

Náttúrustofa Vestfjarða

Jarðfræði Bolungarvíkur

Skýrsla unnin fyrir Framkvæmdasýslu ríkisins
Frummat á umhverfisáhrifum vegna snjóflóðavarna í Bolungarvík

Jón Reynir Sigurvinsson
jarðverkfræðingur

Nóvember
NV nr. 5-00

Náttúrustofa Vestfjarða
Aðalstræti 21
415 Bolungarvík

Sími: 456 7005
Fax: 456 7351

Kennitala: 610397- 2209
Netfang: nv@isholf.is
Heimasíða: <http://www.snerpa.is/nv>

Efnisyfirlit

Samantekt.....	3
Inngangur	4
Malarhjallar og jökulruðningur.....	4
Aurkeilur, skriður og berghlaup.....	5
Jarðvegur.....	5
Vatnafar.....	6
Berggrunnur	6
Misgengi og sprungur	8
Grunnvatn og lekaleiðir grunnvatnskerfisins.....	8
Áhrif á landslag og stöðugleika hlíðarinnar.....	10
Heimildir	11

Myndalisti

Mynd 1. Yfirlit.....	12
Mynd 2. Jarðfræðikort	13

Samantekt

Fyrirhugaðar framkvæmdir munu valda mikilli jarðröskun og breyta landslagi verulega. Hlíðin ofan garða mun verða brattari sérstaklega ofan þvergarðsins og auk þess munu garðarnir sjálfir breyta landslagi mikið. Grjótnám upp af og innan við leiðigarð kallar á verulegt jarðrask á hlíðinni. Ekki er talin ástæða til að þessar breytingar muni breyta stöðugleika hlíðarinnar né undirlagsins og ýta undir skriðuföll. Hins vegar mun frostveðrun aukast á því svæði sem jarðvegsþekja verður tekin af berggrunni og kynni það að ýta undir stöku steina. Þetta á fyrst og fremst við um grjótnámu upp af leiðigarði og umhverfi hennar.

Haugsetning umframefnis sem ekki nýtist í varnargarða mun bæta aðstöðu til skíðaiðkunnar ef farið verður að tillögum Náttúrustofu Vestfjarða.

Skriðuefnið og jökulruðningurinn á framkvæmdarsvæðinu nýtist vel sem fylliefni til gatna- og vegagerðar. Vegagerðin gæti nýtt verulegt umframefni til vegagerðar á sandinum í Bolungarvík. Náttúrustofa Vestfjarða leggur til að samið verði við Vegagerðina um nýtingu umframefnis sem mun þá væntanlega leiða til minni efnisnotkunar og röskunnar á námusvæðum á öðrum stöðum.

Á framkvæmdasvæði snjóflóðavarna er ekki búist við neinum sérstæðum jarðmyndunum sem ástæða þætti að vernda. Þá er átt við steingervinga í millilögum, sérstæðar holufyllingar eða trjábolafor og sérstakar jökulmyndanir og landslagsform. Þá er ekkert sem bendir til þess að lindir munu spretta fram úr berggrunnum á framkvæmdarsvæðinu nema sem seytl út úr berggrunnum.

Ekki er ástæða til að ætla að framkvæmdir muni hafa mikil áhrif á grunnvatnsrennsli neðst á svæðinu. Framkvæmdasvæðið liggur utan við skilgreind verndarsvæði vatnsbóla og munu því væntanlegar framkvæmdir ekki hafa áhrif á nýtingu neysluvatns. Búast má við að rigningar- og leysingavatn geti náð að safnast fyrir ofan þvergarðinn og líklega eitthvað vestan við haugsetningarsvæðið en koma má veg fyrir það með ræsi eða drenskurði. Ekki er ástæða til að ætla að mýrlendið undir hlíðinni vestan við jaðar bæjarins og neðan við haugsetningarsvæði muni breytast að ráði.

Óhjákvæmilegt er að jarðvegsþekjunni verði spillt á framkvæmdarsvæðinu. Með því að haugsetja jarðveg tímabundið mætti nota hann síðar til að mynda jarðvegsþekju á garða og það svæði sem jarðvegsröskun hefur orðið. Í brattlendinu ofan þvergarðsins verður þó ekki hægt að þekja svæðið með jarðvegslagi og óvíst að jarðvegur nái að myndast þar aftur að ráði. Þar sem land er brattast má gera ráð fyrir einhverju jarðvegsrofi á framkvæmdarsvæðinu og áfoki í grennd við það einkum fyrstu árin.

Draga mætti úr breytingum landslagi með mismundandi jarðvegsþekju sem tæki mið af ásýnd hlíðarinnar.

Inngangur

Að beiðni Náttúrustofu Vestfjarða gerði undirritaður frummat á umhverfisáhrifum á náttúrufar vegna fyrirhugaðra snjóflóðavarna í Bolungarvík.

Engin nákvæm kortlagning hefur verið gerð á þessu svæði hvorki á berggrunni né lausum jarðlögum. Sprungur og misgengi hafa verið kortlagðar (Hjalti Franzson, 1972 og Ágúst Guðmundsson, 1991). Laus jarðlög voru könnuð í Bolungarvík af Skúla Víkingssyni 1983.

Undirritaður hafði áður dregið saman meginþætti í jarðfræði svæðisins í skýrslu um verndarsvæði vatnsbóla í Bolungarvík (Jón Reynir Sigurvinson, júní 1999). Starfsmenn Náttúrustofu Vestfjarða aðstoðuðu við rannsóknir og skýrslugerð.

Í þessari skýrslu er dregið saman helstu atriði er varða jarðfræði svæðisins. Lýst er lausum jarðlögum og berggrunslögum sem búast má við að finnast á framkvæmdarsvæðinu í hlíðinni. Vatnafari er lýst og grunnvatnsaðstæðum og verndarsvæðum vatnsbóla. Þá er bent á hentugustu staði til grjótnáms miðað við aðstæður og gerð hraunlaga. Bent er á heppilegt svæði til haugsetningar á umframefni sem ekki nýtist í varnargarða og tillaga um nýtingu þess í vegagerð. Þá er lagt mat á áhrifum snjóflóðavarnargarða, grjótnáms og haugsetningar á umhverfið og bent á leiðir til úrbóta.

Malarhjallar og jökulruðningur

Bolungarvíkurkaupstaður stendur á óseyrarhjalla, sem myndast hefur við framburð jökulár þegar sjór stóð um 20 m ofar en nú er í lok síðasta jökulskeiðs. Jökuláin hefur komið undan skriðjökulum úr Tungudal og Hlíðardal. Hjallinn endar í hlíðinni rétt innan við Dísarland en þaðan liggur hann í sveig um dalinn og stendur bærinn Hóll og kirkjan á framhaldi þessa hjalla til suðurs.

Set hjallans er ekki hreint um miðbik dalsins heldur fingrast jökulruðningur inn í hjallann og efst í hann en það ásamt landslaginu bendir til þess að hjallinn sé í beinu framhaldi af jökulgarði sem greina má við Dísarland. Í beinu framhaldi af jökulgarðinum er jaðarhjalli úr jökulruðningi (mynd 1). Jaðarhjallinn er eitthvað eldri en jökulgarðurinn og hefur myndast við jaðar skriðjökuls sem gengið hefur út dalinn. Rannsóknir hafa verið gerðar á þykkt hjallans af Línuhönnun hf. og er ljóst að þykktin er nokkuð yfir 6 m og allt að 10 m þar sem hann er þykkastur rétt ofan við Dísarland. Þetta er meiri þykkt en búist var við en upphaflega var gert ráð fyrir að grunnt væri á klöpp.

Möguleiki á vinnslu fyllingarefna í Bolungarvík hefur verið kannaður (Skúli Víkingsson, 1983). Fyllingarefni í steypu hafa verið unnin úr Hólsnámu en byggingar á Hóli takmarka frekari vinnslu úr hjallanum. Ekki er við því að búast að skolað efni sem hentar sem fyllingarefni í steypu finnst í þessum jarðmyndunum á fyrirhuguðu framkvæmdarsvæði.

Aurkeilur, skriður og berghlaup

Tvær aurkeilur þekja stóran hluta framkvæmdasvæðisins enda hafa lækir úr Traðargili og Ytragili lagt til efnið í keilurnar. Aðrar minni aurkeilur eða skriðutaumar ná niður á jökulgarðinn og jaðarhjallann og fingrast inn í hallamýrina neðst í hlíðinni. Efnið í aurkeilunum verður nýtt í varnargarðana ásamt jökulruðningi úr jaðarhjallanum.

Aurkeilurnar ná upp í um 180 m y.s. en þá taka gilin við. Milli aurkeilanna eru þunnir skriðuvængir. Víða á yfirborði hlíðarinnar og niður á hlíðarfótinn eru staksteinar sem gætu hafa borist með snjóflóðum. Stærstu hnullungarnir eru nær undantekningarlaust úr dílabasalti. Þessir hnullungar eru tæplega nýtanlegir í styrktarhluta varnargarðana vegna stærðar en gætu á yfirborð þeirra eins og vikið verður að síðar.

Úr Traðarhyrnu hefur fallið mikið berghlaup og yfir ysta hluta jaðarhjallans (mynd 1 og mynd 2). Framkvæmdarsvæðið mun ná fast að innri jaðar berghlaupsins og verður því ekkert jarðrask ofan á framhlaupinu

Skriðuefni hentar nokkuð vel sem fyllingarefni t.d. í vegi og húsagrunna. Ekki hefur verið bent á þetta svæði sem líklegt námusvæði. Umframefni gæti nýst í framkvæmdir annarsstaðar í Bolungarvík eins og bent verður á síðar.

Jarðvegur

Skriðujarðvegur er algengasti jarðvegur á Vestfjörðum. Lítið er um móajarðveg (fokmold) nema helst á heiðum. Talsvert jarðvegsrof er í hlíðum vegna þess hve urðir eru brattar og jarðsil í grónum hlíðum.

Gjóskugeirar frá eldstöðum frá nútíma hafa sneitt nær alveg hjá Vestfjörðum vegna fjarlægðar frá gosbeltum. Öskulög finnast því nær ekkert í mýrajarðvegi hér nema frá þrem meiriháttar eldgosum frá Snæfellsjökli á nútíma (Jón Reynir Sigurvinsson, 1999).

Í hlíðinni er ekki hægt að greina jarðvegseyðingu. Móajarðvegur er þunnur og víða sést í berar skriður og aurkeilur. Neðst við hlíðarfótinn SV við Dísarland er mýri og virðist þykkt jarðvegsins þar vera 1 – 1,5 m en ekki hafa verið gerðar neinar þykktarmælingar á mýrarjarðveginum á svæðinu.

Mikilvægt er að haugsetja allann jarðveg sem ýttur er ofan af jökulgarðinum og jaðarhjallanum og haugsetja hann fast við væntanlegt varnarsvæði. Úr þessum haug fengist væntanleg nægt efni til að búa til jarðvegsþekju yfir allt jarðraskið.

Vatnafar

Megnið af allri úrkomu sem fellur á vatnasvið Tunguhorns rennur af yfirborði eftir lækjum úr giljum og leysingarvatnsfarvegum. Einhver hluti úrkomunnar hripar niður í jarðveginn og berggrunninn og rennur þar sem grunnvatn en hluti þess viðheldur mýri neðst í hlíðinni. Rennsli lækja margfaldast í leysingum og mikilli úrkomu. Lækir þorna nær alveg í langvarandi þurrkum sem bendir til þess að lindarvatn er hverfandi.

Skriður og jarðvegur tempra aðeins yfirborðsrennsli og jafna flóðtoppa að einhverju marki. Brottnám lausra jarðlaga úr hlíðinni ásamt því að varnargarðarnir mynda fyrirstöðu auka líkur á stærri flóðtoppum. Auk þess geta varnargarðarnir stuðlað að meiri snjósöfnun við hlíðina en nú er. Gera þarf ráðstafanir til að veita yfirborðsvatni framhjá byggðinni og til sjávar.

Gera þarf ráð fyrir vatnsrás ofan þvergarðsins sem síðan lægi meðfram vegkantinum á Stigahlíð og fram af sjávarbakkanum undir Traðarhyrnu. Þessar aðgerðir munu koma í veg fyrir leysingarflóð inn á lóðir húsa nyrst í bænum.

Berggrunnur

Berggrunnur umhverfis Bolungarvík hefur hlaðist upp á um 2 milljón árum eða frá því fyrir 13-15 milljón árum (Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson, 1998). Hann samanstendur af 1200-1800 m þykkum hraunlagastafla.

Inn á milli hraunlaganna eru yfrileitt þunn setlög, oftast rauð og leirkennd, og eru þau jarðvegur að uppruna og eru aðallega úr basaltösku. Á stöku stað eru þykkari setlög oft leirsteinn og sandsteinn eða jafnvel völuberg. Þessi setlög eru um 4% af heildarþykkt staflans. Rauði liturinn stafar af efnaveðrun sem losar um járn sem gengur í efnasamband við súrefni og raka andrúmsloftsins og myndar járnoxíð. Í fjallahlíðum veðrast millilögin mun hraðar en hraunlögin. Við þau myndast því oft stallar þar sem hraunlagið undir myndar þrep en lagið ofan á stál nokkru innar. Stallar þessir eru ýmist kallaðir gangar, hillur eða þræðingar. Basalthraunlög eru 90-95% af berggrunninum en setlögin 5-10%. Millilögin gefa til kynna hlé á eldvirkni en að meðaltali hafa liðið 1800 ár milli hraunflæðis á þessu svæði (McDougall o.fl. 1984).

Samhliða upphleðslu jarðlaganna hafa þau hallast og haggast. Jarðlagahalli í berggrunninum í fjöllum umhverfis Bolungarvík er 2-3° til suðausturs og er hallinn meiri eftir því sem neðar dregur í hraunlagastaflanum.

Berggrunni svæðisins milli Djúps og Dýrafjarðar hefur verið skipt upp í 5 aðalsyrpur eftir gerð og uppruna hraunlaganna (Ágúst Guðmundsson, 1989). Jarðlög í öllum syrpuum 5 koma fram í Erninum, Tunguhorni og Traðarhyrnu í Bolungarvík.

Syrpa 1

Í þessari syrpu er um að ræða basalt af öllum berggerðum, þ.e. póleiít, ólívínbasalt og dílabasalt. Um lýsingu þessara berggerða og helstu eiginleika þeirra vísast til skýrslu Orkustofnunnar (Ágúst Guðmundsson, 1989).

Efri mörk syrpu er sett við áberandi setbergslag sem kemur fram sem áberandi grasigróinni stallkverk. Á Skagahlíðum í Dýrafirði nefnist þessi stallkverk Breiðhilla og hefur þetta lag verið nefnt Breiðhillulagið sem var lýst 1760 af Snorra Björnssyni presti á Húsafelli. Frá Traðargili og að gilinu ofan Stigahlíðar kallast þessi stallkverk Ufsir og er hún áberandi inn með fjallsshlíðinni í rúmlega 200 m y.s. Setlagasyrpan er um 5 - 20 m þykk og í henni finnst surtarbrandur t.d. á Stigahlíð í rúmlega 200 m y.s. og svo við Gil í Syðridal þar sem hann var unninn í námu. Surtarbrandurinn er að uppruna mór sem kolast hefur fyrir áhrif jarðlagafargs og jarðhita. Þessi sama setlagasyrpa liggur undir gangamunnanum í Súgandafirði og einnig sést hún vel við Óshlíðarveginn en þar eru a.m.k. tvö ljós öskulög. Efra borð basalhraunlagsins sem setið hvílir á er mjög veðrað. Þessi mikla veðrun ásamt þykku setlagi bendir til þess að mjög langur tími hafi liðið þar til næsta hraunlag rann yfir setlagið. Nýlegar rannsóknri sýna að þetta goshlé hefur varað í allt að 250 þúsund ár (Björn Harðarson, munnl. uppl). Þetta langa goshlé gæti hafa orðið vegna gosbeltaflutnings sem líklega hefur átt sér stað fyrir 14 milljón árum. Gosbelti með NNA-SSV stefnu er talið hafa legið nærri botni Súgandafjarðar þegar basaltstaflinn á svæðinu var að hlaðast upp (Ágúst Guðmundsson, 1989).

Önnur setlagasyrpa liggur nokkru ofan við Breiðhillulagið og er hún t.d. undir gangamunnanum í Súgandafirði. Þessi syrpa er 5-30 m þykk og inniheldur bæði basísk og súr öskulög ásamt völubergi. Undirlagið hefur orðið fyrir mikilli efnaveðrun í hlýju og röku loftslagi sem þá ríkti enda hafa fundist kolaðar leifar af Kínarauðviði (Metasequoia) við Botn í Súgandafirði. Þetta setlag er tveimur til fjórum hraunlögum fyrir ofan Breiðhillulagið í 300 m hæð í Eyrarfjalli rétt fyrir utan Flateyri. Þar var reynt að vinna járn á þriðja áratugnum en járnauduga lagið reyndist ekki nægjanlega þykkt og því ekki auðvelt til vinnslu. Margar aðrar setlagasyrpur hafa myndast á Vestfjörðum þegar dregið hefur niður í eldvirkni. Algengt er að finna afsteypur trjábola í neðra borði hraunlaga ofan við setlög og á það jafnt við um þunn rauð millilög og við þykkari setlög.

Syrpa 2

Þessi syrpa er blönduð straumflögóttu póleiíti, dílabasalti og þunnum setlögum og er um 150 m þykk í fjöllum við Bolungarvík.

Syrpa 3

Syrpan einkennist af dílabasaltlögum og er um 100 m þykk í Erninum.

Syrpa 4

Syrpan er 200-300 m þykkur bunki af megineldstöðvarpóleíti sem rekja má allt suður að Tjaldanesmegineldstöðinni. Jarðlagasyrpan er 13 milljón ára gömul.

Syrpa 5

Allra efst í Heiðnafjalli, Erninum og Tunguhorni eru berglög úr ólívínbasalti og dílabasalti sem tilheyra syrpu 5.

Blöðrur bergsins í syrpu 4 og 5 eru almennt tómar en þar sem holufyllingar finnast er um að ræða kabasít og leirskæni. Hraunlögin eru aðskilin af 0,2-0,4 m þykkum rauðum setlögum.

Misgengi og sprungur

Samhliða myndun berggrunnsins hefur hann haggast og jarðlagaspildur brotnað og gengið til. Á þessu svæði eru tvö megin brotakerfi í berggrunninum. Stefna þau í stórum dráttum í NA-SV og í NV-SA. Berggangar fylgja að langmestu leyti NNA-SSV stefnunni og svo er einnig um stóran flokk misgengja. NNV-SSA misgengja og gangastefnan er líklega eitthvað yngri en fyrrnefnda brotastefnan. Eitt misgengi með NNA-SSV stefnu er rétt innan við væntanlegt framkvæmdasvæði (mynd 2) og er færsla þess 15-20 m niður til hægri (Ágúst Guðmundsson, 1989). Önnur misgengi eru ekki sýnileg í Traðarhyrnu en tvær sprungur og tveir berggangar sjást í hamrabeltinu innst á Stigahlíðinni (mynd 2).

Grunnvatn og lekaleiðir grunnvatnskerfisins

Það sem mestu ræður um lekt í hraunlögum er holufylling og sprungumyndun. Gerð hraunlaga virðist skipta minna máli meðan holufylling er lítil (Kristján Sæmundsson, o.fl. 1994).

Á því svæði Vestfjarðakjálkans sem liggur norðan línu úr botni Önundarfjarðar í botn Skutulsfjarðar er holufylling lítil ofan 200 m og nánast engin ofan 500 m nema leirskánir. Lindir í fjallshlíðum eru flestar í 400-500 m hæð. Hraunlagastaflinn er vatnsmettaður nánast upp til yfirborðs eða upp að hæðarmörkum efstu linda (Kristján Sæmundsson o.fl. 1993 og 1994, Grímur Björnsson og Guðni Axelsson, 1994).

Mikill grunnvatnsforði er í óholufyllta basaltinu ofan 400 m hæðar í fjalllendum milli Djúps og Sógandafjarðar (Grímur Björnsson og Guðni Axelsson, 1994). Bergið ofan 350-450 m y.s. eða í syrpu 4 og 5 er mjög lekt og og veitir köldu yfirborðsvatni, sem er aðallega sumarúrkoma, langt niður í jarðlögin og þar streymir grunnvatnið að mestu eftir hraunlagamótum og stuðlasprungum og kemur fram í lindum í 300-500 m y.s. Að auki skera misgengi og berggangar jarðlögin og leiða svo vatnið greiðlega niður í þéttari jarðlög. Þar sem berggangar og misgengi koma fram í fjallshlíðum er einkum að vænta vatnsgæfra linda.

Sprungulekt jarðlaga í fjallendum milli Ísafjarðardjúps og Önundarfjarðar er talin tengjast aðallega NV-SA-sprungubelti sem liggur úr Sógandafirði upp á Botnsheiði og þaðan áfram til SA. Sprungubelti þetta er 2-4 km á breidd og því fylgja einnig nokkrir berggangar með sömu stefnu sem bendir til þess að þetta sprungukerfi sé af svipuðum aldri og SV-NA-kerfið eða lítið yngra. Stærsta vatnsæðin í jarðgöngunum undir Botnsheiði er í einu af þessum misgengjum.

Samanlagt lindarrennsli úr dölunum þremur við Bolungarvík þ.e. Hlíðardal, Tungudal og Syðridal er áætlað 300-400 L/s (Kristján Sæmundsson o.fl. 1994). Algengasta sprungustefna á þessu svæði er NA-SV-læg og kemur fram bæði í misgengjum og berggöngum. Þekkt er að góð lekt tengist berggöngum með þessari stefnu eins og áður hefur komið fram. Ákveðnar reinar virðast skera sig úr þar sem mest er um ganga og misgengi. Ein slík liggur um Reiðhjalla frá NA til SV í stefnu á Botnsheiði. Vatnsmiklar lindir við Reiðhjalla neðan Heiðarskarðs er bein vísbending um góða lekt um berggrunninn. Rennslið úr lindunum eru miklu meira en svarar til vatnasviðs hvílfarinnar sem þær koma úr.

Tvö sprungukerfi virðast því veita vatni úr grunnvatnskerfi Breiðadals- og Botnsheiða til lindanna ofan við Reiðhjallann. Tilkoma jarðganganna veldur því að vatn fer að renna í auknum mæli um lóðréttu brotin frá grunnvatnskerfinu ofan 400 m og til ganganna. Þetta hefur leitt til þess að vatnsrennsli hefur minnkað verulega gegnum Reiðhjallavirkjun. Rennsli í aðallæknum sem kemur í lónið var metið 3-5 L/s í mars 1994 (Kristján Sæmundsson o.fl. 1994) samanborið við tugi sekúndulíttra áður. Í apríl 1994 runnu rúmir 20 L/s gegnum virkjunina samanborði við 70-100 L/s í sama mánuði árin 1993 og 1992. Vantar því 50-80 sekúndulíttra upp á eðlilegt vetrarrennsli sem nær lágmarki í lok apríl eða snemma í maí (Kristján Sæmundsson o.fl. 1994).

Miðað við sögu rennslis og framleiðslu Reiðhjallavirkjunar (Kristján Sæmundsson o.fl. 1994) ætti hámarksrennsli linda að nást um miðjan júní og haldast fram í nóvember. Þetta er mikilvægt að hafa í huga þegar rennsli linda er metið.

Vatnsverndarsvæði hefur verið skilgreint fyrir Bolungarvík (Jón Reynir Sigurvinsson, júní 1999) miðað við núverandi vatnsból sveitarfélagsins. Þrjár vatnsveitur eru í Bolungarvík, vatnsveita bæjarins, vatnsveita Íshúsfélagsins og vatnsveita síldar-og fiskmjölsverksíðju. Vatnsveita bæjarins fær vatn úr vatnsbólum Hlíðardalsá og Þverá en það vatn er síað og geislað í vatnshreinsistöð nokkru neðan við vatnsbólið í Hlíðardalsá.

Grannsvæðið og fjarsvæðið afmarkast af vatnasviði Hlíðardals ofan neðra vatnsbólsins en grannsvæði Þverárvatnsbólsins er botn Mannafellsskálar og er hluti af grannsvæði neðra vatnsbólsins í Hlíðardalsá. Fjarsvæðið afmarkast af vatnaskilum. Framkvæmdarsvæðið er því vel utan verndarsvæði vatnsbóla Bolungarvíkur.

Vatnasvið Traðarhyrnu er lítið og eins er rúmmál bergmassans lítið. Neðan Breiðhyllilagsins er bergmassinn þéttur og fáar sprungur eru í hlíðinni. Þetta skýrir þá staðreynd að lindir eru hverfandi í hlíðinni undir Traðargili og Ytragili og almennt úr Traðarhyrnu. Rétt ofan við innsta húsið (nr. 14) í Dísarlandi er lækur sem á upptök sín í lind sem opnast við jökulgarðinn og jaðarhjallann ofan við Dísarland. Rennsli lindarinnar er óverulegt eða áætlað um 10 L/mín. Um 150 m innan við innsta húsið í Traðarlandi og 80 m ofan við lyftuskúr er lindarsvæði. Lindarrennslið sameinast af nokkrum stöðum á afmörkuðu svæði í einn læk með rennsli um 70 L/mín eins og það var áætlað í byrjun desember 2000. Lækurinn rennur um hallamýri og endar svo í veituskurð sem liggur skáhallt frá lyftuskúrnum og að ræsi undir veginum. Undir Traðarhyrnu norðan við berghalupið í Traðarhyrnu er hallamýri spölkorn upp af veginum þar sem greina má seytl úr smá lindum á stöku stað.

Áhrif á landslag og stöðugleika hlíðarinnar

Fyrirhugaðar framkvæmdir munu valda mikilli jarðröskun og breyta landslagi verulega. Með landslagi er átt við „form, útlit náttúrunnar“ eins og segir í íslensku orðabók (Árni Böðvarsson, 1980). Hugtakið landslag tekur því til útlits og ásýndar lands, þ.m.t. lögunar þess, áferðar og lita.

Hlíðin ofan varnargarða mun verða brattari sérstaklega ofan þvergarðsins. Garðarnir sjálfir munu breyta landslagi mikið. Ásýnd hlíðarinnar mun breytast mikið þar sem allt laust efni verður fjarlægð af stóru svæði og eftir stendur sár sem tekur lengi að veðrast og gróa.

Leiðigarðurinn og þvergarðurinn munu stinga í stúf við umhverfið sérstaklega fyrstu árin meðan gróðurþekjan er að myndast. Þetta á einning við um hauginn sem yrði til við haugsetningu umframefnis. Draga mætti úr þessum útlitsbreytingum með nokkrum aðgerðum en með mismunandi hætti.

Leiðigarðurinn mun liggja í gegnum þrenns konar megin útlitseinkenni: Neðst er samfelld gróðurþekja sem einkennist af graslendi og hallamýri en þá tekur við móajarðvegur með lyngi og snjóðældargróðri innan um hnallungadreif. Efst er svo skriða og aurkeilur. Yfirborð leiðigarðsins þyrfti því að hafa öll þessi einkenni. Efsti hluti garðsins yrði því þakið þunnu lagi af skriðu. Neðar tæki svo við hnallungadreif neð jarðvegsþekju sem fengist af grjótnámssvæðinu. Neðst yrði svo jarðvegsþekja úr jarðvegi sem fengist af neðsta hluta svæðisins.

Gert er ráð fyrir að laust efni verði fjarlægð að mestu ofan þvergarðsins og ofan hlíðarfóts verði skafið af berggrunninum. Þetta mun þýða að hlíðin ofan þvergarðsins verður mjög brött eða a.m.k. 45°. Í slíkum halla er í raun ógjörningur að þekja hlíðina með jarðvegslagi. Þvergarðurinn mun því skera sig meira úr umhverfinu en leiðigarðurinn. Draga mætti úr þessu með því að þekja efsta hluta þvergarðsins með hnallungadreif og skriðuefni án þess að þekja yfirborðið með jarðvegslagi. Neðar mætti svo þekja yfirborðið með jarðvegi úr hlíðinni.

Ekki er talin ástæða til að þessar breytingar muni breyta stöðugleika hlíðarinnar né undirlagsins og ýta undir skriðuföll. Hins vegar mun frostveðrun aukast á því svæði sem jarðvegsþekja verður tekin af berggrunni og kynni það að ýta undir stöku steina. Þetta á fyrst og fremst við um grjótnámu upp af leiðigarði og umhverfi hennar. Hins vegar mun djúp rás í hlíðarfótinn ofan þvergarðsins lækka grunnvatnsborð jaðarhjallans ofan Dísarlands. Þetta mun bæta stöðugleika hjallans og þar með undirlag þvergarðsins.

Heimildir

- Ágúst Guðmundsson, 1989: **Breiðadals- og Botnsheiði. Jarðfræði við áformaðar jarðgangaleiðir á norðanverðum Vestfjörðum.** Vegagerð ríkisins. OS-89014/VOD-02 B.
- Ágúst Guðmundsson, 1991: **Breiðadals- og Botnsheiði Tunnel. Geological report.** Vegagerð ríkisins. OS-91006/VOD-02.
- Árni Böðvarsson (ritstj.), 1980: **Íslensk orðabók handa skólum og almenningi.** Bókaútgáfa menningarsjóðs. 852 bls.
- Grímur Björnsson og Guðni Axelsson, 1994: **Vatnsrennsli í Vestfjarðagöngum. Staða og horfur í apríl 1994.** Orkustofnun. 19 bls.
- Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson, 1998: **Jarðfræðikort af Íslandi. 1:500 000. Berggrunnur.** Náttúrustofnun Íslands, Reykjavík (2. útgáfa).
- Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson, 1998: **Jarðfræðikort af Íslandi. 1:500 000. Höggun.** Náttúrustofnun Íslands, Reykjavík (1. útgáfa).
- Hjalti Franzson, 1972: **Neysluvatn fyrir Bolungarvík.** Reykjavík. Orkustofnun. 12 bls.
- Ian McDougall, Leó Kristjánsson og Kristján Sæmundsson, 1984: **Magnetostratigraphy and geochronology of northwest Iceland.** *Journal of geological research.* Vol. B8, 7029-7060.
- Jón Reynir Sigurvinsson, júní 1999. **Verndarsvæði Vatnsbóla í Bolungarvík.** Unnið fyrir Heilbrigðiseftirlit Vestfjarða. 14 bls.
- Jón Reynir Sigurvinsson, 1999. **Brot úr jarðsögu Barðastrandar- og Ísafjarðarsýslna.** Í: Vestfjarðarrit II. Firðir og Fólk 1900-1999. Vestur Ísafjarðarsýsla. Útgáfufélag Búnaðarsambands Vestfjarða, bls. 71-89.
- Kristján Sæmundsson, Grímur Björnsson, Ágúst Guðmundsson og Matthías Loftsson, ágúst 1993. **Jarðgöng undir Breiðadals- og Botnsheiði. Greinargerð um jarðvatn og vatnsstreymi í bergi og göngum.** Unnið fyrir Vegagerð ríkisins. Óbirt skýrsla. 27 bls.
- Kristján Sæmundsson, Ágúst Guðmundsson, Grímur Björnsson, okt. 1994. **Purrð í lindum á Breiðadals- og Botnsheiði og ofan við Reiðhjalla, haustið 1994.** OST GRG/KS/ÁgG/GrB-94/20. 9 bls.
- Skúli Víkingsson, 1983: **Bolungarvík. Könnun á lausum jarðlögum.** OS-83091/VOD-34 B. 9 bls.

