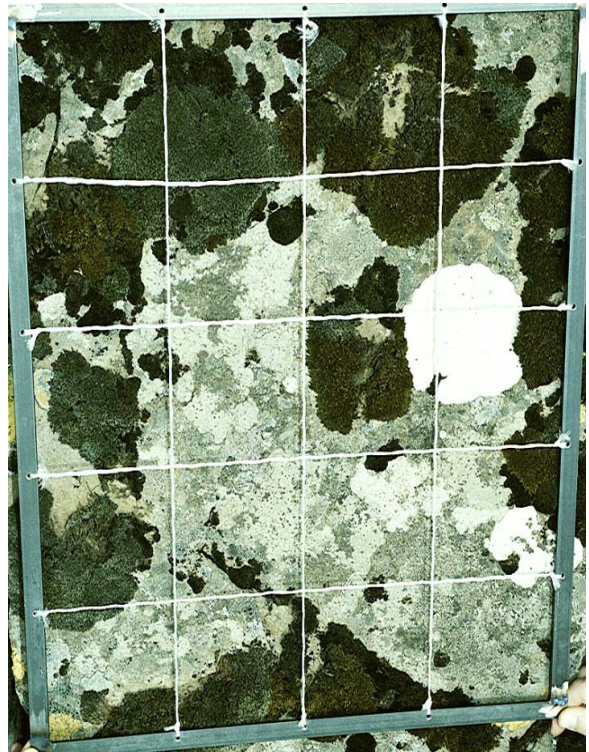
Svipaðar breytingar má greina í nýju reitunum sem merktir voru 1999 við rætur Akrafjalls, einkum í reitum nr. 59-61. Í reit nr. 59 þar sem snepaskóf hefur mesta en þó fremur strjála þekju árið 1999 (5. mynd) er áberandi hversu skófin hefur vaxið og þekja hennar orðið samfelldari árið 2003 (6. mynd). Í reit nr. 60 hafði þykkt og nokkuð samfelld snepaskóf mesta þekju árið 1999 en þó með litlum auðum skellum (7. mynd). Árið 2003 hafði mikið brotnað af henni og stórar auðar skellur myndast en vöxtur þó greinilegur þar sem skófin hafði náð að halda sér (8. mynd). Í reit 61 er mest áberandi hversu mosinn silfurgambri hefur vaxið (9. og 10. mynd). Í reit nr. 53 hefur einnig brotnað stykki úr snepaskóf og í reit nr. 56 virðist klettastrý heldur rýrara á myndinni frá 2003 en þeim fyrri en það gæti stafað af því að sú mynd er tekin í þurrara veðri en myndin frá árinu 2000. Margar fléttur eru bústnari og litríkari í röku veðri en þurru. Í öðrum reitum af þessu svæði eru nánast engar breytingar merkjanlegar.

3.2 Gróðurbreytingar næst Grundartanga

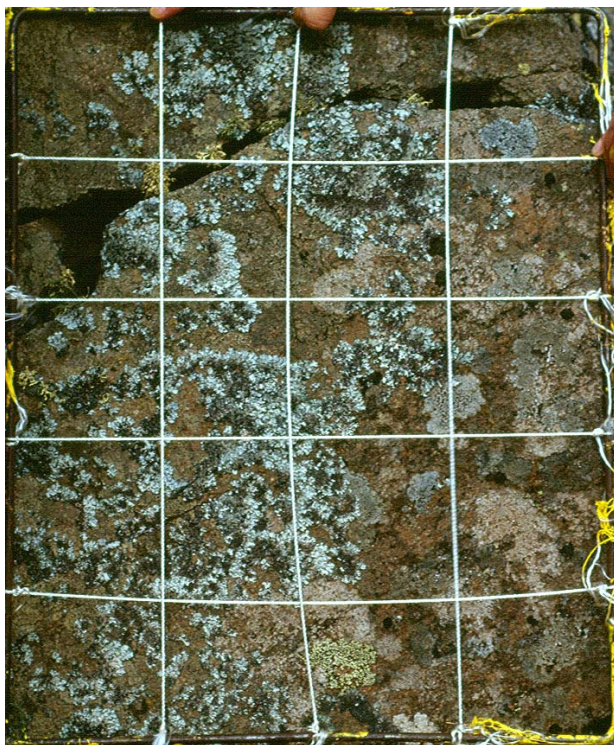
Við samanburð á gróðurmælingum 1976 og 1997 kom fram einhliða hnignun gróðurs í tveim reitum af 7 á Stekkjarási við Klafastaði (Hörður Kristinsson og Kristbjörn Egilsson 1999 kafli 3.2 og myndir bls. 45 og 46). Þar kemur fram að í reit 33 hefur klettastrý vaxið verulega og breiðst út yfir aðrar fléttur á áratugnum fyrir 1992 en er síðan nánast alveg



3. mynd. Reitur nr. 26 við Kúludalsá árið 2000.
Ljós. Hörður Kristinsson 21. ágúst 2000.



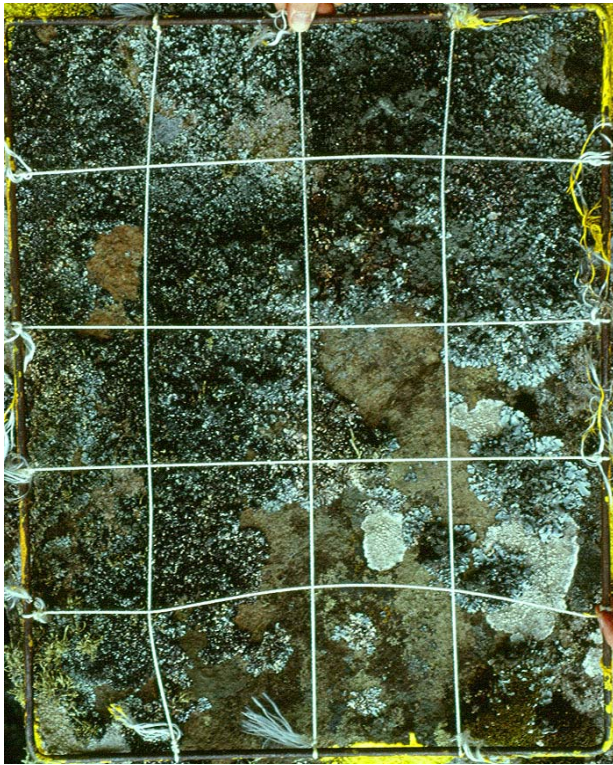
4. mynd. Reitur nr. 26 við Kúludalsá árið 2003.
Ljós. Hörður Kristinsson 11. júní 2003.



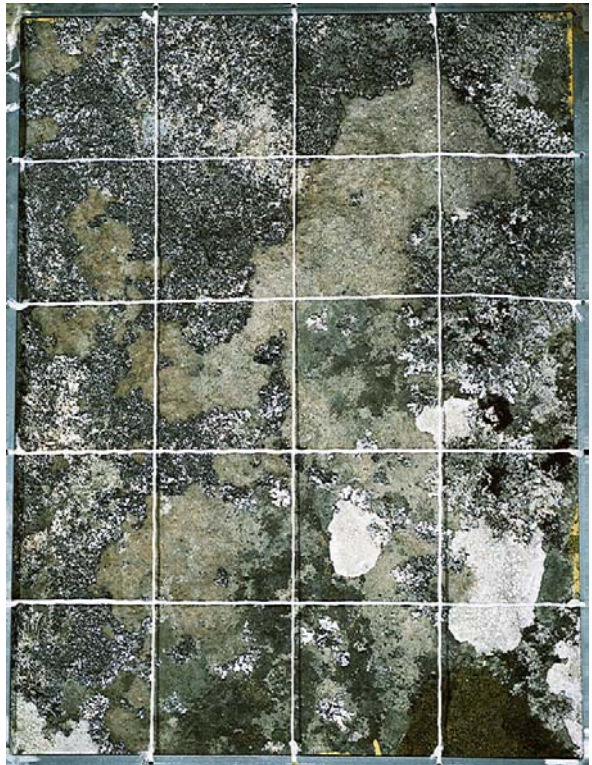
5. mynd. Reitur nr. 59 við Akrafjall árið 1999.
Ljós. Hörður Kristinsson 11. júní 1999.



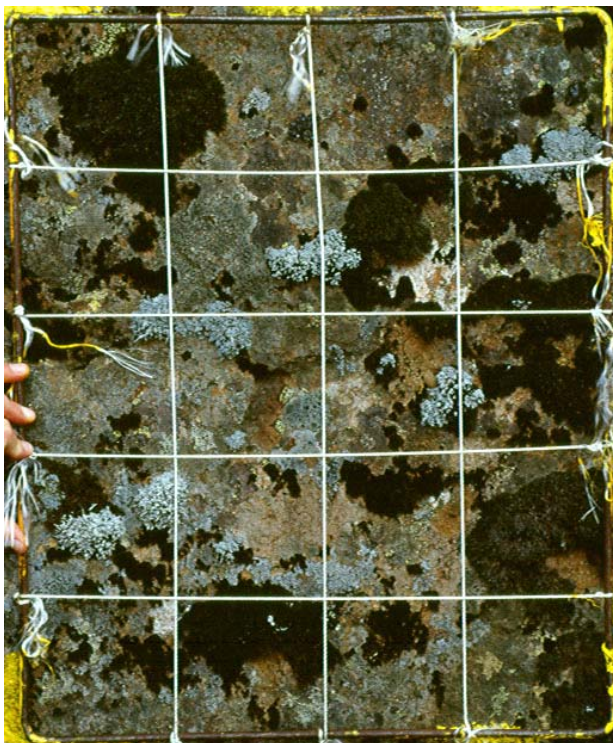
6. mynd. Reitur nr. 59 við Akrafjall árið 2003.
Ljós. Hörður Kristinsson 11. júní 2003.



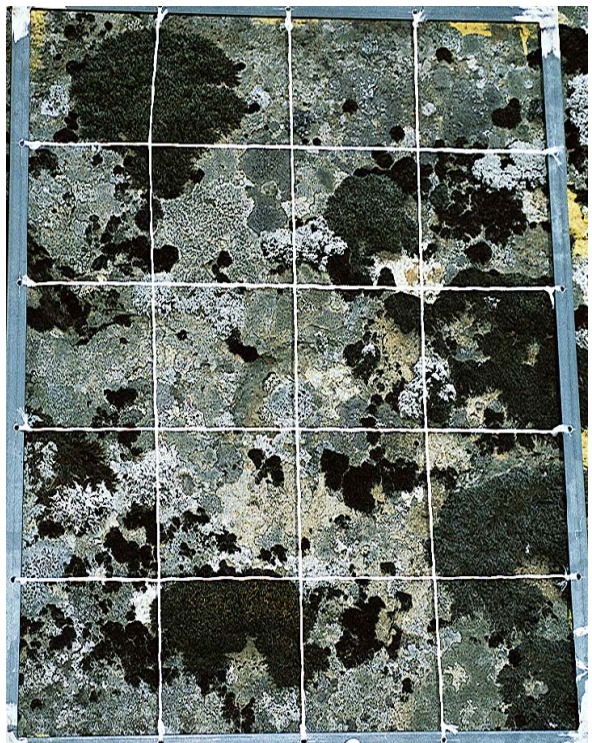
7. mynd. Reitur nr. 60 við Akraffjall árið 1999.
Ljós. Hörður Kristinsson 11. júní 1999.



8. mynd. Reitur nr. 60 við Akraffjall árið 2003.
Ljós. Hörður Kristinsson 11. Júní 2003.



9. mynd. Reitur nr. 61 við Akraffjall árið 1999.
Ljós. Hörður Kristinsson 11. júní 1999.



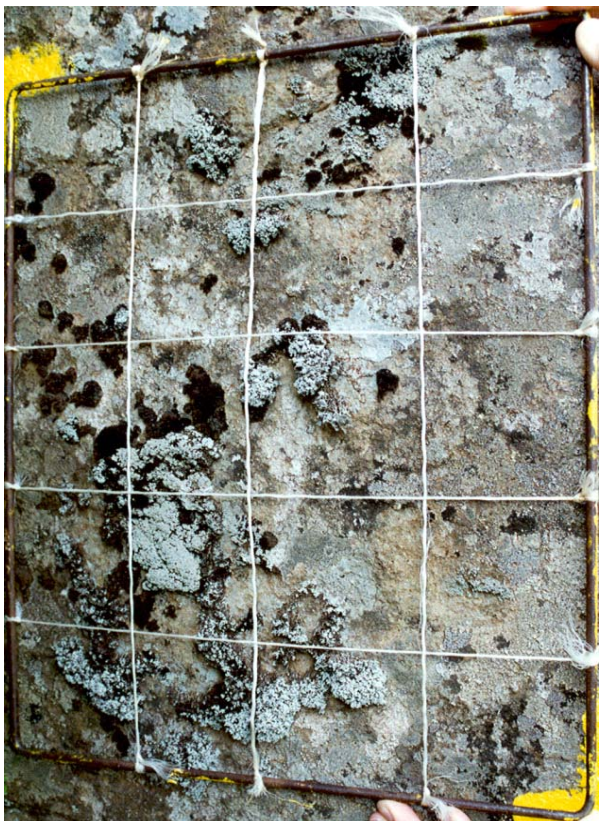
10. mynd. Reitur nr. 61 við Akraffjall árið 2003.
Ljós. Hörður Kristinsson 11. júní 2003.



11. mynd. Reitur nr. 33 á Stekkjarási árið 1997.
Ljós. Hörður Kristinsson 27. maí 1997.



12. mynd. Reitur nr. 33 á Stekkjarási árið 2003.
Ljós. Hörður Kristinsson 11. júní 2003.



13. mynd. Reitur nr. 34 á Stekkjarási árið 1997.
Ljós. Hörður Kristinsson 27. maí 1997.



14. mynd. Reitur nr. 34 á Stekkjarási árið 2003.
Ljós. Hörður Kristinsson 11. júní 2003.

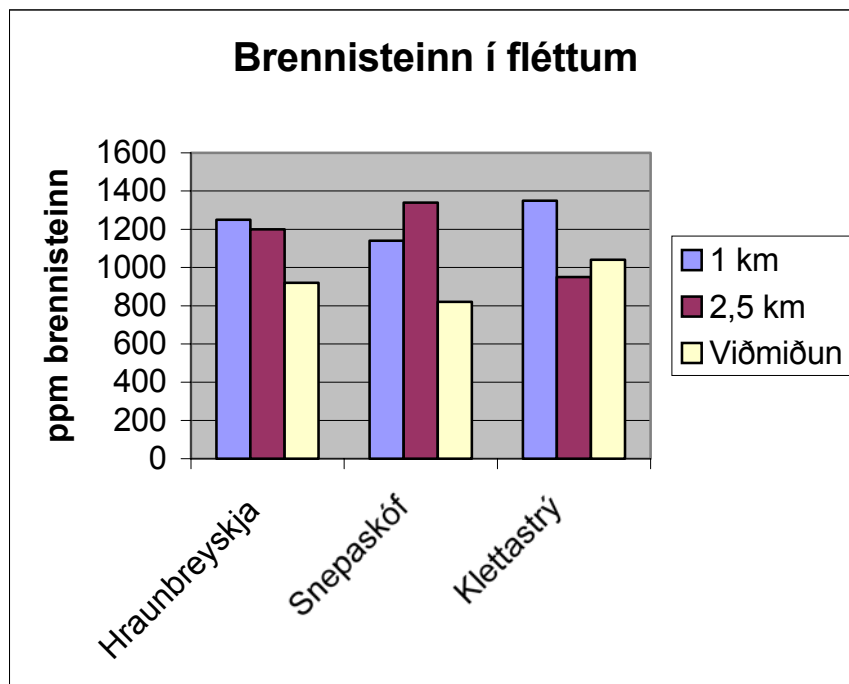
horfið árið 1997 og steinninn ákaflega berangurslegur eftir. Á myndunum frá árunum 2000 og 2003 má hins vegar greina að þær fléttur sem áður voru þaktar klettastrýi hafa tekið verulega við sér (11. og 12. mynd). Snepaskóf hefur vaxið verulega (12. mynd neðst t.h. og víðar) og hrúðurfléttur hafa einnig tekið vel við sér. Klettastrý má enn greina í reitnum en það hefur minna vaxið.

Í reit nr. 34 á Stekkjarási kom einnig fram viss hnignun árið 1997 sem einkum var fólgin í því að nokkrir brúskar af hraunbreyskju höfðu brotnað af. Af mynd frá 2003 má ráða að engar meiri breytingar hafa orðið í þessum reit síðan 1999, sótmosar (*Andreaea*) og hraunbreyskja standa áfram nánast óbreyttar því sem var þá (13. og 14. mynd). Vöxtur er heldur ekki merkjanlegur en í reitnum eru heldur engar hraðvaxta tegundir, hvorki gamburmosi (*Racomitrium*) né snepaskóf.

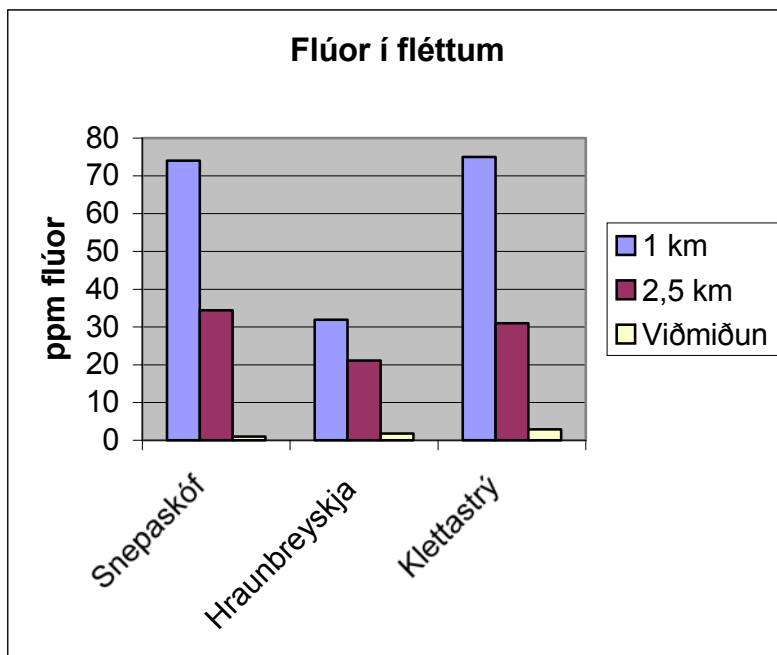
Í öðrum reitum á Stekkjarási (reitir nr. 35 og 1-4) eru nánast engar breytingar, helst ofurlítill vöxtur í mosum af ættkvíslinni *Racomitrium* og einnig er greinanlegur vöxtur í hinni hvítu hrúðurflétu mjólkurskilmu (*Ochrolechia lactea*) sem vex í reit nr. 4. Mikið er af hraunbreyskju í reit nr. 3 og víða er mosinn holtasóti en vöxtur á þessum tegundum er vart greinanlegur á myndunum, enda báðar mjög hægvaxta tegundir. Í reit nr. 35 er nokkuð af blaðkenndum geitaskófum (*Umbilicaria*), og hafa þær greinilega vaxið milli áranna 2000 og 2003.

3.3 Mælingar á brennisteini og flúor

Eins og áður voru tekin sýni af þrem tegundum fléttna til efnagreininga: hraunbreyskju (*Stereocaulon vesuvianum*), snepaskóf (*Parmelia saxatilis*) og klettastrýi (*Ramalina subfarinacea*). Sýnin voru tekin á tveim stöðum við iðnaðarsvæðið á Grundartanga, við Stekkjarás í um 1 km fjarlægð og við horn Akrafjalls á stöð 18 í um 2,5 km fjarlægð. Til samanburðar var tekið eitt sýni af snepaskóf og hraunbreyskju í hrauninu við Hreðavatn en samanburðarsýni af klettastrýi var tekið á Vattarnesi við Reyðarfjörð.



15. mynd. Mældur brennisteinninn í þrem fléttutegundum á klöppum í mismunandi fjarlægð frá Grundartanga.



16. mynd. Mældur flúor í þrem fléttutegundum á klöppum í mismunandi fjarlægð frá Grundartanga.

Niðurstöður mælinga á brennisteini eru sýndar á 15. mynd. Þar kemur fram að gildin eru svipuð og var árið 1999, engin aukning er merkjanleg. Gildin eru lítið eitt hærri á stöðvum næst Grundartanga heldur en í viðmiðunarsýnum. Það er því ljóst að uppsöfnun brennisteins í fléttum er miklu minni á iðnaðarsvæðinu á Grundartanga heldur en oft mælist í nágrenni stórborga og við umferðaræðar í Evrópu þar sem fléttugróðri hefur hrakað mjög vegna uppsöfnunar brennisteins í þalínu.

Niðurstöður mælinga á flúor eru sýndar á 16. mynd. Þar kemur fram að grunnigildi flúors í þessum fléttum eru mjög lág, undir 5 ppm sem er jafnvel enn lægra en samsvarandi gildi árið 1999. Hins vegar eru mæligildi flúors á Stekkjaráasi mjög há bæði hjá snepaskóf og klettastrý, þ.e. milli 70 og 80 ppm á Stekkjaráasi í 1 km fjarlægð frá Grundartanga. Þessi gildi eru nálægt þolmörkum þessara fléttna. Þessi gildi voru svipuð árið 1999 þannig að ekki er merkjanleg nein aukning. Hraunbreyskja mælist með töluvert lægra flúormagn eða um 32 ppm á sama stað. Mæligildi allra tegundanna er verulega mikið lægra í 2,5 km fjarlægð við horn Akrafjalls en á Stekkjaráasi.

4 SAMANDREGNAR NIÐURSTÖÐUR

1. Samanburður reita frá árunum 1999 og 2000 við sömu reiti árið 2003 sýnir ekki neina einhliða hnignun gróðurs á þessu tímabili. Í reit nr. 33 á Stekkjaráasi, þar sem klettastrý hvarf nánast alveg fyrir 1997, hafa hrúðurfléttur og snepaskóf breitt úr sér að nýju á auða blettinum en lítið ber á klettastrýi.
2. Á Stekkjaráasi, þeirri stöð sem næst er iðnaðarsvæðinu, má á þessu tímabili greina nokkurn vöxt á snepaskóf, mjólkurskilmu, geitaskófum og mosum af ættkvíslinni *Racomitrium* en ekki er merkjanlegur vöxtur á hraunbreyskju, klettastrýi né mosanum holtasóta.
3. Mælingar á brennisteini og flúor í fléttum sýna svipaða niðurstöðu og árið 1999. Flúorgildi er enn mjög hátt í fléttum á Stekkjaráasi einkum í klettastrýi og snepaskóf þótt þess sjái ekki merki á gróðri í samanburðarreitum.

5 HEIMILDIR

Hörður Kristinsson 2000. Vöktun á mosum og fléttum við Grundartanga í Hvalfirði. Framvinduskýrsla fyrir árið 1999. NÍ-00006, 13 bls.

Hörður Kristinsson og Kristbjörn Egilsson 1999. Gróðurbreytingar á klapparsamfélögum við Hvalfjörð frá 1976 til 1997. NÍ-99001, 48 bls.