

ÍSAFJARÐARBÆR

Ofanflóðavarnir neðan Gleiðarhjalla á Ísafirði

Mat á umhverfisáhrifum
Tillaga að matsáætlun

Drög

NV nr. 15-11
Júlí 2011

Efnisyfirlit

1 Inngangur	4
2 Framkvæmda- og áhrifasvæði.....	4
2.1 Neðan Gleiðarhjalla.....	4
2.2 Ofanflóðahætta	5
2.3 Ofanflóð	5
2.4 Afmörkun framkvæmda- og áhrifasvæðis.....	6
3 Framkvæmdalýsing.....	7
3.1 Tilgangur framkvæmdanna	7
3.2 Staðhættir framkvæmdasvæðis	7
3.3 Lýsing á umfangi framkvæmda.....	7
3.4 Lýsing á görðunum.....	8
3.5 Kortagrunnur og landlíkan	9
3.6 Eignarhald á landi.....	9
3.7 Leyfi	9
3.8 Valkostir	9
4 Greining á umhverfisáhrifum.....	9
4.1 Þættir sem valda umhverfisáhrifum	9
4.1.1 Mannvirki	9
4.1.2 Efnistaka	10
4.1.3 Vegir	11
4.1.4 Frárennsli	11
4.1.5 Loft og hljóð	11
4.2 Umhverfisþættir sem taldir eru geta orðið fyrir áhrifum.....	11
4.2.1 Fornleifar	11
4.2.2 Fuglalíf.....	12
4.2.3 Gróðurfar	12
4.2.4 Jarðfræði og jarðmyndanir.....	13
4.2.5 Vatnafar	13
4.2.6 Náttúruminjar.....	13
4.2.7 Útivist	13
4.2.8 Samfélag	13
4.2.9 Landslag.....	14
4.2.11 Veðurfar og snjósöfnun	14

4.2.12 Mannvirki	15
5 Skipulag	15
5.1 Skipulag svæðisins	15
5.2 Aðferðir við mat	15
5.3 Áfangaskipting	16
5.4 Gagnaöflun og rannsóknir	16
5.4.1 Fyrirliggjandi rannsóknir og gögn	16
5.4.2 Fyrirhugaðar rannsóknir og gagnaöflun	16
5.5 Tímaáætlun við matsferlið	16
6 Áætlanir um kynningu og samráð	17
6.1 Tillaga að matsáætlun	17
6.2 Matsskýrsla	17
7 Uppdrættir	18
7.1 Hættumatskort fyrir Ísafjörð	18
7.2 Afmörkun vinnusvæðis og útlínur varna	18
8 Heimildaskrá	18

1 Inngangur

Hafin er vinna við mat á umhverfisáhrifum vegna ofanflóðavarna undir Gleiðarhjalla á Ísafirði. Matið er unnið samkvæmt lögum um mat á umhverfisáhrifum, lög nr. 106/2000 og reglugerð um mat á umhverfisáhrifum nr. 1123/2005. Framkvæmdin er metin matsskyld samanber lið 21 í viðauka 1, í lögum um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 og lið 11 í 2. viðauka sömu reglugerðar.

Framkvæmdaraðili er Ísafjarðarbær en Framkvæmdasýsla ríkisins hefur umsjón með framkvæmdunum. Umsjón með mati á umhverfisáhrifum hefur Náttúrustofa Vestfjarða og er Þorleifur Eiríksson verkefnastjóri. Verkis og Ísafjarðarbær koma að verkinu með ýmislegum hætti, til dæmis með ráðgjöf og hönnun garðanna. Fleiri aðilar/stofnanir koma einnig að verkinu.

2 Framkvæmda- og áhrifasvæði

2.1 Neðan Gleiðarhjalla

Ísafjarðarkaupstaður stendur að stærstum hluta undir Eyrarfjalli í Skutulsfirði. Í Eyrarfjalli er áberandi stallur sem nefnist Gleiðarhjalli, en neðan hans kallast hlíðin Eyrarhlíð. Stallurinn er í um 400-450 metra hæð yfir sjávarmáli og ver byggðina fyrir snjóflóðum úr hlíðinni ofan við hjallann, en ofan Gleiðarhjalla er klettabelti sem nær að brún fjallsins, í rúmlega 700 metra hæð yfir sjó. Hlíðin neðan hjallans er brött, efstu húsin standa mörg í um 10° halla og brattinn eykst hratt upp frá þeim. Neðri hluti hlíðarinnar er frekar einsleitur en ofar einkennist hún af klettum og litlum giljaskorum. Tveir áberandi hryggir skera hlíðina, en ofan þeirra eru litlar skálar. Eystri hryggurinn kallast Stóruð og sá vestari Stakkaneshryggur (Kristín Martha Hákonardóttir og Hallgrímur D. Indriðason 2010).



Mynd 1. Eyrarhlíð og Gleiðarhjalli í mars 2009. Horft í norður (ljósmynd: Kristín Martha).

Fyrstu húsin á svæðinu neðan Gleiðarhjalla voru byggð fyrir 1900 en hverfið byggðist að mestum hluta upp um og eftir 1940. Þau hús sem standa nær fjallshlíðinni eru að jafnaði yngri, við efstu göturnar eru flest hús byggð á árunum 1970-1985. Þar sem byggðin er staðsett í brekkurótum þyrfti tæplega stór snjóflóð til að ná byggðinni, auk þess sem nokkur hætta er á

aurskriðum og grjóthruni á svæðinu, mest við Stakkaneshrygg og Stóruurð (Veðurstofa Íslands 2003b).

2.2 Ofanflóðahætta

Samkvæmt hættumati, sem Veðurstofan og Hættumatsnefnd Ísafjarðarbæjar unnu í samræmi við lög nr. 49/1997, um varnir gegn snjóflóðum og skriðuföllum, og reglugerð nr. 505/2000 kemur fram að erfitt sé að meta hættuna neðan Gleiðarhjalla, snjóflóð eru sjaldgæf en hætta á aurflóðum og grjóthruni er hins vegar töluverð. Meðfylgjandi matsáætluninni er hættumatskort (teikning: hættumatskort), sem Veðurstofa Íslands vann fyrir hættumatsnefnd Ísafjarðarbæjar (staðfest apríl 2008) en á kortinu sést hvernig jafnáhættulínur, sem lýsa samanlagðri hættu vegna snjóflóða, aurflóða og grjóthruns, skipta hverfinu neðan Gleiðarhjalla upp í hættusvæði A, B og C eftir staðaráhættu. Í 22. grein reglugerðar nr. 505/2000, um hættumat vegna ofaflóða, og breytingu á henni í 11. grein reglugerðar nr. 495/2007 segir að við hönnun varnarvirkja skuli leitast við að auka öryggi þannig að eftir byggingu þeirra sé staðaráhætta fólks neðan þeirra aldrei meiri en 3,0 af 10.000 á ári.

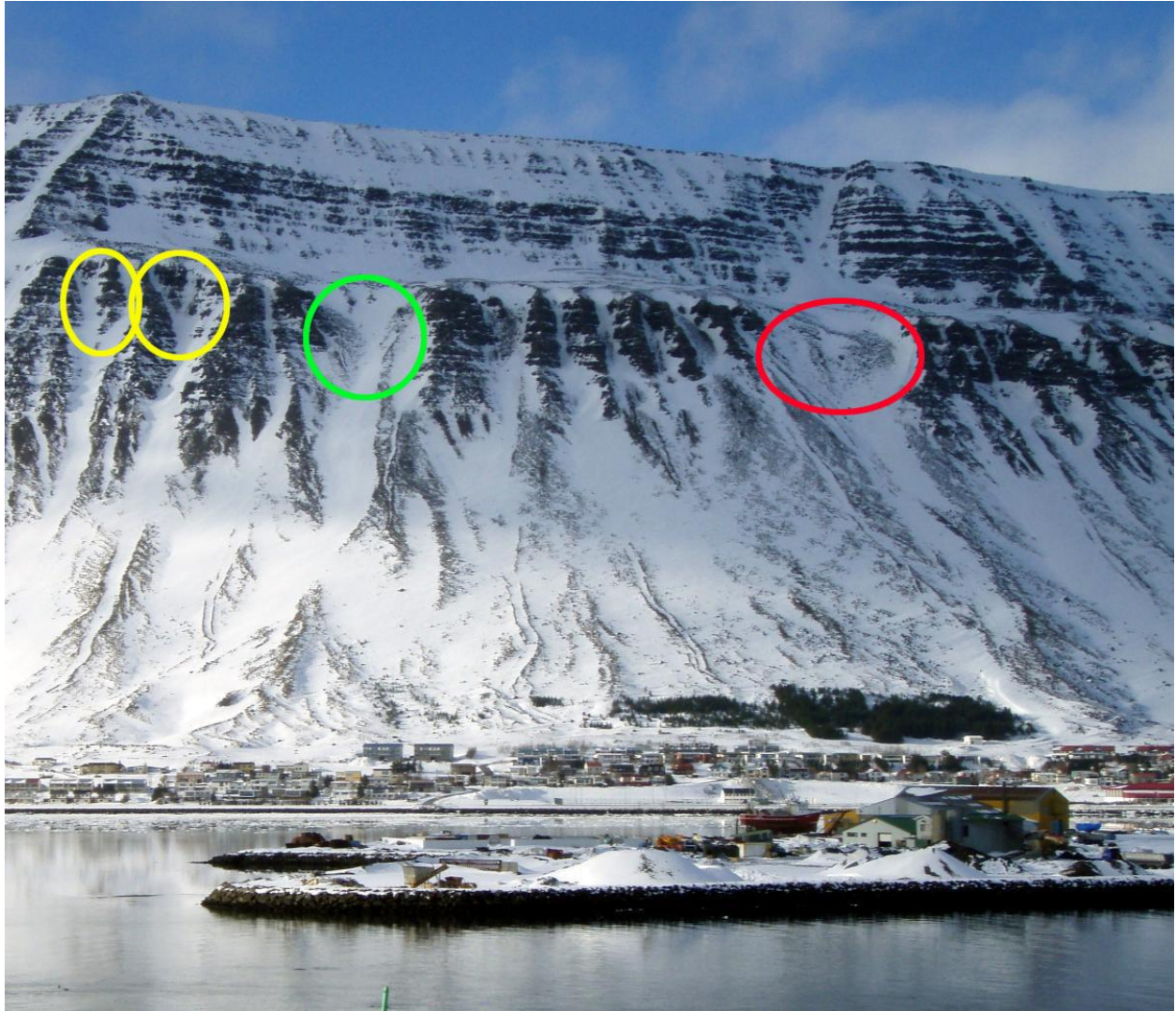
Í frummatsskýrslu verður nánar fjallað um skiptingu hverfisins í hættusvæði, fjölda húsa innan hvers hættusvæðis, skiptingu hverfisins í rýmingarsvæði og tíðni rýmingar undanfarin ár.

2.3 Ofanflóð

Snjósöfnun í hlíðinni neðan Gleiðarhjalla er óalgeng (sjá upptakasvæði á mynd 2) og stór snjóflóð hafa aldrei fallið úr henni svo vitað sé. Frá því að snjóathugunarmaður tók til starfa árið 1983 hafa tvö lítil snjóflóð verið skráð á svæðinu. Annað fór niður á Stakkaneshrygg og stöðvaðist um 100 metrum ofan við efstu hús, hitt flóðið stöðvaðist mun ofar. Eins og áður sagði þyrfti líklega ekki stór flóð til að ná efstu húsunum þar sem þau eru núna, en þar sem efstu húsin eru tiltölulega ný má leiða að því líkur að ef snjóflóð fyrir árið 1970 hefðu fallið á svæði þar sem byggð er núna hefðu þau ekki komist á blað (Veðurstofa Íslands 2003b).

Byggðinni neðan Gleiðarhjalla er aðeins talin stafa hætta af snjóflóðum sem eiga upptök sín neðan hjallans, þar sem hlíðin ofan hans er brött og hreinsar sig jafnóðum svo flóðin, sem flest eru lítil, ná ekki fram af hjallanum. Snjóflóð eru raunar aðeins þekkt úr vestustu giljunum neðan Gleiðarhjalla og eru sjaldgæf. Aðstæður til snjósöfnunar skapast sjaldan, mögulega helst þegar skofur ofan úr hjallanum, en talið er að hjallinn sjálfur safni á sig snjó í skafrenningi af sléttunni ofan hans og dragi þannig úr snjósöfnun í neðri hluta hlíðarinnar (Þorsteinn Arnalds o.fl., 2002; Veðurstofa Íslands 2003b).

Aurskriður falla reglulega úr hlíðinni og talsverð hætta er á grjóthruni. Skriðurnar falla í rigningum og leysingum, en ekki þarf stórrigningar til að flóð falli á svæðinu. Aurskriðuvirknin er mest yst og innst á svæðinu, en það dregur úr virkninni eftir því sem nær dregur miðju. Stærstu upptakasvæði ofanflóða eru ofan Stakkaneshryggjar og Stóruurðar, þó snjóflóð séu ekki þekkt úr upptakasvæðinu ofan Stóruurðar. Snjór safnast að jafnaði utan í kletta í nyrsta hluta svæðisins, auk þess sem það er stórgrýtt og eykur þess vegna á stöðugleika snjóþekjunnar. Bæði Stakkaneshryggur og Stóruurð bera hins vegar merki um mikla aurskriðuvirkni (Kristín Martha Hákonardóttir og Hallgrímur D. Indriðason 2010).



Mynd 2. Upptakasvæði ofan Stóruðar (rautt), Stakkaneshryggjar (grænt) og vestasta hluta svæðisins (gult) (Kristín Martha Hákonardóttir og Hallgrímur D. Indriðason 2010).

2.4 Afmörkun framkvæmda- og áhrifasvæðis

Svæðið sem er til skoðunar vegna mats á umhverfisáhrifum nær frá Stakkaneshrygg að Stóruð. Fjórir varnargarðar (A, 3, 4a og 4b) verða byggðir og má sjá útlínur þeirra ásamt afmörkun framkvæmdasvæðis á meðfylgjandi teikningum (teikning 1-5). Garður 5 var byggður haustið 2010, en hann var það umfangslítill að ekki var þörf á mati á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar. Áhrifasvæði framkvæmdanna er þó stærra en framkvæmdasvæðið sjálft, þar sem undir það má einnig taka eftirtalda þætti:

- Aukna loft og hljóðmengun á framkvæmdatímanum.
- Aukna umferð vinnuvéla og stórra ökutækja í nágrenni við framkvæmdasvæðið.
- Sjónræn áhrif varnarvirkja að framkvæmd lokinni.
- Samfélagsleg áhrif á íbúa og byggð neðan Gleiðarhjalla að framkvæmdum loknum.
- Áhrif varnarvirkja á veðurfar og snjósöfnun að verki loknu.

3 Framkvæmdalýsing

3.1 Tilgangur framkvæmdanna

Með byggingu snjóflóðavarnanna eru kröfur laga nr. 49/1997 um varnir gegn snjóflóðum og skriðuföllum uppfylltar og reglugerð nr. 673/1997 um varnir gegn snjóflóðum og skriðuföllum fylgt. Í 22. grein reglugerðar nr. 505/2000, um hættumat vegna ofanflóða, og breytingu á henni í 11. grein reglugerðar nr. 495/2007 segir að við hönnun varnarvirkja skuli leitast við að auka öryggi íbúa þannig að eftir byggingu varnarvirkisins sé staðaráhætta fólks neðan þeirra aldrei meiri en 3,0 af 10.000 á ári. Við hönnun ofanflóðavarna neðan Gleiðarhjalla er miðað við þessar öryggiskröfur.

Eins og áður var tekið fram, og kemur fram í hættumati fyrir Ísafjörð, er erfitt að meta snjóflóðahættu undir Gleiðarhjalla, þar sem snjóflóð eru þar sjaldgæf. Hætta á aurflóðum og grjóthruni er hins vegar töluverð og hættumatslínur á hættumatskortu lýsa samanlagðri hættu vegna snjóflóða, aurskriða og grjóthruns.

3.2 Staðhættir framkvæmdasvæðis

Framkvæmdasvæðið er um 1,7 km að lengd og liggur ofan við svokallaða Efribýggð á Ísafirði. Svæðið er sýnilegt, að hluta eða heild, víðast úr Skutulsfirði. Hlíðin er skriðurunnin og grýtt, en nokkuð gróin. Töluverð skógrækt er í hlíðinni, elsti hluti hennar frá miðri tuttugustu öld. Á svæðinu þar sem garðarnir eru fyrirhugaðir er löng hefð fyrir útivist, svo sem skíðamennsku, göngu og berjatínslu. Nú þegar eru ofan við mest alla byggðina framræsluskurðir með aurvarnargörðum, sem taka við ofanflóðum.

Við hönnun varnargarðanna var ekki tekið tillit til þess möguleika að tvö stór ofanflóð eigi sér stað með stuttu millibili og lendi á gördunum. Ef flóð staðnæmist framan við þvergarðana og fyllir upp í skeringu framan þeirra er hættu á að annað flóð eigi greiða leið yfir þvergarðana. Við þvílíkar aðstæður þarf að tryggja öryggi íbúa neðan garðanna og líklega beita rýmingu (Kristín Martha Hákonardóttir og Hallgrímur D. Indriðason 2010).

3.3 Lýsing á umfangi framkvæmda

Lagt er til að ofanflóðavarnir á svæðinu neðan Gleiðarhjalla verði af tvennum toga. Annars vegar um 14 metra háir þvergarðar til þess að verjast snjóflóðum þar sem snjóflóðahætta ógnar byggð og hins vegar 5 metra háir aurvarnargarður sem er hugsaður til að stöðva aurflóð og grjót, en getur líka nýst til varnar gegn litlum snjóflóðaspyjum. Skeringar ofan þvergarða verða mótaðar og látnar fylgja lögun lands til að koma í veg fyrir aukna snjósöfnun á svæðinu. Rás/skering framan við aurvarnargarð er um 4 metra breið og skeringarrásin ofan snjóflóðagarðanna um það bil 30 metrar.

Aurvarnargarðinn (garð 3) er áætlað að reisa nánast undir endilangri hlíðinni ofan byggðar, hann er hannaður með jarðvegshalla, að hámarki 1:1,5. Snjóflóðavarnargarðarnir verða reistir neðan líklegustu snjóflóðafarvega í hlíðinni, neðan Stakkaneshryggjar (garður A) og Stóruðar (garðar 4a og 4b). Þeir eru hærri en aurvarnargarðurinn og með brattri framhlið (1:0,25). Garðarnir eru almennt grafnir um 2 metra niður, miðað við núverandi yfirborð hlíðarinnar og uppgröfturinn er nýttur við byggingu þeirra. Þetta er gert til að garðarnir séu ekki eins sýnilegir frá byggð.

Almennt eru yfirborðsjarðlög á svæðinu neðan Gleiðarhjalla hentug sem fyllingarefnin við byggingu varnargarða. Þau eru nokkuð grýtt og fínefnarík og þyrfti því að flokka þau og/eða harpa þar sem efnið þarf að standa meiri halla en 1:1,5. Jarðlögin eru almennt grýttari staðbundið undir virkum skriðufarvegum og henta þau betur sem fyllingarefni. Efst hluta yfirborðsjarðlaganna er hægt að nýta við landmótun svæðisins og lokafrágang. Könnunargryfjur benda til þess að dýpt á fastan botn sé almennt meiri en 3 metrar á svæðinu og því er ekki gert ráð fyrir klapparskeringum (Kristín Martha Hákonardóttir 2011b).

Í frummatsskýrslunni verður gerð nánari grein fyrir umfangi framkvæmdanna þ.e. stærð garðsins og umfangi efnistökusvæða en einnig má sjá þetta í fylgiskjöllum (teikning 1-5). Gerð verður nánari grein fyrir vegslóðum og síðar frágangi á þeim þegar framkvæmdum er lokið.

3.4 Lýsing á gördunum

Garður A. Garður A ver byggð vestast undir hjallanum, en ágætt rými er fyrir varnargarða ofan efstu húsanna þar. Garðurinn er um 300 metrar á lengd og sveigir upp í hlíðina til austurs ofan við fjölbýlishúsin við Urðarveg 78 og 80 (Kristín Martha Hákonardóttir 2011a).

Garður 3. Lagt er til að hækka lágan aurvarnargarð sem nú þegar er til staðar og grafa út breiðari rás framan við hann. Aurvarnargarðurinn er um 160 metra langur og staðsettur ofan við Urðarveg 50-78. Austanmegin við aurvarnargarðinn er ofanflóðahætta lítil og ekki er talin þörf á álíka varnargörðum og vestar, auk þess veitir þétt skógrækt ofan byggðar fullnægjandi vörn gagnvart grjóthruni. Lagt er til að grafinn verði um 100 metra langur framræsluskurður neðan skógræktarinnar og uppgröftur úr honum notaður til að hækka neðri bakka hans um 1 metra yfir óhreyfðu landi.

Garður 4a. Vegna þess hvernig Stórurð er staðsett er erfitt að koma gördum fyrir ofan Urðarvegs. Lagt er til að vestari toppur garðs 4a leggist upp að Stórurð og fylgi legu hennar í boga til norðausturs.

Garður 4b. Möguleiki er á að flóð flæði yfir vestasta hluta garðs 4a því garðurinn er ekki í fullri hæð þar sem hann leggst upp að urðinni. Til að verjast þessum möguleika er lagt til að 7 metra hár og um 125 metra langur garður verði reistur fyrir ofan Urðarveg 20-34.

Tafla 1. Kennistærðir garða neðan Gleiðarhjalla (Snorri Gíslason 2011).

Garður nr.	A	3	4a	4b	Samtals
Hönnunarhæð (m)	14	2 – 5	≤ 14	6 – 7	
Lengd í fullri hæð (m)	280	270	170	125	845
Breidd rásar (m)	30	4	≤ 30	10	
Skering (þús m ³)	97	11,4	24,0	13,0	145
Fylling (þús m ³)	83	5,4	36,0	4,0	128
-þar af fláafleygur	44	5,4	24,1	1,5	75
-þar af kjarni*	39	0,0	11,9	2,5	53
Massajafnv. (þús m ³)	53	6,0	-0,1	11,5	70
Flatarmál (þús m ²)	35	8,4	13,5	5,5	62,4

* efni í kjarna brattra garða verður flutt að úr nærliggjandi námu

Garður 5. Garður 5 (ekki í töflu) var byggður haustið 2010. Garðurinn er umfangslítill, svo ekki var talin þörf á mati á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar (Skipulagsstofnun 2010). Garðurinn er til aurvarnar, 640 metra langur og fylgir legu framræsluskurðar sem liggur ofan við Hjallaveg, Hlíðarveg og austasta hluta Urðarvegur. Virk hæð aurvarnargarðsins er 5 metrar, skeringin framan við hann er 4 metra breið og bratti fláans er 1:1,5 flóðmegin en 1:2,0 hlémegin (Kristín Martha Hákonardóttir og Hallgrímur D. Indriðason 2010).

3.5 Kortagrunnur og landlíkan

Í frummatsskýrslunni verða myndir og kort af framkvæmdasvæðinu og myndir og teikningar sem lýsa framkvæmdinni, væntanlegu útliti varnargarðanna og frágangi landsins umhverfis þá. Mest verður notast við loftmyndir en einnig teikningar til að sýna frágang á vörnunum með tilliti til umhverfisins.

3.6 Eignarhald á landi

Land það er fer undir framkvæmdirnar er allt í eigu Ísafjarðarbæjar. Hluta landsins sem fer undir framkvæmdasvæði varnargarðs hefur verið úthlutað til Skógræktarfélag Ísafjarðar.

3.7 Leyfi

Framkvæmdir við ofanflóðavarnirnar eru háðar framkvæmdaleyfi sveitarstjórnar samkvæmt grein 13 í skipulagslögum nr. 123/2010. Framkvæmdirnar eru líka háðar ýmsum leyfum sem snúa að væntanlegum verktaka, til dæmis vegna sprengivinnu og aðbúnaðar á vinnustöðum. Í frummatsskýrslunni verður fjallað nánar um hvaða leyfi þurfa að liggja fyrir áður en framkvæmdir við ofanflóðavarnirnar hefjast.

3.8 Valkostir

Í frummatsskýrslu verður gerð grein fyrir þeim varnarleiðum sem eru mögulegar til að koma í veg fyrir mann- og eignatjón af völdum ofanflóða. Þar verður fjallað um áhrif þess að byggja ekki ofanflóðavarnir neðan Gleiðarhjalla (núllkostur), en ljóst er að til bygginga ofanflóðavarna, eða annarra aðgerða, þarf að koma svo að markmið um ásættanlega áhættu samkvæmt lögum nr. 49/1997 og reglugerð nr. 505/2000 náist.

Aðrir valkostir sem hægt er að bera saman við fyrirbyggjandi tillögu að snjóflóðavörnum eru uppkaup húsa á hættusvæði á svæðinu neðan Gleiðarhjalla. Þessir tveir valkostir verða í frummatsskýrslu bornir saman, greint frá mismunandi kostnaði við framkvæmd þeirra og rök færð fyrir því hvers vegna ofanflóðavarnir eru mikilvægar þarna.

4 Greining á umhverfisáhrifum

4.1 Þættir sem valda umhverfisáhrifum

4.1.1 Mannvirki

Áætlað er að reisa 5 metra háan aurvarnargarð undir nánast endilangri hlíðinni ofan byggðarinnar til varnar aurflóðum og grjóthruni (garður 3). Einnig á að byggja 14 metra háa, bratta

snjóflóðavarnargarða (A, 4a) neðan líklegustu snjóflóðafarveganna, Stakkaneshryggjar og Stóruðar. Ennfremur er áætlað að reisa 7 metra háan og 125 metra langan snjóflóðavarnargarð, 4b, neðan garðs 4a. Heildarfyllingarmagn í garðana er áætlað um 128.000 rúmmetrar og þeir taka yfir um 62.400 fermetra svæði (Kristín Martha Hákonardóttir 2011b).

4.1.2 Efnistaka

Í frummatsskýrslu verður lögð fram áætlun um efnistöku og frágang á framkvæmdasvæði í samræmi við ákvæði laga nr. 44/1999 um náttúruvernd. Heildarefnismagn er áætlað tæplega 130.000 rúmmetrar. Þar af er efni í kjarna brattra garða rúmlega 50.000 m³, en afgangurinn fer í fláafleyga. Gert er ráð fyrir að efni úr uppgreftri ofan garðanna verði nýtt við uppbyggingu þeirra, en yfirborðsjarðlög á svæðinu henta ágætlega sem fylling við byggingu varnargarða. Með þessu móti verður til talsvert magn umframefnis (rúmlega 97.000 m³, Kristín M. Hákonardóttir munnl. upplýsingar). Hluti þess mun fara í landmótun fláafleygs hlémegin í garðinum. Ekki hefur verið tekin ákvörðun um hvaðan efni í kjarna brattra garða verður tekið en miðað við núverandi stöðu opinna náma við Skutulsfjörð fengist það efni úr bergnámu í Dagverðardal (mynd 3), um 3,5 km frá framkvæmdasvæði. Einnig er möguleiki á að flokka og vinna skriðuefni innan framkvæmdasvæðisins, en óvíst er hve mikið er hægt að vinna á þann hátt (Kristín Martha Hákonardóttir 2011a).



Mynd 3. Staðsetning námu (sjá ör) í Dagverðardal og aflagða námu við Grænagarð (kassi) í Skutulsfirði (mynd: googleearth).

Að hámarki 97.000 m³ af umframefni verður til við gerð garðanna. Um 20.000 m³ mun fara í landmótun fláafleygs hlémegin í görðunum. Afganginn má haugsetja í námunni í Dagverðardal, nota við frágang við aflagða námu við Grænagarð (mynd 3) en einnig nota við þau verkefni sem Ísafjarðarbær stendur fyrir á þeim tíma sem framkvæmdir verða við garðanna eins og t.d. við landuppfyllingar.

4.1.3 Vegir

Gert er ráð fyrir vegslóða framan við varnargarðana fyrir umsjón og almennt viðhald þeirra eftir framkvæmdalok. Vegirnir tryggja auk þess aðgengi vinnuvéla, svo hægt sé að hreinsa rásir framan við garða eftir aurskriður. Tryggja þarf aðkomuleið að dælustöð og vatnsgeymi ofan og vestan við Urðarveg 34, gert er ráð fyrir að sú leið liggji um rás framan við varnargarð 4b. Áætlað er að leggja af vegslóða sem liggur að aðveitustöð austan Stóruurðar, þar sem hún verður flutt (Kristín Martha Hákonardóttir og Hallgrímur D. Indriðason 2010).

Vegslóðar fyrir framan varnargarðanna eru hluti skeringarása og þar með hluti af varnargörðunum. Þeir verða lokaðir fyrir almenna umferð og einungis ætlaðir vinnuvélum.

Lengd vegslóða er um 1 km og breidd þeirra að jöfnu 3,5 m. Efni í þá gæti þurft að koma úr námu úr Dagverðardal og gæti efnismagnið verið um 1.800 m³.

4.1.4 Frárennsli

Áformað er að leiða vatn um ræsi undir varnargarð á einum stað ofan við Urðarveg 76 og tengja inná frárennsliskerfi líkt og gert er nú. Annars er gert ráð fyrir að vatn verði leitt um opna farvegi, austan og vestan við framkvæmdasvæðið. Við endanlega hönnun garðanna þarf að tryggja að farvegir neðan garðanna geti flutt nægjanlegt magn af vatni. Við frekari útfærslu á verkhönnunarstigi gæti verið nauðsynlegt að grafa lokaða dremskurði til þess að vatn eigi greiða leið undir garðana.

Nauðsynlegt er að endurnýja vatnslagnir efstu húsa í hverfinu neðan Gleiðarhjalla á um 1800 metra löngum kafla, vegna þess að fyrirhugaðir varnargarðar munu liggja ofan á eða nærri þeim. Lagnirnar, sem eru úr plasti, liggja eftir hlíðinni endilangri að og frá dælustöð og miðlunarvatnsgeymi vestan við Urðarveg 34. Færsla lagnanna hefur ekki verið könnuð nákvæmlega en gert er ráð fyrir að tengt verið inn á endurnýjaðar lagnir beggja vegna framkvæmdasvæðisins (Kristín Martha Hákonardóttir og Hallgrímur D. Indriðason 2010).

4.1.5 Loft og hljóð

Á framkvæmdatímanum má búast við aukinni umferð vinnuvéla og stórra ökutækja í nágrenni við framkvæmdasvæðið. Þetta hefur í för með sér aukna loft- og hljóðmengun.

Gerð verður grein fyrir í frummatsskýrslu um hugsanleg áhrif vegna loft- og hljóðmengunar og hvernig sé hægt að draga úr neikvæðum áhrifum framkvæmdanna.

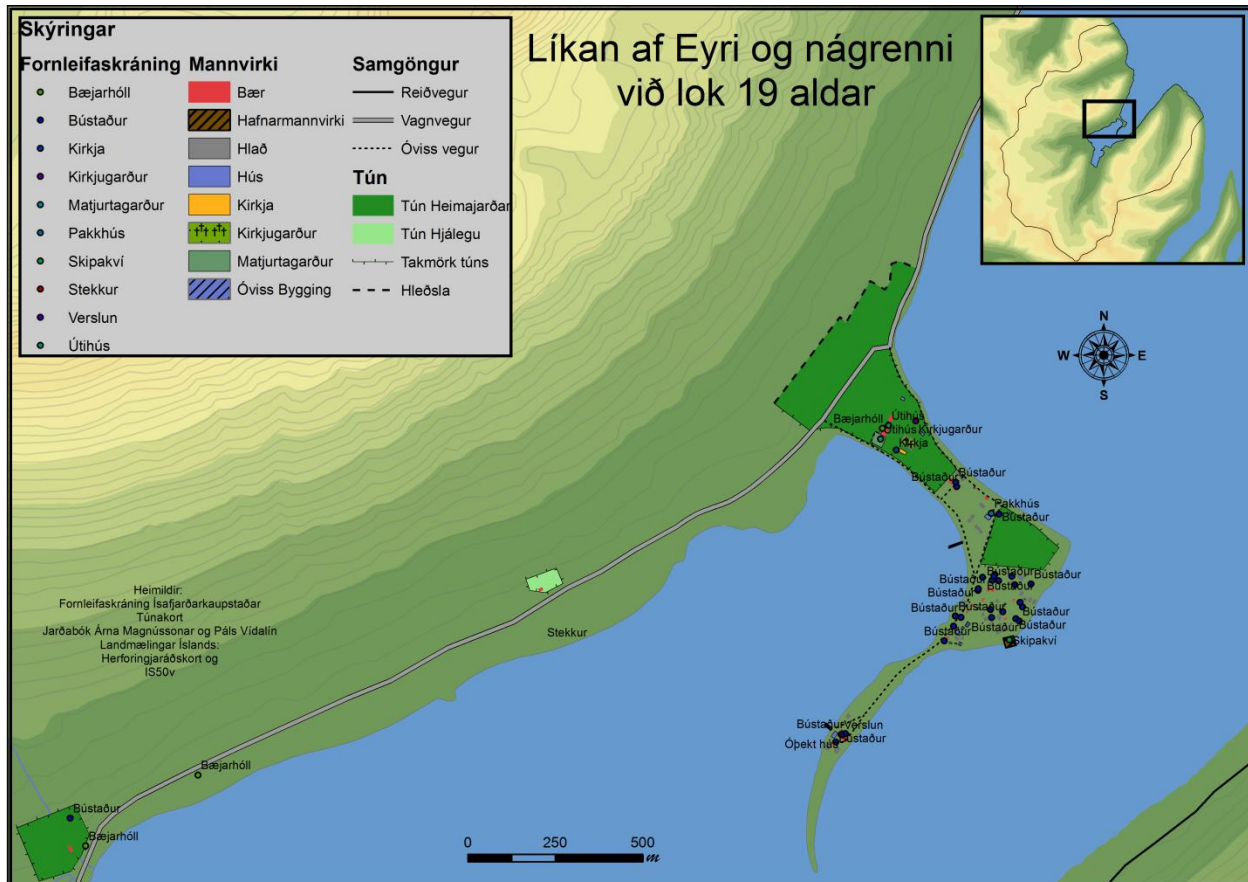
4.2 Umhverfisþættir sem taldir eru geta orðið fyrir áhrifum

4.2.1 Fornleifar

Samkvæmt fornleifaskráningu sem unnin var af Náttúrustofu Vestfjarða og Fornleifastofnun Íslands árið 2002 (Ragnar Edvardsson og Ruth Maher) og skýrslu Kristins Nikulásar Edvardssonar frá 2010 eru engar fornminjar taldar vera á framkvæmdasvæðinu (mynd 4).

Fornleifafræðingur frá Náttúrustofu Vestfjarða mun kanna fyrirhugað framkvæmdasvæðið með tilliti til fornleifa. Niðurstöður verða birtar í skýrslu.

Í frummatsskýrslu veður gerð grein fyrir fornleifaskráningunni 2002 og vettvangsathuguninni 2011 og hugsanlegum áhrifum framkvæmda á fornleifa ef einhverjar skyldu finnast.



Mynd 4. Líkan af Eyri og nágrenni í lok 19 aldar (Kristinn Nikulás Edvardsson 2010).

4.2.2 Fuglalíf

Fuglar voru taldir á nokkrum punktum í júní 2011, bæði innan og utan framkvæmdarsvæðisins. Fjarlægð í hvern fugl/par sem hefur óðal var metin og með því móti fæst nálgun á þéttleika varpfugla á svæðinu. Náttúrustofa Vestfjarða sá um þessa talningu. Gerð verður grein fyrir niðurstöðum og hugsanlegum áhrifum snjóflóðavarna á varpfugla á svæðinu í frummatsskýrslu.

4.2.3 Gróðurfar

Gróðurlendi verða kortlögð og gróðurkort gert af framkvæmdasvæðinu í júlí 2011. Tegundir blómplantna og byrkninga svæðisins verða skráðar niður. Umhverfi framkvæmdasvæðisins verður skoðað og grein gerð fyrir áhrifum framkvæmda á gróður á svæðinu og í næsta nágrenni þess. Horft verður sérstaklega til núverandi skógræktar. Einnig verður reynt að meta áhrif á vatnsmiðlun og hugsanlegt rof í kjölfar framkvæmda.

4.2.4 Jarðfræði og jarðmyndanir

Töluverðar jarðfræðirannsóknir hafa farið fram í Skutulsfirði og nágrenni vegna jarðganga, snjóflóðavarna og skriðufalla (sjá t.d. Ágúst Guðmundsson 1989; Helga Pál Jónsson og Þorstein Sæmundsson 2005; Snorra Gíslason 2011; Þorstein Sæmundsson og Halldór G. Pétursson 1999). Unnin var ýtarleg samantekt á jarðfræði Seljalandsmúla vegna framkvæmda við snjóflóðaleiðigarð, en hann er í næsta nágrenni við fyrirhugaðar framkvæmdir. Vegna fyrirhugaðra framkvæmda undir Gleiðarhjalla hafa auk þess verið gerðar kannanir á lausum jarðlögum, dýpt á fast og grunnvatni, með gerð könnunargryfja (Snorri Gíslason 2011).

Í frummatsskýrslu verður gerð grein fyrir jarðfræði svæðisins og vatnafari. Unnið verður upp úr skýrslum um jarðfræði svæðisins og athugunum Verkís á lausum jarðlögum á svæðinu. Gerð verður grein fyrir sérstökum jarðmyndunum ef þær finnast, annars hvort líklegt sé að þær finnist við framkvæmdir. Náttúrustofa Vestfjarða mun sjá um að skrifa jarðfræðikaflann í matsskýrslunni og hafa verkfræðistofuna Verkís, sem vann frumhönnun á ofanflóðamannvirkjunum, til ráðgjafar.

4.2.5 Vatnafar

Í hlíðinni neðan Gleiðarhjalla er töluvert af skriðu- og lækjarfarvegum, og eru sumir þeirra þekktir aurskriðufarvegir. Eftir sumum þeirra rennur stöðugt vatn en öðrum aðeins í leysingum og vatnsveðri. Óverulegar breytingar verða á streymi yfirborðsvatnsins með tilkomu garðanna. Stærsti hluti yfirborðsvatns er leiddur meðfram gördunum út til beggja enda framkvæmdasvæðisins, þar sem vatnið fer út í opna skurði og svo út í sjó. Yfirborðsvatn ofan Urðarvegs er á tveimur stöðum leitt í opnum rásum í holræsakerfi Ísafjarðarbæjar. Þar sem stígar eða vegslóðar þvera vatnshásirnar er gert ráð fyrir ræsi sem getur tekið við yfirborðsvatni í leysingum (Kristín Martha Hákonardóttir og Hallgrímur D. Indriðason 2010). Fjallað verður um vatnafar á svæðinu í tengslum við umfjöllun um jarðfræði þess í frummatsskýrslunni.

4.2.6 Náttúruminjar

Í Náttúrminjaskrá, sem útgefin var af Náttúruverndarráði árið 1996, eru ekki tilteknaðar neinar náttúruminjar á því svæði sem framkvæmdir við ofanflóðavarnir neðan Gleiðarhjalla ná yfir.

4.2.7 Útivist

Í tillögu að mótvægisáðgerðum kemur fram að til að bæta fyrir þau útivistarsvæði sem tapast á framkvæmdasvæðinu er gert ráð fyrir gönguleiðum á og við varnargarðana, sem og ofan byggðarinnar. Áhersla er lögð á að gönguleiðir tengist öðrum gönguleiðum á Ísafjarðarsvæðinu og myndi þannig net gönguleiða, með áningarstöðum, sem býður upp á fjölbreytta útivistarmöguleika (Kristín Martha Hákonardóttir og Hallgrímur D. Indriðason 2010). Í frummatsskýrslunni verður gerð nánari grein fyrir þeim breytingum sem verða á notkun svæðisins sem útivistarsvæði.

4.2.8 Samfélag

Eins og áður hefur komið fram er erfitt að meta snjóflóðahættu undir Gleiðarhjalla því snjóflóð eru þar sjaldgæf. Hætta á aurflóðum og grjóthruni er aftur á móti talsverð og fjöldi húsa í

hverfinu er á hættusvæði vegna hugsanlegra ofanflóða. Varnargarðarnir munu því hafa talsverð áhrif á öryggi íbúanna. Garðarnir breyta einnig útliti svæðisins og notagildinu fyrir samfélagið.

Í frummatsskýrslunni verður gerð grein fyrir samfélagslegum áhrifum og sambærilegar framkvæmdir annars staðar á landinu hafðar til hliðsjónar. Einnig verða hafðar í huga þær breytingar sem verða á hættusvæðum með tilkomu garðanna, en það snertir öryggi fólksins.

4.2.9 Landslag

Varnargarðarnir fyrir ofan byggðina neðan Gleiðarhjalla verða vel sýnilegir og breyta þeim kennileitum sem nú eru í hliðinni. Áhersla er lögð á að lágmarka neikvæð áhrif á ásýnd svæðisins og hefur tillaga að mótvægisáðgerðum vegna fyrirhugaðra ofanflóðavarna verið sett fram af Teiknistofunni Eik. Mótvægisáðgerðirnar leitast við að lágmarka rask og neikvæð áhrif framkvæmdarinnar á ásýnd svæðisins og bæta upp þau gæði sem hugsanlega tapast við hana (Erla B. Kristjánsdóttir 2010).

Í frummatsskýrslunni verður gerð grein fyrir þeim sjónrænu áhrifum sem varnargarðarnir koma til með að valda. Garðarnir verða sýndir á loftmyndum (sjá t.d. meðfylgjandi fylgiskjöl: teikning 1-5) en sýndir frá öðrum sjónarhornum eins og sést á mynd 5 og er í skýrslu Erlu B. Kristjánsdóttur (2010).



Mynd 5. Fyrirhugaður varnargarður ofan Seljalandsvegur og blokkanna við Urðarveg, áður en skógur hefur tekið við sér. Séð frá Torfnesi (myndvinnsla: Ómar Smári Kristinsson).

4.2.11 Veðurfar og snjósöfnun

Snjósöfnun við skurði, aurvarnargarða og fyrirhugaðar ofanflóðavarnir í hliðinni neðan Gleiðarhjalla var könnuð í vettvangsferð í mars 2009, eftir miklar snjókomur og stífrar norðanáttar í kjölfarið. Í ljós kom að snjósöfnun er almennt mun meiri við íbúðarhúsin en í hliðinni þar sem garðarnir eru fyrirhugaðir. Talsverð snjósöfnun var í þröngum skurðum, en í þeim víðari var söfnunin ekki meiri en annars staðar á svæðinu. Staðbundin snjósöfnun og

skaflamyndun reyndist vera talsverð við misfellur í landslagi, svo sem stórgrýti (Kristín Martha Hákonardóttir og Hallgrímur D. Indriðason 2010).

Í frummatsskýrslu verður fjallað um snjósöfnun við fyrirhugaðar snjóflóðavarnir og íbúðarhús sem standa næst gördunum. Höfð verður til hliðsjónar sú reynsla sem hefur fengist af sambærilegum mannvirkjum.

4.2.12 Mannvirki

Um hlíðina neðan Gleiðarhjalla liggja raflínur að aðveitustöð sem er utan við Stóruð. Samkvæmt Aðalskipulagi Ísafjarðar 2008-2020 er gert ráð fyrir að aðveitustöð Orkubús Vestfjarða færist niður fyrir fyrirhugaðar ofanflóðavarnir. Jafnframt verða aðliggjandi raflínur lagðar í jörðu neðst á framkvæmdasvæðinu.

Fyrir neðan skógræktarreitinn við Stóruð er vatnsveituhús. Vatnsveitan er aðeins notuð þegar vatnsmagn í aðalvatnsveitu bæjarins er lítið og þar sem hún er staðsett utan fyrirhugaðra varnargarða er ekki er gert ráð fyrir breytingum á henni.

5 Skipulag

5.1 Skipulag svæðisins

Í Aðalskipulagi Ísafjarðarbæjar 2008-2020 er að finna eftirfarandi texta um áætlaðar ofanflóðavarnir: „Gert er ráð fyrir snjóflóðavarnarvirkjum til að verja byggð á snjóflóðahættusvæði C neðan Gleiðarhjalla á Ísafirði. Í forathugun á ofanflóðavörnum undir Gleiðarhjalla er lagt til að byggðir verði aurvarnargarðar undir endilangri hlíðinni til að koma í veg fyrir hættu vegna aurflóða og grjóthruns. Einnig er lagt til að byggðir verði snjóflóðavarnargarðar neðan líklegustu snjóflóðafarvega í hlíðinni, þ.e. neðan Stakkaneshryggjar og neðan Stóruðar, sjá töflu 3.2 og meðfylgjandi þéttbýlisupprátt af Ísafirði.” (Teiknistofan Eik 2009).

Teiknistofan Eik vinnur að deiliskipulagi vegna framkvæmdarinnar.

Samkvæmt aðalskipulagi Ísafjarðarbæjar 2008-2020 er staða efnistökusvæðisins í Dagverðardal sú að gert er ráð fyrir að loka bergnámunni í Dagverðardal fyrri hluta skipulagstímabilsins og hætta þar með notkun á henni.

5.2 Aðferðir við mat

Umhverfismatið verður unnið samkvæmt lögum um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 og tilheyrandi reglugerð nr. 671/2000. Einnig verður farið eftir leiðbeiningum Skipulagsstofnunnar. Framsetning á niðurstöðum mats á umhverfisáhrifum verður bæði á texta- og töfluforni, auk þess sem kort og myndir munu fylgja matsskýrslunni og skýra enn frekar áhrif framkvæmdarinnar á umhverfið. Í frummatsskýrslunni verður líka fjallað um þær mótvægisáðgerðir sem fyrirhugaðar eru.

5.3 Áfangaskipting

Ísafjarðarbær fól Verkís í október 2008 að frumhanna ofanflóðavarnir undir Gleiðarhjalla. Forathugun var gerð veturinn 2008-2009 og greinagerð skilað í mars 2009. Á grundvelli niðurstaða á forathugunum var gerð frumathugun á svæðinu og niðurstöðurnar kynntar ofanflóðasjóði í janúar 2010. Landslagsarkitektastofan Eik ehf kom síðan með tillögur að aðlögun varnargarðanna að umhverfinu og mótun og uppgræðslu lands ásamt annarri vinnu á frumathugunarstigi. Á þessu ári, 2011, verður frummatsskýrslan, um varnir undir Gleiðarhjalla, kynnt og er vonast að hægt verði að fara í útboð á framkvæmdinni í byrjun ársins 2012.

Í frummatsskýrslunni verður gert nánari grein fyrir áfangaskiptingu á framkvæmdinni svo sem tímaáætlun fyrir byggingu garðanna og frágangi.

5.4 Gagnaöflun og rannsóknir

5.4.1 Fyrirliggjandi rannsóknir og gögn

Fuglar: Til eru skýrslur um fuglalíf á Ísafjarðarpolti 1992-3 (Sigurður Ægisson), fuglalíf við Kubbann 2005 (Böðvar Þórisson) og í Seljalandsdal (Þorleifur Eiríksson o.fl. 1998).

Fornleifar: Fornleifaskráning í Ísafjarðarbæ (Ragnar Edvardsson og Ruth A. Maher 2002) og Kortlagning sögulegs landslags á Vestfjörðum (Kristinn Nikulás Edvardsson 2010).

Gróður: Skýrsla um landmótun neðan Gleiðarhjalla (Erla B. Kristjánsdóttir 2010).

Jarðfræði: Skriðuhætta á Ísafirði og í Hnífsdal (Þorsteinn Sæmundsson og Halldór G. Pétursson 1999) og Snjóflóð á Ísafirði og í Hnífsdal (Veðurstofa Íslands 2003).

Ofanflóðavarnir: Frumathugun á ofanflóðavörnum fyrir neðan Gleiðarhjalla (Kristín Martha Hákonardóttir og Hallgrímur D. Indriðason 2010) og mat á hættu vegna ofanflóða í Ísafjarðarbæ (Hættumatsnefnd Ísafjarðarbæjar 2008).

5.4.2 Fyrirhugaðar rannsóknir og gagnaöflun

Náttúrustofa Vestfjarða mun kanna gróður, fugla og fornleifar á framkvæmdasvæðinu og gefa út skýrslur um niðurstöður. Til eru skýrslur um fuglalíf og gróður í nágrenninu.

Á hluta framkvæmdasvæðisins hefur Skógræktarfélag Ísafjarðar gróðursett trjáplöntur. Í tengslum við matsskýrsluna mun verða aflað upplýsinga um fjölda og tegundir trjáplantna sem gróðursettar hafa verið.

Unnið verður upp úr jarðfræðiskýrslum sem til eru um svæðið og nágrenni. Verkís sér um hönnun garðanna og athuganir á jarðlögum á svæðinu. Gerð verður grein fyrir niðurstöðum þeirra athugana í frummatsskýrslu.

5.5 Tímaáætlun við matsferlið

Drög að tillögu að matsáætlun verður til kynningar frá 14. júlí til 28. júlí. Dagsetningar í töflu 2 geta breyst og þá aðallega seinkað. Reikna má þó með að matsferlið ljúki um áramót 2011-2012.

Tafla 2. Verk- og tímaáætlun

Verkþáttur	tími	dagsetning
Drög að tillögu að matsáætlun í kynningu	2 vikur	14. júlí 2011
Tillaga að matsáætlun lögð fram		28. júlí 2011
Afgreiðsla Skipulagsstofnunar	4 vikur	28. ágúst 2011
Frummatsskýrsla lögð fram		28. september 2011
Afgreiðsla Skipulagsstofnunar	2 vikur	október 2011
Frestur til athugasemda	6 vikur	nóvember 2011
Álit Skipulagsstofnunar	4 vikur	desember 2011

6 Áætlanir um kynningu og samráð

Samkvæmt lögum um umhverfismat gefst almenningi kostur á að koma með athugasemdir við bæði matsáætlunina og frummatsskýrsluna. Matsáætlunin er kynning á framkvæmdinni og áætlun um það hvernig staðið verður að mati á umhverfisáhrifum en frummatsskýrslan kynnir niðurstöður mats á umhverfisáhrifum.

6.1 Tillaga að matsáætlun

Drög að tillögu að matsáætlun eru til kynningar fyrir almenning á heimasíðu Náttúrustofu Vestfjarða, www.nave.is, og síðu Ísafjarðarbæjar, www.isafjordur.is, frá 14. júlí 2011 og var það auglýst í héraðsfréttablaðinu Bæjarins Besta 14. júlí síðastliðinn. Veittur er tveggja vikna frestur til að skila inn athugasemdum við drögin, en sá frestur rennur út 28. júlí næstkomandi. Athugasemdir skulu berast til Náttúrustofu Vestfjarða eða skrifstofu Ísafjarðarbæjar. Eftirtöldum aðilum eru send drög að tillögu að matsáætlun til álitsgjafar á tillögunni á undirbúningsstigi.

- Byggðastofnun
- Flugmálastjórn
- Fornleifavernd ríkisins
- Heilbrigðiseftirlit Vestfjarða
- Landgræðsla ríkisins
- Landssíminn
- Orkubú Vestfjarða hf.
- Skipulagsstofnun
- Skógræktarfélag Ísafjarðar
- Umhverfisstofnun
- Veðurstofan
- Vegagerðin
- Landsnet

6.2 Matsskýrsla

Við gerð frummatsskýrslunnar verður haft samráð við ýmsar stofnanir, hagsmunaaðila og félagasamtök og á vinnsluferli matsskýrslunnar verður almenningi gefinn kostur á að koma með ábendingar um fyrirhugaða framkvæmd. Áætlað er að frummatsskýrslan verði afhent Skipulagsstofnun í september 2011 en Skipulagsstofnun auglýsir frummatsskýrsluna, hvar hægt er að nálgast hana og hver frestur almennings til að gera athugasemdir er.

7 Uppdrættir

7.1 Hættumatskort fyrir Ísafjörð

Hættumatskort unnið af Veðurstofu Íslands fyrir Hættumatsnefnd Ísafjarðarbæjar, staðfest 2. september 2008.

7.2 Afmörkun vinnusvæðis og útlínur varna

Teikningar frá Verkís af ofanflóðavarnamannvirkjum.

Yfirlitsmynd af fyrirhugðu framkvæmdarsvæði ásamt varnargarði nr. 5. Teikning nr. 1

Vestari hluti varnargarðs nr. A og afmörkun hans. Teikning nr. 2

Austari hluti varnargarðs A og garður nr. 3. Teikning nr. 3

Varnargarður nr. 3. Teikning nr. 4.

Varnargarðar nr. 4a og 4b. Teikning nr. 5.

8 Heimildaskrá

Ágúst Guðmundsson, 1989. Breiðadals og Botnsheiði. Jarðfræði við áformaðar jarðgangnaleiðir á norðanverðum Vestfjörðum. Orkustofnun. OS-89014/VOD-02. 17 bls. + kort.

Böðvar Þórisson. 2005. Fuglalíf í Kubbanum í Skutulsfirði. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 13-05.

Erla B. Kristjánsdóttir. 2010. Landmótun neðan Gleiðarhjalla. Tillaga að mótvægisáðgerðum. Teiknistofan Eik.

Helgi Páll Jónsson og Þorsteinn Sæmundsson. 2005. Úttekt á jarðfræðilegum aðstæðum við Holtahverfi á Ísafirði. Náttúrustofa Norðurlands vestra, NNV-2005-001.

Hættumatsnefnd Ísafjarðarbæjar. 2008. Mat á hættu vegna ofanflóða í Ísafjarðarbæ. Greinargerð með hættumatskortum.

Kristinn Nikulás Edvardsson. 2010. Frá kotbýlum til bæjarsamfélags. Kortlagning sögulegs landslags á Vestfjörðum. Rannsóknarsjóður Sigrúnar Ástrósar Sigurðardóttur og Haralds Sigurðssonar.

Kristín Martha Hákonardóttir. 2011a. Ofanflóðavarnir neðan Gleiðarhjalla. Minnisblað. Málefni: Frumathugun 2. Verkís.

Kristín Martha Hákonardóttir. 2011b. Ofanflóðavarnir neðan Gleiðarhjalla. Minnisblað. Málefni: Gögn vegna mats á umhverfisáhrifum – Garðar A, 3 og 4. Verkís.

Kristín Martha Hákonardóttir og Hallgrímur D. Indriðason. 2010. Ofanflóðavarnir á Ísafirði. Byggðin neðan Gleiðarhjalla. Frumathugun. Verkís.

Lög um varnir gegn snjóflóðum og skriðuföll, lög nr. 49/1997.

Lög um mat á umhverfisáhrifum, lög nr. 106/2000.

Náttúruverndarráð. Náttúruminjaskrá, 7. útgáfa 1996.

Ragnar Edvardsson og Ruth A. Maher. 2002. Fornleifaskráning í Ísafjarðarbæ. I. hluti Eyrarhreppur hinn forni, svæðisskráning og aðalskráning. Náttúrustofa Vestfjarða og Fornleifastofnun Íslands.

Reglugerð um hættumat vegna ofanflóða, flokkun og nýtingu hættusvæða og gerð bráðabirgðahættumats, reglugerð nr. 505/2000.

Reglugerð um varnir gegn snjóflóðum og skriðuföllum, reglugerð nr. 637/1997.

Skipulagsstofnun. 2005. Leiðbeiningar um mat á umhverfisáhrifum framkvæmda.

Skipulagsstofnun. 2010. Varnargarður undir Gleiðarhjalla í Ísafjarðarbæ. Ákvörðun um matsskyldu.

Snorri Gíslason. 2011. Ofanflóðavarnir neðan Gleiðarhjalla. Minnisblað. Málefni: Viðbótarkönnunargryfjur undir Gleiðarhjalla.

Teiknistofan Eik. 2009. Aðalskipulag Ísafjarðar 2008-2020. Ísafjarðarbær.

Veðurstofa Íslands. 2003a. Ísafjörður. Hættumatskort.

Veðurstofa Íslands. 2003b. Snjóflóð á Ísafirði og í Hnífsdal.

Þorleifur Eiríksson, Arnlín Óladóttir og Ragnar Edvardsson. 1998. Athuganir á gróðri, fuglum og fornleifum í Seljalandsdal í Ísafjarðarbæ. Náttúrustofa Vestfjarða.

Þorsteinn Arnalds, Siegfried Sauermoser, Tómas Jóhannesson og Harpa Grímsdóttir. 2002. Hazard zoning for Ísafjörður and Hnífsdalur. Technical report. Veðurstofa Íslands, skýrsla 02020.

Þorsteinn Sæmundsson og Halldór G. Pétursson. 1999. Skriðuhætta á Ísafirði og í Hnífsdal. Veðurstofa Íslands.