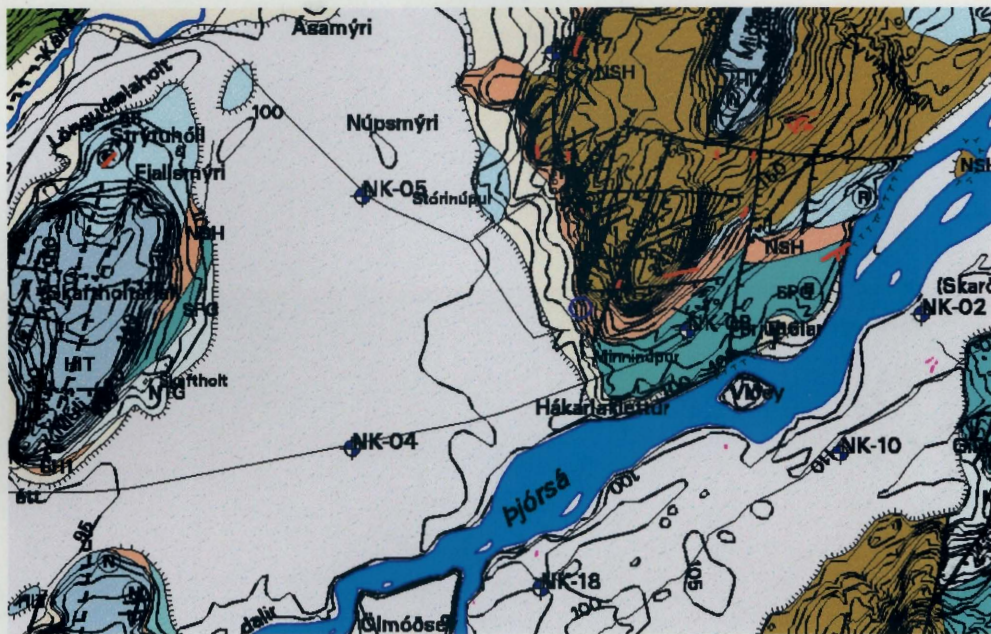




Búðafoss – Núpur

Skýringar með jarðfræðikorti



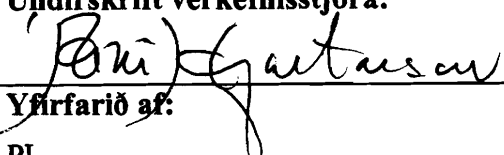
Árni Hjartarson
Snorri Páll Snorrason

Unnið fyrir Landsvirkjun

2001

OS-2001/070

OS-2001/070

Skýrsla nr.: OS-2001/070	Dags.: Nóvember 2001	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: BÚÐAFOSS – NÚPUR	Upplag: 40	Fjöldi síðna: 21 + kort í vasa
	Höfundar: Árni Hjartarson Snorri Páll Snorrason	Verkefnisstjóri: Árni Hjartarson
Gerð skýrslu / Verkstig: Jarðfræðirannsókn, jarðfræðikort, kortskýringar	Verknúmer: 8-670806	
Unnið fyrir: Landsvirkjun		
Samvinnuaðilar: Almenna verkfræðistofan hf.		
Útdráttur: Meginþáttur þessa verks er jarðfræðikortið sem er í vasa aftast í skýrslunni. Það er hluti af gögnum sem munu liggja til grundvallar mati á umhverfisáhrifum vegna fyrirhugaðrar virkjunar Þjórsár við Núp í Gnúpverjahreppi. Kortið nær einnig yfir hugsanleg virkjana- svæði við Búðafoss og Hestafoss. Það er að hluta til byggt á eldri gögnum en einnig hafa verið gerðar viðbótarathuganir til að fylla upp í og samræma eldri upplýsingar. Þjórsár- hraunið mikla er fyrirferðamesta jarðmyndunin á kortblaðinu. Setlög frá síðjökultíma eru sýnd. Þau eru af ýmsum gerðum, jökulröð, sjávarset, straumvatnaset og forsandur. Ung hlýskeiðshraun setja svip á jarðfræðina. Þeim er skipt í tvo hópa þ.e. hlýskeiðshraun í Hreppum og í Holtum. Jarðlög Hreppamyndunar eru elst. Þeim er skipt niður í þrjár syrpur, Skarðsfjallssyrpu, Núpssyrpu og Geldingaholtssyrpu. Fyrirnefndu syrpurnar eru í beinu framhaldi hvor af annarri en Geldingaholtssyrpan er í óljósari tengslum við þær og einkennist af innskotum sem tengjast megineldstöð Stóru- Laxár.		
Lykilorð: Virkjanarannsóknir, jarðfræðikort, berggrunns- kort, Þjórsárhraunið mikla, hlýskeiðshraun, Hreppamyndun	ISBN-númer: 9979-68-084-9	Undirskrift verkefnisstjóra: 
	Yfirfarið af: PI	

Árni Hjartarson
Snorri Páll Snorrason

BÚÐAFOSS – NÚPUR

Skýringar með jarðfræðikorti

Unnið fyrir Landsvirkjun

OS–2001/070

Nóvember 2001

ISBN 9979-68-084-9

ORKUSTOFNUN – RANNSÓKNASVIÐ

Reykjavík: Grensásvegi 9, 108 Rvk. – Sími: 569 6000 – Fax: 568 8896

Akureyri: Háskólinn á Akureyri, Sólborg v/Norðurslóð, 600 Ak.

Sími: 463 0957 – Fax: 463 0999

Netfang: os@os.is - Veffang: <http://www.os.is>

EFNISYFIRLIT

1.	INNGANGUR	5
2.	SKARÐSFJALLSYRPA	6
2.1.	Skarðsfjallspóleið (STG)	6
2.2.	Skarðsfjallsmóberg og Þjórsárholtset (SH)	7
2.3.	Núpspóleið (NTG)	8
2.4.	Skarðsfjallsflabasalt (SPG)	8
2.5.	Grágrýti (HIB)	8
3.	NÚPSSYRPA	10
3.1.	Núpsmyndun (NSH)	10
3.2.	Neðra Fossnespóleið (NP3)	11
3.3.	Fossnesset (NP4)	11
3.4.	Efra Fossnespóleið (NP5)	11
3.5.	Geldingaholtmyndun (GL)	12
4.	HLÝSKEIÐSHRAUN	13
4.1.	Hlýskeiðshraun í Hreppum (HIT)	13
4.2.	Hlýskeiðshraun á Landi og í Holtum (HIB)	14
5.	Setlög frá síðjökultíma	14
6.	Þjórsárhraun (THB)	15
7.	Höggun	17
7.1.	Jarðlagahalli	17
7.2.	Misgengi og jarðskjálftasprungur	17
8.	Hitastigull	18
9.	HEIMILDIR	20

TÖFLUR

Tafla 1.	<i>Höfuðjarðmyndanir</i>	5
Tafla 2.	<i>Þykkt Þjórsárhrauns í borholum í Landsveit og Gnúpverjahreppi</i>	16
Tafla 3.	<i>Jarðhitastigull í borholum</i>	19

MYNDIR

Mynd 1. <i>Langsnið frá norðri til suðurs í gegn um Skarðsfjall.</i>	6
Mynd 2. <i>Jarðlagasnið í Skarðsfjalli og Núpi.</i>	9
Mynd 3. <i>Gnúpverjahreppur.</i>	10
Mynd 4. <i>Smástuðlað hlýskeyðshraun í Miðhúsafjalli ofan við Miðhús (ÁH).</i>	13
Mynd 5. <i>Jafnhitastigulslínur.</i>	18
 <i>Jarðfræðikort í mælikvarða 1:20.000</i>	<i>í kápuvasa</i>

1 INNGANGUR

Jarðfræðikortið **Búðafoss – Núpur** er unnið fyrir Landsvirkjun í samræmi við tillögur Orkustofnunar frá því í október 2000 (Árni Hjartarson 2000b). Það er hluti af þeim gögnum sem munu liggja til grundvallar mati á umhverfisáhrifum vegna fyrirhugaðrar virkjunar Þjórsár við Núp í Gnúpverjahreppi. Kortið nær einnig yfir hugsanleg virkjanasvæði við Búðafoss og Hestafoss. Það er að hluta til byggt á eldri gögnum en einnig hafa verið gerðar viðbótarathuganir til að fylla upp í og samræma eldri upplýsingar.

Þau eldri gögn sem kortið byggir á eru kort Ingvars Birgis Friðleifssonar o.fl. frá 1980, borholuskrá Orkustofnunar, handrit að jarðfræðikortum í Holtum og Landsveit eftir Helga Torfason, lindakortlagning Árna Hjartarsonar og Freysteins Sigurðssonar frá 1988 og samantektir og kortlagning Árna Hjartarsonar (2000a) á Þjórsárhrauni.

Yngri gögn sem byggt er á, fyrir utan athuganir höfundar, eru borholusnið Snorra P. Snorrasonar (2001) og athugunanir og mælingar sem voru gerðar á jarðskjálfta-sprungum og annari höggum. Þær voru framkvæmdar af Raunvísindastofnun undir forystu Páls Einarssonar. Páll Einarsson o.fl. (2001) kortlögðu sprungur í Villingaholtshreppi og syðst á Skeiðum, svo og í Holta- og Landsveit. Maryam Khodayar og Páll Einarsson (2001) kortlögðu höggum og jarðlagaskipan í Þjórsárholti, Skaftholtsfjalli og Núpi og þar í grennd. Páll er höfundur að meðfylgjandi korti ásamt höfundum þessarar skýrslu.

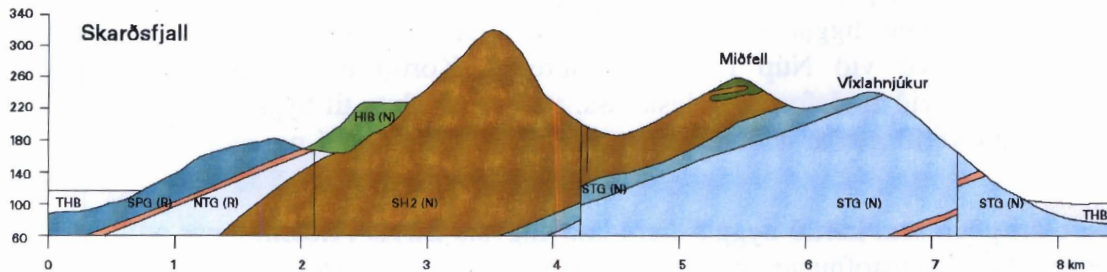
Höfuðjarðmyndunum þessa svæðis má skipa í fjóra meginhluta eins og sýnt er á töflu 1.

Tafla 1. Höfuðjarðmyndanir.

<i>Myndun</i>	<i>Aldur</i>	<i>Jarðsögutími</i>
Þjórsárhraun	8700	Hólósen
Setlög frá síðjökultíma	9000 – 20.000	Hólósen – Síðpleistósen
Hlýskeiðshraun	100.000 – 800.000	Síðpleistósen
Hreppamyndun	800.000 – 3.000.000	Árpleistósen – Plíósen

Þjórsárhraunið mikla er fyrirferðarmesta jarðmyndunin frá nútíma og ráðandi myndun á kortblaðinu. Setlög frá síðjökultíma eru af ýmsum gerðum, jökulurð, sjávarset, straumvatnaset og foksandur. Hlýskeiðshraunum er skipt í tvo hópa, þ.e. hlýskeiðshraun í Hreppum og í Holtum. Hreppamyndunin liggur í grundvellinum með 5–10° jarðlagahalla til norðurs en hallalaugar yngri myndanir hvíla á henni. Jarðlögum Hreppamyndunarinnar er skipt niður í þrjár meginþyrpur, Skarðsfjallssyrpu, Núpssyrpu og Geldingaholtssyrpu. Fyrirnefndu syrpuarnar eru í beinu framhaldi hvor af annarri en Geldingaholtssyrpan er í óljósari tengslum við þær og einkennist fyrst og fremst af innskotum. Hallabreyting (flexúra) verður um línu sem liggur í norðlæga stefnu austan

Skaftholts og eftir farvegi Kálfár til norðurs. Jarðlög austan þessarar línu hafa norð-norðaustlæga stefnu en norð-norðvestlæga stefnu vestan hennar.



Mynd 1. Langsnið frá norðri til suðurs í gegn um Skarðsfjall. Hæð er ýkt sexfalt. Jarðlagahalli 7° til norðurs.

2 SKARÐSFJALLSYRPA

Jarðlögum í Skarðsfjalli hallar um 7° til norðurs (meðaltal nokkurra mælinga) svo elstu lög koma fram í suðurenda þess. Eldri lög sem finnast í Flagbjarnarholti tilheyra einnig þessari syrpu. Jarðlagasyrpunni í fjallinu hefur verið skipt upp í nokkrar einingar sem hver hefur sína einkennisstafi. Segulskil eru í norðurhluta fjallsins sem talin hafa verið gauss/matuyama skilin (Aronson og Kristján Sæmundsson 1975) og um 2,6 milljón ára. Á mynd 1 er snið upp í gegnum jarðlagastafla Skarðsfjalls.

2.1 Skarðsfjallspóleiit (STG)

Elstu berglög svæðisins eru stafli af póleiíthraunum sem mynda berggrunninn í Flagbjarnarholti og syðst í Skarðsfjalli. Opnur eru raunar fátæklegar í neðri hluta myndunarinnar og innri gerð hennar að sama skapi lítt þekkt. Syðst í Skarðsfjalli sér í tvö lög þessa hluta. Efra lagið er með veðruðu yfirborði.

Ofan á póleiítið leggst gróft setlag, 10–15 m þykkt, víða fremur illa lagskipt en þó eru í því lög af lagskiptu sandríku völuvergi. Grettistöð sitja í því og geta náð allt að 50 cm þvermáli í langás. Lagið má rekja frá SV horni fjallsins og norður með hlíðinni að austan uns það hverfur undir Þjórsárhraunið norður á mótis við Skarð. Lagið hefur sterk jökulbergseinkenni.

Ofan á jökulberginu tekur við allþykk póleiítisyrpa með rauðum millilögum. Austan í Víxlahnúk er hún um 100 m þykk. Þar eru 8 hraunlög sjáanleg en misgengi gætu valdið of- eða vantalningu. Lítt veðraður kargi efst í mörgum laganna og þunn millilög benda til hraðrar upphleðslu. Á efsta lagi er rauðbrennt sandsteinsset með smávöllum, 20–30 cm þykkt. Syrpan er í öllu sunnanverðu Skarðsfjalli. Holufyllingar sem sjást eru opall, kabasít, kalsít og seladonít.

Efst í STG-deildinni er hraunlag úr hörðu dílabasalti, 3–4% plagóóklas og píroxen í svörtum fínkorna grunni. Þetta er áberandi lag sem myndar brún eða brík í fjallinu, 6–10 m þykkt. Það brotnar upp í stórar blokkir og hentar líklega vel í varnargarða. Lagið má

rekja samfelld frá fjallsrótum fyrir miðri austurhlíð, upp og yfir Víxlahnúk og síðan norður hlíðarnar allt norður í hæðirnar norðan við Hvamm þar sem það hverfur í Þjórsárhraun. Lagið virðist einnig koma fram nyrst og austast í Þjórsárholti. Þar er þykkt og mikið grófstuðlað lag við ána með 1-2% plagíóklas og píroxen. Lagið hefur rétta segulstefnu (N).

Í borholunni NK-09 vestan við Þjórsárholt er Skarðsfjallspóleitið (STG) ríkjandi frá 30 m og til botns á 85 m dýpi (Snorri Páll Snorrason 2001). Segulstefna þessa bergs er rétt (N).

2.2 Skarðsfjallsmóberg og Þjórsárholtset (SH)

Ein veigamesta jarðmyndun Skarðsfjalls er móbergið í háfjallinu (SH2). Þykkt þess þar er um 240 m. Í vesturhlíðunum er móbergstúff ráðandi en í austurhlíðinni er móbergsbrexía og kubbaberg áberandi. Laggangar, lóðgangar og önnur innskot eru algeng í móberginu og einkenna raunar þessa myndun. Eitt slíkt innskot er t.d. í Miðfelli, sem er hnjúkur sunnanvert á Skarðsfjalli. Innskotin virðast vera hluti af móbergsmynduninni. Ekki verður séð fyrir víst hvaða lögun móbergsfjallið hefur haft á árdögum sínum en þó virðist það helst hafa verið hryggur með stefnu nálægt norður suður.

Utan Skarðsfjalls hefur myndunin ekki fundist á yfirborði en þar virðist Þjórsárholtset (SH1) koma inn í staðinn. Holufylling er áberandi, mest ópall. Segulstefna er rétt (N).

Í borholunni NK-10 mitt á milli Skarðsfjalls og Þjórsár liggur Þjórsárhraunið beint á móberginu sem síðan ræður ríkjum í holunni til botns, frá 32,5 m–100 m. Þar er það einkum gert úr bólstrabergi og skorið af göngum og innskotum. Móbergið kemur einnig fram í NK-21 vestan undir Skarðafjalli. Þar eru 3 m af möl á milli hrauns og móbergs (Snorri Páll Snorrason 2001). Móbergs- og kubbabergslag sem er við Miðhús í Gnúpverjahreppi hefur sömu segulstefnu og virðist á sama aldri og Skarðsfjallsmóberg.

Þjórsárholtset (SH1) hefur ekki fundist í Skarðsfjalli en ætti að vera þar undir Skarðsfjallsmóberginu ef grannt væri skoðað. Það kemur fram í Þjórsárholti og líklega einnig syðst í Skaftholtshrauni. Þjórsá hefur grafið út fróðlega opnu austan í Þjórsárholti. Þar er setlagið um 18 m þykkt, vel lagskipt og all sundurleitt að innri gerð.

Neðst er um að ræða siltstein, 6–8 m. Hann er lárétt lagskiptur. Kísilskánir og fleiri steintegundir sjást í sprungum.

Síðan koma allglögg skil en ofan á eru 5 m af siltríkum sandsteini með óglöggri lárétrri lagskiptingu.

Efst er gróft set, líklega jökulberg, misþykkt 4–8 m. Sundurleitt að innri gerð, silt, sandur, möl, grettistösk, vel rúnnað og þvermálið allt að 100 cm í langás. Þunnur gangur er í setinu og eitill úr ólivínbasalti sem annaðhvort er innskot eða hluti af Skarðsfjallsmóbergsmynduninni. Hlýskeiðshraun leggst ofan ásetið. Syðst í Skaftholtshrauni sér í 6 m þykkt völuþberg sem tilheyrir hugsanlega þessari syrpu. Það er óreglulega lagskipt með rúnnaðum völlum í sandsteinsgrunni, allt að 40 cm í langás.

Skarðsfjallsmóberg og Þjórsárholtset sjást samliggjandi í borholunni NK-20 vestan undir Skarðsfjalli. Þar er setið undir móberginu 37 m þykkt. Í borholunum NK-04 og NK-05 í Þjórsárhrauni vestur af Núpnum er komið í þykkt set á um 75 m dýpi og nær í holubotn á um 120 m. Þetta er sundurleitt, lagskipt völuþberg þar sem innskot sjást á

nokkrum stöðum. Líklega tengist setið Þjórsárholtssetinu. Segulstefna Skarðsfjallsmóbergs er rétt (N).

2.3 Núpsþóleiút (NTG)

Nyrst í Skarðsfjalli leggst hraunastafla ofan á Skarðsfjallsmóbergið og þar verða segulskil í stafla úr (N) í (R). James L. Aronsson og Kristján Sæmundsson fjalla um þessi skil í ritgerð sinni *Relatively old basalts from structurally high areas in Central Iceland* (1975) og á grundvelli aldursgreiningar á bergi í hlíðinni ofan við Stóranúp, skammt ofan skilanna, töldu þeir að þetta væru matuyama/gauss segulskilin. Skv. segulkvarða Candes og Kents frá 1995 urðu þessi skil fyrir 2,58 milljónum ára.

Næst móberginu nyrst í Skarðsfjalli eru 2–3 þóleiútlög þétt og straumflögótt og án holufyllinga. Vestan Þjórsár má sjá þetta berg við Stóranúp og undir syðri hluta Skaftholtsfjalls en lengra hefur það ekki verið rakið. Syrpan sést einnig í borholunni NK-8 við Minnanúp. Þar er hún rúmlega 100 m þykk, gerð úr 11 hraunlögum (á 45–150 m dýpi, Snorri Páll Snorrason 2001).

Grófgert setlag leggst á veðrað yfirborð þóleiútsins nyrst í Skarðsfjalli. Það er 4 m þykkt með köntuðum og kantnúnum steinum, lítt lagskipt. Líklega er þetta jökulberg að uppruna.

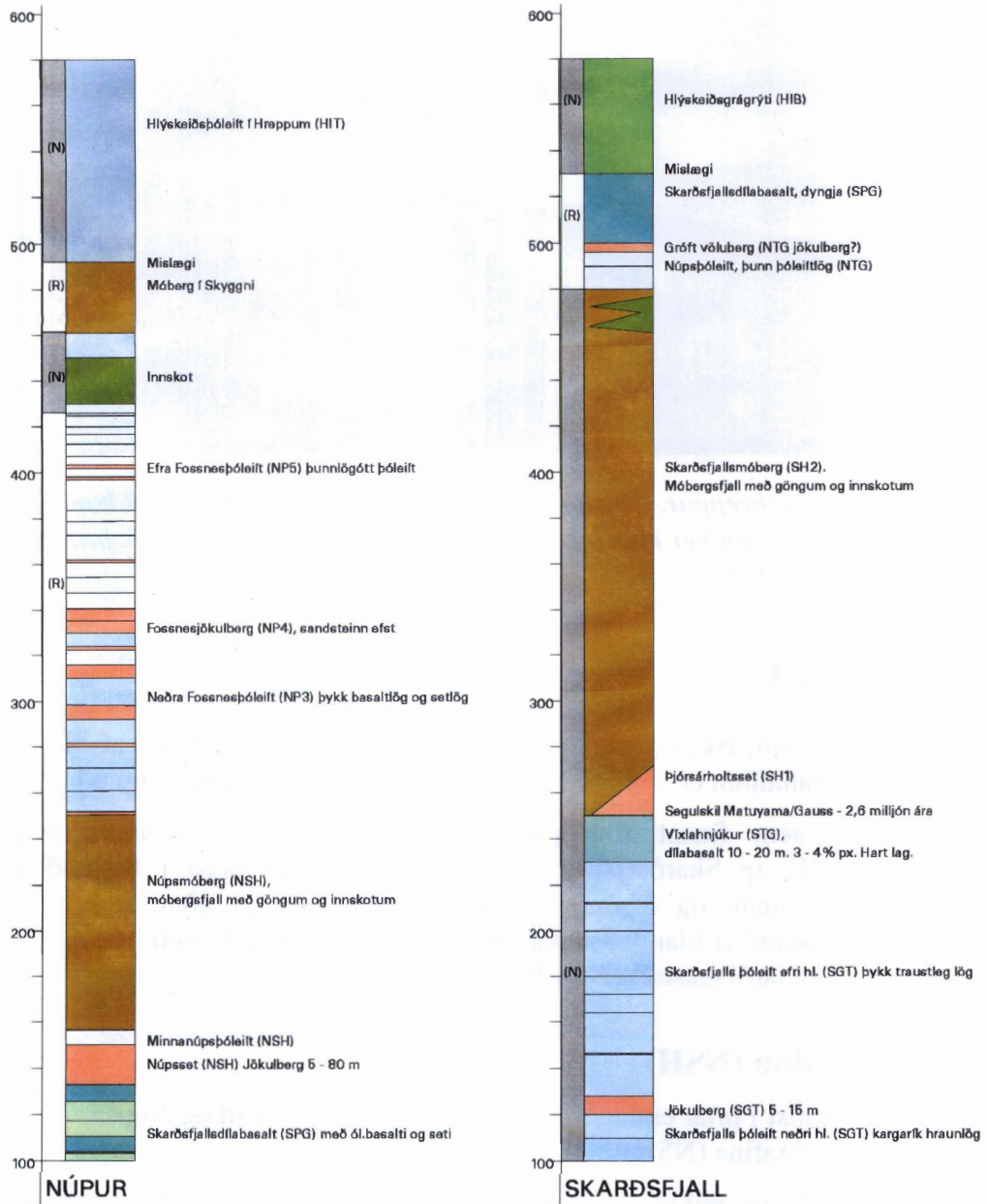
2.4 Skarðsfjallsílabasalt (SPG)

Nyrst í Skarðsfjalli er lag úr beltúðu dílabasalti. Dílapéttleiki er 8% plagíóklas og píroxen. Millimassi er dökkur og fínkorna. Sjáanleg þykkt er a.m.k. 10 m. Holufyllingar eru á beltaskilum. Neðst í Núpnum í Gnúpverjahreppi má sjá framhald þessarar syrpu þar sem hún myndar allþykkann stafla neðan frá Þjórsá og upp fyrir Þjóðveg. Hún finnst einnig undir Skaftholtsfjalli en virðist þynnri þar en austar. Segulstefna er öfug (R). Í borholunni NK-08 sjást nokkur lög sem tilheyra þessari deild frá yfirborði og niður á 45 m dýpi. Þar er hún allsundurleit, gerð úr dílabasalti, stakdflóttum lögum, ólívínbasalti og þunnum setlögum.

2.5 Grágrýti (HIB)

Norðan undir móbergshlíðum Skarðsfjalls er fersklegt grágrýtishraun, víða grófstuðlað en sums staðar smástuðlað. Það virðist liggja mislægt á undirlögunum. Brotnar mikið upp og víða í hellur. Fínkorna og grátt í sár. Sennilega er hér um hýskeiðshraun að ræða og ef svo er á það ekki beinlínis heima í Skarðsfjallssyrpunni en tilheyrir hlýskeiðshraunasyrpunni sem víða setur svip sinn á landslag í Holtum og í Ásahreppi. Án holufyllinga, rétt segulmagnað (N). (Sjá kaflann um hlýskeiðshraun).

Jarðlagasnið í Skarðsfjalli og Núpi



Mynd 2. Jarðlagasnið í Skarðsfjalli og Núpi.



Mynd 3. Gnúpverjahreppur. Bólstaður næst, Þjórsárhraun í Hofsheiði handan Kálfár, Núpinn ber eins og dökkan skugga í Búrfell, Heklu ber hæst við sjónhring (ÁH).

3 NÚPSSYRPA

Jarðlagasyrpan í Núpi, Núpssyrpa, hefur hlaðist upp í beinu framhaldi af Skarðsfjalls-syrpunni. Berglagahallinn er 5–8° til NNA. Syrpan er öll öfugt segulmögnuð (R).

Elstu berglögin sem finnst í Núpnum tilheyra Skarðsfjallsyrpunni. Þetta eru Núpspóleiit (NTG) og Skarðsfjallsdílabasalt (SPG). Lögin sjást í Ferjuhólum, við Minnanúp og Stóranúp og í rótum Skaftholtsfjalls eins og áður er komið fram. Skarðsfjallsdílabasaltið er blandað stakdílóttum lögum og ólivínbasalti hér. Á mynd 1 er snið upp í gegn um jarðlagastafla Núpsins.

3.1 Núpssmyndun (NSH)

Núpssmyndun skiptist í þrjár einingar, Núpssset, Minnanúpspóleiit og Núpsmóberg. Allar hafa þær einkennisstafina (NSH).

Núpssetið er þykkt og mikið setlag sem myndar grunn Núpssmyndunarinnar. Það er grófgert og grýtt með köntuðum og kantnúnum steinum ofan til en fíngerðara neðan til. Lagskipting er óljós. Líklega er þetta jökulberg. Lagið verður rakið frá Þjórsá norðan Ferjuhóla og austur undir Ása. Þykkt setsins vestan í Núpnum, þar sem undirlög þess sjást, er 20–30 m. Guðmundur Kjartansson (1943) lýsti þessu lagi í Árneshöfninni sinni

en við Djáknapoll austan Stóranúps fann hann jökulrispaða steina í því. Lagið finnst einnig neðst í norðanverðu Skaftholtsfjalli.

Norður af Minnanúpi eru þóleiðhraunlög ofan á setinu í Núpnum. Við Þjórsá eru þau tvö en undir Núpnum er aðeins eitt þunnt hraunlag sem síðan hverfur út til vesturs.

Núpsmóbergið leggst síðan ofan á þóleiítið og setlagið. Það er nokkuð breytilegt ásýndum frá einum stað til annars. Það er víðast hvar brexíukennt en flákar af túffi finnast einnig og bólstraberg. Bergæðar kvíslast hér og hvar. Berggerðin virðist fínkorna þóleiít með smáum dílum úr píroxen og jafnvel plagíóklas. Lagskipting er áberandi. Hún hefur verið nálægt láréttu en hallar nú í samræmi við almenna jarðlagastaflann. Samfelldar móbergsmýndanir ná vestur að Kálfá en líklega er hér um fleiri en eina gosmyndun að ræða þótt þær hafi ekki verið sundurgreindar.

Sýni af móbergsbrexíu neðarlega í móberginu við Stóranúp hefur verið aldursgreint með K/Ar aðferð (Aronson og Kristján Sæmundsson 1975). Greiningin gaf aldurinn $2,4 \pm 0,6$ milljónir ára sem samkvæmt segultímatáli var við upphaf Matuyama segulmundar en að klassísku tímatáli jarðfræðinnar var það um miðbik plíósen. Móbergið og jökulbergið undir því benda til að jökulskeið hafi gengið yfir landið um þessar mundir en þó hafa hraun náð að renna á hlýindakafli milli framrásarskeiða jökulsins. Jökulbergsmýndanir frá þessum tíma eru þekktar víðar um land, t.d. allþykkar móbergsmýndanir í vestanverðri Esju (nr. 10 og 12) og jökulbergs- og móbergsmýndanir tengdar s.k. Hraunaeldstöð við Eyjabakka (Ingvar Birgir Friðleifsson 1970 – 1972; Árni Hjartarson 2000c).

3.2 Neðra Fossnesþóleiít (NP3)

Þykkur þóleiítstaflinn leggst ofan á Núpsmóbergið. Góð opna er í hann í Fossnesgljúfri. Þar eru 7 þóleiítlög með millilögum m.a. tveimur fíngerðum og sandríkum völubergslögum 5–6 m þykkum. Deildina má rekja frá Dýraskeri í Þjórsá og vestur að Stóru-Mástungu. Segulstefnan er öfug (R).

3.3 Fossneset (NP4)

Tvískipt setlag greinir Fossnesþóleiítið í efri og neðri deild. Í Fossnesgljúfri sést 6 m þykkt grýtt set en ofan á því er 5 m sandsteinslag. Grýtti hlutinn er líklega jökulberg. Þar eru kantaðir steinar og allt að 100 cm í langás í smágrýttum og sendnum millimassa. Það er ögn grófara efst en neðst. Engin lagskipting sést en bergið brotnar um fallegar lóðsprungur og er sums staðar eins og stuðlað. Brotfletir eru sléttir með hreinskornum grettistöfum. Jökulbergið gengur yfir í lárétt lagskiptan sandstein með smávöllum og stöku ávöluðum hnúlungum. Grunnurinn er fínkorna, hart og tölvert sprungið berg. Neðsti foss í Fossnesgljúfri fellur fram af jökulberginu. Hann er 4–6 m hár. Setlagið verður rakið óslítið frá Haga og vestur yfir Ásana og vestur í Mástungnafjall. Utan Fossnesgljúfurs ber lítið á sandsteinshlutanum.

3.4 Efra Fossnesþóleiít (NP5)

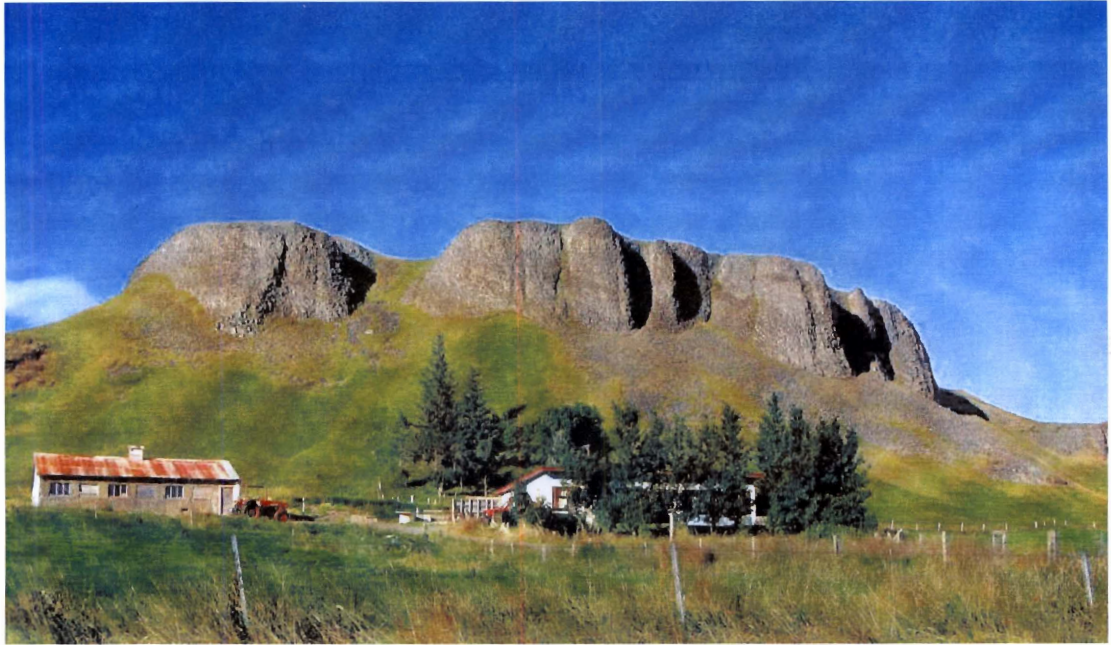
Ofan setlagsins heldur þóleiítstyrpan áfram en er nú þunnlögótt og með þunnum millilögum og ber merki um mikla gosvirkni og hraða upphleðslu. Í árgilinu eru 14

hraunlög. Efri hluti syrpuunar er ekki vel skilgreindur. Segulstefna er öfug (R). Segulskil sem virðast vera í gljúfrinu í um 200 m y.s. eru þó hugsuð marka efra borð hennar. Skilin kunna að marka upphaf Reunion segulmundar. Þetta hefur þó ekki verið athugað að neinu gagni.

3.5 Geldingaholtsmyndun (GL)

Megineldstöð sú sem kennd er við Stóru-Laxá ræður ríkjum í vestanverðum Gnúpverjahreppi. Stóra-Laxá hefur grafið sig niður í gegn um miðbik hennar við Hlíð og Hrepphóla. Eldstöðin er mjög rofin þannig að einungis rætur hennar sjást en yfirborðsmyndanir eru máðar burt. Helsta sérkenni hennar er fjöldi innskota sem fléttast saman í mikla djúpbergsmýndun þar sem saman koma gangar, laggangar, innskotslög og eitlar. Guðmundur Kjartansson (1943) lýsti innskotunum í Árnesingasögu og Ingvar Birgir Friðleifsson o.fl. rannsökuðu þau sérstaklega og kortlögðu hluta þeirra (Ingvar Birgir Friðleifsson 1970; Ingvar Birgir Friðleifsson o.fl. 1980). Kortlagningin nú leiðir í ljós að innskotin taka yfir stærra svæði en áður hefur verið sýnt á kortum og munar þar mest um stór svæði við Kálfá frá Skaftholtsfjalli og norður að Stóru Mástungu. Innskotasvæðið er um 9 km á lengd frá norðri til suðurs og 8 km á breidd frá austri til vesturs. Innskotin virðast vera úr basísku bergi víðast hvar og kemur það heim við athuganir og efnagreiningar Ingvars Birgis. Innri gerð þeirra er þó all sundurleit að sjá og súrir gangar og eitlar eru allvíða svo sem við Steinsholt og Hæl og einnig er súr hleifur norður af Hrepphólum. Kornastærðin er einnig mjög sundurleit, dulkorna til grófkorna og allt þar í milli. Ummyndun er allnokkur víða. Segulstefnan er yfirleitt öfug (R) þótt rétt stefna (N) finnist einnig. Leifar af grannberginu sjást sums staðar inn á milli innskotsmýndananna. Kjarni innskotanna er við Stóru-Laxá og þar er víða ekkert nema innskotsberg. Þegar austar dregur vex hlutfall hrauna og annars yfirborðsbergs í staflanum og austan Kálfár eru innskotin víðast komin niður fyrir 50% af rúmtaki bergsins.

Víða er erfitt að greina innskotin frá grannberginu og hafa verður í huga að þar sem kortið sýnir stór innskotasvæði er tölvert um grannberg innanum. Víðast hvar er óljóst hvaða jarðlagasýrpum grannbergið tilheyrir og á kortinu er ekki reynt að sýna það. Súra bergið sem tilheyrir syrpuunni er líklega innskotsberg í flestum tilvikum. Við Kálfá er þó um 20 m þykkt súrt lag sem virðist vera gjóskuberg að uppruna og er með flikruberseinkenni. Lagið kemur einnig fram sunnan undir Skeljahól við Skaftholtsfjall. Gjóskubergið kemur fram í borholum NK-06, 07, 15 og 16. Í NK-15 sést að það er inn á milli öfugt segulmagnaðra hraunlaga.



Mynd 4. Smástuðlað hlýskeiðshraun í Miðhúsafjalli ofan við Miðhús (ÁH).

4 HLÝSKEIÐSHRAUN

Eftir að jarðlög Hreppamyndunar höfðu hlaðist upp rak þau út úr gosbeltinu. Eldvirknin fjarlægðist, upphleðsla gosefna stöðvaðist en roföflin náðu yfirhöndinni í landmótuninni og grófu út fjöll og dali. Nokkur hundruð metrar virðast hafa sorfist ofan af jarðlaga-staflanum sem sést á holufyllingu og ummyndun í berginu og því að rætur megineldstöðvarinnar við Stóru-Laxá, sem upphaflega hafa legið djúpt í jörðu, sjást nú á yfirborði. Á sama tíma voru jökulskeið ísaldar farin að leggjast yfir landið af fullum þunga hvert á fætur öðru. Á hlýskeiðum náðu hraun frá gosbeltinu af og til að flæða út yfir svæðið líkt og Þjórsárhraunið gerði á nútíma. Leifar slíkra hrauna finnast bæði í Hreppum og Holtum og í Ásahreppi.

4.1 Hlýskeiðshraun í Hreppum (HIT)

Víðáttumikil hlýskeiðshraun setja svip sinn á landslagið í Hreppum (HIT). Þau eru afar áberandi þar sem þau sitja víða efst á fjöllum og fellum og eru fagurlega stuðluð (mynd 3). Kristján Sæmundsson (1970) hefur rannsakað þessi hraun sérstaklega og lýst þeim. Þau virðast aðrunnin úr norðri og hafa líklega fylgt dölum í hinum gamla berggrunni Hreppamyndunarinnar. Þau eru hallalaus og liggja mislægt á Hreppamyndun. Hraunin eru ósamfelld en greina má skika úr þremur hrauntungum sem flætt hafa suður áðurnefnda dali. Austast eru Hamarsheiði og Miðfell. Þarna er aðeins eitt hraun 15–30 m þykkt. Miðtungan hefur legið um Hlíðarfjall, Skaftholtsfjall og Þjórsárholt. Þar er einnig um einn hraunstraum að ræða. Bergerðin er þóleiít, fínkorna með smáum og dreifðum plag. dílum. Þriðja tungan nær frá Galtafelli í Hrunamannahreppi og suður í Þinghóla í Árnesi. Í Galtafelli (norðan kortblaðs) eru hraunin 5 talsins og mynda 80 m þykkann stafla. Sunnan Stóru-Laxár eru þau færri. Í fellunum norður af Þrándarholti eru

hraunin tvö eða þrjú. Þar má einnig sjá móbergsbrexíu sem liggur á einu hraunanna en þunnt setlag er á milli. Brexían er líklega hluti af næsta hrauni fyrir ofan. Hraunin þarna eru dílalaus. K/Ar aldursgreining er til á sýni úr einu þessara hrauna. Það er tekið norðan Galtafells. Aldurinn mældist 300.000 ± 300.000 ár sem hvorki telst nákvæm né traustvekjandi greining. Efri mörk aldursbilsins, þ.e. 600.000 ár, gætu þó verið nærri lagi. Landslag var með öðrum brag er þau runnu en er í dag og mikið rof hefur orðið á jarðölagastaflanum síðan. Hlýskeiðshraunin eru öll rétt segulmögnuð (N).

4.2 Hlýskeiðshraun á Landi og í Holtum (HIB)

Þykk lög hlýskeiðshrauna eru áberandi í Landsveit og teygja sig niður um Holt og allt suður að Hrútsvatni í Ásahreppi og að Ægissíuðufossi í Ytri-Rangá. Þetta eru dyngjuhraun. Þau eru mun minna rofin en hraunin í Gnúpverjahreppi og eru talin yngri en þau (Kristján Sæmundsson 1970). Á kortinu sjást þessi hraun hjá Akbraut og í holtunum þar suður af og hugsanlega er mismillega grágrýtishraunið í Skarðsfjalli hluti af þessari syrpu. Í holum NK-11 og 18 sitt hvoru megin við Ölmóðsey er allþykkt hraunlag undir Þjorsárhrauni sem gæti tilheyrt þessum hlýskeiðshraunum. Landslag var komið í núverandi horf er þau runnu.

5 SETLÖG FRÁ SÍÐJÖKULTÍMA

Á kortinu er eru víðfeðm og þykk setlög. Þau eru að lang mestum hluta til mynduð í ísaldarlok á tímabilinu frá því ísaldarjökullinn hörfaði fyrst af svæðinu og til þess tíma er Þjorsárhraunið brann. Þetta gætu verið um 6000 ár eða tímabilið 8700 – 15000 ár frá okkar tíð. Setlögin eru af ýmsum gerðum svo sem jökulurð, sjávarset, straumvatnaset og foksandur.

Búðaröðin liggur norður með vesturjaðri kortsins. Þetta er margföld jökulgarðaröð sem myndaðist a.m.k. að hluta til við síðustu umtalsverðu framrásir Suðurlandsjökulsins í ísaldarlok. Meginefni garðanna er fíngerður sandur og méla. Malarlög og linsur eru þó víða innanum og stærra grjót. Skeljar hafa fundist í gördunum og undir þeim sem sýna að þeir hafa orðið til þegar jökull gekk í sjó og ruddi upp botnseti. Efnismagn garðanna er mest norður af Búðafossi, við Bólstað og hjá Hólakoti við Stóru-Laxá.

Eftir að jökull hopaði frá gördunum gekk sjór á ný yfir svæðið og sjávarset settist til svo sem sjá má á skeljum í setlögum innan garðanna við Stóru Laxá (Árni Hjartarson og Ólafur Ingólfsson 1988). Landið reis svo úr sæ og jökulárset þakti miklar víðáttur. Þegar þeirri upphleðslu var lokið að mestu varð gríðarlegt jökulhlaup í Þjorsá og þykk lög af hlaupseti og gosösku settust til á láglandinu við ána líkt og Kötlusandur. Þetta hlaup hefur verið óþekkt hingað til en athuganir á borkjörnum og svarfi samhliða virkjana-rannsóknunum eru að leiða það í ljós (Snorri P. Snorrason 2001). Þótt margt sé á huldu um hlaupið benda líkur til þess að það tengist eldsumbrotum á Grímsvatnasvæðinu sem þekkt eru af gjóskulagi því sem kennt er við Saksunarvatn í Færeyjum. Það hefur einnig fundist víða um Ísland og í ískjörnum úr Grænlandsjökli. Þar hefur aldur þess verið ákvarðaður en hann er um 10.300 ár (Zielinski et al. 1997). Lítið sést af hlaupsetinu á yfirborði enda huldi Þjorsárhraunið flóðasvæði árinna að mestu leyti 1600 árum síðar. En í millitíðinni upphófst mikið sandblástursskeið á Miðsuðurlandi þar sem vindurinn lék lausum hala á rokgjörnum sandauðnunum. Ummerki um það sjást við jaðra hrauns-

ins svo sem við Skarðsfjall en þar og víðar hafa gríðarmiklir sandskaflar og foksandslög runnið saman í mjúkan gjóskuríkan sandstein. Manngerðir hellar hafa verið grafnir í sandsteininn á fjölmörgum stöðum á Suðurlandi og þeir stærstu og fegurstu eru á Hellum undir Skarðsfjalli.

Þegar Þjórsárhraunið rann lokaði það á uppsprettur sandfoksins og batt enda á uppblástursskeiðið. Boranir sýna að efsti hluti setlaganna undir því er víða gerður úr nokkurra metra þykkum gjóskuríkum hálf samanrunnum sandi. Undir honum er malaríkari árframburður, síðan siltkennt sjávarset og jökulruðningur. Heildarþykkt setlaganna nemur víða tugum metra. Í borholunni NK-03 í Hofsheiði er setþykktin t.d. meiri en 93 m. Sandurinn og mölin skila sér illa eða alls ekki í kjarnaborun en siltið og jökulruðningurinn nást mun betur upp (Snorri P. Snorrason 2001).

6 ÞJÓRSÁRHRAUN (THB)

Þjórsárhraunið mikla (THB) er stærsta hraun á Íslandi bæði að flatarmáli og rúmmáli og stærsta hraun sem menn vita til að komið hafi upp í einu gosi á jörðinni síðan ísöld lauk (Árni Hjartarson 1988 1996, 2000a). Hraunið er ráðandi jarðmyndun á jarðfræðikortinu. Ekki er vitað nákvæmlega hvar gígar þess og gossprungur voru en uppkomustaðurinn er þó örugglega á Veiðivatnasvæðinu. Eldvörpin munu að mestu eða öllu leyti grafin í yngri myndanir. Hraunið flæddi niður með farvegi Tungnár og síðan Þjórsár og þegar niður fyrir Búrfell kom breiddi það úr sér og huldi mest allt undirlendi Landsveitar og syðsta hluta Gnúpverjahrepps. Það umlukti Skarðsfjall, Þjórsárholt og Skaftholtsfjall, þrengdi sér síðan um farvegi Þjórsár og Kálfár gegn um Búðagarðinn og kaffærði svo Skeið og Flóa allt út að strönd. Aldur hraunsins er 8700 ár. Útlínur þess og þykkt eru allvel þekkt á svæðinu. Þó er ekki vitað nákvæmlega hvar það fer yfir Þjórsá ofan við Haga og einnig eru jaðrar þess í Árnesi og efst á Skeiðum huldur möl og sandi og ekki nákvæmlega kortlagðir. Þykktin er mest í borholunum vestan Skarðsfjalls og þar er líklegt að Þjórsá hafi runnið þegar fyrir Þjórsárhraunsgos. Vafalítið hefur hún svo farið um skarðið hjá Búða og niður mitt Árnesið. Meðalþykkt hraunsins er um 25 m í Landsveit en um 16 m í Gnúpverjahreppi. Milli Þjórsár og Skarðsfjalls er áll í hrauninu þar sem það er víða um og yfir 30 m (sbr. töflu 2). Meginþungi hraunstraumsins hefur að líkum verið í gegn um skarðið hjá Búða. Vatnsborðsmælingar í borholum sýna að megin grunvatnsstraumurinn í hrauninu í Hofsheiðinni fer þá leiðina. Engar borholur eru í Árnesi og hraunþykktin ókunn þar.

Þjórsárhraun er dílabasalt, grátt í grunninn með stórum hvítum plagíóklasdílum allt að 10 mm í þvermál og smærri dreifðari ólívíndílum sem þó geta orðið allt að 4 mm í þvermál. Þeir eru ljósgrænir að lit. Dílamagnið er víðast 4–5% af rúmmáli bergsins en hér og hvar kemur fram breytileiki í dílamagninu og dílarík bönd þar sem það getur farið allt upp í 20% (Árni Hjartarson 1988).

Í borkjörnum sést að hraunið er víða gert úr einu þykku og þéttu lagi með 2–6 m þykkum karga á yfirborði, þykkum og þéttum miðhluta og botnkarga sem er um eða innan við 1 m á þykkt. Annars staðar virðast vera kargalög í því (holur NK-10, NK-12) eða jafnvel nánast kargi í gegn (NK-18) (Snorri P. Snorrason 2001). Stuðlun og kælingarsprungur hafa lítið verið könnuð en á þeim fáu stöðum sem til sést er hraunið

grófstuðlað. Frá jarðtæknilegu sjónarmiði er bergið seigt og þolgott og hentar vel í grjótvarnir.

Tafla 2. Þykkt Þjórsárhrauns í borholum í Landsveit og Gnúpverjahreppi.

<i>Borh.</i>	<i>Staður</i>	<i>Hraun- þykkt m</i>	<i>Heimild</i>
	<u>Landsveit</u>		
NK-1	Norðan Skarðsfjalls	32,7	Árni Hjartarson 1988. Kjarnahola
NK-2	Vestan Skarðsfjalls	32,5	Árni Hjartarson 1988. Kjarnahola
NK-10	Hvammur A Viðeyjar	30	Snorri Páll Snorrason 2001. Kjarnahola
NK-11	Hvammur S Ölmóðseyjar	32	Snorri Páll Snorrason 2001. Kjarnahola
NK-12	Hvammur við Hrosshyl	30	Snorri Páll Snorrason 2001. Kjarnahola
NK-18	Hvammur hjá Ölmóðsey	21	Snorri Páll Snorrason 2001. Kjarnahola
NK-19	Hvammur	33	Snorri Páll Snorrason 2001. Kjarnahola
NK-20	Hvammur	13	Snorri Páll Snorrason 2001. Kjarnahola
GH-02	Grávallahólar, Skarð	28	Skv. hitamælingu
FM-03	Fellsmúli	>27	Sveinn Sigurjónsson, pers. uppl.
MV-	Minnivellir	18	Meðaltal úr 7 þéttstæðum holum
VA-01	Vindás	>20	Björn A. Harðarson 1988
	<u>Gnúpverjahreppur</u>		
NK-03	Stórahof	16	Snorri Páll Snorrason 2001. Kjarnahola
NK-04	Stórinúpur	23	Snorri Páll Snorrason 2001. Kjarnahola
NK-05	Stórinúpur	23	Snorri Páll Snorrason 2001. Kjarnahola
NK-09	Þjórsárholt	7	Snorri Páll Snorrason 2001
NK-14	Minnahof	30	Snorri Páll Snorrason 2001. Kjarnahola
RH-01	Réttarholt	17,0	Kristján Sæmundsson 1972
RH-02	Réttarholt við Árnes	18,5	Óbirt OS-gögn
GH-01	Geldingaholt	16	Kristján Sæmundsson 1972
GH-02	Geldingaholt	17,3	Kristján Sæmundsson 1972
GH-04	Geldingaholt	15	Kristján Sæmundsson 1972
ÞH-01	Þjórsárholt	14,0	Óbirt OS-gögn
ÞH-02	Þjórsárholt	16,2	Óbirt OS-gögn
ÞH-03	Þjórsárholt	12,0	Óbirt OS-gögn
ÞH-04	Þjórsárholt	10,0	Vinnsluhola?
SH-05	Stórahof	16	Matthías Loftsson e-mail

7 HÖGGUN

7.1 Jarðlagahalli

Jarðlagahallinn á svæðinu markast nokkuð af hallabreytingu sem liggur norður í gegn um mitt kortið á þeim slóðum sem Hreppaandhverfan er talin liggja (Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson 1998). Andhverfan sést illa á yfirborði en hallabreytingin kemur fram í borholunum. Austan hennar, í Skarðsfjalli og Núpi, er hallinn í jarðlögum Hreppamyndunarinnar 6-8° til norðurs og norðnorðausturs. Vestan hennar er hallinn í norðvestur til norð-norðvestur. Flikrubergslag sést t.d. í svipðri hæð í borholum NK-7, NK-15 og NK16 sem liggja á línu norðan Kálfár en það bendir til að stríkstefnan þar sé nálægt N60°. Innskot á þessum slóðum gætu haft áhrif á jarðlagahallann og valdið afbrigðilegum og staðbundnum hallastefnum innan svæðisins. Hallandi lagskipting í innskotsberginu sjálfu getur auk þess villt mönnum sýn.

Jarlagahalli í hlýskeyðshrauninum er lítil sem enginn a.m.k. verður hann vart greindur frá rennslishalla og öðrum landslagstruflunum.

Þjórarárhraunið er óhaggað af öðru en jarðskjálftasprungum og sýnir einungis rennslishalla.

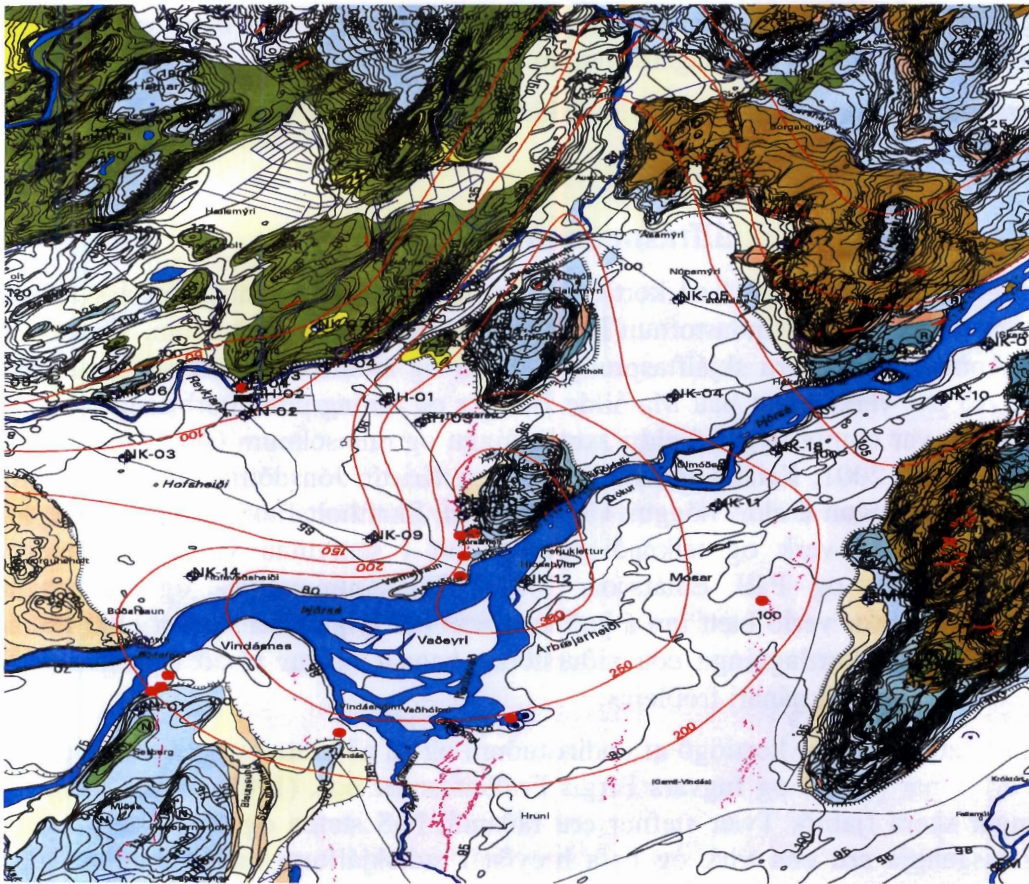
7.2 Misgengi og jarðskjálftasprungur

Mikil vinna hefur verið lögð í að kortleggja skjálftasprungur og misgengi á svæðinu. Páll Einarsson hjá Raunvísindastofnun Háskólans hafði umsjón með henni. Verkið var tvískipt. Annars vegar voru skjálftasprungur, hólar og niðurföll á Neðra-Þjórarárhrauni kortlögð. Að því verki unnu þau Mathilde Böttger og Steingrímur Þorbjarnarson með Páli. Að hluta var einnig byggt á eldri kortlagningu og rannsóknnum (sbr. Amy Clifton og Páll Einarsson 2001; Kristín Jónsdóttir 1999 og Kristín Jónsdóttir o.fl. 1999). Hins vegar var gerð athugun á eldri höggun í Þjórarárholti, Skaftholtsfjalli og Núpi. Maryam Khodayar vann það verk og teiknaði sprungukort í samvinnu við Pál Einarsson (Maryam Khodaya og Páll Einarsson 2001). Skjálftaummerkja- og misgengja-kortlagningunni hefur verið bætt inn á það kort sem hér fylgir. Hér verður ekki fjallað ýtarlegar um þessa kortlagningu eða niðurstöður hennar heldur vísað í greinargerðir þeirra með verkunum til nánari fróðleiks.

Höggun í Skarðsfjalli var kortlögð af undirrituðum og þá að hluta byggt á eldri verkum Helga Torfasonar (óútg.) og Ingvars Birgis Friðleifssonar o.fl. (1986). Mikil misgengi og sprungur skera fjallið. Tvær stefnur eru ráðandi, N-S stefna og NNA stefna. Sum þessara misgengja eru enn virk og hafa hreyfst í stórskjálftum undangenginna alda. Mest áberandi þeirra er stórt misgengi með norður-suður stefnu eftir endilöngu fjallinu. Land hefur sigið austan þess. Þetta sig er lítið syðst í fjallinu en fer vaxandi norður með misgenginu. Sprungur sjást í Þjórarárhrauni í framhaldi af því bæði til norðurs og suðurs (skv. athugunum Páls Einarssonar o.fl. 2001).

8 HITASTIGULL

Jarðhiti er allvíða innan kortblaðsins. Helstu staðirnir eru við Þjorsárholt og Vindás-
laugar og á báðum svæðunum er starfrækt hitaveita. Einnig er hitaveita í Stóra-Klofa.
Hitinn virðist tengdur jarðskjálftasprungum. Almennur og ríkjandi jarðhitastigull utan
jarðhitasvæða á Suðurlandi er í kring um $60^{\circ}\text{C}/\text{km}$.



Mynd 5. Jafnhitastigulsínur.

Í nánd við jarðhitasvæðin hækkar stigullinn upp fyrir $100^{\circ}\text{C}/\text{km}$ og innan þeirra er hann
oft $200\text{--}300^{\circ}\text{C}/\text{km}$. Í holunum sem boraðar voru í tengslum við virkjanarannsóknirnar
kemur víða fram allglöggur hitastigull (tafla 3). Innan Þjorsárhraunsins gildir þó
almennt sú regla að hitastigull fer ekki að rísa fyrr en komið er niður úr hrauninu. Á

grundvelli hitamælinganna má draga jafnhitastigulslínur og gera hitastigulskort (mynd 5). Línurnar hringa sig í kring um Þjórsárholt með yfir 300°C/km þar sem heitast er. Þarna er hitastigulshæð. Svæðið er ílangt og teygir sig norður yfir Skaftholtsfjall en suðurhluti þess sveigist til vesturs og nær þar yfir Vindáslaugar. Hvort sem það er tilviljun eða ekki þá sker Hreppaandhverfan hitastigulshæðina að endilöngu frá norðri til suðurs. Hitastigulslínurnar gefa ekki óvæntar upplýsingar en falla allvel að þeim aðstæðum sem þekktar eru á svæðinu og skerpa myndina. Heita tungan sem teygir sig norður yfir Skaftholtsfjall var ekki þekkt raunar og ekki heldur hinn háí hitastigull við NK-14 í Hofsheiði. Nánari umfjöllun er um jarðhitann í skýrslu um vatnafar á virkjana-svæðum við Neðri-Þjórsá (Árni Hjaratarson 2001).

Tafla 3. Jarðhitastigull í borholum.

Nr.	Hola	Staður	Bújörð	°C/km
82861	NK-01	600700 395880 121.18	Skarð á Landi	-
82863	NK-03	611178 394516 82.4	Stórahof	110
82864	NK-04	606582 395185 102.6	Stórinúpur	178
82865	NK-05	606514 396354 102.3	Stórinúpur	160
82866	NK-06	611239 395285 88.4	Geldingaholt	74
82867	NK-07	609541 396065 114.1	Geldingaholt	53
82868	NK-08	605028 395707 129.9	Minninúpur	-
82869	NK-09	609125 393499 86.2	Þjórsárholt	145
82870	NK-10	604332 395126 108.5	Hvammur	120
82896	NK-11	619675 394330 98.1	Hvammur	245
82897	NK-12	607859 392948 81.7	Hvammur	350
82899	NK-14	610634 393071 83	Minnahof	229
82900	NK-15	607056 398058 97	Austurhlíð	181
82901	NK-16	612966 395437 95	Bólstaður	35
82902	NK-17	605624 396999 122	Stórinúpur	85
90100	SH-05	611849 394437 78.9	Stórahof	-
88621	OB-01	620100 398054	Ósabakki	100
90901	BH-01	617736 398791	Birtingaholt	118
91161	SB-01	616483 396589	Sóleyjarbakki	95

9 HEIMILDIR

- J.L. Aronson and Kristján Sæmundsson 1975: Relatively old basalts from structurally high areas in Central Iceland. *Earth and Planetary Science Letters* 28, 83-97.
- Árni Hjartarson 1988: Þjórsárhraunið mikla - stærsta nútímahraun jarðar. *Náttúrufræðingurinn* 58, 1-16.
- Árni Hjartarson 1994: Environmental changes in Iceland following the Great Þjórsá Lava Eruption 7800 ¹⁴C years BP. In: *Environmental Change in Iceland*. Ritsstj.: J.Stötter and F.Wilhelm, Munchen, 147-155.
- Árni Hjartarson 2000a: Þjórsárhraunið mikla. Þykktir, flatarmál, rúmmál. Orkustofnun, greinargerð ÁH-2000/02.
- Árni Hjartarson 2000b: Berggrunnskort við Neðri-Þjórsá – Áætlun. Orkustofnun, greinargerð ÁH-2000/06.
- Árni Hjartarson 2000c: Snæfell og nágrenni. Skýringar með jarðfræðikorti. Orkustofnun, greinargerð ÁH-2000/06.
- Árni Hjartarson 2001: Vatnafar við Neðri-Þjórsá – Athugun vegna virkjanahugmynda. Orkustofnun, OS-2000/061.
- Árni Hjartarson og Ólafur Ingólfsson 1988: Prteboreal Glaciation of Southern Iceland. *Jökull* 38, 1-16.
- Cande and Kent 1995: Revised calibration of the geomagnetic time scale for the Late Cretaceous and Cenozoic. *JGR* 100, no. B4, 6093-6095.
- Clifton, Amy, og Páll Einarsson 2001: Styles of surface rupture accompanying the June 17. and 21. 2000 earthquakes in the South Iceland Seismic Zone. (Grein í undirbúningi).
- Guðmundur Kjartansson 1943: *Árnesingasaga* 1- 250.
- Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson 1988: Jarðfræðikort af Íslandi 1:500.000, höggun. Náttúrufræðistofnun Íslands, Reykjavík.
- Helgi Torfason. Berggrunnskort af Suðurlandsundirlendi 1:20.000 (Handrit).
- Ingvar Birgir Friðleifsson 1970: The Stóra-Laxá igneous complex S.Iceland. B.Sc. thesis, University of St. Andrews, 88 s.
- Ingvar Birgir Friðleifsson 1970-1972: Jarðfræðikort af Esju. (Geological Map of Esja SW Iceland). Orkustofnun, Reykjavík.
- Ingvar Birgir Friðleifsson, Guðmundur Ingi Haraldsson, Lúðvík S. Georgsson, Einar Gunnlaugsson og Björn Jóhann Björnsson 1980: Jarðhiti í Gnúpverjahreppi. Heildarkönnun. Orkustofnun, OS80010/JHD06.
- Kristín Jónsdóttir 1999: Kortlagning jarðskjálftasprungna í Efri-Holtum og Landssveit - túlkun með Mohrsriti. B.Sc.-ritgerð við eðlisfræðiskor Háskóla Íslands, 1999.

- Kristín Jónsdóttir, Páll Einarsson og Vala Hjörleifsdóttir 1999: Sprungukerfi Suðurlandsskjálftanna 1630 og 1784. Vorráðstefna 1999. Ágrip erinda og veggspjalda. Jarðfræðafélag Íslands, s. 42.
- Kristján Sæmundsson 1970: Interglacial Lava Flows in the Lowlands of Southern Iceland and the Problem of Two-Tiered Columnar Jointing. *Jökull* 20, 62-77.
- Landsvirkjun 2001: Núpsvirkjun allt að 150 MW. Mat á umhverfisáhrifum. Tillaga að matsáætlun. Drög.
- Maryam Khodayar og Páll Einarsson 2001: Geological map of Núpur area. Raunvísindastofnun Háskólans, RH-14-2001.
- Páll Einarsson, Mathilde Böttger, Steingrímur Þorbjarnarson. Faults and fractures of the South Iceland Seismic Zone near Þjórsá. Skýrsla í vinnslu 2001.
- Snorri P. Snorrason 2001: Núpsvirkjun, preliminary geological report (í vinnslu).
- Zielinski, Mayewski, Meeker, Grönvold, Germani, Witlow, Twickler, og Taylor 1997: Volcanic aerosol records and tephrochronology of the Summit, Greenland, ice cores. *JGR102, C12*, 26625-26640.

