

Hætta á jarðskriði úr brún Þófans á Seyðisfirði. Samantekt á niðurstöðum mælinga

Esther Hlíðar Jensen og Tómas Jóhannesson

12.11.2002

Inngangur

Við könnun á lausum jarðlögum í sambandi við hættumat fyrir Seyðisfjörð sumarið 2000 fundust nýlegar sprungur í jarðvegi í 120–140 m h.y.s. ofarlega á Þófanum. Sprungurnar benda til þess að jarðvegur og urð á allstóru svæði sé á hreyfingu. Sprungur og önnur ummerki í brún Þófans skammt utan Hæðarlækjar benda til að hætta kunni að vera á skriðu á stærðarþrepinu 10000 m³ úr brúninni (Esther H. Jensen, 2001). Skriða af þessari stærð gæti sett byggingar SR-mjöls og þar með starfsfólk í hættu. Farnar voru nokkrar ferðir til athugunar á hættu á skriðuföllum úr Þófanum haustið 2001 eftir að ljóst var að gliðnun hafði átt sér stað á sprungunum í tengslum við mikla úrkomu. Þótti ástæða til að bregðast við hættunni með aðgerðum á staðnum og vöktun á svæðinu. Fylgst hefur verið með gliðnun á sprungunum reglulega síðan 2001. Jafnframt hefur hreyfing yfirborðsjarðlaga verið mæld með GPS-tækjum á neti mælipunkta sem áætlað er að endurmæla einu sinni til tvisvar á ári í framtíðinni. Í þessu minnisblaði er gefið yfirlit yfir þær athuganir sem farið hafa fram á Þófanum síðan farið var að fylgjast með hreyfingu lausra jarðlaga þar og tekinn er saman listi yfir greinargerðir og aðrar upplýsingar sem þýðingu hafa fyrir áframhaldandi rannsóknir á svæðinu.

Legu sprungna

Staðsetning sprungna á sprungusvæðunum var mæld með GPS-tæki Veðurstofunnar og komið fyrir mælipunktum til þess að fylgjast nákvæmlega með hreyfingunni (sjá meðfylgjandi loftmynd). Annars vegar er um að ræða sprungur ofarlega á Þófanum, á svæðinu þar sem sprungum var fyrst veitt eftirtekt sumarið 2000, og hins vegar eru sprungur skammt ofan brúnar Þófans utan við Hæðarlæk (sjá meðfylgjandi loftmynd). Efri sprungurnar mynda um 2–300 m langt sprungukerfi og þær neðri sjást á um 100 m löngum kafla nærri brúninni. Um 15 m neðan við sprungurnar á brúninni seitlar vatn út úr melnum, sem bendir til þess að þar undir sé þétt lag og þar með hugsanlegur veikleiki í jarðlögum.

Magn lausra efna

Rúmmál hugsanlegrar skriðu úr brún Þófans var metið á stærðarþrepinu 10000 m^3 á grundvelli flatarmáls svæðisins, sem afmarkast af neðri sprungunum og er um 4000 m^2 , og grófu mati á þykkt efnisins sem kann að hreyfast. Óvissa í matinu er mikil og magnið var talið vera allt frá nokkrum þúsundum upp í nokkra tugi þúsunda m^3 (Esther H. Jensen, 2002). Ljóst er að skriða af þessari stærð getur valdið miklum skemmdum á byggingum á svæðinu og slysum á fólki.

Flatarmál svæðisins, sem afmarkast af efri sprungunum á Þófanum, er u.þ.b. 7 hektarar. Þykkt lausra jarðlaga á þessu svæði á hjallanum hefur ekki verið metin en hún kann að skipta nokkrum tugum metra. Ólíklegt verður að telja að allt þetta svæði skriði skyndilega fram.

Tillögur að aðgerðum frá fundi 11.11.2001

Sérfræðingar frá Almennu verkfræðistofunni og VST voru fengnir til þess að skoða svæðið og gera tillögur að fyrstu aðgerðum til þess að draga úr skriðuhættu haustið 2001 (Almenna Verkfræðistofan og VST, 2001). Niðurstaða þeirra var að brýnt væri að grípa til aðgerða. Tillögur þeirra að fyrstu aðgerðum voru:

- að grafa skurð í mýrina fjallsmegin ofan brúnar Þófans við Hæðarlæk og frá honum skáskurð eða skurði og að grafa upp eftir farvegi Hæðarlækjar og lækka þannig vatnsborð
- að fjarlægja efni ofan af brún Þófans
- að bora 15–20 m djúpar holur frá skurðbotni niður á klöpp til þess að lækka vatnsþrýsting.

Seyðisfjarðarbær hefur látið grafa skurði til að létta á vatnsþrýstingi og veita upp-söfnuðu vatni af svæðinu í samræmi við ábendingar Almennu verkfræðistofunnar og VST. Ekki hefur enn verið flutt efni ofan af brún Þófans eða boraðar holur eins og lagt var til af ráðgjöfunum.

Sérfræðingarnir töldu mikla ástæðu til frekari rannsókna á svæðinu til þess að unnt sé að meta betur hættu á skriðuföllum.

Vöktun á hreyfingu á sprungum

Teinum og boltum var komið fyrir haustið 2001 umhverfis sprungurnar til þess að fylgjast með gliðnun þeirra. Fjarlægð milli punktanna var mæld með málbandi á 12 stöðum. Punktarnir voru staðsettir með GPS-tæki VÍ en jafnframt eru nokkrir punktanna í GPS-punktaneti sem mælt hefur verið inn með GPS-landmælingatækjum, sjá nánari umfjöllun að neðan.

Mælingar á mælipunktum beggja vegna sprungna hafa í flestum tilfellum sýnt gliðnun sem er kringum 2–3 cm síðan mælingar hófust. Á tveimur stöðum hefur fjarlægð milli punkta minnkað sem bendir til þess að sprungan sé að ganga saman. Mesta gliðnun milli ára 2001 og 2002 var 3.8 cm og mesta samþjöppun var 3.9 cm.

Til að byrja með var mælt einu sinni á dag en þegar ljóst var að hreyfingin var mest í kringum 1–2 mm á dag var ákveðið að mæla sjaldnar, fyrst einu sinni í viku en oftár í mikilli úrkomu. Eftir að punktarnir fóru á kaf í snjó haustið 2001 var mælingum hætt en síðan snjóa leysti hefur verið mælt einu sinni í mánuði. Í tengslum við mikla úrkomu og/eða leysingu er mælt daglega og í 2-3 daga eftir slíkan atburð. Mælingar eftir mikla úrkomu hafa ekki sýnt umtalsverða hreyfingu.

Landmælingar á mælipunktum

Staðsetning teina og bolta sem boraðir voru í steina á sprungusvæðunum var mæld með GPS-landmælingatæki haustið 2001, samtals 25 punktar. Nöfn þessara punkta byrja á „b“. Við endurmælingu haustið 2002 kom í ljós að hreyfing mælipunktanna var veruleg og var punktaneitið þá stækkað og endurbætt með það í huga að þessar mælingar verði endurteknar reglulega á næstu árum. Nýju mælipunktarnir eru renndir boltar sem boraðir eru í steina, samtals 39 punktar, auk þess sem 5 stálrör hafa verið rekin niður í laus jarðlög þar sem ekki er að finna heppilega steina. Nöfn þessara nýju punkta byrja á „p“ en röranna á „r“. Mælipunktarnir eru mældir með GPS-landmælingatæki og er miðað við að nákvæmni mælingarinnar sé 1–2 cm í láréttu plani. Fyrstu mælingarnar voru gerðar með mikilli nákvæmi og tók mæling 10-20 mínútur í hverjum punkti. Eftir að í ljós kom hversu mikil hreyfingin er hafa mælingar verið gerðar með fljótvirkari hætti til þess að hægt sé að leggja áherslu á stærra mælinet með fleiri punktum. Síðari mælingarnar haustið 2002, eftir að punktum var fjölgað, voru gerðar með þessum hætti. Eftir er að koma fyrir og mæla 18 af nýju punktunum og verður það gert síðar í haust þegar tækifæri gefst. Niðurstöður mælinganna koma fram í viðauka með þessu minnisblaði og liggja fyrir á tölvutæku formi á Veðurstofunni.

Þrjú mælipunktanna eru boraðir í klappir ofan Þófans til þess að sannreyna nákvæmni mælinganna. Endurmæling á þessum punktum sýnir lárétta „hreyfingu“ á bilinu 0.4–2.3 cm (1.5 cm RMS, 1 cm RMS skekkja í x og y). Þetta staðfestir að nákvæmni mælinganna er í samræmi við það sem að er stefnt.

Endurmæling var gerð á tveimur punktum í GPS-punktanetinu, beggja vegna efri sprungunnar þann 5. nóvember 2001. Sú mæling benti til að nokkur hreyfing hefði orðið. Annar punkturinn hafði færst um 6.4 cm en hinn um 11.3 cm á rúmlega 3 vikum. Þar sem einungis var um tvo punkta að ræða voru niðurstöðurnar teknar með fyrirvara. GPS-punktaneitið var allt mælt aftur 9.9.2002 og sýnir mælingin greinilega hreyfingu (sjá töflu í viðauka og meðfylgjandi myndir). Punktarnir voru endurmældir 4.10.2002 til þess að sannreyna mælingarnar og var niðurstaðan í samræmi við fyrri mælingar.

Hreyfingin sem kom í ljós er á bilinu 10–35 cm á einu ári og stefnan er í öllum tilfellum

undan halla eins og vænta má (sjá meðfylgjandi myndir). Fastpunktarnir í klöpp ofan Þófans sýna hins vegar litla sem enga hreyfingu eins og fyrr var nefnt. Mesta hreyfingin er skammt neðan við mitt efra spungusvæðið, 33 cm á u.þ.b. einu ári. Hreyfingin virðist mjög útbreidd og nær til punkta sem í upphafi voru álitnir liggja utan við svæðið sem væri á hreyfingu. Athyglisvert er að þessi hreyfing á sér stað án þess að umtalsverð gliðnun sé á yfirborðssprungunum á sama tíma.

Hreyfingunni á Þófanum svipar til hreyfingar sem fylgst hefur verið með síðastliðin 12 ár í Urðarbotni í um 600 m h.y.s. ofan Neskaupstaðar (Árni Hjartarson, 1989, 1991, 1995, 1996; Björn Jóhann Björnsson, 1991; Esther H. Jensen og Árni Hjartarson, 2002). Þar hefur mælst hreyfing sem nemur nokkrum tugum cm á ári á allstóru svæði sem hnígur niður hlíðina. Úr brún svæðisins hafa hlaupið allstórar skriður (nokkur þúsund rúmmetrar) á u.þ.b. 10 ára fresti. Frekari mælingar á Þófanum yfir nokkurra ára tímabil eru nauðsynlegar til þess að kanna hvort hreyfingin er jöfn og þétt eða í rykkjum, en ljóst virðist út frá fyrir liggjandi mælingum að svæði sem er allmargir hektarar að stærð er á hreyfingu sem nemur nokkrum tugum cm á einu ári.

Í tenglum við GPS-mælingarnar hefur stórt svæði verið mælt með það fyrir augum að útbúa nákvæmt landlíkan af Þófanum (með u.þ.b. 20 cm nákvæmni). Með endurmælingu eftir nokkur ár má kanna hvort breyting hefur orðið á lögun hlíðarinnar.

Hugsanlega má greina hreyfingu á svæðinu með því að bera saman gamlar og nýjar uppréttar loftmyndir.

Mælingar á GPS-punktanetinu þarf að endurtaka 1–2 sinnum á ári.

Niðurstöður

Á grundvelli athugana sem gerðar hafa verið má draga saman eftirfarandi niðurstöður.

- Komið hefur í ljós að yfirborðsjarðlög Þófans eru á hreyfingu á stóru svæði og virðist hún vera nokkuð djúpstæð þar sem áhrif hennar koma ekki fram sem gliðnun á yfirborðssprungum. Hreyfingin er yfir 30 cm á ári þar sem hún er mest. Reiknað er með að mikil úrkoma geti haft áhrif á hreyfinguna þótt ekki hafi mælst hreyfing á sprungum samfara miklum rigningum.
- Hreyfing hefur verið á sprungum í frambrún Þófans utan við Hæðarlæk. Þessi hreyfing kann að vera vísbending um yfirvofandi framskrið úr brúninni. Efnið sem getur skriðið fram er um 4000 m² að flatarmáli og á stærðarþrepinu 10000 m³ að rúmmáli en talsverð óvissa er í þessu mati.
- Sérstök hættu er á framskriði úr brúninni ef mikið rignir á Seyðisfirði. Slík skriðuföll geta ógnað byggingum og umferð. Hafa þarf sérstakt eftirlit með úrkomu á Seyðisfirði og rýma byggingar og takmarka umferð neðan Þófans ef vísbendingar benda til mikillar aurskriðuhættu á Mið-Austurlandi. Veðurstofan vaktar nú þegar úrkomu á Seyðisfirði og gliðnun á sprungum. Huga þarf að öðrum þáttum sem vert væri að vakta, t.d. með samfelldum GPS-mælitækjum.

- Aurskriðuhætta getur skapast ef mjög mikil úrkoma fellur á stuttum tíma. Norskar rannsóknir sýna að tengja má saman meðalársúrkomu og þann úrkomuákafa sem þarf til að valda óstöðugleika í jarðvegi. Á Mið-Austurlandi reiknast þannig úrkomuþröskuldurinn vera í 10–15 mm á klukkustund eða 30–40 mm á 6 tímum. Ef mikil og jöfn úrkoma hefur verið í nokkra daga má búast við að minni úrkomu þurfi til að koma skriðu af stað, þ.e. neðri mörkin væru nægjanleg kveikja fyrir skriður.
- Þar sem fyrstu mælingar á gliðnun sprungna bentu ekki til að svæðið væri á mikilli hreyfingu þótti ekki ástæða til að vakta hana með sjálfvirkum GPS-mælitækjum. Nú hefur hins vegar komið í ljós að svæðið er allt á talsverðri hreyfingu og er því ástæða til þess að athuga hvort koma eigi fyrir fyrir sjálfvirkum, síritandi GPS-tækjum til þess að vakta hreyfinguna.

Heimildalisti

Hér að neðan er listi yfir skýrslur, greinargerðir og minnisblöð frá Veðurstofunni og öðrum aðilum, sem fjalla um skriðuhættu á Seyðisfirði, jarðfræði svæðisins eða annað sem gagnast kann við frekari rannsóknir á jarðskriði í Þófanum.

- Almenna Verkfræðistofan og VST. 2001. *Minnispunktar — úr vettvangsför 11. nóvember 2001*. VST, minnisblað 2001-11-14/PRP.
- Ágúst Guðmundsson. 1992. *Jarðgangnagerð til samgöngubóta á Austfjörðum*. OS-92006/VOD-01 Orkustofnun, Vatnsorkudeild fyrir Vegagerð ríkisins.
- Árni Hjartarson. 1989. *Jarðrask í fjallinu ofan við Neskaupstað. Tekið saman fyrir Víglund Gunnarsson*. Orkustofnun, greinargerð ÁH-89/02.
- Árni Hjartarson. 1991. *Jarðrask ofan við Neskaupstað. Minnispunktar ÁH*. Orkustofnun.
- Árni Hjartarson. 1995. *Jarðrask í Nesfjalli við Norðfjörð*. Í Björn Hróarsson, Dagur Jónsson og Sigurður Sveinn Jónsson, *ritstj. Eyjar í Eldhafi*, 49–52. Reykjavík, Gott mál.
- Árni Hjartarson. 1996. Bréf til Halldórs G. Péturssonar um mælingar á jarðraski í Nesfjalli. Orkustofnun.
- Björn Jóhann Björnsson. 1991. *Greinargerð um athugun á skriðuáhættu í Neskaupstað*.
- Esther H. Jensen. 2001. *Hætta á skyndilegu jarðskriði úr brún Þófans á Seyðisfirði*. VÍ, minnisblað EHJ-2001/01.
- Esther H. Jensen og Thomas Sönsér. 2002. *Process orientated landslide hazard assessment for the south side of Seyðisfjörður*. VÍ, greinargerð 02003.
- Esther H. Jensen og Árni Hjartarson. 2002. *Vettvangsferð vegna aurskriðu. Neskaupstaður 27. júní 2002*. VÍ, minnisblað EHJ-2002-02.
- Halldór G. Pétursson og Þorsteinn Sæmundsson. 1998. *Saga skriðufalla á Seyðisfirði. 1882–1997*. VÍ, greinargerð 98024.
- Halldór G. Pétursson og Þorsteinn Sæmundsson. 2000. The connection between rapid mass-movement and extreme precipitation, examples from Eastern Iceland. Í Rus-



- sel, A.J. og P.M. Marren, *ritstj. Modern Processes and Past Environments*. Keele University, Dep. Geogr. Occasional Papers Series No. 21.
- Harpa Grímsdóttir. 1997. *Byggingarár húsa á Seyðisfirði*. VÍ, greinargerð 97016.
- Jarðfræðistofa ÁGVST. 1998. *Snjóflóðavarnir á Seyðisfirði, Bjólfur, frumathugun*. Jarðfræðiathuganir 1997, Reykjavík (Skýrsla unnin af Ágústi Guðmundssyni).
- Jón Skúlason. 1998. *Snjóflóðavarnir á Seyðisfirði, Bjólfur frumathugun. Athugun á lausum jarðlögum*. Almenna verkfræðistofan h.f.
- Tómas Jóhannesson. 2000. *Return period of cumulative 1, 2, 3, and 5 day precipitation for several weather stations in Iceland*. VÍ, minnisblað TóJ-2000/03.
- Tómas Jóhannesson og Kristján Ágústsson. 2002. *Hættumat vegna aurskriðna, grjóthruns, krapaflóða og aurblandaðra vatns- og krapaflóða í bröttum farvegum*. VÍ, minnisblað TóJ/Kri-2002/01.
- Þorsteinn Arnalds, Siegfried Sauermoser, Tómas Jóhannesson og Esther H. Jensen. 2002. *Hazard zoning for Seyðisfjörður*. VÍ, greinargerð 02010.
- Þorsteinn Sæmundsson og Halldór G. Pétursson. 1999. *Mat á aurskriðu- og grjóthrunshættu við Seyðisfjarðarkaupstað*. VÍ, greinargerð 99003.

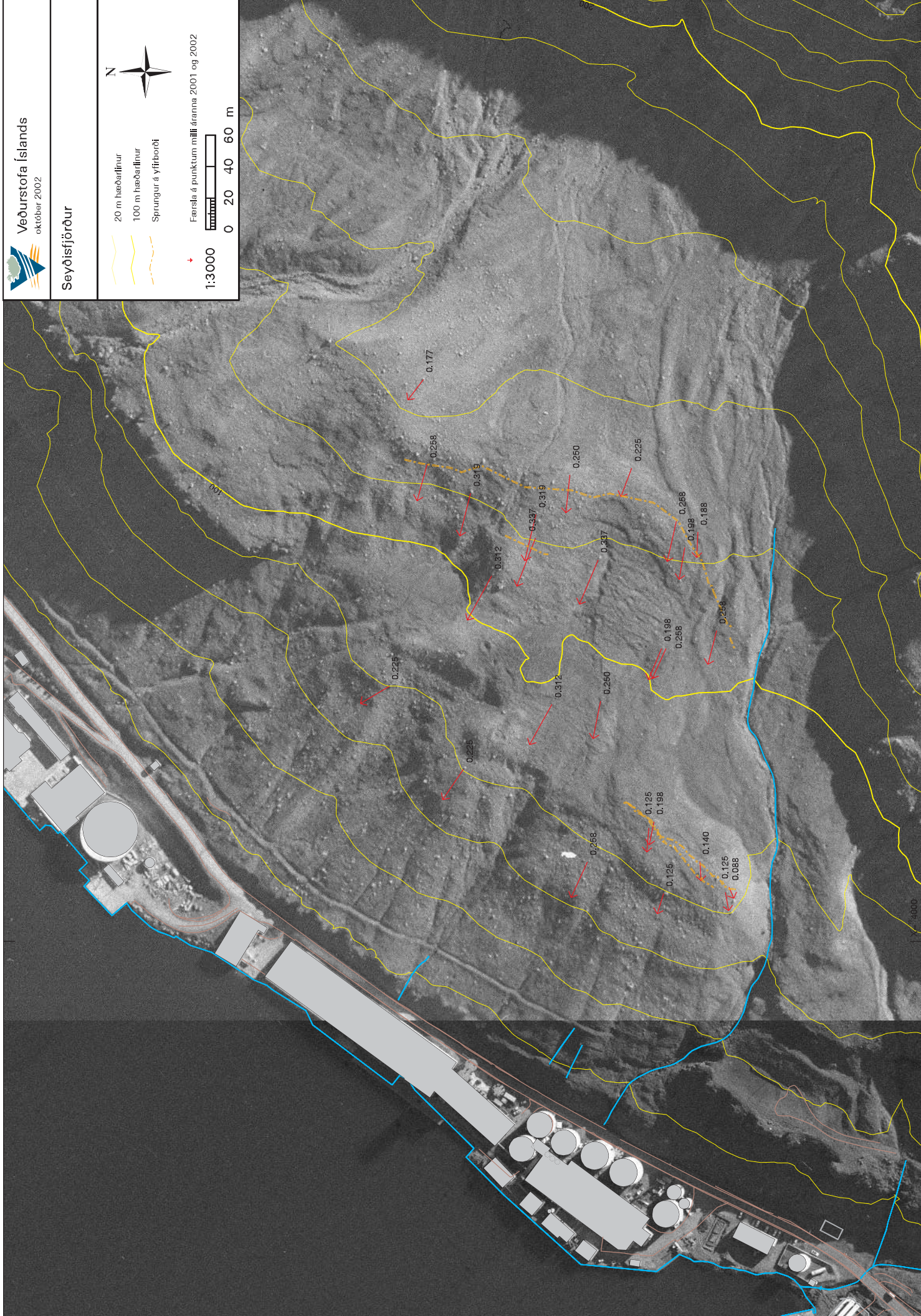
Punktur	Dags	X	Y	Z	færsla X	færsla Y	færsla Z	lárétt færsla	heilidar færsla	Athugasemd
b001	20011011.000	734563.898	539231.553	275.081	---	---	---	---	---	
b001	20020909.000	734563.905	539231.543	275.074	0.007	-0.010	-0.007	0.012	0.014	
b001	20021004.000	734563.921	539231.537	275.073	0.016	-0.006	-0.001	0.017	0.017	
b002	20011011.000	734538.233	539166.185	279.279	---	---	---	---	---	
b002	20020909.000	734538.249	539166.182	279.277	0.016	-0.003	-0.002	0.016	0.016	ref.var.=7.491
b002	20021004.000	734538.272	539166.186	279.282	0.023	0.004	0.005	0.023	0.024	
b003	20011011.000	734353.302	539139.018	236.077	---	---	---	---	---	
b003	20020909.000	734353.303	539139.025	236.074	0.001	0.007	-0.003	0.007	0.008	
b003	20021004.000	734353.301	539139.028	236.063	-0.002	0.003	-0.011	0.004	0.012	
b005	20011011.000	734357.544	539425.003	208.819	---	---	---	---	---	
b005	20020909.000	734357.415	539425.102	208.758	-0.129	0.099	-0.061	0.163	0.174	
b005	20021004.000	734357.418	539425.102	208.801	0.003	0.000	0.043	0.003	0.043	
b006	20011011.000	734303.425	539422.615	191.605	---	---	---	---	---	
b006	20020909.000	734303.194	539422.679	191.573	-0.231	0.064	-0.032	0.240	0.242	
b006	20021004.000	734303.218	539422.676	191.539	0.024	-0.003	-0.034	0.024	0.042	
b007	20011011.000	734285.034	539394.884	185.620	---	---	---	---	---	
b007	20020909.000	734284.763	539394.955	185.547	-0.271	0.071	-0.073	0.280	0.290	
b007	20021004.000	734284.779	539394.958	185.534	0.016	0.003	-0.013	0.016	0.021	
b008	20011011.000	734296.824	539331.722	199.459	---	---	---	---	---	
b008	20011105.000	734296.761	539331.712	199.498	-0.063	-0.010	0.039	0.064	0.075	
b008	20020909.000	734296.581	539331.747	199.401	-0.180	0.035	-0.097	0.183	0.207	
b008	20021004.000	734296.591	539331.753	199.407	0.010	0.006	0.006	0.012	0.013	
b009	20011011.000	734271.620	539353.240	188.673	---	---	---	---	---	
b009	20011105.000	734271.508	539353.254	188.657	-0.112	0.014	-0.016	0.113	0.114	
b009	20020909.000	734271.326	539353.311	188.502	-0.182	0.057	-0.155	0.191	0.246	
b011	20011011.000	734232.587	539381.455	174.780	---	---	---	---	---	
b011	20020909.000	734232.305	539381.609	174.621	-0.282	0.154	-0.159	0.321	0.358	
b012	20011011.000	734267.297	539263.930	192.418	---	---	---	---	---	
b012	20020909.000	734267.040	539263.988	192.327	-0.257	0.058	-0.091	0.263	0.279	
b012	20021004.000	734267.053	539263.988	192.324	0.013	0.000	-0.003	0.013	0.013	
b013	20011011.000	734260.375	539250.284	190.405	---	---	---	---	---	
b013	20020909.000	734260.212	539250.291	190.350	-0.163	0.007	-0.055	0.163	0.172	
b013	20021004.000	734260.196	539250.287	190.354	-0.016	-0.004	0.004	0.016	0.017	
b014	20011011.000	734250.576	539258.591	187.195	---	---	---	---	---	
b014	20020909.000	734250.373	539258.627	187.124	-0.203	0.036	-0.071	0.206	0.218	
b015	20011011.000	734242.790	539313.834	180.585	---	---	---	---	---	
b015	20020909.000	734242.507	539313.953	180.497	-0.283	0.119	-0.088	0.307	0.319	
b015	20021004.000	734242.540	539313.942	180.483	0.033	-0.011	-0.014	0.035	0.037	
b016	20011011.000	734197.681	539238.361	172.006	---	---	---	---	---	
b016	20020909.000	734197.466	539238.417	171.926	-0.215	0.056	-0.080	0.222	0.236	
b016	20021004.000	734197.481	539238.413	171.946	0.015	-0.004	0.020	0.016	0.025	
b018	20011011.000	734186.386	539273.305	169.022	---	---	---	---	---	
b018	20020909.000	734186.186	539273.389	168.941	-0.200	0.084	-0.081	0.217	0.232	
b021	20011105.000	734162.113	539446.896	145.056	---	---	---	---	---	
b021	20020909.000	734162.006	539447.078	144.885	-0.107	0.182	-0.171	0.211	0.272	
b021	20021004.000	734162.019	539447.090	144.957	0.013	0.012	0.072	0.018	0.074	
b022	20011105.000	734109.336	539399.434	145.246	---	---	---	---	---	
b022	20020909.000	734109.144	539399.567	145.069	-0.192	0.133	-0.177	0.234	0.293	
b022	20021004.000	734109.151	539399.564	145.085	0.007	-0.003	0.016	0.008	0.018	
b023	20011105.000	734050.297	539320.537	139.668	---	---	---	---	---	
b023	20020909.000	734050.072	539320.642	139.497	-0.225	0.105	-0.171	0.248	0.301	
b024	20011105.000	734030.452	539272.105	144.144	---	---	---	---	---	
b024	20020909.000	734030.322	539272.146	143.969	-0.130	0.041	-0.175	0.136	0.222	
b024	20021004.000	734030.306	539272.135	143.943	-0.016	-0.011	-0.026	0.019	0.032	
b025	20020909.000	734018.428	539224.836	142.578	---	---	---	---	---	
b025	20021004.000	734018.422	539224.834	142.580	-0.006	-0.002	0.002	0.006	0.007	
b026	20011105.000	734031.113	539232.627	149.600	---	---	---	---	---	
b026	20020909.000	734030.995	539232.607	149.447	-0.118	-0.020	-0.153	0.120	0.194	
b026	20021004.000	734030.985	539232.598	149.436	-0.010	-0.009	-0.011	0.013	0.017	
b027	20011105.000	734034.332	539230.350	150.352	---	---	---	---	---	
b027	20020909.000	734034.261	539230.319	150.213	-0.071	-0.031	-0.139	0.077	0.159	
b027	20021004.000	734034.266	539230.321	150.215	0.005	0.002	0.002	0.005	0.006	
b028	20011105.000	734050.703	539248.976	152.983	---	---	---	---	---	
b028	20020909.000	734050.580	539248.967	152.830	-0.123	-0.009	-0.153	0.123	0.197	
b028	20021004.000	734050.590	539248.957	152.820	0.010	-0.010	-0.010	0.014	0.017	
b029	20011105.000	734076.165	539278.278	156.702	---	---	---	---	---	
b029	20020909.000	734076.018	539278.307	156.565	-0.147	0.029	-0.137	0.150	0.203	
b029	20021004.000	734076.032	539278.305	156.585	0.014	-0.002	0.020	0.014	0.024	
b030	20011105.000	734071.959	539281.490	155.090	---	---	---	---	---	
b030	20020909.000	734071.806	539281.502	154.879	-0.153	0.012	-0.211	0.153	0.261	
b030	20021004.000	734071.807	539281.508	154.881	0.001	0.006	0.002	0.006	0.006	
b031	20011105.000	734042.094	539249.986	151.445	---	---	---	---	---	
b032	20011105.000	734047.503	539252.028	152.424	---	---	---	---	---	
b033	20011105.000	734205.039	539232.985	175.189	---	---	---	---	---	
b034	20011105.000	734208.114	539231.977	176.514	---	---	---	---	---	
b035	20011105.000	734271.868	539275.660	194.147	---	---	---	---	---	
b036	20011105.000	734275.402	539271.029	194.879	---	---	---	---	---	
p001	20021004.000	734565.035	539228.853	276.364	---	---	---	---	---	
p002	20021004.000	734538.256	539166.221	279.292	---	---	---	---	---	
p003	20021004.000	734353.288	539138.981	236.074	---	---	---	---	---	
p004	20021004.000	734412.719	539267.414	216.470	---	---	---	---	---	

p005	20021004.000	734392.107	539400.801	211.977	---	---	---	---	---		
p006	20021004.000	734356.926	539278.448	207.415	---	---	---	---	---		
p007	20021004.000	734260.199	539250.266	190.390	---	---	---	---	---		
p008	20021004.000	734267.072	539263.989	192.330	---	---	---	---	---		
p010	20021004.000	734296.612	539331.746	199.439	---	---	---	---	---		
p011	20021004.000	734357.446	539425.111	208.786	---	---	---	---	---		
p012	20021004.000	734357.413	539425.104	208.785	---	---	---	---	---		
p016	20021004.000	734310.236	539423.706	196.309	---	---	---	---	---		
p017	20021004.000	734284.726	539394.967	185.605	---	---	---	---	---		
p019	20021004.000	734242.506	539313.916	180.524	---	---	---	---	---		
p021	20021004.000	734197.490	539238.386	171.970	---	---	---	---	---		
p028	20021004.000	734162.007	539447.125	144.902	---	---	---	---	---		
p029	20021004.000	734109.132	539399.595	145.093	---	---	---	---	---		
p031	20021004.000	734030.290	539272.162	143.951	---	---	---	---	---		
p032	20021004.000	734018.416	539224.879	142.585	---	---	---	---	---		
p034	20021004.000	734050.619	539248.926	152.840	---	---	---	---	---		
p035	20021004.000	734076.080	539278.294	156.594	---	---	---	---	---		
r001	20011011.000	734301.126	539292.338	198.146	---	---	---	---	---	áður	b004
r001	20020909.000	734300.944	539292.407	197.176	-0.182	0.069	-0.970	0.195	0.989	áður	b004
r001	20021004.000	734300.955	539292.407	197.185	0.011	0.000	0.009	0.011	0.014	áður	b004
r002	20011011.000	734256.641	539353.489	183.179	---	---	---	---	---	áður	b010
r002	20020909.000	734256.334	539353.610	183.077	-0.307	0.121	-0.102	0.330	0.345	áður	b010
r003	20011011.000	734186.157	539270.501	168.285	---	---	---	---	---	áður	b017
r003	20020909.000	734185.967	539270.588	168.207	-0.190	0.087	-0.078	0.209	0.223	áður	b017
r003	20021004.000	734185.986	539270.586	168.245	0.019	-0.002	0.038	0.019	0.043	áður	b017
r004	20011011.000	734150.707	539343.080	160.411	---	---	---	---	---	áður	b019
r004	20020909.000	734150.451	539343.224	160.360	-0.256	0.144	-0.051	0.294	0.298	áður	b019
r004	20021004.000	734150.457	539343.199	160.370	0.006	-0.025	0.010	0.026	0.028	áður	b019
r005	20011011.000	734152.750	539312.042	160.898	---	---	---	---	---	áður	b020
r005	20020909.000	734152.511	539312.091	160.816	-0.239	0.049	-0.082	0.244	0.257	áður	b020
r005	20021004.000	734152.523	539312.109	160.821	0.012	0.018	0.005	0.022	0.022	áður	b020



- 20 m hæðarlínur
- 100 m hæðarlínur
- Sprungur á yfirborði

Færsla á punktum milli áramna 2001 og 2002



Seyðisfjörður

- 20 m hæðarlínur
- 100 m hæðarlínur
- Sprungur á yfirborði
- Færsla á punktum milli ára 2001 og 2002
- fastpunktar í bergi

