

KVÍSLATUNGUVIRKJUN

MINNISBLAÐ

VERKNÚMÉR:	22286002	DAGS.:	2024-01-05
VERKHLUTI:	06	NR.:	377934
HÖFUNDUR:	Gísli S. Pétursson	ÚTGÁFA	A
RÝNIR:	Kristín Martha Hákonardóttir		
DREIFING:	Sölvi Sólbergsson, Orkubú Vestfjarða		

Efni: Forathugun á ofanflóðahættu við stöðvarhús Kvíslatunguvirkjunar

Samantekt

Samkvæmt viðmiðunarreglum Veðurstofu Íslands þarf ekki að vinna s.k. staðbundið hættumar fyrir stöðvarhús Kvíslatunguvirkjunar.

Engar heimildir fundust um ofanflóð ofan við stöðvarhúsið. Fáeinar heimildir eru um að snjóflóð hafa fallið sunnar í Selárdal, annars vegar vestan til ofan Geirmundarstaða og hins vegar ofan Bólstaðs í austanverðum dalnum, og skriður norðar í dalnum.

Engir skýrir farvegir eru til staðar í hlíðinni ofan stöðvarhússins og er landhalli almennt undir þeim halla sem þarf til að snjóflóð falli. Hlíðin er gróin og ekki eru merki um skriðuvirkni til staðar, aðrar en hægfare jarðsil.

Vegna lítills landhalla og kúptrar lögunar hlíðarinnar er hér metið ólíklegt að ofanflóð, sem geti ógnað stöðvarhúsinu eða starfsmönnum sem kunna að vera þar við vinnu, falli. Landhalli er nægur svo snjóflóð geti fallið á syðstu beygju á vegslóð ofan stöðvarhússins upp að stíflum og lónum virkjunarinnar. Uptakasvæði er lítið. Gert er ráð fyrir að umferð um veginn sé lítil, sérstaklega að vetrarlagi og er því ekki talin þörf á staðbundnu hættumati vegna legu vegarins.

Efnisyfirlit

Samantekt.....	1
1 Inngangur.....	2
2 Forsendur.....	2
2.1 Staðbundið hættumat vegna ofanflóða.....	2
2.2 Reglugerð um hættumat vegna ofanflóða, flokkun og nýtingu hættusvæða og gerð bráðabirgðahættumats.....	2
3 Veðuraðstæður og snjósöfnun.....	3
4 Ofanflóð og ofanflóðasaga.....	5
4.1 Ofanflóðakortasjá.....	7
4.2 Skriðuföll og snjóflóð.....	7
4.3 Aðrar heimildir.....	7
4.4 Loftmyndir og ljósmyndir.....	8
5 Landhalli og sjónarhorn.....	10
5.1 Tölfræðilíkan af stórum íslenskum snjóflóðum.....	12
6 Heimildir.....	12



1 Inngangur

Í minnisblaðinu er lagt gróft mat á ofanflóðahættu við fyrirhugað stöðvarhús Kvíslatunguvirkjunar. Matið byggir á halla fjallshlíðar, sjónarhorni frá byggingarreit miðað við lárétt og ummerkjum og sögnum af ofanflóðum. Höfð hafa verið til hliðsjónar viðmið Veðurstofu Íslands um þörf á staðbundnu hættumati.

2 Forsendur

2.1 Staðbundið hættumat vegna ofanflóða

Á vef Veðurstofu Íslands kemur eftirfarandi fram:

„Reynt er að koma í veg fyrir að nýbyggingar séu reistar þar sem hætta er talin á ofanflóðum, til þess að minnka líkur á slysum. Áður en nýjar byggingar eru reistar á svæðum þar sem hætta kann að vera á ofanflóðum og staðfest hættumat liggur ekki fyrir, er því gert staðbundið hættumat. Ef þörf er á slíku hættumati sér Veðurstofa Íslands um gerð þess.“

„Framkvæmdaaðili greiðir kostnað við gerð staðbundins hættumats, sjá reglugerð nr. 495/2007.“

Veðurstofan mælir með því að nota eftirfarandi viðmið við mat á þörf á staðbundnu hættumati:

1. Ofanflóðasaga. Þörf er á staðbundnu hættumati ef a.m.k. annað eftirfarandi atriða á við:
 - 1.1 Sagnir eða heimildir eru um að ofanflóð hafi fallið á byggingarreit eða nærri honum
Á ekki við um fyrirhugaða staðsetningu stöðvarhúss.
 - 1.2 Jarðfræðileg ummerki eru um að ofanflóð hafi fallið á byggingarreit eða nærri honum
Á ekki við um fyrirhugaða staðsetningu stöðvarhúss.
2. Farvegur. Þörf er á staðbundnu hættumati ef a.m.k. eitt eftirfarandi atriða á við:
 - 2.1 Byggingarreitur er fyrir framan gljúfur eða vel afmarkað gil
Á ekki við um fyrirhugaða staðsetningu stöðvarhúss.
 - 2.2 Byggingarreitur er í eða neðan farvegar vatnsfalls í bröttu landi eða á aurkeilu
Á ekki við um fyrirhugaða staðsetningu stöðvarhúss.
 - 2.3 Ummerki eru um að vatnsfall hafi runnið yfir byggingarreitinn
Á ekki við um fyrirhugaða staðsetningu stöðvarhúss.
3. Fjallshlíð. Þörf er á staðbundnu hættumati ef bæði eftirfarandi atriði eiga við:
 - 3.1 Sjónarhorn frá byggingarreit miðað við lárétt að fjallsbrún er hærra en 15°.
Sjónarhorn við stöðvarhúss miðað við lárétt að fjallsbrún er um 14-17°.
 - 3.2 Landhali fjallshlíðar ofan við byggingarreit á a.m.k. 25 m löngum kafla er meiri en 25°.
Á ekki við um fyrirhugaða staðsetningu stöðvarhúss.

Samkvæmt viðmiðum Veðurstofu Íslands er því ekki þörf á staðbundnu hættumati við stöðvarhús Kvíslatunguvirkjunar.

2.2 Reglugerð um hættumat vegna ofanflóða, flokkun og nýtingu hættusvæða og gerð bráðabirgðahættumats

Skv. reglugerð nr. 505/2000 um hættumat vegna ofanflóða, flokkun og nýtingu hættusvæða og gerð bráðabirgðahættumats er kveðið á um nýtingu hættusvæða. Þar kemur fram að ekki er heimilt að skipuleggja svæði fyrir atvinnuhúsnæði þar sem unnið er að staðaldri á hættusvæðum B og C, þar sem staðaráhætta er meiri en 1 af 10 000 á ári. Sé ekki stöðug viðvera fólks í húsnæðinu lækka þessar kröfur.

15. gr.

Skipulagning svæða



„Óheimilt er að skipuleggja íbúðabyggð, frístundabyggð eða svæði fyrir atvinnustarfsemi á áður óbyggðum svæðum nema tryggt sé að áhætta fólks m.t.t. ofanflóða verði ásættanleg, sbr. 11. gr.“

„Heimilt er að meta viðveru fólks á annan hátt en kveðið er á um í 1. mgr. enda sé það mat rökstutt. Slíkt mat á t.d. við um atvinnuhúsnæði þar sem ekki er stöðug viðvera fólks.“

11. gr.

Ásættanleg áhætta

„Í atvinnuhúsnæði þar sem unnið er að staðaldri telst áhætta ásættanleg ef staðaráhætta er minni en 1 af 10.000 á ári.“

17. gr.

Skilgreining hættusvæða

TAFLA I.
Skilgreining hættusvæða.

	Staðaráhætta - af 10.000 Neðri mörk	Staðaráhætta - af 10.000 Efri mörk
A-hættusvæði	0,3	1,0
B-hættusvæði	1,0	3,0
C-hættusvæði	3,0	-

19. gr.

Nýting hættusvæða [innsk. á við um þegar skipulögð svæði]

„Á hættusvæðum A er heimilt að reisa nýtt íbúðar- og atvinnuhúsnæði, svo og skála sem ætlaðir eru til næturgistingar á skíðasvæðum. Skóla, leikskóla, sjúkrahús, samkomuhús, fjölbýlishús með fleiri en 4 íbúðum og önnur sambærileg hús er heimilt að reisa enda séu þau styrkt til að standast ástremisþrýsting, sbr. töflu II.

Á hættusvæðum B er heimilt að reisa ný einbýlishús og fjölbýlishús með allt að 4 íbúðum, svo og byggja við skóla, leikskóla, sjúkrahús, samkomuhús, fjölbýlishús með fleiri en 4 íbúðum og önnur sambærileg hús enda séu húsin og/eða viðbyggingarnar styrktar til þess að standast ástremisþrýsting, sbr. töflu II. Heimilt er að reisa atvinnuhúsnæði svo og skála á skíðasvæðum, sem ekki eru ætlaðir til næturgistingar, án kvaða um styrkingar. Nýja skóla, leikskóla, sjúkrahús, samkomuhús, fjölbýlishús með fleiri en 4 íbúðum og önnur sambærileg hús er óheimilt að reisa.

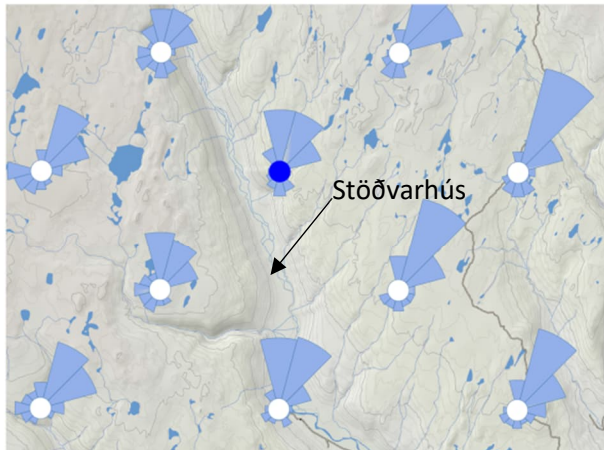
Á hættusvæði C er einungis heimilt að reisa ný mannvirki þar sem ekki er búist við stöðugri viðveru fólks til búsetu eða til vinnu, s.s. dælu- og spennistöðvar, línumöstur og önnur sambærileg mannvirki enda skapist ekki frekari hætta gagnvart annarri byggð ef mannvirkið yrði fyrir áraun af völdum ofanflóða. Heimilt er að breyta íbúðar- og atvinnuhúsnæði þó þannig að heildaráhætta á viðkomandi svæði aukist ekki, t.d. með fjölgun íbúða eða fjölgun starfsmanna.“

3 Veðuraðstæður og snjósöfnun

Veðurmælingar eru ekki tiltækar í Selárdal. Næstu mælingar eru á Hólmavík og Steingrímsfjarðarheiði, í um 15-18 km fjarlægð. Staðbundnar landfræðilegar aðstæður gera það að verkum að þessar mælingar eru ekki nægjanlega lýsandi fyrir aðstæður í Selárdal. Valið var því að horfa á vindatlas Veðurstofu Íslands.

Í vindatlas Veðurstofu Íslands má sjá algengustu vindáttir í nágrenni stöðvarhússins, sjá mynd 1. N og NNA áttir eru tíðastar en NNA og NA áttum fylgir mestur vindhraði. Vestan áttir eru ekki eins algengar og vindhraði í þeim lægri. Veðurgögn fyrir vetrarmánuði hafa ekki verið unnin fyrir nágrenni stöðvarhúss Kvíslatunguvirkjunar.

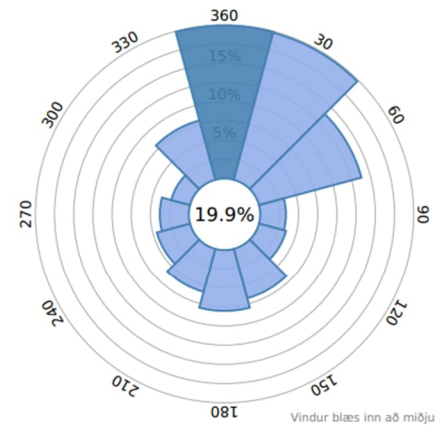
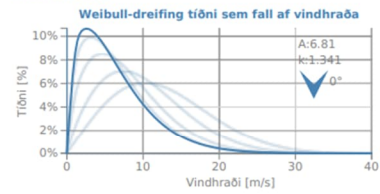
Stöðvarhúsið er undir hlíðum Staðarfjalls, sem vísa móti austri. Snjósöfnun í hlíðina er því mest í óalgengum vestan áttum og þegar snjóar í logni. Í tíðum N og NA-áttum skefur úr hlíðinni.



Staðsetning breidd/longd (WGS84): 65.8491 -21.791

Hrýfis lengd (m): 0,000

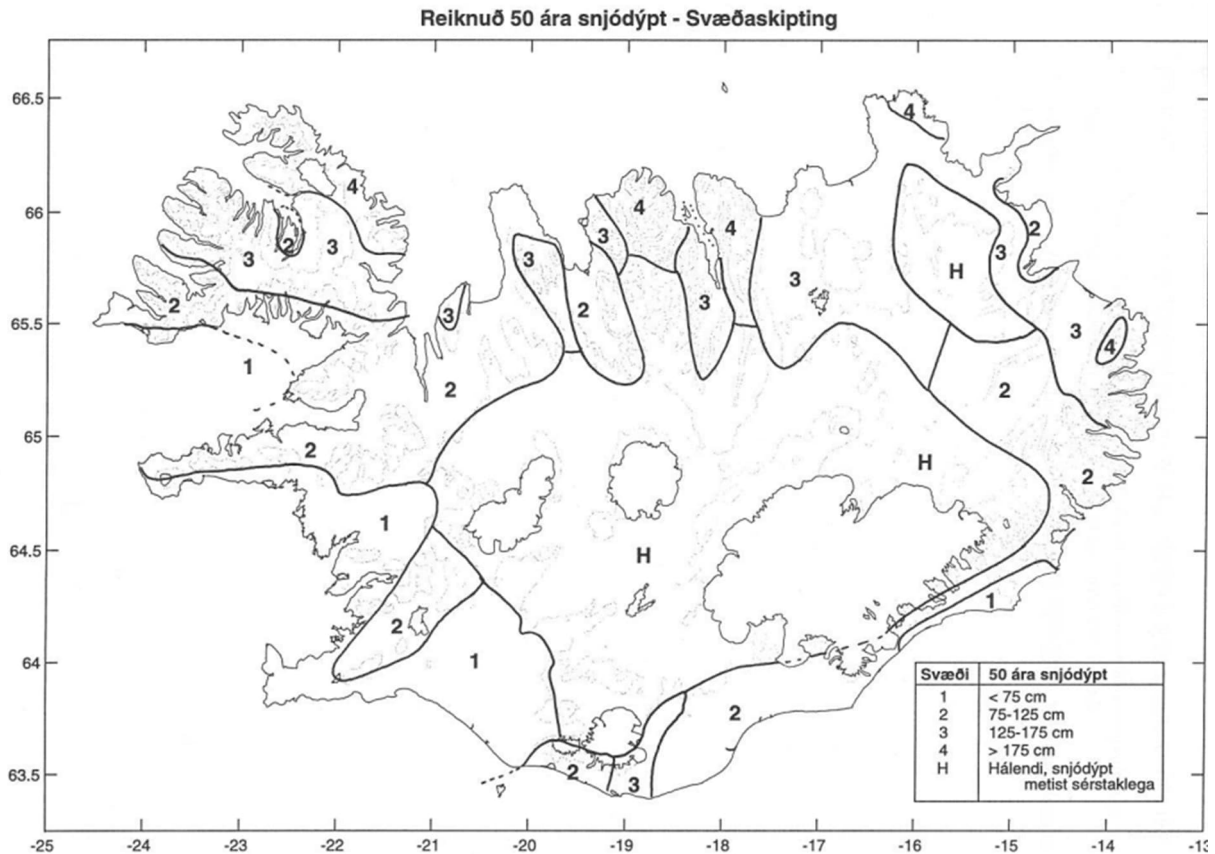
Hæð (m): 10,0



Samantekt meðalvindhraða og orkuþéttleika						
Hæð [m]	Mælistærð	0,000 m	0,030 m	0,100 m	0,400 m	1,500 m
10	Meðalvindhraði [m/s]	7,5	5,6	4,9	3,9	2,6
10	Orkuþéttleiki [W/m ²]	724	281	185	90	26
25	Meðalvindhraði [m/s]	7,9	6,3	5,7	4,8	3,7
25	Orkuþéttleiki [W/m ²]	773	369	270	161	73
50	Meðalvindhraði [m/s]	8,9	7,3	6,7	5,9	4,8
50	Orkuþéttleiki [W/m ²]	1.015	551	425	282	155
100	Meðalvindhraði [m/s]	10,2	8,7	8,1	7,3	6,2
100	Orkuþéttleiki [W/m ²]	1.446	872	705	503	315
200	Meðalvindhraði [m/s]	11,8	10,3	9,8	8,8	7,9
200	Orkuþéttleiki [W/m ²]	2.104	1.393	1.174	883	610

Mynd 1 Vindrósir úr vindatlas Veðurstofu Íslands í 10 m hæð yfir jörðu.

Staðsetning stöðvarhússins er á snjódýptarsvæði 3 af 4, þar sem snjódýpt með 50 ára endurkomutíma nemur 125-175 cm (Kristján Jónasson og Trausti Jónsson, 1997), sjá mynd 2. Svæðið er því snjóbunnt og sambærilegt við aðra staði á norðanverðum Vestfjörðum.



Mynd 2 50 ára snjódýpt (Kristján Jónasson og Trausti Jónsson, 1997).

4 Ofanflóð og ofanflóðasaga

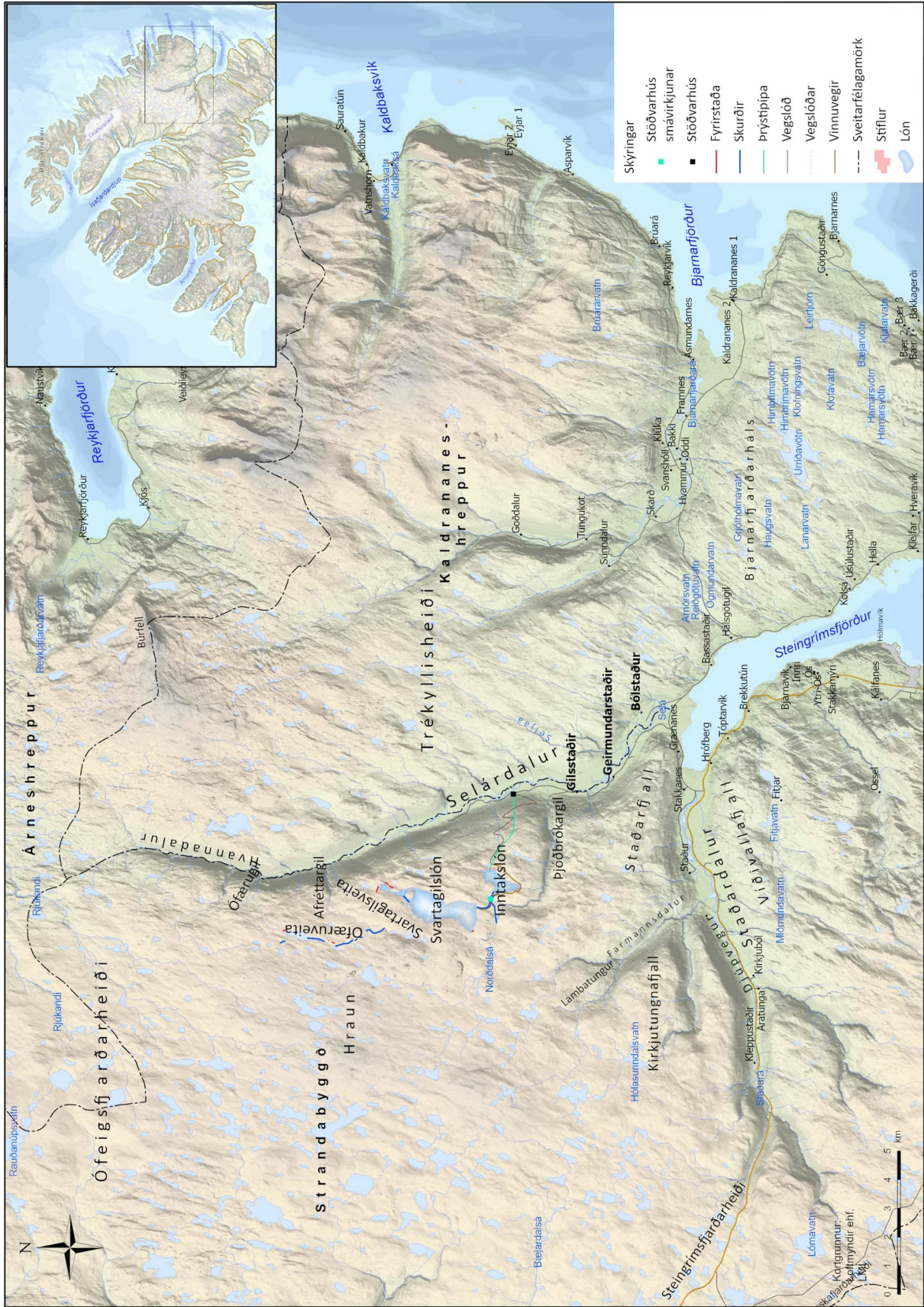
Upplýsinga um ofanflóð var aflað í bókinni Skriðuföll og snjóflóð eftir Ólaf Jónsson og Halldór G. Pétursson (1992) og af ofanflóðakortasjá Veðurstofu Íslands. Einnig var leitað upplýsinga hjá Hirti Númasyni, fulltrúa landeigenda á svæðinu og hjá Veðurstofu Íslands. Helstu niðurstöður heimildaleitar eru:

- Engin ofanflóð eru þekkt í hlíðinni ofan stöðvarhússins en aurskriða hefur fallið (um 1600 til 1700) neðan við Kotgil (um 1 km norðan af fyrirhuguðu stöðvarhúsi), nyrst í hlíðinni.
- Snjóflóð eru þekkt vestan og austan til, sunnar í Selárdal (við fjárhús Geirmundastaða 1849 og Bólstað árið 1941).
- Heimildir eru um snjóflóð í nálægum dölum í kjölfar mikilla snjókomuatburða (t.d. mannskætt snjóflóð í Goðdal árið 1948).
- Skriður eru þekktar norðar í Selárdal.

Yfirlitsmynd af svæðinu má sjá á mynd 3. Bólstaður stendur í austanverðum dalnum, þar sem snjósöfnun er alla jafna meiri en í vestanverðum dalnum. Ofan Bólstaðs er landhalli um 30-40°, sem er meiri en landhalli ofan stöðvarhússins og nægur landhalli til að snjóflóð geti fallið. Geirmundarstaðir eru hins vegar í vestanverðum dalnum, líkt og stöðvarhúsið en þar sem hlíðin er íhvolft og snjór safnast frekar. Ofan Geirmundarstaða er landhalli nægur til að snjóflóð geti fallið og meiri en í hlíðinni ofan við stöðvarhúsið. Upptaksvæði verða þó aldrei stór, eða undir 500 m². Litlar upplýsingar eru til staðar um snjóflóðið við Geirmundarstaði og er því óvíst hvort fjárhúsið hafi verið staðsett á öðrum stað en bærinn stendur á í dag.

Goðdalur liggur í norður-suður stefnu og er landhalli í hlíðum dalsins meiri en í hlíðinni ofan við fyrirhugað stöðvarhús Kvíslatunguvirkjunar. Landhalli í Goðdal er um 30-50° á umtalsvert stóru svæði, sem er nægur landhalli til að snjóflóð geti fallið.

Nánar er fjallað um landhalla í kafla 5, „Landhalli og sjónarhorn“.



Mynd 3 Yfirlitsmynd af Selárdal, Strandabyggð. Stöðvarhúsið er sýnt með svörtum kassa.



4.1 Ofanflóðakortasjá

Í ofanflóðakortasjá Veðurstofu Íslands eru ekki skráð ofanflóð í Selárdal, Strandabyggð. Þar sem ekki er um þéttbýli að ræða og staðurinn ekki fjölfarinn er ólíklegt að fólk verði vart við snjóflóð, nema nærri bæjum.

Leitast var eftir frekari upplýsinga um ofanflóð frá Veðurstofu Íslands. Engin flóð eru þekkt önnur en þau sem fjallað er um hér á eftir.

4.2 Skriðuföll og snjóflóð

Í bókinni Skriðuföll og snjóflóð (Ólafur Jónsson og Halldór G. Pétursson, 1992) eru lýsingar á nokkrum snjóflóðum í Selárdal og Goðdal, sem er inn af Bjarnafirði. Engar lýsingar eru á snjóflóðum eða skriðum úr hlíðinni ofan við fyrirhugað stöðvarhús.

Þau snjóflóð sem greint er frá eru:

- Í þorralok árið 1849: Fjánhús og sauðkindur fórust og af snjóflóðaskriðum bæði í Gjörfudal í Ísafirði og á Geirmundarstöðum í Steingrímsfirði.
- 12. mars 1941: Í Strandasýslu gerði óhemju mikinn snjó í byrjun mars. Á Bólstað í Steingrímsfirði féll snjóflóð 12. Mars og varð 156 fjár að bana. Eigi er vitað að snjóflóð hafi áður fallið á þessum stöðum.
- 12. desember 1948: Snemma í desember kyngdi niður miklum snjó, en austan hvassviðri barði fönnina saman, svo að komin var allsæmileg færð, en um helgina 12. Desember gerði talsverða snjókomu ofan á fönnina, sem var saman barin undir. Ekki er kunnug um, að snjóflóð hafi nokkru sinni fallið á Goðdal eða nærri honum. Snjóflóð féll um klukkan sex síðdegis þann 12. Desember. Fjórir dagar liðu þar til björgun barst. Allir á bænum létu lífið nema bóndinn.
- Í lýsingu um snjóflóðið í Goðdal, 1948 segir einnig: „*Utar í dalnum [Goðdal] hafði fallið mikið snjóflóð fyrir fáum árum, og sagnir eru um, að býlið Tungukot, neðarlega í dalnum, [...], hefði tvívegis eyðst af snjóflóði.*“

4.3 Aðrar heimildir

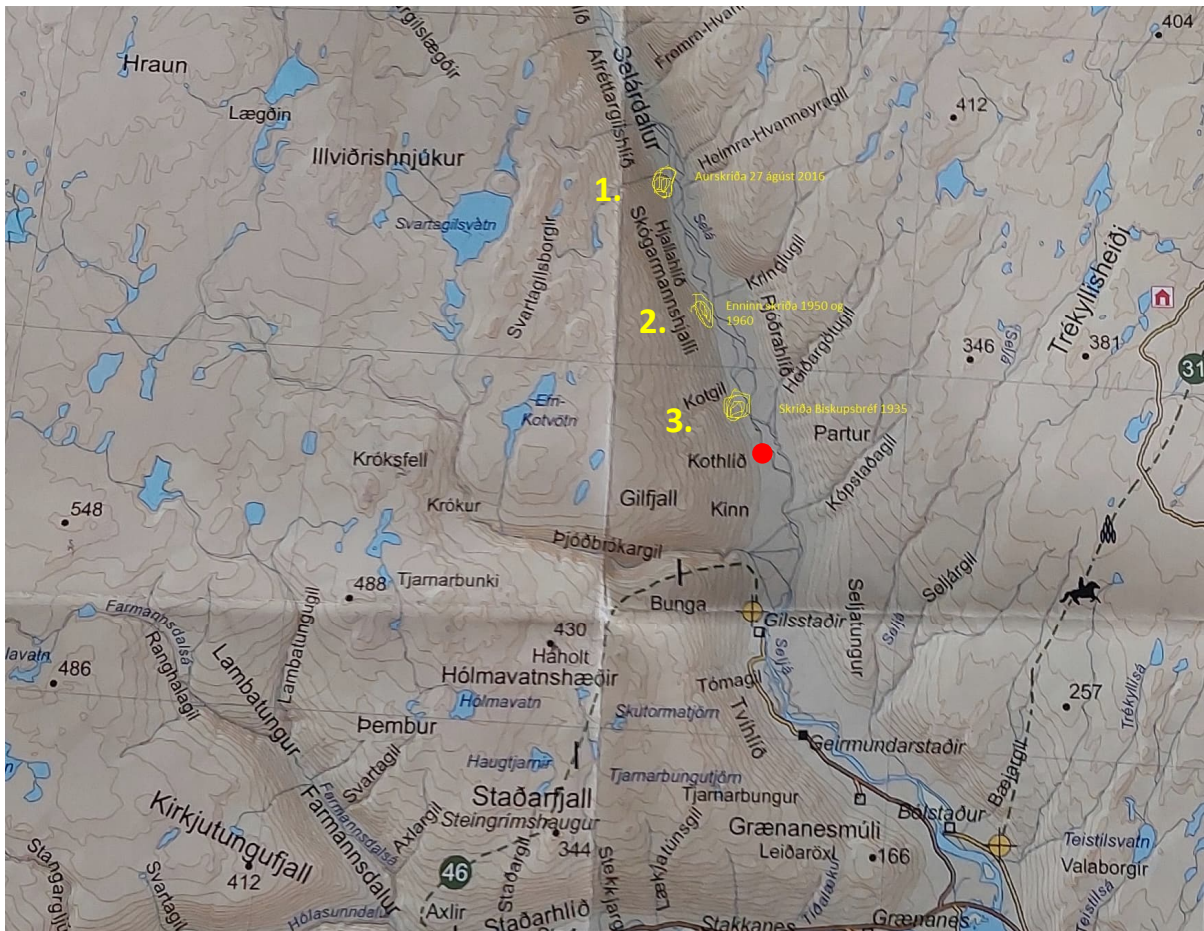
Hjörtur Númason, fulltrúi landeigenda á svæðinu tók saman upplýsingar¹ um þekktar skriður í Selárdal. Eftirfarandi skriður eru þekktar (sjá staðsetningar og númeraröð á mynd 4):

1. 27. ágúst 2016: Aurskriða féll norðarlega í Selárdal (sjá mynd 5).
2. Milli 1950 til 1960: Hjörtur Þór Þórsson bóndi á Geirmundastöðum sagðist hafa verið barn að aldri þá hefur það verið milli 1950 til 1960, þegar hann sá aurskriðu í Ennunum.
3. 1600 til 1700: Þáverandi biskups Íslands, Jón Helgason, ritaði í biskupsbréfi frá 1935 að aurskriða hafi fallið neðan við Kotgil milli 1600 og 1700.

Stöðvarhúsið er fyrirhugað neðan hlíðar milli Kotgils og Þjóðbrókargils, en elsta skriðan (1600 til 1700) er skráð neðan Kotgils, tæplega 1 km norðan af fyrirhuguðum stað stöðvarhússins.

Haft var samband við Vegagerðina til að kanna hvort upplýsingar um ofanflóð liggi hjá þeim. Engar frekari upplýsingar voru til taks í Selárdal í Steingrímsfirði.

¹ Samantekt send í tölvupósti þann 31. maí 2023 á Þorberg Stein Leifsson, verkfræðing hjá Verkís.



Mynd 4 Áætlaðar staðsetningar þekkra skriða eru merktar með gulum punktum. Staðsetning stöðvarhússins er merkt með rauðum punkti.



Mynd 5 Aurskriða norðarlega í Selárdal frá ágúst 2016. Mynd: Hjörtur Númason.

4.4 Loftmyndir og ljósmyndir

Ekki eru sjáanleg merki um skriður eða ofanflóð á loftmyndum eða ljósmyndum af hlíðinni (sjá myndir 6 og 7) og aurkeilur eru ekki sjáanlegar í dalnum, nema undir djúpum giljum, s.s. Þjóðbrókargili. Hlíðin

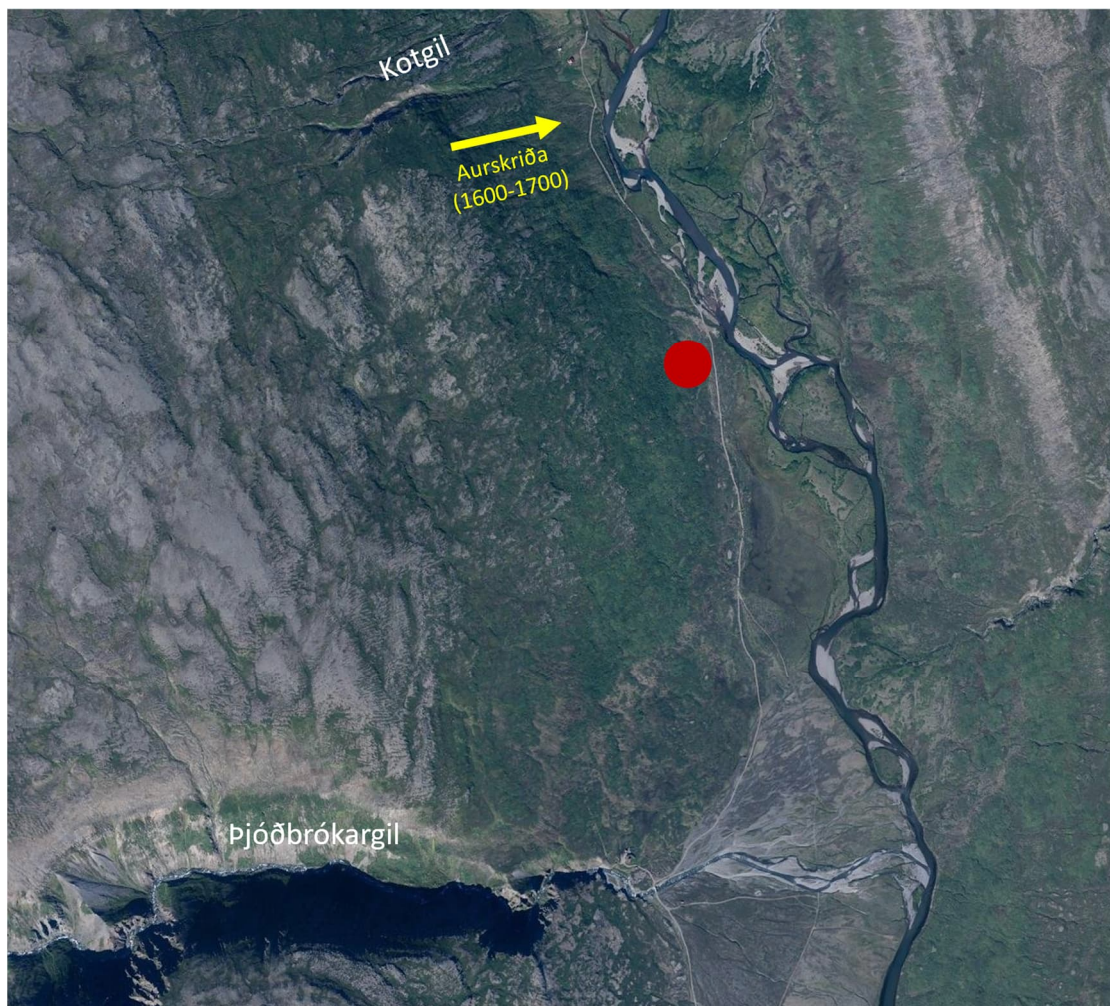


er hins vegar brotin upp í minni skorninga og ekki er útilokað í miklum rigningum verði umtalsvert rof og framburður úr þeim, líkt og í ágúst 2016 (sjá mynd 5). Hins vegar er hlíðin ofan við fyrirhugað stöðvarhús laus við slíkar rásir og gróin og merki um skriðuvirkni ekki til staðar, aðrar en hægfara jarðsil (sjá mynd 7).

Grjóthrun að stöðvarhúsinu er talið ólíklegt. Ekki eru sjáanleg grjót eða klettabelti sem geta valdið hrunhættu. Ummerki um grjóthrun við fyrirhugað stöðvarhús eru ekki sjáanleg.



Mynd 6 Mynd af hlíðinni ofan við stöðvarhúsið. Myndin er tekin á þeim stað sem fyrirhugað er að reisa stöðvarhúsið.



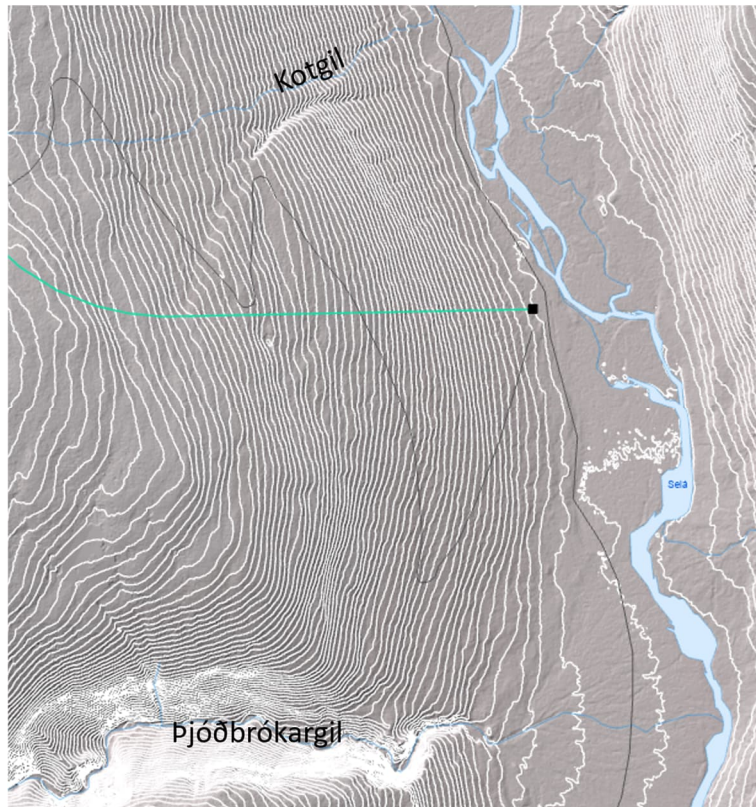
Mynd 7 Loftmynd af hlíðinni ofan stöðvarhússins. Fyrirhuguð staðsetning stöðvarhússins er merkt með rauðum punkti og gróflega áætluð staðsetning aurskriðu frá um 1600 til 1700 með gulri ör. (Mynd: Loftmyndir ehf., tekin af map.is þann 13. desember 2023).



5 Landhalli og sjónarhorn

Snjóflóð falla úr hlíðum sem eru að jafnaði brattari en 28° . Líkur á að snjóflóð falli eru háðar gerð upptakasvæða og snjósofnun í þau. Snjóflóð falla gjarnan í snjóþungum landsvæðum úr skálum eða hvilftum, hlé megin í hlíðum, þar sem upptakasvæði eru ekki hrjúf.

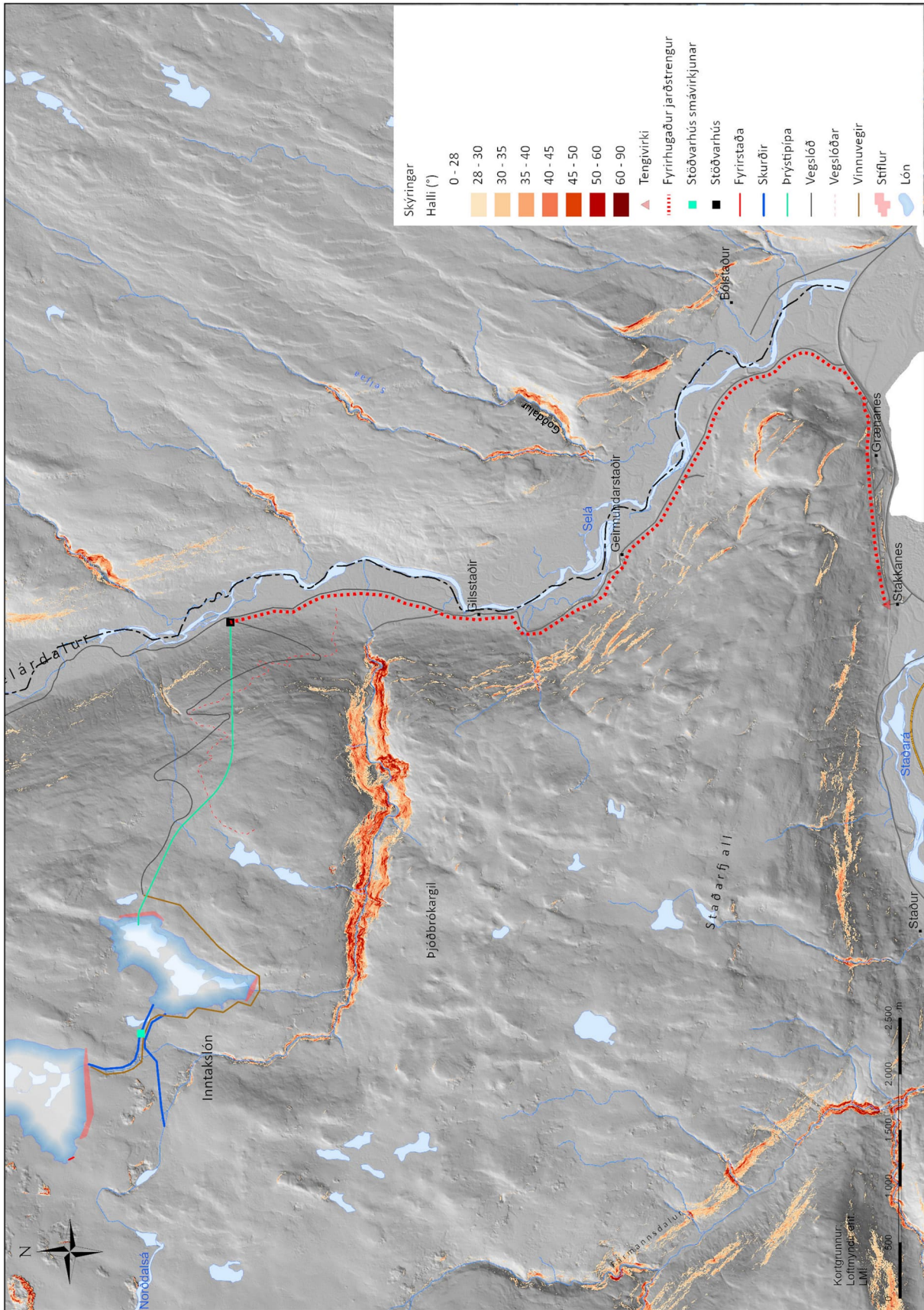
Hlíðin ofan við stöðvarhús Kvíslatunguvirkjunar er kúpt (sjá mynd 8) og gróin (sjá mynd 9). Hlíðin veit í austur og er landhalli almennt undir 28° (sjá hallakort, mynd 10). Á afmörkuðum svæðum er landhalli yfir 25° , en nær hvergi yfir 10 m samfeldum kafla. Efri brún hlíðarinnar er í um 350 m y.s., en fyrirhuguð staðsetning stöðvarhússins er í um 25 m y.s. ($\Delta H \approx 325$ m). Sjónarhorn frá fyrirhuguðu stöðvarhúsi miðað við lárétt að fjallsbrún er um $16-17^\circ$ (sjá mynd 11).



Mynd 8 5 m hæðarlínur úr ÍslandsDEM (útgáfa 1.0) í nágrenni við stöðvarhúsið. Sjá má að hlíðin er kúpt og engin skýr farvegur er í hlíðinni ofan stöðvarhússins.



Mynd 9 Hlíðin ofan við fyrirhugaða staðsetningu stöðvarhússins. Myndin er tekin til suðurs.



Mynd 10 Hallakort í Selárdal.



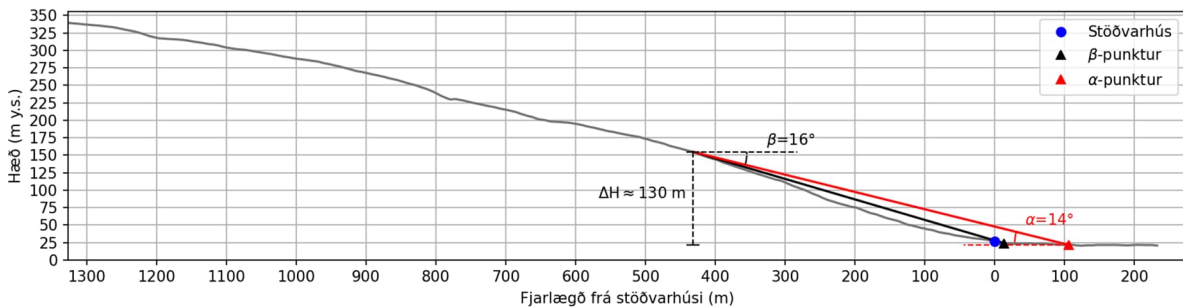
Ólíklegt er að snjóflóð falli úr hlíðinni vegna lítills halla og kúptrar lögunar hlíðarinnar.

Í syðstu beygju á vegslóð ofan stöðvarhússins upp að stíflum og lónum virkjunarinnar er landhalli um 25-40° á um 45 m kafla (sjá mynd 10). Gera má ráð fyrir að lítil snjóflóð geti því fallið á syðstu beygjuna. Hér er gert ráð fyrir að umferð um veginn sé lítil, sérstaklega að vetri, og er því ekki talin þörf á staðbundnu hættumati vegna legu vegarins.

5.1 Tölfræðilíkan af stórum íslenskum snjóflóðum

Lagt hefur verið mat á úthlaups lengdir snjóflóða úr upptakasvæðunum með s.k. α - β líkani (Tómas Jóhannesson, 1998). α / β -líkan nýtir sjónarhorn frá þeim stað þar sem landhalli verður minni en 10° til að spá fyrir um úthlaupshorn snjóflóða (sjónarhorn frá tungu í upptök). Þessi punktur er nefndur β -punktur. Með nokkurri einföldun má segja að í gagnasafni sem byggir á lengstu snjóflóðum í nokkrum íslenskum snjóflóðafarvegum nái stór snjóflóð að jafnaði sjónarhorni sem nefnt er α . Punktur sem svarar til þessa sjónarhorns er kallaður α -punktur.

Snið í hlíðina ofan við stöðvarhúsið má sjá á mynd 11. Ofan stöðvarhússins er β -sjónarhorn að jafnaði um 16-17° og $\alpha = 0,85\beta = 14^\circ$. Staðalfrávik frá α er $\sigma = 2,2^\circ$. Stöðvarhúsið er staðsett við eða rétt ofan við β -punktinn og um 100 m ofan við α -punktinn.



Mynd 11 Snið í hlíðina ofan við stöðvarhúsið. Einnig eru sýndar niðurstöður úr α / β -líkani.

Niðurstöður α / β -líkansins gefa hugmynd um úthlaups lengd stórra íslenskra snjóflóða. Þar sem ekki er um eiginlegt upptakasvæði að ræða ofan við stöðvarhúsið nema á litlum kafla eru hverfandi líkur á að stór flóð falli að stöðvarhúsinu (mat á rúmmáli flóðs er innan við 500 m³, m.v. 200 m² upptakasvæði, 1,5 m snjódypt í upptökum og upptöku snævar niður hlíðina) og lítil flóð myndu að líkum stöðvast í hlíðinni sjálfri ofan við stöðvarhúsið.

6 Heimildir

Kristján Jónsson og Trausti Jónsson. 1997. *Fimmtíu ára snjódypt á Íslandi*. Veðurstofa Íslands. Skýrsla nr. VÍ-G97025-ÚR20. September 1997.

Ólafur Jónsson og Halldór G. Pétursson. 1992a. *Skriðuföll og snjóflóð. Annað bindi. Snjóflóðaannáll*. Bókaútgáfan Skjaldborg. Reykjavík.

Ólafur Jónsson og Halldór G. Pétursson. 1992b. *Skriðuföll og snjóflóð. Þriðja bindi. Skriðuannáll*. Bókaútgáfan Skjaldborg. Reykjavík.

Tómas Jóhannesson. 1998. A topographical model for Icelandic avalanches. Skýrsla VÍ nr. VI-G98003-ÚR03. Janúar 1998.

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