

Mat á hættu vegna ofanflóða á Búðum við Fáskrúðsfjörð

Greinargerð með tillögu að hættumatskorti



Hættumatsnefnd Austurbyggðar

14. febrúar 2006

Inngangur

Með bréfi dags. 21. desember 2005 skipaði umhverfisráðuneytið Gunnar Guðna Tómasson (formann), Snjólf Ólafsson, Steinþór Pétursson og Elis B. Eiríksson í hættumatsnefnd Austurbyggðar. Var nefndin skipuð í samræmi við 3. gr. reglugerðar 505/2000 um hættumat vegna ofanflóða, flokkun og nýtingu hættusvæða og gerð bráðabirgðahættumats.

Í samræmi við 6. grein reglugerðarinnar er hættumat unnið af Veðurstofu Íslands. Hlutverk hættumatsnefndar er að stýra gerð hættumats, ákveða í samráði við sveitarstjórn til hvaða svæða hættumat skuli ná, taka við og meta athugasemdir frá aðilum sem málið snertir, kynna tillögur að hættumati þegar þær berast frá Veðurstofu Íslands og ganga frá tillögum að hættumati til staðfestingar ráðherra. Hættumat skal sett fram á korti þar sem hættusvæði eru afmörkuð og í greinargerð eins og hér er gert.

Nefndin fékk til umfjöllunar niðurstöður Veðurstofu Íslands sem unnið hefur að hættumati fyrir Búðir við Fáskrúðsfjörð frá árinu 2005. Um niðurstöðurnar var fjallað í nefndinni og hefur hún nú samþykkt þær sem tillögu sína að hættumati fyrir þéttbýlið á Búðum og er tillagan lögð fram til kynningar sbr. 5. gr. frammanefndrar reglugerðar. Niðurstöðum Veðurstofunnar er lýst í sérstakri skýrslu (Þórður Arason o.fl., 2006). Hér á eftir er ágríp af þeim niðurstöðum og er heimilda sjaldnast getið, en þeim sem vilja kynna sér málið nánar er bent á skýrslu Veðurstofunnar, auk lista yfir ítarefni sem birtist aftast í þessari skýrslu.

Nefndin hefur haldið tvo bókaða fundi þar sem fjallað var um hættumat fyrir Búðir.

- 6. janúar 2006. Rætt var um starf nefndarinnar og Veðurstofu Íslands. Fulltrúar Veðurstofunnar gerðu grein fyrir stöðu vinnu við hættumat fyrir Búðir. Afmörkun hins hættumetsna svæðis samþykkt.
- 19. janúar 2006. Fyrir fundinn skoðuðu nefndarmenn aðstæður á Búðum. Samþykkt var að leggja tillögur Veðurstofu Íslands að hættumati fram sem tillögur nefndarinnar til kynningar, fyrst fyrir sveitarstjórn og síðan á opnum kynningarfundum. 2. febrúar 2006 var haldinn fundur með sveitarstjórn Austurbyggðar þar sem tillögur að hættumati voru kynntar.

Forsendur hættumats

Í lögum 49/1997 um varnir gegn snjóflóðum og skriðuföllum er mælt fyrir um að „meta skuli hættu á ofanflóðum í þeim sveitarfélögum þar sem ofanflóð hafa fallið á byggð eða nærri henni eða hætta er talin á slíku.“ Í reglugerð 505/2000 er nánar fjallað um matið, hvernig að því skuli staðið og á hverju það skuli byggja. Í reglugerðinni kemur fram að í hættumatinu felist mat á *áhættu*. Miðað er við svokallaða *staðaráhættu* sem er skilgreind sem árlegar dánarlíkur einstaklings af völdum ofanflóða ef dvalið er öllum stundum í óstyrktu einbýlishúsi. Á grundvelli metinnar áhættu skal afmarka þrens konar hættusvæði:

- Hættusvæði A er þar sem staðaráhætta er á bilinu 0,3 til 1 af 10 000 á ári.
- Hættusvæði B er þar sem staðaráhætta er á bilinu 1 til 3 af 10 000 á ári.
- Hættusvæði C er þar sem staðaráhætta er meiri en 3 af 10 000 á ári.

Um hvert svæði fyrir sig gilda síðan mismunandi nýtingarreglur en þær helstu eru sýndar í eftirfarandi töflu.

Svæði	Neðri mörk staðaráhættu	Efri mörk staðaráhættu	Leyfilegar byggingar
C	$3 \cdot 10^{-4}$	—	Engar nýbyggingar nema frístundahús*, og húsnaði þar sem viðvera er lítil.
B	$1 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-4}$	Atvinnuhúsnaði má byggja án styrkinga. Byggja má íbúðarhús og byggja við hús þar sem búist er við miklum mannsafnaði (s.s. fjölbýlishús, sjúkrahús, skóla o.þ.h.) með styrkingum.
A	$0,3 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$	Styrkja þarf hús þar sem búist er við miklum mannsafnaði (s.s. fjölbýlishús, skóla, sjúkrahús o.þ.h.) og íbúðarhús með fleiri en fjórum íbúðum.

* Ef áhætta er minni en $5 \cdot 10^{-4}$.

Til grundvallar hættumati skulu liggja eftirfarandi gögn: Grunnkort, upplýsingar um ofanflóð á viðkomandi svæði, könnun á veðurfari, könnun á byggðasögu og vettvangskönnun. Á grundvelli þeirra gagna skal reikna áhættu. Sé ekki hægt að reikna áhættu vegna ónógra upplýsinga á að gera hættumatskort þar sem reynt er að leggja mat á áhættu.

Neðri áhættumörkin sem afmarka hættusvæði A nefnast *ásættanleg áhætta* og eru 0,3 af 10.000 á ári eins og að framan greinir. Þau eru valin þannig að heildaráhætta fólks sem býr við hana aukist óverulega frá því sem hún væri ef ofanflóðahætta væri engin. Dæmi má taka af barni á aldrinum 1–15 ára. Gera má ráð fyrir að það dvelji um $\frac{3}{4}$ hluta sólarhringsins á heimili sínu þegar vont er veður og mestar líkur á ofanflóðum. Sé staðaráhætta 0,3 af 10.000 á ári svarar það til raunverulegrar áhættu sem er um 0,2 af 10.000 á ári. Til samanburðar eru heildardánarlíkur barna um 2 af 10.000, þar af vegna slysa um 1 af 10.000. Ofanflóðaáhættan eykur því heildaráhættu barna um 10–20% eftir því hvort miðað er við heildardánarlíkur eða líkur á dauðsföllum af völdum slysa eingöngu.

Afmörkun hættusvæða á grundvelli áhættu gerir kleift að bera áhættu vegna ofanflóða saman við áhættu vegna annarrar ógnar sem að mönnum steðjar. Til samanburðar má til dæmis geta þess að fjöldi banaslysa í umferðinni svarar til þess að meðaláhætta vegfarenda sé um 1 af 10.000 á ári.

Hættumetið svæði

Þéttbýlið Búðir við Fáskrúðsfjörð stendur við fjarðarbotninn norðanverðan í fremur aflíðandi hlíð sem er að mestu án afgerandi gilja eða farvega ofan byggðarinnar.

Á síðustu áratugum níjtjándu aldar myndadist vísir að þorpi á Búðum og um aldamótin 1900 voru um 40 hús í þorpinu og íbúar á annað hundrað. Flestir voru íbúar 796 árið 1978, en fækkaði eftir það. Undanfarin þrjú ár hefur þó fjölgað og 1. desember 2005 voru íbúar 623. Kristín Ágústsdóttir (2005) hefur tekið saman skýrslu um þróun byggðar og byggingarár húsa á Búðum.

Hættumetið svæði nær til þéttbýlisins á Búðum, deiliskipulagðs svæði innst í þorpinu og bæjarins Ljósaland innan við þéttbýlið. Að auki nær það til fyrirhugaðs byggingarlands samkvæmt aðalskipulagi vestan við Ljósaland. Hættumetið svæði er sýnt á korti 1.

Ofanflóðasaga

Nokkur ofanflóð hafa fallið á hús á hættumetna svæðinu:

- Í janúar 1905 féll flóð á hús nálægt kaupstaðarhúsunum í Fáskrúðsfirði (Framkaupstað), en nákvæm staðsetning er ekki þekkt. Flóðið lenti á húsi sem sjómenn bjuggu í á sumrin, tók þak af hlöðu og braut fiskhjall.
- 16. mars 1919 féll stórt krapaflóð á Gamla-Nýjabæ og olli umtalsverðu tjóni. Flóðið átti að öllum líkindum upptök í nokkuð djúpum gilskorningi í farvegi Nýjabæjarlækjarins. Skemmdir urðu á íbúðarhúsinu og neðri hæð þess fylltist af snjó. Flóðið tók geymsluskúr ofan íbúðarhússins, fjárhúskofa neðan hússins og braut símastaura. Þennan dag brotnuðu einnig átta róðrabátar í Fáskrúðsfirði, en ekki er ljóst hvort það var af völdum sama flóðsins.
- Árið 1949 eða 1950 mun krapa- og aurhlaup hafa tekið af rústir Einarstaða (innri), sem þá var orðið eyðibýli, en bærinn stóð skammt ofan verkstæðisins sem nú er við Ljósaland. Flóðið náði 75-125 m niður á Östún.
- 13. janúar 2001 féll lítið krapaflóð upp að Skólabrekku 9. Upptök voru fyrir neðan gilskorninginn í Nýjabæjarlæk.

Auk þessara flóða eru þekkt nokkur krapaflóð úr Innri- og Ytri-Skjólgilsám, Nýjabæjarlæk og Merkjalæk. Skráð krapaflóð og hús sem ofanflóð hafa fallið á eru merkt á korti 2.

Ofanflóðaaðstæður

Landfræðilegar ofanflóðaaðstæður

Fjöllin ofan Búdakaupþúns eru í talsverðri fjarlægð frá sjó og ógna snjóflóð sem þar eiga upptök því ekki byggðinni. Hlíðin næst ofan bæjarins, sem rís upp í 400–500 m h.y.s. áður en dalverpi taka við, hefur ekki nægan halla til þess að þurr snjóflóð geti átt þar upptök. Þurr snjóflóð, sem valdið hafa slysum og eignatjóni í Fáskrúðsfirði samkvæmt heimildum, hafa öll fallið utan núverandi þéttbýlis. Þau hafa einkum fallið yst á nesinu milli Reyðarfjarðar og Fáskrúðsfjarðar, en þar eru brattar skriður og þekkt snjóflóðahætta.

Upptakasvæði þurra snjóflóða þurfa að hafa landhalla a.m.k. 28–30°. Landhalli í hlíðinni ofan byggðarinnar á Búðum er almennt milli 10 og 20°, og nær e.t.v. upp í 22–24° á litlum svæðum þar sem hallinn er mestur. Þó nær landhalli yfir 30° á mjög litlu svæði fyrir ofan ysta hluta hættumetna svæðisins, sem telst mjög ólíklegt upptakasvæði vegna smæðar þess. Því má telja ólíklegt að þurr snjóflóð geti fallið úr hlíðinni næst bænum.

Hins vegar geta krapaflóð og blaut snjóflóð fallið úr hlíðum sem eru með halla um eða undir 20°. Það getur hvort heldur verið í tengslum við litla lækjarfarvegi, en einnig geta krapaflóð átt upptök utan afmarkaðra farvega. Þar sem ekkert flatlendi er undir hlíðinni ofan þéttbýlisins á Búðum má telja líklegt að stór krapaflóð sem fara af stað í hlíðinni renni alla leið til sjávar.

Á árunum 1995-1999 voru þróaðar aðferðir við Háskóla Íslands og Veðurstofu Íslands til að meta áhættu vegna snjóflóða (Kristján Jónasson o.fl., 1999). Ennfremur eru til eðlisfræðilíkon sem herma flæði þurra snjóflóða niður fjallshlíð. Hins vegar er ekki eins mikil þekking til staðar á krapaflóðum og verður hættumatíð því ekki eins hlutlægt og fyrir þurr snjóflóð. Reynt er að hafa samræmi milli staða á Íslandi og við hættumat á Búðum hefur helst verið litið til hliðstæðra farvega á Eskifirði.

Í Nýjabæjarlæk er nokkuð djúpur gilskorningur sem opnast í um 100 m h.y.s. Þar átti flóðið 1919, sem fyrr er nefnt, að öllum líkindum upptök sín. Skorningurinn í Nýjabæjarlæknum er yfir

5 m djúpur þar sem hann er dýpstur, yfir 100 m langur og 10–20 m breiður. Í honum geta því átt upptök flóð sem eru mörg þúsund rúmmetrar að rúmmáli. Sambærilegar aðstæður eru ekki í öðrum lækjum ofan þéttbýlisins á Búðum.

Bærinn Ljósaland stendur innan við þorpið. Sitt hvorum megin við bæinn eru ár með mögulegum upptakasvæðum krapaflóða, en báðar árnar eiga sögu um krapaflóð.

Veðurfar

Það torveldar nokkuð úttekt á veðurfari á Búðum við Fáskrúðsfjörð að þar eru ekki gerðar neinar veðurathuganir og hafa aldrei verið gerðar. Af þeim veðurstöðvum, sem nú eru starfræktar, eru sjálfvirkar stöðvar á Kambanesi og Vattarnesi einna næstar en koma þó að litlum notum. Það má fullyrða að í Fáskrúðsfirði, eins og annars staðar á Austfjörðum, mótast vindur og veður mjög af landslagi. Það væri því t.d. gagnslítið að teikna vindrósir fyrir þessar útnesjastöðvar eða aðrar í nágrenninu og ætla að heimfæra þær á aðstæður við botn Fáskrúðsfjarðar. Líklegast er að þar, eins og í öðrum fjörðum, sé vindi stýrt af landslagi og vindur blási oftast annað hvort inn eða út fjörðinn. Gera má ráð fyrir að úrkoma fylgi öðru fremur austlægum áttum á láglandi en oft sé þurr þegar vindur blæs af vestri eða af norðvestri. Þó kunna að vera ýmis frávik frá þeirri meginreglu.

Gera má ráð fyrir að í Fáskrúðsfirði, eins og annars staðar á Austfjörðum, fylgi snjókoma öðru fremur veðrum þar sem vindátt til fjalla er milli norðurs og austurs. Rigning að vetrarlagi fylgir væntanlega vindi sem blæs úr áttum milli suðurs og austurs til fjalla en gera má ráð fyrir að vestlæggar áttir séu að jafnaði fremur þurrar. Án veðurathugana á staðnum er hins vegar ekkert hægt að fullyrða um hvernig vindur blæs í fjarðarbotninum þegar vindur í fjallahæð stendur þvert á fjörðinn. Þó mætti giska á að sunnanátt í lofti kæmi oft fram sem suðvestlæg átt en norðanátt í lofti sem vestan- eða norðvestanátt.

Líklegt verður að telja að veðurfar í Fáskrúðsfirði sé að flestu leyti áþekkt því sem gerist í nálægum fjörðum, ársmeðalhiti rétt rúmlega 4°C og ársúrkoma í flestum árum á bilinu 1000 til 1800 mm. Hér, eins og annars staðar í þessum landshluta, má búast við að sólarhringsúrkoma geti mælst um og yfir 100 mm á fárra ára fresti, ekki síst að haust- og vetrarlagi. Slík úrkoma fylgir langoftast suðlægri átt og hlýindum og í kjölfarið má búast við flóðum og skriðuföllum en krapaflóðum ef verulegur snjór hefur verið á jörð fyrir hlýindin.

Það er heldur ekki hlaupið að því að skoða aðdraganda einstakra krapaflóða í Fáskrúðsfirði. Skráning á þeim er með þeim hætti að sjaldnast er vitað um nákvæmar dagsetningar og oft er ártalið einnig á reiki. Það er því nánast ógerningur að finna réttu veðurkortin til að kanna veður sem valda þeim flóðum sem heimildamenn minnst. Þó er mesta krapaflóð sem vitað er um á þessum slóðum vel tímasett en það varð 16. mars 1919. Samkvæmt hliðstæðri greinargerð um Eskifjörð varð það eftir að rignði ofan í mikla snjóá samfara hláku. Að sögn heimildamanna eru minni flóð algeng og jafnvel árviss, svo sem í Skjólgsánum og ýmsum lækjum sem renna niður gegnum bæinn.

Eitt slíkt tilvik er vel tímasett. Þann 13. janúar 2001 um kl. 16 féll krapaspýja úr Nýjabæjarlæk en olli litlu tjóni. Þegar aðdragandi þessa tilviks er skoðaður sést að ekki þarf neina aftakaúrkomu til að slík flóð geti fallið. Myndarleg hæð yfir Bretlandseyjum og lægðir á Grænlandshafi beindu mjög hlýjum og hvössum sunnanstreng yfir landið. Úrkoma var nokkur sunnanlands en náði ekki til Austfjarða svo neinu næmi. Mesta úrkoma sem mældist á Austfjörðum var reyndar 24,7 mm á Teigarhorni að morgni þess 13. (sólarhringsúrkoma). Á Eskifirði mældist 8,9 mm úrkoma á tímabilinu frá kl. 5 til hádegis þann 13. en engin utan þess tíma. Á Norðfirði mældust 3,2 mm á sama tíma. Þar minnkaði snjódýpt úr 35 cm þann 12. janúar, í 15 cm þann 13. og mældist ekki þann 14.

Við þær aðstæður sem þarna voru má búast við að talsverðar fjallabylgjur hafi verið yfir Austfjörðum og þegar þannig háttar til dreifist úrkoma venju fremur óreglulega. Það er því ekki hægt að útiloka að drjúgar dembur hafi gert að morgni þess 13. í Fáskrúðsfirði og þá rignt ofan í snjó sem að líkindum hefur fallið um viku fyrr. Á veðurtunglamyndum sést þó greinilega að jaðar úrkomuskýja yfir sunnanverðu landinu nær ekki nema yfir syðsta hluta Austfjarða og það má fullyrða að úrkoma á Fáskrúðsfirði hefur ekki verið neitt í líkingu við það sem almennt er átt við þegar talað er um aftakaúrkomu á þeim slóðum. Af þessu tilviki verður því ekki annað séð en óvenjumikil hlýindi hafi átt stærstan þátt í snjóbráð og leysingum en hámarkshiti mældist víða yfir 10 stig á Austfjörðum, samfara hvössum vindi, að morgni þess 13. janúar.

Hættumat

Náttúrufræðistofnun Íslands hefur kannað hættu á grjóthruni og skriðuföllum við Búðir í Fáskrúðsfirði (Halldór G. Pétursson og Höskuldur Búi Jónsson, 2004). Niðurstaða þeirrar könnunar var að hætta af aurskríðum og grjóthruni sé óveruleg ofan við þéttbýlið að Búðum.

Milli Nýjabæjarlækjar og Merkjälækjar er fjöldi lítilla lækja. Í mörgum þeirra eru hugsanleg upptakasvæði fyrir lítil krapaflóð, en ekkert eitt svæði sker sig úr frekar en annað. Meta má stærðarþrep áhættunnar vegna mögulegra krapaflóða úr hlíðinni milli Nýjabæjarlækjar og Merkjälækjar. Um er að ræða um 1 km breitt svæði þar sem skráð er eitt krapaflóð á sl. 100 árum (flóðið 1905). Með því að gefa sér að virk flóðbreidd sé um 10 m og áætla dánarlíkur þeirra sem verða fyrir flóðum sem 10%, þá reiknast staðaráhætta $0,1 \cdot 10^{-4}$ á ári, sem er undir ásættanlegri áhættu ($0,3 \cdot 10^{-4}$). Þetta mat á staðaráhættu er mjög óvísst, því líklegt má telja að eitthvað sé af óskráðum atburðum sl. 100 ár. Þá eru dánarlíkur og virk flóðbreidd háð stærð flóðanna. Reikna má með að minni krapaflóð renni frekar eftir lækjarfarvegum. Þegar litið er til þess að upptakasvæði eru öll lítil má hins vegar telja ólíklegt að stór krapaflóð komi úr þessari hlíð. Því er svæðið milli Nýjabæjarlækjar og Merkjälækjar haft utan hættusvæða.

Möguleg upptakasvæði krapaflóða voru metin umtalsvert stærri í farvegum Merkjälækjar, Búðalækjar og Bakkalækjar. Því voru farvegir þeirra settir á hættusvæði B. Farvegirnir eru vel afmarkaðir og eru hús við lækina því öll utan hættusvæða.

Möguleiki er á stórum krapaflóðum úr gilskorningnum í Nýjabæjarlæk. Af þeim sökum eru húsinn næst læknum við Skólabrekku sett á hættusvæði C. Þar sem gilskorningurinn opnast getur krapaflóð einnig farið í annan farveg örlítið innar. Því er hættusvæði B látið ná innar en hættusvæði C, en aðaltungan nær niður að sjó. Hættusvæði A er síðan dregið utan um þessi svæði.

Bærinn Ljósaland er vel staðsettur í skjóli frá giljunum og er því utan hættusvæða. Verkstæðið er hins vegar í skotlínu öflugra krapaflóða úr Ytri-Skjólgilsá, og er sett á hættusvæði C.

Afmörkun hættusvæða á Búðum við Fáskrúðsfjörð má sjá á korti 3.

Niðurstöður

Lítill hluti byggðarinnar er á hættusvæðum. Ekki er talin hætta á þurrum snjóflóðum úr hlíðinni ofan byggðarinnar því landhalli þar nær ekki upptakahalla þurra snjóflóða. Þá er hætta vegna aurskríðna og grjóthruns talin óveruleg.

Hættumatslínur eru dregnar í samræmi við mat á hættu vegna krapaflóða. Niðurstöður hættumatsins eru sýndar á korti 3, þar sem mörk hættusvæða A, B og C eru sýnd með gulri, blárrí og rauðri línu.

Ofan byggðarinnar er fjöldi lítilla lækja. Lítil krapaflóð eru möguleg úr mörgum þessara farvega, en þar sem farvegirnir eru víða illa afmarkaðir er alls óvíst að slík flóð haldi sig við lækjarfarvegina. Það er metið svo að áhættan af slíkum krapaflóðum sé viðunandi á hættumetna

svæðinu.

Farvegir Bakkalækjar, Búðalækjar og Merkjálækjar eru á hættusvæði B, en hús við þessa læki eru utan hættusvæða.

Íbúðarhús á Ljósalandi er utan hættusvæða, en verkstæðið er á hættusvæði C.

Við Nýjabæjarlæk eru fimm íbúðarhús á hættusvæði C, en þau eru við Skólabrekku 1, 3, 5, 7 og 9. Þar fyrir neðan eru um 20 íbúðarhús á hættusvæðum A eða B.

Ítarefni

Halldór G. Pétursson og Höskuldur Búi Jónsson. 2004. *Skriðubatta og ummerki ofanflóða á Fáskrúðsfirði*. Náttúrufræðistofnun Íslands, skýrsla NÍ-04011.

Kristín Ágústsdóttir. 2005. *Byggingarár húsa á Búðum í Fáskrúðsfirði*. Náttúrustofa Austurlands, skýrsla NA-050063.

Kristján Jónasson, Sven Þ. Sigurðsson og Þorsteinn Arnalds. 1999. *Estimation of Avalanche Risk*. Veðurstofa Íslands, rit 99001.

Lög 49/1997 um varnir gegn snjóflóðum og skriðuföllum.

Tómas Jóhannesson, Karstein Lied, Stefan Margreth og Frode Sandersen. 1996. *Þörf fyrir snjóflóðavarnarvirki á Íslandi. Yfirlit og mat á kostnaði*. Veðurstofa Íslands, rit VÍ-R96003-ÚR02.

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

Þórður Arason, Hörður Þór Sigurðsson, Guðmundur Hafsteinsson og Tómas Jóhannesson. 2006. *Hættumat fyrir Búðir við Fáskrúðsfjörð*. Veðurstofa Íslands, greinargerð.