NÍ-07001

Gróðurfar á háhitasvæðum
Áfangaskýrsla 2006

Ásrún Elmarsdóttir og Olga Kolbrún Vilmundardóttir

Unnið fyrir Orkustofnun

NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS

Gróðurfar á háhitasvæðum
Áfangaskýrsla 2006

Ásrún Elmarsdóttir og Olga Kolbrún Vilmundardóttir

Unnið fyrir Orkustofnun vegna 2. áfanga rammaáætlunar

NÍ–07001 Reykjavík, maí 2007

NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS

Mynd á kápu: Þykkvuhverir í Haukadal. Ljósm. Olga Kolbrún Vilmundardóttir.

ISSN 1670-0120

NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS

Hlemmi 3 105 Reykjavík
Sími 590 0500 Fax 590 0595
http://www.ni.is ni@ni.is

Borgum
við Norðurslóð 602 Akureyri
Sími 460 0500 Fax 460 0501
http://www.ni.is nia@ni.is

Skýrsla nr. NÍ-07001	**Dags, Mán, Ár** maí 2007	**Dreifing** **X opin** **□lokuð til**
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill Gróðurfar á háhitasvæðum. Áfangaskýrsla 2006		**Upplag** 40 **Fjöldi síðna** 59
Höfundar Ásrún Elmarsdóttir og Olga Kolbrún Vilmundardóttir		**Verknúmer** R0411004 **Málsnúmer** 20041000001
Unnið fyrir Orkustofnun vegna 2. áfanga rammaáætlunar		
Samvinnuaðilar		

Útdráttur

Vorið 2006 gerðu Orkustofnun og Náttúrufræðistofnun Íslands með sér samning um frekari rannsóknir á gróðurfari á háhitasvæðum. Meginmarkmiðið er sem fyrr að fá yfirlit yfir einkenni háhitasvæða og þróa aðferð til að meta verndargildi þeirra. Verkefnið er unnið samkvæmt samningi um öflun gagna um náttúrufar vegna 2. áfanga rammaáætlunar um nýtingu vatnsafls og jarðvarma.

Sumarið 2006 voru rannsökuð háhitasvæðin: Svartsengi-Eldvörp, Brennisteinsfjöll, Geysir og tvö undirsvæði í Hengli (Miðdalur og Lakaskörð), í Kerlingarfjöllum (Neðri-Hveradalir og Hverabotn), við Kröflu (Hveragil og Leirhnúkur) og við Námafjall (Hverarönd og Jarðbaðshólar). Í fyrri áfanga verkefnisins hafði gróður verið rannsakaður á Hveravöllum, í Grændal á Hengilssvæðinu og í Krýsuvík. Á hverju svæði voru gróður og yfirborðsgerðir kortlagðar umhverfis hveri og út frá þeim yfir í kalt land. Auk þess voru tegundir háplantna skráðar og sýnum af mosum og fléttum safnað þar sem jarðhita gætti. Þessar upplýsingar voru síðar nýttar til að skilgreina ný gróðurfélög við jarðhita og er sú þróunarvinna enn í gangi.

Gerðar hafa verið tillögur að skilgreiningu ellefu gróðurfélaga við jarðhita og þriggja yfirborðsgerða. Þrjú gróðurfélög teljast til moslendis, þrjú til graslendis og fimm til votlendis. Á rannsóknasvæðunum fundust tegundir háplantna og mosa sem bundnar eru við jarðhita. Má þar nefna háplönturnar naðurtungu, grámyglu og laugadeplu og mosana laugaslyðru, hæruburst, laugaskrúð og slæðumosa. Nokkur munur er á gróðurfari svæðanna sem rannsökuð voru. Rannsóknasvæðið í Kerlingarfjöllum skar sig mest úr enda eina háfjallasvæðið. Einnig voru gróðurlendi á Norðurlandi þurrari en á öðrum svæðum þar sem úrkoma er mun meiri.

Lykilorð Háhitasvæði, jarðhitategundir, gróðurkort, Svartsengi, Eldvörp, Brennisteinsfjöll, Hengill, Geysir, Kerlingarfjöll, Krafla, Námafjall.	**Yfirfarið** BM, SHM, ÁI

EFNISYFIRLIT

1 INNGANGUR **6**

2 RANNSÓKNASVÆÐI **6**
2.1 Svartsengi-Eldvörp 8
2.2 Brennisteinsfjöll 8
2.3 Hengill 9
2.4 Geysir 9
2.5 Kerlingarfjöll 10
2.6 Námafjall 10
2.7 Krafla 11

3 AÐFERÐIR **12**
3.1 Gagnasöfnun 12
3.2 Úrvinnsla 12

4 NIÐURSTÖÐUR OG UMRÆÐUR **14**
4.1 Fjöldi tegunda á svæðum 14
4.2 Flokkun 14
4.3 Skilgreining og útbreiðsla gróðurfélaga 15
4.3.1 Gróðurfélagið JM1 *mosar, blóðberg, grös* 18
4.3.2 Gróðurfélagið JM2 *mosar, skriðlíngresi, blóðberg* 19
4.3.3 Gróðurfélagið JM3 *mosar, smárunnar* 20
4.3.4 Gróðurfélagið JG1 *grös, starir, blómjurtir* 21
4.3.4 Gróðurfélagið JG1 *grös, starir, blómjurtir* 21
4.3.5 Gróðurfélagið JG2 *grös, blóðberg* 22
4.3.6 Gróðurfélagið JG3 *grös, blómjurtir* 23
4.3.7 Gróðurfélagið JV1 *mosar, mýradúnurt* 24
4.3.8 Gróðurfélagið JV2 *laugasef, mýrastör, klófífa* 25
4.3.9 Gróðurfélagið JV3 *gulstör, klófífa* 26
4.3.10 Gróðurfélagið JV4 *mýrastör, klófífa, skriðlíngresi* 27
4.3.11 Gróðurfélagið JV5 *dýjamosar, starir, grös* 28
4.4 Yfirborðsgerðir 29
4.4.1 *Hverir, leir* 29
4.4.2 *Hverahrúður* 30
4.4.3 *Hraun með útfellingum* 31

5 LOKAORÐ **32**

6 ÞAKKIR **32**

7 HEIMILDIR **33**

8 VIÐAUKAR **35**
1.−7. viðauki. Gróðurkort 35
8. viðauki. Háplöntur á rannsóknasvæðum 49
9. viðauki. Mosar á rannsóknasvæðum 54
10. viðauki. Fléttur á rannsóknasvæðum 58
11. viðauki. Mat á algengni tegunda 59

MYNDIR

1. mynd. Staðsetning rannsóknasvæða 7
2. mynd. Verkferli við flokkun gróðurfélaga og yfirborðsgerða á háhitasvæðum 13
3. mynd. Niðurstöður TWINSPAN-flokkunar 15
4. mynd. Gróðurfélagið JM1 18
5. mynd. Gróðurfélagið JM1 18
6. mynd. Gróðurfélagið JM2 19
7. mynd. Gróðurfélagið JM2 19
8. mynd. Gróðurfélagið JM3 20
9. mynd. Gróðurfélagið JM3 20
10. mynd. Gróðurfélagið JG1 21
11. mynd. Gróðurfélagið JG1 21
12. mynd. Gróðurfélagið JG2 22
13. mynd. Gróðurfélagið JG2 22
14. mynd. Gróðurfélagið JG3 23
15. mynd. Gróðurfélagið JG3 23
16. mynd. Gróðurfélagið JV1 24
17. mynd. Gróðurfélagið JV1 24
18. mynd. Gróðurfélagið JV2 25
19. mynd. Gróðurfélagið JV2 25
20. mynd. Gróðurfélagið JV3 26
21. mynd. Gróðurfélagið JV3 26
22. mynd. Gróðurfélagið JV4 27
23. mynd. Gróðurfélagið JV4 27
24. mynd. Gróðurfélagið JV5 28
25. mynd. Gróðurfélagið JV5 28
26. mynd. Yfirborðsgerðin hverir, leir 29
27. mynd. Yfirborðsgerðin hverir, leir 29
28. mynd. Yfirborðsgerðin hverahrúður 30
29. mynd Yfirborðsgerðin hverahrúður 30
30. mynd. Yfirborðsgerðin hraun með útfellingum 31
31. mynd. Yfirborðsgerðin hraun með útfellingum 31

TÖFLUR

1. tafla. Rannsóknasvæði sem rannsökuð voru 2005 og 2006 7
2. tafla. Gagnasöfnun fyrir gróður og yfirborðsgerðir 13
3. tafla. Tegundafjöldi háplantna og mosa 14
4. tafla. Hitamælingar í jarðhitagróðurfélögum og yfirborðsgerðum 16
5. tafla. Stærð jarðhitagróðurfélaga og yfirborðsgerða 17

1 INNGANGUR

Vorið 2005 gerðu Orkustofnun og Náttúrufræðistofnun Íslands með sér samning um rannsóknir á gróðurfari á háhitasvæðum og er það liður í öflun gagna fyrir 2. áfanga rammaáætlunar um nýtingu vatnsafls og jarðvarma. Meginmarkmiðið er að fá yfirlit yfir einkenni háhitasvæða og þróa aðferð til að meta verndargildi þeirra. Lögð var áhersla á eftirfarandi:

- að kortleggja gróðurfélög og yfirborðsgerðir á háhitasvæðum,
- að skilgreina og lýsa gróðurfélögum og yfirborðsgerðum sem þar finnast og ekki hefur verið lýst áður við hefðbundna gróðurkortagerð hér á landi,
- að kanna tegundasamsetningu háplantna, mosa og fléttna í mismunandi gróðurfélögum og yfirborðsgerðum,
- að draga saman almennar upplýsingar um hvert svæði og lýsa sérkennum þeirra.

Sumarið 2006 voru rannsökuð háhitasvæðin (1. mynd): Svartsengi-Eldvörp, Brennisteinsfjöll, Geysir og tvö undirsvæði voru rannsökuð í Hengli (Miðdalur og Lakaskörð í Þveraárdal), í Kerlingarfjöllum (Neðri-Hveradalir og Hverabotn), við Kröflu (Hveragil og Leirhnúkur) og við Námafjall (Hverarönd og Jarðbaðshólar). Rannsóknirnar eru framhald af þeim sem voru gerðar sumarið 2005 í Krýsuvík á Reykjanesskaga, í Grændal norðan Hveragerðis og á Hveravöllum á Kili (Olga Kolbrún Vilmundardóttir o.fl. 2006).

2 RANNSÓKNASVÆÐI

Á árunum 2005–2006 hefur gróður verið rannsakaður á alls níu háhitasvæðum (1. mynd, 1. tafla). Vegna umfangs og stærðar háhitasvæðanna þurfti í sumum tilfellum að rannsaka afmörkuð undirsvæði en við val þeirra var leitast við að fá fram sem mestan fjölbreytileika í gróðri og að þau væru dæmigerð fyrir rannsóknasvæðið í heild. Við afmörkun var notast við jarðhita-, jarðfræði- og gróðurkort eða gróðurlýsingar, almennar svæðislýsingar og loftmyndir. Undirsvæði eru kennd við kennileiti þar sem því verður við komið, annars eru þau aðgreind með bókstöfum.

Hér á eftir er einungis svæðum lýst sem rannsökuð voru árið 2006 en lýsingar á fyrri svæðum er að finna í Olga Kolbrún Vilmundardóttir o.fl. 2006. Á Suðvesturlandi fóru fram rannsóknir á háhitasvæðum við Svartsengi-Eldvörp á Reykjanesskaga, í Brennisteinsfjöllum og í Hengli. Í Hengli voru tvö undirsvæði rannsökuð; Miðdalur og jarðhitasvæði við Lakaskörð í Þverárdal. Á Suðurlandi var jarðhitasvæðið við Geysi kannað og á miðhálendinu Neðri-Hveradalir og Hverabotn í Kerlingarfjöllum. Á Norðurlandi voru jarðhitasvæðin við Kröflu og Námafjall rannsökuð. Við Kröflu voru valin tvö undirsvæði, Hveragil og Leirhnúkur, og einnig í Námafjalli, Hverarönd (Hverir) og Jarðbaðshólar í Bjarnarflagi. Auk þessara svæða var farin könnunarferð á Torfajökulssvæðið til að undirbúa hliðstæðar rannsóknir þar. Vegna lítillar gróðurþekju í Kerlingarfjöllum var mun stærra svæði gróðurkortlagt þar en á öðrum rannsóknasvæðum. Í Kerlingarfjöllum reyndist erfitt að greina á milli flokksins *hverir*, *leir* og mela.

1. mynd. Staðsetning svæða sem rannsökuð voru 2005 (svartir punktar) og 2006 (gráir punktar).

1. tafla. Rannsóknasvæðin sem rannsökuð voru sumrin 2005 og 2006 og undirsvæði þeirra. Sýnd er hæð svæða yfir sjó og upplýsingar um hita[1] og ársúrkomu[2].

Rannsóknasvæði	Öflun gagna	H.y.s. (m)	Ársmeðalhiti (C°)	Meðalhiti í janúar (C°)	Meðalhiti í júlí (C°)	Ársúrkoma (mm)
Svartsengi-Eldvörp	2006	30–100	4,3	-0,2	10,0	1000–1400
Krýsuvík	2005	140−300	3,4	-1,5	9,4	1600−2400
- Austurengjar						
- Seltún						
- Hverahlíð						
Brennisteinsfjöll	2006	410–480	1,2	-4,0	7,8	3000–3200
Hengill	2005/2006	300−600	2,0	-3,0	9,0	1600−3000
- Miðdalur						
- Lakaskörð						
- Grændalur						
Geysir	2006	90–180	3,3	-2,2	10,7	1200–1600
Kerlingarfjöll	2006	900–1040	-3,2	-8,8	5,7	2000–2800
- Neðri-Hveradalir						
- Hverabotn						
Hveravellir	2005	620−660	3,4	-1,5	9,4	1600−2400
Námafjall	2006	300−400	1,9	-5,3	9,5	400−600
- Jarðbaðshólar						
- Hverarönd						
Krafla	2006	400−600	-1,0	-6,9	7,7	600−1200
- Hveragil						
- Leirhnúkur						

[1] Hitatölur eru reiknaðar út frá hitalíkani Veðurstofu Íslands (Halldór Björnsson 2003).
[2] Úrkomutölur byggjast á útreikningum Markúsar Á. Einarssonar (1988) fyrir Suðvesturland og fyrir landið í heild (Markús Á. Einarsson 1976).

2.1 Svartsengi-Eldvörp

Jarðhitasvæðin sem kennd eru við Svartsengi og Eldvörp eru á sprungurein á vestanverðum Reykjanesskaga (1. viðauki). Þau eru talin til sama háhitasvæðis og er stærð svæðisins metin um 11 km^2 (Guðmundur Pálmason 2005). Eldvörp eru um 10 km löng, sundurslitin gígaröð suður af Sandfelli. Í þeim er jarðhiti og talsverð ummyndun sem tekur til tveggja gíga og nánasta umhverfis þeirra (Jón Jónsson 1978 og 1984). Gjall er talsvert ummyndað og nokkur gufuaugu til staðar en gufur líða úr sprungum í hrauninu umhverfis gígana. Jarðhitasvæðið við Svartsengi dregur nafn sitt af grasbala norður af Sýlingafelli (Svartsengisfelli). Í Illahrauni, norðvestur af fellinu, voru gufuaugu í hrauninu og jarðhiti í hlíðum vestanverðs Sýlingafells (Jón Jónsson 1978). Frekari ummerki um jarðhita eru í Sýlingafelli norðvestanverðu, á Selhálsi og í Þorbjarnarfelli að norðaustanverðu en hiti er ekki lengur á yfirborði. Auk þess eru til heimildir um að laug hafi fyrrum verið á Baðsvöllum norðan Þorbjarnarfells (Jón Jónsson 1984).

Jarðhitasvæðin eru í 30−100 m hæð y.s. og eru hæst í hlíðum Sýlingafells. Ef frá eru talin fellin við Svartsengi, sem rísa yfir 200 m y.s., er svæðið láglent. Talsverð úrkoma fellur á láglendinu og er ársmeðalhiti 4,3°C (1. tafla). Jarðhitasvæðunum við Svartsengi og Eldvörp hefur verið raskað og við Svartsengi á nýting háhitans sér alllanga sögu en á árunum 1960−1970 var byrjað að nýta jarðhitann til húshitunar á Suðurnesjum (Guðmundur Pálmason 2005). Við Eldvörp er tilraunaborhola og er borplanið í jaðri gjallgígs þar sem ummyndun og jarðhiti er á yfirborði.

Við Svartsengi var gróður kortlagður frá norðanverðu Sýlingafelli suður að Selhálsi (1. viðauki). Hraunjaðar við Sýlingafell austanvert markaði austurjaðarinn og kortlagt var vestur fyrir athafnasvæði Hitaveitu Suðurnesja og Bláa Lónsins. Á jarðhitasvæðinu í Eldvörpum var kortlagt við jarðhita í gjallgíg og hrauninu umhverfis jarðhitasvæðið uns komið var í kalt land.

2.2 Brennisteinsfjöll

Jarðhitasvæðið í Brennisteinsfjöllum er um 3 km^2 að stærð en gufur stíga úr hraunum á minna en 1 km^2 svæði (2. viðauki, Helgi Torfason og Magnús Á. Sigurgeirsson 2001). Köld ummyndun segir til um meiri jarðhitavirkni áður fyrr. Gígar og ummerki um eldsumbrot eru áberandi í landslagi, lek nútímahraun þekja yfirborð og djúpt er á grunnvatn. Svæðið er í 400−500 m hæð yfir sjó, eitt úrkomusamasta svæði landsins og er ársmeðalhiti 1,2°C (1. tafla).

Jarðhitasvæðið er innan Reykjanesfólkvangs, sem var stofnaður árið 1975 til útivistar og almenningsnota (Náttúruverndarráð 1996). Í náttúruverndaráætlun 2004−2008 er lögð fram tillaga um að svæðið frá austanverðu Kleifarvatni að Heiðinni há, austan jarðhitasvæðisins í Brennisteinsfjöllum, verði friðland/náttúruvætti (Umhverfisstofnun 2003). Svæðið er tiltölulega afskekkt en fornar gönguleiðir liggja um nágrenni jarðhitans. Um tíma var brennisteinn numinn á jarðhitasvæðinu og sjást enn ummerki um námuna (Jón Jónsson 1984). Minjar frá verustað námamanna eru í sléttum starmóa skammt ofan við háhitasvæðið. Að öðru leyti er svæðið ósnortið og hefur umsóknum um tilraunaboranir í Brennisteinsfjöllum verið hafnað vegna einstakra jarðminja, mikils landslagsgildis og að þarna er ósnortið útivistarsvæði í nálægð við höfuðborgarsvæðið (Náttúrufræðistofnun Íslands 2003).

Rannsóknasvæðið var í hrauni norðaustan við Kistufell (2. viðauki). Gróður var kortlagður umhverfis gömlu brennisteinsnámurnar og norður af þeim uns komið var í kalt land.

2.3 Hengill

Við Hengil er kennt eitt af stærstu háhitasvæðum landsins, um 100 km^2, og er jarðhiti á yfirborði mikill (Gylfi Páll Hersir o.fl. 1990). Á stærstum hluta þess er að finna móberg og móbergsset frá ísöld en einnig basalthraun sem runnu eftir að henni lauk (Kristján Sæmundsson 1995). Hengilssvæðið er tengt tveimur megineldstöðvum, Hveragerðis-eldstöðinni, sem er óvirk, og eldstöðinni sem nær yfir Hengil og Hrómundartind. Svæðið liggur að mestu í 300−600 m h.y.s. Úrkoma er mikil, 1600−3000 mm á ári, og er árs-meðalhiti 2,0°C (1. tafla). Árið 2006 voru jarðhitasvæði í Miðdal og við Lakaskörð rannsökuð en þau tengjast síðarnefndu eldstöðinni. Miðdalur er vel afmarkað, skeifulaga dalverpi og einkennir votlendi með heitu og volgu vatnsflæði tiltölulega flatan dalbotninn. Dalurinn er opinn til suðurs og fellur Hengladalsá um hann til suðurs meðfram skriðurunnum fjallshlíðum. Við norðanverð Lakaskörð er jarðhitasvæði í dalhvilft undir Tjarnarhnúk og Hrómundartindi. Jarðhitinn er í hlíðum undir klettum og í berghlaupi sem líklega hefur myndað dalverpið (Guðmundur Guðjónsson og Kristbjörn Egilsson 2006).

Hengill og næsta nágrenni er á náttúruminjaskrá, einkum vegna stórbrotins landslags, fjölbreyttrar jarðfræði og jarðhita (Náttúruverndarráð 1996). Á Hengilssvæðinu hefur jarðvarmi verið virkjaður til raforkuframleiðslu, t.d. á Nesjavöllum árið 1986 (Guðmundur Pálmason 2005). Vegna Hellisheiðarvirkjunar hefur verið borað m.a. á Ölkelduhálsi, í Hveradölum, Hverahlíð og víðar en framkvæmdir eru utan við rannsóknasvæðin í Miðdal og við Lakaskörð. Á jarðhitasvæðunum tveimur eru sérstæð gróðurfélög sem aðeins þrífast við jarðhita (Guðmundur Guðjónsson og Kristbjörn Egilsson 2006). Vegslóði liggur inn í Miðdal en bæði svæðin eru nýtt til útivistar og þar er talsverð sauðfjárbeit.

Í Miðdal var kortlagt frá Þrengslum í norðri að dalsmynni í suðri og að brúnum fjalla til austurs og vesturs (3. viðauki). Á jarðhitasvæðinu við Lakaskörð var kortlagt frá klettabrúnum í suðri, niður á flatlendi norðan hverasvæðisins, að Hrómundartindi og Lakahnúk í austri og kortlagt var vestur fyrir hveri sem greinilegir voru á loftmynd.

2.4 Geysir

Jarðhitasvæðið sem kennt er við Geysi er talið 3 km^2 að stærð og er tengt kulnaðri megineldstöð í jaðri gosbeltisins (4. viðauki). Jarðhitinn fylgir sprungu í stefnunni NNA−SSV en talið er að hveravirkni sé að færast suður eftir sprungunni (Björn Hróarsson og Sigurður Sveinn Jónssson 1991, Ragna Karlsdóttir 2004). Aðalhverasvæðið er í hlíðum Laugarfjalls, sem er líparítinnskot, en áður fyrr hefur jarðhitavirkni verið mun meiri eins og jarðmyndanir bera vitni um (Helgi Torfason 1985). Hverir og laugar eru norður af Laugarfjalli, í Haukadal og suður af hverasvæðinu í votlendi við Beiná. Meginhverasvæðið kallast einnig Hverasandar og er Geysir þar nyrstur (Björn Hróarsson og Sigurður Sveinn Jónsson 1991). Hverasvæðið er á basaltberggrunni en þétt hverahrúður hefur myndast við hverina þar sem djúpvatn nær upp á yfirborð. Svæðið er í 90−180 m hæð yfir sjávarmáli og tiltölulega langt frá strönd (1. tafla). Úrkoma á ári er 1200−1600 mm og ársmeðalhiti 3,3°C.

Jarðhitasvæðið við Geysi er þekkt á alþjóðlegum vettvangi vegna goshveranna, einkum á sviði jarðfræðirannsókna (Guðmundur Pálmason 2005). Geysisnefnd var skipuð árið 1953 og var markmið hennar að koma í veg fyrir að átroðningur ferðamanna ylli skemmdum á hverasvæðinu. Þá var girt umhverfis aðalhverasvæðið, göngustígar lagðir og svæðið friðað (Ingólfur Davíðsson 1981). Ummerki um nýtingu jarðhitans sjást þó á suðurhluta svæðisins við Þykkvuhveri. Ekki er allt hverasvæðið innan friðaða svæðisins og er jarðhitanýting leyfileg þar fyrir utan. Eftir friðun var unnið að uppgræðslu og var tegundum á borð við birki og alaskaösp plantað innan girðingarinnar (Ingólfur Davíðsson 1981). Frá árinu 1991 hefur

hverasvæðið verið í umsjá Náttúruverndarráðs, nú Umhverfisstofnunar (Náttúruverndarráð 1996). Mikill ferðamannastraumur liggur um hverasvæðið og árið 2005 lögðu 350−370 þúsund gestir ferð sína þangað (Bjarni Reynarsson 2006).

Við afmörkun rannsóknasvæðisins var að mestu miðað við svæðið innan girðingar en einnig var kortlagt við hveri sunnan Þykkvuhvera og vestan girðingar í Laugarfjalli (4. viðauki). Þjóðvegurinn afmarkaði svæðið að vestanverðu. Einnig voru skráðar tegundir í hveramýri við Beiná sunnan hverasvæðisins en þar var ekki kortlagt.

2.5 Kerlingarfjöll

Kerlingarfjöll eru mikil og vel afmörkuð fjallaþyrping á hásléttunni sunnan Hofsjökuls. Tindar eru margir um og yfir 1400 m y.s. en þeir eru ljósleitir líparítgúlar og liggja ofan á eldra móbergi (Árni Hjartarson og Magnús Ólafsson 2005). Líparíttindarnir, ásamt öskjum og háhitasvæði, bera vitni um vel þroskaða megineldstöð en ekki hefur gosið í fjöllunum um árþúsundir. Háhitasvæðið er bundið kjarna megineldstöðvarinnar og skiptist í þrjú svæði, þ.e. Neðri-Hveradali (Vesturdalir, Fannardalur og Austurdalir), Efri-Hveradali og Hverabotn (5. viðauki). Merki eru um tvær öskjumyndanir í fjöllunum, þá eystri og vestari en hveravirkni er mest í Neðri-Hveradölum sem tengist öskjubroti eystri öskjunnar. Efri-Hveradalir eru vel innan eystri öskjunnar en virkni í Hverabotni tengist vesturöskjunni.

Í Kerlingarfjöllum er mikil úrkoma eða að jafnaði 2000−2800 mm á ári og er ársmeðalhiti -3,2°C (1. tafla.). Aðstæður eru kjörnar fyrir smájökla og fannir sem eru víða í norðurhlíðum fjallanna. Vegna hlýnandi veðurfars hafa jöklar þó dregist saman og eru íshellar á jarðhitasvæðunum nú horfnir (Árni Hjartarson og Magnús Ólafsson 2005, Jón Eyþórsson 1942).

Kerlingarfjöll eru vinsælt útivistarsvæði og eru gönguleiðir víða um svæðið. Ferðaþjónusta er rekin í Ásgarði (Árskarði) þar sem heitar uppsprettur eru nýttar til kyndingar í húsakynnum og til baða. Að öðru leyti er jarðhitanýting í Kerlingarfjöllum engin og svæðið er svo gott sem ósnortið.

Í Kerlingarfjöllum voru rannsökuð tvö undirsvæði, Neðri-Hveradalir og Hverabotn (5. viðauki). Hverasvæðið í Neðri-Hveradölum var kortlagt norður frá Hveradalahnúk og Hveradalaþröskuldi suður yfir Grænutjörn að Dalakolli. Tindarnir Mænir og Kerlingarskyggnir afmörkuðu svæðið til vesturs og Hverahnúkur og Fannborg til austurs. Í Hverabotni, suður af Mæni, var kortlagt í dalhvilftinni en ekki farið niður úr henni né upp á brúnir. Skyggni var afar slæmt þegar farið var um svæðið og því var ekki unnt að svipast um í nágrenninu til að bæta við kortlagningu.

2.6 Námafjall

Háhitasvæðið við Námafjall er í sprungusveimi sem nær frá Þrengslaborgum í suðri og norður að Jökulsárssöndum í Öxarfirði (Kristján Sæmundsson og Ingvar Birgir Friðleifsson 1980, Guðmundur Pálmason 2005). Sveimurinn er tengdur megineldstöðinni Kröflu og á honum eru þrjú háhitasvæði: Krafla, Námafjall og Gjástykki. Háhitasvæðið við Námafjall er talið um 7 km^2 að stærð og er mesta hveravirknin austan fjallsins við Hverarönd (Hveri) og vestan þess í Bjarnarflagi (6. viðauki, Guðmundur Pálmason 2005). Námafjall og Dalafjall er móbergshryggur, mikið ummyndaður vegna jarðhitavirkni, og skilur fjallið að Hverarönd og Bjarnarflag (Jón Gauti Jónsson 2006). Sprunguhraun hafa runnið á nútíma og myndað Vogahraun vestan Jarðbaðshóla í suðvesturhluta Bjarnarflags og Búrfellshraun austan Námafjalls. Austan við Námafjall eru einkum leir- og gufuhverir en brennisteinsþúfur eru aðal-

einkenni hveravirkni á Námafjalli og í Bjarnarflagi (Kristján Sæmundsson og Ingvar Birgir Friðleifsson 1980).

Á norðausturhluta landsins eru skilyrði til meginlandsloftslags þar sem úrkoma er lítil og mikill hitamunur milli sumars og vetrar. Ársúrkoma við Námafjall er einungis 400−600 mm og ársmeðalhiti 1,9°C (1. tafla).

Hverarönd er fjölsóttur ferðamannastaður og liggur gönguleið þaðan upp á Námafjall. Menjar um borholur sjást í gufuhverum á hraunkantinum við Hverarönd en á þær hefur verið borið grjót (Jón Gauti Jónsson 2006, Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson 2005). Í Bjarnarflagi eru allvíða ummerki um nýtingu jarðhitans á einn eða annan hátt, t.d. Brennisteinsvinnsla, jarðvarmastöð og kísiliðja. Kartöflurækt og vikurnám er í Jarðbaðshólum og suður af hólunum er borholuvatn nýtt til að mynda baðlón í Jarðböðunum við Mývatn (Jón Gauti Jónsson 2006).

Á háhitasvæðinu við Námafjall voru rannsökuð tvö undirsvæði, Hverarönd og Jarðbaðshólar (6. viðauki). Við Hverarönd var kortlagt suður frá þjóðveginum um Námaskarð suður fyrir hverasvæðið í kalt hraun. Námafjallsbrúnir voru afmarkandi til vesturs og til austurs var kortlagt í Búrfellshrauni uns hitaáhrifa gætti ekki lengur. Jarðbaðshólar eru í suðvesturhluta Bjarnarflags og var kortlagt frá þjóðvegi í norðri að Jarðböðum í suðri og út í Vogahraun í vestri. Vegur meðfram hólunum markaði austurmörk rannsóknasvæðisins.

2.7 Krafla

Háhitasvæðið í Kröflu er innan megineldstöðvar sem kennd er við móbergsfjallið Kröflu (Guðmundur Pálmason 2005). Eldstöðin er gömul askja og liggur virkur sprungusveimur í gegnum hana. Eldsuppkoma hefur verið með 250−1000 ára millibili og hafa flest gosanna verið basaltsprungugos (Valgarður Stefánsson 1980). Landslagið einkennist af móbergshryggjum, gígaröðum og hraunflákum auk misgengja og sprungna sem liggja gegnum eldstöðina (Guðmundur Pálmason 2005). Síðasta goshrina, Kröflueldar, hófst árið 1975 og stóð til 1984. Háhitasvæðið innan öskjunnar er ílangt frá norðvestri til suðausturs. Það er talið um 30 km^2 að stærð og er aðalhveravirknin við Leirhnúk og í Hveragili (Valgarður Stefánsson 1980, Guðmundur Pálmason 2005). Leirhnúkur er ílangt móbergsfell og er jarðhiti í honum tengdur misgengissprungu en Hveragil er myndað úr mörgum hverasprengigígum (Jón Gauti Jónsson 2006, Valgarður Stefánsson 1980). Leirhnúkur er umkringdur ungu og lítt grónu hrauni, Leirhnúkshrauni, sem rann í Mývatnseldum árin 1724−1729. Hraun Kröfluelda runnu að hluta yfir Leirhnúkshraun.

Jarðhitasvæðið í Kröflu liggur í 400−600 m hæð y.s, ársúrkoma er að meðaltali 600−1200 mm og ársmeðalhiti -1,0°C (1. tafla). Hálent svæðið dregur til sín úrkomu og því er þetta svæði úrkomusamara en við Námafjall.

Raforkuframleiðsla hófst í Kröfluvirkjun árið 1978 og er gufu aflað á þremur vinnslusvæðum: í Leirbotnum, Suðurhlíðum og Hvíthólum (Guðmundur Pálmason 2005). Vinsæll viðkomustaður ferðamanna er á jarðhitasvæðunum við Víti og Leirhnúk og liggur gönguleið að Leirhnúk frá Víti. Torfærara er um Hveragilið og er þar fáfarið en vegslóðar og borholur eru víða við gilbarminn.

Til rannsókna á háhitasvæðinu í Kröflu voru valin tvö undirsvæði, Hveragil og Leirhnúkur (7. viðauki). Í Hveragili var miðað við hæstu brúnir gilsins til að afmarka rannsóknasvæðið. Kortlagt var frá gildrögum sunnan Vítis og suður fyrir Litla-Víti, sem er sprengigígur syðst í gilinu. Við Leirhnúk var sjálfur hnúkurinn kortlagður en hann er vel afmarkaður í dökku hrauninu. Kortlagt var frá Vítismó í austri og suður fyrir hnúkinn í kalt mólendi. Einnig var kortlagt út í hraunið næst Leirhnjúknum til norðurs og vesturs.

3 AÐFERÐIR

3.1 Gagnasöfnun

Á hverju rannsóknasvæði voru mörk gróðurfélaga og yfirborðsgerða kortlögð á vettvangi (2. tafla). Gróður var kortlagður umhverfis hveri og út frá þeim í kalt land. Mörk gróðurfélaga og yfirborðsgerða voru færð inn á litloftmynd í mælikvarðanum 1:2500 og voru mörkin ákvörðuð með sjónmati á vettvangi og út frá loftmyndum (2. mynd).

Greiningarlykill Náttúrufræðistofnunar Íslands var notaður til grunnkortlagningar en samkvæmt honum eru gróðurfélög greind eftir ríkjandi og/eða einkennandi tegundum (Steindór Steindórsson 1981). Ennfremur var gróður við jarðhita kortlagður eftir drögum að gróðurfélögum og yfirborðsgerðum sem sett voru fram í fyrri áfanga þessara rannsókna (Olga Kolbrún Vilmundardóttir ofl. 2006). Þar sem jarðhita gætti var gróðurfari lýst og háplöntur skráðar. Fengu tegundir gildi 1–3 innan fláka og stóðu gildin fyrir:

1 = tegund er ríkjandi, hefur mesta gróðurþekju, geta verið ein eða fleiri tegundir
2 = tegund er einkennandi fyrir gróðurfélagið án þess að hafa mesta þekju, geta verið ein eða fleiri tegundir
3 = tegund kemur fyrir í gróðurfélaginu, geta verið ein eða fleiri tegundir

Auk skráningar á háplöntum var mosa- og fléttusýnum safnað þar sem hitaáhrifa gætti. Þessar upplýsingar voru síðar nýttar til að skilgreina ný gróðurfélög við jarðhita og er sú þróunarvinna enn í gangi. Ennfremur var afrennslislækjum, tjörnum og laugum undir áhrifum jarðvegshita lýst sérstaklega. Skráð var hvort slý, þörungar eða plöntur yxu í vatninu eða á bökkum þess og mosum safnað til greiningar.

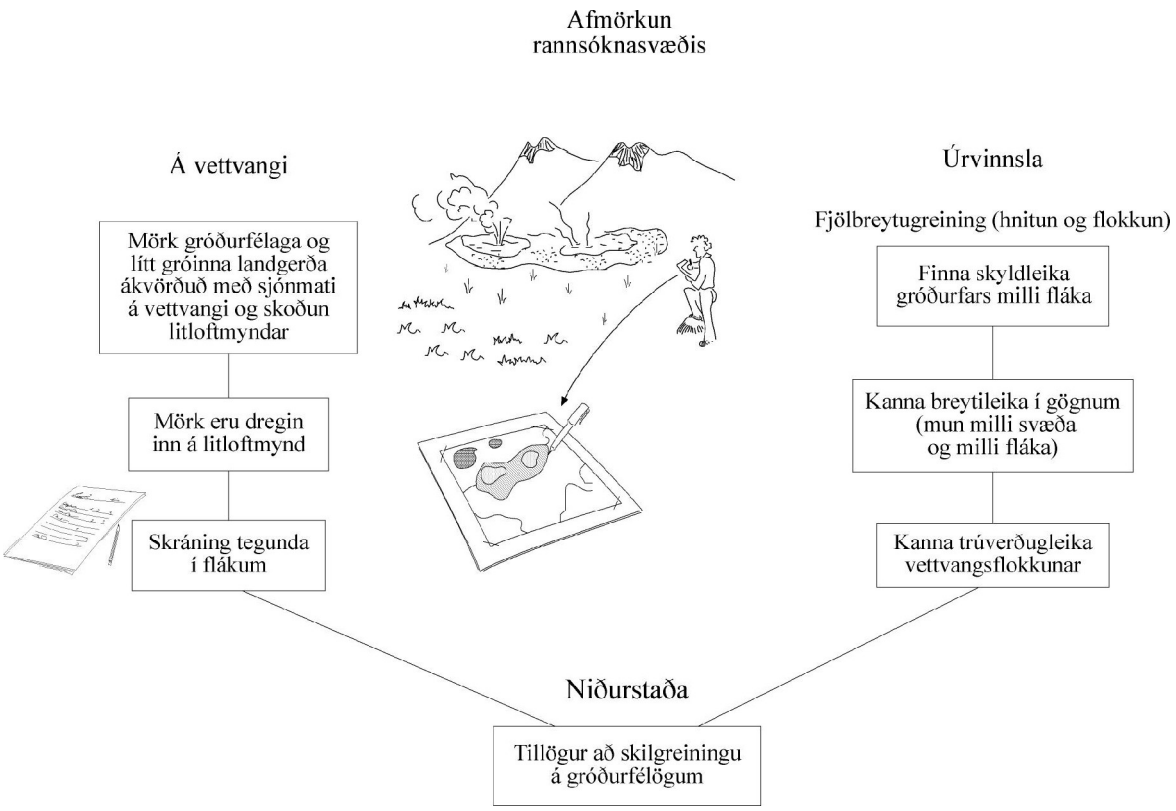
Jarðvegshiti var mældur í gróðurfélögum eða yfirborðsgerðum á 10 cm dýpi með „*Multi-Thermometer*“ (nákvæmni ± 1°C). Að lágmarki voru fimm mælingar gerðar með 1 m millibili. Meginreglan var sú að í halla var mælt upp á við en annars í stefnu norður–suður. Þá var hiti mældur á vaxtarstöðum ákveðinna plöntutegunda, einkum þeirra sem eiga kjörsvæði við jarðhita. Hiti var einnig mældur í hverum, laugum og lækjum, að jafnaði 1–3 mælingar. Hiti var mældur í vatninu, á bakka og í vatnsbotni ef því var við komið. Loks voru teknar ljósmyndir af gróðurfélögum, yfirborðsgerðum, plöntutegundum eða öðrum fyrirbærum.

3.2 Úrvinnsla

Til þess að bera saman gróðurfar einstakra fláka var beitt TWINSPAN-flokkun í forritinu PC-ORD (McCune og Mefford 1999). Greiningin byggðist á háplöntuskráningu en gildunum var snúið við, þ.e. sú tegund sem var ríkjandi fékk gildið 3 en tegundir sem minnst var um fengu gildið 1. Byggt var á háplöntutegundum úr 157 flákum af rannsóknasvæðunum en þar voru alls skráðar 197 tegundir háplantna. Sjaldgæfar tegundir fengu jafnmikið vægi og þær algengari en að öðru leyti voru notaðar sjálfgefnar stillingar forritsins.

TWINSPAN-flokkun var notuð við skilgreiningu gróðurfélaga við jarðhita og var niðurstaða flokkunar borin saman við flokkun á vettvangi. Á því stigi var vettvangsflokkunin endurskoðuð, flákar sem báru svipuð einkenni voru flokkaðir í sama gróðurfélag og ólíkir flákar voru skildir að. Að því loknu voru settar fram tillögur að skilgreiningu á gróðurfélögum og yfirborðsgerðum við jarðhita, sem verða þó í þróun á meðan verkefnið stendur yfir.

Gróðurkort voru unnin í ARC-GIS landupplýsingakerfum þar sem notuð var Lambert keilu-vörpun og WGS 84 hnattstöðuákvörðun. Gerð voru myndkort yfir heildargróðurkortlagningu á svæðunum með áherslu á jarðhitagróðurfélög í mælikvarðanum 1:3000–5000.



2. mynd. Verkferli við flokkun gróðurfélaga og yfirborðsgerða á háhitasvæðum. Mörk gróðurfélaga og yfirborðsgerða voru ákvörðuð á vettvangi, dregin á loftmynd og tegundagreint í flákum. Með fjölbreytugreiningu á gróðurgögnum voru dregin fram einkenni fláka, breytileiki milli þeirra og kannaður trúverðugleiki vettvangsflokkunar. Út frá vettvangsvinnu og fjölbreytugreiningu voru gerðar tillögur að skilgreiningu á gróðurfélögum (teikning O.K.V. 2006).

2. tafla. Gagnasöfnun fyrir gróður og yfirborðsgerðir.

Þáttur	Lýsing
Kortlagning	
Gróðurfélög	Moslendi, mólendi, graslendi og votlendi
Yfirborðsgerð	Melar, moldir, hverir, leir, hraun, tjarnir, klettar og grýtt land, rask
Gróður	
Háplöntur	Háplöntulisti og tegundum gefið gildi eftir algengi
Mosar	Mosasýnum safnað til greiningar
Fléttur	Fléttusýnum safnað til greiningar
Jarðvegshiti	
Hitamælingar	Mælingar í gróðurfélögum og yfirborðsgerðum. Einnig við vaxtarstaði einstakra plöntutegunda
Vatn	
Afrennslislækir, tjarnir og laugar	Skráð var hvað óx í vatninu og við bakka, s.s. háplöntur, slý
Hitastig	Hitamælingar í vatni og í vatnsbotni þar sem því var viðkomið

4 NIÐURSTÖÐUR OG UMRÆÐUR

4.1 Fjöldi tegunda á svæðum

Alls voru skráðar 197 háplöntutegundir á rannsóknasvæðunum sem rannsökuð voru sumarið 2005 og 2006 (3. tafla og 8. viðauki). Af háplöntum greindust þrjár tegundir sem vaxa eingöngu eða nær eingöngu við jarðhita og þær eru grámygla, laugadepla og naðurtunga. Tegundirnar blákolla, blóðberg, græðisúra, klappadúnurt, laugabrúða, laugasef, lækjasef og selgresi sækja í hlýja vaxtarstaði, þar á meðal jarðhita, en eru ekki bundnar honum. Skráðar voru 210 tegundir mosa á rannsóknasvæðunum (3. tafla og 9. viðauki). Samkvæmt munnlegum upplýsingum frá Bergþóri Jóhannssyni og Fjölritum Náttúrufræðistofnunar eru þar af 11 tegundir sem teljast jarðhitategundir.

3. tafla. Tegundafjöldi háplantna og mosa á rannsóknasvæðunum níu og fjöldi jarðhitategunda á hverju svæði fyrir sig.

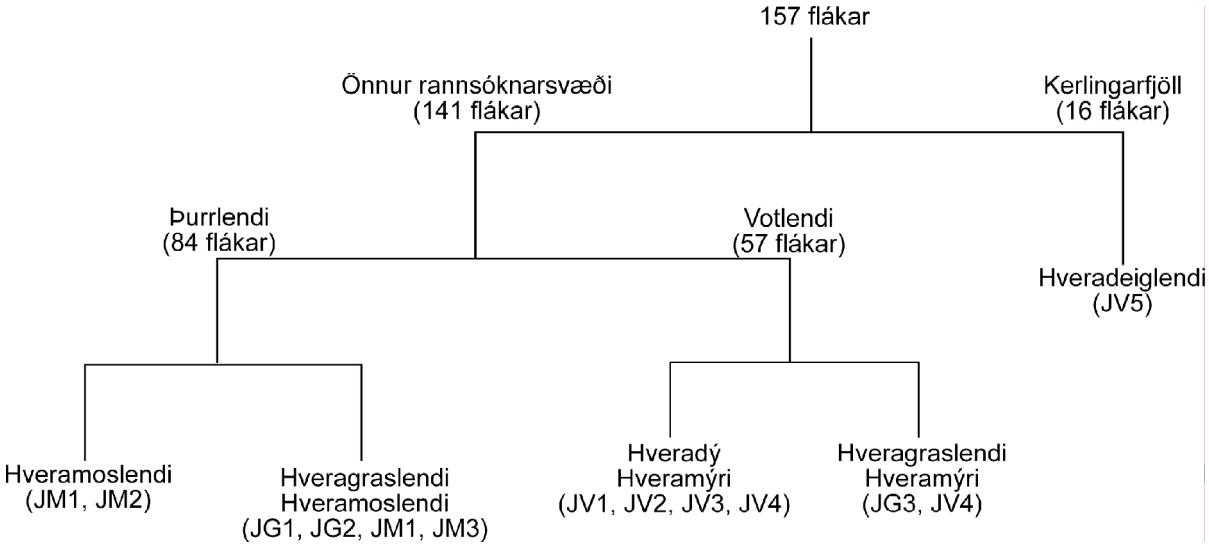
	Svartsengi-Eldvörp	Krýsuvík	Brennisteinsfjöll	Hengill	Geysir	Kerlingarfjöll	Hveravellir	Námafjall	Krafla
Fjöldi háplantna	61	80	41	108	93	62	118	69	69
Þar af jarðhitategundir	1	1		3	3		1	1	1
Fjöldi mosa	36	43	54	119	63	60	102	41	68
Þar af jarðhitategundir	4	1	6	8	4	1	5	5	4
Samtals	**97**	**123**	**95**	**227**	**156**	**122**	**220**	**110**	**137**

4.2 Flokkun

TWINSPAN-flokkun sýndi í megindráttum svipaðar niðurstöður og vettvangsflokkun gróðursins en í þeim tilvikum þar sem vafi lék á flokkun á vettvangi var stuðst við niðurstöður TWINSPAN-flokkunar. Fyrsta skiptingin leiddi í ljós að gróðurfar í Kerlingarfjöllum greindi sig frá gróðurfari hinna rannsóknasvæðanna (3. mynd). Háplöntutegundir sem einkenndu hveradeiglendið í Kerlingarfjöllum voru fjallapuntur, hrafnafífa, fjallasveifgras og lækjafræhyrna. Ástæða þess að Kerlingarfjöll skera sig úr hinum svæðunum má líklega fyrst og fremst rekja til þess að þau liggja mun hærra yfir sjó og þar er háfjallagróður sem ræður ríkum. Því er hér ekki um að ræða mun sem tengist jarðhitanum sjálfum heldur liggur munurinn fremur í ytri aðstæðum.

Önnur skipting sýndi að flákar sem tilheyrðu hinum rannsóknasvæðunum skiptust í þurrlendi og votlendi og einkenndi blóðberg þurrlendisflokkinn og tegundirnar mýrastör, klófífa, laugasef og hrafnaklukka votlendið. Þurrlendið skiptist síðan í tvo meginflokka; hveramoslendi og hveragraslendi. Tegundir sem einkenna einna helst hveramoslendið eru blóðberg, skriðlíngresi og naðurtunga en einkennistegundir flokksins hveragraslendi/hveramoslendi eru grasvíðir, bugðupuntur og axhæra ásamt sortulyngi og stinnastör. Votlendið skiptist einnig í tvo flokka og voru tegundirnar mýradúnurt, mýrastör og klófífa einkennandi fyrir flokkinn hveradý/hveramýri en einkennistegundir flokksins hveragraslendi/hveramýri voru skriðlíngresi, tágamura og hvítsmári.

Yfirborðsgerðirnar *hverir, leir, hverahrúður* og *hraun með útfellingum* fundust í öllum lokaflokkum TWINSPAN-flokkunar, fyrir utan hveradeiglendi, sem gefur til kynna að margbreytilegar háplöntutegundir vaxi á yfirborðsgerðunum þremur. Ennfremur má búast við að nærliggjandi gróður hafi áhrif á þá tegundasamsetningu sem finnst á yfirborðsgerðunum, auk þess sem raki og hiti stjórnar miklu.



3. mynd. Niðurstöður TWINSPAN-flokkunar 157 fláka á háhitasvæðum og aðgreining jarðhita-gróðurfélaga. Gróður í Kerlingarfjöllum greinir sig frá gróðri hinna rannsóknasvæðanna, sem greinast í þurrlendi og votlendi. Í lokaskiptingu er sýnt innan sviga hver eru meginjarðhita-gróðurfélög innan viðkomandi flokks.

4.3 Skilgreining og útbreiðsla gróðurfélaga

Í fyrri hluta rannsóknanna voru sett fram drög að gróðurfélögum og yfirborðsgerðum og er áfram byggt á þeirri vinnu (Olga Kolbrún Vilmundardóttir ofl. 2006). Hins vegar voru gróðurflákar á rannsóknasvæðum sem könnuð voru sumarið 2006 sem ekki féllu undir þau gróðurfélög og yfirborðsgerðir sem þegar voru skilgreind. Því eru hér lagðar fram tillögur að þremur nýjum gróðurfélögum til viðbótar þeim sem kynnt hafa verið áður. Nýju gróðurfélögin eru *mosar, smárunnar* (JM3), *grös, blómjurtir* (JG3) og *dýjamosar, starir, grös* (JV5).

Jarðhitagróðurfélögin falla undir gróðurlendin moslendi, graslendi og votlendi (4. tafla). Gróðurfélögin eru nefnd eftir ríkjandi og/eða einkennandi tegundum en einnig er vísað í þau með skammstöfunum til hægðarauka. Skammstöfunin, t.d. JM1, stendur fyrir *jarðhiti, moslendi, flokkur 1*. Ekki er tímabært að birta endanleg heiti eða tákn yfir flokkana fyrr en fleiri gögn liggja fyrir af öðrum háhitasvæðum. Hér á eftir er helstu einkennum hvers gróðurfélags lýst. Þar er tekið fram við hvaða umhverfisaðstæður gróðurfélagið finnst, þ.e. landgerð, raka og hita í jarðvegi, tilgreindar tegundir sem bundnar eru jarðhita (jarðhita-tegundir) og tegundir sem hafa tilhneigingu til að vaxa í volgum jarðvegi en vaxa einnig í köldu landi. Eins er tilgreint hvaða tegundir eru á válista og hverjar einkenna gróðurfélagið í heild sinni (Náttúrufræðistofnun Íslands 1996).

Hiti í jarðvegi er nokkuð breytilegur á milli gróðurfélaga og spönn hitans innan hvers gróðurfélags einnig (4. tafla). Ennfremur þarf að hafa í huga að fjöldi mælinga að baki hvers gróðurfélags eða yfirborðsgerðar er mismunandi og því einungis hægt að hafa niðurstöður hitamælinga til hliðsjónar.

4. tafla. Miðgildi hitamælinga í jarðhitagróðurfélögum og yfirborðsgerðum, fjöldi mælinga og spönn þeirra.

		Fjöldi mælinga	**Jarðvegshiti**	**Spönn miðgilda hitamælinga**	**Spönn heildarfjölda hitamælinga**
		N	°C	°C	
Moslendi					
JM1	mosar, blóðberg, grös	184	44	19–100	14−100
JM2	mosar, skriðlíngresi, blóðberg	10	62		36−78
JM3	mosar, smárunnar	45	33	20−43	15−69
Graslendi					
JG1	grös, starir, blómjurtir	15	25	23−28	13−46
JG2	grös, blóðberg	14	30	28−32	18−32
JG3	grös , blómjurtir	33	27	20−33	17−57
Votlendi					
JV1	mosar, mýradúnurt	82	32	14−45	12−68
JV2	laugasef, mýrastör, klófífa	8	21	13–28	12−52
JV3	gulstör, klófífa	6	14		12−33
JV4	mýrastör, klófífa, skriðlíngresi	78	23	16–48	14−69
JV5	dýjamosar, starir, grös	29	18	12−25	11−38
Yfirborðsgerð					
hvl	hverir, leir	105	33	10−80	9−91
hvh	hverahrúður	20	20	18−22	18−30
hr	hraun með útfellingum	10	15		13−17

Í flestum tilfellum fundust fleiri en eitt jarðhitagróðurfélag eða yfirborðsgerð innan hvers rannsóknasvæðis en undantekningu var að finna í Kerlingarfjöllum þar sem einungis greindist gróðurfélagið *dýjamosar, starir, grös* (JV5) og í Námafjalli þar sem var gróðurfélagið *mosar, blóðberg, grös* (JM1) (5. tafla. 1.–7. viðauki). Á flestum öðrum svæðum fundust jarðhitagróðurfélög sem falla undir moslendi, graslendi og votlendi. Stærð jarðhitagróðurfélaganna var 1–4 hektarar á hverju rannsóknasvæði, nema á Hengilssvæðinu þar sem þau þöktu tæpa 9 ha og tæpa 19 ha á Hveravöllum (5. tafla).

5. tafla. Stærð (ha) jarðhitagróðurfélaga og yfirborðsgerða á rannsóknasvæðunum.

		Svartsengi–Eldvörp	Krýsuvík	Brennisteinsfjöll	Hengill	Geysir	Kerlingarfjöll	Hveravellir	Námafjall	Krafla	Heildarflatarmál
		ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
Moslendi											
JM1	mosar, blóðberg, grös	0,3			2,3	0,6		0,8	3,1	1,3	8,4
JM2	mosar, skriðlíngresi, blóðberg				0,4						0,4
JM3	mosar, smárunnar	3,1		0,9							3,9
Graslendi											
JG1	grös, starir, blómjurtir			0,1				1,1			1,2
JG2	grös, blóðberg							15,5		0,3	15,8
JG3	grös, blómjurtir	0,5				0,8					1,3
Votlendi											
JV1	mosar, mýradúnurt				1,7					0,5	2,2
JV2	laugasef, mýrastör, klófífa		0,2								0,2
JV3	gulstör, klófífa		0,3								0,3
JV4	mýrastör, klófífa, skriðlíngresi		0,3		4,3	0,3		1,1			6,0
JV5	dýjamosar, starir , grös						2,4				2,4
	Samtals gróið	**3,8**	**0,8**	**1,0**	**8,7**	**1,7**	**2,4**	**18,5**	**3,1**	**2,1**	**42,1**
Yfirborðsgerðir											
hvl	hverir, leir	0,2	4,9		3,1		274,9	8,2	105,7	50,7	447,8
hvh	hverahrúður					4,2		2			6,2
hr	hraun með útfellingum								10,6		10,6
	Samtals yfirborðsgerðir	**0,2**	**4,9**	**0**	**3,1**	**4,2**	**274,9**	**10,2**	**116,3**	**50,7**	**464,6**
Heildarstærð rannsóknasvæða		**280**	**209**	**118**	**92**	**41**	**543**	**306**	**243**	**123**	**1955**

4.3.1 Gróðurfélagið JM1 *mosar, blóðberg, grös*

Landgerð	Þurrlendi efst á hæðum og bungum, lek hraun, berghlaup og melar
Jarðraki	Lítill (þurrt)
Jarðhiti	Mjög heitur/heitur jarðvegur
Jarðvegshiti (miðgildi)	44°C
Hveragerðir	Heit jörð og gufuaugu
Jarðhitategundir	Háplöntur (H): grámygla, naðurtunga. Mosar (M): hæruburst, laugaburst, lauganistill, laugarindill, laugaskrúð, laugaslyðra, laugavendill, slæðumosi, ylhnokki
Tegundir á válista	H: naðurtunga
Hitakærar tegundir	H: blákolla, blóðberg, græðisúra, klappadúnurt, laugasef, lækjasef. M: bólmosi, dröfnumosi, fjaðurgambri, flaganaddur, götuskrýfill, götuhnokki, hlaðmosi, hærugambri, laugableðla, laugafaxi, melaburst, móhaddur, móaskart, mýraleppur, mýrhaddur, skuplumosi, trafburi
Einkennandi tegundir	H: blóðberg, naðurtunga, skriðlíngresi, blávingull
Annað	Mosar eru mest áberandi í þekju. Yfirborð ummyndað, rauður eða ljós leir.

4. mynd. Gróðurfélagið á heitri jörð í Kjalhrauni við Hveravelli. Hraunið var mjög ummyndað og leirkennt með dumbrauðum eða leirljósum lit. Ljósm. Ásrún Elmarsdóttir (Á.E.), 11. ágúst 2005.

5. mynd. Jarðhiti setti gróðurfélaginu skörp mörk við hveraskellu á Breiðmel norðan Hveravalla. Gróður næst ljósa leirnum var visinn (jarðvegshiti 95°C) en fjær þreifst hann með ágætum við 85°C hita í jarðvegi. Ljósm. Á.E., 12. ágúst 2005.

Kjörsvæði gróðurfélagsins er þar sem jarðraki er takmarkaður og töluverðra hitaáhrifa gætir í jarðvegi. Það er því helst að finna þar sem djúpt er á grunnvatnsborð efst í hæðum eða bungum og á melum, hraunum eða berghlaupum (4. og 5. mynd). Við háan hita verður gróðurþekja sundurslitin og ljósleit leirflög áberandi. Þar sem hiti er lægri og ummyndun á yfirborði skemur á veg komin er þekja gróðurs nokkuð samfelld og þekja háplantna meiri.

Blóðberg, skriðlíngresi og blávingull eru mjög einkennandi fyrir gróðurfélagið ásamt jarðhitategundinni naðurtungu sem vex á litlum blettum. Hálíngresi er einnig nokkuð áberandi og helstu blómplöntur eru skarifífill, græðisúra og mýrfjóla. Algengar tegundir mosa eru einnig víða áberandi í þekju, t.d. tildurmosi og engjaskraut. Jarðhitategundin grámygla finnst einnig ásamt nokkrum hitakærum tegundum. Jarðhitamosar í gróðurfélaginu eru nokkrir, t.d. laugarindill, laugaslyðra, laugaskrúð, lauganistill og slæðumosi.

4.3.2 Gróðurfélagið JM2 *mosar, skriðlíngresi, blóðberg*

Landgerð	Þurrlendi, melar með stórgrýttu yfirborði
Jarðraki	Lítill (þurrt)
Jarðhiti	Heitur jarðvegur
Jarðvegshiti (miðgildi)	62°C
Hveragerðir	Heit jörð
Jarðhitategundir	M: slæðumosi
Tegundir á válista	–
Hitakærar tegundir	H: blákolla, blóðberg, græðisúra. M: bylgjurandi, engjaflos, fjaðurgambri
Einkennandi tegundir	H: skriðlíngresi, blóðberg
Annað	Gamburmosar eru ríkjandi í þekju. Á hveraleir í nágrenni gróðurfélagsins vex mosinn hæruburst sem er ágeng tegund.

6. mynd. Gróðurfélagið sést hér fremst á myndinni á grýttum mel í Grændal. Ljósm. Á.E., 26. júli 2005.

7. mynd. Græðisúra og blákolla voru í breiðum á leirkenndari blettum í Grændal. Ljósm. Á.E., 26. júlí 2005.

Gróðrinum svipar til hefðbundins melagróðurs þar sem gamburmosar eru ríkjandi í þekju en grösugri blettir eru inn á milli (6. mynd). Háplöntusamsetning er svipuð flokknum JM1 en aðalmunurinn liggur í mosategundum. Gróðurfélagið var kortlagt í mel ofan við hverasvæði í Grændal og svipar staðsetningu gróðurfélagsins til aðstæðna á Ölkelduhálsi og í Fremstadal, sem einnig eru á Hengilssvæðinu (Ásrún Elmarsdóttir o.fl. 2003). Þar greindist jarðhitategundin naðurtunga í moslendinu en hún fannst ekki í gróðurfélaginu í Grændal.

Blóðberg og skriðlíngresi eru mest áberandi algengra háplöntutegunda, ásamt grastegundunum blávingli, túnvingli og ilmrey. Tágamura er algeng í grösugum blettum. Sérstakar jarðhitategundir háplantna er ekki að finna í gróðurfélaginu en hitasæknar tegundir eins og græðisúra og blákolla eru á leirkenndari svæðum nálægt hverum ásamt hárdeplu og hnúskakrækli (7. mynd). Jarðhitategundin slæðumosi vex í gróðurfélaginu en aðrar mosategundir sem finnast við jarðhita voru bylgjurandi, engjaflos og fjaðurgambri. Fjaðurgambri var mest áberandi í þekju en algengu tegundirnar engjaskraut og sytrufaxi greindust einnig.

4.3.3 Gróðurfélagið JM3 *mosar, smárunnar*

Landgerð	Lek hraun
Jarðraki	Lítill
Jarðhiti	Heitur jarðvegur
Jarðvegshiti (miðgildi)	33°C
Hveragerðir	Heit jörð
Jarðhitategundir	H: naðurtunga. M: slæðumosi, hæruburst, laugaburst, laugavendill, laugaskrúð, laugaslyðra
Tegundir á válista	H: naðurtunga
Hitakærar tegundir	H: blóðberg, græðisúra, klappadúnurt. M: bólmosi, fjaðurgambri, laugableðla, móaskart, mýrhaddur, skuplumosi
Einkennandi tegundir	H: krækilyng, bláberjalyng, einir, blávingull, blóðberg
Annað	Mosar eru ríkjandi í þekju.

8. mynd. Í Brennisteinsfjöllum skar gróðurfélagið sig frá mosaþembunni í kring með grænleitara yfirbragði. Ljósm. Olga Kolbrún Vilmundardóttir (O.K.V.), 24. júlí 2006.

9. mynd. Einir var áberandi í gróðurfélaginu í Eldvörpum. Ljósm. O.K.V., 2. ágúst 2006.

Kjörsvæði gróðurfélagsins er þar sem jarðraki er takmarkaður, t.d. á hrauni. Töluverðra hitaáhrifa gætir í jarðvegi og var hitinn um 33°C en hitinn sprettur upp um sprungur í hrauni. Gamburmosar eru ríkjandi í þekju og smárunnar. Algengustu smárunnar eru bláberjalyng, krækilyng, beitilyng og einir en einnig finnst grasvíðir og gulvíðir. Af grösum má nefna blávingul, skriðlíngresi, hálíngresi og fjallapunt og nokkuð er um mýrfjólu, blóðberg og ljónslappa. Þríhyrnuburkni vex allvíða í gjótum. Jarðhitategundin naðurtunga vex í gróðurfélaginu og nokkrar hitakærar háplöntutegundir finnast einnig. Af mosum má finna bæði tegundir sem bundnar eru hita og aðrar sem sækja í hann.

4.3.4 Gróðurfélagið JG1 *grös, starir, blómjurtir*

Landgerð	Þurrlendi, jaðar, nokkur halli
Jarðraki	Rakur jarðvegur en þurrari er hærra dregur
Jarðhiti	Volgur/hlýr jarðvegur
Jarðvegshiti (miðgildi)	25°C
Hveragerðir	–
Jarðhitategundir	H: naðurtunga
Tegundir á válista	H: naðurtunga
Hitakærar tegundir	H: blóðberg. M: fjaðurgambri, vætublaðka
Einkennandi tegundir	H: hálíngresi, týtulíngresi, skriðlíngresi, blóðberg, ljónslappi, stinnastör, mýrastör
Annað	Er á mörkum votlendis og þurrlendis, snjódældaráhrif í lautum.

10. mynd. Gróðurfélagið í jaðri mýrlendis við Hverabungu á Hveravöllum. Ljósm. Á.E., 11. ágúst 2005.

11. mynd. Gróðurfélagið í hraunbolla í Brennisteinsfjöllum rétt upp af gömlu brennisteinsnámunum. Þar leið gufa upp um sprungur og ljónslappi og lyng voru áberandi. Ljósm. O.K.V., 24. júlí 2006.

Gróðurfélagið ber einkenni graslendis og snjódældar og er þurrt. Jarðvegur er ylvolgur og mælist um 25°C. Grastegundir, einkum língresi, eru einkennandi ásamt lágvöxnum blómplöntum, t.d. ljónslappa og blóðbergi, en skarifífill er einnig áberandi sem og stinnastör (10. mynd). Snjódældir eru inn á milli og í hraunbollum eru blómplöntur áberandi (11. mynd). Mosarnir fjaðurgambri og vætublaðka vaxa í gróðurfélaginu en þeir eru ekki bundnir við jarðhita. Aðrar gamburmosategundir og tildurmosi ásamt engjaskrauti eru einnig algengar. Jarðhitategundin naðurtunga vex í gróðurfélaginu.

4.3.5 Gróðurfélagið JG2 *grös, blóðberg*

Landgerð	Þurrlendi, lekt nútímahraun
Jarðraki	Fremur þurr jarðvegur
Jarðhiti	Volgur/hlýr jarðvegur
Jarðvegshiti (miðgildi)	30°C
Hveragerðir	–
Jarðhitategundir	H: naðurtunga. M: laugahnubbi
Tegundir á válista	H: naðurtunga
Hitakærar tegundir	H: blóðberg. M: fjaðurgambri, hlaðmosi
Einkennandi tegundir	H: skriðlíngresi, blóðberg, naðurtunga
Annað	Þýft, víða rof í gróðurþekju með rauðleitum hveraleir eða hraunflögum og hraungrýti. Hveramoslendið JM1 blandast gróðurfélaginu á litlum blettum, naðurtunga vex víða.

12. mynd. Gróðurfélagið fannst umhverfis heita jörð og gufuaugu á Kjalhrauni á Hveravöllum. Ljósm. Á.E., 11. ágúst 2005.

13. mynd. Gróðurfélagið í suðurhlíð Leirhnúks. Blóðberg og skriðlíngresi voru ríkjandi tegundir. Ljósm. O.K.V., 18. júlí 2006.

Gróðurþekja í gróðurfélaginu er að jafnaði heilleg en yfirborð getur verið grýtt eða þýft. Miðgildi hitamælinga í gróðurfélaginu var 30°C en inn á milli finnast gjarnan moslendis-blettir (JM1) þar sem hiti er nokkuð hærri og víða eru mun heitari blettir í leirflögum.

Háplöntutegundirnar skriðlíngresi og blóðberg einkenna gróðurinn ásamt naðurtungu (12. og 13. mynd). Aðrar algengar tegundir eru blávingull, túnvingull, ilmreyr, krækilyng, túnfíflar, mýradúnurt og mýrfjóla. Mosarnir fjaðurgambri og hlaðmosi finnast í gróðurfélaginu en tegundirnar geta vaxið bæði við jarðhita og utan hans. Mosategundin runnaskraut, sem er algeng á láglendi en sjaldgæf á hálendi, finnst í gróðurfélaginu á Hveravöllum en líklegt er að jarðhitinn skapi henni þar búsvæði. Aðrar algengar tegundir eru tildurmosi, móatrefja, engjaskraut og hraungambri. Fléttur fundust á þúfnakollum, t.d. hreindýrakrókar, mundagrös og engjaskóf.

4.3.6 Gróðurfélagið JG3 *grös, blómjurtir*

Landgerð	Þurrlendi
Jarðraki	Fremur þurr jarðvegur
Jarðhiti	Hlýr jarðvegur
Jarðvegshiti (miðgildi)	27°C
Hveragerðir	–
Jarðhitategundir	H: laugadepla. M: laugaskrúð, laugaslyðra, laugavendill, slæðumosi
Tegundir á válista	H: laugadepla
Hitakærar tegundir	H: blákolla, blóðberg, græðisúra, laugasef, lækjasef, selgresi. M: fjaðurgambri, flaganaddur, götuskrýfill, hlaðmosi, laugableðla, laugafaxi
Einkennandi tegundir	H: skriðlíngresi, túnvingull, vallarsveifgras, tágamura, hvítsmári, maríustakkur
Annað	Grös ríkjandi en blómplöntur gefa félaginu mikinn svip.

14. mynd. Við Svartsengi voru hálíngresi, vallarsveifgras og tágamura ríkjandi í gróðurfélaginu. Ljósm. O.K.V., 3. ágúst 2006.

15. mynd. Hvítsmári setti áberandi svip á gróðurfélagið við Geysi en einnig voru tágamura, skriðlíngresi og skarifífill með nokkra þekju. Ljósm. O.K.V., 25. júlí 2006.

Gróðurfélagið finnst þar sem raki er nægur og hiti í jörðu og er þar sem land er flatt eða í litlum halla. Jarðvegur er þykkur og frjósamur. Gróðurþekjan er gjarnan rofin af hverum og volgrum og hveraleir umhverfis þau. Jarðvegur var nokkuð heitur og var miðgildi hitamælinga 27°C. Grös eru ríkjandi en blómplöntur eru sums staðar mjög áberandi og mynda oft miklar breiður eða fláka innan gróðurfélagsins (14. mynd). Af grösum eru skriðlíngresi, vallarsveifgras og túnvingull áberandi en einnig hálíngresi og blávingull. Þar sem er rakara eru starir meira áberandi, aðallega þó mýrastör. Af blómplöntum eru tágamura, skarifífill, túnfífill, brennisóley og hvítsmári algengar (15. mynd). Laugadepla vex í gróðurfélaginu og einnig finnast nokkrar tegundir mosa sem bundnar eru jarðhita. Nokkuð er um hitakærar tegundir.

4.3.7 Gróðurfélagið JV1 *mosar, mýradúnurt*

Landgerð	Brekkurætur, neðst í urðum eða melum
Jarðraki	Rakur jarðvegur, dý
Jarðhiti	Hlýr jarðvegur
Jarðvegshiti (miðgildi)	32°C
Hveragerðir	Vatnshverir og heitar laugar
Jarðhitategundir	H: laugadepla. M: slæðumosi, laugaburst, laugaslyðra
Tegundir á válista	–
Hitakærar tegundir	H: blóðberg, blákolla, klappadúnurt, laugabrúða, laugasef, lækjasef. M: flaganaddur, hlaðmosi, laugableðla, móaskart, mýrhaddur, móhaddur, fjaðurgambri, oddburi, skuplumosi, trafburi
Einkennandi tegundir	H: mýradúnurt
Annað	Mosar eru mest áberandi í þekju, mýradúnurt myndar gróskulegar breiður.

16. mynd. Í Grændal myndaði gróðurfélagið hveradý. Mýradúnurt var áberandi og þar uxu barnamosategundirnar oddburi og trafburi ásamt fleiri tegundum. Ljósm. Á.E., 26. júlí 2005.

17. mynd. Gróskuleg laugadepla við heita uppsprettu í gróðurfélaginu í Miðdal. Ljósm. O.K.V., 10. júlí 2006.

Á votum hverasvæðum í rótum mela og urða eru ákjósanlegar aðstæður fyrir gróðurfélagið. Það myndar fremur litla bletti þar sem mosar eru mest áberandi í þekju ásamt mýradúnurt (16. mynd). Jarðvegur er yfirleitt fremur þykkur og rakur. Vatnshverir eða heitar uppsprettur eru víða og frá þeim seytla gjarnan lækir (17. mynd). Þetta gróðurfélag mætti e.t.v. nefna hveradý enda svipar því mest til mosadýja sem einkennast af barnamosum, dýjahnappi eða lindaskarti og er mjög rakt. Í gróðrinum var hiti um 32°C og hækkaði er nær dró hverunum. Víða vex gróður fram á hverabarma en sums staðar er gróðursnauður hveraleir næst hverum og í lækjarfarvegum.

Mýradúnurt er einkennandi fyrir gróðurfélagið, mjög gróskuleg og gefur því víða rauðleitan blæ. Jarðhitategundin laugadepla getur einnig myndað gróskulegar breiður í volgu vatnsrennsli. Meðal annarra háplöntutegunda sem eru í nokkrum mæli í gróðurfélaginu eru skriðlíngresi, hálíngresi og mýrasef. Jarðhitamosana laugaburst, laugaslyðru og slæðumosa er að finna í gróðurfélaginu. Nokkuð margar hitakærar tegundir finnast, t.d. mosarnir laugableðla, mýrhaddur og trafburi, og háplönturnar klappadúnurt, laugabrúða og lækjasef.

4.3.8 Gróðurfélagið JV2 *laugasef, mýrastör, klófífa*

Landgerð	Afmarkaður lækjarfarvegur
Jarðraki	Há og nokkuð stöðug jarðvatnsstaða
Jarðhiti	Heitur í botni farvegs, volgur við bakka
Jarðvegshiti (miðgildi)	21°C
Hveragerðir	Vatnshverir, gasuppstreymi í vatni, afrennsli af hverasvæði
Jarðhitategundir	M: laugaslyðra
Tegundir á válista	–
Hitakærar tegundir	H: laugasef. M: laugafaxi, flaganaddur, mýrhaddur
Einkennandi tegundir	H: laugasef, mýrastör, klófífa
Annað	Hitastig í botni farvegsins og í vatninu var mun hærra en í jarðvegi í bökkum.

18. mynd. Gróðurfélagið í lækjarfarvegi í Seltúni. Laugasef myndaði brúska í volgu vatninu. Ljósm. Á.E., 26. ágúst 2005.

19. mynd. Í lækjarfarvegi í Seltúni þar sem hiti vatnsins var lágur og þöktu klófífa og mýrastör farveginn. Ljósm. Á.E., 26. ágúst 2005.

Gróðurfélagið er að finna þar sem afrennsli er af hverum, vatn stendur hátt og er á hreyfingu (18. mynd). Líklegt er að vatnsstaða hækki í farvegum í vorleysingum og rigningum. Hita er að finna í sjálfum farveginum sem m.a. má sjá á gufuuppstreymi og hækkuðum hita bæði í vatni og í botni farvegsins. Hiti í bökkum farvegs í Seltúni mældist 12°C en í botni mældist hiti yfir 50°C. Vatnshiti var um 29°C.

Einkennandi tegundir í gróðurfélaginu eru hitakæra tegundin laugasef ásamt mýrastör og klófífu. Fáar aðrar tegundir greinast en helst mætti nefna skriðlíngresi og mýrelftingu. Þar sem hitastig vatns er nokkuð hátt (um 25°C) er farvegur vatns gjarnan fremur gróðursnauður með renglum af skriðlíngresi og einstaka mýrastör og laugasefi. Þar sem hitinn er lægri mynda mýrastör og klófífa þéttar breiður (19. mynd). Jarðhitamosinn laugaslyðra finnst í gróðurfélaginu ásamt mosunum laugafaxa, flaganaddi og mýrhaddi en þeir eru hitakærar tegundir og sækja í jarðhita. Þörungar eða bakteríur geta myndað gráleita slikju í vatninu.

4.3.9 Gróðurfélagið JV3 *gulstör, klófífa*

Landgerð	Hallamýri
Jarðraki	Há jarðvatnsstaða, þurrlendisáhrif
Jarðhiti (miðgildi)	Volgur jarðvegur, hærri hiti við hveri
Jarðvegshiti	14°C
Hveragerðir	Vatnshverir, hverasprengigígar
Jarðhitategundir	M: laugaslyðra
Tegundir á válista	–
Hitakærar tegundir	H: laugasef. M: vætukrýli, vætuvæskill, skurðvendill, flaganaddur, móaskart
Einkennandi tegundir	H: gulstör, klófífa
Annað	Túnvingull og hálíngresi einkenndu þurrlendisbletti í hallamýri, jarðhiti myndar göt í gróðurþekju

20. mynd. Gróðurfélagið við vatnshveri við Austurengjar á Krýsuvíkursvæðinu. Ljósm. Á.E., 1. september 2005.

21. mynd. Þurrlendisáhrif í gróðurfélaginu þar sem hálíngresi og túnvingull voru ríkjandi. Ljósm. Á.E., 1. september 2005.

Gróðurfélagið ber einkenni hallamýrar og eru þurrari gróðurblettir inn á milli í votlendinu. Í gróðrinum má víða finna göt sem ýmist eru fyllt vatni með gasuppstreymi eða þurr. Víða eru vatnshverir og sums staðar vex mýragróðurinn fram á bakka hveratjarna en annars staðar eru leirflög meira áberandi þar sem gróður vex á stangli (20. mynd). Jarðhiti næst hverunum mældist 33°C en er fjær dró lækkaði hiti í jarðvegi og mældist um 14°C.

Einkennandi tegundir eru gulstör og klófífa. Á þurrlendari blettum eru hálíngresi og túnvingull einkennandi (21. mynd). Gróðurinn er mjög gróskumikill sem bendir til frjósemi í jarðvatni og jarðvegi. Mest er um rakasæknar mosategundir eins og bleytubura, dýjahnapp og lindafald. Jarðhitategundina laugaslyðru er að finna í nágrenni hvera þar sem hitaáhrifa gætir en þar eru skriðlíngresi og hitakæra tegundin laugasef einnig áberandi. Aðrar mosategundir eru t.d. skurðvendill og móaskart, en þær geta vaxið við jarðhita þótt þær finnist víðar.

4.3.10 Gróðurfélagið JV4 *mýrastör, klófífa, skriðlíngresi*

Landgerð	Berghlaup, brekkurætur og hallamýrar
Jarðraki	Há jarðvatnsstaða, heitar eða volgar vatnssytrur
Jarðhiti	Volgur/hlýr jarðvegur
Jarðvegshiti (miðgildi)	23°C
Hveragerðir	Vatnshverir, volgrur sem afrennsli frá hverum eða heitar uppsprettur
Jarðhitategundir	H: laugadepla. M: laugaslyðra, laugavendill, slæðumosi
Tegundir á válista	H: laugadepla
Hitakærar tegundir	H: blákolla, blóðberg, klappadúnurt, laugabrúða, laugasef, lækjasef. M: vætukrýli, skurðvendill, laugableðla, stjörnumosi, vætublaðka, fjallahnappur, mýrhaddur, móhaddur, dröfnumosi, mýraleppur og síkjakló
Einkennandi tegundir	H: mýrastör, klófífa, skriðlíngresi, gulstör, laugadepla
Annað	Gróðurfélagið þrífst við fjölbreyttar aðstæður og hefur breytileg einkenni. Í volgrum er þörungagróður og jarðhiti myndar göt í gróðurþekju.

22. mynd. Gróðurfélagið er háð heitu vatnsstreymi frá volgrum eða vatnshverum. Hér streymir volgt vatn úr rótum berghlaups í Grændal. Ljósm. Á.E., 27. júlí 2005.

23. mynd. Í Grændal sést greinilega í frosti og nýföllnum snjó að jarðhiti er bundinn volgu vatnrennsli og þar fannst gróðurfélagið. Ljósm. O.K.V., 7. febrúar 2006.

Gróðurfélagið er hveramýri og það finnst við vatnshveri þar sem volgt afrennsli streymir af hverasvæðum eða kemur fram í volgum uppsprettum (22. mynd). Skörp skil eru sjaldan á milli gróðurfélagsins og aðliggjandi gróðurfélaga. Að vetrarlagi má hins vegar greina farvegi og dreifingu volgranna og áætla með markvissari hætti áhrifasvæði heita vatnsstreymisins (23. mynd). Jarðhiti myndar víða göt í gróðurþekjuna þar sem sést í grunnvatn en þau sem liggja hærra eru þurr.

Mýrastör og klófífa eru ávallt ríkjandi og skriðlíngresi er einkum einkennandi þar sem jarðvegshiti er hærri en hefur ekki mikla þekju. Misjafnt er hvaða tegundir aðrar eru áberandi en þar má nefna fitjaskúf, gulstör og laugasef. Jarðhitategundin laugadepla vex í volgum farvegum og lækjadepla, mýradúnurt og klappadúnurt eru víða í volgrum, einnig trefjasóley en hún gefur til kynna járnríkt uppsprettuvatn í mýrlendi (Hörður Kristinsson 1998). Af mosum finnast jarðhitategundirnar laugaslyðra og slæðumosi en einnig nokkrar hitakærar mosategundir, t.d. laugableðla, stjörnumosi, vætublaðka og síkjakló. Ennfremur er slý (þörungar og bakteríur) oft áberandi í heitum lækjum og við uppsprettur.

4.3.11 Gróðurfélagið JV5 *dýjamosar, starir, grös*

Landgerð	Í hlíðarrótum
Jarðraki	Há jarðvatnsstaða, volgar vatnssytrur
Jarðhiti	Volgur jarðvegur
Jarðvegshiti (miðgildi)	18°C
Hveragerðir	Vatnshverir, volgrur sem afrennsli frá hverum eða heitar uppsprettur
Jarðhitategundir	M: laugaslyðra
Tegundir á válista	–
Hitakærar tegundir	H: laugasef. M: fjallahnappur, flaganaddur, móaskart, mýrhaddur, skuplumosi, stjörnumosi
Einkennandi tegundir	H: Klófífa, laugasef, fjallapuntur, fjallasveifgras
Annað	Gróðurfélagið finnst til fjalla og eru mosar einkennandi.

24. mynd. Við Grænutjörn í Kerlingarfjöllum var hrafnafífa áberandi í mosaþembunni ásamt fjallapunti og fjallasveifgrasi. Ljósm. O.K.V., 9. ágúst 2006.

25. mynd. Við Hveragil í Kerlingarfjöllum var bæði klófífa og hrafnafífa en einnig var þekja mýradúnurtar og klóelftingar nokkur í volgu vatnsstreymi. Ljósm. O.K.V., 10. ágúst 2006.

Gróðurfélagið er að finna til fjalla þar sem jarðvatnsstaða er há og vatn sprettur fram í hlíðum. Jarðvegurinn er ylvolgur og var miðgildi hitamælinga í jarðvegi 18°C. Hiti í gróðurfélaginu er að mestu bundinn við volgt eða heitt vatnsstreymi. Mosar eru áberandi í sverði og eru einkennandi fyrir gróðurfélagið, þar má nefna lindaskart og dýjahnapp. Háplöntutegundir sem finnast í gróðurfélaginu eru klófífa, hrafnafífa, laugasef, rjúpustör, fjallapuntur, fjallasveifgras, klóelfting og mýradúnurt (24. mynd). Háplöntutegundirnar vaxa gjarnan í þyrpingum og eru gróskulegri þar sem vatn seytlar um (25. mynd). Jarðhita-tegundin laugaslyðra vex í gróðurfélaginu ásamt nokkrum hitakærum tegundum.

4.4 Yfirborðsgerðir

4.4.1 *Hverir, leir*

26. mynd. Þurr, heitur og gróðursnauður hveraleir í Grændal. Ljósm. Á.E., 27. júlí 2005.

27. mynd. Rakur og heitur hveraleir í Seltúni í Krýsuvík þar sem laugasef og klófífa voru áberandi. Ljósm. O.K.V., 2. september 2005.

Yfirborðsgerðin *hverir, leir* einkennist af gróðursnauðu yfirborði með ljós- eða rauðleitan leir á yfirborði (26. og 27. mynd). Leirinn er yfirleitt fremur gljúpur og auðvelt að stinga í hann hitamæli en þar sem leirskellur eru á melum eða í berghlaupum getur yfirborðið verið þéttara. Almennt gildir þó að með hærri hita er leirinn ljósari og gljúpari. Í leirskellunum finnast ýmsar hveragerðir, t.d. gufuhverir, leirhverir eða heit jörð. Mjög misjafnt er á milli svæða hve stórt svæði hveraleirinn þekur.

TWINSPAN-flokkun gaf til kynna að gróður er breytilegur í hveraleir og að munur er á þurrum og votum hverasvæðum. Jafnvel mætti skipta hveraleir í þrjá flokka a) þurran og heitan hveraleir, b) rakan og heitan hveraleir og c) hveramel þar sem jarðhiti er vægur. Þurr og heitur hveraleir ber einkenni hveramoslendis þar sem skriðlíngresi og blóðberg eru oft einu háplönturnar í leirnum auk mosategunda sem þola háan hita. Rakur hveraleir ber einkenni hveraflæðimýrar með laugasefi og skriðlíngresi. Á þurrum hveraleir þar sem jarðvegshiti er lágur eru tegundir sem einkenna mela eða rýr gróðurlendi, t.d. bugðupuntur, krækilyng eða grasvíðir, en þessar tegundir þola ekki háan hita. Á vettvangi var yfirborðsgerðin ávallt flokkuð sem *hverir, leir* óháð plöntusamsetningu. Við kortlagningu var einkum stuðst við gerð yfirborðs en ljóst er að plöntusamsetning á hveraleir er mismunandi og ræðst einkum af raka og hita.

4.4.2 *Hverahrúður*

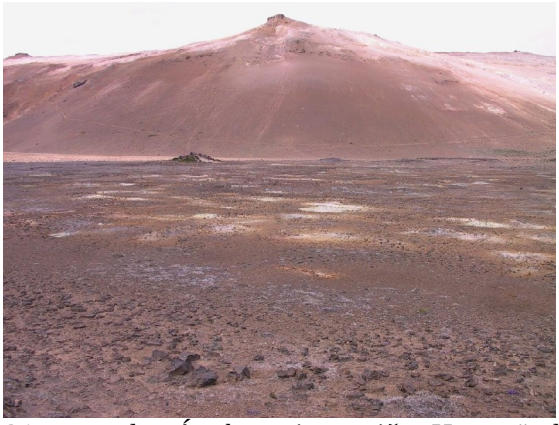
28. mynd. Kísilbunga á Hveravöllum með toppum af skriðlíngresi, laugasefi og mýrasauðlauk. Ljósm. Á.E., 10. júlí 2005.

29. mynd. Séð yfir bungu af kísilhrúðri við Geysi. Smárunnar og grös voru áberandi í fremur þurru og veðruðu hrúðrinu. Ljósm. O.K.V., 25. júlí 2006.

Yfirborðsgerðin *hverahrúður* ber einkenni vots hveraleirs í tegundasamsetningu en undirlagið er afar ólíkt hveraleirnum. Hart kísilhrúður þekur yfirborðið og um það seytlar gjarnan volgt vatnsrennsli frá hverum (28. mynd). Hrúðrið er þétt og var hiti 22°C á 5–10 cm dýpi. Í volgu vatnsrennslinu ofan á hrúðrinu mældist hitinn um 26°C. Dæmi um tegundir sem vaxa í hrúðrinu eru skriðlíngresi, laugasef, mýrasef og mýrasauðlaukur. Þar sem vatnsstreymi er ekki til staðar á hrúðrinu er það veðrað og uppbrotið og blávingull og túnvingull eru áberandi ásamt lyngtegundum (29. mynd). Laugahnubbi fannst á hrúðrinu en hann er sjaldgæf mosategund sem vex gjarnan við jarðhita.

4.4.3 *Hraun með útfellingum*

30. mynd. Yfirborðsgerðin hraun með útfellingum við Hverarönd við Námafjall. Ljósm. O.K.V., 17. júlí 2006.



31. mynd. Á hrauninu við Hverarönd, Námafjall í baksýn. Ljósu skellurnar eru útfellingar á yfirborði sandorpins hrauns. Ljósm. O.K.V., 17. júlí 2006.

Yfirborðsgerðin *hraun með útfellingum* finnst þar sem hraun hefur runnið yfir jarðhitasvæði og útfellingar eru áberandi á yfirborði (30.–31. mynd). Útfellingarnar mynda ljós- eða rauðleitar skellur sem veita hrauninu flekkótta ásýnd og er hún ólík einsleitari litbrigðum í landinu umhverfis þær. Hraunið er sums staðar sandorpið og mældist hiti í því um 15°C. Hraunið er afar gróðursnautt en tegundir á borð við skriðlíngresi, bugðupunt, krækilyng og túnvingul vaxa á stangli en einnig vex naðurtunga í sendnu yfirborðinu. Fléttubrúskar af melakræðu þrífast á þurru yfirborðinu en mjög lítið er um mosa.

5 LOKAORÐ

Þar sem hita gætir í jarðvegi skapar hann við yfirborð aðstæður sem eru ólíkar umhverfinu í kring. Háhitasvæðin einkennast jafnan af lágu sýrustigi og styrkur steinefna og annarra frumefna er ólíkur því sem gerist í öðrum vistkerfum (Burns 1997). Fyrri rannsóknir hér á landi hafa sýnt að jarðvegshiti umhverfis hveri og önnur yfirborðsummerki geta verið nokkuð breytileg sem endurspeglast í því að gróðurblettir sem bera einkenni jarðhitagróðurs eru oftar en ekki smáir og afmarkaðir (Ásrún Elmarsdóttir ofl. 2003).

Niðurstöður rannsóknanna sýna að gróður, þar sem jarðhita gætir, greinir sig frá gróðri sem vex á köldu landi en einnig að það er munur á gróðurfari milli svæða. Þennan mun má rekja m.a. til þess að rannsóknasvæðin liggja í mismunandi hæð yfir sjó og að veðurfar er ólíkt á milli svæða en einnig hafa berggrunnur, aðliggjandi gróðurfélög og eiginleikar jarðvegs áhrif. Gróður í Kerlingarfjöllum greindi sig frá hinum rannsóknasvæðunum, en það má rekja til þess hve hátt yfir sjó svæðið liggur. Þurrari gróðurlendi var að finna á Norðurlandi en t.d. á Hengilssvæðinu þar sem úrkoma er mun meiri.

Árið 2007 verður unnið áfram að öflun gagna á háhitasvæðum og gert er ráð fyrir að ljúka gagnaöflun árið 2008. Lok verkefnisins eru áætluð í lok árs 2009, þá verða lokaniðurstöður verkefnisins dregnar saman og svæðin metin út frá verndarsjónarmiðum.

6 ÞAKKIR

Kristján Sæmundsson og Skúli Víkingsson hjá Íslenskum orkurannsóknum veittu upplýsingar og gögn um jarðhitasvæðin. Á Náttúrufræðistofnun Íslands aðstoðuðu Sigrún Jónsdóttir, Ellý Guðjohnsen, Snorri Baldursson og Hörður Kristinsson við vettvangsvinnu. Henrik Weibull sá um greiningar á mosum ásamt Gróu Valgerði Ingimundardóttur og Hörður Kristinsson greindi fléttusýni. Borgþór Magnússon og Sigurður H. Magnússon lásu skýrsluna yfir. Er þeim öllum þakkað fyrir framlag sitt.

7 HEIMILDIR

Árni Hjartarson og Magnús Ólafsson 2005. Kerlingarfjöll. Könnun og kortlagning háhitasvæðis. Íslenskar orkurannsóknir, ÍSOR-2005/012, 60 bls.

Ásrún Elmarsdóttir, María Ingimarsdóttir, Iris Hansen, Jón S. Ólafsson og Sigurður H. Magnússon 2003. Gróður og smádýr á sex háhitasvæðum. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-03015. 73 bls.

Bjarni Reynarsson 2006. Erlendir ferðamenn á Íslandi. Þróun á ferðavenjum og áhrif á samgöngukerfi. Landráð, Reykjavík, 51 bls.

Björn Hróarsson og Sigurður Sveinn Jónsson 1991. Hverir á Íslandi, Reykjavík, 160 bls.

Burns, B. 1997. Vegetation change along a geothermal stress gradient at the Te Kopia steamfield. Journal of The Royal Society of New Zealand 27(2); 279–294.

Guðmundur Guðjónsson og Kristbjörn Egilsson 2006. Gróðurkort af fjórum svæðum á Hellisheiði og nágrenni. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-06017, 30 bls.

Guðmundur Pálmason 2005. Jarðhitabók. Eðli og nýting auðlindar. Hið íslenska bókmenntafélag, Reykjavík, 298 bls.

Gylfi Páll Hersir, Grímur Björnsson og Axel Björnsson 1990. Eldstöðvar og jarðhiti á Hengilssvæði. Jarðeðlisfræðileg könnun. Orkustofnun, OS-90031/JHD-06, 89 bls.

Halldór Björnsson 2003. The annual cycle of temperature in Iceland. Icelandic Meteorological Office, Report no. 03037, 45 pp.

Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson 2005. Flokkun jarðhitafyrirbæra á háhitasvæðum. Íslenskar orkurannsóknir, ÍSOR-2005/023, 20 bls.

Helgi Torfason 1985. The Great Geysir. Geysisnefnd, Reykjavík, 23 bls.

Helgi Torfason og Magnús Á Sigurgeirsson 2001. Brennisteinsfjöll. Rannsóknir á jarðfræði svæðisins. Orkustofnun, OS-2001/048, 23 bls.

Hörður Kristinsson 1996. Gróðurfar við fyrirhugða jarðvarmavirkjun í Bjarnarflagi, Mývatnssveit. Greinargerð til Landsvirkjunar. Náttúrufræðistofnun Íslands, Akureyri. 4 bls.

Ingólfur Davíðsson 1981. Gróðurathuganir á girta svæðinu við Geysi í Haukadal 1960−1980. Náttúrufræðingurinn 51(3): 132−140.

Jón Eyþórsson 1942. Jöklar. Í: Árbók Ferðafélags Íslands 1942, bls 31−35.

Jón Gauti Jónsson 2006. Mývatnssveit með kostum og kynjum. Árbók Ferðafélags Íslands 2006, 270 bls.

Jón Jónsson 1978. Jarðfræðikort af Reykjanesskaga. Orkustofnun, OS-JHD-7831, 303 bls.

Jón Jónsson 1984. Um heiðar og hraun. Í: Árbók Ferðafélags Íslands 1984, bls. 51−112.

Kristján Sæmundsson og Ingvar Birgir Friðleifsson 1980. Jarðhiti og jarðfræðirannsóknir, Náttúrufræðingurinn 50(3−4): 157−188.

Kristján Sæmundsson 1995. Hengill: jarðhiti, ummyndun og grunnvatn (jarðfræðikort) 1:50.000 Orkustofnun. Hitaveita Reykjavíkur, Landmælingar Íslands.

Markús Á. Einarsson 1976. Veðurfar á Íslandi. Iðunn, Reykjavík. 150 bls.

Markús Á. Einarsson 1988. Precipitation in Southwestern Iceland. Jökull 38: 61–70.

McCune, B. og Mefford, M.J. 1999. PC-ORD. Multivariate analysis of Ecological Data. Version 5. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.

Náttúrufræðistofnun Íslands 1996. Válisti 1. Plöntur, 82. bls.

Náttúrufræðistofnun Íslands 2003. Umsögn: Umsókn Hitaveitu Suðurnesja og Orkuveitu Reykjavíkur um rannsóknaleyfi í Brennisteinsfjöllum, sent Umhverfisráðuneytinu 20. maí 2003.

Náttúruverndarráð 1996. Náttúruminjaskrá. Skrá um friðlýst svæði og aðrar náttúruminjar. Reykjavík, 7. útgáfa. 64 bls.

Olga Kolbrún Vilmundardóttir, Ásrún Elmarsdóttir, Sigurður H. Magnússon og Borgþór Magnússon 2006. Gróðurfar á háhitasvæðum í Krýsuvík, Grændal og á Hveravöllum. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-06007, 77 bls.

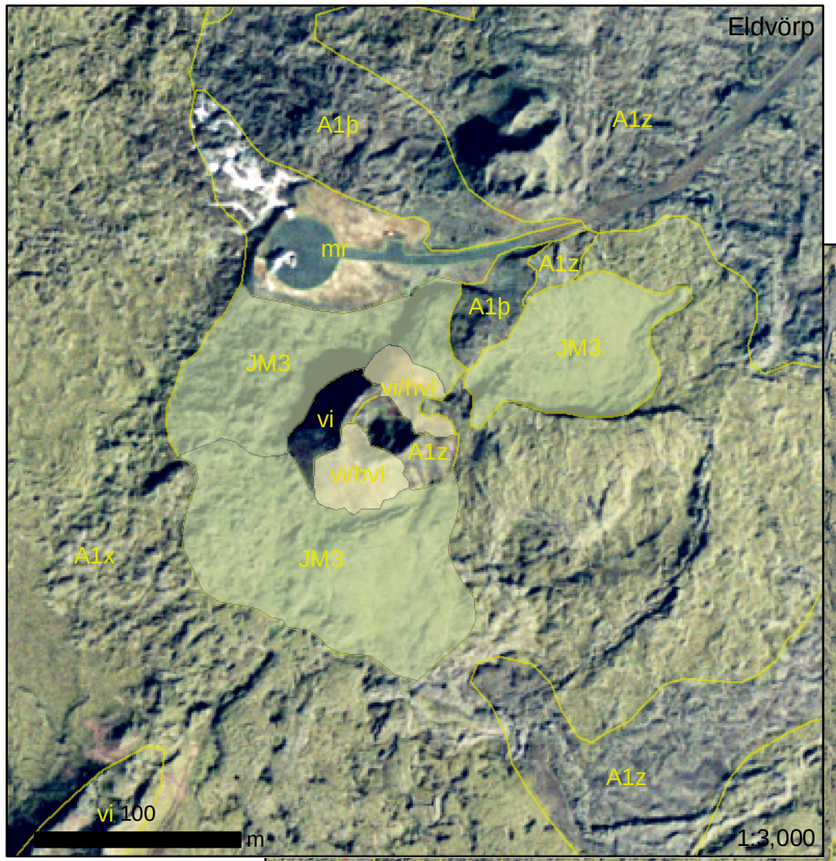
Ragna Karlsdóttir 2004. TEM-mælingar á Geysissvæði. ÍSOR-2004/029, 68 bls.

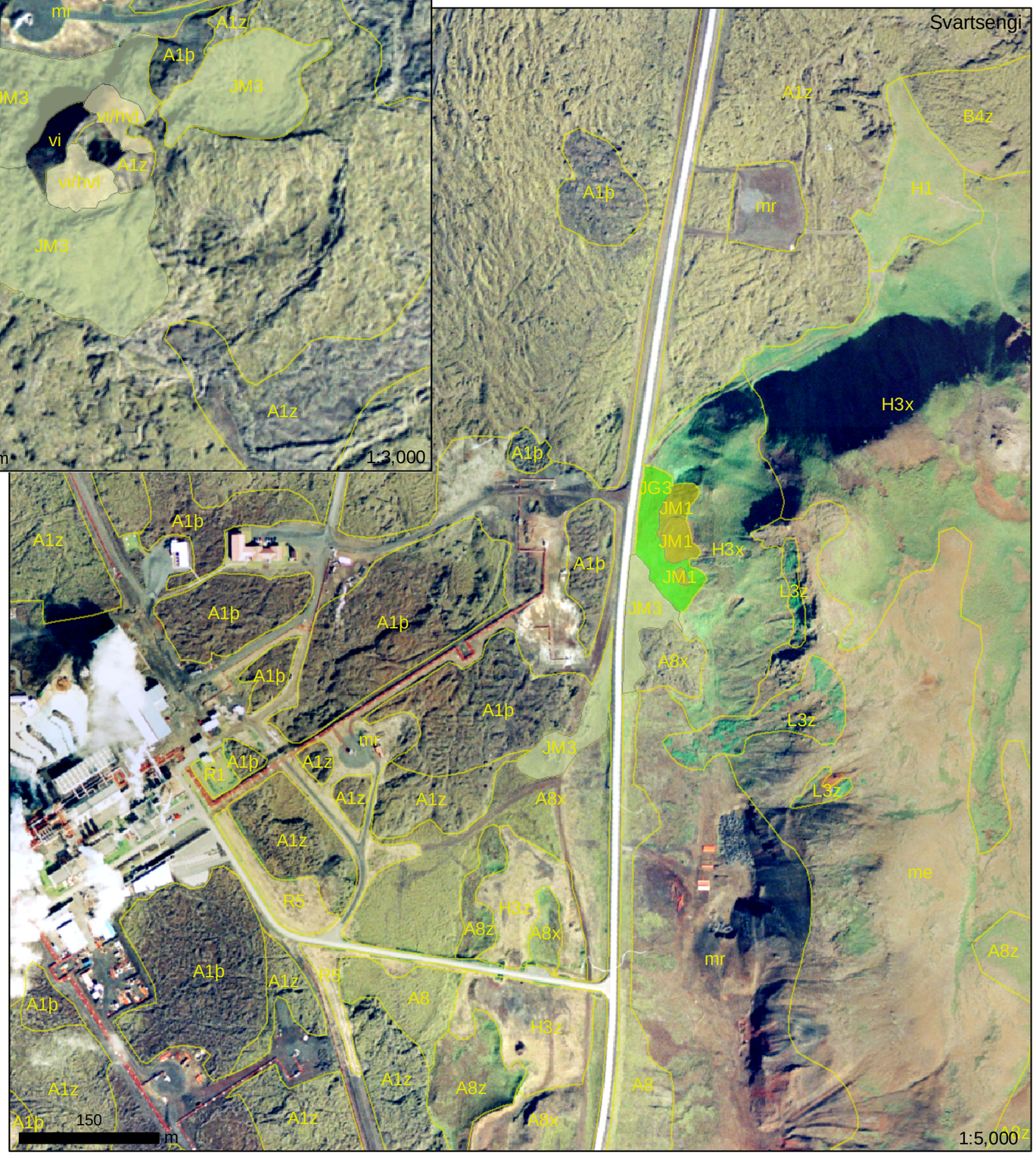
Steindór Steindórsson 1981. Flokkun gróðurs í gróðurfélög. Íslenskar landbúnaðarrannsóknir 12(2): 11–52.

Umhverfisstofnun 2003. Náttúruverndaráætlun 2004–2008, Aðferðafræði. Tillögur Umhverfisstofnunar um friðlýsingar. Umhverfisstofnun, Reykjavík, 100 bls.

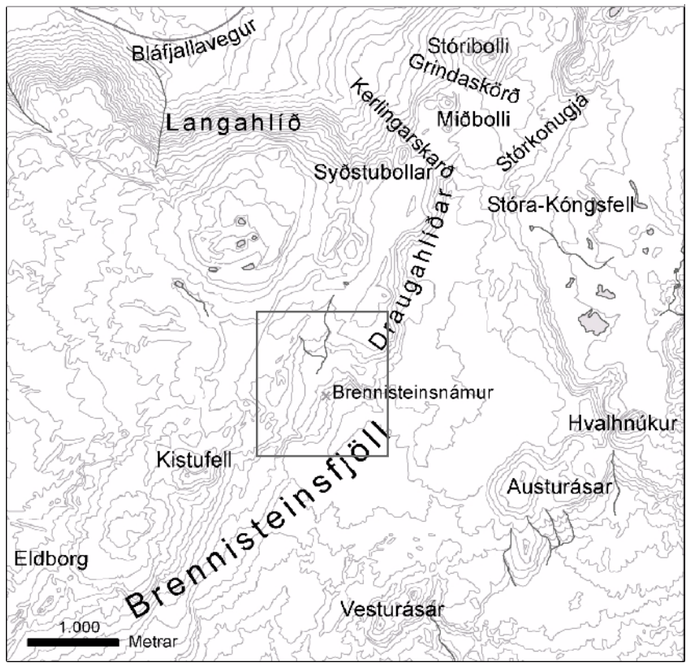
Valgarður Stefánsson 1980. Rannsóknir á háhitasvæðinu í Kröflu. Náttúrufræðingurinn 50(3−4): 333−359.

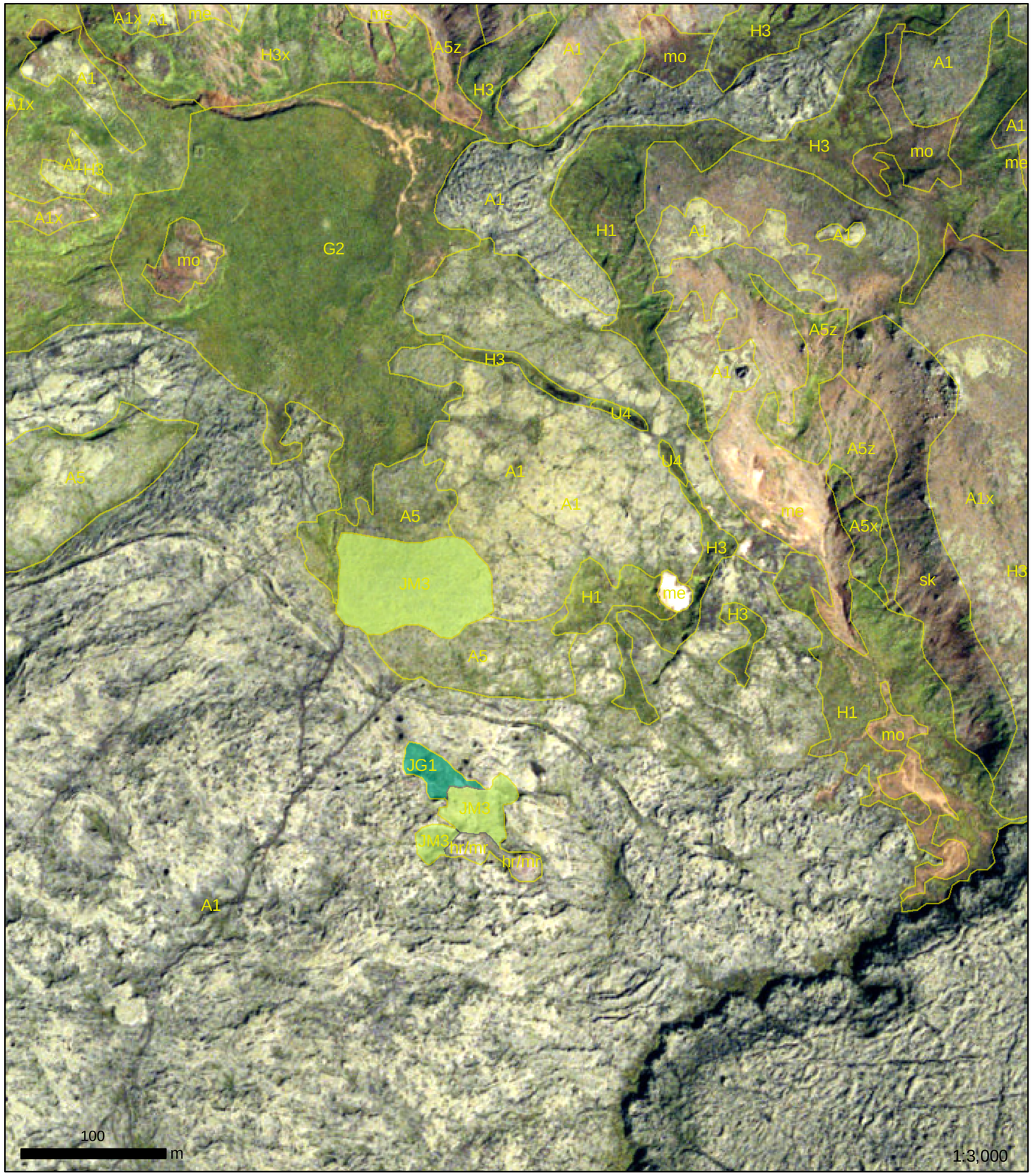
Gróðurkort - Svartsengi-Eldvörp




Svartsengi
A1z
B4z
A1þ
mr
H1
H3x
A1þ
JG3
JM1
JM1
H3x
JM1
L3z
JM3
A8x
L3z
A1z
A1þ
A1z
A1þ
A1z
A1þ
A1z
A1þ
A1z
A1z
A1z

Gróðurkort - Brennisteinsfjöll





Gróðurlykill

Gróðurfélög og yfirborðsgerðir við jarðhita

- JM3 Mosar, smárunnar
- JG1 Grös, starir, blómjurtir

Hefðbundinn gróðurlykill

A1 Mosi (Racomitrium)
A5 Mosi með grösum
G2 Stinnastör - smárunnar
H1 Grös
H3 Grös með smárunnum
U4 Mýrastör/stinnastör með klófífu

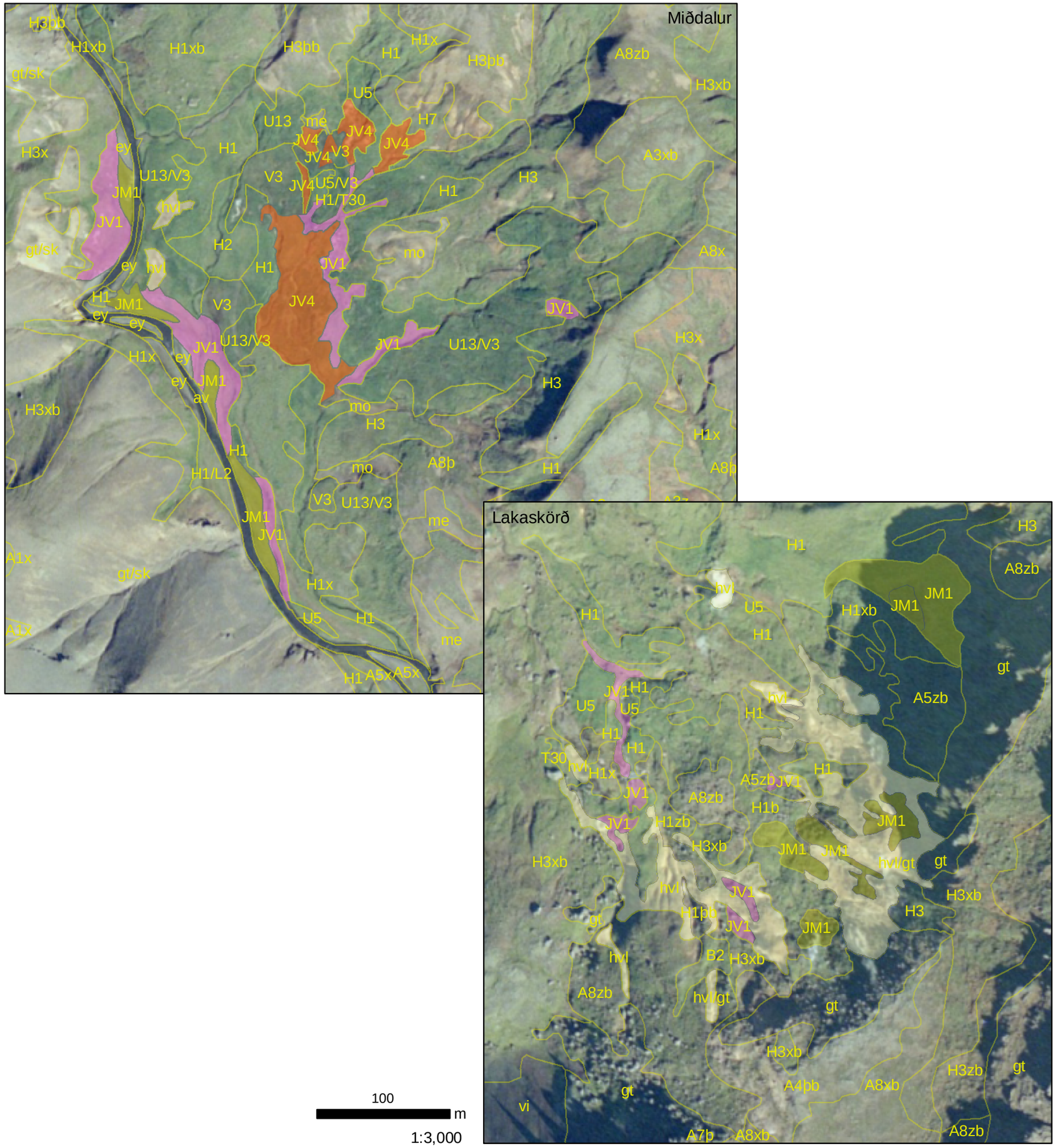
Gróðurlaust eða lítt gróið land

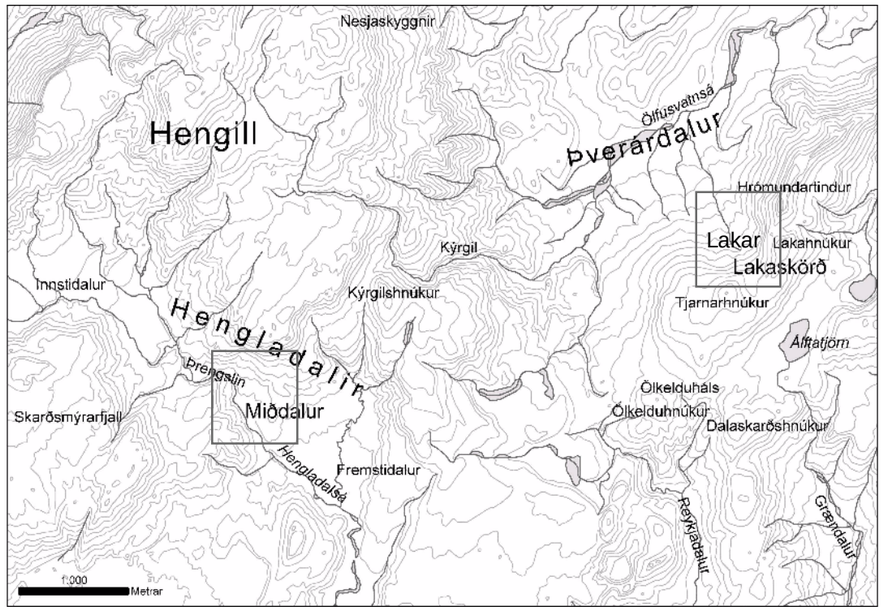
hr Hraun
me Melar
mo Moldir
mr Mannvirki og rask
sk Skriður

Skert gróðurþekja

x Gróðurþekja að meðaltali 75%
z Gróðurþekja að meðaltali 50%
þ Gróðurþekja að meðaltali 25%
a Nokkurt grjót í gróðri
b Talsvert grjót í gróði

Gróðurkort - Hengill; Miðdalur og Lakaskörð





Gróðurlykill

Gróðurfélög og yfirborðsgerðir við jarðhita

- JM1 Mosar, blóðberg, grös
- JV1 Mosar, mýradúnurt
- JV4 Mýrastör, klófífa, skriðlíngresi
- hvl Hverir, leir

Hefðbundinn gróðurlykill

- A1 Mosi (Racomitrium)
- A3 Mosi með stinnastör og smárunnum
- A4 Mosi með smárunnum
- A5 Mosi með grösum
- A8 Mosi með grösum og smárunnum
- B2 Krækilyng - bláberjalyng - sauðamergur
- H1 Grös
- H2 Grös með störum
- H3 Grös með smárunnum
- H7 Grös með elftingu
- L2 Lágvaxnar blómjurtir
- T30 Vætumosar
- U5 Mýrastör/stinnastör
- U13 Mýrastör/stinnastör - mýrelfting
- V3 Klófífa

Gróðurlaust eða lítt gróið land

- av Vatn
- ey Þurrar áreyrar
- gt Stórgrýtt land
- me Melar
- mo Moldir
- sk Skriður
- vi Vikur

Skert gróðurþekja

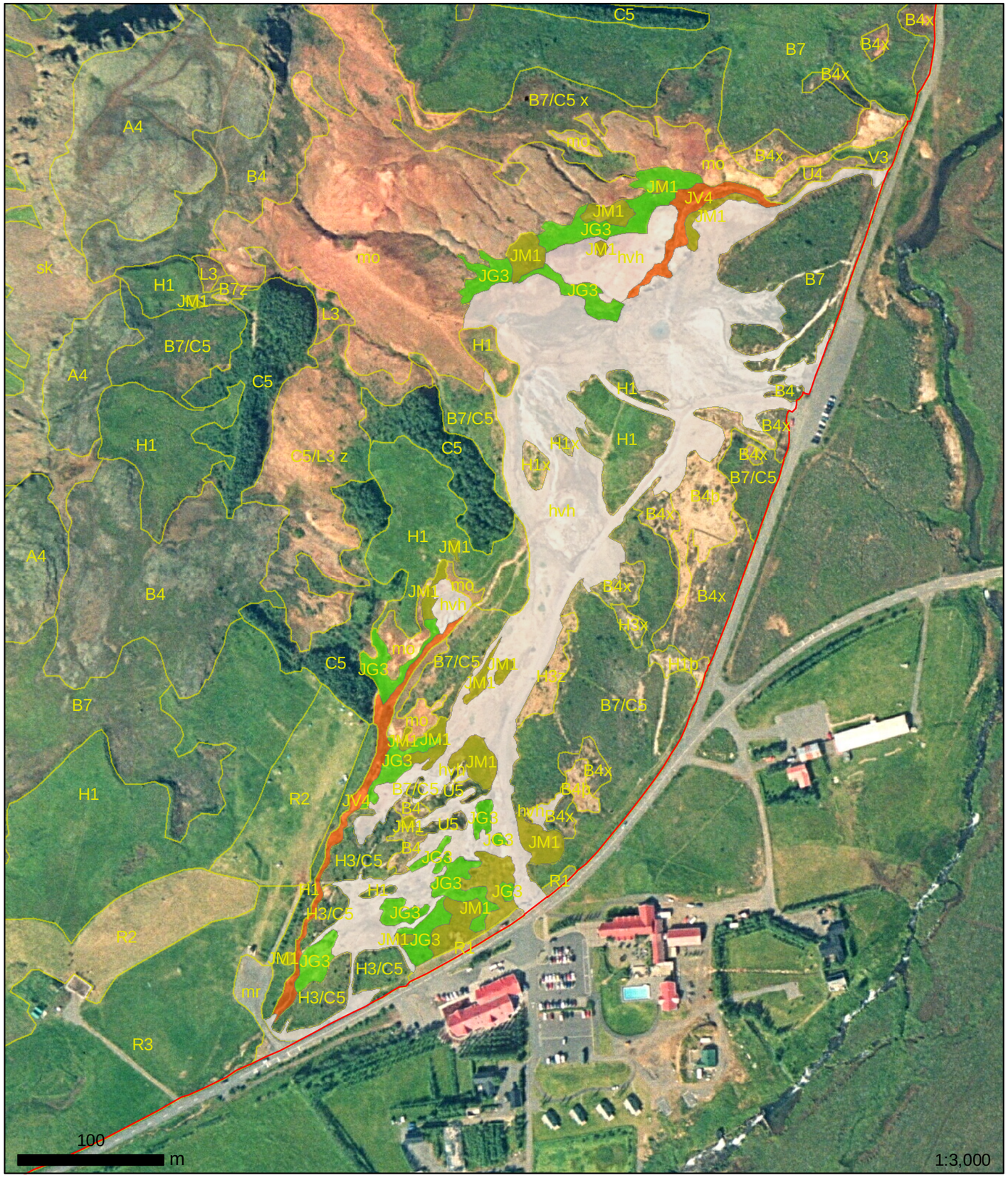
- x Gróðurþekja að meðaltali 75%
- z Gróðurþekja að meðaltali 50%
- þ Gróðurþekja að meðaltali 25%
- a Nokkurt grjót í gróðri
- b Talsvert grjót í gróðri

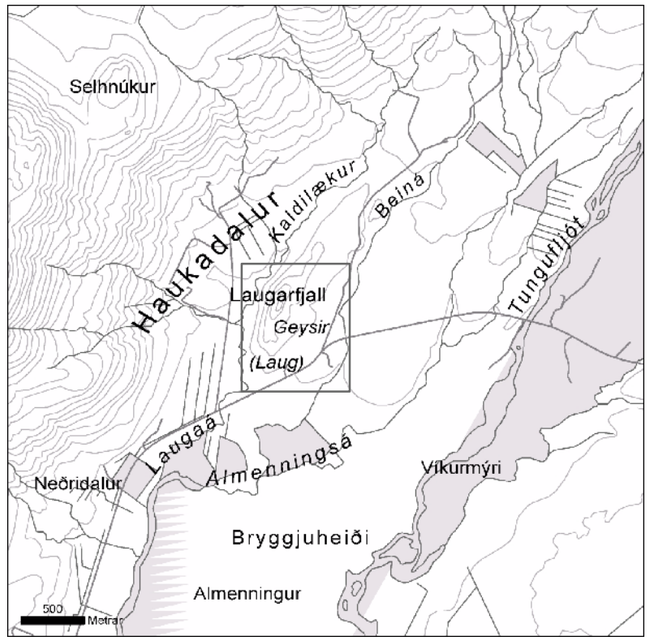
100 m

1:3,000

NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS 2007

Gróðurkort - Geysir





Gróðurlykill

Gróðurfélög og yfirborðsgerðir við jarðhita

Mörk rannsóknasvæðis

- JM1 Mosar, blóðberg, grös
- JG3 Grös, blómjurtir
- JV4 Mýrastör, klófífa, skriðlíngresi
- hvh Hverahrúður

Hefðbundinn gróðurlykill

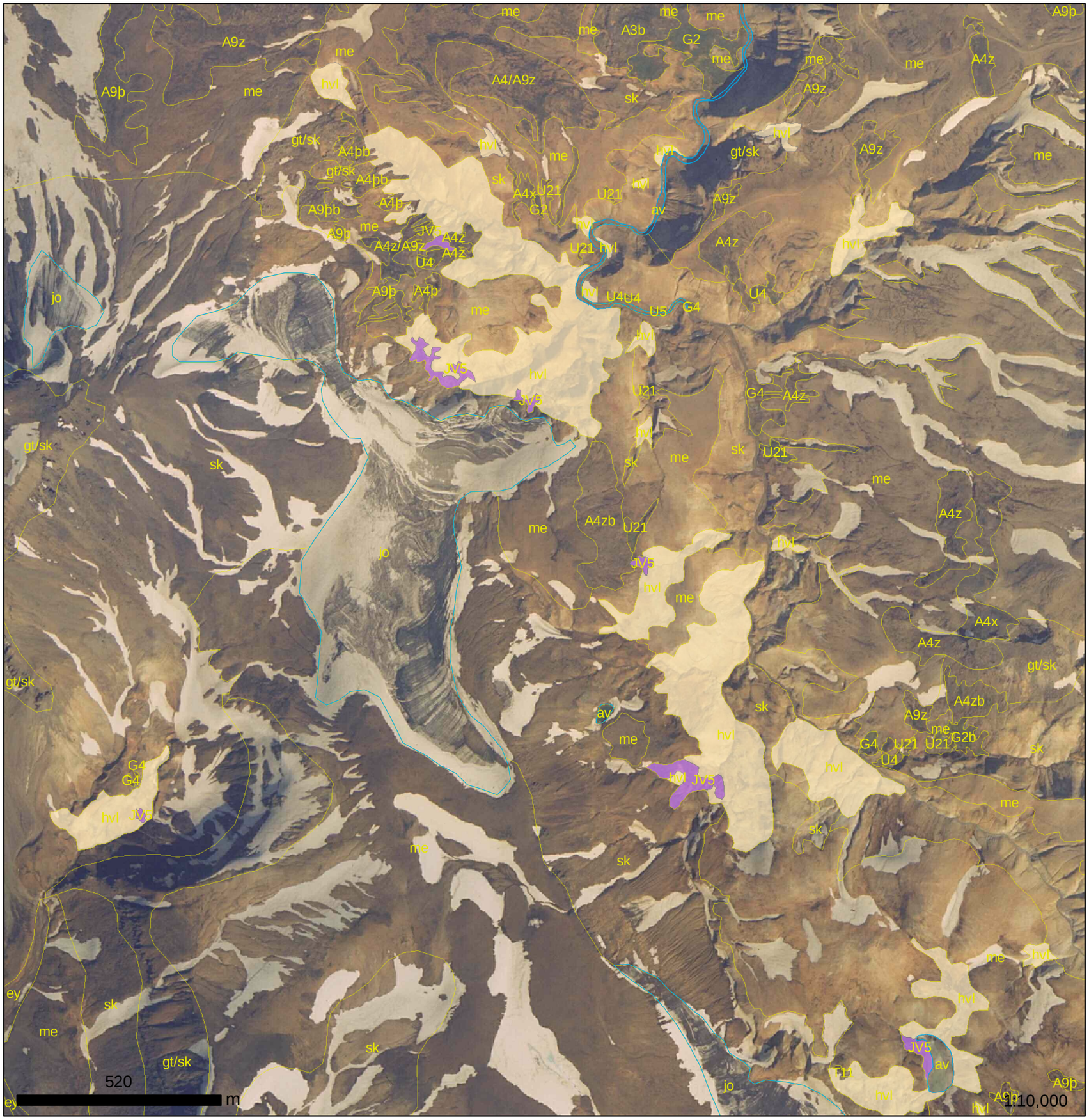
A4 Mosi með smárunnum
B4 Beitilyng - krækilyng - bláberjalyng
B7 Bláberjalyng - krækilyng - víðir
C5 Ilmbjörk
H1 Grös
H3 Grös með smárunnum
L3 Alaskalúpína
R1 Garðlönd
R2 Tún í góðri rækt
R3 Önnur tún
U4 Mýrastör/stinnastör - klófífa
U5 Mýrastör/stinnastör
V3 Klófífa

Gróðurlaust eða lítt gróið land

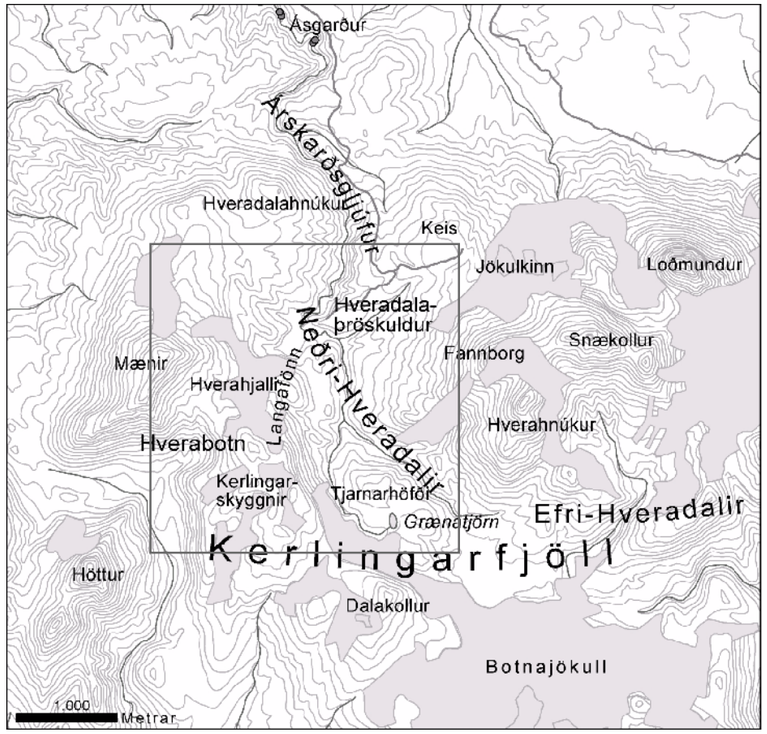
mr Mannvirki og rask
mo Moldir
sk Skriður

Skert gróðurþekja

x Gróðurþekja að meðaltali 75%
z Gróðurþekja að meðaltali 50%
þ Gróðurþekja að meðaltali 25%
a Nokkurt grjót í gróðri
b Talsvert grjót í gróðri



Gróðurkort - Kerlingarfjöll



Gróðurlykill

Gróðurfélög og yfirborðsgerðir við jarðhita

- JV5 Dýjamosar, starir, grös
- hvl Hverir, leir

Hefðbundinn gróðurlykill

- A3 Mosi með stinnastör og smárunnum
- A4 Mosi með smárunnum
- A9 Hélumosi (snjómosi)
- G2 Stinnastör - smárunnar
- G4 Rjúpustör
- U4 Mýrastör/stinnastör - klófífa
- U5 Mýrastör/stinnastör
- U21 Dýjahnappur - lindaskart
- T11 Hrafnafífa - hálmgresi

Gróðurlaust eða lítt gróið land

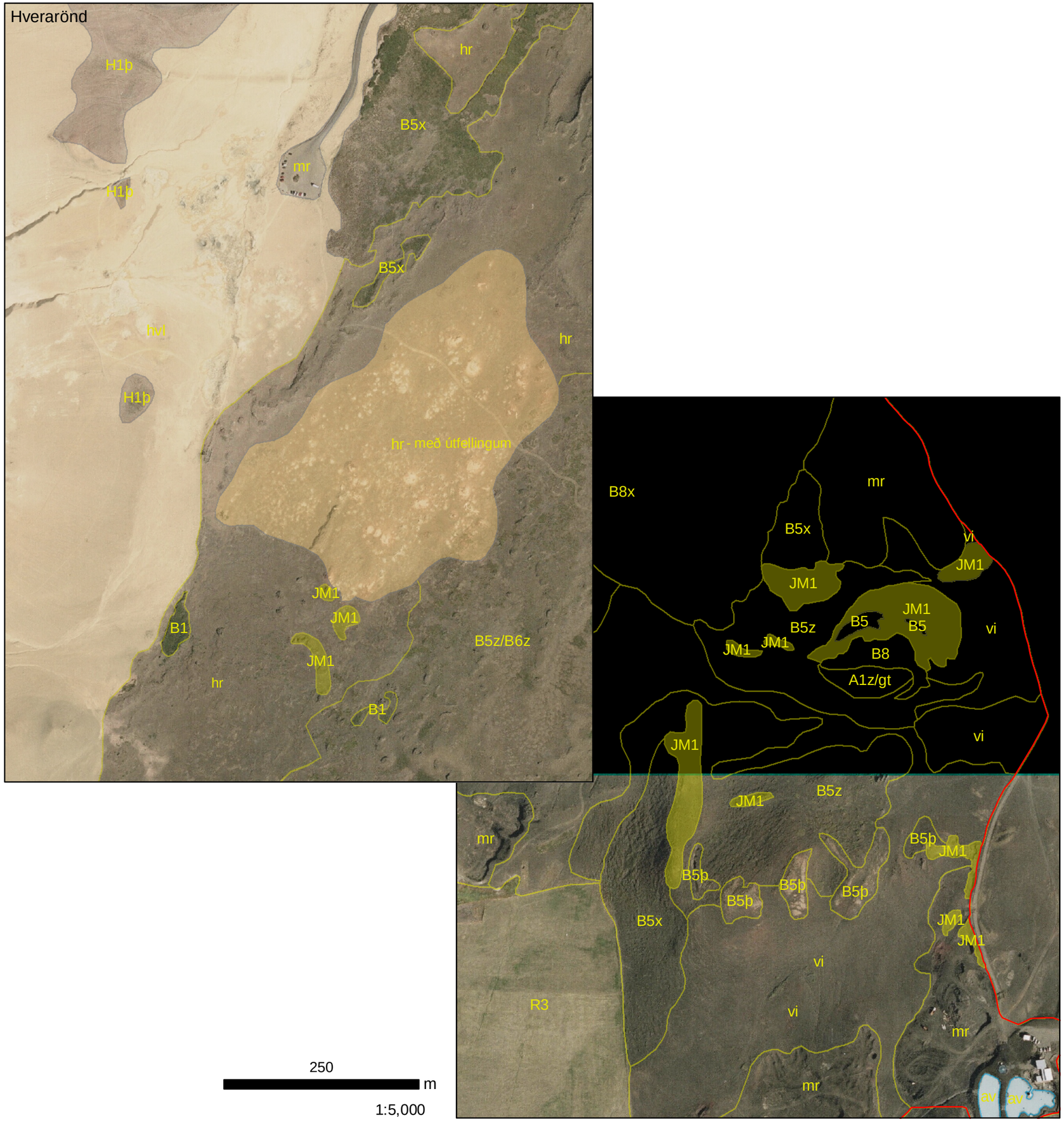
- av Vatn
- ey Þurrar áreyrar
- gt Stórgrýtt land
- jo Jöklar
- me Melar
- sk Skriður

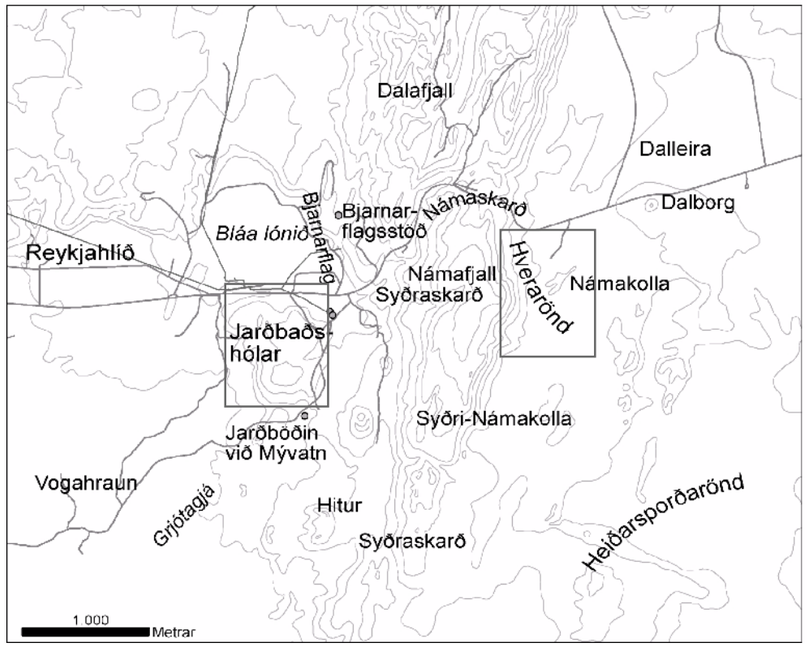
Skert gróðurþekja

- x Gróðurþekja að meðaltali 75%
- z Gróðurþekja að meðaltali 50%
- þ Gróðurþekja að meðaltali 25%
- a Nokkurt grjót í gróðri
- b Talsvert grjót í gróðri

NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS 2007

Gróðurkort - Námafjall; Hverarönd og Jarðbaðshólar





Gróðurlykill

Gróðurfélög og yfirborðsgerðir við jarðhita

- JM1 Mosar, blóðberg, grös
- hvl Hverir, leir
- hr Hraun með útfellingum á yfirborði

Mörk rannsóknasvæðis

Hefðbundinn gróðurlykill

A1 Mosi (Racomitrium)
B1 Krækilyng - fjalldrapi - bláberjalyng
B5 Beitilyng - sortulyng - krækilyng
B6 Holtasóley - krækilyng - víðir
B8 Sortulyng - krækilyng - fjalldrapi
H1 Grös
R3 Önnur tún

Gróðurlaust eða lítt gróið land

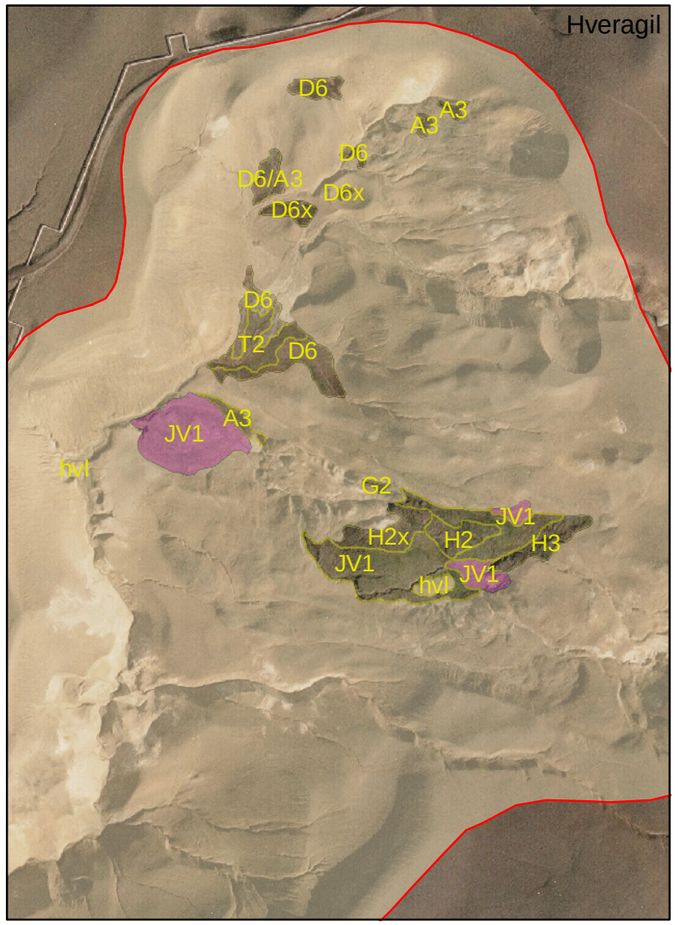
av Vatn
gt Stórgrýtt land
hr Hraun
mr Mannvirki og rask
vi Vikur

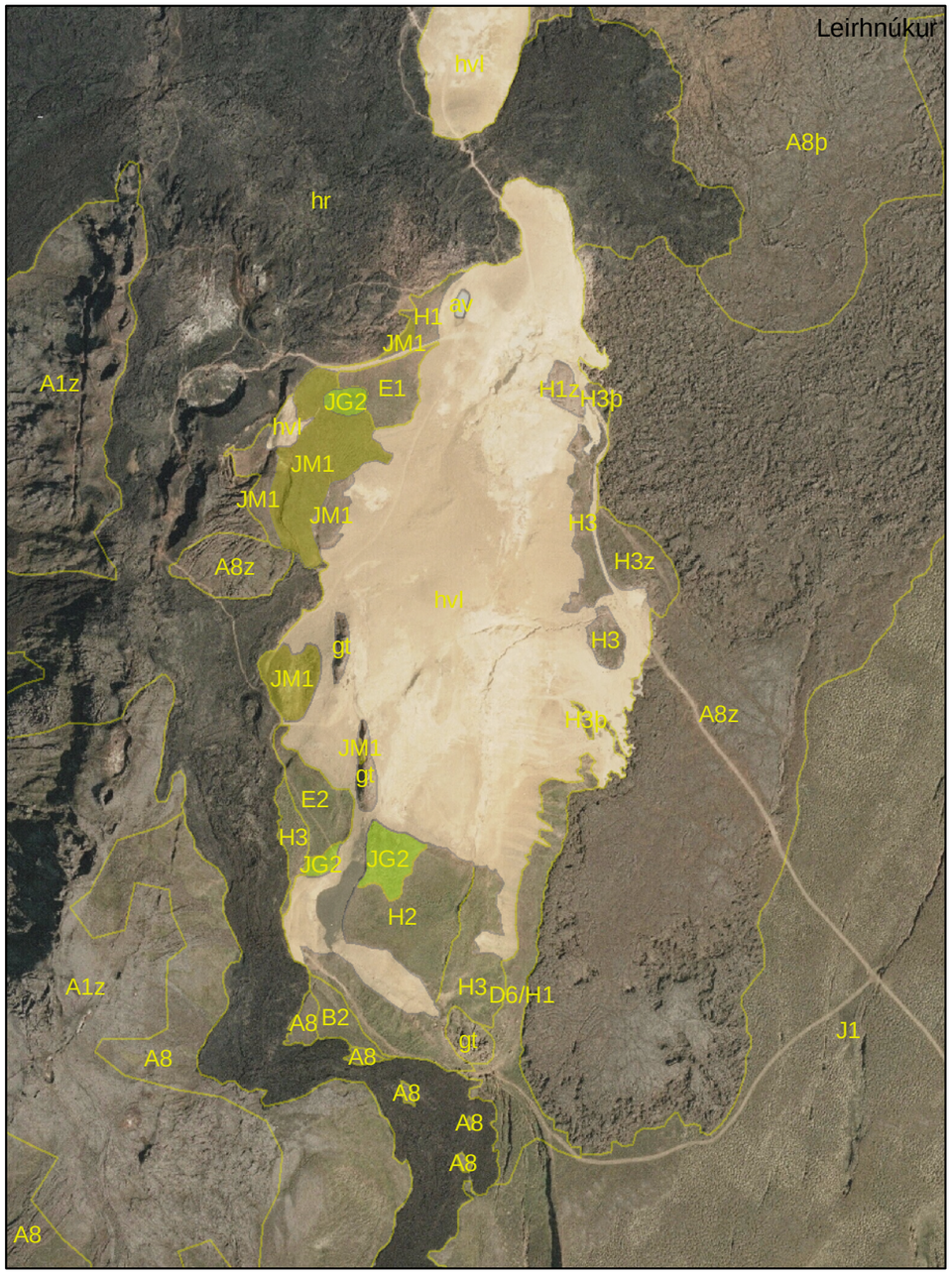
Skert gróðurþekja

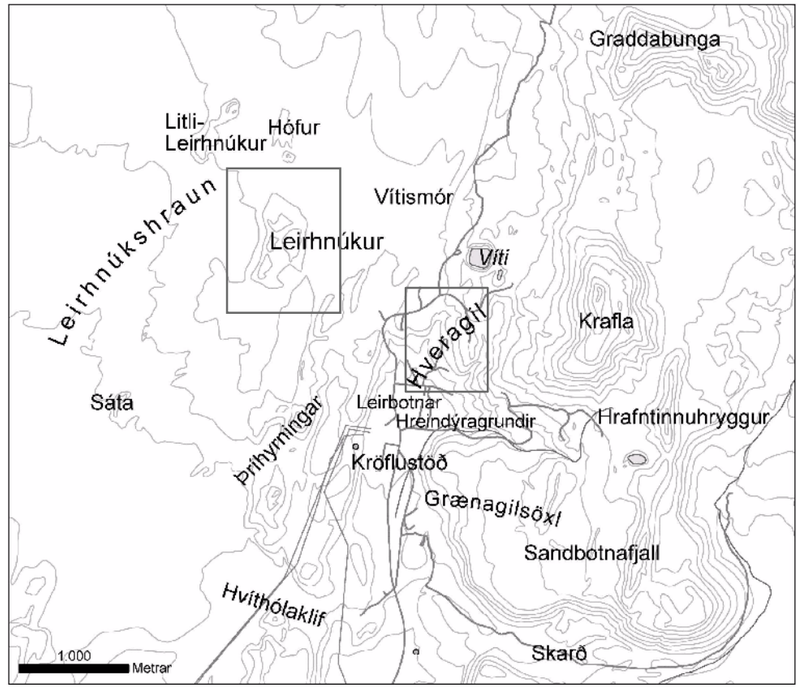
x Gróðurþekja að meðaltali 75%
z Gróðurþekja að meðaltali 50%
þ Gróðurþekja að meðaltali 25%
a Nokkurt grjót í gróðri
b Talsvert grjót í gróðri

NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS 2007

Gróðurkort - Krafla; Hveragil og Leirhnúkur







Gróðurlykill

Gróðurfélög og yfirborðsgerðir við jarðhita — Mörk rannsóknasvæðis

- JM1 Mosar, blóðberg, grös
- JG2 Grös, blóðberg
- JV1 Mosar, mýradúnurt
- hvl Hverir, leir

Hefðbundinn gróðurlykill

- A1 Mosi (Racomitrium)
- A3 Mosi með stinnastör og smárunnum
- A8 Mosi með grösum og smárunnum
- B2 Krækilyng - bláberjalyng - sauðamergur
- D6 Grasvíðir
- E1 Þursaskegg
- E2 Þursaskegg - smárunnar
- G2 Stinnastör - smárunnar
- H1 Grös
- H2 Grös með störum
- H3 Grös með smárunnum
- J1 Fléttur og smárunnar
- T2 Hrossanál - starir - grös

Gróðurlaust eða lítt gróið land

- av Vatn
- gt Stórgrýtt land
- hr Hraun

Skert gróðurþekja

- x Gróðurþekja að meðaltali 75%
- z Gróðurþekja að meðaltali 50%
- þ Gróðurþekja að meðaltali 25%
- a Nokkurt grjót í gróðri
- b Talsvert grjót í gróðri

250 m

1:5,000

NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS 2007

8. viðauki. Háplöntur á rannsóknasvæðum

Íslenskt heiti	Latneskt heiti	Alg. á landsvísu*	Svartsengi-Eldvörp	Krýsuvík	Brennisteinsfjöll	Hengill	Geysir	Kerlingarfjöll	Hveravellir	Námafjall	Kröflusvæði
Aðalbláberjalyng	*Vaccinium myrtillus*	■■■□□□			1						
Augnfró	*Euphrasia frigida*	■■■□□□	1	1	1	1	1		1	1	1
Axhæra	*Luzula spicata*	■■■□□□	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Barnarót	*Coeloglossum viride*	■■■□□□							1	1	
Beitieski	*Equisetum variegatum*	■■■□□□		1		1		1	1	1	
Beitilyng	*Calluna vulgaris*	■■■□□□	1	1			1			1	
Beringspuntur	*Deschampsia beringensis*	SL							1		
Birki	*Betula pubescens*	■■■□□□		1			1		1	1	
Bjúgstör	*Carex maritima*	■■■□□							1		
Bláberjalyng	*Vaccinium uliginosum*	■■■□□□			1	1	1		1	1	1
Blágresi	*Geranium sylvaticum*	■■■□□□	1								
Bláklukka	*Campanuala rotundifolia*	■■□□□							1		
Blákolla	*Prunella vulgaris*	■■□□□				1	1			1	
Blásveifgras	*Poa glauca*	■■■□□□	1			1		1	1	1	1
Blátoppastör	*Carex curta*	■■■□□□		1		1					
Blávingull	*Festuca vivipara*	■■■□□□	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Blóðarfi	*Polygonum aviculare*	■■■□□□				1					
Blóðberg	*Thymus praecox*	■■■□□□	1	1	1	1	1		1	1	1
Blómsef	*Juncus triglumis*	■■■□□□		1							
Brennisóley	*Ranunculus acris*	■■■□□□	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Brjóstagras	*Thalictrum alpinum*	■■■□□□		1		1		1	1	1	1
Brönugrös	*Dactylorhiza maculata*	■■□□□			1						
Bugðupuntur	*Deschampsia flexuosa*	■■■□□□	1	1	1	1	1		1	1	
Burnirót	*Rhodiola rosea*	■■■□□	1					1			
Dúnhulstrastör	*Carex pilulifera*	■■□□	1								
Dvergsóley	*Ranunculus pygmaeus*	■■□□						1			
Dvergsteinbrjótur	*Saxifraga tenuis*	■■□□						1			
Dvergtungljurt	*Botrychium simplex*	■■□□								1	
Dýragras	*Gentiana nivalis*	■■■□□□							1	1	1
Einir	*Juniperus communis*	■■■□□□	1							1	
Engjamunablóm	*Myosotis scorpioides*						1				
Engjarós	*Potentilla palustris*	■■■□□□		1			1				
Eski	*Equisetum hyemale*	■■■□□				1				1	1
Fergin	*Equisetum fluviatile*	■■■□□□		1		1	1				
Finnungur	*Nardus stricta*	■■■□□□		1		1					1
Fitjaskúfur	*Eleocharis quinqueflora*	■■■□□					1		1		
Fjalladepla	*Veronica alpina*	■■■□□□			1			1			1
Fjalladúnurt	*Epilobium anagallidifolium*	■■■□□□					1	1	1		1
Fjallafoxgras	*Phleum alpinum*	■■■□□□			1	1		1	1		1
Fjallafræhyrna	*Cerastium arcticum*	■■□□□						1			
Fjallapuntur	*Deschampsia alpina*	■■■□□□			1	1		1	1		1
Fjallasmári	*Sibbaldia procumbens*	■■■□□□			1	1		1	1		1
Fjallasveifgras	*Poa alpina*	■■■□□□		1		1		1	1	1	1
Fjalldalafífill	*Geum rivale*	■■■□□□		1		1	1		1		
Fjalldrapi	*Betula nana*	■■■□□□								1	
Fjallhæra	*Luzula arcuata*	■■■□□□				1		1	1		
Flagahnoðri	*Sedum villosum*	■■■□□□		1		1	1	1	1		

*Sjá skýringar í 11. viðauka. Jarðhitategundir eru skyggðar.

8. viðauki, frh.

Íslenskt heiti	Latneskt heiti	Alg. á landsvísu*	Svartsengi-Eldvörp	Krýsuvík	Brennisteinsfjöll	Hengill	Geysir	Kerlingarfjöll	Hveravellir	Námafjall	Kröflusvæði
Flagasef	*Juncus biglumis*	■■■□□□						1			1
Friggjargras	*Platanthera hyperborea*	■■■□□□	1	1			1		1	1	
Geldingahnappur	*Armeria maritima*	■■■□□□		1	1		1	1	1	1	1
Gleym–mér–ei	*Myosotis arvensis*	■■■□□□		1		1	1				
Grasvíðir	*Salix herbacea*	■■■□□□	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Grámulla	*Omalotheca supina*	■■■□□□						1	1		1
Grámygla	*Filaginella uliginosa*	■□□				1	1				
Grávíðir	*Salix callicarpaea*	■■■□□□		1		1	1	1	1	1	1
Grávorblóm	*Draba incana*	■■■□□□								1	
Græðisúra	*Plantago major*	■■□□	1			1	1				
Grænlilja	*Orthilia secunda*	■■□□								1	
Gullbrá	*Saxifraga hirculus*	■■■□□							1		
Gullmura	*Potentilla crantzii*	■■■□□□	1	1		1	1	1	1		
Gullvöndur	*Gentianella aurea*	■■■□□□							1		1
Gulmaðra	*Galium verum*	■■■□□□	1	1		1	1		1	1	1
Gulstör	*Carex lyngbyei*	■■■□□□		1		1			1		
Gulvíðir	*Salix phylicifolia*	■■■□□□	1				1	1		1	
Haugarfi	*Stellaria media*	■■■□□□		1					1		
Háliðagras	*Alopecurus pratensis*	■■■□□□					1				
Hálíngresi	*Agrostis capillaris*	■■■□□□	1	1	1	1	1	1	1		
Hálmgresi	*Calamogrostis stricta*	■■■□□□		1		1	1		1		
Hárdepla	*Veronica officinalis*	■■□□□	1			1					
Hárleggjastör	*Carex capillaris*	■■■□□□							1		
Heiðadúnurt	*Epilobium hornemanni*	■■■□□□				1				1	1
Hengistör	*Carex rariflora*	■■■□□□						1	1		
Hnúskakrækill	*Sagina nodosa*	■■■□□□	1	1		1	1		1	1	
Holtasóley	*Dryas octopetala*	■■■□□□					1		1	1	1
Holurt	*Silene uniflora*	■■■□□□		1	1		1		1	1	
Horblaðka	*Menyanthes trifoliata*	■■■□□□				1	1				
Hóffífill	*Tussilago farfara*					1					
Hófsóley	*Caltha palustris*	■■■□□□		1		1	1				
Hrafnafífa	*Eriophorum scheuchzeri*	■■■□□□		1		1		1	1		1
Hrafnaklukka	*Cardamine nymanii*	■■■□□□		1		1	1	1	1		
Hrossanál	*Juncus arcticus*	■■■□□□					1		1		1
Hundasúra	*Rumex acetosella*	■■■□□□		1			1				1
Húsapuntur	*Elymus repens*	■■■□□□	1								
Hvítmaðra	*Galium pumilum*	■■■□□□	1	1	1	1	1		1	1	1
Hvítsmári	*Trifolium repens*	■■■□□□				1	1		1		
Ilmreyr	*Anthoxanthum odoratum*	■■■□□□	1	1	1	1	1		1		
Ígulstör	*Carex echinata*	■■□□		1							
Íslandsfífill	*Pilosella islandica*	■■■□□□							1		
Jakobsfífill	*Erigeron borealis*	■■■□□□					1		1	1	
Kattartunga	*Plantago maritima*	■■■□□□	1	1			1		1		
Klappadúnurt	*Epilobium collinum*	■■□□□	1	1		1			1		
Klóelfting	*Equisetum arvense*	■■■□□□	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Klófífa	*Eriophorum angustifolium*	■■■□□□		1		1	1	1	1		1
Klukkublóm	*Pyrola minor*	■■■□□□			1						
Kornsúra	*Bistorta vivipara*	■■■□□□	1	1	1	1	1	1	1	1	1

8. viðauki, frh.

Íslenskt heiti	Latneskt heiti	Alg. á landsvísu*	Svartsengi-Eldvörp	Krýsuvík	Brennisteinsfjöll	Hengill	Geysir	Kerlingarfjöll	Hveravellir	Námafjall	Kröflusvæði
Krossmaðra	*Galium boreale*	■■□□□		1		1	1		1		
Krækilyng	*Empetrum nigrum*	■■■□□□	1	1	1	1	1		1	1	1
Kúmen	*Carum carvi*	■■□□□					1				
Lambagras	*Silene acaulis*	■■■□□□	1	1	1			1	1	1	1
Lambaklukka	*Cardamine hirsuta*	■■□□□							1		
Langkrækill	*Sagina saginoides*	■■■□□□				1			1		1
Laugabrúða	*Callitriche stagnalis*	■■□□				1					
Laugadepla	*Veronica anagallis–aquatica*	■□		1		1	1				
Laugasef	*Juncus articulatus*	■■■□□		1		1	1	1	1		1
Laukasteinbrjótur	*Saxifraga cernua*	■■■□□						1			
Liðaskriðsóley	*Ranunculus reptans*	■■■□□□				1					
Lindadúnurt	*Epilobium alsinifolium*	■■■□□□				1		1	1		
Lindasef	*Juncus ranarius*	■■■□□					1		1		
Litunarjafni	*Diphazium alpinum*	■■□□			1				1		
Ljónslappi	*Alchemilla alpina*	■■■□□□	1	1	1	1	1		1		1
Ljósberi	*Lychnis alpina*									1	
Loðvíðir	*Salix lanata*	■■■□□□				1	1			1	1
Lokasjóður	*Rhinanthus minor*	■■■□□□				1	1		1		
Lotsveifgras	*Poa flexuosa*	■■□□□						1			
Lógresi	*Trisetum spicatum*	■■■□□□						1	1	1	
Lónasóley	*Ranunculus trichophyllus*	■■■□□□							1		
Lyfjagras	*Pinguicula vulgaris*	■■■□□□		1	1	1	1		1	1	1
Lækjadepla	*Veronica serpyllifolia*	■■■□□□	1	1		1	1		1		
Lækjafræhyrna	*Cerastium cerastoides*	■■■□□□				1		1		1	1
Lækjagrýta	*Montia fontana*	■■■□□□				1	1	1			
Lækjasef	*Juncus bufonius*	■■■□□□		1		1	1		1		
Lækjasteinbrjótur	*Saxifraga rivularis*	■■■□□□						1			
Maríustakkur	*Alchemilla vulgaris*	■■■□□□	1	1	1	1	1	1	1		1
Maríuvöndur	*Gentianella campestris*	■■■□□□					1		1		
Melablóm	*Cardaminopsis petraea*	■■■□□□	1	1		1	1	1	1	1	1
Melanóra	*Minuartia rubella*	■■■□□□							1		
Melgresi	*Leymus arenarius*	■■□□□								1	
Mjaðjurt	*Filipendula ulmaria*	■■□□□	1			1	1				
Mosajafni	*Selaginella selaginoides*	■■■□□□		1					1		1
Mosasteinbrjótur	*Saxifraga hypnoides*	■■■□□□		1		1		1			
Móasef	*Juncus trifidus*	■■■□□□	1	1	1		1		1	1	
Músareyra	*Cerastium alpinum*	■■■□□□	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mýradúnurt	*Epilobium palustre*	■■■□□□	1	1	1	1	1	1	1		1
Mýrasauðlaukur	*Triglochin palustris*	■■■□□□		1		1	1		1		
Mýrasef	*Juncus alpinus*	■■■□□□		1		1	1		1		
Mýrasóley	*Parnassia palustris*	■■■□□□	1			1	1		1	1	1
Mýrastör	*Carex nigra*	■■■□□□	1	1		1	1		1		1
Mýrelfting	*Equisetum palustre*	■■■□□□		1		1	1		1		1
Mýrfjóla	*Viola palustris*	■■■□□□		1	1	1	1	1	1		
Naðurtunga	*Ophioglossum azoricum*	■□	1			1	1		1	1	1
Naflagras	*Koenigia islandica*	■■■□□□				1		1	1		
Njóli	*Rumex longifolius*	■■■□□□					1				
Ólafssúra	*Oxyria digyna*	■■■□□□	1			1		1			

8. viðauki, frh.

Íslenskt heiti	Latneskt heiti	Alg. á landsvísu*	Svartsengi-Eldvörp	Krýsuvík	Brennisteinsfjöll	Hengill	Geysir	Kerlingarfjöll	Hveravellir	Námafjall	Kröflusvæði
Rauðstör	*Carex rufina*	■■□□						1			
Renglutungljurt	*Botrychium simplex tenebrosum*	■■□□								1	1
Reyrgresi	*Hierochloe odorata*	■■■□□□				1			1		
Rjúpustör	*Carex lachenalii*	■■■□□□						1			1
Sauðamergur	*Loiseleuria procumbens*	■■■□□□							1		
Selgresi	*Plantago lanecolata*	■□□□					1				
Skammkrækill	*Sagina procumbens*	■■■□□□	1	1		1	1	1	1	1	1
Skarifífill	*Leontodon autumnalis*	■■■□□□	1	1		1	1		1	1	1
Skeggsandi	*Arenaria norvegica*	■■■□□□		1					1	1	
Skollafingur	*Huperzia selago*	■■■□□□	1		1						
Skriðlíngresi	*Agrostis stolonifera*	■■■□□□	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Skriðnablóm	*Arabis alpina*	■■■□□□						1			
Skurfa	*Spergula arvensis*	■■□□□					1				
Smánykra	*Potamogeton pusillus*	■■□□							1		
Smjörgras	*Bartsia alpina*	■■■□□□							1	1	
Snarrótarpuntur	*Deschampsia caespitosa*	■■■□□□		1		1	1		1	1	
Snækrækill	*Sagina nivalis*	■■□□□				1					
Snæsteinbrjótur	*Saxifraga nivalis*	■■■□□□						1			
Sortulyng	*Arcostaphylos uva–ursi*	■■■□□□								1	
Stinnastör	*Carex bigelowii*	■■■□□□	1	1	1	1	1	1	1		1
Stjörnuarfi	*Stellaria crassifolia*	■■■□□□				1					1
Stjörnusteinbrjótur	*Saxifraga stellaris*	■■■□□□				1		1	1		
Sýkigras	*Tofieldia pusilla*	■■■□□□							1	1	1
Tágamura	*Potentilla anserina*	■■■□□□	1			1	1				
Tjarnastör	*Carex rostrata*	■■■□□□				1					
Tófugras	*Cystopetris fragilis*	■■■□□□	1								
Trefjasóley	*Ranunculus hyperboreus*	■■■□□				1		1	1		
Tungljurt	*Botrychium lunaria*	■■■□□□							1	1	1
Túnfíflar	*Taraxacum spp.*	■■■□□□	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Túnsúra	*Rumex acetosa*	■■■□□□	1	1	1	1	1		1		1
Túnvingull	*Festuca richardsonii*	■■■□□□	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Týsfjóla	*Viola canina*	■■■□□□				1			1		
Týtulíngresi	*Agrostis vinealis*	■■■□□□	1	1		1			1	1	1
Umfeðmingur	*Vicia cracca*	■■□□□				1					
Undafíflar	*Hieracium spp.*	■■■□□□	1			1	1		1	1	
Vallarfoxgras	*Phleum pratense*	■■■□□□		1		1			1		1
Vallarsveifgras	*Poa pratensis*	■■■□□□	1	1	1	1	1		1	1	1
Vallelfting	*Equisetum pratense*	■■■□□□	1	1		1	1		1	1	
Vallhumall	*Achillea millefolium*	■■■□□□		1					1	1	1
Vallhæra	*Luzula multiflora*	■■■□□□	1	1	1	1	1		1	1	1
Varpasveifgras	*Poa annua*	■■■□□□				1	1				
Vatnsliðagras	*Alopecurus aequalis*	■■■□□□				1					
Vatnsnál	*Eleocharis palustris*	■■■□□□					1		1		
Vegarfi	*Cerastium fontanum*	■■■□□□	1	1		1	1	1	1	1	1
Vetrarblóm	*Saxifraga oppositifolia*	■■■□□□							1		
Vorbrúða	*Callitriche palustris*	■■■□□□				1					
Vætudúnurt	*Epilobium watsonii*		1								
Þráðnykra	*Potamogeton filiformis*	■■■□□□				1					
Þríhyrnuburkni	*Thelypteris phegopteris*	■■□□	1		1						

8. viðauki, frh.

Íslenskt heiti	Latneskt heiti	Alg. á landsvísu*	Svartsengi-Eldvörp	Krýsuvík	Brennisteinsfjöll	Hengill	Geysir	Kerlingarfjöll	Hveravellir	Námafjall	Kröflusvæði
Þursaskegg	*Kobresia myosuroides*	■■■□□□							1	1	1
Þúfusteinbrjótur	*Saxifraga caespitosa*	■■■□□□	1			1		1	1		
Ætihvönn	*Angelica archangelica*	■■■□□□					1				
Fjöldi á hverju svæði			**61**	**80**	**41**	**108**	**93**	**62**	**118**	**69**	**69**

9. viðauki. Mosar á rannsóknasvæðum

Íslenskt heiti	Latneskt heiti	Alg. á landsvísu*	Svartsengi-Eldvörp	Krýsuvík	Brennisteinsfjöll	Hengill	Geysir	Kerlingarfjöll	Hveravellir	Námafjall	Kröflusvæði
Ármosi	*Fontinalis antipyretica*	■■■□□□				1					
Bakkaskart	*Pohlia annotina*	■■□				1					1
Barðastrý	*Bartramia ithyphylla*	■■■□□□				1					
Barnamosar	*Sphagnum* spp.						1				
Bleðlumosar	*Jungermannia* spp.					1				1	
Bleikjukollur	*Aulacomnium palustre*	■■■□□□		1		1	1	1	1		1
Blettamosi	*Blasia pusilla*	■■■□□□				1	1		1		1
Bleytuburi	*Sphagnum teres*	■■■□□□		1		1	1	1	1		
Blöðkumosar	*Pellia* spp.					1					
Bólmosi	*Funaria hygrometrica*	■■■□□			1	1	1				1
Broddhnubbi	*Didymodon icmadophilus*	■■■□□							1		
Brúnkólfur	*Gymnomitrion apiculatum*	■■□								1	
Burstmosar	*Campylopus* spp.										
Bústinkollur	*Aulacomnium turgidum*	■■□□									1
Bylgjurandi	*Atrichum undulatum*	■■□□	1			1	1				
Deiglubleðill	*Plagiomnium elatum*	■■□□				1		1			
Dreyralápur	*Lophozia excisa*	■■■□□□	1			1			1		
Dröfnumosi	*Preissia quadrata*	■■■□□							1	1	1
Dverghöttur	*Pogonatum nanum*	■■□□				1					
Dýjahnappur	*Philonotis fontana*	■■■□□□		1		1	1	1	1	1	1
Dýjahnokki	*Bryum weigelii*	■■■□□□						1	1		
Dældagletta	*Marsupella brevissima*	■■■□□				1		1			
Dældahnúskur	*Kiaeria starkei*	■■■□□□			1	1		1	1		
Döggmosi	*Pseudoscleropodium purum*	■□□	1								
Engjabroddur	*Cirriphyllum piliferum*	■■□□					1		1		
Engjaflos	*Thuidium delicatulum*	■□				1					
Engjaskraut	*Rhytidiadelphus squarrosus*	■■■□□□	1	1	1	1	1		1	1	
Fitjalufsa	*Drepanocladus polygamus*	■■■□□		1					1		
Fjaðurgambri	*Racomitrium elongatum*	■■□□	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fjallahnappur	*Philonotis tomentella*	■■■□□□				1	1	1	1	1	1
Fjallakrýli	*Cephalozia ambigua*				1	1	1	1			1
Fjallaskart	*Pohlia obtusifolia*	■■□□						1			
Fjallavæskill	*Cephaloziella varians*	■■□□							1	1	1
Fjallhaddur	*Polytrichum alpinum*	■■■□□□	1		1	1		1			
Fjóluburi	*Sphagnum subnitens*	■■□□□				1					
Fjörustubbur	*Trichostomum brachydontium*	■■□	1							1	
Flaganaddur	*Nardia scalaris*	■■■□□□		1	1	1	1	1		1	
Flaganistill	*Riccia sorocarpa*	■■□					1			1	1
Flagaskart	*Pohlia bulbifera*	■■□□							1		
Fleðumosi	*Aneura pinguis*	■■■□□□				1					1
Fölburi	*Sphagnum centrale*	■■□					1				
Geirmosi	*Calliergonella cuspidata*	■■■□□□	1	1		1	1	1	1		
Gjótugletta	*Marsupella sparsifolia*	■□		1		1					
Glettumosar	*Marsupella* spp.					1		1			
Glætumosar	*Dichodontium* spp.										1
Gráhaddur	*Polytrichum piliferum*	■■■□□□	1							1	1
Grænkólfur	*Gymnomitrion concinnatum*	■■■□□□			1			1	1		
Götuhnokki	*Bryum dichotomum*	■■□							1		
Götulokkur	*Brachythecium albicans*	■■■□□□					1	1	1	1	1
Götuskrýfill	*Barbula unguiculata*	■■□					1		1		
Hagatoppur	*Timmia austriaca*	■■■□□□							1		1

*Sjá skýringar í 11. viðauka. Jarðhitategundir eru skyggðar.

9. viðauki, frh.

Íslenskt heiti	Latneskt heiti	Alg. á landsvísu*	Svartsengi-Eldvörp	Krýsuvík	Brennisteinsfjöll	Hengill	Geysir	Kerlingarfjöll	Hveravellir	Námafjall	Krýflusvæði
Heiðafaldur	*Rhizomnium pseudopunctatum*	■■■□□				1					
Heiðahéla	*Anthelia juratzkana*	■■■□□□			1	1		1			1
Heiðakrýli	*Cephalozia pleniceps*	■■■□□				1					
Heiðalarfi	*Barbilophozia floerkei*	■■□□		1	1	1					
Heiðanaddur	*Nardia geoscyphus*	■■■□□□			1						1
Heiðaspori	*Eurhynchium pulchellum*	■■■□□							1		
Heiðaþófi	*Conostomum tetragonum*	■■■□□□				1		1	1	1	
Hjallaflos	*Thuidium philibertii*	■□□				1	1				
Hlaðmosi	*Ceratodon purpureus*	■■■□□□	1			1	1		1	1	1
Hnappmosar	*Philonotis* spp.					1	1				
Hnokkmosar	*Bryum* spp.		1				1				1
Hnotumosi	*Diphyscium foliosum*	■■■□□□	1		1	1				1	
Holtabrúskur	*Dicranum flexicaule*	■■■□□□							1		
Holtafaxi	*Hypnum cupressiforme*	■■□□□	1		1	1	1				
Holtahnokki	*Bryum elegans*	■■□							1		
Holtakragi	*Schistidium flexipile*	■■■□□□							1		
Holtalarfi	*Barbilophozia atlantica*	■■□□							1		
Holtasóti	*Andreaea rupestris*	■■■□□□							1		
Hornaskæna	*Mnium hornum*	■■□□□				1			1		
Hornburi	*Sphagnum denticulatum*	■■□□				1					
Hraukmosi	*Antitrichia curtipendula*	■■□□	1								
Hraungambri	*Racomitrium lanuginosum*	■■■□□□	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hraunleppur	*Scapania scandica*	■■■□□				1		1			
Hrísmosi	*Pleurozium schreberi*	■■■□□□	1	1	1	1					
Hverarindill	*Dicranella heteromalla*	■□				1					
Hæruburst	*Campylopus introflexus*	■□	1		1	1				1	
Hærugambri	*Racomitrium canescens*	■■■□□□					1		1	1	1
Hæruskrúfur	*Syntrichia ruralis*	■■■□□□									1
Höttmosar	*Pogonatum* spp.					1					
Jarphaddur	*Polytrichum juniperinum*	■■■□□□			1	1	1		1		1
Kármosi	*Dicranoweisia crispula*	■■■□□□							1		
Kelduhnokki	*Bryum pseudotriquetrum*	■■■□□□		1		1	1	1	1		1
Kelduskrápur	*Palustriella falcata*	■■■□□						1			1
Klettakrýsill	*Frullania tamarisci*	■■□□	1								
Klettaljómi	*Isopterygiopsis pulchella*	■■■□□							1		
Klettatjása	*Campyliadelphus chrysophyllus*	■■■□□					1		1		
Klettavendill	*Ditrichum zonatum*	■□			1						
Kragamosar	*Schistidium* spp.									1	
Krónumosi	*Climacium dendroides*	■■■□□□		1		1	1	1	1		1
Krýlmosar	*Cephalozia* spp.						1			1	
Larfamosar	*Barbilophozia* spp.										1
Laugableðla	*Jungermannia gracillima*	■■□□		1	1	1	1		1	1	1
Laugaburst	*Campylopus pyriformis*	■□			1	1					
Laugafaxi	*Hypnum jutlandicum*	■■□	1	1			1		1		
Laugahnappur	*Philonotis marchica*	■□					1			1	
Laugahnubbi	*Didymodon tophaceus*	■□							1		1
Lauganistill	*Riccia beyrichiana*	■■□				1			1		1
Laugarindill	*Dicranella varia*	■■□□							1		
Laugaskrúð	*Fossombronia foveolata*	■■□	1		1	1	1		1	1	1
Laugaslyðra	*Gymnocolea inflata*	■■□□		1	1	1	1	1	1	1	1
Laugavendill	*Ditrichum lineare*	■■□	1		1	1	1			1	1
Lautagletta	*Marsupella condensata*	■■□□			1	1		1			
Lautaahnúskur	*Kiaeria falcata*	■■□□□						1			
Lautalarfi	*Barbilophozia lycopodioides*	■■□□							1		1

9. viðauki, frh.

Íslenskt heiti	Latneskt heiti	Alg. á landsvísu*	Svartsengi-Eldvörp	Krýsuvík	Brennisteinsfjöll	Hengill	Geysir	Kerlingarfjöll	Hveravellir	Námafjall	Kröflusvæði
Lautalápur	*Lophozia sudetica*	■■■□□□			1	1					1
Lautaleppur	*Scapania obcordata*	■■■□□			1						1
Lautaleskja	*Lescuraea radicosa*	■■□□□				1			1		
Lautaskúfur	*Syntrichia norvegica*	■■□□							1		
Lápmosar	*Lophozia* spp.					1		1		1	1
Leppmosar	*Scapania* spp.				1	1		1			1
Lindafaldur	*Rhizomnium magnifolium*	■■■□□□		1							
Lindaglæta	*Dichodontium palustre*	■■■□□		1		1			1		
Lindakló	*Warnstorfia exannulata*	■■■□□□		1		1	1	1			1
Lindaleppur	*Scapania paludosa*	■■□□							1		1
Lindaskart	*Pohlia wahlenbergii*	■■■□□□				1	1	1	1	1	1
Lindaskrápur	*Palustriella decipiens*	■■□□				1					1
Ljósileppur	*Scapania subalpina*	■■■□□							1		1
Lokkmosar	*Brachythecium spp.*					1	1				
Lóhaddur	*Polytrichum strictum*	■■□□	1								
Lækjagambri	*Racomitrium aciculare*	■■■□□□				1					
Lækjagletta	*Marsupella emarginata*	■■□□			1	1		1			
Lækjahnokki	*Bryum schleicheri*	■■□							1		
Lækjakragi	*Schistidium rivulare*	■■■□□□							1		
Lækjaleppur	*Scapania undulata*	■■■□□□							1		
Lækjalokkur	*Brachythecium rivulare*	■■■□□□		1		1		1	1		
Lækjalúði	*Hygrohypnum ochraceum*	■■■□□□						1			
Lækjareifi	*Chiloscyphus polyanthos*	■■■□□				1			1		
Lænuskart	*Pohlia filum*	■■■□□□				1		1	1		
Melaburst	*Campylopus subulatus*	■■□				1	1		1	1	1
Melagambri	*Racomitrium ericoides*	■■■□□□	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Melhöttur	*Pogonatum urnigerum*	■■■□□□	1		1	1			1		
Móabrúskur	*Dicranum scoparium*	■■■□□□	1		1				1		
Móasigð	*Sanionia uncinata*	■■■□□□	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Móaskart	*Pohlia nutans*	■■■□□□		1	1	1	1		1		1
Móatrefja	*Ptilidium ciliare*	■■■□□□	1	1	1	1			1		
Móavæskill	*Cephaloziella rubella*	■■□							1		
Móaþvengur	*Heterocladium dimorphum*	■■□□							1		
Móhaddur	*Polytrichum longisetum*	■■□□				1	1				
Myrkhaddur	*Polytrichum swartzii*	■■□□			1	1	1				
Mýrableðill	*Plagiomnium ellipticum*	■■■□□□		1		1			1		1
Mýrabrandur	*Campylium stellatum*	■■■□□□				1	1				1
Mýrabrúskur	*Dicranum bonjeanii*	■■□□							1		
Mýraleppur	*Scapania irrigua*	■■■□□□		1		1	1	1	1		1
Mýrfjöður	*Fissidens adianthoides*	■■□□					1				
Mýrhaddur	*Polytrichum commune*	■■■□□□		1	1	1	1	1	1		1
Nálmosi	*Leptobryum pyriforme*	■■■□□				1			1		
Oddburi	*Sphagnum fallax*	■□□		1		1					
Pollabendill	*Riccardia chamedryfolia*	■■□							1		
Pollahnokki	*Bryum knowltonii*	■■□							1		
Pollalufsa	*Drepanocladus aduncus*	■■■□□□				1	1	1	1		
Rauðleppur	*Scapania uliginosa*	■■□						1			
Rákarindill	*Dicranella crispa*	■■■□□□							1		
Rekilmosi	*Paludella squarrosa*	■■■□□□				1					
Rekjumosi	*Cratoneurum filicinum*	■■■□□□				1	1		1		1
Rindatoti	*Arctoa fulvella*	■■□□			1						
Rindilmosar	*Dicranella* spp.				1	1	1	1		1	1
Roðakló	*Warnstorfia sarmentosa*	■■■□□□		1		1			1		
Runnaskraut	*Rhytidiadelphus triquetrus*	■■■□□□	1						1		

9. viðauki, frh.

Íslenskt heiti	Latneskt heiti	Alg. á landsvísu*	Svartsengi-Eldvörp	Krýsuvík	Brennisteinsfjöll	Hengill	Geysir	Kerlingarfjöll	Hveravellir	Námafjall	Krýflusvæði
Seilmosi	*Straminergon stramineum*	■■■□□□		1		1	1	1	1		
Silfurgambri	*Racomitrium heterostichum*	■■■□□□				1					
Silfurhnokki	*Bryum argenteum*	■■■□□							1		1
Síkjakló	*Warnstorfia fluitans*	■■□		1							
Skartmosar	*Pohlia* spp.		1		1	1	1	1		1	1
Skáhaki	*Tritomaria quinquedentata*	■■■□□□		1	1	1			1		
Skjallmosi	*Pseudobryum cinclidioides*	■■■□□□						1	1		
Skógarytja	*Amblystegium serpens*	■■□□					1				
Skrúðmosar	*Fossombronia* spp.					1				1	1
Skuplumosi	*Oligotrichum hercynicum*	■■□□		1	1	1		1	1		
Skurðarindill	*Dicranella cerviculata*	■■□□		1							
Skurðhöttur	*Pogonatum dentatum*	■□□			1						
Skurðleppur	*Scapania curta*	■■□□				1				1	1
Skurðvendill	*Ditrichum heteromallum*	■■□		1		1					
Slæðumosi	*Archidium alternifolium*	■■□□	1		1	1	1		1	1	
Sniðmosi	*Plagiochila porelloides*	■■■□□□		1		1			1		
Snoðgambri	*Racomitrium fasciculare*	■■■□□□		1	1	1		1			
Snæhaddur	*Polytrichum sexangulare*	■■■□□□						1			
Spónlápur	*Lophozia wenzelii*	■■□□				1		1			
Stjörnumosi	*Marchantia polymorpha*	■■■□□□				1		1	1		1
Sytrufaxi	*Hypnum lindbergii*	■■■□□□				1	1				
Sytruhnokki	*Bryum pallens*	■■■□□			1	1		1			
Tildurmosi	*Hylocomium splendens*	■■■□□□	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tjarnahrókur	*Calliergon giganteum*	■■■□□□							1		
Trafburi	*Sphagnum fimbriatum*	■■□□				1	1	1			
Urðaflipi	*Diplophyllum albicans*	■■□□	1		1						
Urðagambri	*Racomitrium sudeticum*	■■■□□□			1	1		1	1		
Urðalarfi	*Barbilophozia hatcheri*	■■■□□□	1		1	1		1	1	1	1
Urðalápur	*Lophozia ventricosa*	■■■□□□		1	1	1			1	1	
Urðalokkur	*Brachythecium reflexum*	■■■□□□							1		
Urðaskraut	*Rhytidiadelphus loreus*	■■□□□	1	1	1	1					
Urðavæskill	*Cephaloziella divaricata*	■■■□□□							1	1	
Vaðmosi	*Platyhypnidium riparoides*	■■□□				1					
Vendilmosar	*Ditrichum* spp.				1	1					
Væskilmosar	*Cephaloziella* spp.		1		1	1	1	1			1
Vætublaðka	*Pellia neesiana*	■■■□□				1			1		1
Vætuglæta	*Dichodontium pellucidum*	■■■□□□				1		1	1		1
Vætuhnubbi	*Didymodon fallax*	■■■□□									1
Vætuhrókur	*Calliergon cordifolium*	■■□□				1					
Vætukrýli	*Cephalozia bicuspidata*	■■■□□□	1	1		1		1	1		1
Vætularfi	*Barbilophozia quadriloba*	■■■□□□						1			
Vætulokkur	*Brachythecium latifolium*	■■□							1		
Vætunistill	*Riccia bifurca*						1				
Væturindill	*Dicranella schreberiana*	■■□				1					
Vætuspengill	*Anastrophyllum minutum*	■■□			1					1	
Vætuvæskill	*Cephaloziella hampeana*	■■■□□□		1					1		
Vörtuburi	*Sphagnum papillosum*	■■□□					1				
Vörtukragi	*Schistidium papillosum*	■■■□□□				1			1		
Ylhnokki	*Bryum sauteri*	■□					1				
Örmosi	*Aongstroemia longipes*	■■□□							1		1
	Cephalozia leucantha							1			
Fjöldi á hverju svæði			**36**	**43**	**54**	**119**	**63**	**60**	**102**	**41**	**68**

10. viðauki. Fléttur á rannsóknasvæðum

Íslenskt heiti	Latneskt heiti	Alg. á landsvísu*	Svartsengi-Eldvörp	Krýsuvík	Brennisteinsfj.	Hengill	Geysir	Hveravellir	Krafla	Námafjall
Álfabikar	*Cladonia chlorophaea*	■■■□□□								1
Barmbrydda	*Psoroma hypnorum*	■■■□□□				1		1		
Blikskóf	*Peltigera neckeri*	■■■□□□						1		
Broddskilma	*Ochrolechia frigida*	■■■□□□						1		
Dílaskóf	*Peltigera leucophlebia*	■■■□□□	1		1					1
Dældaskóf	*Peltigera kristinssonii*	■■■□□□		1				1		
Engjaskóf	*Peltigera canina*	■■■□□□						1		
Fjallabikar	*Cladonia stricta*	■■■□□□	1		1					1
Fjallagrös	*Cetraria islandica*	■■■□□□	1							
Fjallagrös	*Cetraria islandica* ssp.*crispiformis*	■■■□□□			1	1		1		
Fjallagrös	*Cetraria islandica* ssp.*islandica*	■■■□□□						1		1
Fjallaskóf	*Peltigera rufescens*	■■■□□□		1	1			1	1	1
Fjallaskóf	*Scoliciosporum umbrinum?*	■■■□□□						1		
Flagbreyskja	*Stereocaulon glareosum*	■■■□□	1	1				1	1	
Flannaskóf	*Peltigera aphithosa*	■■■□□□			1					
Geitanafli	*Umbilicaria proboscidea*	■■■□□□	1				1	1		
Glóðargrýta	*Solorina crocea*	■■■□□			1			1		
Grábreyskja	*Stereocaulon alpinum*	■■■□□□			1					
Grákrókar	*Cladonia rangiferina*	■■■□□□						1	1	
Gulkrókar	*Cladonia unicalis*	■■■□□□			1					
Hagaskóf	*Peltigera hymenina*	■■■□□□			1					
Himnuskóf	*Peltigera membranacea*								1	
Hraunbreyskja	*Stereocaulon vesuvianum*	■■■□□□	1						1	
Hreindýrakrókar	*Cladonia arbuscula*	■■■□□□	1		1			1		
Hreindýrakrókar	*Cladonia arbuscula* spp. *arbusc.*	■■■□□□						1		
Hreindýrakrókar	*Cladonia arbuscula* spp. *mitis*	■■■□□□								1
Hreisturbikar	*Cladonia squamosa*				1			1		1
Klettadumba	*Melanelia hepatizon*	■■■□□□				1		1	1	
Kryddmerla	*Caloplaca ammiospila*	■■■□□□	1		1	1	1	1	1	1
Kryppukrókar	*Cladonia macroceras*	■■■□□□	1	1						
Loðbreyskja	*Stereocaulon tomentosum*	■■■□□							1	
Mattaskóf	*Peltigera malacea*	■■■□□□					1	1		
Melabreyskja	*Stereocaulon rivulorum*	■■■□□□						1		
Melakræða	*Cetraria muricata*	■■■□□□	1		1	1	1			
Mókrókar	*Cladonia furcata*	■■■□□□					1			
Mundagrös	*Cetariella delisei*	■■□□□						1	1	1
Ormagrös	*Thamnolia vernicularis*	■■■□□□						1		
Sandkræða	*Cetraria aculeata*	■■■□□□						1	1	
Skarlatbikar	*Cladonia borealis*	■■■□□□								1
Skeggnafli	*Umbilicaria cylindrica*	■■■□□□						1		
Snepaskán	*Pertusaria oculata*	■■■□□□						1		
Stúfbikar	*Cladonia subulata*	■■□□							1	1
Tildurbikar	*Cladonia cervicornis*	■■■□□□						1		1
Torfubikar	*Cladonia pocillum*	■■■□□□						1		1
Vikurbreyskja	*Stereocaulon arcticum*	■■■□□□						1		
Þúfubikar	*Cladonia gracilis*	■■■□□□						1	1	
	Cladonia crispata				1					
	Ochrolechia spp.									1
	Rinodina spp.							1		
	Stereocaulon spp.									1
Fjöldi á hverju svæði			**10**	**4**	**14**	**5**	**5**	**30**	**12**	**15**

*Sjá skýringar í 11. viðauka.

11. viðauki. Mat á algengni tegunda

Á Náttúrufræðistofnun Íslands hafa viðmið verið skilgreind til að meta hvað tegund þarf til að teljast sjaldgæf á landsvísu. Þetta er gert á þann hátt að sameina upplýsingar um þekkta útbreiðslu tegunda á landinu og hversu algengar eða áberandi þær eru á útbreiðsluvæði sínu og gefa hverri tegund einkunn sem er lýsandi fyrir stöðu hennar í flóru eða fánu landsins. Aðferðinni við matið hefur verið lýst í skýrslu Náttúrufræðistofnunar Íslands sem unnin var vegna mats á umhverfisáhrifum Kárahnjúkavirkjunar (*Sigurður H. Magnússon o.fl. 2001).

Hér á eftir er sett fram til upplýsingar yfirlit yfir þessa algengniflokkun eins og hún var skýrð í áðurnefndri skýrslu, nokkuð stytt og endurskoðað:

Tegundir plantna, smádýra og fugla sem finnast á rannsóknasvæðum og á öðrum áhrifasvæðum framkvæmda eru metnar og flokkaðar eftir því hversu algengar þær eru bæði á landinu öllu og á svæðisvísu.

Á landsvísu er matið byggt á núverandi þekkingu, þ.e. birtum heimildum auk óbirtra gagna sem varðveitt eru í söfnum og skrám, aðallega gagnasafni Náttúrufræðistofnunar Íslands. Útbreiðslukort eru mikilvæg hjálpargögn við mat á þessum þætti.

Tegundirnar eru metnar á tvennan hátt og eru báðir þættir metnir sjálfstætt:
a) útbreiðsla þeirra á landinu
b) tíðni, þ.e. hversu algengar þær eru á landinu

Í báðum tilfellum er valið á milli þriggja kosta. Hvað útbreiðslu varðar var skoðað hvort viðkomandi tegund er:
■■■ útbreidd um allt landið þar sem kjörlendi er að finna
■■ fundin víða á landinu þó ekki alls staðar þótt kjörlendi sé til staðar
■ fundin á fáum stöðum

Mat á tíðni er alfarið byggt á þekkingu sérfræðinga á Náttúrufræðistofnun Íslands. Þrjú stig tíðni eru gefin:
□□□ yfirleitt í miklum mæli, þ.e. einstaklingafjöldi/þekja mikil á útbreiðslusvæðinu en stundum þó mun fáliðaðri t.d. á hálendi en láglendi eða öfugt
□□ yfirleitt í nokkrum mæli á útbreiðslusvæðinu
□ yfirleitt í litlum mæli á útbreiðslusvæðinu.

Alls voru skilgreindir tíu algengniflokkar. Þeir, ásamt forsendum sem liggja að baki ofangreindu mati, eru sýndir í töflu auk tákna sem notuð eru til að sýna matið myndrænt. Auk þessa er merkt sérstaklega við slæðinga, ræktaðar tegundir og tegundir sem taldar eru markverðar á heimsvísu, þ.e. tilvist þeirra á Íslandi skiptir máli í heimsútbreiðslu viðkomandi tegundar.

Algengniflokkar ásamt skýringum og táknum.

Flokkar	Skýringar	Tákn
I	Finnst víðast hvar – yfirleitt í miklum mæli	■■■□□□
II	Finnst víðast hvar – yfirleitt í nokkrum mæli	■■■□□
III	Finnst víðast hvar – yfirleitt í litlum mæli	■■■□
IV	Finnst nokkuð víða – yfirleitt í miklum mæli	■■□□□
V	Finnst nokkuð víða – yfirleitt í nokkrum mæli	■■□□
VI	Finnst nokkuð víða – yfirleitt í litlum mæli	■■□
VII	Fáir fundarstaðir – yfirleitt í miklum mæli	■□□□
VIII	Fáir fundarstaðir – yfirleitt í nokkrum mæli	■□□
IX	Fáir fundarstaðir – yfirleitt í litlum mæli	■□
X	Slæðingar	SL

* Sigurður H. Magnússon, Erling Ólafsson, Guðmundur A. Guðmundsson, Guðmundur Guðjónssson, Kristbjörn Egilsson, Hörður Kristinsson og Kristinn Haukur Skarphéðinsson 2001. Kárahnjúkavirkjun. Áhrif Hálslóns á gróður, smádýr og fugla. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-01004. 232 bls.