



Veðurstofa Íslands Greinargerð

**Kristján Jónasson
Trausti Jónsson**

Minnisblöð um hættumatsreglur

**VÍ-G97024-ÚR19
Reykjavík
September 1997**

Meðfylgjandi eru fjögur minnisblöð sem ætlað er að leiða til efniviðar í reglugerð um hættumat vegna ofanflóða. Þar til reglugerðin hefur verið sett mun verða stuðst við þessi minnisblöð eftir því sem fært þykir við hættumatsvinnu á Veðurstofunni og þannig mun fást af þeim nokkur reynsla.

Á Veðurstofunni hefur síðan í apríl s.l. verið starfandi óformleg nefnd, *hættumatsnefnd VÍ*, sem hefur einkum haft það hlutverk að fjalla um eða afgreiða erindi um bráðabirgðahættumat. Á tímabilinu hefur nefndin fjallað um aðalskipulag eða deiliskipulag fyrir alls 5 svæði, afgreitt erindi varðandi 3 íbúðarhús og eitt erindi fól í sér bráðabirgðahættumat vegna varnargarðsbyggingar. Auk þess hefur nefndin verið til ráðgjafar um verkefnið sem nú er í gangi og nefnist *Tilraunahættumat fyrir Seyðisfjörð* og lagt sitt af mörkum við gerð þeirra fjögurra minnisblaða sem hér fylgja með. Áður en nefndin hóf störf hafði Veðurstofan afgreitt 11 erindi, flest með því að gera bráðabirgðahættumat. Minnisblöðin um afgreiðslu hættumatsrinda og hættumatsnefnd ofanflóða byggja á þessari reynslu.

Á dagskrá Seyðisfjarðarverkefnisins er að gera tillögu að reglugerð um hættumatsgerð og eru þessi minnisblöð byrjun á þeirri vinnu. Hugmyndin er sú að þau verði rædd frekar á verkefnisfundi nú í nóvember og á fundum hættumatsnefndar VÍ á næstunni. Brýnt er að Umhverfisstofnun komi að þessari umræðu sem fyrst.

Ástæða þykir til að benda sérstaklega á tvö atriði. Það fyrra tengist nákvæmni áhættumats sem rætt er á fjórða minnisblaðinu. Rétt er að benda á að þessi klausa mun fela í sér að á sumum svæðum verður raunveruleg áhætta minni en merkt verður inn á kort. Vísindin eins og þau eru nú stödd munu hinsvegar ekki geta vísað á þessi svæði. Með frekari rannsóknum er aftur á móti líklegt að hægt verði að auka nákvæmni matsins og þar með munu sum svæði fá á sig mildari lit við næstu endurskoðun hættumats. Stundum hefur því verið haldið fram að svæði sem einu sinni hefur verið málað rautt verði það ævinlega í hugum manna og því sé slíkt endurmat ekki mögulegt. Þetta hefur síðan ýtt á að svæði hafa verið ranglega skilgreind sem hættulaus. Það er brýnt að komast burt frá þessum hugsunarhætti.

Síðara atriðið er að á minnisblöðunum er ekki tilgreint hvaða aðferðir skuli nota við áhættureikninga og er það með vilja gert. Í eldri reglugerð um hættumat var tilgreint nákvæmlega hvaða snjóflóðalíkan skyldi nota og meira að segja hvaða gildi stíkar skyldu hafa. Það er samdóma álit að reynslan af því hafi verið slæm. Aðferðir eru í stöðugri þróun og ekki hægt að búast við að reglugerðir breytist jafn hratt. Því er hér lagt til að hættumatsnefnd leggi blessun sína yfir þær aðferðir sem notaðar verða hverju sinni.

Úrvinnslu- og rannsóknasvið
Dags. 19.9.1997

Mál Minnisblöð um hættumatsreglur
Blað 1, Afgreiðsla hættumatserinda
Frá Kristjáni Jónassyni, Trausta Jónssyni og hættumatsnefnd VÍ

Þetta minnisblað er eitt af fjórum sem eftir umræður er ætlað að leiða til efniviðar í reglugerð um hættumat vegna ofanflóða. Bera hin blöðin yfirskriftirnar *Hættumatsnefnd ofanflóða, Framkvæmdaáætlun hættumats og Reglugerð um hættumat*.

Hér á eftir eru hugmyndir að innanhússreglum um framgangsmáta við „afgreiðslu“ hættumats á Veðurstofu Íslands. Hér er ekki tekið á því hvernig hættumatið skuli framkvæmt heldur er fjallað um hvaða samskipti og bréfaskipti fylgja hættumati. Einkum er tekið á framgangsmáta við afgreiðslu erinda. Tillögur um fyrirkomulag svonefnds áætlunarhættumats (sjá að neðan) umfram það sem fram kemur á minnisblaði um hættumatsnefnd bíða betri tíma. Gert er ráð fyrir að þessar reglur taki gildi eftir að reglugerð um hættumat hefur verið sett, en þangað til verði þær notaðar sem vinnureglur eftir því sem fært þykir.

Hættumati verði skipt í tvo flokka, annars vegar hættumat sem er á *framkvæmdaáætlun* og hinsvegar hættumat sem er þar ekki. Hættumat í seinni flokknum verði að öllu jöfnu gert í kjölfar þess að *erindi* þar um berist til Veðurstofunnar en hún geti einnig sjálf átt frumkvæði að slíku mati utan hinnar formlegu áætlunar. Þeir aðilar sem geti formlega óskað eftir að Veðurstofa Íslands geri hættumat verði sveitarstjórnir, Skipulag ríkisins Umhverfisstjórnuneytið og Ofanflóðanefnd. Óski aðrir aðilar eftir hættumati verði það að gerast með skriflegu samþykki viðkomandi sveitarstjórnar eða ráðuneytis. Auk þess að óska eftir hættumati geti þessir aðilar sent erindi um að einstakir staðir verði settir inn á áætlun eða að þeir verði fluttir til á gildandi áætlun.

Tillaga um skiptingu viðfangsefna á þessa meginflokka er sýnd með eftirfarandi yfirlitstöflu (sem raunar á hugsanlega misvel við einstaka staði)

	Allur staðurinn	Ný hverfi (eða t.d. sumarbústaðabyggð)	Einstakar byggingar
Þéttbýlisstaður á framkvæmdaáætlun	Framkvæmdaáætlun	Framkvæmdaáætlun Erindi	Erindi
Þéttbýlisstaður utan framkvæmdaáætlunar	Flutningur yfir á áætlun Erindi	Flutningur yfir á áætlun Erindi	Erindi
Dreifbýli		Erindi	Erindi

Gert er ráð fyrir að Ofanflóðasjóður greiði allan kostnað við það hættumat sem fram fer samkvæmt framkvæmdaáætlun en að hann setji sér hinsvegar reglur um kostnaðarþátttöku í verkum utan áætlunar sem verði þannig hægt að flokka í verk sem sjóðurinn greiðir ekki og verk sem heimilt er að kosta. Hugsanlegt er að ekki þurfi að leita heimildar Ofanflóðanefndar áður en hafist er handa við sum verk, t.d. þau sem áætlað er að kosti minna en 250 000 kr. og uppfylla einhver tiltekin skilyrði.

Eftir að erindi berst Veðurstofunni verði framhaldið eftirfarandi:

1. Verkefnisstjóri hættumats metur erindið. Ef það er mjög einfalt gerir hann uppkast að svari sem lagt er fyrir fund hættumatsnefndar og ef nefndin fellst á það fær erindið endanlega afgreiðslu á fundinum. Slíkt svar verður sent innan mánaðar frá því að erindið berst. Ef erindið er flóknara heldur ferlið áfram.
2. Gerð er gróf kostnaðar- og framkvæmdaáætlun. Erindið ásamt áætluninni er kynnt fyrir hættumatsnefnd.
3. Veðurstofan kvittar fyrir móttöku erindis innan þriggja vikna með bréfi þar sem fram kemur hvert framhald málsins verður, hvort gert sé ráð fyrir heimsókn Veðurstofumanna á staðinn, hver sé áætlaður kostnaður og hvenær vænta megi svars. Hugsanlegt er að Veðurstofan óski eftir frekari upplýsingum með þessu bréfi (eða símleiðis). Sér í lagi má búast við að beðið verði um að sá staður sem hættumeta skal verði færður inn á 1:5000 kort sem Veðurstofan getur látið í té ef þess er óskað. Ef við á verður þess einnig getið að áætlunin sé með fyrirvara um samþykki Ofanflóðanefndar.
4. Ef samþykki Ofanflóðanefndar þarf fyrir verkinu er henni send kostnaðaráætlunin og beðið er samþykktar verksins áður en hafist er handa. Ef sá sem óskar eftir hættumatinu á að greiða verkið verður beðið eftir samþykki hans.
5. Hættumatið er framkvæmt. Þetta felur í sér vettvangskönnun í samráði við landeigendur og sveitarstjórn, áhættureikninga eða áhættumat, og ritun svarbréfs og/eða skýrslu.
6. Hættumatið er lagt fyrir hættumatsnefnd sem getur samþykkt matið, lagt til breytingar og hugsanlega frestað afgreiðslu þar til frekari niðurstöður liggja fyrir. Í sumum tilfellum getur hættumatsnefnd skorið úr vafaatriðum.

Ekki er að svo stöddu ljóst hvert verður lagalegt gildi hættumats sem framkvæmt er í framhaldi af erindi. Á því þarf að taka þegar reglugerð um hættumat verður smíðuð. Ljóst er að sum erindi eru þess eðlis að ekki þarf að skilgreina þetta lagalega gildi neinsstaðar, það er einfaldlega verið að leita álits sérfræðinga Veðurstofunnar á snjóflóðahættu. Önnur erindi eru hinsvegar þess eðlis að æskilegt er að niðurstaðan hafi lagalegt gildi til jafns við áætlunarmat.

Úrvinnslu- og rannsóknasvið

Dags. 19.9.1997

Mál Minnisblöð um hættumatsreglur
Blað 2, Hættumatsnefnd ofanflóða

Frá Kristjáni Jónassyni, Trausta Jónssyni og hættumatsnefnd VÍ

Þetta minnisblað er eitt af fjórum sem eftir umræður er ætlað að leiða til efniviðar í reglugerð um hættumat vegna ofanflóða. Bera hin blöðin yfirskriftirnar *Afgreiðsla hættumatsrinda, Framkvæmdaáætlun hættumats* og *Reglugerð um hættumat*.

Stungið er upp á að í reglugerð um hættumat sem sett verður á næsta ári verði kveðið á um að starfandi verði nefnd sem taki við því hlutverki sem hin óformlega hættumatsnefnd VÍ hefur nú en fá auk þess nýtt verkswið að hluta. Hér verða settar fram hugmyndir um hvernig skuli skipa í nefndina og hvert hlutverk hennar skuli vera.

- Veðurstofustjóri skipi nefndina að höfðu samráði við yfirmenn snjóflóða- og hættumatsmála á Veðurstofunni. Í nefndinni sitji að minnsta kosti einn maður sem ekki starfar á Veðurstofunni. Þegar gert verður viðamikið hættumat skipi sveitarstjórn einn fulltrúa sem taki sæti í nefndinni og sitji fundi þegar fjallað er um það. Ef hættumatið verður unnið af einhverjum sem ekki á fast sæti í nefndinni taki sá sem vinnur matið einnig sæti í nefndinni á þessum fundum.
- Nefndin verði eftirlitsaðili með hættumati þannig að áður en hættumat sem unnið er af Veðurstofunni eða á vegum hennar fær endanlega afgreiðslu ráðuneytis þurfi það að hljóta samþykki nefndarinnar. Nefndin geti óskað eftir að gerðar verði breytingar á matinu, framkvæmdar verði frekari athuganir eða matið rökstutt betur. Í sumum tilfellum má búast við að nefndin skeri úr um vafaatriði varðandi legu hættumarka.
- Gert er ráð fyrir að nefndin afli sér nokkurra upplýsinga áður en hún samþykkir hættumat, sér í lagi er þess vænst að hún fari í heimsókn (t.d. tveggja daga) til hvers bæjar sem hættumetinn verður samkvæmt framkvæmdaáætlun.
- Nefndin verði einskonar sérfræðinganefnd um hættumat sem hægt verði að leita ráðgjafar hjá til dæmis um val á aðferðum til hættumats, um verkáætlanir hættumatsverkefna þar á meðal framkvæmdaáætlun hættumats og um fyrirhugaðar eða yfirstandandi hættumatsrannsóknir.

Rökin fyrir því að hafa slíka formlega nefnd eru einkum eftirfarandi:

1. Ekki er rétt að leggja þá ábyrgð sem fylgir hættumatsgerð á einn mann (eða tvo).
2. Ef einhver aðili sem á hagsmuna að gæta á snjóflóðahættusvæði óskar endurskoðunar á hættumati þá getur nefndin fjallað um slík erindi.
3. Nefndin tryggir ákveðna samfellu í hættumatsgerð ef mannaskipti verða á hættumatsdeild VÍ.
4. Nefndin stuðlar að faglegu hættumati. Vonast má til að nefndin verði nokkurskonar öryggisventill á að hættan verði vanmetin.
5. Ekki er rétt að kveða á um í reglugerð hvaða aðferð skuli nota við hættumat þar sem aðferðir verða í sífellndri þróun. Nefndin kemur í stað slíks ákvæðis, hún er ráðgefandi um aðferðir og getur í raun sem eftirlitsaðili kveðið á um hvaða aðferðum skuli beita.
6. Það eru ýmsir kostir við að hafa fulltrúa sveitarfélags með í nefndinni. Það eykur trúverðugleika hættumatsins heima fyrir að heimamaður hafi verið með í ráðum við gerð þess og kynning á hættumatinu verður auðveldari. Einnig gefur gefur það hættumatsnefndinni betri aðgang að upplýsingum um aðstæður í bænum og snjóflóðasögu þar.

Úrvinnslu- og rannsóknasvið

Dags. 19.9.1997

Mál Minnisblöð um hættumatsreglur
Blað 3, Framkvæmdaáætlun hættumats

Frá Kristjáni Jónassyni, Trausta Jónssyni og hættumatsnefnd VÍ

Þetta minnisblað er eitt af fjórum sem eftir umræður er ætlað að leiða til efniviðar í reglugerð um hættumat vegna ofanflóða. Bera hin blöðin yfirskriftirnar *Hættumatsnefnd ofanflóða*, *Afgreiðsla hættumatsrerinda* og *Reglugerð um hættumat*. Raunar eru það einkum þau blöð sem verða efniviður í reglugerð, en sú áætlun sem hér fylgir setur í vissum skilningi kjöt á beinin.

Gert er ráð fyrir að hættumat næstu ára skiptist í nokkra megináfanga. Rétt er að taka fram að í hættumatinu felst einnig mat á skriðuhættu.

- Tilraunahættumat fyrir Seyðisfjörð. Um það verkefni liggur fyrir sérstök verkáætlun í skýrsluformi (VÍ G97017–ÚR13). Þar kemur fram að reiknað er með verklokum um mánaðarmótin apríl/maí.
- **Hópur A.** Hættumat gert fyrir eftirtalda staði í þessari röð: 1. Siglufjörður, 2. Neskaupstaður, 3. Skutulsfjarðarhluti Ísafjarðar, 4. Seyðisfjörður (hugsanleg endurskoðun á tilraunahættumatinu í ljósi niðurstaðna fyrir hina bæina). Reiknað er með verklokum á miðju ári 1999. Við þessi verklok verður hættumati þessara staða gefinn formlegur hættumatsstimpill ráðuneytis. Reiknað er með að þetta hættumat gildi í a.m.k. 5 ár nema að það raskist við það að snjóflóð falli.
- **Hópur B.** Fyrir mitt ár 2000 verði gengið frá hættumati eftirtalinna staða: 5. Patreksfjörður, 6. Hnífsdalur, 7. Súðavík, 8. Bolungarvík, 9. Flateyri, 10. Bíldudalur.
- **Hópur C.** Fyrir árslok 2000 verði eftirtalin byggðarlög hættumetin: 11. Eskifjörður, 12. Ólafsvík, 13. Ólafsfjörður, 14. Suðureyri. Að auki eru nokkrir þéttbýlisstaðir sem enn hafa ekki verið kannaðir nánar. Nokkrir þeirra eru: 15. Drangnes, 16. Blönduós, 17. Þingeyri, 18. Dalvík, 19. Grundarfjörður, 20. Akureyri, 21. Reykjavík. Á verkáætlun vetrarins 1997–98 er gert ráð fyrir að nauðsyn rýmingaráætlana fyrir Þingeyri, Drangnes og hugsanlega fleiri staði verði könnuð og formlegar áætlanir gerðar ef þurfa þykir.
- **Hópur D.** Hugað verður að hættumati í dreifbýli og á útivistarsvæðum.

Eins og að framan greinir er gert ráð fyrir að þetta fyrsta nýja hættumat gildi í a.m.k. 5 ár. Þá mun gefast tími til að líta betur á kosti þess og galla og tóm til endurskoðunar.

Úrvinnslu- og rannsóknasvið**Dags.** 23.9.1997**Mál** Minnisblöð um hættumatsreglur
Blað 4, Reglugerð um hættumat**Frá** Kristjáni Jónassyni og Þorsteini Arnalds

Þetta minnisblað er eitt af fjórum sem eftir umræður er ætlað að leiða til efniviðar í reglugerð um hættumat vegna ofanflóða. Hin blöðin fjalla um hættumatsnefnd, afgreiðslu hættumatserinda og framkvæmdaáætlun hættumats. Þetta blað er heldur lauslegra en hin blöðin og þarfnast talsverðrar umræðu áður en það kemst í lokahorf. Hér hefur verið safnað saman atriðum sem eiga heima í hættumatsreglugerð en koma hvorki fram á hinum minnisblöðunum né heyra undir nefnd um nýtingu hættusvæða sem nú starfar á vegum Umhverfisstofnunar.

Hættumat vegna ofanflóða feli í sér eftirfarandi verkþætti:

- *Könnun byggðasögu.* Gera þarf yfirlit yfir byggingarár húsa á svæðinu, einkum þeirra sem einhverntíma á æviskeiði sínu hafa staðið næst brekkunni.
- *Könnun snjóflóða- og skriðusögu.* Lesnar verði tiltækar skýrslur og flóðaannálar og auk þess verði rætt við helstu heimildamenn. Ennfremur er nauðsynlegt að ræða við fólk sem býr næst brekkunum um snjósofnun, hengjumyndun og aurflóð, snjóflóð eða spýjur sem vart hefur orðið við. Ef ekki er til kort sem sýnir útlínur skráðra flóða þarf að útbúa það.
- *Vettvangskönnun.* Framkvæma skal ítarlega könnun á staðháttum, hugsanlegum upptakasvæðum og úthlaupssvæðum. Á upptakasvæðum þarf að mæla landhalla. Meta skal stærð hugsanlegra aurflóða með því að meta magn jarðefna sem getur losnað. Einnig skal meta útbreiðslu þeirra og hraða. Lagt skal mat á aldur aurskriðna sem ummerki sjást eftir. Ef náttúrulegir varnargarðar eða garðar gerðir af manna höndum eru fyrir hendi skal lagt mat á virkni þeirra. Krapaflóð og vatnsflóð þurfa sérstaka athygli.
- *Könnun á veðurfarsaðstæðum.* Safna skal saman upplýsingum frá nálægum veðurstöðvum og gera yfirlit um veðurfar. Kanna skal og reikna út hlutfallslega tíðni snjóflóðavindáttar, aftakaúrkomu og aftakasnjó-dýptar, m.a. út frá hámarkadreifingu.
- *Áhættureikningar.* Áhættan skal skilgreind sem árlegar dánarlíkur manns sem dvelst öllum stundum (100% tímans) í óstyrktu einbýlishúsi af venjulegri gerð. Við áhættureikninga skal taka tillit til skráðrar tíðni ofanflóða úr viðkomandi brekku(m), byggðasögu svæðisins, skriðlengdadreifingar skráðra snjóflóða á landinu og hugsanlega í öðrum löndum eftir færslu yfir í viðkomandi brekku(r), hlutfalls látinna í snjóflóðum og skriðum sem fallið hafa hérlendis og byggðasögu svæðisins. Einnig skal taka mið af veðurfarsaðstæðum og landslagi, t.d. vindáttum, snjódypt, stærð og afstöðu aðsópssvæða, viðhorfi brekku og lögun upptakasvæða. Ennfremur skal meta og/eða reikna út virkni byggðra varnarvirkja til lækunar áhættu.
- *Nákvæmnimat.* Meta skal (eða reikna út) 80% vikmörk áhættu. Samkvæmt þessu mati er þá 90% víska fyrir því að raunveruleg áhætta sé lægri en efra vikmarkið. Ef reiknuð áhætta á einhverjum stað er minni en helmingur af efra vikmarkinu skal gildið hækkað upp í helming efra vikmarks áður en niðurstaðan er færð á kort.¹
- *Kort.* Gera skal kort í mælikvarða a.m.k. 1:5000 sem sýnir hættusvæði og flokkun þeirra í samræmi við reglur sem um hana verða settar í kjölfar vinnu fyrrnefndrar nefndar. Kortið sýni einnig jafnáhættulínur fyrir árlega áhættu sem nemur 0,2, 0,5, 1, 2 og 5 af 10 000.
- *Skýrsla.* Í skýrslu með hættumatinu skal vera yfirlit um landfræðilegar og veðurfarslegar aðstæður, flóðasögu svæðisins, byggðasögu auk rökstuðnings fyrir áhættumati. Gerð skal ítarleg grein fyrir útreikningum sem gerðir hafa verið, forsendum þeirra og niðurstöðum.

¹Dæmi: Reiknuð áhætta á ákveðnum stað er $0.1 \cdot 10^{-4}$. Gildið er hinsvegar mjög ónákvæmt og metið að þar geti vel skakkað 10-földu en ekki séu meira en 20% líkur á að meiru skakki og þar af séu 10% líkur á að hættan sé vanmetin meira en 10-falt. Þá skal merkja áhættu staðarins með $0.5 \cdot 10^{-4}$ á korti.