geymslust.

Vöktun á mosum og fléttum við Grundartanga í Hvalfirði
Framvinduskýrsla fyrir árið 1999

Hörður Kristinsson

Unnið fyrir Íslenska járnblendifélagið hf og Norðurál hf

NÍ-00006 Akureyri, júní 2000

EFNISYFIRLIT

1 INNGANGUR 3

2 AÐFERÐIR 3

3 NIÐURSTÖÐUR 6

3.1 Þekjumat 6

3.2 Mælingar á brennisteini og flúor 6

4 SAMANDREGNAR NIÐURSTÖÐUR 8

5 HEIMILDIR 8

8 1. VIÐAUKI 9

SKRÁ YFIR MYNDIR OG TÖFLUR

1. til 4. mynd. Myndir af reitum 53-56 við Akrafjall 4

5. til 8. mynd. Myndir af reitum 57-61 við Akrafjall 5

9. mynd. Mældur brennisteinn í þrem tegundum fléttna í mismunandi fjarlægð frá Grundartanga. 7

10. mynd. Mældur flúor í þrem tegundum fléttna í mismunandi fjarlægð frá Grundartanga. 7

1. tafla. Þekjumat í reitum nr. 53-62 suðaustan í Akrafjalli 1999. 9

1 INNGANGUR

Árin 1975 og 1976 voru settir upp og gróðurmetnir 52 fastir reitir til vöktunar á mosum og fléttum á klettum við Hvalfjörð samkvæmt samningi milli Líffræðistofnunar Háskólans og Íslenska járnblendifélagsins (Hörður Kristinsson, Bergþór Jóhannsson og Eyþór Einarsson 1983). Markmiðið var að fylgjast með áhrifum hugsanlegrar loftmengunar frá járnblendiverksmiðju, sem reist var á Grundartanga og hefur verið starfrækt síðan 1979. Reitirnir voru settir niður á 15 stöðvum sem dreift var um Hvalfjarðarsvæðið frá Hafnarfjalli suður að Tíðaskarði og inn í Hvalfjarðarbotn, að jafnaði 3-5 reitir á hverri stöð.

Reitir þessir voru vaktaðir með ljósmyndun á nokkurra ára millibili til ársins 1997, en þá voru þeir gróðurmetnir á ný. Niðurstöður þessarar vöktunar eru settar fram í skýrslunni Gróðurbreytingar á klapparsamfélögum við Hvalfjörð frá 1976 til 1997 (Hörður Kristinsson og Kristbjörn Egilsson 1999).

Samkvæmt samningi um áframhaldandi vöktun á þessum reitum til ársins 2006, var ráðgert að bæta við þrem stöðvum með samtals 10 reitum á sniði með stefnu frá iðnaðarsvæðinu á Grundartanga á Akrafjall, og gróðurgreina og meta þekju í þeim árið 1999. Þessir nýju reitir verða svo notaðir ásamt hinum eldri til að vakta hugsanlegar breytingar á fléttu- og mosagróðri á klöppum í framtíðinni. Um leið og reitirnir voru þekjumetnir og ljósmyndaðir, voru einnig tekin sýni af þrem fléttutegundum í nágrenni þeirra til greininga á flúor og brennisteini. Flétturnar sem sýni voru tekin af eru klettastrý, hraunbreyskja og snepaskóf. Í þessari skýrslu eru lögð fram gögn um þekjumat þessara nýju reita, og einnig er greint frá niðurstöðum efnamælinga á þeim sýnum sem tekin voru.

Samkvæmt sama samningi er einnig ráðgert að setja upp nýja fasta vöktunarreiti í mólendi með flétturíkum samfélögum árið 2000. Um leið verða allir 62 vöktunarreitir á klapparsamfélögum ljósmyndaðir.

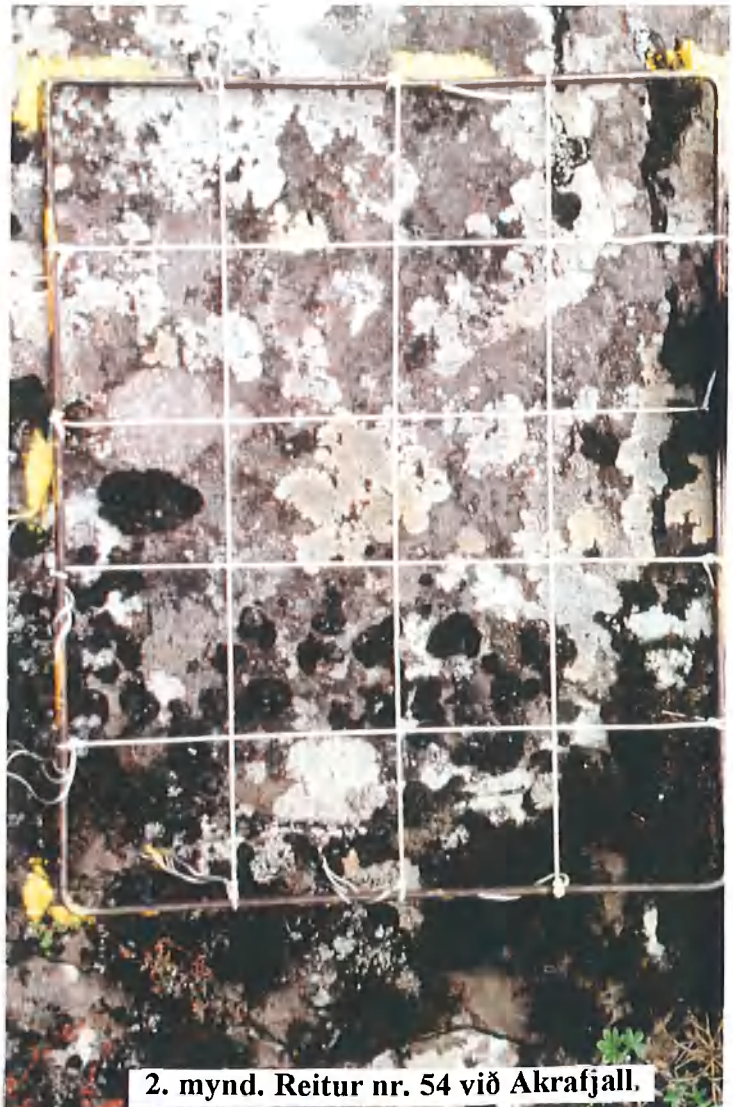
2 AÐFERÐIR

Aðferðir við mörkun reita og þekjumat voru þær sömu og áður er lýst í skýrslu NÍ-99001 um gróðurbreytingar á klapparsamfélögum við Hvalfjörð frá 1976 til 1997. Nýju stöðvarnar voru staðsettar utan í klettabeltum á línu frá Grundartanga um Stekkjarás og áfram upp í öxl Akrafjalls með um hálfs kílómetra fjarlægð milli stöðva. Reitirnir voru valdir með tilliti til þess, að endurspegla þann breytileika sem er í samfélögum klettanna. Því er svipmót samfélaganna mismunandi eftir því hvaða tegundir eru ríkjandi í hverju þeirra.

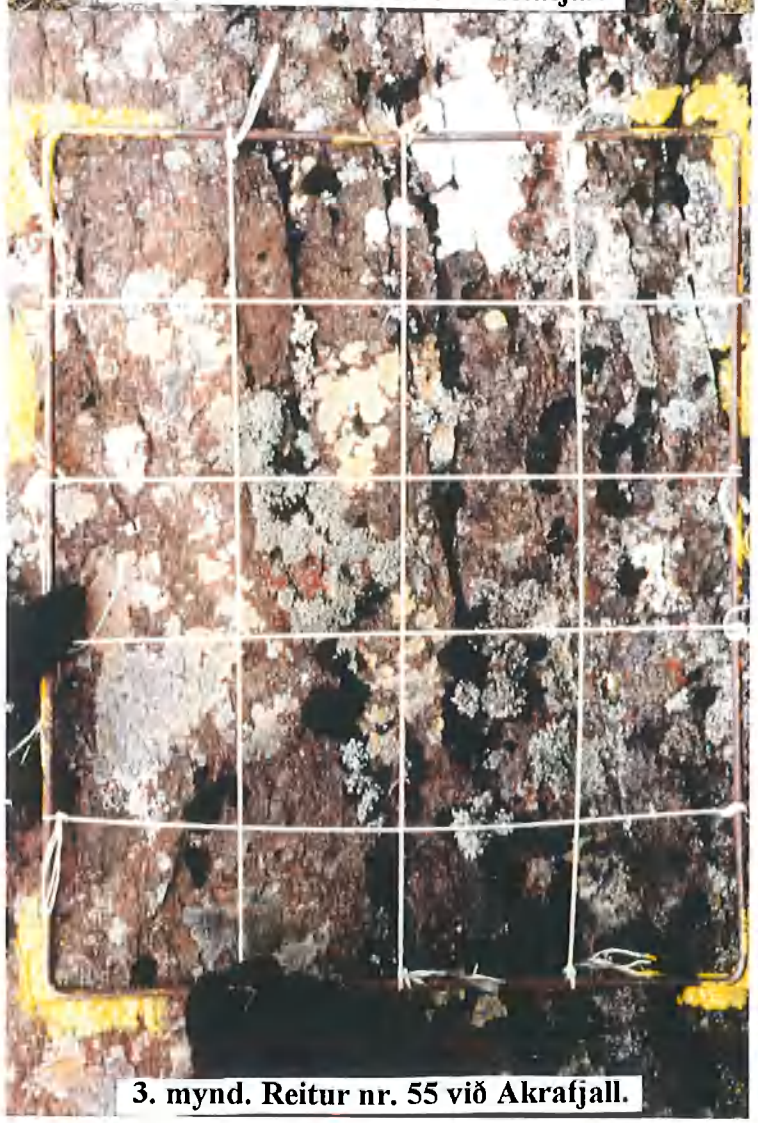
Vettvangsvinna sumarið 1999 var unnin af Herði Kristinssyni og Sóley Jónasdóttur þann 10. og 11. júní. Hörður Kristinsson greindi fléttur úr reitunum, en Bergþór Jóhannsson greindi mosana.

Hörður Þormar sá um efnagreiningu fléttusýnanna á Iðntæknistofnun. Sýnin voru fínmöluð og hreinsuð með tetraklóretylen skilju, þar sem jarðvegur og steinefni skildust frá. Við flúormælingu voru sýnin hrærð upp í basískri cítrat lausn og sýrt í pH 5,2 áður en mælt var með F-elektróðu. Brennisteinn var mældur með ICP í uppleystum sýnum.

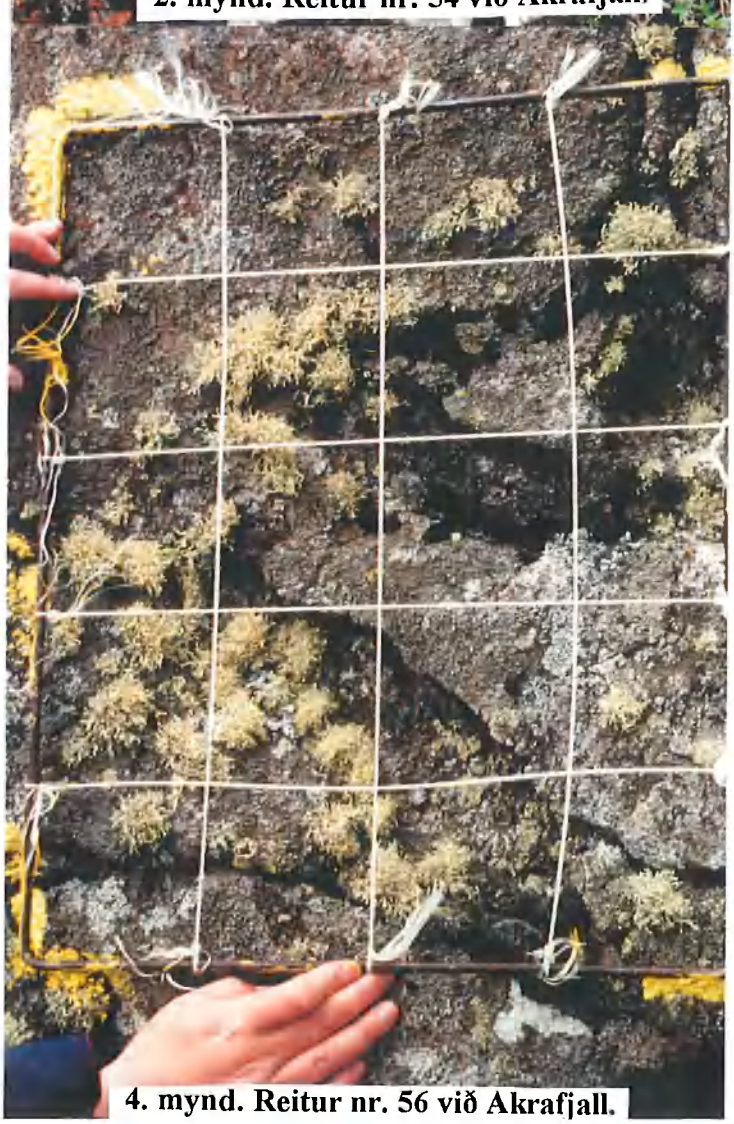
1. mynd. Reitur nr. 53 við Akrafjall.



2. mynd. Reitur nr. 54 við Akrafjall.



3. mynd. Reitur nr. 55 við Akrafjall.



4. mynd. Reitur nr. 56 við Akrafjall.

5. mynd. Reitur nr. 57 við Akrafjall.

6. mynd. Reitur nr. 59 við Akrafjall.

7. mynd. Reitur nr. 60 við Akrafjall.

8. mynd. Reitur nr. 61 við Akrafjall.

3. NIÐURSTÖÐUR

3.1 Þekjumat

Grunngögn úr reitum nr. 53-62 sem greindir voru sumarið 1999 eru birt í 1. töflu í viðauka á bls. 9. Eins og gert var í skýrslu NÍ-99001, er plöntunum skipt upp í mosa, blað- og runnfléttur, og hrúðurfléttur. Tegundum er raðað í stafrófsröð latneskra heita innan hvers flokks, og þekjumat er gefið upp í hundraðshlutum fyrir hverja tegund. Summa af þekju tegunda innan hvers flokks er sýnd í feitu letri aftan við nafn flokksins. Þekja innan við 1% er táknuð með x, og í summutölum er reiknað með 0,5% þekju fyrir þær tegundir.

Þar sem hér er verið að setja upp nýja reiti sem ekki hafa verið metnir áður, verður að líta á mat þeirra sem grunngildi til síðari samanburðar. Mat þeirra nú gefur því engar upplýsingar um gróðurbreytingar, fyrr en þeir hafa verið myndaðir eða metnir aftur.

Myndir 1-8 á bls. 4 og 5 sýna átta af þeim tíu reitum sem merktir voru. Svipmót þeirra er mismunandi eftir því hvaða tegundir eru ríkjandi. Til dæmis hafa snepaskóf (grá) og holtasóti (dökk brúnn) mesta þekju í reit nr. 53 (1. mynd), og snepaskóf er einnig mest áberandi í reitum 59 og 60 (6. og 7. mynd).

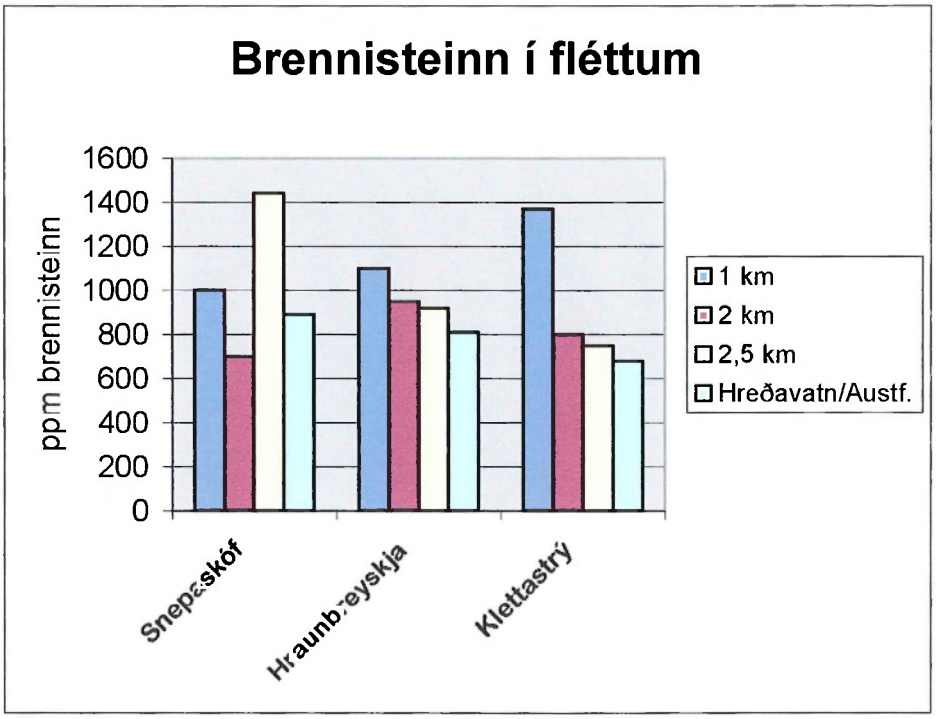
Klettastrý (gulleit runnflétta) setur mestan svip á reit nr. 56 (4. mynd), en sáldnafli (dökkbrún geitaskóf) á reit nr. 57. Í reit nr. 61 er silfurgambri mest ríkjandi af mosunum (svartleitur), en einnig er fléttan hraunbreyskja áberandi (ljósgrá). Mikið er einnig af hraunbreyskju í reit nr. 55, ásamt ýmsum hrúðurfléttum.

3.2 Mælingar á brennisteini og flúor

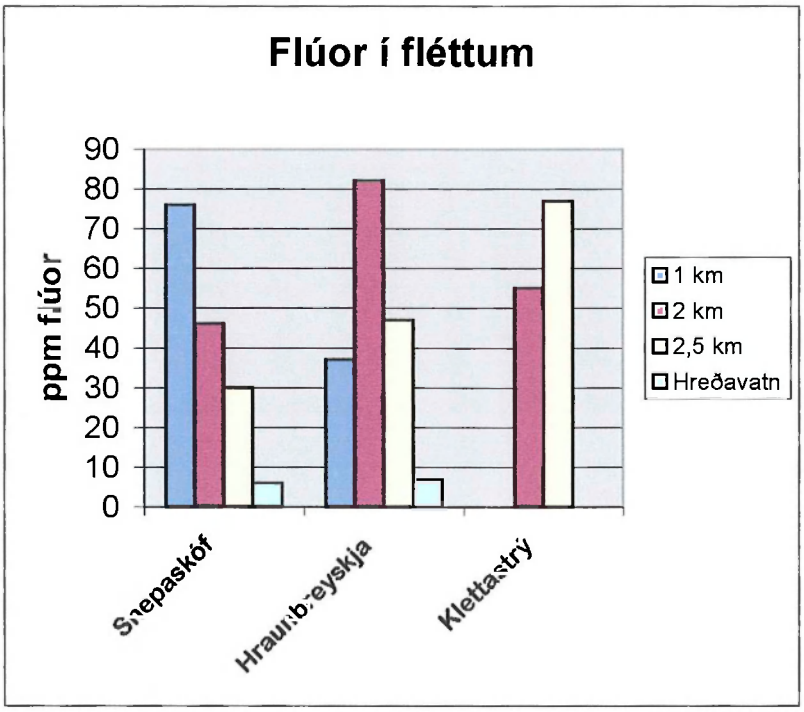
Tekin voru sýni af þrem tegundum fléttna til efnagreininga: hraunbreyskju (Stereocaulon vesuvianum), snepaskóf (Parmelia saxatilis) og klettastrýi (Ramalina subfarinacea). Sýni af þessum tegundum voru tekin á þrem stöðum, á hinum nýju stöðvum 17 og 18 við horn Akrafjalls, sem eru í um 2 til 2,5 km fjarlægð frá Grundartanga, og á Stekkjarási sem er í um 1 km fjarlægð. Til samanburðar var tekið eitt sýni af snepaskóf og hraunbreyskju í hrauninu við Hreðavatn. Sýni af klettastrýi var ekki tekið þar, enda vex það ekki þar í hrauninu. Samanburður þeirrar tegundar miðast því við sýni frá Vattarnesi við Reyðarfjörð, sem var tekið 1997. Sýni af klettastrýi frá Stekkjarási er einnig frá 1997 (Hörður Kristinsson og Kristbjörn Egilsson 1999).

Niðurstöður mælinga á brennisteini eru sýndar á 9. mynd á bls. 7. Þar kemur fram nokkur hækkun á brennisteini í þessum tegundum miðað við samanburðargildi, en þó ekki veruleg nema helt hjá klettastrýi. Samanburðargildi frá Hreðavatni eru einnig nokkuð há miðað við það sem vænta mátti. Gæti það hugsanlega stafað af mengun frá umferð á hringvegi nr. 1, sem er þar skammt frá.

Niðurstöður mælinga á flúor eru sýndar á 10. mynd á bls. 7. Þar kemur fram að grunngildi flúors í fléttum eru lág, innan við 10 ppm. Hins vegar er verulegur munur á samanburðargildum frá Hreðavatni og sýnum frá nágrenni Grundartanga. Aukning flúors er allt að tíföld í sumum sýnum. Bendir það til að uppsöfnun flúors í fléttum sé þegar allveruleg á þeim stutta tíma sem álverið hafði verið í gangi þegar sýnataka fór fram sumarið 1999. Þar sem flúorgildið er hæst, eða 70-80 ppm, er það farið að nálgast þau mörk þar sem vænta má sýnilegs skaða á fléttunum (Nash 1988).



9. mynd. Mældur brennisteinn í þrem fléttutegundum á klöppum í mismunandi fjarlægð frá Grundartanga. Grunngildi fyrir snepaskóf og hraunbreyskju eru fengin af sýnum frá Hreðavatni, en grunngildi fyrir klettastrý er frá Vattarnesi við Reyðarfjörð.



10. mynd. Mældur flúor í þrem fléttutegundum á klöppum í mismunandi fjarlægð frá Grundartanga. Flúor hefur ekki verið mældur í klettastrýi frá Stekkjarási né við Hreðavatn.

Einnig kemur fram, að breytileiki mæligilda frá einu sýni til annars er nokkuð mikill, eða frá 30 upp í 80 ppm í flúormælingum, og frá 700 upp í 1400 ppm í mælingum á brennisteini. Það er því ljóst að marktækur samanburður milli einstakra stöðva fæst aðeins með því að nota meðaltalsgildi fleiri sýna frá hverri stöð.

4 SAMANDREGNAR NIÐURSTÖÐUR

1. Settir voru upp 10 nýir fastir reitir til vöktunar mosa- og fléttusamfélaga á klöppum við Grundartanga. Þekjumat og myndir af þeim verða notuð sem grunngildi fyrir samanburð í framtíðinni, ásamt 52 reitum sem vaktaðir hafa verið síðan 1976.

2. Mælingar á brennisteini í sýnum þriggja tegunda frá nágrenni Grundartanga sýna nokkra aukningu og staðfesta niðurstöðu úr skýrslu NÍ-99001 frá 1999, að nokkur brennisteinn hefur safnast í flétturnar miðað við grunngildi, en er þó töluvert neðan þeirra marka, að vænta megi sýnilegra gróðurskemmda af þeim sökum.

3. Mælingar á flúor í sýnum þriggja tegunda frá nágrenni Grundartanga sýna verulega aukningu á flúor í sumum sýnum miðað við grunngildi. Magn flúors er komið nálægt þeim mörkum, að vænta megi skaða á fléttum af hans völdum í næsta nágrenni iðnaðarsvæðisins.

5 HEIMILDIR

Hörður Kristinsson, Bergþór Jóhannsson og Eyþór Einarsson 1983. Grasafræðirannsóknir við Hvalfjörð. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 17, 90 bls.

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

Nash, Thomas H. 1988. Correlating Fumigations Studies with Field Effects. In: Lichens, Bryophytes and Air Quality, Bibliotheca Lichenologica 30: 201-216.

1. VIÐAUKI

1. Tafla. Þekjumat í reitum nr. 53-62 suðaustan í Akrafjalli 1999.

53. reitur	Íslenzkt nafn	Þekja %
Mosar:		**22**
Amphidium lapponicum	Klettagopi	1
Andreaea rupestris	Holtasóti	12
Hypnum cupressiforme	Holtafaxi	1
Pogonatum urnigerum	Melhöttur	x
Racomitrium fasciculare	Snoðgambri	7
Racomitrium lanuginosum	Hraungambri	x
Blað- og runnfléttur:		**19**
Cladonia borealis	Skarlatbikar	x
Cladonia chlorophaea	Álfabikar	x
Cladonia subcervicornis	Skorulauf	x
Parmelia saxatilis	Snepaskóf	13
Stereocaulon vesuvianum	Hraunbreyskja	5
Hrúðurfléttur:		**27**
Aspicilia spp.	Skorpa	5
Lecanora polytropa	Vaxtarga	x
Ochrolechia androgyna	Mosaskilma	1
Pertusaria lactea	Mjólkurskán	2
Polychidium muscicola	Mosakrekla	x
Porpidia melinodes	Fölvakarta	2
Rhizocarpon geographicum	Landfræðiflykra	x
Tephromela atra		x
Toninia squalida		3
Óaðgreindar tegundir		12
54. reitur		
Mosar:		**23**
Racomitrium fasciculare	Snoðgambri	8
Andreaea rupestris	Holtasóti	15
Racomitrium heterostichum	Silfurgambri	x
Blað- og runnfléttur:		**1**
Stereocaulon vesuvianum	Hraunbreyskja	1
Hrúðurfléttur:		**40**
Arthroraphis alpina	Moldarflykra	x
Bryonora castanea		x
Caloplaca	Merla	x
Catillaria contristans	Sótakarta	x
Lecanora polytropa	Vaxtarga	2
Lecanora intricata	Græntarga	x
Ochrolechia androgyna	Mosaskilma	1
Pertusaria oculata	Snepaskán	x
Porpidia melinodes	Fölvakarta	20
Tremolecia atrata	Dvergkarta	x
Óaðgreindar tegundir		14
55. reitur		
Mosar:		**9**
Andreaea rupestris	Holtasóti	8
Racomitrium fasciculare	Snoðgambri	1

Runn- og blaðfléttur:		**11**
Stereocaulon depressum		4
Stereocaulon vesuvianum	Hraunbreyskja	7
Hrúðurfléttur:		**21**
Gyalecta foveolaris	Bakkafleða	x
Lecanora polytropa	Vaxtarga	1
Pertusaria lactea	Mjólkurskán	4
Pertusaria sp.	Ógreind skilma	5
Porpidia melinodes	Fölvakarta	10
Tephromela atra		x
56. reitur		
Mosar:		**5**
Grimmia affinis	Dalaskeggi	2
Schistidium confertum	Gullinkragi	3
Blað- og runnfléttur		**22**
Parmelia saxatilis	Snepaskóf	2
Ramalina subfarinacea	Klettastrý	20
Hrúðurfléttur:		**39**
Lecidella sp.		25
Tephromela atra		4
Physcia	Gráma	x
Candelariella vitellina	Toppaglæta	x
Rhizocarpon geographicum	Landfræðiflykra	3
Caloplaca ferruginea		1
Ochrolechia parella	Klappaskilma	1
Lecanora polytropa	Vaxtarga	x
Lecanora intricata	Græntarga	x
Aspicilia	Skorpa	2
Óaðgreindar tegundir		1
57. reitur		
Mosar:		**1**
Andreaea rupestris	Holtasóti	1
Blað- og runnfléttur:		**21**
Stereocaulon depressum		2
Stereocaulon vesuvianum	Hraunbreyskja	1
Umbilicaria torrefacta	Sáldnafli	18
Hrúðurfléttur:		**32**
Aspicilia cinerea	Gráskorpa	7
Aspicilia sp.		2
Caloplaca ferruginea		2
Candelariella vitellina	Toppaglæta	x
Lecanora intricata	Græntarga	1
Lecidea (gulgræn)		x
Lecidella		x
Pertusaria aspergilla		12
Rhizocarpon geographicum	Landfræðiflykra	x
Rhopalospora lugubris		2
Tephromela atra		3
Tremolecia atrata	Dvergkarta	x
Óaðgreindar tegundir		1

58. reitur

Mosar:		**17**
Andreaea rupestris	Holtasóti	12
Gymnomitrion coralloides	Grákólfur	x
Racomitrium heterostichum	Silfurgambri	3
Pogonatum urnigerum	Melhöttur	x
Arctoa fulvella	Rindatoti	x
Amphidium lapponicum	Klettagopi	x
Racomitrium sudeticum	Urðagambri	x
Blað- og runnfléttur:		**13**
Umbilicaria torrefacta	Sáldnafli	x
Pseudephebe lanata	Ullarskóf	x
Stereocaulon vesuvianum	Hraunbreyskja	10
Sphaerophorus fragilis	Klettakrækla	x
Cladonia borealis	Skarlatbikar	1
Parmelia saxatilis	Snepaskóf	x
Hrúðurfléttur:		**36**
Acarospora sp.		x
Amygdalaria pelybotryon		x
Aspicilia cinerea	Gráskorpa	x
Aspicilia sp.		3
Lecanora intricata	Græntarga	x
Lecanora polytropa	Vaxtarga	1
Massalongia carnosa		x
Pertusaria lactea	Mjólkurskán	8
Pertusaria corallina	Kóralskán	3
Pertusaria aspergilla		10
Polychidium muscicola	Mosakrekla	x
Porpidia melinodes	Fölvatarga	7
Tephromela atra		x
Tremolecia atrata	Dvergkarta	x

59. reitur

Mosar:		**0**
Andreaea rupestris	Holtasóti	x
Blað- og runnfléttur:		**27**
Parmelia saxatilis	Snepaskóf	25
Ramalina subfarinacea	Klettastrý	2
Umbilicaria torrefacta	Sáldnafli	x
Hrúðurfléttur:		**29**
Aspicilia cinerea	Gráskorpa	5
Candelariella vitellina	Toppaglæta	x
Lecanora polytropa	Vaxtarga	x
Lecidella euphorea		8
Ochrolechia parella	Klappaskilma	x
Pertusaria aspergilla		12
Rhizocarpon geographicum	Landfræðiflykra	1
Tephromela atra		1
Tremolecia atrata	Dvergkarta	x

60. reitur

Mosar:		**4**
Frullania fragilifolia	Skorukrýsill	x
Orthotrichum rupestre	Strýhetta	x
Pterigynandrum filiforme	Voðmosi	3

Blað- og runnfléttur:		**71**
Melanoparmelia subaurifera		x
Parmelia saxatilis	Snepaskóf	70
Ramalina subfarinacea	Klettastrý	1
Hrúðurfléttur:		**13**
Aspicilia cinerea	Gráskorpa	4
Aspicilia sp.		x
Candelariella vitellina	Toppaglæta	x
Lecanora intricata	Græntarga	x
Lecanora polytropa	Vaxtarga	x
Ochrolechia parella	Klappaskilma	5
Pertusaria aspergilla		2
Tephromela atra		x
61. reitur		
Mosar:		**24**
Racomitrium fasciculare	Snoðgambri	x
Racomitrium heterostichum	Silfurgambri	16
Schistidium confertum	Gullinkragi	7
Schistidium papillosum	Vörtukragi	x
Blað- og runnfléttur:		**6**
Stereocaulon depressum		1
Stereocaulon vesuvianum	Hraunbreyskja	5
Umbilicaria cylindrica	Skeggnafli	x
Hrúðurfléttur:		**33**
Aspicilia cinerea	Gráskorpa	10
Aspicilia sp.		4
Lecanora intricata	Græntarga	1
Lecanora polytropa	Vaxtarga	x
Lecidea lapicida var. *lactea*	Grákarta	2
Lecidea paupercula		7
Pertusaria aspergilla		4
Porpidia melinodes	Fölvakarta	x
Rhizocarpon geographicum	Landfræðiflykra	1
Tephromela aglaea		1
Tephromela atra		1
Tremolecia atrata	Dvergkarta	x
Óaðgreindar tegundir		x
62. reitur		
Mosar:		**9**
Andreaea rupestris	Holtasóti	8
Racomitrium fasciculare	Snoðgambri	x
Racomitrium lanuginosum	Hraungambri	1
Blað- og runnfléttur:		**45**
Stereocaulon depressum		15
Stereocaulon vesuvianum	Hraunbreyskja	30
Hrúðurfléttur:		**28**
Arthroraphis citrinella		x
Aspicilia cinerea	Gráskorpa	7
Lecanora intricata	Græntarga	x
Lecanora polytropa	Vaxtarga	x
Ochrolechia lactea	Mjólkurskilma	5

Pertusaria corallina	Kóralskán	4
Pertusaria aspergilla		4
Pertusaria oculata	Snepaskán	x
Placopsis gelida	Skeljaskóf	1
Porpidia melinodes	Fölvakarta	5