



Veðurstofa Íslands Greinargerð

Þorsteinn Arnalds
(ritstjóri)

Tilraunahættumat fyrir Ísafjörð, Siglufjörð og Neskaupstað - verkáætlun

VÍ-G98043-ÚR32
Reykjavík
Nóvember 1998

Efnisyfirlit

Efnisyfirlit	1
Samantekt	2
Undirverkþættir	2
Stjórnunarfyriðkomulag	2
Miðlun upplýsinga	3
Skjölun	3
Verklök	3
Kostnaður	3
Inngangur	4
Skipulag	4
Umfang verksins	6
Ísafjörður	6
Siglufjörður	6
Neskaupstaður	6
Val á ráðgjafa	7
Yfirlit um val á ráðgjafa	7
Snjóflóðasaga	7
Staða mála	7
Uppfærsla annála	8
Samantekt snjóflóðalista	8
Þýðing snjóflóðalista yfir á ensku	8
Snjóflóðakort	8
Yfirlit snjóflóðasögu	9
Landlýsing og staðkönnun	9
Undirbúningur	9
Stutt vettvangskönnun	9
Millivinnsla	9
Ítarleg vettvangskönnun	10
Lokafrágangur	10
Yfirlit vettvangskönnunar og staðfræðilýsingar	10
Líkanreikningar	10
Yfirlit líkanreikninga	11
Veðurfar	11
Yfirlit veðurfars	11
Aurskriðuhætta	12
Yfirlit aurskriðuhættu	12
Öflun korta	12
Yfirlit kortaöflunar	12
Endanlegt áhættumat og frágangur skýrslu	13
Yfirlit endanlegs hættumats	13
Skilamat	13
Yfirlit skilamats	13
Miðlun upplýsinga	13
Skjalakerfi	14
Yfirlit verkþátta, kostnaðar- og tímaáætlun	15

Samantekt

Ætlunin er að gert verði hættumat fyrir Ísafjörð (Ísafjörð og Hnífsdal), Siglufjörð og Neskaupstað og verður matið unnið fyrir þau svæði þar sem til eru rýmingarkort. Við verkefnið verða notaðar bestu fánlegar aðferðir. Sami háttur verður hafður á og í verkefninu „Tilraunahættumat fyrir Seyðisfjörð“ og ekki verður stefnt að meiri háttar þróun eða endurbótum aðferða.

Undirverkþættir

Unnin hefur verið lýsing á verkefninu og því skipt í verkþætti. Þeir eru:

Skipulagning verkefnis. Skrifuð hefur verið lýsing á verkefninu og gerð tíma- og kostnaðaráætlun. Þessi skýrsla er niðurstaða þeirrar vinnu.

Val á ráðgjafa. Finna þarf erlendan ráðgjafa til að taka þátt í vinnu við verkefnið. Vanda verður valið á honum og kemur meðal annars til greina að halda fund með viðkomandi áður en hann hefur störf við verkefnið.

Snjóflóðasaga. Þeir annálar sem teknir hafa verið saman á Veðurstofunni um snjóflóðasögu nýtast sem grunnur að þeirri snjóflóðasögu sem liggja þarf fyrir við hættumatsgerð. Teknir verða saman listar með snjóflóðum, þeim skipt á farvegi og gerður stuttur útdráttur úr annálum. Listarnir verða þýddir á ensku. Einnig verður snjóflóðakort gert aðgengilegt þar sem slíkt kort er ekki til.

Landlýsing og staðkönnun. Gerðar verða lýsingar á snjóflóðafarvegum og reynt að bera þá saman innbyrðis. Unnið verður við undirbúning og úrvinnslu á skrifstofu og á vettvangi til skiptis. Gert er ráð fyrir að farnar verði tvær vettvangskönnunarferðir á hvern stað. Þær fyrri eiga að vera stuttar, nú í vetrarbyrjun. Þá verður meðal annars fundað með heimamönnum og verkefnið kynnt. Seinni ferðirnar verða lengri og þá verður farið með ráðgjafa.

Líkanreikningar. Helstu snjóflóðalíkönunum verður beitt til að meta hættuna. Gerðir verða reikningar með rennslisstigum, alfa/beta-líkani, PCM-líkani, úthlaupshlutföllum tvívíðu svissnesku líkani og öðrum líkönunum sem eru talin koma að gagni.

Aurskriðuhætta. Teknir verða saman aurskriðulistar sambærilegir við snjóflóðalista. Gerður verður listi um aurskriður sem fallið hafa á hús síðastliðin 150 ár. Gert verður jarðfræðikort af stöðunum.

Öflun korta. Athuga þarf hvaða kort henta best til vinnslu matsins og hvort eigi að vinna kortin á stafrænan grunn.

Lokaskýrsla/mat. Gert er ráð fyrir að mestur hluti lokaskýrslu verði ritaður samhliða verkefnisvinnunni, en í lokin þurfi einungis að leggja lokahönd á verkið. Gert er ráð fyrir að skýrslan verði bæði á ensku og íslensku.

Aftast í áætluninni má sjá yfirlit um verkþætti ásamt tíma- og kostnaðaráætlun.

Stjórnunarfyrikomulag

Í upphafi hvers mánaðar verður haldinn fundur með öllum þátttakendum í verkefninu. Auk þess verður um miðjan mars haldinn fundur með þátttakendum, fulltrúum umhverfisráðuneytis, Ofanflóðasjóðs og sveitarstjórna, þar sem kynnt verður áfangaskýrsla verkefnisins. Í lok verkefnisins verður svo haldin kynning á niðurstöðum þess.

Miðlun upplýsinga

Upplýsingagjöf hefur verið skipt í þrjá flokka:

- i) Innri upplýsingar.
- ii) Nauðsynlegar ytri upplýsingar.
- iii) Æskilegar ytri upplýsingar.

Greint hefur verið hverjir eigi að fá hvaða upplýsingar, hvernig og hvenær.

Skjölun

Hannað hefur verið skjalakerfi til að halda utan um upplýsingar sem verða til í verkefninu.

Verklök

Áætluð verklök eru 18. ágúst 1999.

Kostnaður

Heildarkostnaður verkefnisins hefur verið áætlaður eftirfarandi (í krónum):

Vinna Veðurstofunnar	12,7 milljónir
Aðkeypt sérfræðiþjónusta	2,3 milljónir
Annar útlagður kostnaður	2,4 milljónir
Samtals	17,4 milljónir

Inngangur

Síðastliðið ár hefur verið unnið að verkefninu „Tilraunahættumat fyrir Seyðisfjörð“ á Veðurstofu Íslands. Því verkefni er nú að ljúka, dregið hefur verið hættukort og verið er að leggja lokahönd á ritun tveggja skýrslna. Önnur er um íslenska aðferðafræði við hættumat og hin lýsir forsendum matsins á Seyðisfirði. Markmiðin með Seyðisfjarðarverkefninu voru fyrst og fremst tvíþætt: Að fá samanburð á íslenskum aðferðum og erlendum og hins vegar að afla þekkingar á því hvernig hættumat er gert erlendis og hvað Íslendingar gætu lært af því. Ekki var stefnt að því að þær aðferðir sem notaðar voru yrðu þróaðar frekar til að ljúka verkefninu. Samhliða því hafa hins vegar verið gerðar nokkrar endurbætur á aðferðunum sem treysta eiga grunn þess. Stefna Veðurstofunnar er að nú verði haldið áfram að gera hættumat með sambærilegum aðferðum og beitt var á Seyðisfirði þannig að frekari reynsla fái og betur komi í ljós hverjir eru helstu vankantar þeirra aðferða sem beitt hefur verið. Stærstu þéttbýlisstaðirnir þar sem íbúum stafar umtalsverð hættu af snjóflóðum eru, auk Seyðisfjarðar, Ísafjörður, Siglufjörður og Neskaupstaður. Með því að meta hættu á þessum stöðum má fá mikla reynslu við gerð hættumats. Einnig mun verða auðveldara að ná því marki að gera hættumat fyrir þéttbýli sem ofanflóðahætta steðjar að. Talið er unnt að ljúka þessari vinnu fyrir haustið 1999. Hér á eftir verður sett fram gróf kostnaðar- og tímaáætlun fyrir verkið. Fyrst verður skipulagi og stöðu verkefnisins og umfangi þess lýst. Verkpættir hafa að mestu verið afmarkaðir eftir væntanlegum köflum lokaskýrslu verksins. Að lokum er minnst á upplýsingagjöf og skjalastjórnun.

Að verkefnisáætluninni hefur að mestu unnið verkefnishópur hættumats. Einnig lögðu Þorsteinn Sæmundsson og Þórána Pálsdóttir til efni í áætlunina. Tryggvi Sigurbjarnarson veitti ómetanlega aðstoð við gerð áætlunarinnar og er honum og öðrum þeim er hönd lögðu á plóg þakkað þeirra framlag.

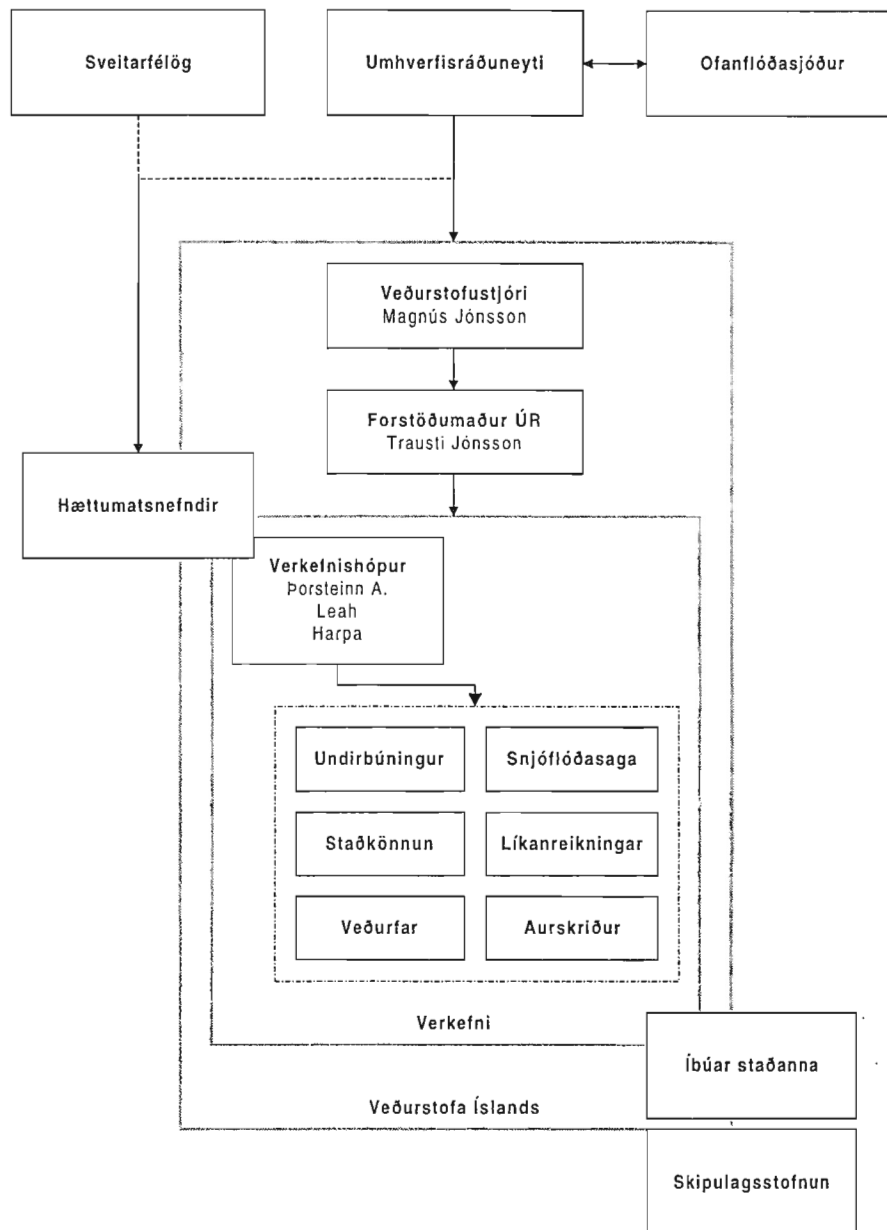
Skipulag

Umhverfi hættumats er nokkuð flókið. Verkefninu tengjast margir hagsmunaaðilar. Sumir þeirra bera ábyrgð á vinnu við verkið en aðrir eru notendur og gera kröfur um að verkið sé vel unnið. Á mynd á næstu síðu má sjá tilraun verkefnishópsins til að skýra skipulagið nokkuð. Meginhluti verkefnisins verður unnin af verkefnishópi hættumats á Veðurstofunni en í honum eru: Þorsteinn Arnalds verkefnisstjóri, Harpa Grímsdóttir og Leah Tracy.

Í stjórnskipulagi Veðurstofunnar tilheyra þau öll Úrvinnslu- og rannsóknasviði stofnunarinnar sem Trausti Jónsson stýrir. Veðurstofustjóri, Magnús Jónsson, ber lokaábyrgð á verkum stofnunarinnar. Auk þessara starfsmanna Veðurstofunnar munu nokkrir aðrir starfsmenn hennar vinna að verkefninu.

Veðurstofan heyrir undir umhverfisráðuneytið, en hættumat er hins vegar ekki greitt af almennri fjárveitingu Veðurstofunnar. Samkvæmt lögum um varnir gegn snjóflóðum og skriðuföllum greiðir Ofanflóðasjóður allan kostnað við hættumat. Þriggja manna stjórn sjóðsins heimilar fjárútlát hans, en í stjórninni sitja Magnús Jóhannesson, ráðuneytisstjóri umhverfisráðuneytisins, sem er formaður, Húnbogi Þorsteinsson, ráðuneytisstjóri félagsmálaráðuneytis og Óli Jón Gunnarsson, bæjarstjóri í Borgarbyggð, fyrir hönd Sambands íslenskra sveitarfélaga.

Það flækir nokkuð umhverfi hættumats að reglugerð um það hefur ekki enn verið sett, en fyrir liggja drög að henni sem unnið hefur verið að í nefnd á vegum umhverfisráðuneytisins. Verði reglugerðardrögin samþykkt mun það falla í hlut sveitarfélaga að óska eftir að hættumat sé gert. Að fenginni slíkri ósk skipar umhverfisráðherra þriggja manna



hættumatsnefnd fyrir hvert sveitarfélag. Í nefndinni sitja tveir fulltrúar ráðuneytis, en annar þeirra er formaður og hinn sérfróður um ofanflóðamál, og einn fulltrúi viðkomandi sveitarfélags. Nefndirnar semja síðan við Veðurstofuna um gerð hættumats, stýra hættumatsvinnunni og sjá til þess að henni sé lokið á sem skemmstum tíma. Hættumatsnefndir gera loks tillögu að endanlegu hættumati til staðfestingar umhverfisráðherra.

Notendur hættumatsins eru fyrst og fremst bæjarfélögin, þ.e. íbúar þeirra og yfirvöld en auk þeirra mun Skipulagsstofnun nota hættumatið þegar kemur að afgreiðslu aðal- og deiliskipulags.

Ekki er hægt að gera ráð fyrir að hættumatsnefndir blandist inn í vinnu við verkefnið fyrr en á síðari stigum. Samningar um vinnu verkefnisins munu verða gerðir við Ofanflóðasjóð. Gert er ráð fyrir að fulltrúi sjóðsins taki þátt í mánaðarlegum verkfundum.

Auk mánaðarlegra verkfunda er gert ráð fyrir áfangafundi þegar vinna við verkefnið er um það bil hálfnuð. Við það tækifæri verður staða verkefnisins kynnt fyrir helstu hagsmunaaðilum og áfangaskýrslu skilað.

Áætlað er að fundir verði haldnir sem hér segir:

mánudaginn 2. nóvember 1998 kl. 11:00
mánudaginn 7. desember 1998 kl. 11:00
mánudaginn 4. janúar 1999 kl. 11:00
mánudaginn 1. febrúar 1999 kl. 11:00
mánudaginn 1. mars 1999 kl. 11:00
mánudaginn 15. mars 1999 kl. 13:00 (áfangafundur)
mánudaginn 5. apríl 1999 kl. 11:00
mánudaginn 3. maí 1999 kl. 11:00
mánudaginn 7. júní 1999 kl. 11:00
mánudaginn 5. júlí 1999 kl. 11:00
þriðjudaginn 3. ágúst 1999 kl. 11:00
miðvikudaginn 18. ágúst 1999 kl. 13:00 (lokafundur)

Umfang verksins

Unnið verður hættumat á Ísafirði, Siglufirði og í Neskaupstað. Í sem stystu máli má segja að svæðin sem meta á innan bæjarfélaganna séu þau sem rýmingarmat er til fyrir í Neskaupstað og Siglufirði. Á Ísafirði afmarkast hættumatssvæðið af rýmingarsvæðum undir Kubba, Seljalandshlíð, Gleiðarhjalla og í Hnífsdal. Verður nú gefin stutt lýsing á helstu verkefnum og vandamálum sem við er að etja á hverjum stað.

Ísafjörður

Á Ísafirði stendur til að meta hættu, bæði í hinum gamla Ísafjarðarbæ (undir Kubba, Seljalandshlíð og Gleiðarhjalla) og í Hnífsdal, undir norður og suðurhlíð. Helstu vandamál sem við er að fást eru áhrif Seljalandsmúla, verndandi áhrif Gleiðarhjalla og stefnuefni snjóflóða í Hnífsdal. Heildarlengd byggðar sem meta á hættu fyrir er um 5,5 km.

Siglufjörður

Byggðin er staðsett á um 2,5 km kafla vestan við fjörðinn og er henni skipt í sex rýmingarsvæði. Innst er Jörundarskál/Strengsgil, en þar eru þekkt mörg flóð sem hafa farið þar sem byggðin stendur nú. Utan við það svæði eru hins vegar þekkt nokkur lítil snjóflóð, en engar heimildir eru um snjóflóð sem farið hafa verulega niður í byggð, þrátt fyrir að byggðin standi þétt upp við fjallshlíðina. Gróuskarðshnjúkasvæðið syðra er þó undantekning frá þessu, en þar er þekkt flóð nokkuð inn í byggð. Undir Jörundarskál og Strengsgili er fyrst og fremst ætlunin að meta hættuna eins og hún var fyrir byggingu varnarvirkja. Þar verða því helstu vandamál að meta stefnuefni farveganna, en mat á tíðni flóða ætti að vera nokkuð auðvelt og vangaveltur um að hugsanlega sé hlutfallstíðni langra og stuttra flóða þar ólík öðrum stöðum ekki mikið til umræðu. Utan þeirra verður bæði erfitt að meta tíðni og að leggja mat á hvort hlutfallstíðni langra og stuttra flóða sé ólík því sem gerist í stórum þekktum snjóflóðafarvegum. Þau svæði gætu því orðið nokkuð erfitt viðureignar.

Neskaupstaður

Byggðin í Neskaupstað stendur norðan Norðfjarðar á um 4 km kafla séu bæði talin atvinnu- og íbúðarsvæði. Henni er skipt í 7 rýmingarsvæði en eitt þeirra (Miðstranda-skarðssvæði) er mjög stórt. Í innri hluta íbúðarbyggðar og á stærstum hluta atvinnusvæðis er mjög lítið undirlendi og mikil snjóflóðahætta á nánast öllu svæðinu. Eftir því sem utar dregur verður undirlendi hins vegar meira og vangaveltur um hvort gil séu mishættuleg

og um stefnuvirkni snjóflóða verða mikilvægar. Það eru einkum slíkir hlutir sem gæti reynst erfitt að meta í Neskaupstað, en að öðru leyti má gera ráð fyrir að matið verði nokkuð auðvelt viðureignar samanborið við aðra staði.

Val á ráðgjafa

Nauðsynlegt er að fenginn verði erlendur ráðgjafi til að gera niðurstöður matsins áreiðanlegri. Best er að sami ráðgjafi taki þátt í öllu verkefninu þannig að samfella fái í verkefnisvinnunni. Við frumundirbúning var gert ráð fyrir að Austurríkismaðurinn Siegfried Sauermoser yrði fenginn til verksins. Fyrir nokkru veiktist hann hins vegar hastarlega. Það er því ekki víst hvort hann getur tekið þátt í verkefninu næsta vor. Því þarf að ákveða hvort finna þurfi annan mann í stað Siegfrieds. Þetta mun taka nokkurn tíma, enda er mikilvægt að vel takist til. Helstu þættir sem hafa verður í huga við val á ráðgjafa eru að hann:

- Geti sett sig inn í þær aðferðir sem við höfum verið að beita.
- Bæti nokkru við þá þekkingu sem hér er fyrir hendi, t.d. varðandi krapaflóð og aurskriður.
- Beiti þekktum vinnubrögðum við mat á snjóflóðahættu, þ.e. að við getum lagt mat á hans störf.
- Sé þægilegur í viðmóti.

Vinna við val á ráðgjafa mun fyrst og fremst fela í sér fyrirspurnir til manna sem Veðurstofan hefur haft samband við í snjóflóðaheiminum til þessa. Einnig kemur til greina að áður en ráðgjafi er valinn verði haldinn fundur með honum.

Þeir möguleikar sem koma til greina við val á ráðgjafa eru að Siegfried hafi náð heilsu og geti komið, annar Austurríkismaður verði fenginn til verksins eða að fenginn verði norskur eða svissneskur sérfræðingur.

Yfirlit um val á ráðgjafa

Vinnuhópur: Þorsteinn*, Harpa og Leah.
Umfang: 50 klst.
Útlagður k.: Minniháttar.
Hefst: Nóvember 1998.
Lýkur: 31. desember 1998.

Snjóflóðasaga

Góður snjóflóðaannáll er nauðsynlegur grunnur fyrir gerð hættumats. Mikilvægt er að snjóflóð sé skráð á skipulegan hátt og útlínur þeirra teiknaðar á kort. Til að upplýsingar um fallin snjóflóð nýtist sem best við hættumat getur þó þurft að setja þær fram með eilítið öðrum hætti en gert er í annálunum.

Staða mála

Neskaupstaður. Snjóflóðaannáll Neskaupstaðar var unninn af Svanbjörgu Helgu Haraldsdóttur og gefinn út á Veðurstofu Íslands árið 1997. Þar eru skráð öll þekkt snjóflóð sem fallið hafa úr hlíðinni ofan við þéttbýlið og atvinnusvæðið í Neskaupstað til og

* Með stjörnu er sýnt hver er í forsvari fyrir vinnu tiltekins verkefnishóps.

með ársins 1995. Snjóflóðunum er raðað í hlaupandi tímaröð og aftast eru kort þar sem útlínur þeirra eru dregnar.

Siglufjörður. Sambærilegur snjóflóðaannáll fyrir Siglufjörð hefur ekki verið gefinn út, en vinna við hann er þó komin langt á veg og hefur Þorsteinn Sæmundsson haft hana með höndum (verkefni 8280 03). Flest flóð fram til ársins 1997 hafa verið skráð. Útlínur þeirra snjóflóða sem best eru þekkt hafa verið settar á kort. Þetta eru þó ekki nema brot af öllum þeim flóðum sem skráð eru og hægt væri að setja a.m.k. neðri mörk fleiri flóða á kort.

Ísafjörður. Snjóflóðaannáll fyrir Ísafjörð og Hnífsdal fram til mars 1989 var gefinn út á Veðurstofu Íslands í nóvember 1989 og voru það þeir Jón Gunnar Egilsson og Óskar Knudsen sem hann unnu. Í september 1995 gerði Jón Gunnar bráðabirgðaútgáfu af snjóflóðaannál fyrir árin 1990–1995. Staðan er því þannig að öll þekkt snjóflóð á Ísafirði og í Hnífsdal fram til byrjun árs 1995 hafa verið skráð. Einnig hafa útlínur þeirra flestra verið dregnar á kort.

Uppfærsla annála

Ekki þarf að leggja mikla vinnu í að afla upplýsinga um snjóflóð þar sem annálar eða drög að þeim liggja fyrir nú þegar. Hugsanlega þarf þó að taka saman gögn um snjóflóð sem fallið hafa á síðustu 2–4 árum. Um þau eru til snjóflóðaskýrslur sem snjóefirlitsmenn viðkomandi bæja hafa sent Veðurstofunni.

Eftir er að skrá þau snjóflóð sem fallið hafa í Neskaupstað eftir 1995 og munu Svanbjörg og Harpa gera það. Fara þarf yfir allan Siglufjarðarannálinn og „fínþússa“ hann. Þorsteinn Sæmundsson sér um þann þátt og einnig um að skrá þau flóð sem fallið hafa frá árinu 1997. Fyrir Ísafjörð þarf að fara yfir skráningu snjóflóða frá 1990 og ætlar Jón Gunnar að sjá um það.

Þótt vitneskju um snjóflóð verði ekki leitað á skipulegan hátt, gætu komið fram ýmsar upplýsingar á meðan á vinnslu verkefnisins stendur og þær verða að sjálfsögðu skráðar.

Samantekt snjóflóðalista

Í lokaskýrslunni sem gerð verður um hvern bæ er ætlunin að hafa snjóflóðatöflu þar sem snjóflóð eru flokkuð eftir farvegum. Innan hvers farvegar eru flóðin höfð í tímaröð. Í töflunni kemur fram dagsetning hvers flóðs og stutt lýsing á því. Í lýsingunni kemur fram hvort og hvernig tjóni flóðið olli. Einnig eru tilteknaðar nokkrar stærðir ef þær eru þekktar: Hvar flóðið stöðvaðist, hversu breið og þykk tungan var og rúmmál flóðsins. Harpa hefur umsjón með þessum hluta verkefnisins.

Þýðing snjóflóðalista yfir á ensku

Snjóflóðatöflurnar verða fyrst gerðar á íslensku og síðan þýddar yfir á ensku. Harpa mun þýða textann gróflega, en Leah fer yfir hann og lagfærir.

Snjóflóðakort

Stefnt er að því að útlínur eða neðri mörk allra flóða, sem hægt er að staðsetja, sjáist á korti. Þar sem aðeins brot af snjóflóðunum, sem fallið hafa á Siglufirði, hafa verið sett fram á korti þarf að leggja mesta vinnu í það. Leitast verður við að staðsetja flóðin og teikna útlínur inn á kort, eða a.m.k. neðri mörk þeirra flóða, þar sem upplýsingar um slíkt liggja fyrir. Einnig þarf að teikna upp útlínur flóða sem fallið hafa á Ísafirði og í Neskaupstað frá árinu 1995. Harpa mun sjá um þennan þátt.

Teknir verða saman listar yfir snjóflóð á stöðunum á grundvelli annála og annarra upplýsinga sem til eru á Veðurstofunni. Listarnir verða skipulagðir eftir farvegum og verða bæði á ensku og íslensku. Að nokkru leyti verða teiknuð ný kort með snjóflóðaútlínum.

Yfirlit snjóflóðasögu

Vinnuhópur: Harpa*, Þorsteinn, Leah, Jón Gunnar Egilsson, Svanbjörg H. Haraldsdóttir og Þorsteinn Sæmundsson.

Umfang: 305 klst.

Útlagður k.: Minniháttar.

Hófst: September 1998.

Lýkur: 6. janúar 1999.

Landlýsing og staðkönnun

Þessi verkliður er stærstur allra þar sem vettvangskönnun tekur langan tíma og í henni taka nokkrir aðilar þátt. Verkefniinu hefur verið skipt upp í fimm undirþætti og vinna og kostnaður áætluð.

Undirbúningur

Áður en gerð er vettvangskönnun verður gögnum um staðhætti safnað saman og þau skoðuð á skrifstofu. Helstu gögn sem skoðuð verða eru kort og loftmyndir (stækkaðar), rýmingaráætlun, rennlisstigakort og myndir. Einnig verða skoðaðar þrívíðar (stereo) loftmyndir. Meðal þess sem athugað verður er:

- Gerð upptakasvæða, eru þau kúpt, íhvolft og eru djúp gil eða skálar?
- Hvernig getur landslagið skýrt snjóflóðasöguna (stefnu o.fl.)?
- Hvaða áhrif er líklegt að mismunandi veðurlag hafi á snjóflóðaaðstæður?

Að könnun lokinni verður skrifað minnisblað um hvað var gert, hverjar voru helstu uppgötvánir og hvað er talið vænlegast að skoða betur þegar farið er á staðinn í fyrsta skipti.

Stutt vettvangskönnun

Farið verður í stutta vettvangskönnun á hvern hinna þriggja staða. Tímasetning þeirra mun að nokkru ráðast af veðri, a.m.k. innbyrðis tímasetning milli staða. Reynt verður að haga ferðum þannig að sem mest sjáist til fjalla og hægt sé að skoða eins mörg atriði í landslagi og unnt er. Gerðar verða athuganir á grundvelli undirbúnings á skrifstofu eins og unnt er. Teknar verða þrívíðar (stereo) myndir af landi ef veður leyfir.

Haldinn verður fundur með snjóathugunarmönnum um snjóflóðaaðstæður og bæjaryfirvöldum ef óskað verður. Reynt verður að tímasetja fundi með bæjaryfirvöldum að kvöldi, þegar ekki er unnt að vinna að vettvangskönnun.

Að ferðum loknum verður skrifuð stutt ferðasaga, með lýsingu á könnuninni og þeim gögnum sem aflað var.

Millivinnsla

Að fengnum niðurstöðum undirbúnings- og vettvangskönnunar verður unnt að gera uppkast að landlýsingu. Bæði verður gerð yfirlitslýsing um megindrætti landslags á

svæðinu og ítarlegri lýsing á hverjum snjóflóðafarvegi um sig sem m.a. mun innihalda lýsingu á:

- Lögum upptakasvæðis.
- Halla í upptakasvæði.
- Viðhorfi brekku og upplýsingar um aðsópssvæði.
- Lýsingu á langsniði/langsniðum.
- Yfirborði farvegarins.

Ítarleg vettvangskönnun

Í maí og júní 1999 verða farnar vettvangskönnunarferðir á staðina, sem verða ítarlegri en fyrri ferðir og þá verður ráðgjafi hafður með í för. Verklýsing þessara ferða verður unnin samhliða fyrri verkþáttum í gerð landlýsingar.

Lokafrágangur

Að lokinni seinni vettvangsferð verður gengið frá landlýsingu eins og hún á að vera í lokaskýrslu.

Yfirlit vettvangskönnunar og staðfræðilýsingar

<i>Vinnuhópur:</i>	Þorsteinn*, Harpa, Leah og ráðgjafi.
<i>Umfang:</i>	1330 klst. á Veðurstofunni og 250 klst. vinna ráðgjafa.
<i>Útlagður k.:</i>	1200 þús. kr.
<i>Hófst:</i>	September 1998.
<i>Lýkur:</i>	21. júlí 1999.

Líkanreikningar

Gerðar verða ýmsar athuganir á skriðlengdum flóða samkvæmt líkönum. Þau líkön sem notuð verða eftir því sem tilefni gefst til eru:

- *Rennslisstig.* Reiknuð verða meginásrennslisstig fyrir brekkurnar og teiknuð rennslisstigakort.
- *α/β -líkan.* Gerðir verða reikningar með α/β -líkani Tómasar Jóhannessonar og teiknað kort sem sýnir legu β -línu og skriðlengdir sem líkan spáir.
- *PCM-líkan.* Gerðir verða reikningar með hreinu PCM-líkani og prófuð stikapör sem notuð eru af erlendum sérfræðingum.
- *Úthlaupsblutföll.* Athuganir á tölfræðidreifingu úthlaupshlutfalla geta gefið mikilvægar upplýsingar um endurkomutíma og skráningu snjóflóða. Slík greining á einkum við ef mörg snjóflóð eru skráð í farvegi. Þetta á ekki við um marga farvegi sem meta á innan verkefnisins, en með lítilsháttar lagfæringum má væntanlega sameina sögu nokkurra farvega og beita sömu aðferðum á sameinaða sögu.
- *Tvívítt svissneskt líkan.* Í tengslum við rannsóknir á virkni varnarvirkja hafa verið ráðgerðir reikningar með tvívíðu snjóflóðalíkani sem Urs Gruber hefur þróað í Sviss. Samhliða varnarvirkjarannsóknunum má gera reikninga fyrir nokkrar hlíðar þar sem niðurstöður reikninganna geta nýst við hættumat, t.d. á stefnuvirkni snjó-

flóða í Neskaupstað og áhrif Seljalandsmúla á Ísafirði. Ekki er ljóst hvernig þessi verkþáttur verður unninn og fer það nokkuð eftir því hvort Veðurstofan getur fengið líkanið til notkunar á tölvum stofnunarinnar eða hvort kaupa þarf vinnu við keyrslur af Svisslendingum.

- *Annad.* Til greina kemur að gerðir verði reikningar með öðrum líkönum eftir því sem tækifæri gefast. Til dæmis kemur nýtt líkan Mohamed Naiim til greina. Hér gildir sama og um svissneska líkanið — kaupa gæti þurft einhverja vinnu að.

Heildarvinnustundafjöldi við líkanreikninga er áætlaður 400 klukkustundir og útlagður kostnaður minniháttar ef ekki verða keyptir líkanreikningar erlendis frá.

Yfirlit líkanreikninga

Vinnuhópur: Þorsteinn*, Leah og Tómas Jóhannesson.

Umfang: 535 klst.

Útlagður k.: Minniháttar.

Hófst: September 1998.

Lýkur: 6. janúar 1999.

Veðurfar

Farið verður í gegnum veðurgögn sem til eru á Veðurstofunni og reynt að fá sem besta heildarsýn á veðurfar viðkomandi staða með eftirfarandi aðferðum:

1. Fundin verði mánaða- og ársmeðaltöl, sem eru þökkalega sambærileg við gildandi 30 ára tímabil, fyrir helstu veðurþætti, s.s. hita, úrkomu (þ.m.t. snjóalög) og vindafar. Skoðuð verði ýmis hágildi og/eða lággildi hita, úrkomu, vindhraða og snjódýptar.
2. Athugaðar verði helstu úrkomuáttir (greint á milli rigningar, slyddu og snjókomu). Einnig verði skoðaðar helstu úrkomuáttir við mismunandi hitastig og vindhraða.
3. Sérstaklega verði unnið úr veðurupplýsingum að vetrarlagi með tilliti til snjóflóða og aðdraganda þeirra á þessum þremur svæðum. Athugun verði gerð á áhrifum skafrennings og snjókomu.
4. Yfirlit verði unnið yfir helstu snjóflóðahrinur.
5. Rannsóknir á veðri og snjóflóðum. Til þess er notað rennslisstig snjóflóðs og/eða magnkvarði þess (1-5). Haraldur Ólafsson hefur skrifað um veður fyrir snjóflóðahrinur í Neskaupstað 1974–1995 (VÍ-G98015-ÚR12) sem var liður í að finna/þróa hættuboða snjóflóða. Ætlunin er að vinna Ísafjörð og Siglufjörð með svipuðum hætti.

Í liði 1.–4. er áætlað að fari 250 tímar. Þessum þáttum á að ljúka í mars–apríl. Við það nást upplýsingar um veturinn 1998–1999. Reynslan sýnir að hentugt tímabil með tilliti til snjóflóða er nóvember–apríl.

Liður 5. er að nokkru leyti háður upplýsingaöflun um snjóflóð, þ.e. skráningu þeirra, einkum með tilliti til dagsetningar og stærðar (rennslisstigs). Gera þarf ráð fyrir 200 tímum í verkið. Þann 1. febrúar 1999 verður staða þessa liðar skoðuð og þá tekin ákvörðun um hve ítarlega verður hægt að vinna við hann þannig að lokaskil verði eigi síðar en í apríl–maí 1999. Teknar verða saman upplýsingar um veðurfar sem að gagni kunna að koma við hættumatið, t.d. um vindáttadreifingu, úrkomu og snjódýpt.

Yfirlit veðurfars

Vinnuhópur: Þórunna Pálsdóttir*, Leah, Haraldur Ólafsson og Þorsteinn.

Umfang: 450 klst.

Útlagður k.: Minniháttar.
Hófst: September 1998.
Lýkur: 30. apríl 1999.

Aurskriðuhætta

Þó að aurskriður hafi fallið á þeim þremur stöðum sem hér er fjallað um er hættan þar mun minni en á Seyðisfirði, þar sem síðasta mat var gert. Líklegt er að snjóflóðahætta sé í flestum tilfellum yfirgnæfandi í samanburði við aurskriðuhættu. Þetta veltur þó nokkuð á því hvort að valin verður sú leið að taka einungis tillit til áhættu fólks vegna aurskriðna en athuga ekki möguleika á eignatjóni. Til þess að athuga hversu hættulegar skriður eru í raun og veru verður tekinn saman listi um aurskriður sem vitað er til að fallið hafi á hús og hversu skeinuhættar þær hafa verið fólki.

Til að geta metið hugsanlega aurskriðuhættu er mikilvægt að fram fari nákvæm könnun á skriðusögu og jarðlögum. Upplýsingar um skriðusöguna má bæði fá með heimilda-könnun og samhliða könnun á jarðlögum, þar sem könnuð eru ummerki um aurskriður sem sjá má í landinu.

Við vinnu þessa verkefnis verður stuðst við þá skriðuannála sem þegar hafa verið unnir af Þorsteini Sæmundssyni og Halldóri Péturssyni. Lítillega verður þó hugað að frekari heimildasöfnun, en mestur hluti vinnu við skriðusöguna felst í framsetningu hennar.

Loftmyndir af svæðinu verða túlkaðar. Skoðaðar verða loftmyndir í þrívídd og einnig stækkaðar loftmyndir. Myndirnar eru notaðar til að kortleggja og flokka aurskriðufarvegi og grjóthrunssvæði. Farvegum verða gefin númer. Gerð, dýpt og breidd farvega verður mæld og metin. Áætluð er þykkt set- og jarðvegsmýndana og úthlaupssvæði hvers farvegar kortlögð. Setgerð verður skoðuð, en ekki er gert ráð fyrir frekari setlagarannsóknnum. Samhliða þessu er hugað að adsóps-, upptaka- og úthlaupssvæðum snjóflóða sem nýtist við snjóflóðahættumatid. Jarðfræðileg ummerki eftir snjóflóð sem finnast eru skráð á loftmyndir. Grunnur greiningarinnar er síðan treystur með vettvangskönnun. Borin er saman raunveruleg ásýnd landsins og túlkun loftmynda. Nánari jarðfræðikortlagning fer fram og teknar verða ljósmyndir af farvegum og úthlaupssvæðum. Að lokum verður teiknað jarðfræðikort og stutt greinargerð skrifuð.

Yfirlit aurskriðuhættu

Vinnuhópur: Þorsteinn Sæmundsson*, Harpa og Þorsteinn.
Umfang: 690 klst.
Útlagður k.: 500 þús. kr.
Hófst: September 1998.
Lýkur: 30. júní 1999.

Öflun korta

Afla þarf korta til að vinna með og ákveða hvaða kort skuli notuð. Þessu mun hugsanlega tengjast einhver vinna vegna stafrænna korta og sérstaklega ef reynt verður að setja hluta hættumatsins fram á stafrænum kortum. Finna þarf heppilega kortgrunna og athuga hvaða hugbúnaður gæti hentað við framsetningu á kortum ef notaðar verða tölvur. Gert er ráð fyrir nokkrum útlögðum kostnaði, þar sem þurft getur að kaupa vinnu við gerð korta frá verkfræðistofum.

Yfirlit kortaöflunar

Vinnuhópur: Þorsteinn, Harpa og Leah.

Umfang: 100 klst.
Útlagður k.: 200 þús. kr.
Hefst: 1. júlí 1999.
Lýkur: 4. ágúst 1999.

Endanlegt áhættumat og frágangur skýrslu

Gert er ráð fyrir að einstakir kaflar skýrslu verði ritaðir samhliða vinnu sem tengist hverjum kafla fyrir sig. Við lok gagnasöfnunar og frummats þarf hins vegar að endurmeta niðurstöður og athuga hvort ástæða sé til að endurskoða einhverja þætti. Einnig þarf að ganga endanlega frá skýrslu, lesa hana yfir og ganga frá enskri útgáfu, en gert er ráð fyrir að skýrslan verði bæði gefin út á ensku og íslensku. Gert er ráð fyrir útlögðum kostnaði vegna útgáfu og kynningar á verkefninu.

Yfirlit endanlegs hættumats

Vinnuhópur: Þorsteinn, Harpa og Leah.
Umfang: 300 klst.
Útlagður k.: 500 þús. kr.
Hefst: 1. júlí 1999.
Lýkur: 4. ágúst 1999.

Skilamat

Við lok verkefnisvinnunnar verður skrifað stutt minnisblað um gang verkefnisins, hvernig skipulag verkefnisvinnunnar reyndist og hvað betur hefði mátt fara. Gerð verður grein fyrir hvaða lærdóm verkefnishópurinn telji að draga megi af vinnunni.

Yfirlit skilamats

Vinnuhópur: Þorsteinn, Harpa og Leah.
Umfang: 20 klst.
Útlagður k.: 0.
Hefst: 4. ágúst 1999.
Lýkur: 18. ágúst 1999.

Miðlun upplýsinga

Mikilvægt er að upplýsingamiðlun vegna verkefnisins gangi vel fyrir sig. Til aðgreiningar hefur upplýsingagjöf verið skipt í þrjá flokka eftir því um hvers konar hagsmunaaðila er að ræða. Reynt er að tilgreina hvaða upplýsingar þeir þurfa og á hvaða stigi.

- i) *Innri upplýsingar.* Hér er um að ræða upplýsingar um gang verkefnisvinnunnar, hvernig tíma- og kostnaðaráætlanir standast og hvort gera megi ráð fyrir frávikum frá áætlunum. Einstakir vinnuhópar verða að gera öðrum hópum grein fyrir þörf sinni fyrir upplýsingar. Á mánaðarlegum verkfundum verður farið yfir stöðu verkefnisins og rakið hvað er búið að eyða miklum tíma í það samkvæmt verkþókhaldskerfi og því sem best hefur við frá 15. degi mánaðar til fundardags. Upplýsingagjöf getur einnig farið fram beint milli vinnuhópa og milli vinnuhópa og verkefnisstjóra á formlegum og óformlegum fundum eftir þörfum.
- ii) *Nauðsynlegar ytri upplýsingar.* Nauðsynlegt er að verkkaupa (Ofanflóðasjóði) sé gerð grein fyrir stöðu verkefnisins og hvort gera má ráð fyrir frávikum frá áætlun. Þetta verður gert á mánaðarlegum verkfundum, áfangafundi og eftir nánari óskum verkkaupa. Einnig þarf að gera sveitarfélögum og væntanlegum hættu-

matsnefndum grein fyrir verkefninu. Þetta verður gert í upphafi með bréfi til bæjarstjóra, þá á fundi með bæjaryfirvöldum, síðan á áfangafundi í mars og loks með lokakynningu sem verður samkvæmt nánara samráði við verkkaupa og aðra er verkefninu tengjast.

- iii) *Æskilegar ytri upplýsingar.* Gott er að öðrum hagsmunaaðilum, svo sem notendum (t.d. íbúum og Skipulagsstofnun), verði gerð grein fyrir stöðu verkefnisins eftir því sem tæk eru á. Slík upplýsingagjöf verður ákveðin að höfðu samráði við verkkaupa, bæjaryfirvöld og önnur stjórnvöld.

Skjalakerfi

Talsvert mörg skjöl munu verða til við vinnu verkefnisins. Einkum er um þrenns konar skjöl að ræða eftir formi þeirra: Tölvuskjöl, venjuleg pappírsskjöl og kort á pappír. Eðli máls samkvæmt vistast þessi skjöl sitt á hverjum stað. Skjalakerfinu verður ekki lýst nánar hér, en í grundvallaratriðum byggir það á því að gögn eru skjöluð eftir því hvaða verkþætti þau tengjast.

Yfirlit verkþátta, kostnaðar- og tímaáætlun

Á yfirliti á næstu síðu má sjá áætlaðan tímafjölda við hvern verkþátt fyrir sig, bæði vinnu starfsmanna Veðurstofunnar og aðkeypta vinnu. Einnig er sýndur áætlaður útlagður kostnaður. Af súluritinu má lesa hvenær verkþættir hefjast og hvenær þeim lýkur og einnig hverjir eru taldir nauðsynlegir undanfarar annarra. Með mjóum dökkum súlum inni í stærri súlum er sýnt metin staða verkefnisins 3. nóvember 1998.

Reynt hefur verið að áætla kostnað og tímaþörf eins nákvæmlega og unnt er í hverju tilviki. Ljóst er hins vegar að þrátt fyrir að vinna við „Tilraunahættumat á Seyðisfirði“ hafi auðveldað áætlanagerð nokkuð er enn mikil óvissa um tímaþörf einstakra verkþátta. Til þess að auðveldara verði að gera nákvæmari áætlanir í framtíðinni verður haldið nákvæmt verkbókhalð, þar sem skráð verður tímanotkun til meginverkþátta í verkefninu. Reynt verður að skipta vinnunni eins og unnt er milli bæja.

Samkvæmt áætluninni sem kemur fram á næstu síðu er heildarvinna og kostnaður við verkefnið:

- Vinna á Veðurstofunni: 3.915 stundir á 3.250 kr./klst = 12,7 milljónir kr.
- Vinna utan Veðurstofunnar: Innlendur rekstrarráðgjafi, 50 stundir á 4.500 kr./klst = 0,2 milljónir kr. Erlendur ráðgjafi, 350 stundir á 6.000 kr./klst = 2,1 milljónir kr.
- Útlagður kostnaður: 2,4 milljónir kr.

Samkvæmt framansögðu er heildarkostnaður 17,4 milljónir kr.

Tilraunahættumat fyrir Ísafjörð, Siglufjörð og Neskaupstað

