



ELDISSTÖÐ LAXFISKA Í VESTMANNAEYJUM

Viðaukar



VIÐAUKAR

- Viðauki A** Afstöðumynd fyrir fyrirhugað framkvæmdarsvæði
- Viðauki B1** Minnisblað Vatnaskila – Frumgreining grunnvatnsauðlindarinnar í Viðlagafjöru
- Viðauki B2** Minnisblað Vatnaskila – Greining tiltækra upplýsinga til mats á mögulegum áhrifum grunnvatnsvinnslu í Viðlagafjöru
- Viðauki C** Minnisblað EFLU – Lektarprófanir í Viðlagafjöru vegna fyrirhugaðrar siturtjarnar
- Viðauki D** Minnisblað Mannvits – Sýnataka og efnisprófanir á efni í gamla Hraunveitusvæðinu í Eldfellshrauni (AT-2)
- Viðauki E** Minnisblað Náttúrustofu Suðurlands – Fuglalíf í Viðlagafjöru
- Viðauki F** Áhrif framkvæmdar á atvinnulíf og byggðarþróun – samantekt framkvæmdaraðila
- Viðauki G** Minnisblað HS Veitna – Sjótaka Heimaey
- Viðauki H** Minnisblað ÍSOR – Vestmannaeyjar - Um stutta loftdælingu úr sjóholu
- Viðauki I** Teikningar af fiskigildru í frárennsli
- Viðauki J** Viðbragðsáætlun vegna slyssleppinga í útrás

**VIÐAUKI A AFSTÖÐUMYND FYRIR FYRIRHUGAÐA
FRAMKVÆMDARSVÆÐI**



Auka valkostur

Niðurgrafnir
olíutankar

Slógtankar

Súrefnis-
tankar

Ísverksmiðja

Hreinsistöð

Fóðursíló

Fóðursíló

Fóðursíló

- Áfangaskipting**
- 1. áfangi
 - 2. áfangi
- Tankar**
- Eldistankar
 - Mykjutankar
- Borholur**
- Jarðsjávardælur
 - Strandsjávardælur
- Frárenslislagnir**
- Hreint
 - Óhreint
- Mannvirki**
- Vinnslu- og þjónustuhús
 - Önnur mannvirki
- Annað**
- Lóðamörk
 - Aðkomuvegur
 - Svæði fyrir umfræfni
 - Hverfisverndarsvæði
 - Ölduvarnarsvæði
 - Viðtakatjörn
 - Svæði fyrir varmadælur og annan búnað

0 25 50 75 100 125 150 m

**VIÐAUKI B1 MINNISBLAÐ VATNASKILA – FRUMGREINING
GRUNNVATNSAUÐLINDARINNAR Í VIÐLAGAFJÖRU**

Til: Lárusar Ásgeirssonar og Hallgríms Steinssonar
Sjálfbært fiskeldi í Eyjum ehf.

Frá: Eric M. Myer

Efni: Frumgreining grunnvatnsauðlindarinnar í Viðlagafjöru

Inngangur

Sjálfbært fiskeldi í Eyjum ehf. (SFE) fyrirhugar að reisa 11.500 tonna laxeldisstöð í Viðlagafjöru í Vestmannaeyjum. Rekstur slíkrar eldisstöðvar krefst töluverðs vatnsmagns af tilteknum hita, seltu og gæðum. Gert er ráð fyrir 4,5 m³/s vinnslu í fyrsta áfanga (4.900 tonna framleiðslu) og 10,6 m³/s vinnslu við fullan rekstur. Við undirbúning eldisstöðvarinnar hafa verið boraðar tvær könnunarholur og framkvæmdar mælingar í þeim til að afla upplýsinga um grunnvatnsauðlindina.

Jarðfræði og vatnafræði

Jarðfræði Heimaeyjar einkennist af upphleðslu goseininga og sjávarsetlagastafla. Jarðlagaskipan hefur verið greind niður á rúmlega 2 km dýpi undir eyjunni út frá gögnum úr tveimur djúpum borholum, HB-01 og HH-8 (Raforkumálastjóri, 1965 og ÍSOR, 2010). Staðsetning holanna er sýnd á mynd 1. Efstu 200-300 m af jarðlagaskipaninni er svokölluð Vestmannaeyjamyndun sem inniheldur nútíma gosmyndanir (hraun og móberg) frá Helgafelli, Sæfjalli og Stórhöfða (Orkustofnun, 2002b). Á nyrsta hluta eyjunnar eru eldri gosmyndanir frá síðasta jökulskeiði. Á tæplega 200 m u.s. eru skil milli nútíma gosmyndana fyrir ofan og 500-700 m þykkis stafla af setlögum fyrir neðan. Nýjasta gosmyndunin er hraun úr Eldfelli frá eldgosi árið 1973. Viðlagafjara varð til þegar hraunið rann út í sjó til norðausturs og myndaði nýtt land. Strandlínan fyrir gosið er sýnd á mynd 1 ásamt staðsetningu Viðlagafjöru. Jarðfræðikort af Heimaey (mynd 2) sýnir að á stærri hluta eyjunnar er Helgafellshraun við yfirborðið, en norðan og austan við Eldfell liggur hraun frá gosinu 1973.

Upplýsingar sem safnað var við borun hola HB-01 og HH-8 gefa til kynna að nútíma gosmyndanir eru með talsverða vatnsleiðni, en að setlagastaflinn fyrir neðan sé þéttur og leiðir síður vatn (ÍSOR, 2005). Eldri rannsókn hefur sýnt að bergleiðni Eldfells- og Helgafellshrauns sé mjög há, eða á bilinu 0,1 – 5 m²/s (Orkustofnun, 1982 og 1987). Hitamælingar í holum HB-01 og HH-8 gefa til kynna að hitastigull undir Heimaey sé um 54 °C/km ofan 450 m dýpis og 66 °C/km neðan þess (ÍSOR, 2010).

Á Heimaey eru tvö aðalsprungukerfi sem bæði tengjast eldvirkni (Orkustofnun, 2002b). Norðurbeltið liggur nyrst á eyjunni og er með ANA-VSV stefnu. Austurbeltið er með NNA-SSV stefnu og fylgir gígaröð á austanverðri eyjunni (Stórhöfði, Sæfjall, Helgafell og Eldfell). Viðlagafjara liggur á austurjaðri austurbeltisins.

Árið 1987 var gerð vatnafarsrannsókn til að kanna möguleika öflunar heits grunnvatns úr Eldfells-hrauninu til húshitunar (Orkustofnun, 1987). Boraðar voru tvær rannsóknarholur, HH-06 og HH-07 (mynd 1), í hrauninu og í þeim framkvæmdar ýmsar mælingar. Helstu niðurstöður rannsóknarinnar voru að sterkur straumur jarðsjós frá sjó inn undir land í gegnum vatnsleiðandi jarðlög hefur valdið kælingu grunnvatns, og því var mældur grunnvatnshiti í holunum mun lægri en vonast var eftir. Grunnvatnshiti við vatnsborð í holu HH-06 var um 67 °C og í holu HH-07 nærri 100 °C, en lækkaði niður í um 25 °C í botni beggja holanna. Neðsti hluti holanna nær í gegnum Eldfellshraun og inn í efri hluta eldra bergs fyrir neðan (líklega Helgafellshraun). Dæluþróf í holu HH-07 gaf til kynna að eldra berg í botni

holunnar var vel vatnsleiðandi (gróflega áætluð leiðni milli 10^{-3} og 10^{-1} m²/s). Helstu niðurstöður efna-greiningar grunnvatns úr holu HH-07 voru að selta vatnsins var nálægt seltu sjávar (rúmlega 35 ‰) en á móti var vatnið súrara og með töluvert hærra styrk járns, mangans og kísils miðað við sjó. Hár styrkur þessara efna tengjast líklegast útskolun efna úr fersku hrauni (Orkustofnun, 1987).

Orkustofnun framkvæmdi vatnafarsrannsóknir árið 2002 í Heimaey með það að markmiði að afla upplýsinga um grunnvatnskerfið (Orkustofnun, 2002a). Hitamælingar í holum HH-06 og HH-07 sýndu að grunnvatnshitinn hafði lækkað töluvert frá árinu 1987, þar sem hitinn við grunnvatnsborð var nú um 20°C. Samkvæmt seltumælingum var ekkert eiginlegt ferskvatnslag til staðar þar sem ísalt vatn mældist alls staðar við grunnvatnsborðið. Niðurstöður benda til þess að berggrunnurinn í efsta hluta grunnvatnskerfisins sé vel vatnsleiðandi og þar með gætir sjávarfalla inn undir landið ásamt blöndun jarðsjávar.

Könnunarboranir SFE

Síðastliðið ár hefur SFE staðið að borun tveggja könnunarhola í Viðlagafjöru og framkvæmt ýmsar mælingar í þeim. Engar borholur voru fyrir í Viðlagafjöru og því voru engar upplýsingar til staðar um grunnvatnsauðlindina á svæðinu. Tilgangur borananna og mælinganna var að afla vatnafarsupplýsinga og taka þannig fyrstu skref við að kanna möguleika til grunnvatnsöflunar á svæðinu. Holurnar tvær, VF-01 og VF-02, eru innan lóðar SFE og staðsetningar þeirra eru sýndar á mynd 1. Holurnar hafa ekki verið innmældar og eru því hnit holanna ónákvæm. Borverktakinn Árni ehf. annaðist borun beggja holanna.

VF-01

Hola VF-01 var boruð í mars 2021 og nær niður á rúmlega 23 m dýpi. Landhæð við holuna er áætluð um 5 m y.s. Borað var með 8" fóðringu niður á 6 m dýpi og þaðan niður á botn með 6" fóðringu sem er götuð milli 11-22 m dýpis. Greining á borsvarfi var framkvæmd af Árna ehf. og niðurstöðum lýst í borskýrslu (Viðauki 1). Samkvæmt skýrslunni eru laus jarðlög (kargi, mól og sandur) í efstu 12 m og stabílla berg undir. Gert er ráð fyrir að bergið sé hraun frá Eldfelli. Engar beinar rennismælingar voru gerðar þegar blásið var í neðsta hluta holunnar, en samkvæmt lýsingu borverktaka kom upp „verulega mikið“ vatn.

Fylgst var með hita grunnvatns í holunni vorið og sumarið 2021. Mælingar SFE sýndu nokkuð stöðugan hita í kringum 7,5 °C, sem var lægra en búast var við miðað við hita jarðsjós sem unnið er úr borholum við höfnina í Heimaey (8 - 8,5 °C samkvæmt SFE).

VF-02

SFE ákvað að bora aðra könnunarholu með það að markmiði að afla upplýsinga um dýpri hluta grunnvatnskerfisins í Viðlagafjöru og athuga hvort grunnvatnshiti hækkar með dýpi. Undirbúningur borunar fór fram á seinni hluta árs 2021, m.a. með ráðgjöf Vatnaskila varðandi hönnun holunnar og útfærslu mælinga. Til stuðnings þess greindi Vatnaskil tiltæk jarðfræði- og vatnafarsgögn og gerði frumdrög að hugmyndalíkani af Viðlagafjöru. Hugmyndalíkanið gaf til kynna að setlag sem tilheyrði gamla sjávarbotninum (fyrir eldgosið árið 1973) væri líklegast á u.þ.b. 60 m dýpi og að undir því væru eldri gosmyndanir með sæmilega vatnsgæfni og hugsanlega hærra hita. Því var ákveðið að bora niður á um 100 m dýpi, í gegnum setlögin og inn í eldra bergið, til að kanna ástand grunnvatnsleiðarans á því dýpi.

Borun VF-02 stóð yfir tímabilið 4. janúar til 16. febrúar 2022. Lokadýpi holunnar er rúmlega 105 m og landhæð við holuna er áætluð um 7,5 m y.s. Borað var með 8" fóðringu niður á 48 m dýpi, með 6" fóðringu niður á 72 m dýpi og með 4" fóðringu niður á 105 m dýpi. Að lokum var borað um 50 cm niður fyrir botn fóðringar og lokadýpi holunnar því 105,5 m.

Vegna tæknilegra erfileika við borun þann 21. janúar brotnaði 6" fóðringin á 14 m dýpi, sem leiddi til þess að kalt grunnvatn frá 48 m dýpi lak inn í holuna milli 8" og 6" fóðringanna. Við gerð þessa minnisblaðs var frágangi holunnar ekki lokið, þar sem nauðsynlegt er að steypa milli fóðringanna og þetta holuna til að koma í veg fyrir leka grunnvatns inn í holuna milli fóðringa.

Svarfgreiningu og framgangi borunar er lýst í borskýrslu Árna ehf. (Viðauki 2). Borsvarf var einnig sent til Eflu til ítarlegri jarðfræðigreiningar (Efla, 2022) og einfaldað jarðlagasnið út frá túlkun þeirra er eftirfarandi:

- 0 – 12 m Laus jarðlög (möl, kargi, sandur)
- 12 – 61 m Hraun úr Eldfelli
- 61 – 81 m Sjávarset (sandur og silt með ummynduðu seti og setbergi inn á milli)
- 81 – 105,5 m Bólstraberg / kubbaberg (mikið sprungið með þunnum setlögum inn á milli)

Niðurstöður svarfgreininga staðfesta í stórum dráttum það sem búist var við samkvæmt hugmynda-líkani. Þar sem Eldfellshraun rann út í sjó situr það ofan á sjávarsetslagi sem tilheyrir sjávarbotni fyrir 1973. Samkvæmt svarfgreiningu er setlagið 20 m þykkt og einkennist af bæði lausu seti og harðari millilögum. Fyrir neðan setlagið er eldri gosmyndun (líklega frá Helgafelli) sem einkennist af bólstra-bergi. Bergið er greinilega mikið sprungið og í borun varð vart við sérstaklega afgerandi sprungu á 95 m dýpi.

Vatnafarsmælingar

Ýmsar mælingar voru framkvæmdar á meðan borun holi VF-02 stóð yfir. Fylgst var sérstaklega með hita og seltu grunnvatns sem kom upp úr holunni, bæði við holutopp og í kari á borstað. Blásturspróf voru framkvæmd á mismunandi dýpi í holunni en vegna tæknilegra erfiðleika náðust ekki marktækar mælingar á rennsli úr holunni. Vatnsborð og hiti í holi VF-01 voru mæld með sírita (þrýsti- og hitanemar í holunni) á meðan borun stóð og ekki sáust merkanleg áhrif borunar/blásturs á vatnsborðinu.

Hita- og seltuprófíll

Marktækustu mælingar á hita og seltu voru gerðar af Árni ehf. við holutopp. Gefa þær mælingar upplýsingar um uppskiptingu og eiginleika grunnvatnskerfisins í Viðlagafjöru. Mælingar eru plottaðar eftir dýpi á mynd 3 og eru meginjarðlög merkt inn á myndina til viðmiðunar. Selta grunnvatns hækkar hratt með dýpi í efsta hluta Eldfellshraunsins (12 – 40 m dýpi) en í neðri hluta hraunsins er selta stöðug í 28%. Í samanburði við seltu er hiti grunnvatns nokkuð stöðugur í Eldfellshrauninu á milli 7 – 8,5 °C en þó sýna mælingar örlitla kælingu með dýpi.

Þegar komið er niður úr Eldfellshrauninu og inn í setlagið fer bæði hiti og selta að aukast með dýpi. Frá toppi til botns setlagsins (61 til 81 m dýpi) eykst hitinn úr 7,5 °C upp í 10 °C og seltan úr tæplega 29% í 31%. Borverktakinn tók sérstaklega eftir skritinni lykt (ýldulykt) á skolvatninu sem kom upp úr holunni á tæplega 65 m dýpi, og mældist greinileg hitaaukning og seltulækkun á því dýpi. Ekki er hægt að útskýra þessar breytingar á vatninu með vissu, en ein möguleg skýring er að einhverskonar lag af lífrænu efni hafi safnast upp á þessu dýpi þegar setlagið var að myndast. Þegar vatnið kemur í snertingu við súrefni verður rotnun á lífrænu efnum í vatninu.

Hiti og selta grunnvatns hækka enn frekar innan bólstrabergslagsins undir setlaginu. Á botni holunnar (105,5 m dýpi) mældist hitinn rúmlega 12 °C og seltan 33%. Eins og lýst var að ofan er afgerandi sprunga á 95 m dýpi og hitinn á því dýpi mældist 15,5 °C sem er hæsti hitinn sem mældist í holunni. Seltan mældist aðeins lægri á því dýpi heldur en rétt fyrir ofan og neðan.

Mælingarnar gefa til kynna að öflugt innstreymi saltvatns frá sjónum gætir í Viðlagafjöru þar sem mikil saltblöndun er í grunnvatninu. Í Viðlagafjöru mætir rennsli ísalts grunnvatns frá landi innstreymi saltvatns úr sjónum. Sérstaklega góð blöndun virðist vera í Eldfellshrauninu þar sem hita grunnvatns breytist lítið með dýpi og er mjög nálægt meðalsjávarhita (8,3 °C) í kringum Vestmannaeyjar (mynd 4). Hitaaukning grunnvatns frá 61 m dýpi að botni holunnar er grófluga í takti við almennan hitastigul undir Heimaey sem vísað var í að ofan (~ 54 °C/km ofan 450 m dýpis) og gert er ráð fyrir að hitinn fylgi þeim stigli áfram með dýpi. Sprungan á 95 m dýpi virðist vera vatnsæð sem tengist inn á heitari hluta grunnvatnskerfisins. Hugsanlegt er að sprungan tilheyrir austursprungubeltinu sem lýst var að ofan, og ef svo

er þá líklegt að hún sé tengd dýpri og heitari hluta grunnvatnskerfisins í átt að Eldfelli og er því ekki ólíklegt að efnainnihald vatnsins beri þess merki.

Síritun vatnsborðs og hita

Eftir að borun lauk var settur niður þrýsti- og hitanemi í holu VF-02 (líkt og í holu VF-01) til að fylgjast með vatnsborði og hita. Við samanburð mælinganna milli holanna sjást ákveðin vatnafarseinkenni á mismundandi dýpi grunnvatnskerfisins, þar sem VF-01 mælir ofarlega í Eldfellshrauninu (11-22 m dýpi) og VF-02 mælir neðarlega í eldra bólstrabergi (105,5 m dýpi).

Grunnvatnshæð í holum VF-01 og VF-02 er sýnd á mynd 5 fyrir mánaðartímabil eftir borlok. Taka þarf fram að um er að ræða áætlaða grunnvatnshæð en nákvæm hæð hefur ekki verið staðfest. Þrýstinemi í holunum mælir hæð vatnssúlunar fyrir ofan sig og hæðir holutoppa hafa ekki verið mældar inn þegar þetta minnisblað er skrifað. Því er ekki hægt að umreikna með fullri nákvæmni hæð vatnssúlunar yfir í hæð yfir sjávarmáli. Hæð holutoppanna var gróflega áætluð til þess að búa til mynd 5. Þannig að sveiflur grunnvatnshæðar á mynd 5 eru réttar en raunvatnshæð áætluð.

Það sést greinilega að sjávarfalla gætir í báðum holum en töluvert meira í holu VF-01 þar sem útslag sveiflna í henni er gróflega séð tvöfalt meira en í holu VF-02. Mynd 6 sýnir samanburð grunnvatns-sveiflu í holum VF-01 og VF-02 við mælda sjávarhæð í Vestmanneyjarhöfn og sést að fylgni milli sveiflnanna er mikil. Mælingarnar gefa til kynna að grunnvatnið í Eldfellshrauni sé nánast í beinum tengslum við sjóinn, en í bólstrabergslaginu eru áhrif sjávar dempaðari. Karaktermunur á grunnvatns-sveiflu bendir til þess að um sé að ræða tvo aðskilda leiðara sitt hvoru megin við setlagið. Gert er ráð fyrir að harðari millilög í setlaginu (ummyndað set og setberg) séu með lága lekt og takmarki lóðrétt rennsli grunnvatns og þar með sambandið milli leiðaranna.

Sjávarfallagreining var unnin til að leggja gróft mat á bergleiðni í Viðlagafjöru (Viðauki 3). Niðurstöður greiningar eru í góðu samræmi við eldri greiningar sem lýst er að ofan (Orkustofnun, 1982 og 1987), þar sem áætluð leiðni reiknast af stærðargráðunni 5 – 10 m²/s fyrir Eldfellshraun og 0,1 – 1 m²/s fyrir bólstrabergslagið. Þetta eru há leiðnigildi og er því góð vatnsleiðni í báðum berglögum.

Mældur grunnvatnhiti í holum VF-01 og VF-02 eftir borlok er sýndur á mynd 7. Einhverjar truflanir voru á mælingum, sérstaklega á fyrstu fjórum dögum, en hægt er að draga almennar ályktanir frá mælingunum. Hiti grunnvatns í holu VF-01 er tæplega 7,5 °C sem er sami hiti og stakar hitamælingar hjá SFE árið 2021 hafa sýnt. Hiti grunnvatns í holu VF-02 er rúmlega 8,5 °C en það endurspeglar ekki hitann á 105,5 m dýpi samkvæmt hitamælingum í borun sem er mun hærri. Gert er ráð fyrir kælingu vatnssúlunnar í holunni, sér í lagi vegna líklegs leka milli fóðringa á 48 m dýpi eins og lýst var að ofan. Grunnvatnshitinn sveiflast í báðum holum um 0,2 – 0,4 °C í takti við sjávarföllin.

Uppfærsla hugmyndalíkans

Gögn úr könnunarborunum SFE hafa hjálpað til við að auka skilning á jarðfræði og vatnafari í Viðlagafjöru. Hugmyndalíkanið af Viðlagafjöru var uppfært með hliðsjón af gögnunum og er það sýnt á mynd 8 og lýst hér fyrir neðan. Hugmyndalíkanið sýnir þversnið sem liggur frá landi til sjávar í SV – NE stefnu og er sýnt á mynd 1.

Út frá túlkun svarfgreininga er hægt að kortleggja jarðlög undir Viðlagafjöru niður á 105,5 m dýpi. Efst er u.þ.b. 12 m þykkur sjávarkambur með lausum jarðlögum. Undir því er Eldfellshraun frá 1973 sem er tæplega 50 m þykkt. Tuttugu metrar þykkt sjávarsetslag er á dýpinu 61 – 81 m og er líklega með verri vatnsleiðni en berglöggin fyrir ofan og neðan. Bólstraberslag nær frá 81 m dýpi og niður að botni holunnar. Bólstrabergið tilheyrir Vestmannaeyjamyndun sem eins og lýst var að ofan inniheldur upphlaðnar nútíma gosmyndanir. Í Viðlagafjöru er líklegast að Vestmannaeyjamyndun innihaldi hraun og móbergsmýndanir frá Helgafelli og Sæfjalli.

EKKI er hægt að segja til um gerð og einkenni jarðlaga fyrir neðan 105,5 m dýpi, en hægt er að draga ályktanir út frá jarðlagagreiningum frá dýpri borholum eins og HB-01 og HH-8 (Raforkumálastjóri, 1965

og ÍSOR, 2010). Út frá jarðlagagreiningu þeirra hola er hægt að áætla að botn Vestmannaeyjamyndunarinnar í Viðlagafjöru sé á bilinu 175 – 200 m u.s., sem þýðir að heildarþykkt hennar sé 100 – 125 m. Þó svo að efsti hlutur hennar (81 – 105,5 m dýpi) sé tiltölulega einsleitt bólstraberg er ekki víst að það sé eins í neðri hluta hennar. Í borholum HB-01 og HH-8 eru túff lög á þessu dýptarbili og er því einhverjar líkur á sambærilegum lögum í Viðlagafjöru. Fyrir neðan Vestmannaeyjamyndunarinnar er 500-700 m þykkur stafli af setlögum sem eru illa vatnsleiðandi (ÍSOR, 2010).

Gögnin benda til þess að tveir aðskildir grunnvatnsleiðarar séu til staðar í Viðlagafjöru. Í Eldfellshrauni er 50 m þykkur leiðari sem er í beinu sambandi við sjóinn. Grunnvatn í honum er á milli 7 – 8,5 °C heitt og selta eykst með dýpi frá u.þ.b. 5% efst til 28% neðst.

Neðri grunnvatnsleiðari er í sprungnu bólstrabergi. Toppur leiðarans er á 81 m dýpi en dýpi botn hans er óviss. Hann er a.m.k. 25 þykkur en líklegast þykkari, hugsanlega allt að 125 m þykkur ef bólstrabergið eða önnur vel vatnsleiðandi jarðlög ná alla leið að botni Vestmannaeyjamyndunarinnar. En ef jarðlög með minni vatnsleiðni (t.d. túff) eru neðan 105,5 m dýpi þá gæti þau ráðið botni leiðarans. Grunnvatn í leiðaranum er á milli 10 – 12 °C heitt í efstu 25 m, en 15 °C í vatnsæð á 95 m dýpi. Búist er við að grunnvatnshiti aukist með dýpi og ná a.m.k. 15 °C í botni Vestmannaeyjamyndunarinnar. Selta í leiðaranum er á milli 30 – 33% í efstu 25 m en eykst einnig með dýpi og er líklegast komin upp í 35% vel áður en botni Vestmannaeyjamyndunarinnar er náð.

Á 61 – 81 m dýpi er 20 m þykkt sjávarsetslag sem virkar eins og stemmir (enska: semi-confining layer) og aðskilur grunnvatnsleiðarana að einhverju leyti. Gert er ráð fyrir að lóðrétt rennsli grunnvatns í gegnum setlagið sé takmarkað en óvíst er hversu mikið það kann að vera.

Næstu skref

Gögn sem safnað hafa verið hingað til af SFE hafa skilað mikilvægum upplýsingum um eiginleika grunnvatnsauðlindarinnar í Viðlagafjöru. Gögnin benda til þess að almennt séu góðar náttúrulegar aðstæður til jarðsjávaröflunar á svæðinu. Tveir leiðarar eru til staðar, með mismikla tengingu við sjó. Berggrunnur beggja leiðara hefur háa leiðni, sem þýðir að ef nægur forði af grunnvatni sé til staðar þá er hægt að vinna það án verulegs niðurdráttar.

Beinum upplýsingum um hvernig grunnvatnskerfið bregst við vatnstöku hefur ekki verið safnað hingað til. Fyrirhuguð vinnsla SFE í Viðlagafjöru er töluverð og mun vinnslufyrirkomulagið ráða að einhverju leyti hversu mikil og víðtæk áhrifin verða á grunnvatnsauðlindina. Ef unnið er aðallega úr neðri leiðaranum þá er líklegt að setlagið á 61 – 81 m dýpi takmarka að einhverju leyti áhrifin á efra leiðaranum. En þó er mögulegt að vinnsla á fyrirhugaðri stærðargráðu dragi kaldara vatn úr efri leiðaranum niður fyrir setlagið.

Til þess spá fyrir um áhrif fyrirhugaðrar grunnvatnsvinnslu SFE er nauðsynlegt að afla mælinga af grunnvatnskerfinu undir álagi og fylgjast með breytingum á vatnsborði og hita/seltu. SFE er nú þegar að undirbúa öflun slíkra gagna með dæluprófi úr holu VF-02. Í farvatninu er einnig að bora þriðju holuna í Viðlagafjöru. Fyrirhuguð hola verður sverari, með 12-14“ fóðringu, þar sem hægt verður að framkvæma marktækara dælapróf með samtíma mælingum úr holum VF-01 og VF-02 til stuðnings. Með greiningu gagna úr prófunum verður hægt að leggja frummat á vinnslumöguleikum í Viðlagafjöru og áhrifum vinnslunnar á grunnvatnsauðlindina.

Áður en frekari mælingar verða gerðar er mikilvægt að ganga frá borholu VF-02 með því að steypa saman fóðringu til að koma í veg fyrir leka milli þeirra. Einnig er mikilvægt að efnagreina grunnvatnið úr báðum leiðurum til að vera fullviss um að efnasambandið uppfylli rekstrarkröfur fiskeldissins. Ef hægt er að komast ofan í holu HH-06 væri ráðlegt að mæla vatnsborð, hiti og seltu í henni ásamt því að efnagreina vatnið.

Heimildir

Efla, 2022. **Borskýrsla og svarfgreining – VF-02.** Unnið fyrir Icelandic Land Farm Salmon. Minnisblað 9396-001-71-MIN-002-V00. 4. mars 2022.

ÍSOR, 2005. **Berggrunnskönnun á hugsanlegri jarðgangaleið milli lands og Eyja. Bylgjubrots- og flugsegulmælingar of athugun á gögnum úr borholum.** Október 2005. ÍSOR-2005/033.

ÍSOR, 2010. **Heimaey. Borun og rannsóknir í holu HH-8.** Júní 2010. ÍSOR-2010/027.

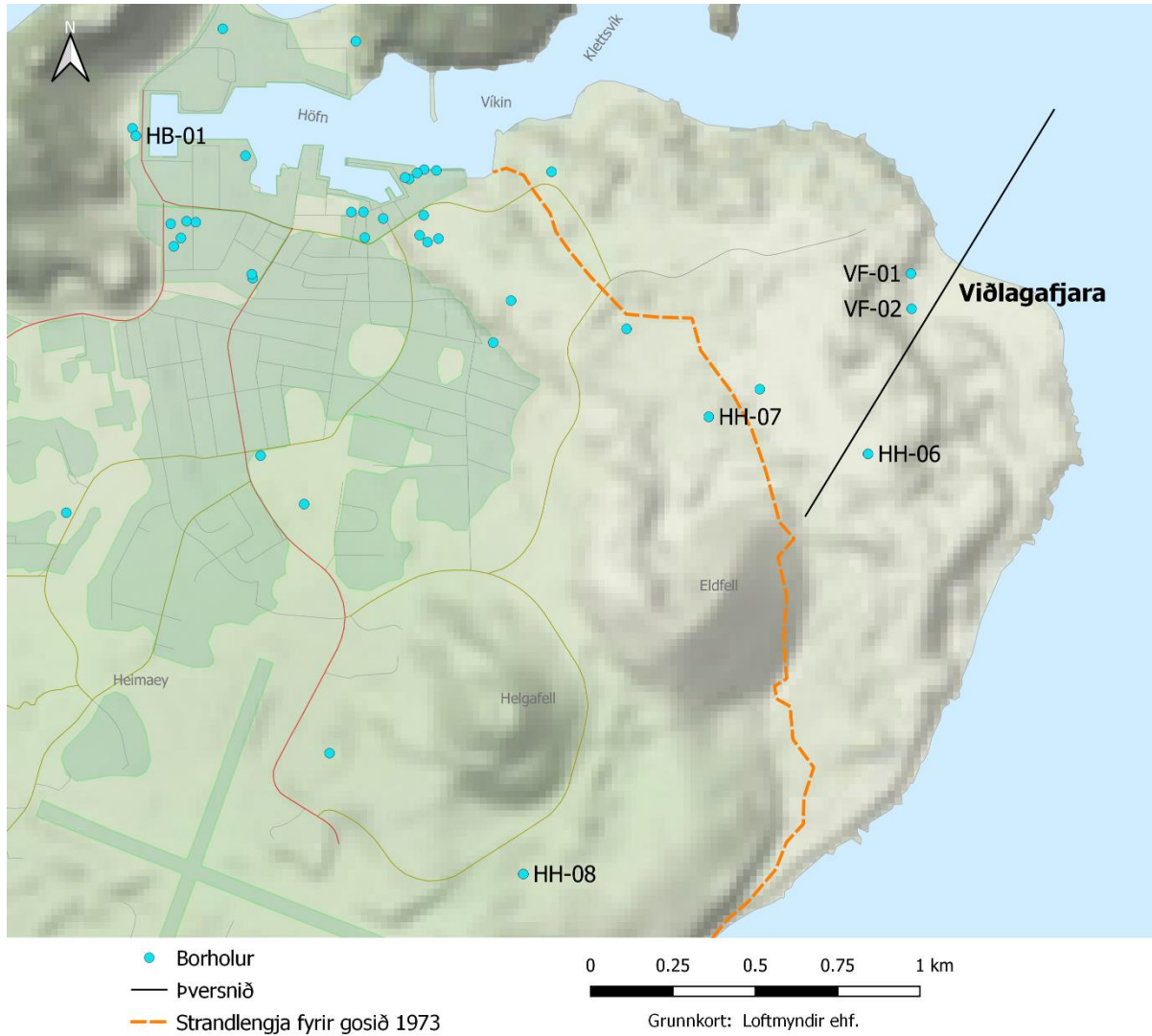
Orkustofnun, 1982. **Grunnvatnsathuganir fyrir Hitaveitu Vestmannaeyja.** Mars 1982. Skilagrein OS-82032/VOD20 B.

Orkustofnun, 1987. **Orkuöflun til húshitunar í Vestmannaeyjum. Niðurstöður borana í hraunið og horfur í nóvember 1987.** Nefnd um orkuöflun til húshitunar í Vestmannaeyjum. Unnið fyrir Iðnaðarráðuneytið. Nóvember 1987. OS-87049/JHD-10.

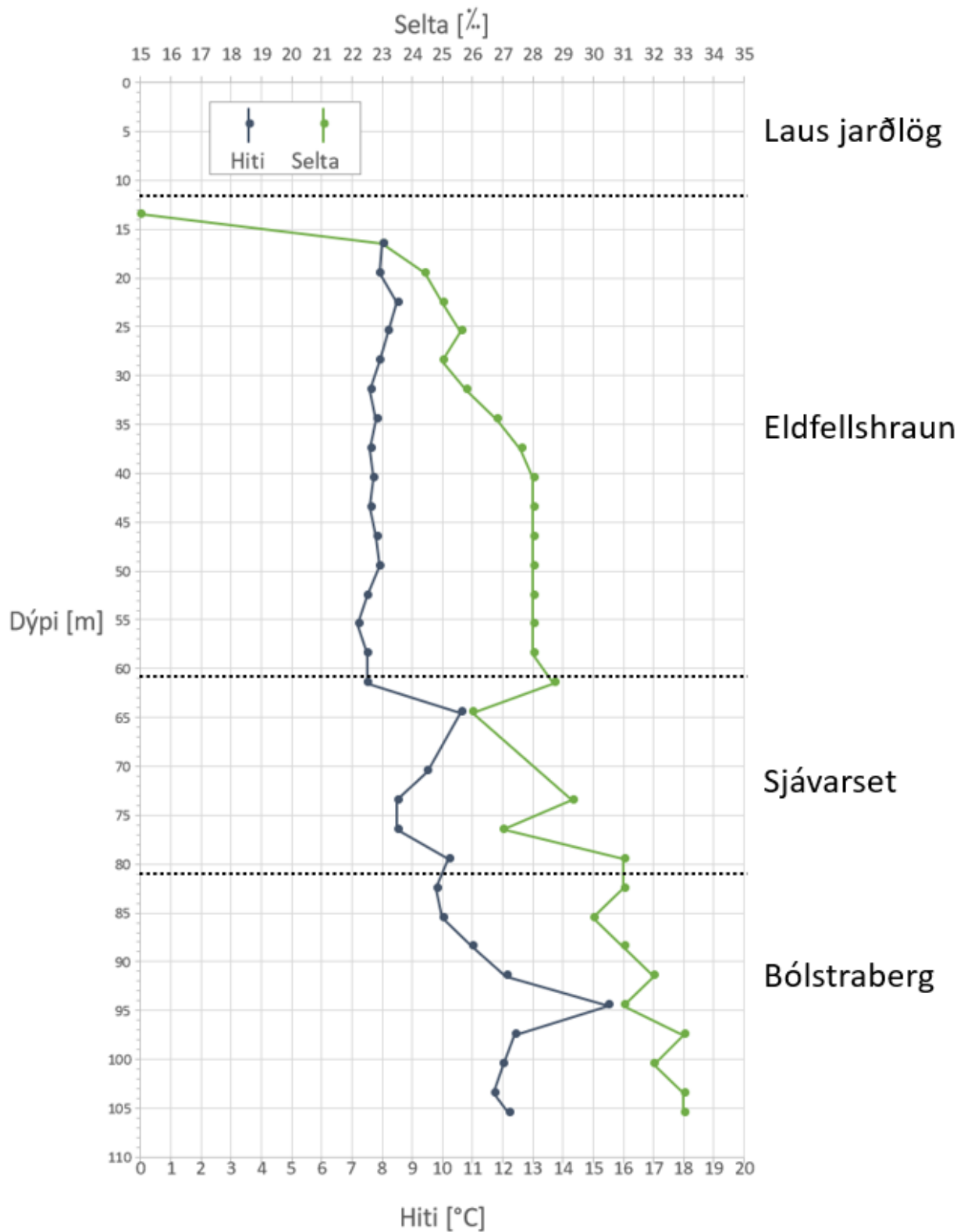
Orkustofnun, 2002a. **Vestmannaeyjar. Borholur á Heimaey og mælingar í þeim.** Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja. Greinargerð ÞHH-ÞJ-SHj-2002/13.

Orkustofnun, 2002b. **Vestmannaeyjar. Könnun á jarðfræði og tillögur um boranir eftir heitu vatni.** Desember 2002. OS-2002/068.

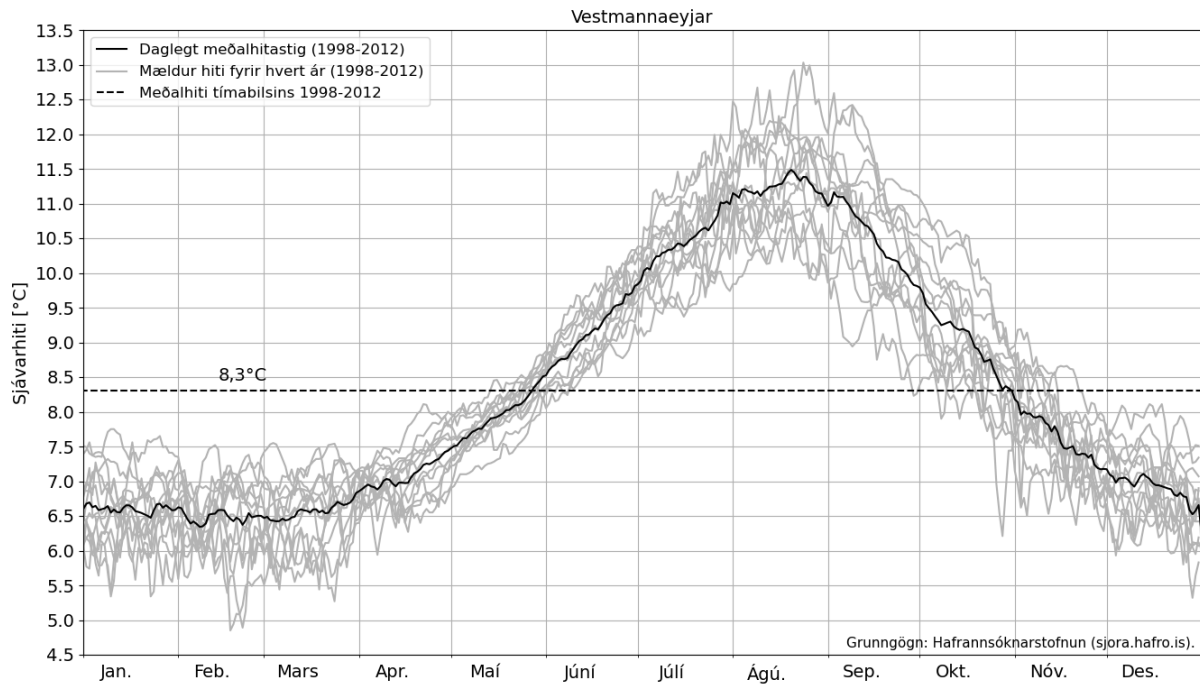
Raforkumálastjóri, 1965. **Djúpborun í Vestmannaeyjum.** Jarðhitadeild og Jarðboranir ríkisins. Febrúar 1965.



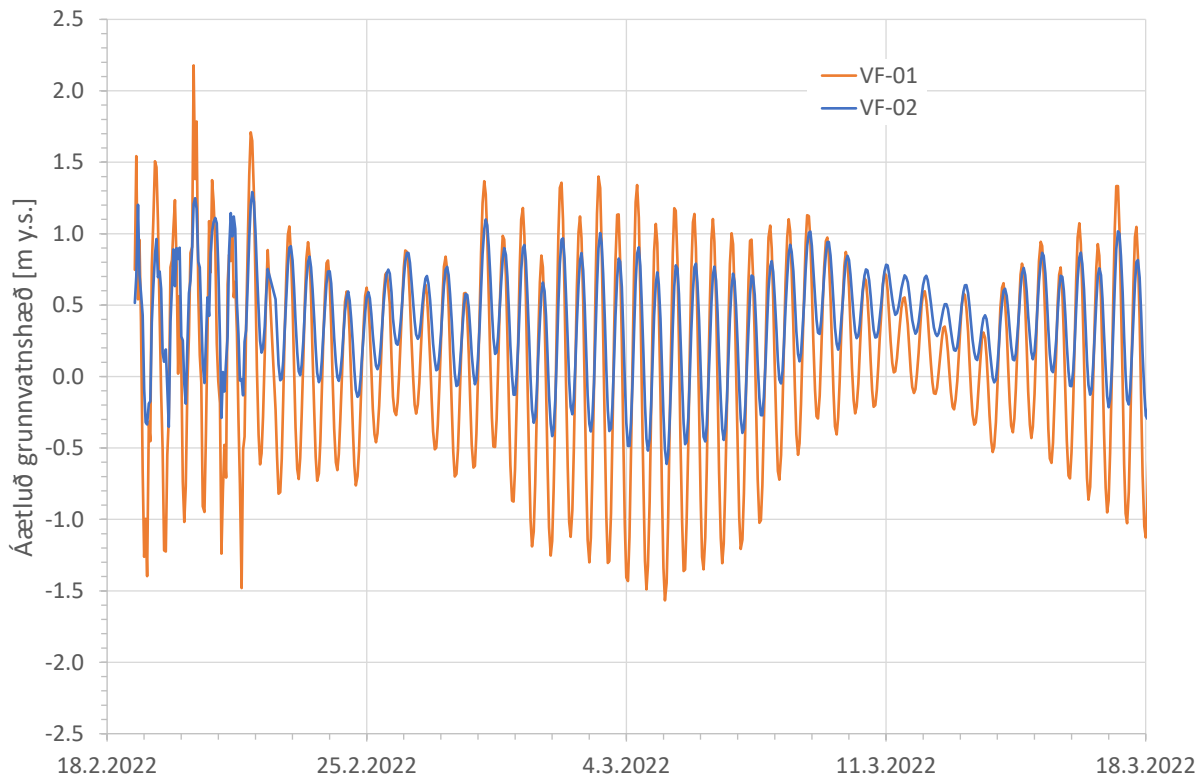
Mynd 1. Yfirlitskort.



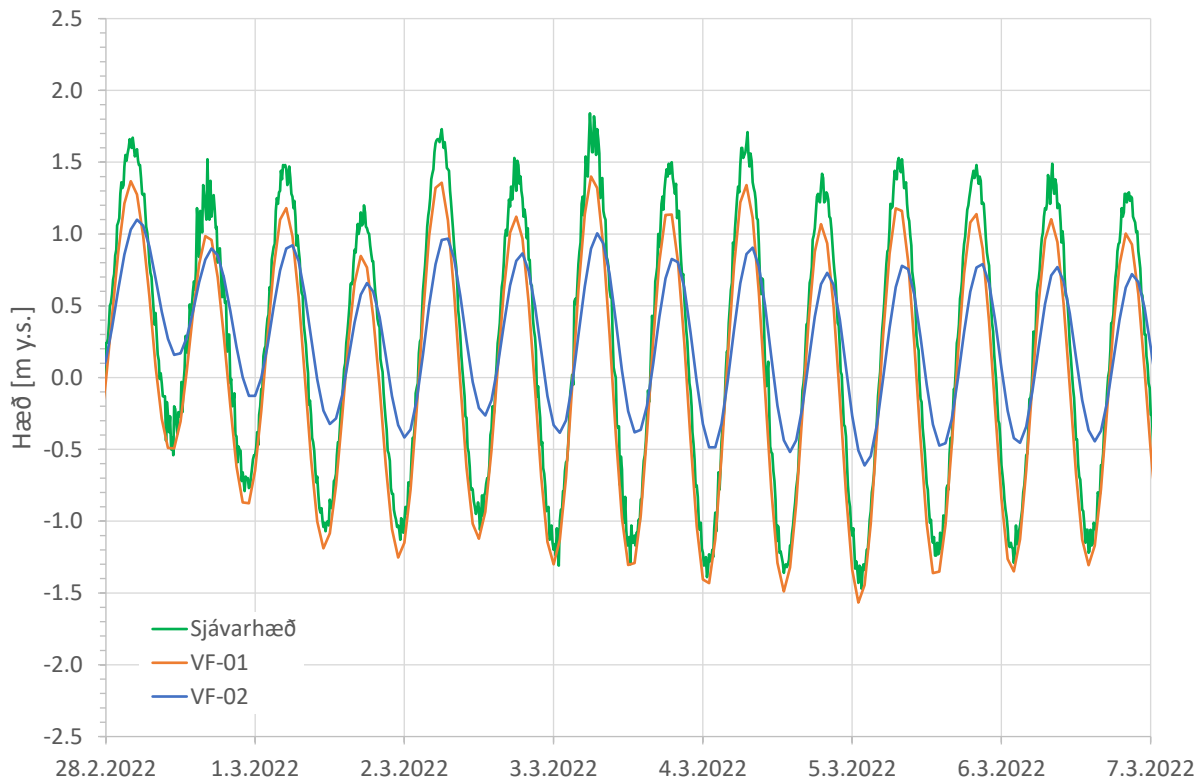
Mynd 3. Mældur hiti og selta í holu VF-02.



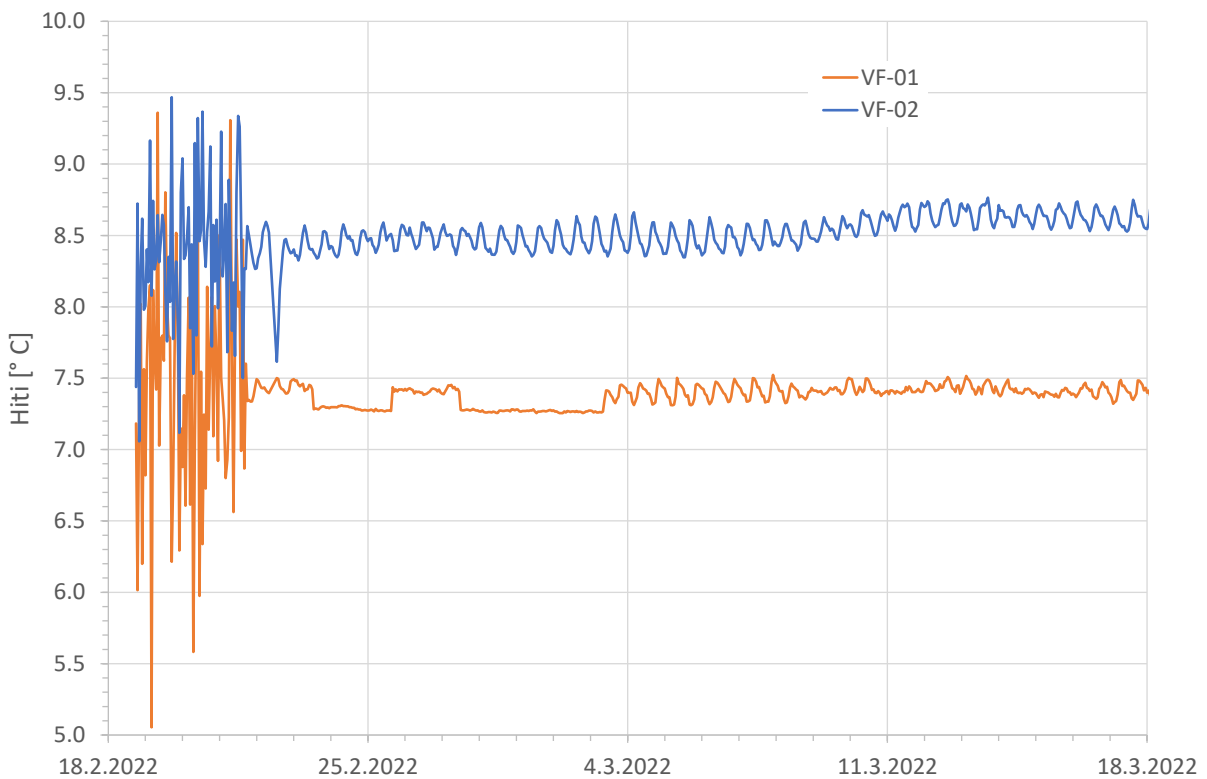
Mynd 4. Mældur hiti sjós í Vestmannaeyjarhöfn.



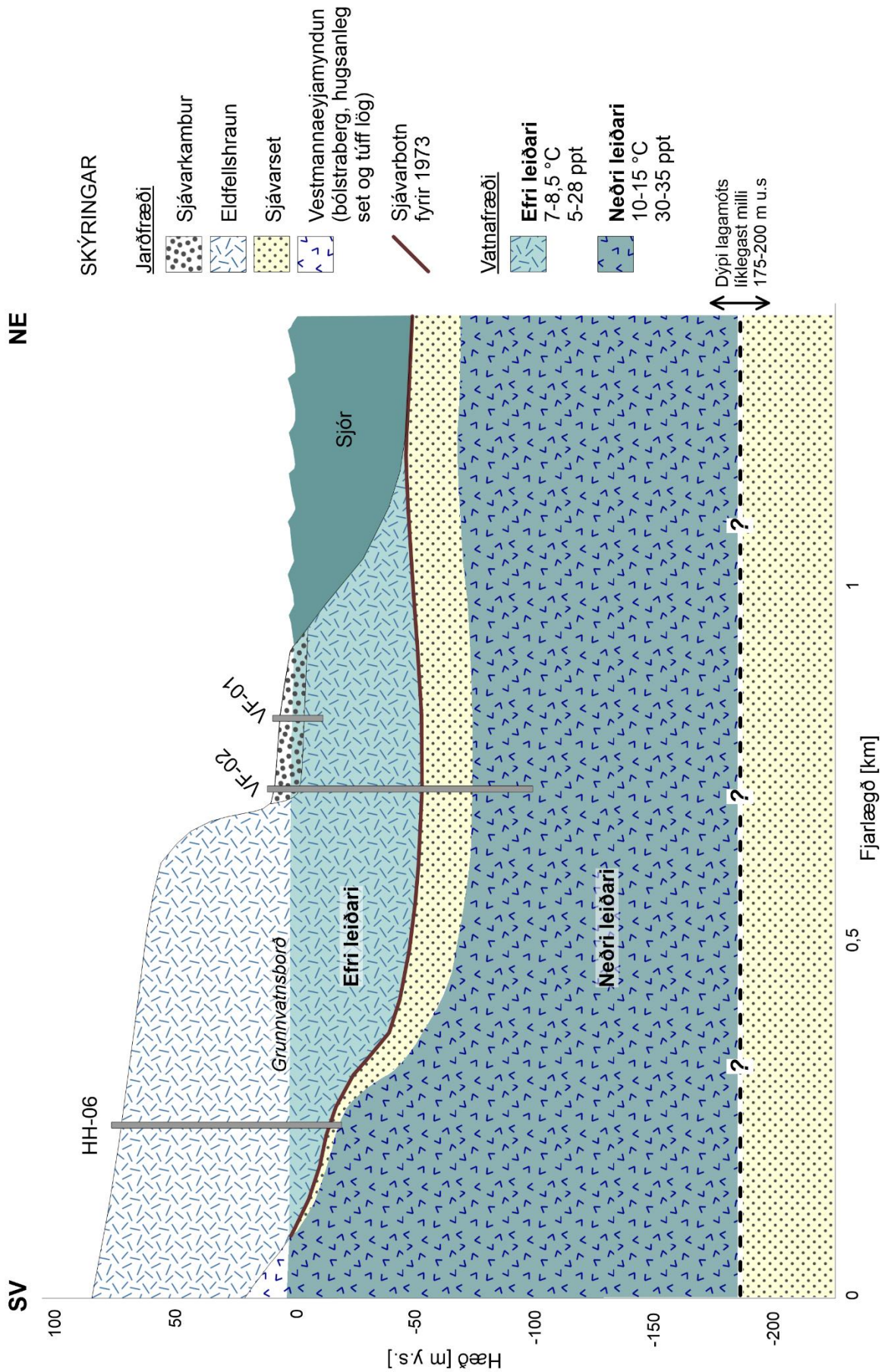
Mynd 5. Áætluð grunnvatnshæð í holum VF-01 og VF-02.



Mynd 6. Áætluð grunnvatnshæð í holum VF-01 og VF-02 og mæld sjávarhæð í Vestmannaeyjahöfn.



Mynd 7. Mældur grunnvatnshiti í holum VF-01 og VF-02.



Mynd 8. Hugmyndalíkan af Viðlagafjöru.

Viðauki 1

Borskýrsla Árna ehf. fyrir holu VF-01 í Viðlagafjöru.

Borhola VF-01

Númer 73251

8" stálfóðring

0-3m Kargi

3-6m Kargi datt niður í sandi eða ekkert frá 4,5-6m og kom talsvert vatn blésum í ca 1 klst

Tókum upp og dældum niður 800 lítrum af sementi og 200 lítrum af vatni á eftir.

6" stálfóðring dregin niður

2,9-5,8m ekkert

5,8-8,7m mól eða kargi, þurrt

8,7-11,6m mól og sandur smá sviti en safnar fljótt í sig vatni ef blástur er tekinn af.

11,6-14,5m heldur stabílli borun og vatn eykst

14,5-17,4m svipað að bora en meira vatn.

17,4-20,3m Svipað að bora en meira vatn, blésum í ca 1.klst

20,3-23,2m Heldur stabílla að bora en vatn orðið verulega mikið blésum í 1 klst og tókum upp

Götuðum fóðurrör frá 11-22m og steiptum milli fóðringa frá 0-6 metra

Viðauki 2

Borskýrsla Árna ehf. fyrir holu VF-02 í Viðlagafjöru.

Borhola VF-02

4.jan

8" fóðring

0-3m sandur

3-6m sandur og einhverjir smá hraunsteinar

6-9m sandur og kargi, smá vatn í botninum

5.jan

9-12m sandur og kargi, mikið vatn

12-15m möl og sandur, heldur þéttara að bora, mikið vatn, salt 15

15-18m hraun og mikið vatn, salt 23, vatn 8gr

18-21m hraun, mikið vatn, skol gráleitt, salt 24,4, hiti 7,9gr

21-24m frekar þétt að bora, mikið vatn, salt 25, hiti 8,5gr

6.jan

24-27m sama, salt 25,6, hiti 8,2gr

27-30m svipað, talsvert harðara og vatn mjög mikið, salt 25, hiti 7,9gr

30-33m hart, mikið vatn, gráleitt skol, salt 25,8, hiti 7,6gr

33-36m hart, heldur stabilla að borasalt 26,8, hiti 7,8gr

7.jan

36-39m hart að bora, grátt skol, salt 27,6, hiti 7,6gr

39-42m sama, salt 28, hiti 7,7gr

42-45m sama, skröltilt aðeins í restina, salt 28, hiti 7,6gr

8.jan

45-48m herti á sér niður eftir mikið skrölt á um 45,6m, mikið grjót og rusl kom upp, salt 28, hiti 7,8gr, skór slitinn

9.jan

Steyptum 1600l af sementi, dældi 1350l af vatni

10.jan

Settum niður stangir og 5,5"hamar, byrjað að bora í 47m, holan þurr

11.jan

48-51m Tókum karpróf milli kl. 10 og 11, salt 28, hiti 7,9gr tekið upp og hætt

17. jan soðin saman 6" 0-48 metra

18.jan

51-54m Mjög hart, aðeins minna vatn, aðeins brúnt í svarfi, herti á sér síðast meterinn og vatn jókst aftur. Salt 28, hiti 7,5gr

54-57m boraði frekar hratt en stoppaði annaðslagið á hörðum köflum, mjög sprungið, salt 28, hiti 7,2gr

57-60m aðeins legnur að bora, borar mishratt. Salt 28, hiti 7,5gr

19.jan

60-63m hart af stað en datt síðan niður í 61m í sand og skeljar salt 28,7, hiti 7,5gr

20.jan

63-66m sandur og skeljar, á miðri stöng hitanði og kom skrítn lykt salt 26, hiti 10,6gr, tekið karpróf

21.jan

66-69m mjög mikið af sandi kemur upp og skór brotnar af fóðringu, tókum upp og lömdum rörið niður um 60cm og við það brotnaði 6" fóðringin á 14m og kalt vatn fór að leka inn. Tekin ómarktæk karmæling

27.-28.jan

Reynt að blása holuna og ná upp fóðringu

3.feb

Hola mynduð og reynt að ná upp fóðringu án árangurs

5.feb

Settum 6" hamar niður á 72m, fundum ekki skóinn, hamar lak niður í sand frá 69-72m, tókum upp og fórum að fóðra með 4" 6m

6.feb

Settum niður 4" frá 6-24m

7.feb

Settum niður 4" frá 24-51m

12.feb

Settum 4" niður á 69m, tókum karpróf

13.feb

69-72m Endalaus sandur og drulla, skol grænt og svart, dálítill ýldufíla hiti 9,5. Mælt í fötu við bor

72-75m Lak niður ní sand, svart þykkt skol, talsvert skol. Mjög fingerður sandur, salt 29,3, hiti 8,5gr

75-78m Skol grænna, hamar lekur niður, lemur ekkert. Salt 27, hiti 8,5gr

78-81m Sandur af stað síðan eins og kæmi lag af skeljasandi en síðan datt hann niður um ca 70cm og eins og hann hafi endað í bergi en kom sam smá mól fyrst. Heint og tært vatn, salt 31, hiti rokkaði frá 9,5- 10,2 gr Karpróf 17:30 -19:00

14.feb

81-84m Hart og sprungið berg, mikið vatn, erfitt að bora útaf vatni. Salt 31, hiti 9,8gr

84-87m Hart en aðeins mishart samt, varð aðeins brúnt skol á kafla, skol annars ljósgrátt. Salt 30, hiti 10gr

87-90m Gekk heldur hraðar niður, mishratt samt. Greinilega sprungið berg, mikið vatn. salt 31, hiti 10,1 en fór hæst 11gr í borun

15.feb

90-93m Sama, gengur hægt niður út af vatni, herðir samt á sér annað slagið. Virkar mjög sprungið berg að bora. Salt 32, hiti 10,5gr fór í 12,1 gr eftir 30mín í blæstri. Karpróf 11:00-12:00

93-96m Mjög sprungið, gekk hægt niður en eins og hann dytti niður í eitthvað mýkra á 95m. Smá sandur, salt 31, hiti 15,5gr fór hækkandi. Sápa freyddi mikið meira og rann dágóða stund upp úr holunni.

96-99m Greinilegt skark eins og hann færi aftur í berg á 97m. Heldur stabilla að bora eftir það. Hugsanlega aðeins minna vatn í smá stund. Salt 33, hiti 12,4gr Karpróf 16:00-17:00

99-102m Borar mishratt, annars svipað Salt 32, hiti 12gr

102-105m Greinilega mjög sprungið og barði mishratt niður. Salt 33, hitit 11,7gr

16,feb

Boruðum 50cm niður fyrir fóðringu, hamar fór ekki lengra út af vatni, tókum karpróf milli 11 og 12. Teknar upp stangi og borun hætt. Salt 33, hiti 12,2gr

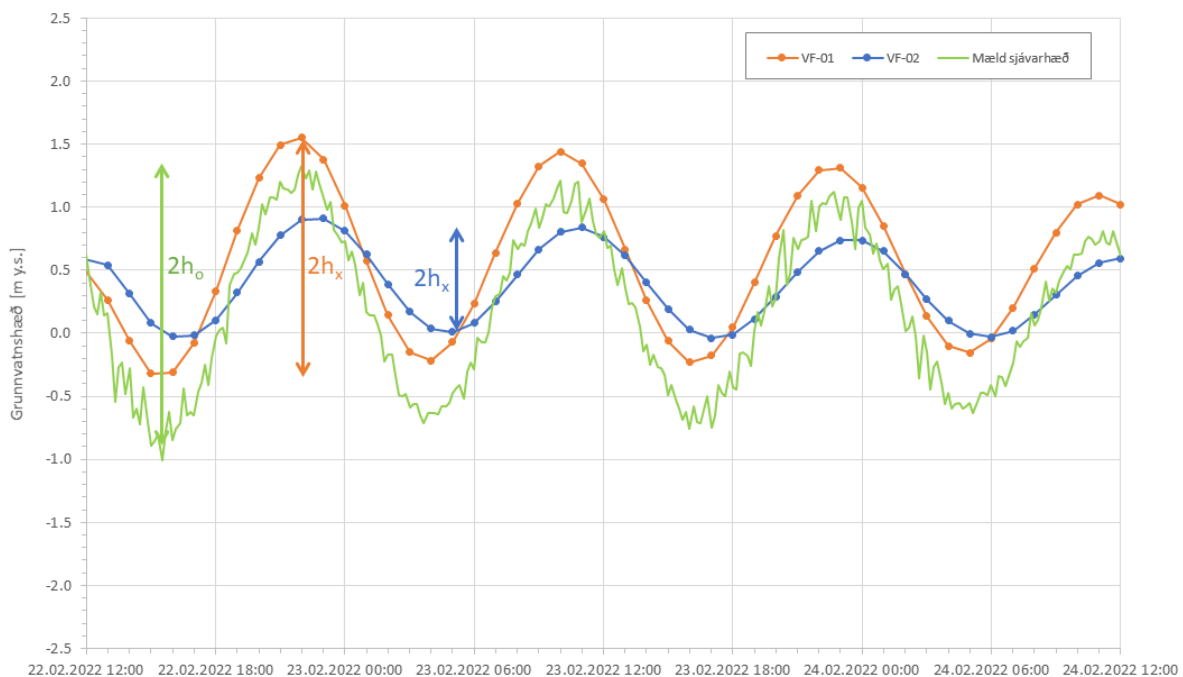
Viðauki 3

Sjávarfallagreining hola VF-01 og VF-02 í Viðlagafjöru.

Útslag á milli sjávarfalla við strandlengjuna og holu sem er í fjarlægð x frá strandlengjunni eru vensluð saman skv.:

$$\frac{h_x}{h_o} = e^{-x\sqrt{\frac{\pi S}{t_o T}}}$$

Hér er S geymslustuðull vatnsgeymisins og T er bergleiðni. Hola VF-01 er í minnstu fjarlægð 125 m frá strandlengjunni og hola VF-02 í 200 m fjarlægð. Myndin að neðan sýnir mældar vatnshæðarbreytingar í holunum tveimur, ásamt sjávarhæð.



Töflur 1 og 2 sýna gildin sem dregin voru út úr mælingunum, ásamt hlutfallinu h_x/h_o sem á endanum var notað til að meta T fyrir holurnar tvær sem birt eru í meginhluta skýrslunnar.

Tafla 1. Undirliggjandi gögn fyrir holu VF-01.

	Sjór [m]	$2h_o$	VF-01 [m]	$2h_x$	h_x/h_o		
1	-0.86	1.29	2.15	-0.32	1.55	1.87	0.87
2	-0.71	1.15	1.86	-0.22	1.44	1.66	0.89
3	-0.70	1.08	1.78	-0.23	1.31	1.54	0.87
						Meðaltal	0.88

Tafla 2. Undirliggjandi gögn fyrir holu VF-02.

Útslag	Sjór [m]	$2h_o$	VF-02 [m]	$2h_x$	h_x/h_o		
1	-0.86	1.29	2.15	-0.03	0.98	1.01	0.47
2	-0.71	1.15	1.86	0.01	0.88	0.87	0.47
3	-0.70	1.08	1.78	-0.04	0.74	0.78	0.44
						Meðaltal	0.46

**VIÐAUKI B2 MINNISBLAÐ VATNASKILA - GREINING TILTÆKRA
UPPLÝSINGA TIL MATS Á MÖGULEGUM ÁHRIFUM GRUNNVATNSVINNSLU Í
VIÐLAGAFJÖRU**

Til: Þórarins Ólafssonar
Icelandic Land Farmed Salmon ehf.

Frá: Eric M. Myer og Sveini Óla Pálmarssyni

Efni: Greining tiltækra upplýsinga til mats á mögulegum áhrifum grunnvatnsvinnslu í Viðlagafjöru

Inngangur

Icelandic Land Farmed Salmon ehf. (ILFS) fyrirhugar að reisa 11.500 tonna laxeldisstöð í Viðlagafjöru í Vestmannaeyjum. Rekstur eldisstöðvarinnar krefst vatnsmagns upp á 4,5 m³/s í fyrsta áfanga og 10,6 m³/s við fullan rekstur, sem aflað verður með jarðsjávarstöðu úr grunnvatnskerfinu í Viðlagafjöru. Samkvæmt áætlunum ILFS verður jarðsjónum annars vegar dælt upp til yfirborðs úr grunnri lögn (5-10 m dýpi) og hins vegar úr djúpum borholum (> 80 m dýpi). Mögulega verður jarðsjó einnig dælt upp úr borholum á um 40-60 m dýpi ef þörf verður á.

Vatnaskil vann frumgreiningu á grunnvatnsauðlindinni í Viðlagafjöru fyrir ILFS til að kanna möguleika til grunnvatnsöflunar á svæðinu (Vatnaskil, 2022). Í greiningunni voru rýnd tiltæk jarðfræði- og vatnafarsgögn, þ.m.t. gögn úr tveimur könnunarholum ILFS í Viðlagafjöru (holur VF-01 og VF-02, staðsetningar sýndar á mynd 1), og í kjölfarið var gert hugmyndalíkan af grunnvatnskerfinu (mynd 2). Gögnin benda til þess að tveir aðskildir grunnvatnsleiðarar með mismikla tengingu við sjó séu til staðar í Viðlagafjöru. Berggrunnur beggja leiðara hefur háa leiðni og á milli þeirra er sjávarsetslag með lægri leiðni sem aðskilur þá að einhverju leyti. Greiningin gaf til kynna að almennt séu góðar náttúrulegar aðstæður til jarðsjávaröflunar á svæðinu.

Gögn sem safnað hefur verið hingað til af ILFS hafa skilað mikilvægum upplýsingum um eiginleika grunnvatnsauðlindarinnar í Viðlagafjöru. Út frá þeim gögnum ásamt öðrum tengdum jarðfræði- og vatnafarsrannsóknnum sem framkvæmdar hafa verið á Heimaey, má ráða í möguleg áhrif fyrirhugaðrar grunnvatnsvinnslu ILFS í Viðlagafjöru á grunnvatnsauðlindina. Eftirfarandi mat á slíkum áhrifum er byggt á tiltækum upplýsingum á þessari stundu og verður hægt að uppfæra síðar þegar ný gögn berast, sér í lagi í gegnum uppbyggingarferli og vöktunarþrógram ILFS. ILFS er nú þegar að undirbúa öflun slíkra gagna með dæluþrófi úr holu VF-02 ásamt því að bora þriðju holu í Viðlagafjöru og framkvæma dæluþróf í henni. Með greiningu gagna úr prófunum verður hægt að uppfæra matið eftir þörfum.

Mat á mögulegum áhrifum grunnvatnsvinnslu

Eins og fram kemur í frumgreiningu á grunnvatnsauðlindinni í Viðlagafjöru (Vatnaskil, 2022) er áætluð bergleiðni í báðum grunnvatnsleiðurum tiltölulega há. Niðurstöður úr eldri rannsókn gefa til kynna að berggrunnurinn í efsta hluta grunnvatnskerfisins á Heimaey (u.þ.b. efstu ~200 m) sé vel vatnsleiðandi og að sjór eigi greiða leið inn undir land (Orkustofnun, 1982 og 1987). Því gætir sjávarfalla í efra grunnvatnskerfinu alls staðar á Heimaey og er vatnið nærri grunnvatnsborði ísalt þar sem írennsli af landi blandast jarðsjó. Er því ekkert eiginlegt ferskvatnslag til staðar á Heimaey. Þessir megineiginleikar efsta hluta grunnvatnskerfisins á Heimaey eru almennt hagstæðir til öflunar jarðsjávar og leiða af sér að endurnýjun jarðsjávar er líkleg til að vera greið án þess að viðtæk áhrif verði af vinnslunni.

Til viðbótar er líklegt að sprungukerfið á Heimaey komi til með að takmarka hversu viðtæk áhrif vinnslunnar í Viðlagafjöru verða í Heimaey. Svokallað Austurbelti er 500 m breitt sprungubelti sem liggur í NNA-SSV stefnu rétt vestan við Viðlagafjöru (mynd 3). Gera má ráð fyrir að sprungurnar innan beltisins

valdi misleitni í lekt berggrunnins og auki vatnsleiðni í stefnu þeirra. Rennsli grunnvatns er því væntanlega meira í sprungustefnu en þvert á hana á þessum slóðum. Líkur eru því á að Austurbeltið muni að einhverju leyti takmarka áhrif vinnslunnar í Viðlagafjöru vestur fyrir sprungubeltið í átt að byggðinni.

Þótt ekki sé tímabært til að spá nákvæmlega fyrir um áhrif fyrirhugaðrar stæðrargráðu vatnsvinnslunnar, 5-10 m³/s, má fjölmargt lesa úr fyrirbyggjandi gögnum um líkleg almenn áhrif af vatnsvinnslu og leyfir neðangreint mat á mögulegum áhrifum í grunnvatnsleiðurum svæðisins.

Möguleg áhrif grynri vinnslu jarðsjávar

Gert er ráð fyrir að grynri vinnsla jarðsjávar í Viðlagafjöru verði úr lögn á 5-10 m dýpi, neðarlega í rúmlega 10 m þykku sjávarkambslagi sem liggur ofan á Eldfellshrauninu. Bergleiðni Eldfellshrauns er áætluð mjög há (Vatnaskil, 2022) og er gert ráð fyrir að leiðni sjávarkambsins sé jafnvel hærrí. Vinnsla úr lögninni mun valda niðurdrætti grunnvatnsborðs í sjávarkambinum og draga að sér vatn aðallega úr honum, en mögulega einnig úr Eldfellshrauninu. Vegna stuttrar fjarlægðar vinnslunnar frá strandlengjunni (u.þ.b. 75 m), beintengingu sjávarkambsins við sjó og væntanlega hárrar vatnsleiðni sjávarkambsins, má gera ráð fyrir að endurnýjun vatns í stað þess sem tekið er í vatnsvinnslunni komi að mestu frá sjónum. Jafnframt er möguleiki á að lögnin dragi að sér grunnvatn frá landi í gegnum sjávarkambinn að einhverju leyti.

Vinnsluáhrifin verða þannig væntanlega mest innan sjávarkambslagsins. Mögulega teygir niðurdráttur vatnsborðs sig eitthvað inn til landsins í Eldfellshrauni, en þó líklega á tiltölulega takmörkuðu svæði við Viðlagafjöru vegna hárrar bergleiðni hraunsins. Heilt yfir er því gert ráð fyrir að áhrif grynri vinnslu jarðsjávar verði á tiltölulega takmörkuðu svæði við Viðlagafjöru og einungis innan efri grunnvatnsleiðarans.

Ef unninn verður jarðsjór úr neðsta hluta efri leiðarans í Viðlagafjöru (úr borholum á 40-60 m dýpi) þá verður niðurdráttur grunnvatnsborðs eðli málsins samkvæmt háður vinnslumagni, en líklega takmarkaður vegna mjög hárrar bergleiðni. Mögulega takmarka nærliggjandi sprungur Austurbeltisins útbreiðslu niðurdráttar enn frekar. Gert er ráð fyrir að þrýstingsáhrif vegna vinnslu í efri leiðaranum hafi lítil áhrif á neðri leiðarann vegna sjávarsetlagsins.

Möguleg áhrif dýpri vinnslu jarðsjávar

Dýpri vinnsla jarðsjávar verður úr vinnsluholum í Viðlagafjöru sem ná niður í neðri leiðarann. Markmið ILFS er að vinna sem mest úr neðri leiðaranum (Vestmannaeyjamyndun) á 80-100 m dýpi. U.þ.b. 20 m þykkt sjávarsetslag liggur á milli efri og neðri grunnvatnsleiðaranna og aðskilur þá að einhverju leyti. Lóðrétt rennsli grunnvatns milli leiðaranna í gegnum setlagið er því líklega takmarkað, en óvíst er að hversu miklu leyti það kann að vera. Vinnsla úr neðri leiðaranum mun valda þrýstingslækkun og draga að sér grunnvatn. Gert er ráð fyrir að vinnsla í neðri leiðaranum hafi takmörkuð áhrif á efri leiðarann vegna sjávarsetlagsins. Erfitt er að spá fyrir á þessu stigi hversu víða þrýstingslækkun mun dreifast í neðri leiðaranum. Reikna má þó með að há leiðni berggrunnins (Vestmannaeyjamyndunarinnar), stefna sprungna í Austurbeltinu og góð tenging við sjó (Vatnaskil, 2022) takmarki útbreiðslu þrýstisvörunarinnar og að áhrifin verði hvað mest við Viðlagafjöru.

Tvö dæluþróf hafa verið framkvæmd í Vestmannaeyjamynduninni á öðrum stöðum á Heimaey og gefa þau vísbendingar um hvernig grunnvatnskerfið í neðra leiðaranum gæti brugðist við vatnstöku. Dæluþróf Orkustofnunar í holu HH-07 árið 1987 gaf til kynna vel leiðandi jarðlög og að niðurdráttur yrði ekki takmarkandi vegna mögulegrar vinnslu jarðsjávar úr þeim (Orkustofnun, 1987). ÍSOR framkvæmdi dæluþróf árið 2016 í jarðsjávarholum HS Veitna á Hlíðarvegi í botni Friðarhafnar (ÍSOR, 2016a og 2016b). Dælt var rúmlega 200 L/s úr einni holu og enginn niðurdráttur mældist í annarri holu sem var einungis 10 m frá. Þetta teljast mjög lítil áhrif og bendir til mjög hárrar vatnsleiðni. HS Veitur rekur sjóvarmadælustöð við Hlíðarveg og hefur dælt stöðugt rúmlega 415 L/s úr fjórum sjótökuholum síðan 2018 (HS Veitur, 2022). Samkvæmt HS Veitum mælist enginn niðurdráttur í holunum né

hitastigsbreytingar. Ofangreind dæluþróf ásamt reynslu HS Veitna benda til þess að vatnsleiðni Vestmannaeyjamyndunarinnar sé mikil og að stöðugleiki vinnslu HS Veitna kann að skýrast af henni og mögulega sprungum Norðurbeltisins, sem saman leyfa greiða endurnýjun jarðsjávar af sams konar eiginleikum og tekinn er upp fyrir varmaveituna. Ætla má einnig að niðurstaða dæluþrófs Orkustofnunar í holu HH-07 hafi litast af sprungum Austurbeltisins og að aðstæður þar séu þá kannski ekki ósvipaðar til vatnsvinnslu og við höfnina hjá HS Veitum.

Líklegt má telja að annars staðar á Heimaey þar sem einnig fara saman lekt berg Vestmannaeyjamyndunarinnar og afgerandi sprungur að einnig verði lítil áhrif af vatnsvinnslu þar og að endurnýjun vatns geti verið greið. Ætla má að slíkt geti mögulega átt við um Viðlagafjöru þar sem borverktaki greindi frá að borað hefði verið í gegnum sprungar við borun holu VF-02. Líklegt má telja að sprungur þar tengist Austurbeltinu. Þannig er mögulegt að vinna megi töluvert magn vatns úr neðri leiðaranum í Viðlagafjöru án verulegra og víðtækra þrýstisáhrifa um Heimaey og að endurnýjun jarðsjávar verði greið í stað þess vatns sem dælt verður.

Heimildir

HS Veitur, 2022. **Minnisblað. Sjótaka Heimaey.** Ívar Atlason tæknifræðingur. 8. júní 2022.

ÍSOR, 2016a. **Vestmannaeyjar. Um stutta loftdælingu úr sjóholu.** Minnisblað PHH. 5. desember 2016.

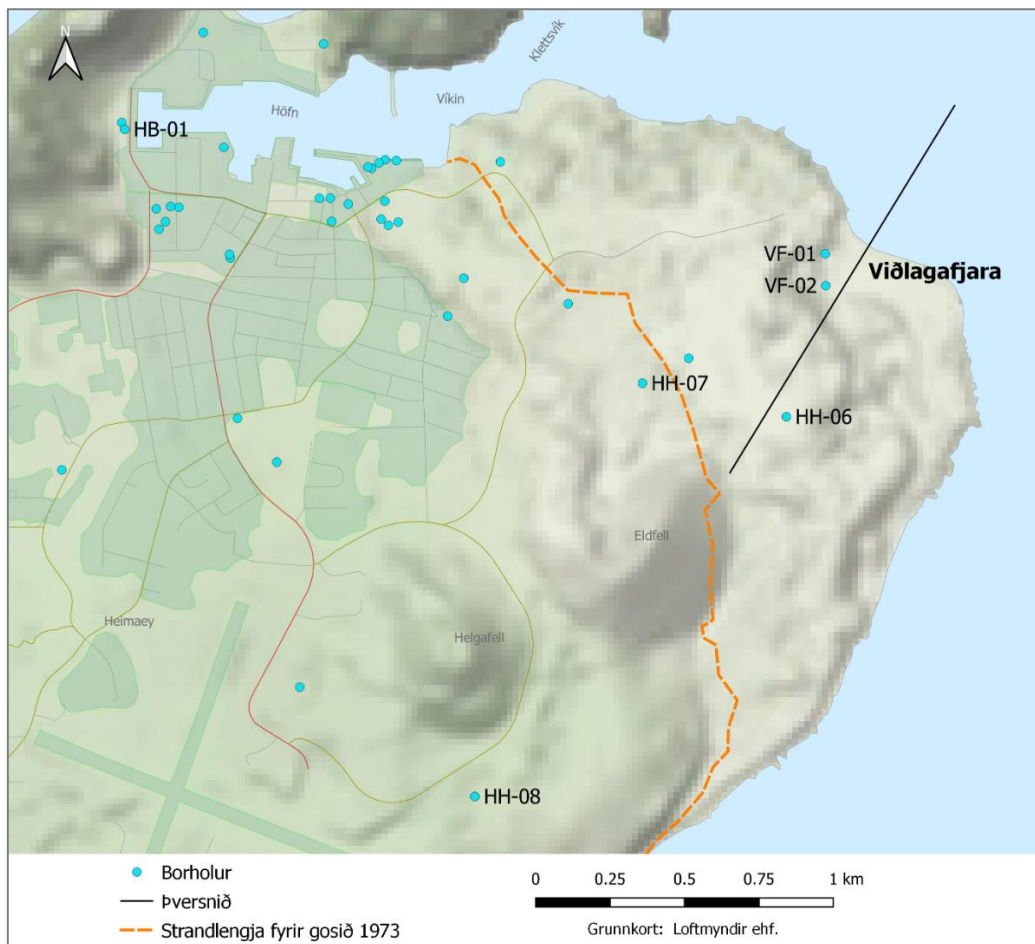
ÍSOR, 2016b. **Vestmannaeyjar aftur. Um framhald loftdælingar úr sjóholu.** Minnisblað PHH 6. desember 2016.

Orkustofnun, 1982. **Grunnvatnsathuganir fyrir Hitaveitu Vestmannaeyja.** Mars 1982. Skilagrein OS-82032/VOD20 B.

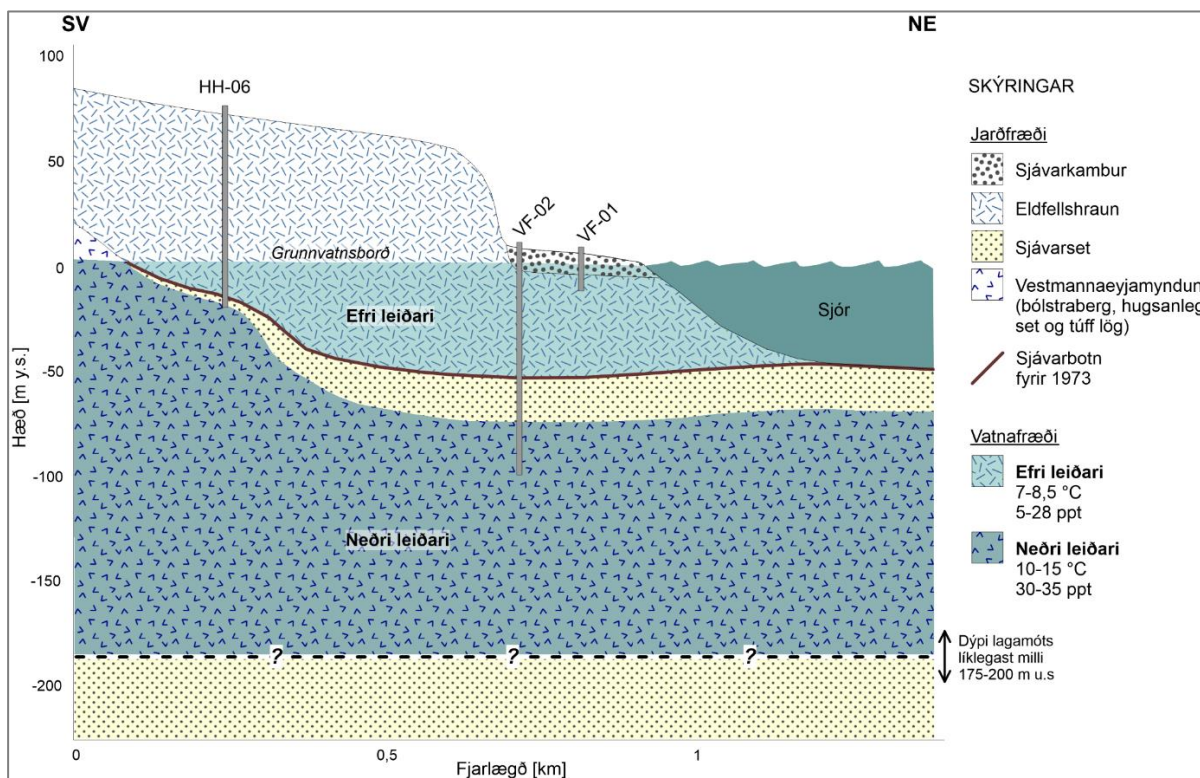
Orkustofnun, 1987. **Orkuöflun til húshitunar í Vestmannaeyjum. Niðurstöður borana í hraunið og horfur í nóvember 1987.** Nefnd um orkuöflun til húshitunar í Vestmannaeyjum. Unnið fyrir Iðnaðarráðuneytið. Nóvember 1987. OS-87049/JHD-10.

Orkustofnun, 2002. **Vestmannaeyjar. Könnun á jarðfræði og tillögur um boranir eftir heitu vatni.** Desember 2002. OS-2002/068.

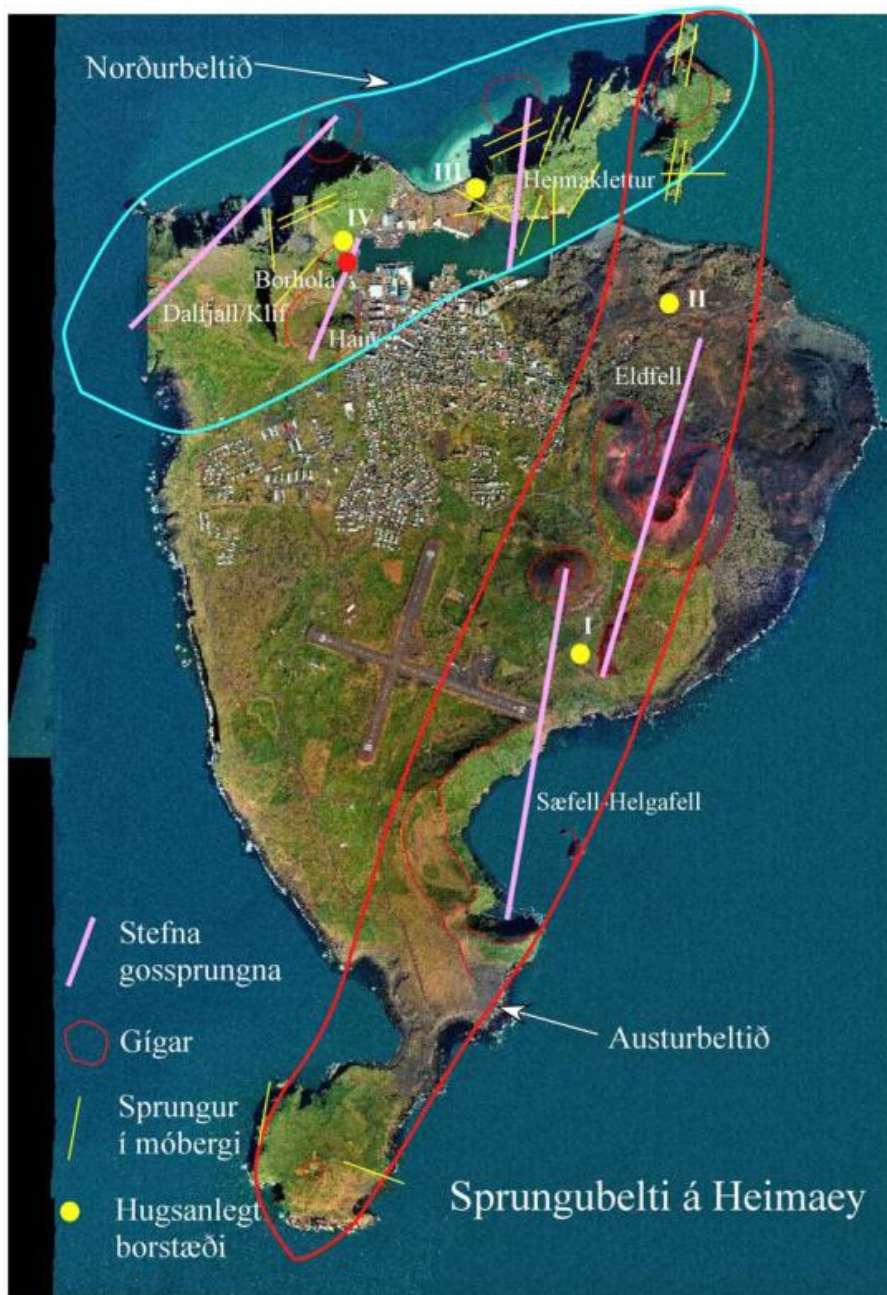
Vatnaskil, 2022. **Frumgreining grunnvatnsauðlindarinnar í Viðlagafjöru.** Mars 2022. Minnisblað MB-22.07.



Mynd 1. Yfirlitskort.



Mynd 2. Hugmyndalíkan af Viðlagafjöru.



Mynd 3. Sprungur, sprungubelti og gígar á Heimaey (Orkustofnun, 2002).

**VIÐAUKI C MINNISBLAÐ EFLU LEKTARPRÓFANIR Í VIÐLAGAFJÖRU VEGNA
FYRIRHUGAÐRAR SITURTJARNAR**

MINNISBLAÐ

SKJALALYKILL

9396-001-71-MIN-001-V01

DAGS.

15.12.2021

SENDANDI

Jón Haukur Steingrímsson

VERKHEITI

Forhönnun – Fiskeldi VME

VERKKAUPI

Icelandic Land Farmed Salmon

DREIFING

Hallgrímur Steinsson

MÁLEFNI

Lektarprófanir í Viðlagafjöru vegna fyrirhugaðrar siturtjarnar

Inngangur

Fyrirhugað er að reisa fiskeldisstöð á landi í Viðlagafjöru í Vestmannaeyjum. Hugmyndin er að frárennisli frá stöðinni verði veitt í siturtjörn á landi þar sem næringarefni slíst við náttúrulegar aðstæður um grófa hraunfyllingu eða bögglaberg en síðar um hraunlög sem liggja neðar í jarðlagastaflanum. Lekt nútímahrauna er almennt mjög mikil og er síður reiknað með að sá þáttur verði takmarkandi þáttur í þessu fyrirkomulagi. Frekar er gert ráð fyrir að lekt bögglabergsfyllingarinnar eða súlagns verði ráðandi. Til að leggja mat á mögulega viðtökugetu slíkrar tjarnar voru gerðar mælingar á raunlekt á staðnum með einföldu hólkprófi. Í slíku prófi við fullmettaðar aðstæður má gera ráð fyrir með ákveðnum fyrirvörum að rennslis hraði v (m/s) sé um það bil jafn leiðnistuðli K (Hydraulic conductivity).

Prófanirnar fóru fram 3. desember 2021. Umsjón með prófunum hafði Hallgrímur Steinsson. Staðsetning prófstaða er sýnd á mynd 1.

Framkvæmd

Hægt er að mæla lekt efnis með margskonar hætti, bæði inná rannsóknarstofu og úti í mörkinni. Ákveðið var að gera einfalt lektarpróf á staðnum með svokallaðri *Cylinder infiltrometer* aðferð sem mælir raunvatnsleiðni/leiðnistuðul (K) á staðnum. Kosturinn við slíkt próf að það gefur raunlekt á óróskuðum jarðlögum, í þessu tilfelli bögglabergsfyllingu á staðnum. Eitt af skilyrðum slíkra lektarprófa er að jarðefnið umhverfis holuna sé fullmettað. Mynd 2 sýnir hvernig aðferðin á að virka fræðilega.

Lektarprófið fór þannig fram að 50 cm breitt rör, opið í báða enda, var grafið niður í fyllinguna á 70 cm dýpi og fyllingu þjappað niður með rörinu. Sé leki um botninn það hæfilegur að hægt sé að fylla rörið er mælingin útfærð með „falling head“ fyrirkomulagi. En þá er mælirörið fyllt nokkrum sinnum, þar til rennsli er sæmilega stöðug en eftir það er mælt hversu hratt sígur úr rörinu með flotholti. Við þær aðstæður sem voru í viðlagafjöru streymdi það hratt úr rörinu að ákveðið var að notast við rennslismæli og mæla innrennsli í rörið miðað við fast magn, sem er þá nær „constant head“ fyrirkomulagi. Notast var við tankbíl frá Brunavörnum Vestmannaeyja við tilraunina.

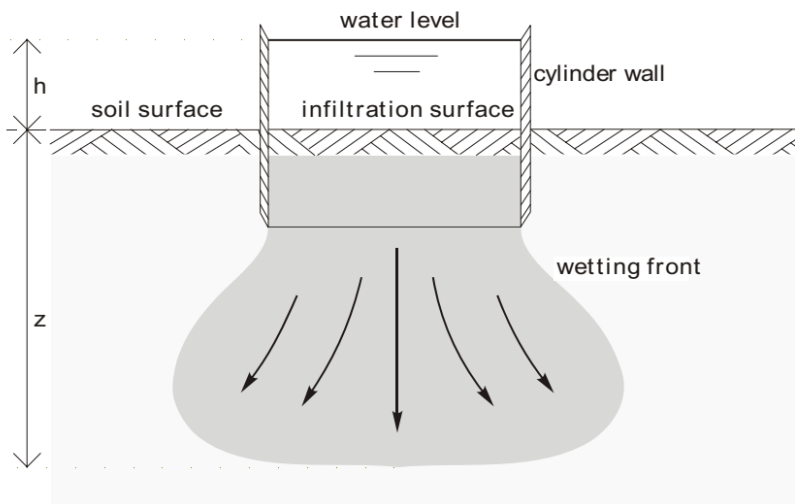
Eftir að hafa mettað fyllinguna við rörið og séð hversu hratt vatnsborðið féll miðað við afköst stútsins á tankbílum var ákveðið að mæla rennsli í rörið við lága þrýstihæð, eða rétt rúmlega botnfylli í rörið. Við þær aðstæður náðust góðar mælingar á báðum stöðum. Innrennsli 100 l var þá mælt og var það annars vegar 9 sekúndur og hins vegar 20 sekúndur. Miðað við yfirborðsflatarmál rörsins og ef horft er framhjá þrýstihæð í rörinu þá mældist rennslis hraðinn 5 – 11,1 l/s.



MYND 1 Kort af svæðinu sem sýnir staðsetningu lektarprófanna VL-01 og VL-02, með grænum punktum.

Ef miðað er við lægra gildið sem mældist eða 5 l/s má með einföldum hætti ákvarða rennslis hraða upp á 0,0255 m/s ($2,55 \cdot 10^{-2}$ cm/s). Það gildi telst í öllum samanburði mikil vatnsleiðni, sambærileg við hreina grófa mól.

Rétt er að miða við að þessi mæling ofmeti raunvatnsleiðnina. Miðað er við siturtjörn þurfi að taka við um 8 m³/s innrennsli. Stærð tjarnarinnar þyrfti við því að vera 314 m², að viðbættum öryggisstuðli upp á 1,5 gerir það um 470 m². Mælingar á vatnsleiðni jarðlaga verða seint fullkomnar en þessi mæling gefur ágæta hugmynd um stærðargráðu áætlaðrar siturtjarnar. Þrýstihæð í tjörninni mun hafa áhrif til aukinnar vatnsleiðni en á móti kemur að gera verður ráð fyrir ákveðinni metnun eða takmörkun á vatnsleiðni vegna þeirra úrgangsefna sem falla til í tjörninni í rekstri.



MYND 2 Einfölduð skýringarmynd sem sýnir hvernig *Cylinder infiltrometer* aðferðin virkar. Þegar að jarðvegur við holuna telst fullmettaður og úrrennsli hefur náð jafnvægi er fyllt á holuna og fall vatnsborðsins mælt yfir ákveðinn tíma (R.J. Oosterbaan & H.J. Nijland, 1994).



MYND 3 Aðstæður á prófunarstað.



MYND 3 Fyllt á kerfið og fylling við rörið mettuð.



MYND 4 Mæling á innrennsli.

Heimildir

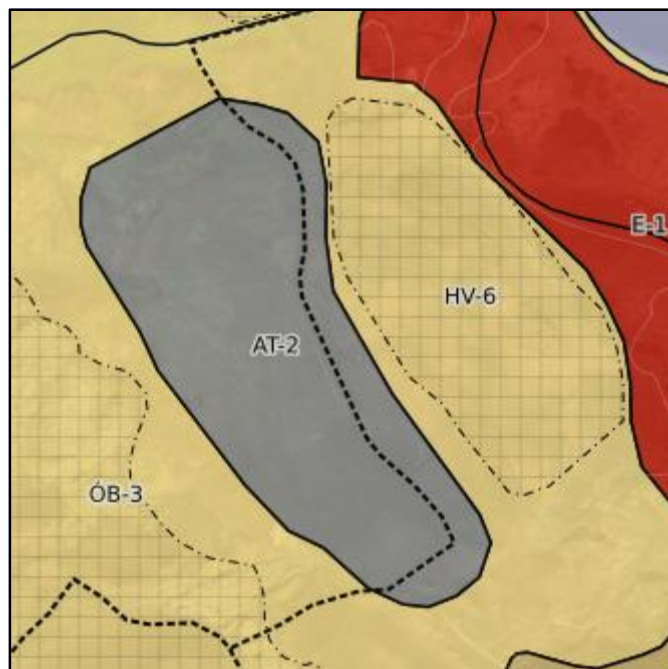
R.J. Oosterbaan & H.J. Nijland (1994). *Determining the saturated hydraulic conductivity*. Í H.P. Ritzema (ritstj.) Drainage Principles and Applications. International Institute for Land Reclamation and Improvement (ILRI). Wageningen: Holland.

**VIÐAUKI D MINNISBLAÐ MANNVITS – SÝNATAKA OG EFNISPRÓFANIR Á EFNI
Í GAMLA HRAUNVEITUSVÆÐINU Í ELDFELLSHRAUNI (AT-2)**

Minnisblað

Viðtakandi: Sigurður Smári Benonýsson, Vestmannaeyjabær
Sendandi: Benedikt Stefánsson, Mannvit
Dreifing:
Dagsetning: 02.03.2022
Skjalanúmer: 7020242-000-GMO-0001

Að beiðni Vestmannaeyjabæjar var Mannvit fengið til að annast sýnatöku og efnisprófanir á efni í gamla Hraunaveitusvæðinu í Eldfellshrauni (AT-2), þar sem fyrirhugað er að útfæra nýtt athafnasvæði. Samkvæmt aðalskipulagi bæjarins er gert ráð fyrir um 50.000 m² svæði undir atvinnuhúsnæði. Til stendur að lækka svæðið, meðal annars til að draga úr áhrifum vegna ásýndar og verður það nýtt til efnistöku. Mögulegt efnisnám getur þá verið á bilinu 400.000 – 800.000 m³. Jarðfræði svæðisins samanstendur af lausum gosefnum í formi gjalls og gosmalar og er þykkt lausra jarðlaga að minnsta kosti 5 metrar [1].



MYND 1: EFNISTÖKUSVÆÐIÐ AT-2. MYND FENGIN AF SKIPULAGSVEFSJÁ VESTMANNAEYJABÆJAR.

FRAMKVÆMDIN.

Settar voru út 4 sýnatökuholur á svæðinu og var verkinu stjórnað af Benedikt Óskari Steingrímssyni jarðfræðingi Mannvits. Gröftur fór fram þann 24. nóvember 2021 og til verksins var notuð Volvo traktorsgrafa.

Af þeim 4 holum sem settar voru út tókst ekki að grafa holu 2 nógu djúpt til þess að taka gott sýni. Í holu 2 var komið niður á þétt/samlímt gjall og vikur á um 30 cm dýpi. Umhverfis holu 2 mátti sjá glitta í þétta/samlímnda lagið á yfirborði. Þó að þetta hafi verið torggræft á vélinni sem var notuð við sýntatökuna, þá er líklegt að stærri vél (+25 tonn) eigi auðveldara með að losa um efnið. Holur 1, 3 og 4 voru um 2 m djúpar og voru sýni tekin á

um 1,5 – 2 m dýpi. Jarðlagaskipanin í holunum var mjög einsleit og má lýsa þeim sameiginlega: Efst er um 0,3 m af lítillega moldarblandaðri rauðamöl og gjalli. Undir því er rauðamöl og gjall í kornastærð 0-200 mm ásamt einstaka stærri steinum (bombum). Sýni voru tekin í kör og send á rannsóknarstofu Mannvits til greiningar.



MYND 2: STAÐSETNINGAR SÝNATÖKUHOLA

RANNSÓKNIN.

Til ákvörðunar á notagildi efnisins var ákveðið að framkvæma eftirfarandi prófanir:

- Kornastærðargreining
- Berggreining
- Styrkleikapróf (LA)
- Proctor próf



MYND 3: GRYFJUGRÖFTUR

Þar sem sýnin voru svo einsleit var þeim blandað saman fyrir greiningu. Helstu niðurstöður prófanna má sjá í töflum hér að neðan og prófunarskýrslur má sjá í viðauka.

	Magn fínefna <0,063 mm [%]		Cu		Hlutfall efnis < 4 mm [%]	
Kornastærðardreifing	2,2	2,9	24	25	37	36

	Hlutfall efnis í 3. gæðaflokki [%]
Berggreining	98,3

	LA	
Styrkleikapróf (LA)	33	34

	Rök rúmþyngd efnis eftir þjöppun [mg/m ³]		Magn fínefna <0,063 mm eftir þjöppun [%]	
Proctor	1,46	1,47	4,4	4,9

NIÐURSTÖÐUR.

Við greiningu á niðurstöðum prófanna má m.a. sjá að komadreifing efnisins er góð þar sem grófleikatalan Cu er 24 - 25. Kröfur til grófleikatölu eru venjulega Cu > 4 - 5 fyrir fyllingar undir mannvirki og Cu > 5 - 15 í vegagerð. Eins er magn fínefna undir leyfilegum mörkum, en magn fínefna mældist 2,2 – 2,9%. Magn fínefna eykst við þjöppun eins og sjá má á niðurstöðum proctor prófanna eða úr 2,2 – 2,9 % í 4,4 – 4,9%, en leiðbeinandi kröfur eru < 6%.

Berggreining sýnir að stærstur hluti efnisins fellur í 3. gæðaflokk, eða 98,3%. Samkvæmt efnisgæðariti Vegagerðarinnar má mest 40% efnis falla í 3. flokk ($\text{ÁDU}_p < 10$) ef efnið á nýttast í styrktarlag vegna. En þar sem LA gildi efnisins er 33 - 34 og krafa gerð um $\text{LA} < 50$ ($\text{ÁDU}_p < 10$) má falla frá kröfu berggreiningar [2].

Efnið uppfyllir einnig flestar þær kröfur sem VG gerir til burðarlaga á umferðaminni vegum en þar sem niðurstöður berggreiningar efnisins sýna að 98,3% fellur í 3. flokk, þar sem krafan er $< 30\%$ er gerð krafa um frostþolspróf [3].

Niðurstöður prófanna sýna að efnið er frekar sterkt og þjöppunareiginleikar efnisins góðir. Niðurbrot vegna þjöppunar er innan leyfilegra marka hvað magn fínefna og frostnæmi varðar [4].

Út frá þessum niðurstöðum mætti meðal annars nota efnið í eftirfarandi:

- Fyllingar í vegagerð.
- Styrktarlag í vegagerð.
- Burðarlag í vegagerð.*
- Fyllingar undir mannvirki.

**Háð niðurstöðu frostþolsprófs.*

Þó ber að nefna að efnistökusvæðið er stórt og áætlað mögulegt efnisnám er allt að 800.000 m³. Niðurstöður efnisprófanna og þar með forsendur fyrir notagildi efnisins geta því breyst. Hér að neðan er leiðbeinandi tafla fyrir þjöppun á efninu [5].

Tæki	Lagþykkt [m]	Fjöldi yfirferða
<i>0,1 t víbróplata</i>	0,20	4
<i>0,5 t víbróplata</i>	0,30	4
<i>5 t víbróvalti</i>	0,40	6
<i>10 t víbróvalti</i>	0,80	6
<i>15 t ýta</i>	0,25	6

Fylgjast þér vel með niðurbroti efnisins við útlögn og þjöppun þar sem munur getur verið á hvernig aðferðum er beitt. Gæta skal sérstaklega að lagþykktum og fjölda yfirferða þannig að ekki sé verið að þjappa efnið umfram þær kröfur sem gerðar eru hverju sinni.

HEIMILDASKRÁ

- [1] Dr. Hreggviður Nordahl, 2017. *Frumathugun á notkun lausra jarðlaga á Heimaey og á eiginleikum og notkunarhæfi jarðefna á svæði A-3, minnisblað*. Unnið fyrir Vestmannaeyjabæ.
- [2] Pétur Pétursson og Gunnar Bjarnason, 2022. *Efnisgæðaritið – Efnisrannsóknir og efniskröfur – Kaffi 4: Styrktarlag*. Vegagerðin
- [3] Pétur Pétursson og Gunnar Bjarnason, 2022. *Efnisgæðaritið – Efnisrannsóknir og efniskröfur – Kaffi 5: Burðarlag*. Vegagerðin
- [4] ISO 13793, 2001. *Thermal performance of buildings – Thermal design of foundations to avoid frost heave*. International standard.
- [5] Vegagerðin, 1995. *Alverk '95 Almenn verklýsing fyrir vega- og brúagerð*, [Rafrænt]. Af: [http://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Alverk95/\\$file/Alverk%2095.pdf](http://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Alverk95/$file/Alverk%2095.pdf) [Sótt: 28. feb. 2022].

Dagsetning: 13.1.2022
Verknúmer: 7 010 848-01
Vegna v.nr.: 7 020 242
Framkvæmd: RH

Prófunarskýrsla Kornastærðargreining



Verkkaupi: **Vestmannaeyjabær**
Heimilisfang: Ráðhúsinu - Bárustíg 15, 900 Vestmannaeyjum
Fulltrúi verkkaupa: Sigurður Smári Benónýsson

Upplýsingar um sýni:

Verk: **Efnisprófanir**
Sýni: Hola 1
Sýnataka: Benedikt Óskar Steingrímsson (Mannvit) Dags. sýnatöku: -
Sýni vigtað við komu: Kar Dags. móttekið: 17.12.2021
Annað:

Efniseiginleikar	Raki ÍST EN 1097-5																		
Heildarefni	13,9 %																		

Kornastærðardreifing efnis

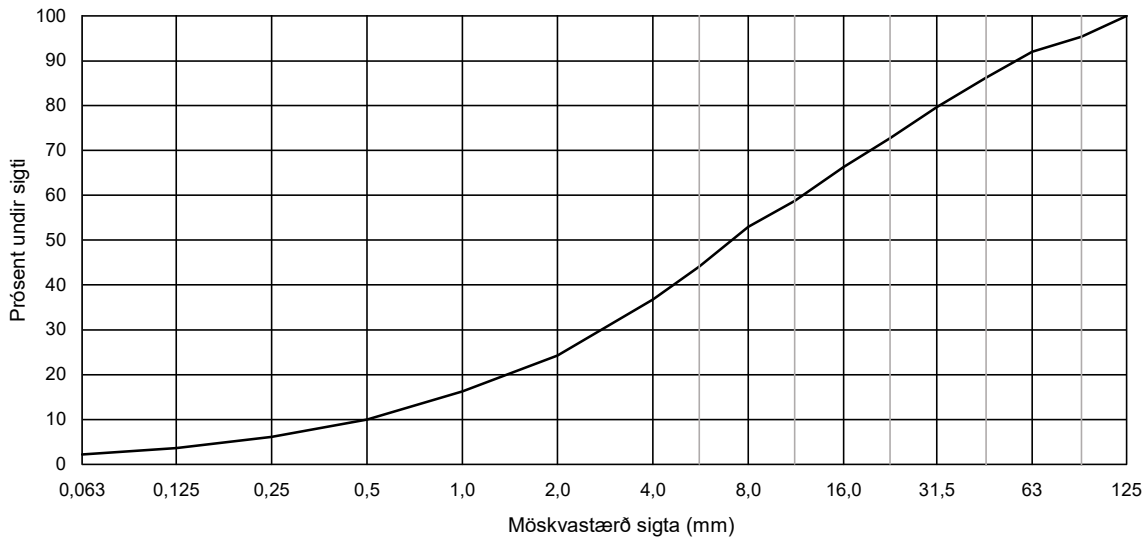
Prófunarstaðall: ÍST EN 933-1 - Votsigtun

Möskvastærð (mm)	0,063	0,125	0,250	0,500	1,0	2,0	4,0	5,6	8,0	11,2	16,0	22,4	31,5	45,0	63,0	90,0	125
Sáldur (%)	2,2	4	6	10	16	24	37	44	53	59	66	73	80	86	92	95	100

Stærð sigtaðs sýnis: 91811 g

$C_U = 24$

$C_C = 1,43$



Athugasemdi

Með kveðju

Ragnar Hlynsson

Ragnar Hlynsson
jarðfræðingur

Dagsetning: 13.1.2022
Verknúmer: 7 010 848-01
Vegna v.nr.: 7 020 242
Framkvæmd: RH

Prófunarskýrsla Kornastærðargreining



Verkkaupi: **Vestmannaeyjabær**
Heimilisfang: Ráðhúsinu - Bárustíg 15, 900 Vestmannaeyjum
Fulltrúi verkkaupa: Sigurður Smári Benónýsson

Upplýsingar um sýni:

Verk: **Efnisprófanir**
Sýni: Hola 4
Sýnataka: Benedikt Óskar Steingrímsson (Mannvit) Dags. sýnatöku: -
Sýni vigtað við komu: Kar Dags. móttakið: 17.12.2021
Annað:

Efniseiginleikar	Raki ÍST EN 1097-5																		
Heildarefni	10,1 %																		

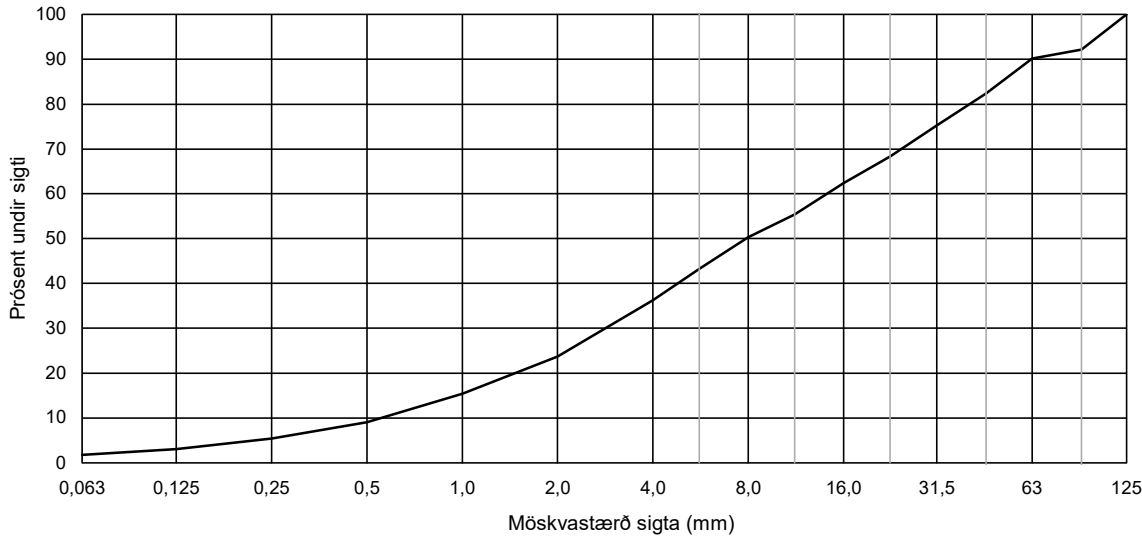
Kornastærðadreifing efnis

Prófunarstaðall: ÍST EN 933-1 - Votsigtun

Möskvastærð (mm)	0,063	0,125	0,250	0,500	1,0	2,0	4,0	5,6	8,0	11,2	16,0	22,4	31,5	45,0	63,0	90,0	125
Sáldur (%)	1,8	3	5	9	15	24	36	43	50	55	62	68	75	82	90	92	100

Stærð sigtaðs sýnis: 68091 g

$C_U = 25$ $C_C = 1,1$



Athugasemdi

Með kveðju

Ragnar Hlynsson

Ragnar Hlynsson
jarðfræðingur

Dags.: <u>21.01.2022</u>	Prófunarskýrsla Los Angeles gildi fylliefna	 MANNVIT
Verknúmer: <u>7 010 848-01</u>		
Frankvæmd: <u>RH</u>		

Verkkaupi:	Vestmannaeyjabær	
Heimilsfang:	Ráðhúsinu - Bárustíg 15, 900 Vestmannaeyjum	
Fulltrúi verkkaupa:	Sigurður Smári Benónýsson	
<i>Upplýsingar um sýni:</i>		
Verk:	Efnisprófanir	
Sýni:	Hóla 1	
Sýnataka:	Benedikt Óskar Steingrímsson (Mannvit)	Dags. sýnatöku: <u>-</u>
Sýni vigtað við komu:	Kar	Dags. móttakið: <u>17.12.2021</u>
Annað:		Rýnt: <u>þHó</u>

Prófunarstaðall:	ÍST EN 1097-2
------------------	---------------

Prófið er gert á 10-14 mm efni.

Merking sýnis	Þyngd sýnis fyrir prófun [g]	Þyngd á 1,6 mm eftir þvott og þurrkun [g]	LA stuðull	Kornast. upprunasýnis [mm]:	Hlutfall efnis 10-11,2 mm
Sýni 1 (Æskan SF140 Höfn)	5001	3284	34	0/90	37,2%

Athugasemdir:

Dagsetning: 21.01.2022
Verknúmer: 7 010 848-01
Framkvæmd: RH

Prófunarskýrsla Berggreining



Verkkaupi: Vestmannaeyjum
Heimilisfang: Ráðhúsinu - Bárustíg 15, 900 Vestmannaeyjum
Fulltrúi verkkaupa: Sigurður Smári Benónýsson
Upplýsingar um sýni:
Verk: Efnisprófanir
Sýni: Hola 1
Sýnataka: Benedikt Óskar Steingrímsson (Mannv) Dags. sýnatöku: -
Stærð sýnis: Kar Dags. móttöku: 17.12.2021
Annað: Rýnt: ÞHÓ

Prófunarstaðall: ÍST EN 932-3 / BUSL E-26

Kornastærð prófsýnis: 5,6-11,2 mm

Bergbrigði:

Gæðaflokkun			Fjöldi korna	Hlutfall [%]	Lýsing (Bergtegund-ummyndunarstig-þéttleiki-annað)
#	^	+			
1	2	1	1	0,4	Basalt, ferskt og lítt ummyndað, nokkuð blöðrótt
2	3	3	2	0,9	Basalt, ferskt og lítt ummyndað, mjög blöðrótt
2	2	2	1	0,4	Basalt, nokkuð ummyndað, nokkuð blöðrótt
2	3	3	23	10,0	Basalt, nokkuð ummyndað, mjög blöðrótt
3	3	2	2	0,9	Basaltgler, ferskt og lítt ummyndað, þétt og lítt blöðrótt
3	3	3	41	17,9	Basaltgler, ferskt og lítt ummyndað, mjög blöðrótt
3	3	3	22	9,6	Basaltgler, nokkuð ummyndað, mjög blöðrótt
3	3	3	113	49,3	Kargi/gjall, ferskur & lítt ummyndaður
3	3	3	24	10,5	Kargi/gjall, nokkuð ummyndaður
			229	100,0	

Lögun korna: Form (kýlni): Korn eru aðallega hnöttótt (kúbísk).
Ávali: Korn eru aðallega köntótt.
Hrýfi: Korn eru aðallega hrjúf.

Tæknileg atriði: Fínefnasmurning: Korn eru lítt fínefnasmurð.

Gæðaflokkun	# Steinsteypa	* Slitlag	+ Burðarlag
1. flokkur	0,4%	0,0%	0,4%
2. flokkur	11,4%	0,9%	1,3%
3. flokkur	88,2%	99,1%	98,3%

Gæðaflokkun skv. Rb blaði Rb Yp1.009: Berggreining í samræmi við Evrópustaðal ÍST EN 932-3:1996

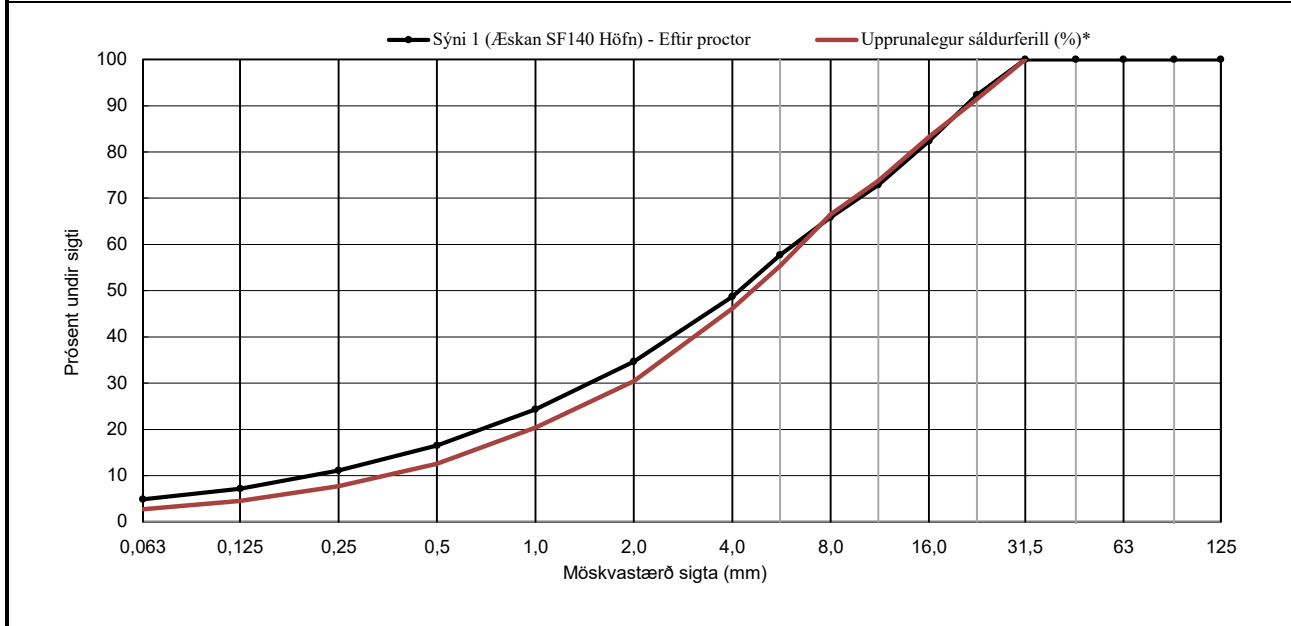
Athugasemdir: _____

Dagsetning: 25.1.2022	Prófunarskýrsla Kornastærðargreining	 MANNVIT
Verknúmer: 7 010 848-01		
Framkvæmd: RH		

Verkkaupi: Vestmannaeyjabær	
Heimilisfang: Ráðhúsinu - Bárustíg 15, 900 Vestmannaeyjum	
Fulltrúi verkkaupa: Sigurður Smári Benónýsson	
Upplýsingar um sýni:	
Verk: Efnisprófanir	
Sýni: Hola 1	
Sýnataka: Benedikt Óskar Steingrímsson (Mannvit)	Dags. sýnatöku: -
Sýni vigtað við komu: Kar	Dags. móttekið: 17.12.2021
Annað:	Rýnt ÞHÓ

Efniseiginleikar	Raki ÍST EN 1097-5									
Heildarefni	13,8 %									

Kornastærðardreifing efnis																Prófunarstaðall: ÍST EN 933-1 - Votsigtun			
Möskvastærð (mm)	0,063	0,125	0,250	0,500	1,0	2,0	4,0	5,6	8,0	11,2	16,0	22,4	31,5	45,0	63,0	90,0	125		
Sáldur (%)	4,9	7,2	11	16	24	35	49	58	66	73	82	92	100	100	100	100	100		
Upprunalegur sáldurferill (%)*	2,7	4,5	7,7	12,6	20,4	30,4	46,1	55,4	66,5	73,8	83,2	91,4	100						
Stærð sigtaðs sýnis:	2718 g										$C_U = 29,2$	$C_C = 1,78$							



Athugasemdir: * Upprunalegur sáldurferill var 0/90mm en ferillinn sem hér er sýndur var uppreiknaður fyrir 0/32mm

Dagsetning ^{Sjá ath.}: 25.01.2022

Verknúmer: 7 010 848-01

Framkvæmd: RH

Prófunarskýrsla
PROCTOR
Þjöppunarpróf



Verkkaupi: Vestmannaeyjabær

Heimilisfang: Ráðhúsinu - Bárustíg 15, 900 Vestmannaeyjum

Fulltrúi verkkaupa: Sigurður Smári Benónýsson

Upplýsingar um sýni:

Verkefni: Efnisprófanir

Sýni: Hola 1

Sýnataka: Benedikt Óskar Steingrímsson (Mannvit)

Dags. sýnatöku: -

Sýni vigtað við komu: Kar

Dags. móttakið: 17.12.2022

Annað:

Rýnt: ÞHó

Prófunarstaðall: ÍST EN 13286-2

Efniseiginleikar: Rakastig efnis við móttöku (skv. ÍST EN 1097-5): 13,9%
Kornarúmpýngd ρ_a (ÍST EN 1097-6): 2,66

Hlutföll efnis: 0-16 mm 66% 16-31,5 mm 14% 31,5-63 mm 12% >63 mm 8%

Aðferð:

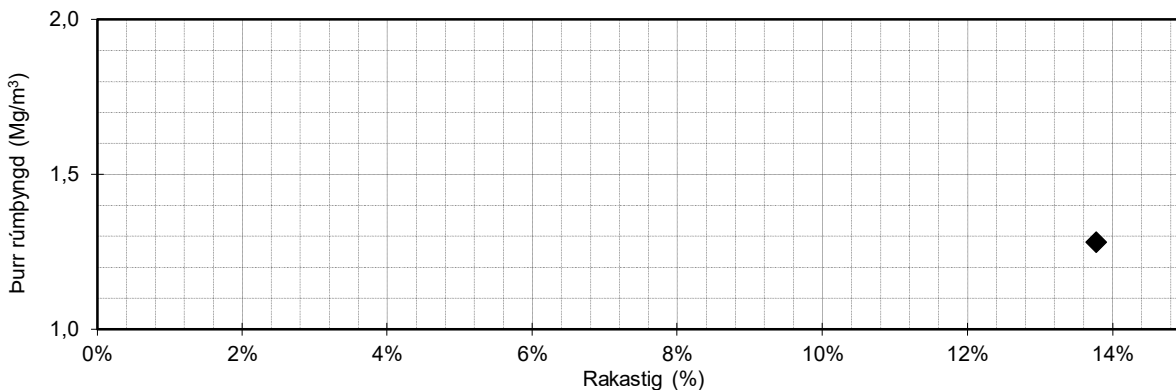
Mót	A	B	Þvermál	Hæð
			101,6 mm	116,3 mm
	X		152,4 mm	116,4 mm

Hamar	A	B	Tegund	Þyngd	Þvermál	Fallhæð
	X		Standard	2,5 kg	50 mm	305 mm
		X	Modified	4,5 kg	50 mm	457 mm

Proctormælingar:

Mæling nr.:		1				
Rakastig	%	13,8%				
Rök rúmpýngd	Mg/m ³	1,46				
Þurr rúmpýngd	Mg/m ³	1,28				

Mettunargraf:



Athugasemdir: 17.2.2022: Skýrsla endurútgefin, graf lagfært.

Dags.: 15.02.2022	Prófunarskýrsla Los Angeles gildi fylliefna	 MANNVIT
Verknúmer: 7 010 848-01		
Frankvæmd: BFB		

Verkkaupi:	Vestmannaeyjabær
Heimilsfang:	Ráðhúsinu - Bárustíg 15, 900 Vestmannaeyjum
Fulltrúi verkkaupa:	Sigurður Smári Benónýsson
Upplýsingar um sýni:	
Verk:	Efnisprófanir
Sýni:	Hola 4
Sýnataka:	Benedikt Óskar Steingrímsson (Mannvit) Dags. sýnatöku: -
Sýni vigtað við komu:	Dags. móttækid: 17.12.2022
Annað:	

Prófunarstaðall:	ÍST EN 1097-2
------------------	---------------

Prófið er gert á 10-14 mm efnis.

Merking sýnis	Þyngd sýnis fyrir prófun [g]	Þyngd á 1,6 mm eftir þvott og þurrkun [g]	LA stuðull	Kornast. upprunasýnis [mm]:	Hlutfall efnis 10-11,2 mm
Sýni 4 (Ruslkar)	5001	3335	33	0-90	34,0%

Athugasemdir:

Með kveðju,

Þorbjörg Hólmgeirsdóttir
jarðverkfræðingur M.Sc.

Dagsetning: 15.02.2022
Verknúmer: 7 010 848-01
Framkvæmd: BFB/GEJ

Prófunarskýrsla
PROCTOR
Þjöppunarpróf



Verkkaupi: Vestmannaeyjabær
Heimilisfang: Ráðhúsinu - Bárustíg 15, 900 Vestmannaeyjum
Fulltrúi verkkaupa: Sigurður Smári Benónýsson
Upplýsingar um sýni:
Verkefni: Efnisprófanir
Sýni: Hola 4
Sýnataka: Benedikt Óskar Steingrímsson (Mannvit) Dags. sýnatöku: -
Sýni vigtað við komu: Kar Dags. móttakið: 17.12.2022
Annað: Rýnt ÞHó

Prófunarstaðall: ÍST EN 13286-2

Efniseiginleikar: Rakastig efnis við móttöku (skv. ÍST EN 1097-5): 10,1%
Kornarúþyngd ρ_a (ÍST EN 1097-6): 2,65

Hlutföll efnis: 0-16 mm 62% 16-31,5 mm 13% 31,5-63 mm 15% >63 mm 10%

Aðferð:

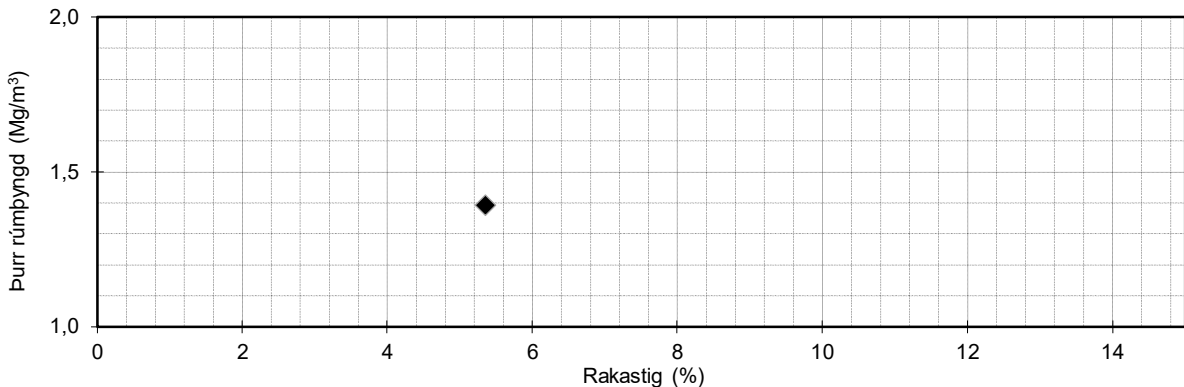
Mót	A	B	Þvermál	Hæð
			101,6 mm	116,3 mm
	X		152,4 mm	116,4 mm

Hamar	A	B	Tegund	Þyngd	Þvermál	Fallhæð
	X		Standard	2,5 kg	50 mm	305 mm
			Modified	4,5 kg	50 mm	457 mm

Proctormælingar:

Mæling nr.:		1				
Rakastig	%	5,4				
Rök rúþyngd	Mg/m ³	1,47				
Þurr rúþyngd	Mg/m ³	1,39				

Mettunargraf:



Athugasemdir: _____

**VIÐAUKI E MINNISBLAÐ NÁTTÚRUSTOFU SUÐURLANDS – FUGLALÍF Í
VIÐLAGAFJÖRU**



NÁTTÚRUSTOFA SUÐURLANDS

Minnisblað um fuglalíf í Viðlagafjöru, Heimaey.

8. febrúar 2021

Daði Pálsson f.h. Leo Seafood óskaði eftir við undirritaðan 2. Febrúar sl. minnisblað með upplýsingum um fuglalíf í Viðlagafjöru á Heimaey í tengslum við fyrirhugaða byggingu laxeldisstöðvar þar.

Ég hef ekki athugað fugla sérstaklega í Viðlagafjöru að sumarlagi sem er nauðsynlegt til að átta sig á hugsanlegum varpfuglategundum á svæðinu. Ég hef hinsvegar talið fugla þar um áramót þrisvar sinnum í svonefndum vetrartalningum sem Náttúrufræðistofnun Íslands skipuleggur árlega. Almennt er fyrirhugað svæði fremur líflaust af fuglum, enda gróðurlaust útjafnað hraun og grjótfjara. Að vetri hef ég ekki séð fugla nýta svæðið, en útiloka ekki að einstaka pör fugla verpi þar s.s. æðarkollur, en engin válistategund að ég tel. Hinsvegar er töluverð umferð sjó og strandfugla meðfram ströndinni allt árið. Það skal ítrekað að af sjálfsögðu þarf beinar athuganir í júní til svara þeirri spurningu.

Virðingarfyllt,

Dr Erpur Snær Hansen
Forstöðumaður Náttúrustofu Suðurlands

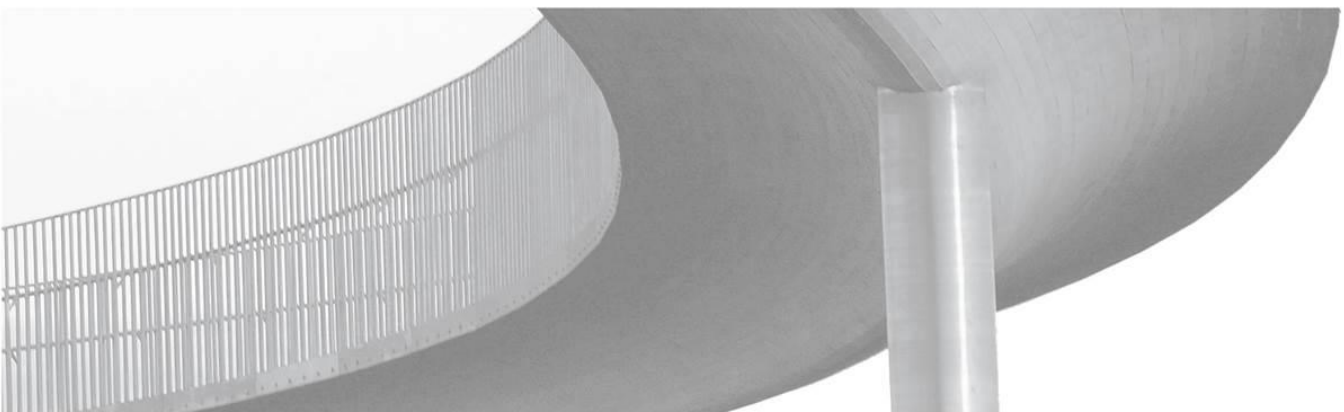
**VIÐAUKI F ÁHRIF FRAMKVÆMDAR Á ATVINNULÍF OG BYGGÐARÞRÓUN –
SAMANTEKT FRAMKVÆMDARAÐILA**



ÁHRIF FRAMKVÆMDAR Á ATVINNULÍF OG BYGGÐARÞRÓUN

Samantekt framkvæmdaraðila

04.04.2022



1.1 Atvinnulíf og byggðarþróun

1.1.1 Viðmið umhverfisáhrifa

- Aðalskipulag Vestmannaeyja 2015-2035
 - Lögð er áhersla á öfluga útgerð og fiskvinnslu. Aðstaða þessara greina í landi og höfn verði eins og best getur orðið á hverjum tíma.
 - Í samstarfi rannsóknarstofnana og útvegs- og fiskvinnslufyrirtækja verði stuðlað að fjölþættari sjávarnytjum, vinnslu nýrra afurða og aukinna fullvinnslu.
 - Áfram verði áhersla lögð á öflugan þjónustuiðnað fyrir útgerðir og fiskvinnslu
 - Svæði fyrir fiskeldi er möguleiki á hafnarsvæðinu við Eiðið eða á athafnarsvæðinu á nýja hrauninu

1.1.2 Gögn, rannsóknir og matsspurningar

Núverandi ástand er fyrst og fremst metið út frá opinberum gögnum og heimildum frá opinberum aðilum. Til að meta áhrif framkvæmdarinnar á atvinnulíf og byggðarþróun verður að mestu leyti stuðst við opinberar upplýsingar auk þess sem upplýsingar voru fengnar frá Vestmannaeyjabæ. Úrvinnsla gagna og túlkun var í höndum framkvæmdaáðila. Mat á áhrifum er unnið af framkvæmdaraðila og eru forsendur byggðar á hönnunargögnum, sögulegum gögnum og reynslu annarra aðila í laxeldi. Vert er að taka fram að engin sambærileg starfsemi á sér stað í heiminum, þ.e. laxeldi á landi af þeirri stærðargráðu sem hér um ræðir. Forsendur eru undirbyggðar með eins sterkum forsendum og hægt er, enda er það allra hagur að hægt sé að draga upp sem raunsönnustu mynd af framtíðinni og áhrifum starfseminnar eins hægt er.

Til að átta sig á núverandi stöðu, þá er mikilvægt að horfa aftur í tímann til að átta sig á þróun og orsökum. Það getur verið tímabundið ástand á viðmiðunartíma sem gefur ekki góðar forsendur til að nota til þess að spá fyrir um framtíðina eða gefur raunsanna mynd af stöðugu ástandi. Af þessum ástæðum eru mörg gröf sem ná yfir nokkurra ára tímabil.

1.1.3 Grunnástand – núverandi staða og þróun

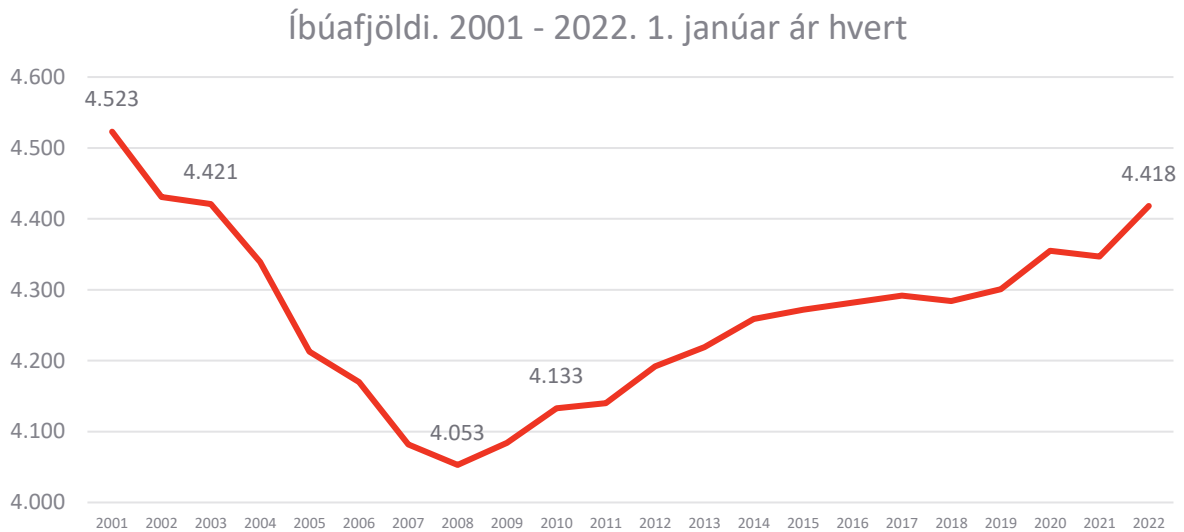
Vestmannaeyjar er hluti af Suðurlandi og er eitt 15 sveitarfélaga sem er innan vébanda Sambands sunnlenskra sveitarfélaga (SASS). Starfssvæðið nær frá Sveitarfélaginu Hornafirði í austri til Sveitarfélagsins Ölfus í vestri. Gröfin hér að neðan eiga öll við um Vestmannaeyjar, nema annað sé tiltekið.

1.1.3.1 Lýðfræðilegir þættir

1. febrúar 2022 voru 4418¹ íbúar í Vestmannaeyjum og hafði þeim fjölgað um 66 á milli ára eða um 1,5%. Fjöldinn nú er álíka og árið 2003. Árið 2008 varð sögulegur botn í íbúafjölda Vestmannaeyja þegar íbúafjöldinn var að nálgast 4000 íbúa. Síðan þá hefur íbúum í Vestmannaeyjum fjölgað jafnt og

¹ <https://skra.is/um-okkur/frettir/frett/2022/01/03/lbuafjoldi-efrir-sveitarfelogum-1.-januar-2022/>

Þétt eða um 0,61% á ári, eða um rúmlega 24 einstaklinga á þessu 15 ára tímabili. Frá 2008, þegar botninum var náð, þá hefur íbúum fjölgað í heildina um 365 íbúa eða 9%. Hæstur varð íbúafjöldinn í Vestmannaeyjum rétt fyrir eldgosíð 1973, en þá bjuggu um 5300 manns í Vestmannaeyjum. Íbúafjöldi í Vestmannaeyjum hefur verið nærri 1,2% allra landsmanna á síðustu árum. Meðalaldur íbúa í upphafi árs 2022 var 39,8 ár. Vestmannaeyjabær er 13 fjölmennasta sveitarfélagið á Íslandi.



Hlutfall erlendra ríkisborgara var 13,0%² þann 1. desember 2021. Þá bjuggu 4416 manns í Vestmannaeyjum, 3843 íslenskir ríkisborgarar og 573 erlendir ríkisborgarar. Hlutfallið á Suðurlandi var 14,9% og á landinu öllu 14,6%. Vestmannaeyjar eru því nokkuð undir landsmeðaltali hvað hlutfall erlendra ríkisborgara varðar.

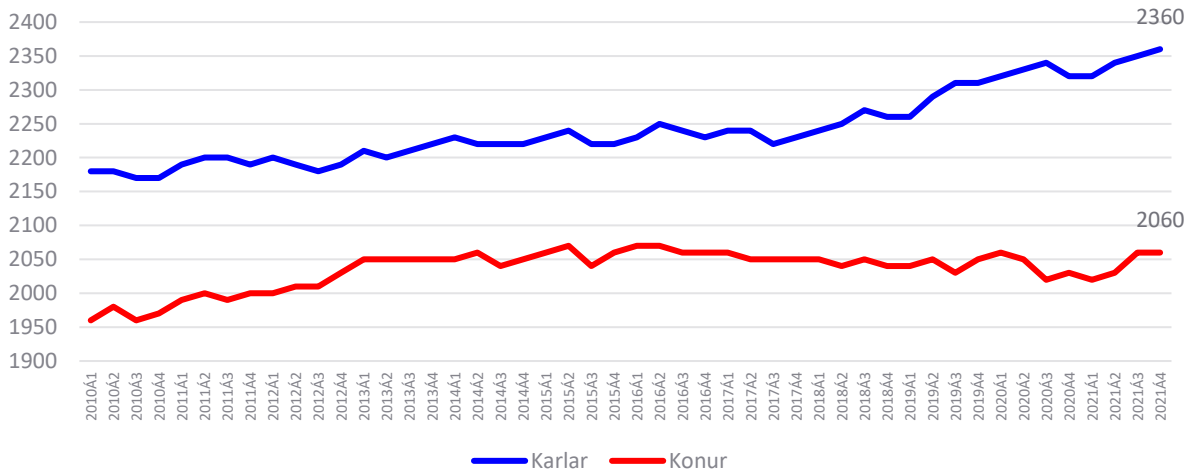
1.1.3.1.1 Ársfjórðungsgögn um samsetningu og fjölda íbúa. Hagstofan³

300 fleiri karlmenn en konur voru búsettir í Vestmannaeyjum á fjórða ársfjórðungi (Q4) 2021 og var hlutfallið 53,4% á móti 46,6% af konum. Litlar sveiflur hafa verið, en heldur hefur aukist hlutfall karlanna frá árinu 2010.

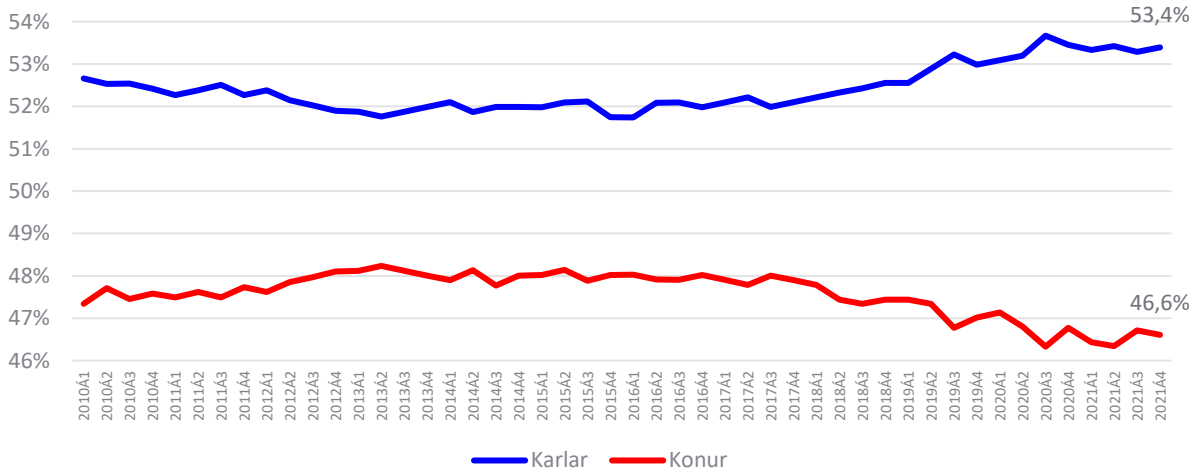
² <https://skra.is/um-okkur/frettir/frett/2022/01/14/Hlutfall-erlendra-rikisborgara-eftir-sveitafelogum-og-landsvaedum-thann-1.-des.-2021/>

³ <https://hagstofa.is/talnaefni/ibuar/mannfjoldi/sveitarfelog-og-byggdakjarnar/>

Íbúafjöldi eftir kyni. 2010 - 2021

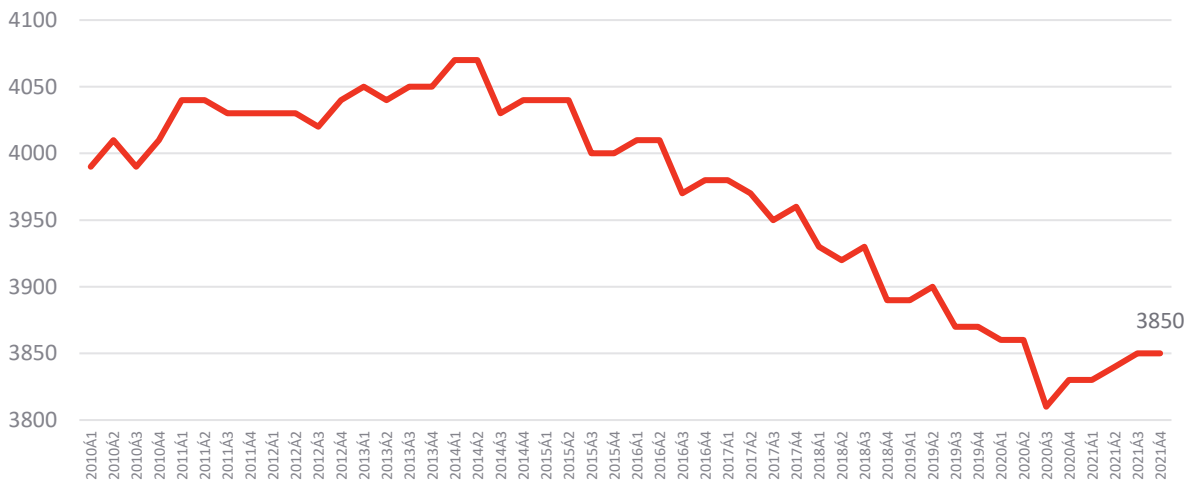


Kynjahlutfall. 2010 - 2021

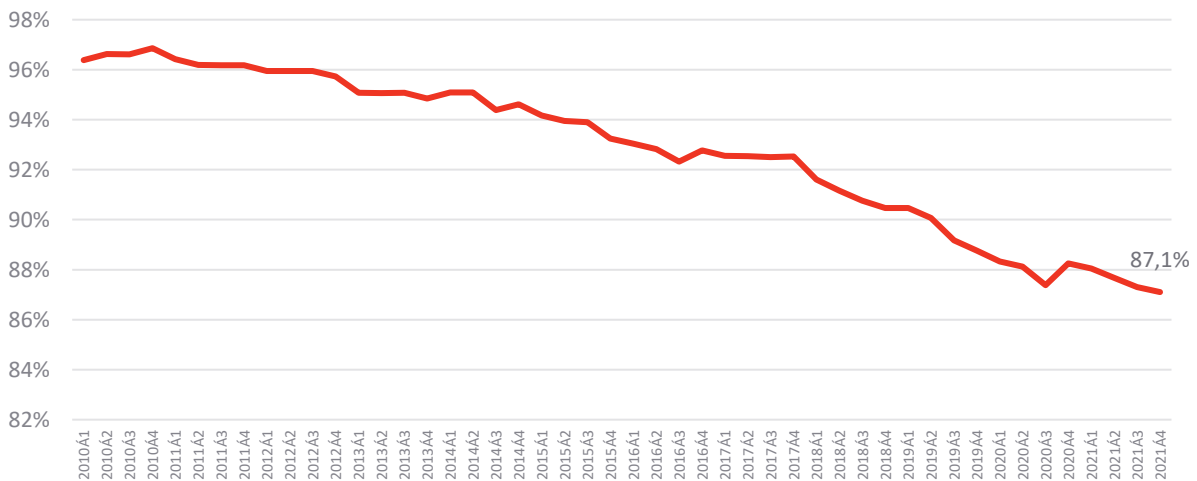


Í Vestmannaeyjum, sem og á landinu öllu hlutfall íslenskra ríkisborgara lækkað. Á Q4 2021 var hlutfall íslenskra ríkisborgara 87,1% í Vestmannaeyjum eða 3850 íbúar. Hægt og bítandi hefur hlutfallið lækkað, en er þó enn undir landsmeðaltali.

Íslenskir ríkisborgarar. 2010 - 2021

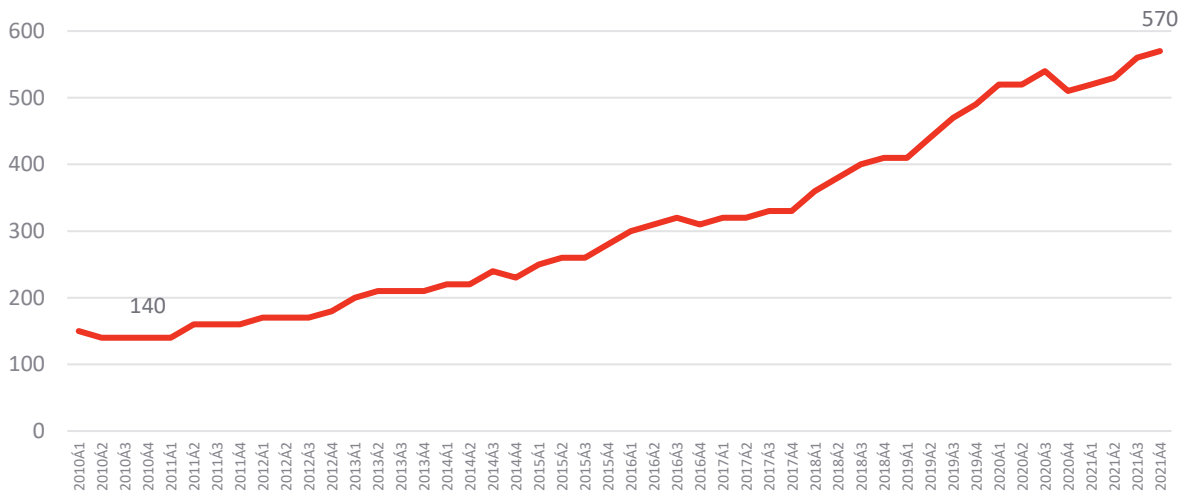


Hlutfall íslenskra ríkisborgara. 2010 - 2021

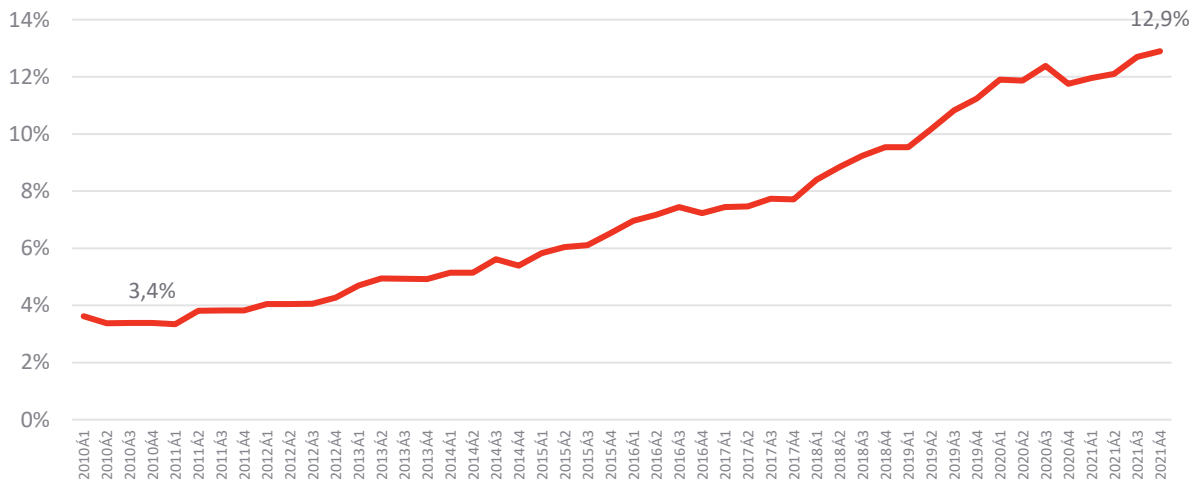


Erlendum ríkisborgurum hefur fjölgað jafnt og þétt. Frá Q4 2010 – Q4 2021 hefur erlendum ríkisborgurum fjölgað um 430 manns eða um rúmlega 400%. Á sama tíma fjölgaði íbúum í Vestmannaeyjum um 285 íbúa úr 4133 í 4418 manns, eða 6,9%. Fjölgun erlendra ríkisborgara hefur því á afgerandi hátt leitt til fjölgunar íbúa í Vestmannaeyjum. Hlutfall erlendra ríkisborgara í Vestmannaeyjum er lægra en á landinu öllu. Stærsti hluti erlendra ríkisborgara starfar í fiskvinnslu.

Erlendir ríkisborgarar. 2010 - 2021

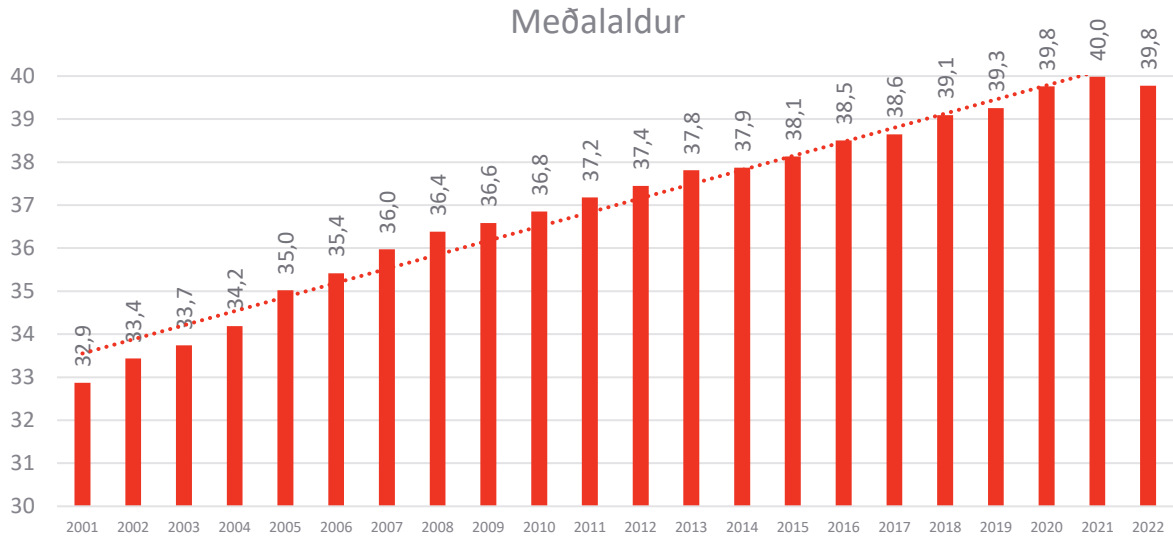


Hlutfall erlendra ríkisborgara. 2010 - 2021

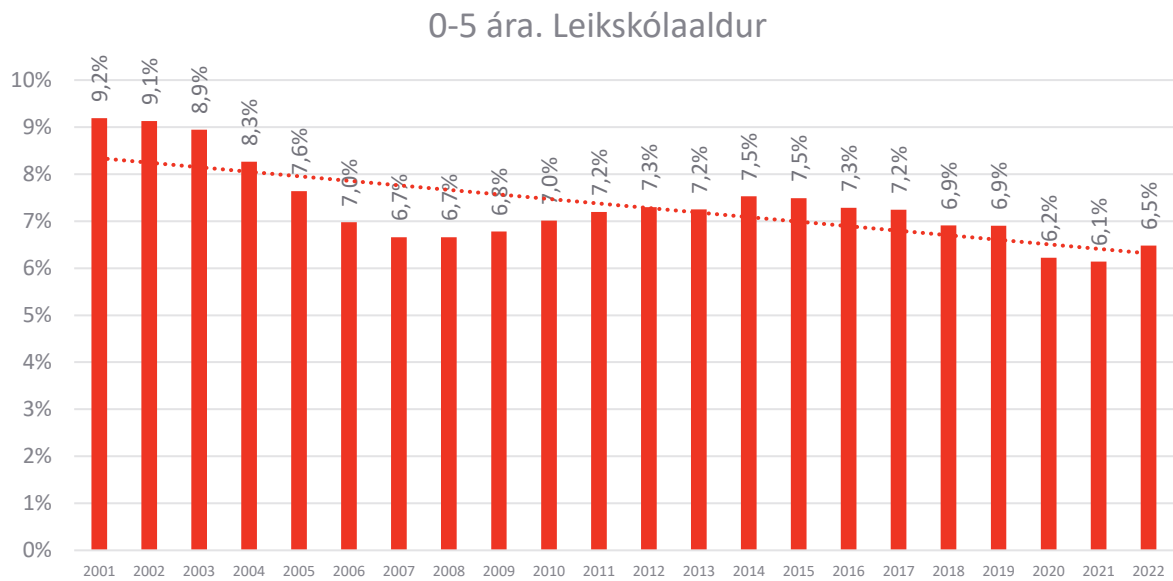


Mikilvægt er að horfa til aldursamsetningar íbúa, bæði fjölda og hlutföllum, sem og aldursflokkar hafa verið að þróast á síðustu árum. Þess ber þó að geta að fortíðargögn eru endilega ekki góð til að spá fyrir um framtíðina, en geta þó verið það. Fortíðargögnin geta gefið sterka vísbendingu um hvað sé í vændum og ýmsa þætti s.s. stærð og styrkleika þjónustu- og samfélagsinnviða s.s. skóla- og öldrunarþjónustu. Gögnin geta verið mikilvæg þegar verið er að skoða aðrar breytur eða verið er að setja hluti í samhengi. Mikilvægt er að horfa bæði á fjölda og hlutföll þar sem íbúafjöldi er breytilegur milli ára. Að horfa á fjölda getur því gefið skakka mynd af þróun.

Hægt og bitandi hefur meðalaldur verið að hækka og er það í samræmi við almenna þróun á Íslandi. Árið 2022 lækkar þó aldurinn. Vonandi er það vísbending um að varanlegar jávæðar breytingar.

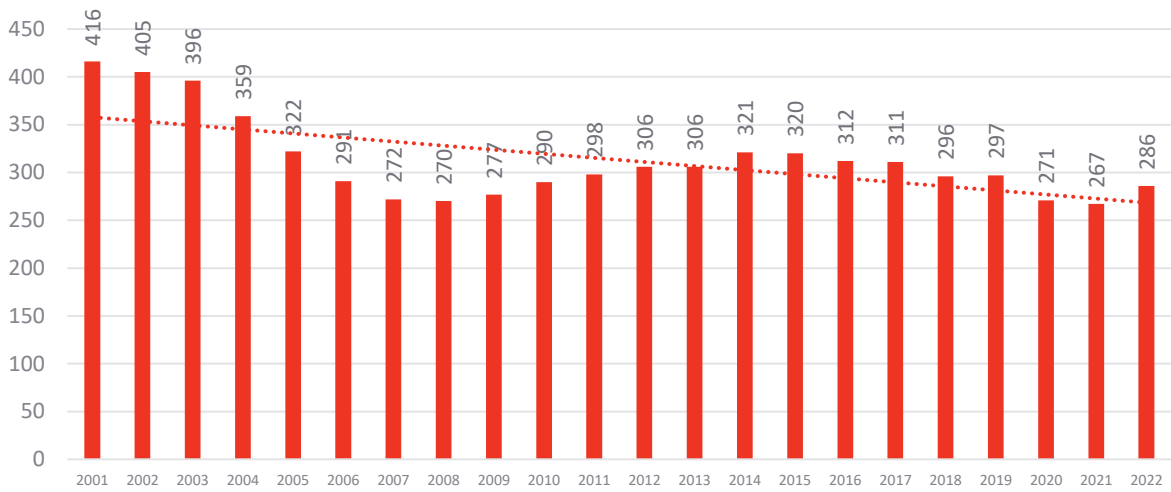


Hlutfall barna á leikskólaaldri hefur verið nokkuð sveiflukenndur. Jákvæð breyting kom fram um síðustu áramót þegar hlutfallið hækkaði eftir nokkurra ára lækkun, einnig fjölgaði börnunum.



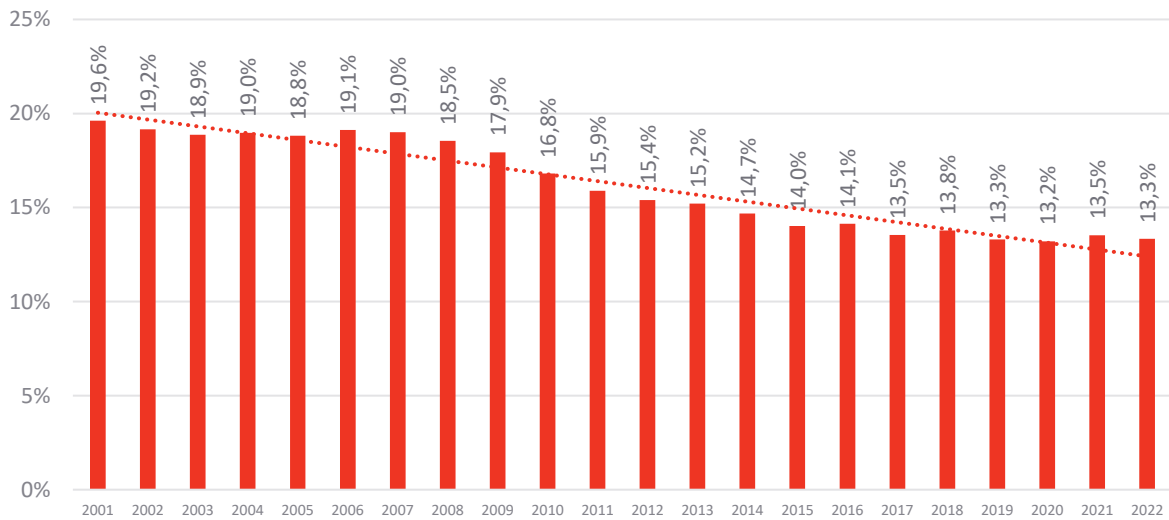
Fjöldi barna á leikskólaaldri er mikilvæg stærð þegar litið er til stærðar og getu samfélagsinnviða. Þetta fólk á að einhverju leiti eftir að bera uppi atvinnulíf í Vestmannaeyjum í framtíðinni.

0-5 ára. Leikskólaaldur



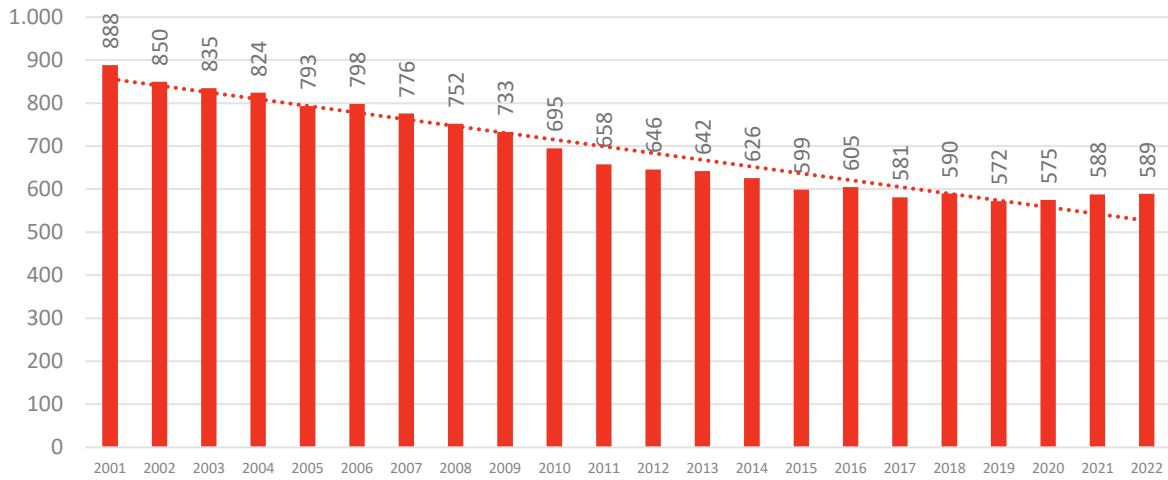
Eftir viðvarandi lækkun hlutfalls barna á leikskólaaldri virðist vera komin lítilsháttar viðsnúningur upp á við.

6-16 ára. Grunnskólaaldur



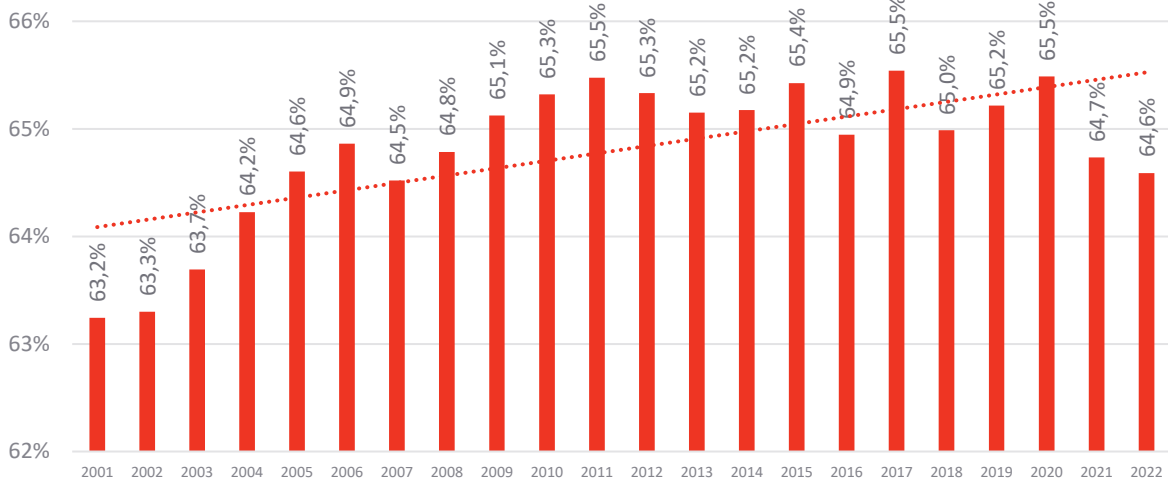
Fjöldi barna á grunnskólaaldri er mikilvæg stærð þegar litið er til stærðar og getu samfélagsinnviða. Börnum á grunnskólaaldri er að fjölga sem er mjög jákvætt. Þetta fólk á að einhverju leiti eftir að bera uppi atvinnulíf í Vestmannaeyjum í framtíðinni.

6-16 ára. Grunnskólaaldur

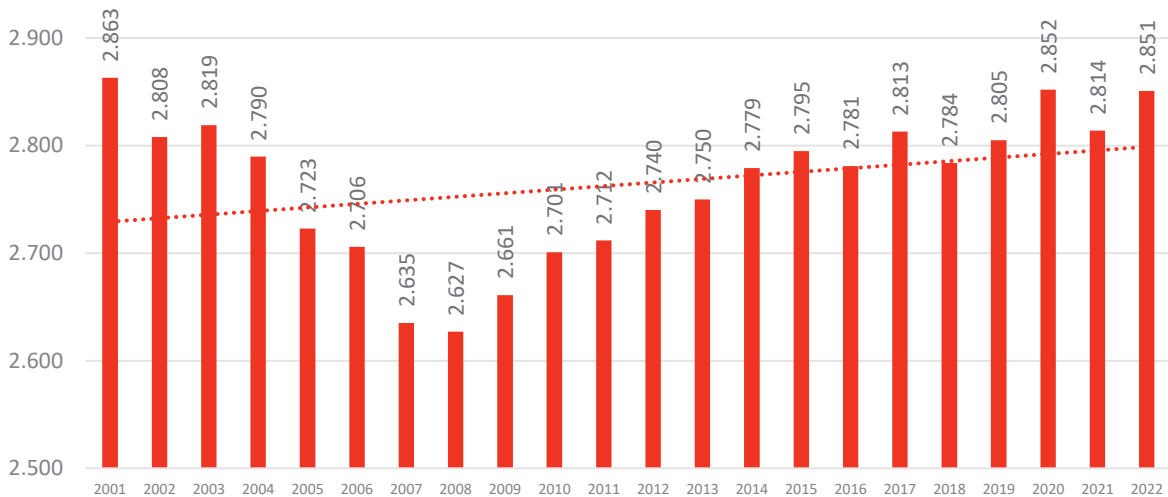


Hlutfall fólks á vinnualdri hefur verið nokkuð stöðugur, en hefur þó sveiflast aðeins. Á tímabilinu öllu hefur verið vöxtur.

17-66 ára. Vinnualdur

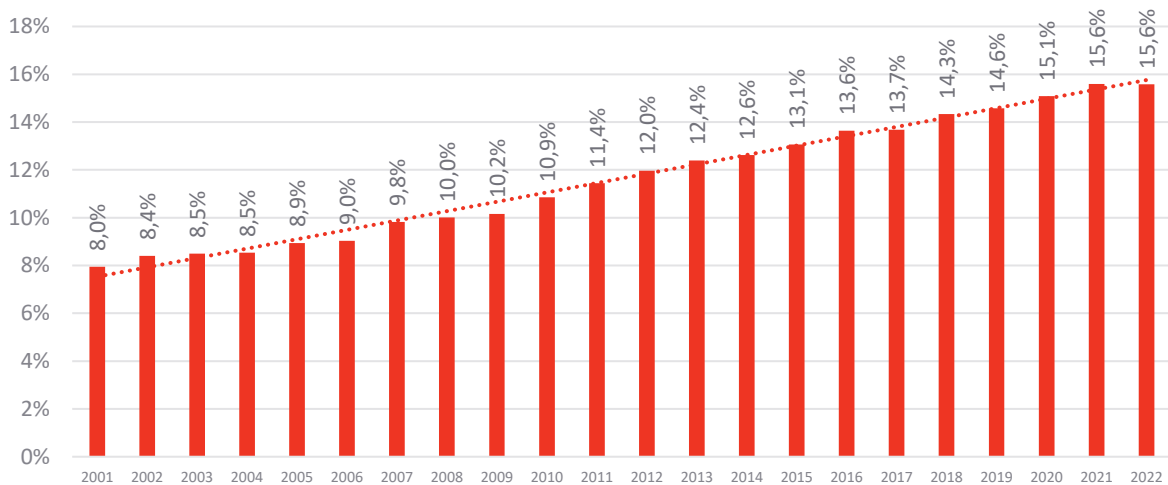


17-66 ára. Vinnualdur

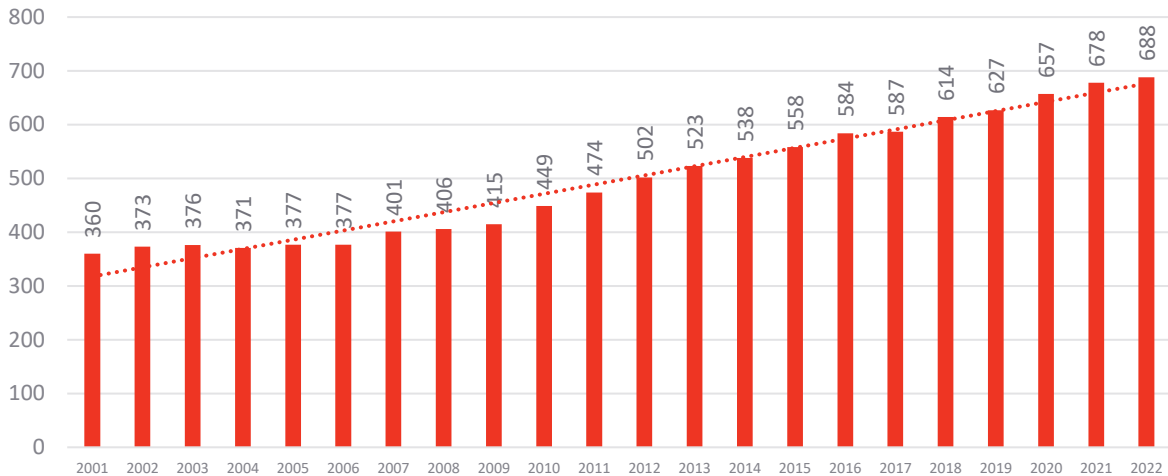


Hlutfall eldri borgara hefur farið vaxandi jafnt og þétt frá aldamótum. Um síðustu áramót stendur hlutfallið í stað. Mikilvægt er að hafa í huga að margir 67 ára og eldri kjósa að halda áfram að vinna þrátt fyrir að vera komin á ellilífeyrisaldurinn. Lífaldur hefur hækkað jafnt og þétt á Ísland. Hluti þessa hóps er og verður því virkur þátttakandi í atvinnulífinu.

67 ára og eldri. Eldri borgarar

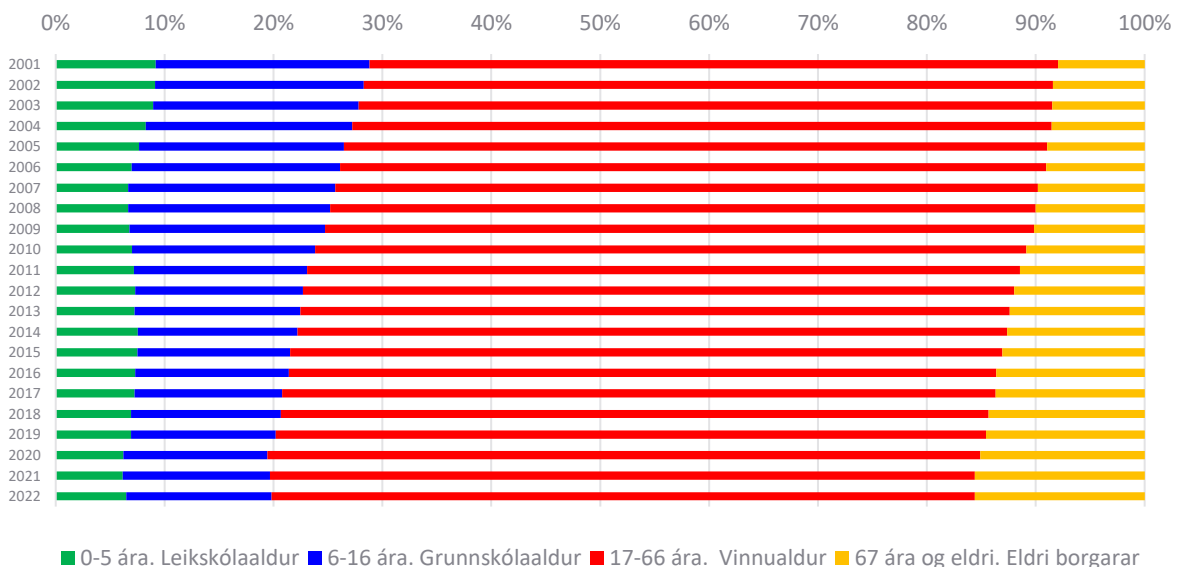


67 ára og eldri. Eldri borgarar



Eins og myndin hér að neðan ber með sér þá þá hafa verið nokkuð áberandi breytingar á þessu 22 ára tímabili. Hlutfall á leikskólaaldur hefur fækkað aðeins en hlutfall barna á leikskólaaldur hefur lækkað mun meira. Hlutfall fólks á vinnualdri helst nokkuð stöðugt. Hlutfall eldri borgara hefur vaxið jafnt og þétt.

Íbúapróun frá árinu 2001 eftir 4 aldursbilum



1.1.3.2 Atvinnulíf og vinnumarkaður

Sjávarútvegur, er og hefur verið megin undirstaða alls atvinnulífs í Vestmannaeyjum frá því að byggð hófst í Vestmannaeyjum. Nærri 10 – 12% af veiðiheimum Íslendinga eru vistar á skipum skráðum í Vestmannaeyjum. Ekki er hægt að tala um fasta tölu þar sem hlutfall breytist við útgáfu aflamarks einstakra tegunda milli ára. Útgerð uppsjávarskipa og togskipa er uppistaða útgerðarinnar í Eyjum. Lætur nærri að 25% veiðiheimum í uppsjávartegundum sé vistað á skipum skráðum í

Vestmannaeyjum. Þrjú sjávarútvegsfyrirtæki mynda burðarás atvinnulífsins: Vinnslustöðin, Ísfélag Vestmannaeyja og Ós ehf. Þessi þrjú fyrirtæki tengjast síðan mörgum öðrum fyrirtækjum í sjávarútvegi og þjónustugreinum hans, stundum með sameiginlegu eignarhaldi og í einkaeign. Í gegnum sjávarútveginn hefur þróast mjög öflugur þjónustuiðnaður sem stutt hefur við vöxt atvinnulífs og samfélags í Vestmannaeyjum. Framboð þjónustubátta er mjög mikið, enda hafa íbúar og fyrirtæki löngum þurft að reiða sig á eigin þjónustubætti sökum ótryggra samgangna við meginlandið. Það er alþekkt að samfélög sem búa við einhverskonar einangrun hafa hærra þjónustustig en þau samfélög þar sem samgöngur eru góðar. Eyjasamfélög eru ágæt dæmi um það.

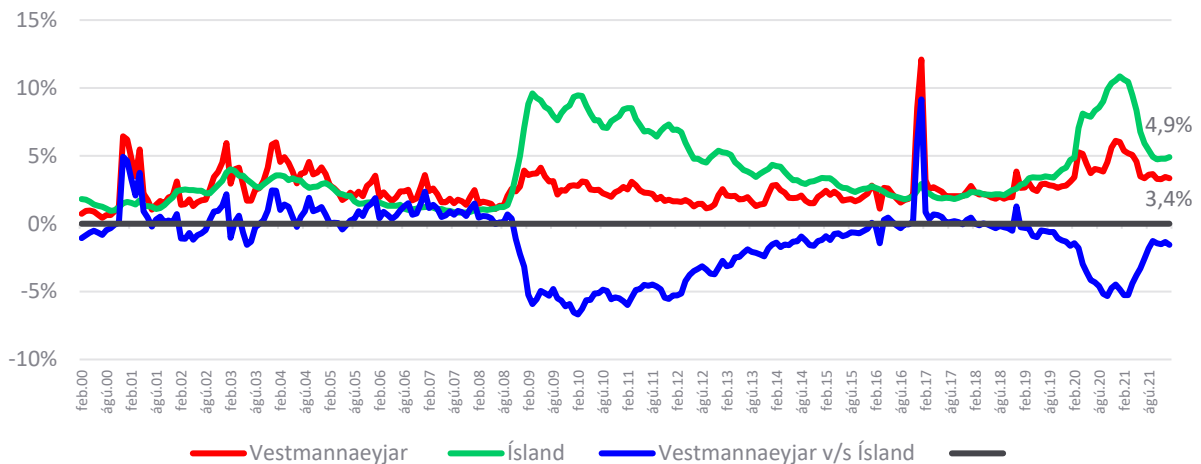
Nokkur vinnusóknarsvæði eru á Suðurlandi. Vestmannaeyjar eru sjálfstætt vinnusóknarsvæði og tengjast ekki öðrum vinnusóknarsvæðum. Nánast allir íbúar í Vestmannaeyjum starfa í Vestmannaeyjum. Sökum ótryggra samgangna og kostnaðar við samgöngur þá hefur vinnuafli í Vestmannaeyjum verið bundinn við atvinnulíf í Vestmannaeyjum.

Atvinnulíf í Vestmannaeyjum hefur lengi verið mjög blómlegt, sterkur atvinnumarkaður og töluvert framboð af störfum. Í janúar 2022 var vinnuafli⁴ í Vestmannaeyjum áætlað 2422 einstaklingar, þar af voru karlar 1323 og konur 1149. Atvinnuleysi hefur jafnan verið mjög lágt í Vestmannaeyjum. Frá árinu 2010 er meðal atvinnuleysi í Vestmannaeyjum 2,6% eða 63 einstaklingar að meðaltali. Á sama tímabili er atvinnuleysið 4,7% á landinu öllu, munurinn er verulegur eða 2,1 prósentustig. Alls voru 83 atvinnulausir í Vestmannaeyjum í janúar 2022, 34 karlar og 49 konur. Í janúar 2022 voru því starfandi í Vestmannaeyjum 2389 einstaklingar, 1289 karlar og 1100 konur. Í kringum áramót er jafnan hæst atvinnuleysi innan ársins. Atvinnulífi í Eyjum einkennist af vertíðum ólíkt fiskeldi á landi.

Þegar litið er til atvinnuástands er mikilvægt að horfa til nokkuð langs tíma til að átta sig á tímabundnum orsökum og áhrifum þeirra. Auðvelt er að taka skakkan pól í hæðina ef ályktanir eru dregnar af stuttu tímabili sem ekki er endilega lýsandi fyrir stærra tímabil eða samtímann. Þegar horft er á grafið hér að neðan, atvinnuleysi frá aldamótum, sjást greinileg skil þegar efnahagshrun var á Íslandi haustið 2008. Atvinnuleysi hélst þá mjög lágt og hefur haldist mjög stöðugt þrátt fyrir ýmis efnahagsáföll sem dunið hafa á þjóðinni. Atvinnulíf í Vestmannaeyjum er að mestu byggt upp á erlendum tekjum sem eiga uppruna sinn úr sjávarútvegi, en einnig ferðaþjónustu. Þegar fyrrgreint efnahagshrun varð þá styrktist tekjustraumur vegna hærri tekna í íslenskri mynt sökum falls krónunnar og hagfellds ástands í sjávarútvegi. Gott efnahagsástand smitaðist út í samfélagið. Sú stoð sem verið er að byggja upp með laxeldi á landi í Vestmannaeyjum mun styrkja atvinnulíf í Vestmannaeyjum enn frekar og mun jafna sveiflur og tryggja stöðugra atvinnuástand.

⁴ <https://www.vinnuvalastofnun.is/media/3595/atvleysi-mannafla-sveitfel-til-dreifingar-nytt.xlsx>

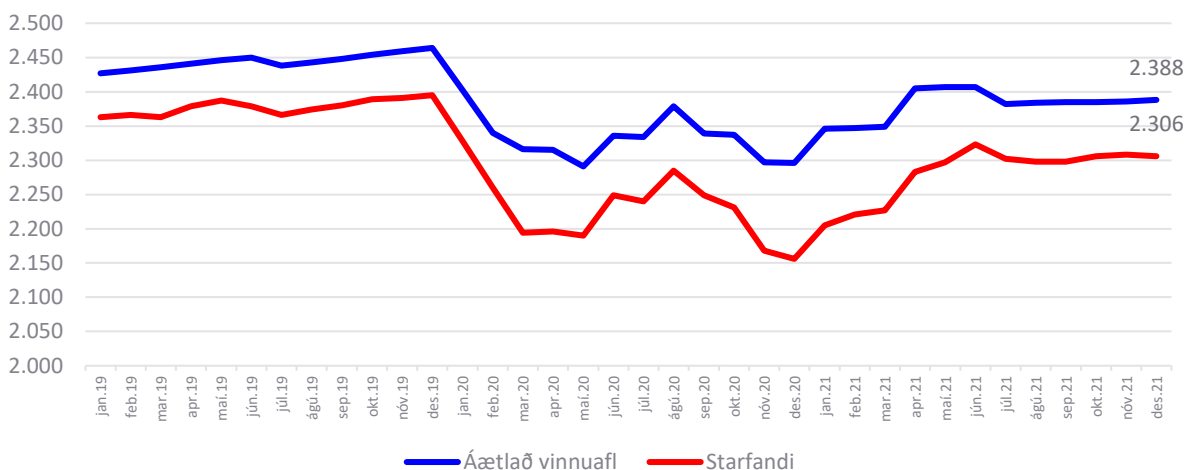
Atvinnuleysi í Vestmannaeyjum og Íslandi. 2000 - 2022



Mikilvægt er að að skoða einnig skemmra tímabil þegar horfts er vinnuafli, starfandi og atvinnulausra í Vestmannaeyjum⁵ til að átta sig á sveiflum innn árs. Ýmsar breytur hafa þar áhrif s.s. tímabundið atvinnuframboð, fólksflutningar og fleira - vertíðaráhrif. Þess vegna var ákveðið að skoða þriggja ára tímabil frá upphafi árs 2019 til loka árs 2021. Horfa þarf til áhrifa vegna COVID19 faraldursins þegar tölurnar eru metnar. Þess vegna var horft allt aftur til upphafs árs 2019. En á árinu 2019 var stöðugleiki í atvinnuástandi fyrir COVID19.

Áætlað vinnuafli á tímabilinu var að meðaltali 2386 einstaklingar og starfandi 2296. 90 manns hafa því verið atvinnulausir að meðaltali.

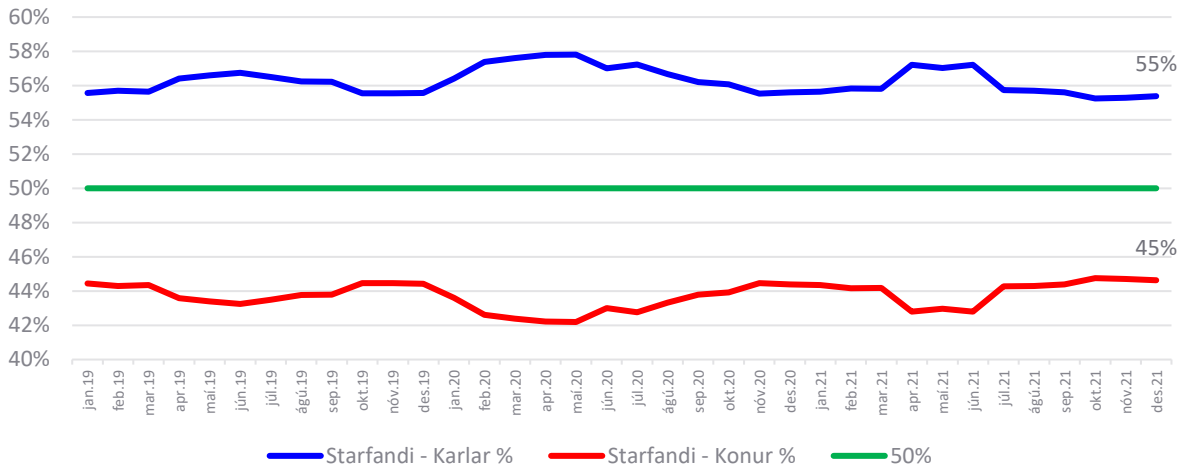
Áætlað vinnuafli og starfandi



Heldur fleiri karlar eru starfandi en konur. Hlutfall karla var að meðaltali 56% og kvenna 44% og er það í samræmi við herra hlutfall karla á vinnumarkaði.

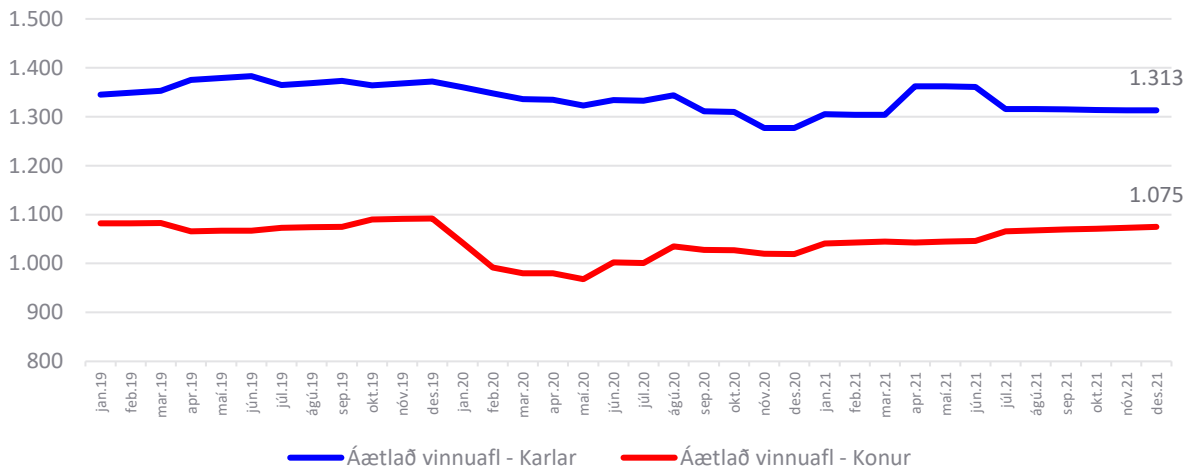
⁵ <https://www.vinnulastofnun.is/media/3641/atvleysi-mannafli-sveitfel-til-dreifingar-nytt.xlsx>

Starfandi eftir kyni %

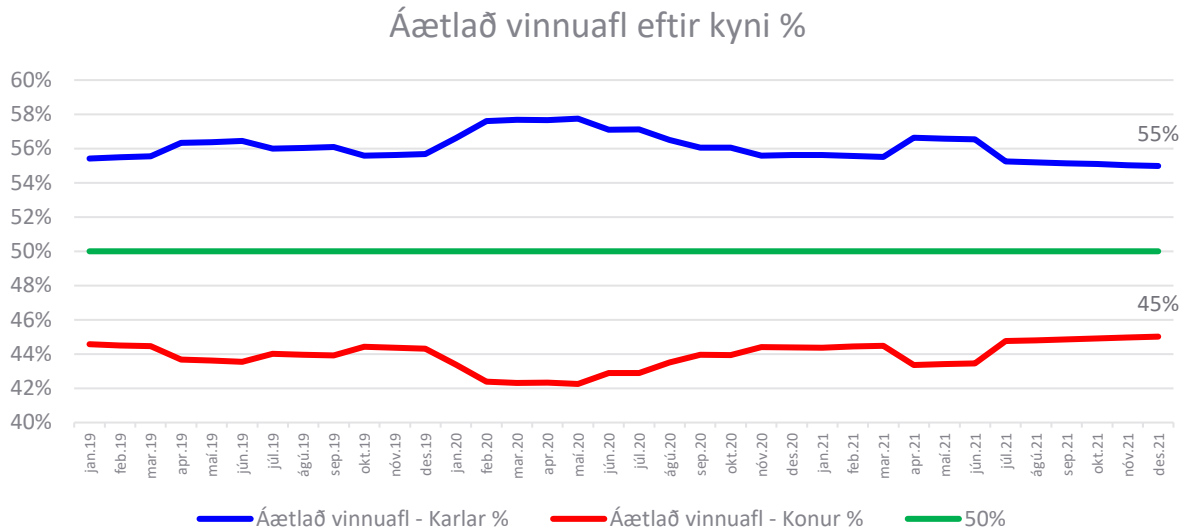


Áætlað meðaltal vinnuafls karla á tímabilinu var 1338 karlar og 1048 konur

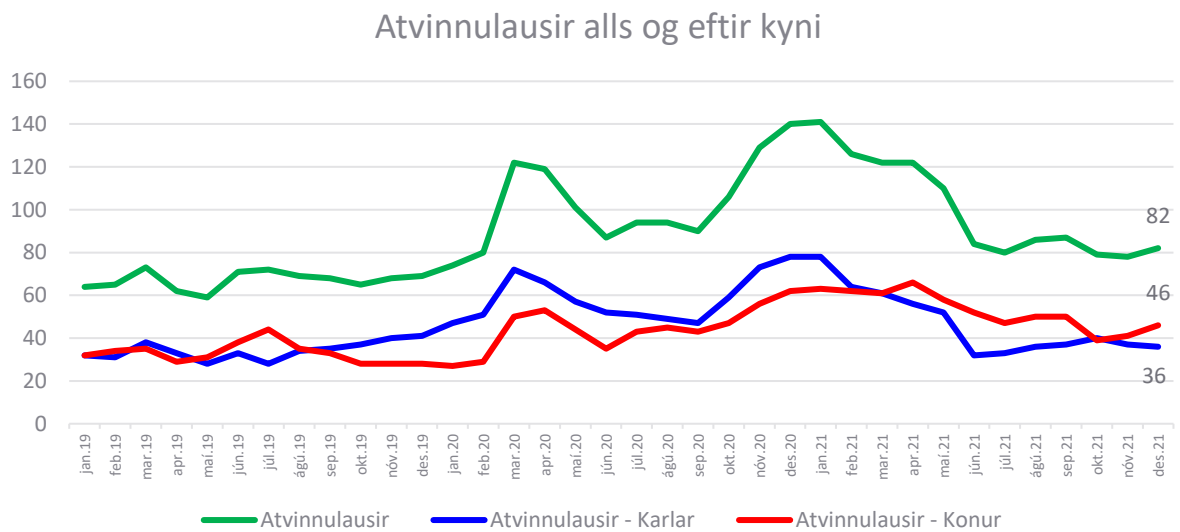
Áætlað vinnuafli eftir kyni



Hlutfall karla er áætlað heldur hærra en kvenna af vinnuafli, að meðaltali 56% hjá körlum á móti 44% hjá konum.

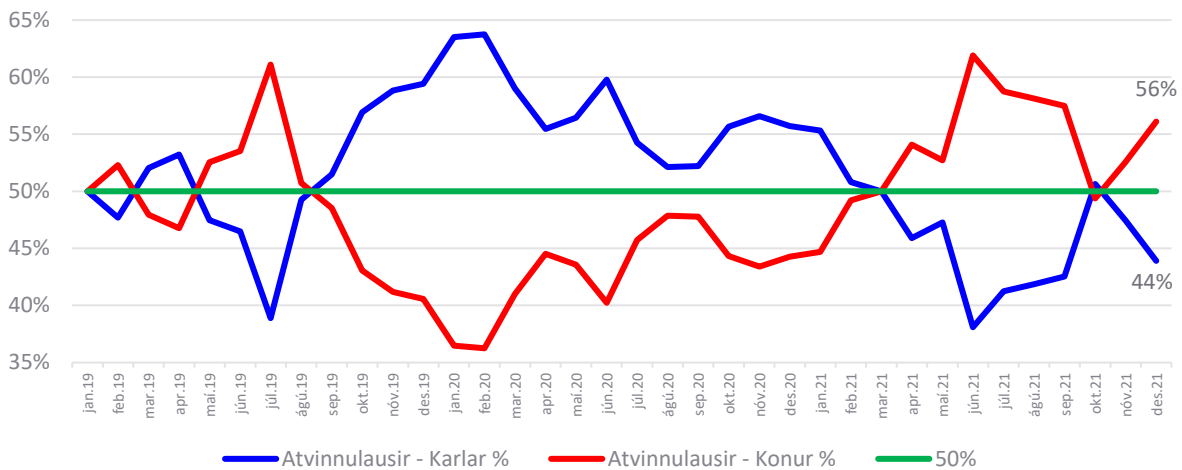


Eins og sést á grafinu hér að neðan kemur nokkur uppsveifla í atvinnuleysi við upphaf COVID19 heimsfaraldursins, sem virðist síðan jafnst með tímanum. Áhrif COVID19 virðst hafa bitnað harðar á körlum en konum. Að meðaltali voru 90 atvinnulausir á tímabilinu, 47 karlmenn og 43 konur.



Meirihluti atvinnulausra eftir kyni skiptst á milli kynja á tímabilinu. Hlutfall atvinnulausra karla er heldur lægra en kvenna þegar litið er til hlutfalls vinnuafis og starfandi. Hlutfall atvinnulausra karla er að meðaltali 51% og meðal kvenna 49%

Áætlað atvinnuleysi eftir kyni %



Sjávarútvegur: fiskveiðar, hefðbundin fiskvinnsla og önnur matvælavinnsla byggð á sjávarafurðum er hryggjarstykkið í atvinnulífinu í Eyjum. Starfsmenn Vestmannaeyjabæjar og opinberir starfsmenn eru nokkuð hátt hlutfall vinnandi í Vestmannaeyjum, eins og jafnan á við í sveitarfélögum.

Ferðaþjónustuaðilar í Vestmannaeyjum hafa ekki notið þeirrar gríðarlegu uppsveiflu sem verið hefur frá árinu 2010 í ferðaþjónustu. Fyrst og fremst er þar um að kenna ótryggum samgöngum. Nánast allir ferðamenn koma til Vestmannaeyja í júní, júlí og ágúst ár hvert. Því er um mjög árstímabundna atvinnustarfsemi að ræða. Ferðaþjónusta fer að stórum hluta í dvala utan sumarmánaða en gisting, veitingarekstur og fleiri mikilvægir samfélagsinnviðir eru í boði árið um kring.

Eins og fyrr greinir er þjónustustig í Vestmannaeyjum mjög hátt. Sterk og öflug fyrirtæki s.s. í málmsmíði, byggingariðnaði og þjónustu við vélar eru með starfsemi í Eyjum, sem mörg hver hafa byggt upp í kringum sjávarútveginn, þ.e. þjónustu við hann og þá miklu uppbyggingu sem verið hefur um langt árabíl.

Fyrirtæki í byggingariðnaði hafa haft næg verkefni enda hefur verið mikil uppbygging bæði í atvinnulífinu og mikið byggt af íbúðarhúsnæði á síðustu árum.

Almennt má segja má að þjónusta við fólk og fyrirtæki sé mjög góð í Vestmannaeyjum til að halda úti nútíma samfélagi.

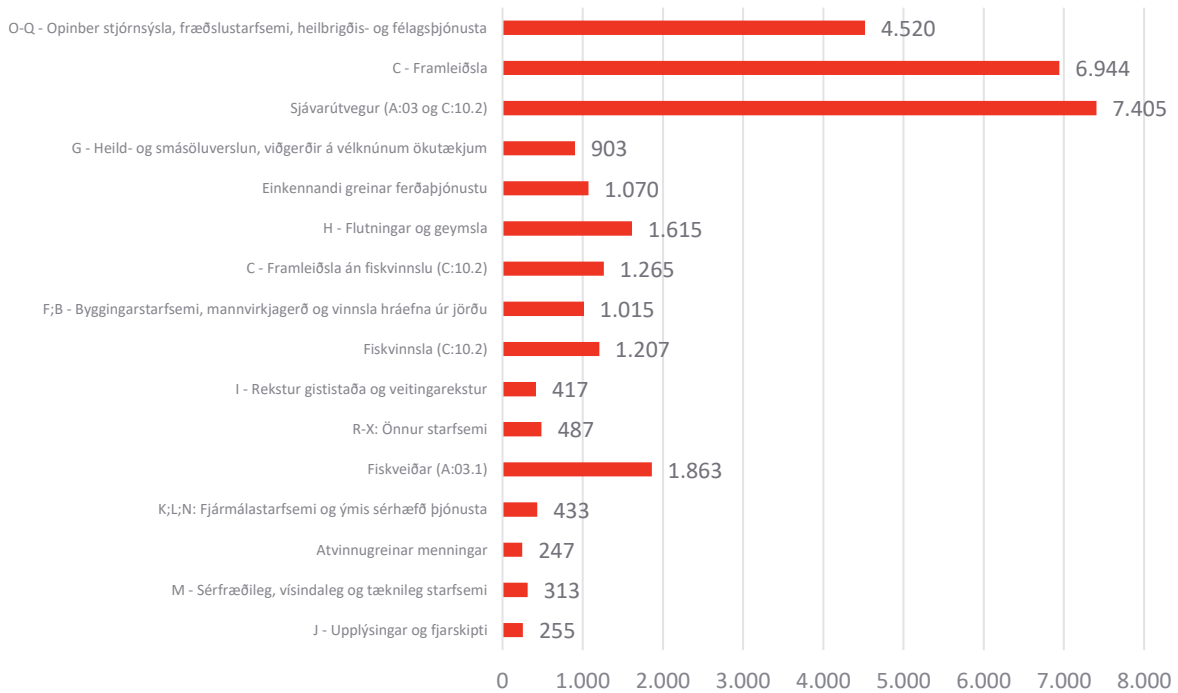
Til að átta sig betur á samsetningu atvinnulífsins og þess sem það skapar er gott að horfa í staðgreiðsluskyldar launagreiðslur sem gefa góða mynd af atvinnulífinu. Töflurnar eru byggðar á gögnum Hagstofunnar⁶. Gögnin eru byggð á atvinnuflokkum Hagstofunnar þar sem verið að taka atvinnugreinar saman í flokka eftir ákveðinni uppskrift sem byggir á ISAT2008 flokkunarkerfinu. Töflurnar veita innsýn og þarf að skoða einstaka þætti og horfa á þá í samhengi við samtöluflokka sem byggðir eru á einstökum atvinnugreinum. Í gögnum Hagstofunnar er flokkurinn: Fiskeldi (A:03.2).

⁶ <https://hagstofa.is/utgafur/tilraunatolfraedi/stadgreidsluskyldar-greidslur-tt/>

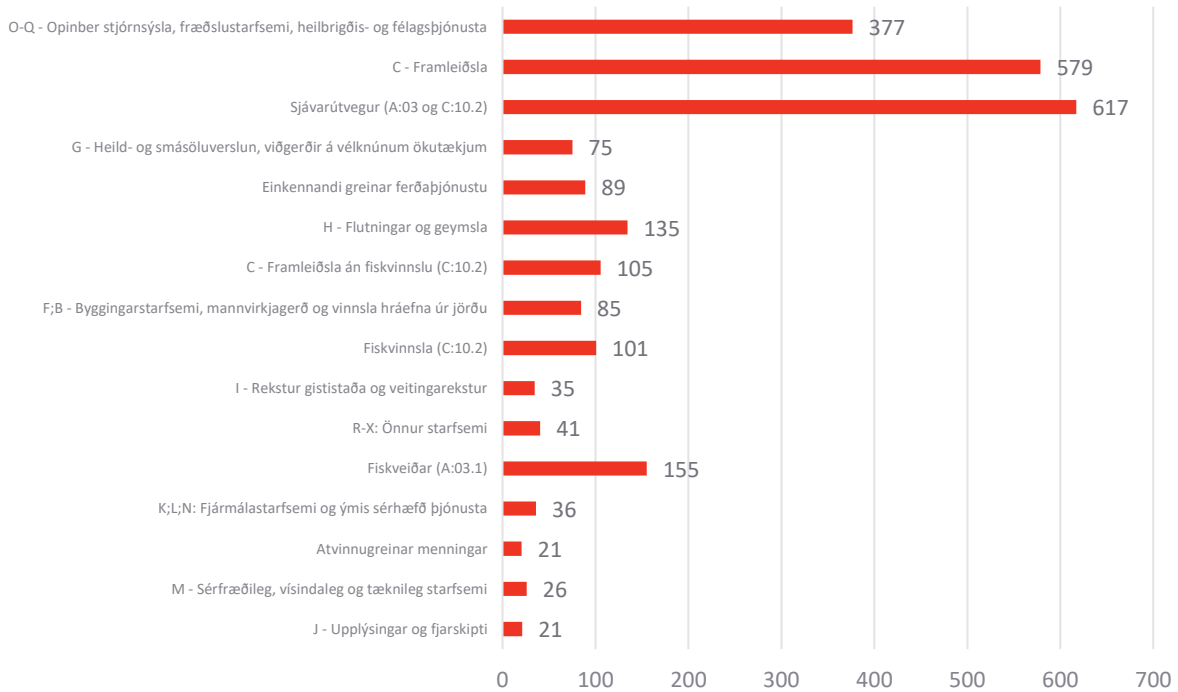
Enginn íbúi í Vestmannaeyjum fær laun sín úr þessum ISAT flokki og er þess flokks því ekki getið í gröfunum.

Heildarlaunagreiðslur í Vestmannaeyjum árið 2021 voru 18,8 ma.kr. eða 1568 mkr. að meðaltali í mánuði. Að stærstum hluta komu þær úr sjávarútvegi. Þessar tölur eru gríðarlega mikilvægar þegar verið er að meta efnahagsleg áhrif landeldis í Vestmannaeyjum.

Staðgreiðsluskyldar launagreiðslur (launasumma) í milljónum króna, samtals árið 2021. Samtals 18.818 mkr.

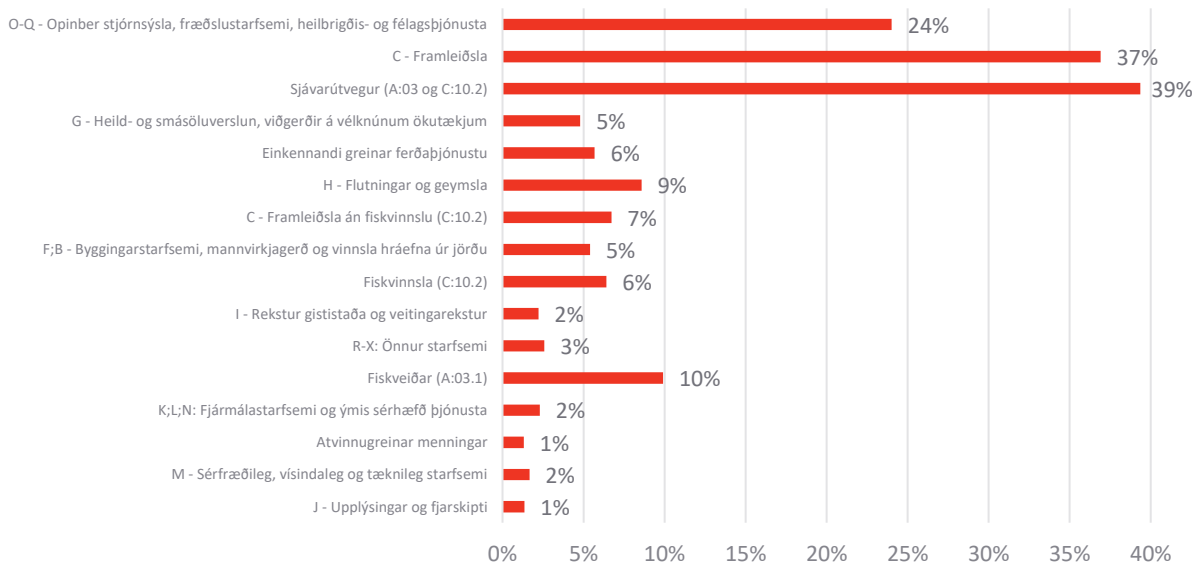


Staðgreiðsluskyldar launagreiðslur (launasumma) í milljónum króna, **meðalmánuður** árið 2021. Samtals 1.568 mkr.



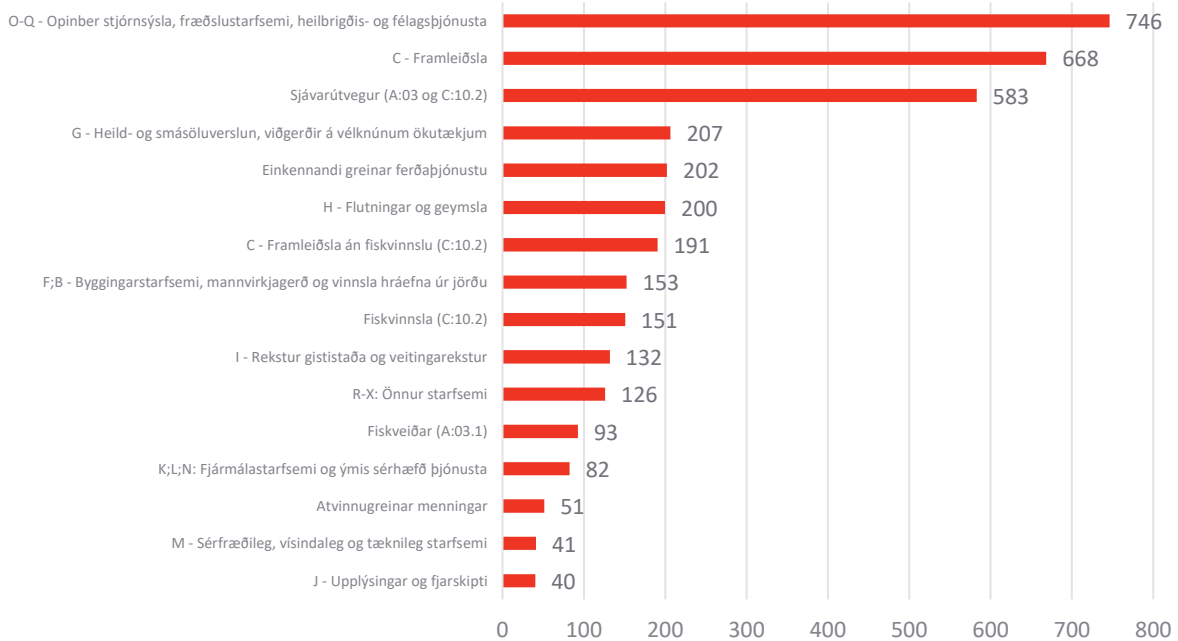
Vægi atvinnugreina gefur ágætt sjónarhorn á atvinnulífið. Það þarf hins vegar að horfa til þess að þetta er byggt á launaupphæðum úr tveimur fyrri gröfum hér á undan, en ekki fjölda einstaklinga.

Staðgreiðsluskyldar launagreiðslur (launasumma) í milljónum króna - % eftir atvinnuflokkum, árið 2021



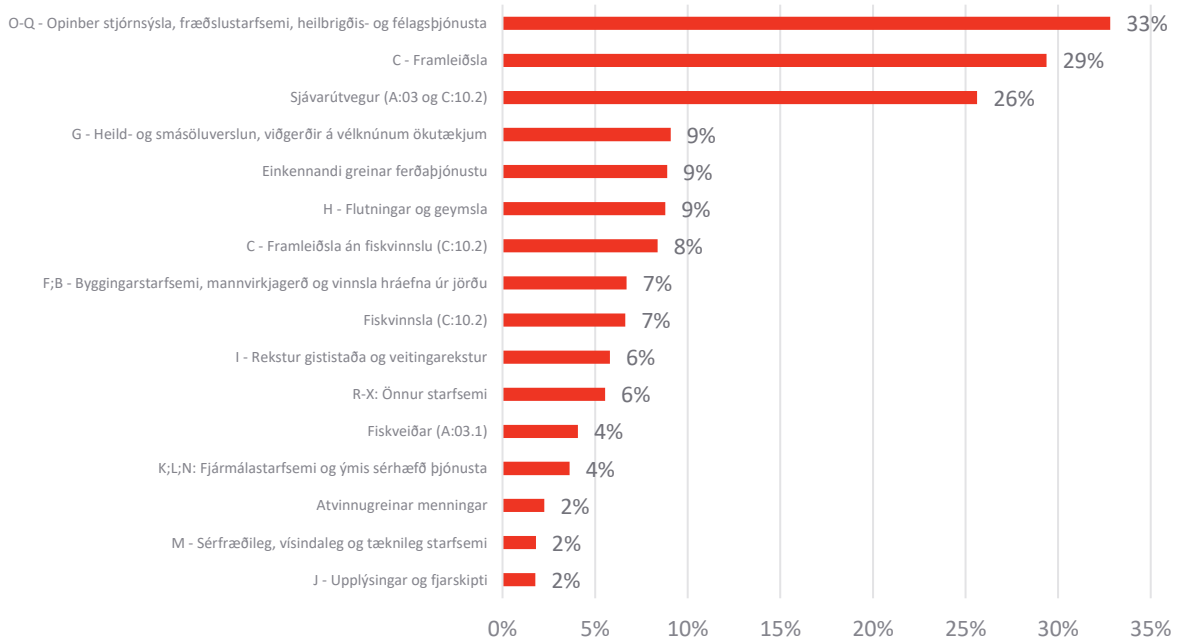
2275 einstaklingar fengu greidd laun í Vestmannaeyjum árið 2021. Talið er að 2296 aðilar hafi verið starfandi í Vestmannaeyjum í lok árs 2021 skv. gögnum Vinnumálastofnunar, þannig að tölurnar virðast falla vel saman.

Fjöldi einstaklinga sem fá greidd staðgreiðsluskyld laun, meðalmánuður árið 2021. Samtals 2275 einstaklingar



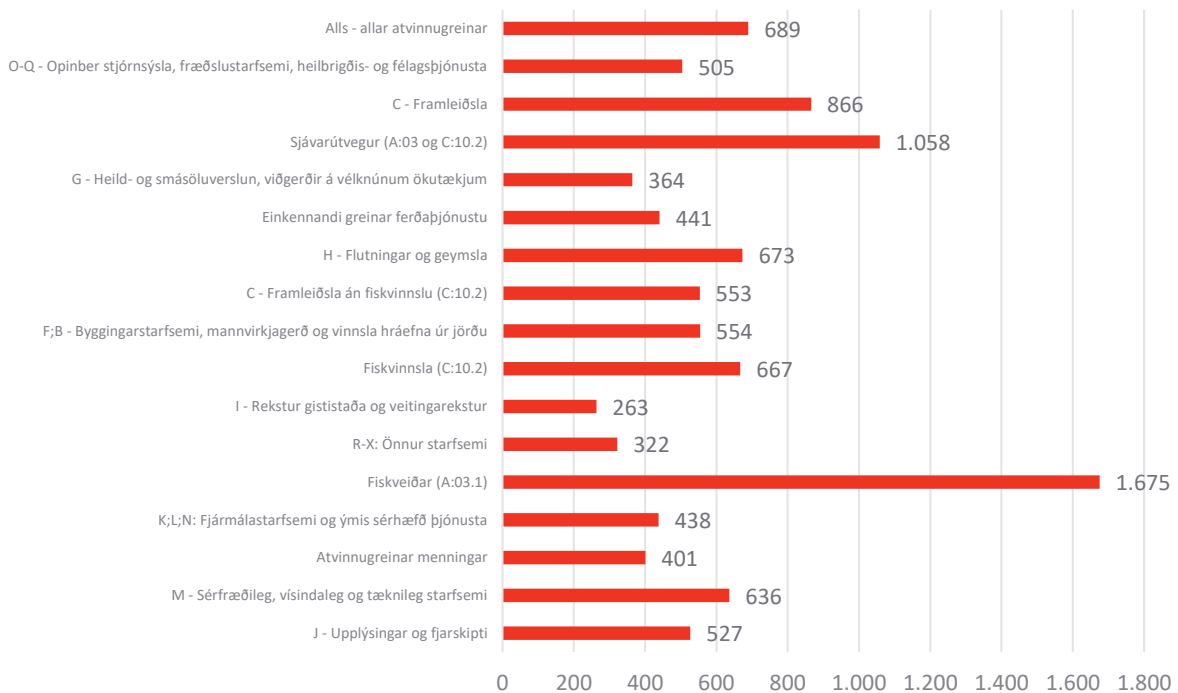
Hlutfall fjölda fólks sem er í fiskveiðum og sjávarútvegi er ekki í samræmi við hlutfall þessara flokka af launagreiðslum. Sú staðreynd gefur góða mynd af meðallaunum starfsmanna og ólíkri stöðu aðila innan ólíkra atvinnugreina.

% einstaklinga sem fá greidd staðgreiðsluskyld laun, meðalmánuður árið 2021.



Meðallaun í sjávarútvegi, ekki sýst fiskveiðum eru mjög há m.v. aðrar atvinnugreinar í Vestmannaeyjum. Þessar tölur eru mjög vikilvægar þegar litið er til atvinnuástands og þeirra meðallauna sem stefnt er á að greiða í landeldinu. Sterk samkeppni getur komið frá atvinnugreinum sem bjóða mjög há meðallaun. Meðallaun geta sagt mikið til um vonir og væntingar til launa inn í sveitarfélögum.

Staðgreiðsluskyldar launagreiðslur (launasumma) í milljónum króna, meðallaun í þús. kr. árið 2021



1.1.4 Lýsing áhrifa

Áhrif verkefnisins munu koma fram í áföngum. Skipta má verkefninu upp í 4 áfanga:

1. Uppbygging: innviða, seiðastöðvar og matfiskastöðvar.
2. Rekstur fyrri áfanga matfiskastöðvar
3. Uppbygging seinni áfanga matfiskastöðvar
4. Rekstur seinni áfanga matfiskastöðvar

Uppbyggingaráfangar munu krefjast nokkurs utanaðkomandi vinnuafis og tímabundinna starfsmanna. Stefna félagsins er að versla sem mest af aðföngum og þjónustu í heimabyggð og því vænst að áhrifin vegna uppbyggingarinnar hafi varanleg áhrif í Vestmannaeyjum.

Rekstaráfangarnir verða byggðir upp af starfsmönnum búsettum í Eyjum. Stefna félagsins er að sem flestir starfsmenn verði búsettir í Eyjum til að styrkja reksturinn og samfélagið. Mikilvægt er að byggja upp þekkingu og innviði sem stutt getur við reksturinn og afleiður hans.

1.1.4.1 Áhrif á fyrirtæki í Vestmannaeyjum

Væntar tekjur eru um 10 mkr. þegar stöðin er komin í fullan rekstur. Þá er miðað við 10 þús. tonna framleiðslu á heilum, slægðum fiski og verð pr. kg. er þá 1000 kr. Stefna fyrirtækisins er að vinna sem mest af fiskinum í Eyjum og þá mun framleiðsluverðmætið aukast verulega. Jafnframt munu fjölmörg störf skapast við fiskvinnsluna.

Þegar framleiðslan verður komin í 10 þús. tonn þá verður fyrirtækið, að öllu óbreyttu, eitt það stærsta í Vestmannaeyjum. Til samanburðar, ef nýjustu ársreikningar (2020) stærstu fyrirtækjanna í Vestmannaeyjum eru skoðaðir þá er augljóst að fyrirtækið getur orðið þriðja stærsta fyrirtækið Vestmannaeyjum, ef litið er til veltu. Stærstu fyrirtækin eru:

1. Vinnslustöðin – 12.189 mkr.
2. Ísfélag Vestmannaeyja – 10.478
3. Vestmannaeyjabær 6.819 mkr. A&B. A: 4.251 mkr.
4. Bergur-Huginn ehf. - 3.047 mkr.
5. Huginn ehf. – 2.716 mkr.
6. Leo Seafood ehf. – 1.952 mkr.
7. Ós hef. – 1.616 mkr.
8. Vestmannaeyjaferjan Herjólfur ehf. – 1.418 mkr.
9. Steini og Olli – 1.214

Segja má að matvælaíðnaður í sinni víðtækustu merkingu sé hornsteinninn í atvinnulífi í Vestmannaeyjum. Laxeldi á landi yrði enn ein viðbótin við þá fjölbreyttu flóru fyrirtækja sem stunda matvælaframleiðslu í Vestmannaeyjum. Verkefnið byggir því á styrkleikum svæðisins sem almennt er talið mjög traustvekjandi og gott. Þjónustuinviðir og afleidd starfsemi mun því einnig njóta góðs af starfseminni.

Erfitt er að meta með góðum hætti hvernig starfsemi laxeldisins á landi mun hafa áhrif á aðrar atvinnugreinar. Út frá atvinnuleysistölum og atvinnuþátttöku þá er ljóst að nýtt starfsfólk þarf til starfa í Vestmannaeyjum. Væntanlega verður einhver hliðrun á starfsfólki milli atvinnugreina og fyrirtækja innan Vestmannaeyja, en í öllu falli þarf að mæta nýjum störfum með nýjum íbúum. Í ljósi þess að Vestmannaeyjar er eitt vinnusóknarsvæði, þá er ljóst að staðbundin áhrif verða mjög mikil. Þegar litið er til meðallauna annarra greina og þeirra áætlana sem sem fyrirtækið hefur þá verða laun félagsins samkeppnishæf við annan atvinnurekstur í Vestmannaeyjum.

Flest störfin í fiskeldisstarfseminni eru mjög sérhæfð og krefjast fólks með góða þekkingu á fiskeldi í sinni víðustu mynd. Þar sem fiskeldisstarfsemi er ekki staðar í Eyjum þá þarf að flytja inn þessa þekkingu. Að einhverju leyti mun starfsemin hafa áhrif á aðrar atvinnugreinar og fyrirtæki, en áhrifin eru enn nokkuð óljós og erfitt að meta sökum skorts á samanburðarhæfum verkefnum, ekki bara á Íslandi heldur heimsvísu.

1.1.4.2 Áhrif á starfsmannafjölda

Fiskeldi er svo að segja ný atvinnugrein í Eyjum. Laxeldi í smáum stíl var rekið í nokkur ár í Klettsvík og á landi. Laxeldið lagðist hins vegar af fyrir um þremur áratugum síðan. Þorskeldi var einnig stundað í

Eyjum um fárra ára hríð en lagðist af fyrir um tveimur áratugum. Síðan þá hefur engin fiskeldisstarfsemi verið í Eyjum. Fiskeldi krefst mikils fjölda fólks með sérhæfða þekkingu á fiskeldi og tækni. Starfsemin kallar á fjölbreytt framboð starfa s.s. við smá- og stórseiðaframleiðslu, matfiskaeldi og vinnsla. Tæknifólk í fiskeldi er gríðarlega mikilvægt.

Fyrir 10.000 tonna framleiðslu á ári er gert ráð fyrir miklum fjölda af bæði beinum og óbeinum störfum. Þessi störf felast meðal annars í eldinu sjálfu, tæknimönnum, fiskvinnslu, stjórnunarstörfum, flutningsaðilar, sölu- og markaðsstörf auk fólks sem sinnir skrifstofustörfum og yfirstjórn. Utan fyrirtækisins verða afleidd störf sem felast meðal annars í störfum í kringum höfnina við flutning á bæði á aðföngum og framleiðslu, iðnfyrirtæki munu einnig þjónusta vinnsluna og verslunarstörf í kringum önnur aðföng.

Fyrirtækið mun bjóða upp á störf fyrir öll kyn og fólk á öllum aldri. Hafa verður í huga að það eru engin dæmi um jafn stóra fiskeldisstöð á landi. Því mun fjöldi starfsmanna og afleiður ávallt vera matskenndur þáttur. Til að meta möguleg áhrif var horft til þriggja þátta. 1) opinberar tölur um fjölda starfandi í fiskeldi 2) Greiningu KPMG á áhrifum fiskeldis á Vestfjörðum og 3) Áform Samherja um uppbyggingu eldisgarðs á Reykjanesi.

1.1.4.3 Opnberar tölur um fjölda starfa í fiskeldi á Íslandi

Árið 2021 var 53.100 tonnum slátrað af óslægðum fiski af fiskeldisfyrirtækjum á Íslandi. Þar af voru 46.500 tonn af laxi. Þar á eftir kom bleikja 5.400 tonn og 1000 tonn af regnbogasilungi og 300 tonn öðrum tegundum s.s. Senegalflúru.

Nýjustu tölur um fjöldi starfanda í fiskeldi, skv. staðgreiðsluskrám eru frá árinu 2018. Árið 2018 var 19.000 tonnum slátrað af óslægðum fiski af fiskeldisfyrirtækjum á Íslandi. Þar af voru 13.400 tonn af laxi. Þar á eftir kom bleikja 4.900 tonn og 300 tonn af regnbogasilungi og 400 tonn öðrum tegundum s.s. Senegalflúru. Árið 2018 unnu jafnmargir í fiskeldi á sjó og á landi eða um 234 manns í hvorum stað, samtals 468 manns. Hafa verður í huga að þarna er átt við þau fyrirtæki sem flokkast undir fiskeldi skv. ISAT flokkun Hagstofunnar. Sú skráning er langt því frá að vera fullkomin, auk þess mikið af þjónustuþáttum er úthýst úr fiskeldi, en þó um bein störf að ræða við fiskeldi. Heildartekjur í fiskeldi árið 2018 voru 3364 mkr. eða 7,2 mkr. að meðaltali á ári.

M.v. 19.000 tonna framleiðslu árið 2018 og 468 starfsmenn fiskeldisfyrirtækja. Þá var hver starfsmaður að framleiða 40,6 tonn, eða 24,6 starfsmenn á hver 1000 tonn. ILFS hyggst framleiða um 11.500 tonn af óslægðum fiski. Ef landstölurnar frá 2018 eru hlutfallsreiknaðar þá ættu 283 starfsmenn að vinna beint hjá landeldinu í Eyjum. Slíkt mun hins vegar ekki gerast þar sem mikil hagræðing fellst í framleiðslu í miklu magni, eins og fyrirhugað er í Vestmannaeyjum.

1.1.4.4 Greining KPMG á áhrifum fiskeldis á Vestfjörðum

Í febrúar 2021 vann KPMG umfangsmikla greiningu⁷ á áhrifum fiskeldis á Vestfjörðum. KPMG mat m.a. áhrif fyrir 15 þús. tonna framleiðslu á laxi. Niðurstaða þess er: 190 bein störf og 150 óbein störf. Samtals 340 störf. eða 22,7 störf pr. 1000 tonn. Einnig var metinn fjöldi íbúa sem fylgja beinum og

⁷ <https://www.vestfiridir.is/static/files/Fiskeldi/210301-greining-a-ahrifum-fiskeldis-a-vestfjordum.pdf>

óbeinum störfum. Fyrir 15 þús. tonn fiskeldi er sú tala 270 íbúar. Í heildina er því gert ráð fyrir að 15 þús. tonna fiskeldi á Vestfjörðum muni fjölga íbúum um 610 manns.

Byggt á nálgun KPMG á áhrifum fiskeldis á Vestfjörðum og það hlutfallsreiknað á fyrirhugaða starfsemi í Vestmannaeyjum þá getur mögulega skapast 125 bein störf og 100 óbein störf, samtals 225 störf. Íbúar sem fylgja muni beinum störfum mun síðan vera um 180 manns. Samtals, út frá þessum forsendum, myndi íbúum í Vestmannaeyjum fjölga um 405.

1.1.4.5 Eldisgarður Samherja

Samherji fiskeldi ehf. hefur upplýst um stórtæk áform um laxeldi á landi í eldisgarði á Reykjanesi. Fyrirtækið gerir ráð fyrir að framleiða 40 þús. tonn í eldisgarðinum þegar full starfsemi er komin í gang. Fyrsti áfangi verkefnisins er framleiðsla á 15 þús. tonnum af laxi. Í þeim áfanga er gert ráð fyrir að 40 manns muni starfa beint við eldið. 50 manns í vinnslu og 100 afleiddum störf. Samtals 190 störf. Eða 12,67 störf pr. 1000 tonn. Hafa ber í huga að landeldi Samherja býr að sterkum innviðum sem dregið getur úr starfsmannapörf.

Stærsta laxeldisstöð heims á landi er í eigu Samherja fiskeldi ehf. Stöðin er staðsett á Núpsmýri í Öxarfirði og er jafnan nefnd Silfurstjarnan. Þar starfa 23-26 manns og framleiða 1600 tonn af laxi. Samherji hefur upplýst um áform á tvöföldun framleiðslugetu stöðvarinnar. Verður stækkunin að einhverju leiti tilraunastöð fyrir eldisgarðinn á Reykjanesi. Hafa skal í huga að í Silfurstjörnuna koma tilbúin seiði frá annarri stöð (eins og út úr seiðastöðinni í Botni Friðarhafnar) og framleiðsluvaran er heill slægður fiskur. Nokkuð margt fólk þarf til frekari fiskvinnslu á laxi. Þar þarf því 15 starfsmenn til að framleiða 1000 tonn. Fjöldi starfa skapast á byggingartímanum.

Niðurstaðan

Út frá ofantöldum þremur þáttum þá telja aðstandendur verkefnisins að um 200 störf geti skapast þegar starfsemin er komin í rekstur: 120 bein störf og 80 afleidd störf. Fjöldi fólks sem byggir afkomu sína á fiskeldi að einhverju leyti er um 360, byggt á nálgun KPMG og aðlögun út frá stærð. Ef þessi fjölgun starfa yrði heimfærð á núverandi vinnumarkað þá myndi vöxtur vinnumarkaðar verða 8,7%. Vinnumarkaður myndi vaxa úr 2300 manns í 2500 manns.

Mat á fjölda starfa á uppbyggingartímabilum liggur ekki fyrir. Það liggur þó ljóst fyrir að uppbyggingin verður ekki einungis unnin af heimaaðilum. Uppbyggingin felst ekki einungis í kringum fjárfestingar fyrirtækisins heldur einnig í ýmsum innviðum s.s. íbúðahúsnæði, þjónustuinnviði, húsnæði fyrir þjónustufyrirtæki og afleidda starfsemi, svo fátt eitt sé nefnt. Mat á fjölda starfa á uppbyggingartímum og áhrif vegna þess munu skýrast á næstu mánuðum og verða unnin í nánu samstarfi við Vestmannaeyjabæ og samfélagið.

1.1.4.6 Áhrif á íbúafjölda

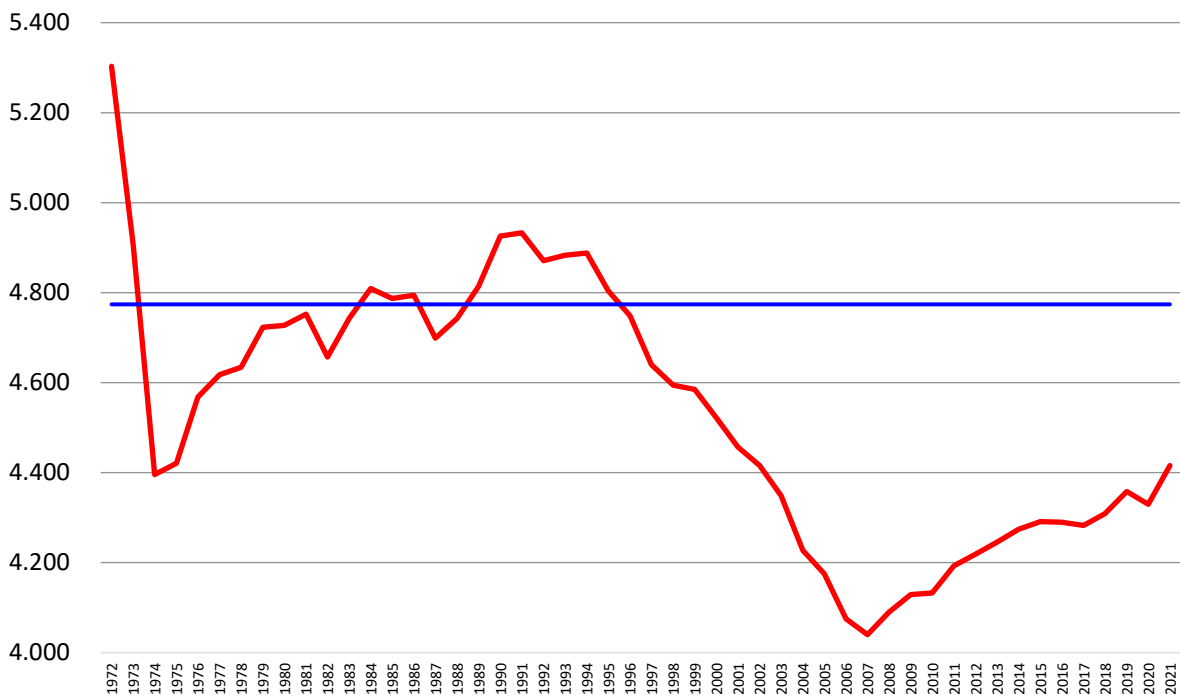
1. janúar 2022 voru 4418 íbúar í Vestmannaeyjum og hafði þeim fjölgað um 66 á milli ára eða um 1,5% skv. Þjóðskrá. Sú fjölgun er umtalsvert meiri heldur en þegar lengra tímabil er skoðað eins og hér á undan. Út frá ofangreindum forsendum varðandi starfamannafjölda þá er áætlað íbúafjöldi sem byggir afkomu sína á fiskeldi að einhverju leyti er um 360. Þar sem atvinuleysi er mjög lágt þá má gefa sér

þær forsendur að með fjölgun starfa í Vestmannaeyjum þá þurfi að fjölga íbúum um 360 til að fylla upp í störf. Það er s.s. verið að segja að hverju starfi fylgi 1,8 íbúi. Fjölgun íbúa um 360 þýðir 8,16% fjölgun íbúa frá núverandi íbúafjölda. Með slíkri fjölgun þá myndi íbúafjöldinn hækka úr 4414 í 4774. Fara þarf aftur til ársins 1996 til að finna álíka íbúafjölda, eins og fram kemur í grafi hér að neðan. Ef tölur um fjölgun íbúa yrðu heimfærðar á höfuðborgarsvæðið, til að setja í samhengi, þá myndi það þýða fjölgun íbúa um 19.646 íbúa á höfuðborgarsvæðinu. Íbúafjöldi færi úr rúmlega 240 þús. í rúmlega 260 þús.

Mat á fjölda íbúa á uppbyggingartímabilum liggur ekki fyrir. Það liggur þó ljóst fyrir að uppbyggingin mun fjölga íbúum. Mat á fjölda íbúa á uppbyggingartímum og áhrif vegna þess munu skýrast á næstu mánuðum og verða unnin í nánú samstarfi við Vestmannaeyjabæ og samfélagið.

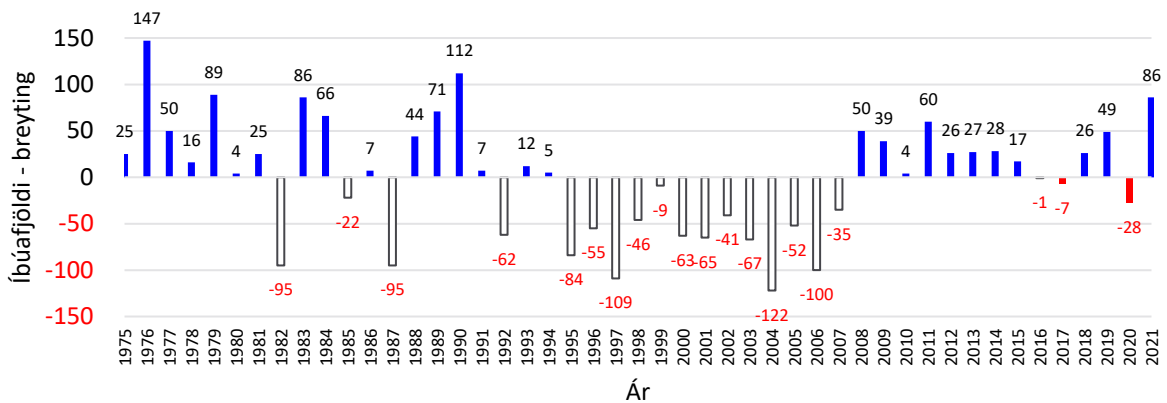
Vert er að taka fram að íbúatölur hér að neðan miðast við 1. desember ár hvert og er því punktstaða á tilteknum degi. Innan ársins breytast tölurnar og því varhugavert að draga of sterkar ályktanir af óverulegum sveiflum heldur horfa á lengra tímabil og samhengi.

Íbúafjöldi í Vestmannaeyjum 1972 - 2021. 1. desember ár hvert.
Bláa línan í grafinu vísar í íbúatöluna 4774 hér að ofan í textanum



Áhugavert er að skoða hvernig atvinnulífið hefur gengið í bylgjum. Nánast stöðug aukning íbúa hefur verið frá efnahagsruninu 2008, sem segir nokkuð til um taktinn í atvinnulífi- og samfélaginu í Vestmannaeyjum. Stóran hluta af sveiflum er hægt að rekja til þess hvernig árar í sjávarútvegi. Með nýrri atvinnugrein, fiskeldi, þar sem framleiðsla er stöðug og jöfn allt árið um kring þá er vonast til þess að sveiflur minnki þar sem fleiri, nýjar og styrkari stoðir eru komnar undir atvinnulíf og samfélag í Eyjum.

Breyting á fjölda íbúa í Vestmannaeyjum milli ára 1975 - 2021. 1. des. 1973 og 1974 sleppt úr vegna gríðarlegra fólksflutninga vegna eldgos



Sveitarfélög hafa mörg hver lagt mikla áherslu á að fjölga íbúum og störfum í sveitarfélögum. Þau hafa mörg lagt í umtalsverðan kostnað til að ná markmiðum sínum. Átaksverkefningin eru sum þekkt eins og Hamingjan er hér í Þorlákshöfn. Nær öruggt er að með fjölmennara samfélagi með fjölbreyttara, stærra og sterkara atvinnulífi verður hagur samfélagsins betri þegar reksturinn er kominn af stað og í fullan rekstur.

1.1.4.7 Áhrif á húsnæðismarkað

Árið 2021 mat Húsnæðis- og mannvirkjastofnun að um 1850 íbúðir væru í Vestmannaeyjum eða um 2,35 íbúar pr. íbúð. Mannfjöldaspár stofnunarinnar gera ráð fyrir fjölgun íbúa sem styður við langvarandi fjölgun íbúa. Mikill fjöldi íbúða er í byggingu í Vestmannaeyjum og mikið hefur verið byggt á síðustu árum. Ekki hefur verið viðvarandi skortur á íbúðahúsnæði, hvorki leiguhúsnæði né húsnæði til kaups – eins og í mörgum sveitarfélögum. Húsnæðisskortur hefur aftrað vexti og framþróun atvinnulífs í mörgum sveitarfélögum. Ekki er talið að skortur á íbúðahúsnæði hafi aftrað framþróun atvinnulífs í Eyjum. Á síðustu árum hefur gríðarlega mikið húsnæði verið byggt í Eyjum, mikill fjöldi íbúða er í byggingu og byggingaráform nokkur og greinileg eftirspurn. Mikil eftirspurn er eftir lóðum, sérstaklega í einbýli, síðan í Parhús/raðhús/tvíbýli, minnst í fjölbýli, skv. upplýsingum frá Húsnæðis- og mannvirkjastofnun. Fasteignamarkaður hefur verið líflægur undanfarið, fáar eignir á sölu og húsnæðisverð hefur hækkað. Bjartsýni virðist vera í Eyjum hvað húsnæði varðar sem endurspeglast í eftirspurn eftir nýju húsnæði og lóðum og hækkingu verði. Fyrirsjáanlegt er að með aukinni fjölgun íbúa muni og aukinni eftirspurn eftir húsnæði muni húsnæði hækka enn frekar.

Ef miðað er við forsendur Húsnæðis- og mannvirkjastofnunar um 2,35 íbúa pr. íbúð og fyrrgreinda áætlaða 360 íbúa fjölgun, þá má búast við að það þurfi 153 íbúðir undir þessa starfsmenn. Þetta íbúðarhúsnæði er ekki til í dag og því er mikilvægt að Vestmannaeyjabær tryggi nægilegt magn byggingarlóða svo hægt sé að tryggja nægilegt íbúðarhúsnæði fyrir starfsmenn tengda laxeldinu. Ef þessi áform ganga eftir munu verða yfir 2000 íbúðir í Vestmannaeyjum.

Mat á fjölda íbúða á uppbyggingartímabilum liggur ekki fyrir. Það liggur þó ljóst fyrir að uppbyggingin mun hafa mikil áhrif á húsnæðismarkað til langs tíma, á leigumarkað til skemmri og lengri tíma auk

Þess sem aðilar í gistingu munu njóta góðs af auknum umsvifum. Mat á húsnæðismarkað á uppbyggingartímum og áhrif vegna þess munu skýrast á næstu mánuðum og verða unnin í nánú samstarfi við Vestmannaeyjabæ og samfélagið.

Vert er að benda á að atvinnulífið í Eyjum hefur byggt mikið af atvinnuhúsnæði á síðustu árum og endurbætt það sem fyrir er. Það er því sterkar stoðir til frekari byggingarframkvæmda.

Unnið hefur verið að Húsnæðisáætlun fyrir Vestmannaeyjabæ á síðustu mánuðum. Vænst er að sú ætlun varpi skýrara ljósi á áform sveitarfélagsins í húsnæðismálum.

1.1.4.8 Áhrif á samfélagsinnviði

Í Vestmannaeyjum eru öflugir samfélagsinnviðir til að mæta fjölgun íbúa og umsvifameira atvinnulífi. Íbúafjöldinn í Eyjum hefur farið vaxandi en þó nokkuð frá því sem hann var á árum áður, eins og íbúatölur bera með sér. Erfitt er að hafa tæmandi umfjöllun um áhrif á einstaka samfélagsinnviði í þessari skýrslu, en samt sem áður mikilvægt að fjalla um nokkra mikilvæga að mati aðstandenda verkefnisins.

Í Vestmannaeyjum eru reknir 2 öflugir leikskólar auk ýmissa aðila sem bjóða upp á dagvistun fyrir börn. Húsnæðis- og mannvirkjastofnun (HMS) metur að 220 börn hafi verið á leikskólum í Vestmannaeyjum árið 2021. Grunnskóli Vestmannaeyja er starfræktur í 2 byggingum og aldursskiptur: yngri stig (1. – 4 bekkur) er í Hamarsskóla og eldra stig (5 -10 bekkur) er í Barnaskóla. 520 nemendur sóttu skóla í Vestmannaeyjum árið 2021. Framhaldsskólinn í Vestmannaeyjum hafði 215 nemendur árið 2021 skv. HMS.

Ljóst er að fjölga þarf leikskólaláttum verulega til að mæta verulegri íbúafjölgun. Áætlað er að það sé hægt að fjölga nemendum um 100 í grunnskólanum og 150 í framhaldsskólanum án þess að farið verði í verulegar breytingar á núverandi innviðum. Leikskólar í Vestmannaeyjum og grunnskólinn er á höndum Vestmannaeyjabæjar en Framhaldsskólinn á höndum ríkisins.

Eldri borgurum hefur farið fjölgandi og því líklegt að auka þurfi húsnæði og hjúkrunarrými fyrir þá sem eru komnir á eftir árin. Íbúðaúrræði eldri borgara þurfa að vinnast í góðu samstarfi milli Vestmannaeyjabæjar og ríkisins.

Í Vestmannaeyjum eru löng hefð og menning fyrir íþróttaiðkun. Sterkir samfélagsinnviðir eru til íþróttaiðkunar, sem geta þjónustað mun fleiri en núverandi íbúafjöldi segir til um. Mikill metnaður hefur verið lagður í að efla íþrótt- og heilsuinnviði og með fjölgun íbúa verður enn frekari þörf á eflingu þessara þátta. Vestmannaeyjabær auk fyrirtækja og einstaklinga í Eyjum hafa stutt vel við uppbyggingu íþróttainniða og reksturs íþróttafélagana, sem skilað hefur góðum árangri.

Þar sem samfélagsinnviðir eru sterkir og tækifæri til bættrar nýtingar á þeim til viðbótar við uppbyggingu þá verða jákvæð jaðaráhrif af framkvæmdinni mjög mikil.

1.1.4.9 Samgöngur

Samfélagið í Vestmannaeyjum hefur alltaf verið gríðarlega háð góðum og öflugum samgöngum. Herjólfur siglir milli lands og Eyja, fyrst og fremst til Landeyjahafnar en einnig til Þorlákshafnar þegar

ófært er í Landeyjahöfn. Ef siglt er í Landeyjahöfn eru farnar allt að 7 ferðir á dag en 2 í Þorlákshöfn. Vöruflutningar til meginlandsins fara fyrst og fremst fram með Herjólfri.

Áætlunarflug til Vestmannaeyja hefur verið nánast óslitið um áratuga skeið. Veturinn 2022 hafa verið blikur á lofti um framtíð áætlunarflugs milli lands og Eyja, enda hefur flugferðum fækkað sem og flugfarþegum. Nokkrar ferðir eru farnar í viku hverri í „eðlilegu ástandi“

Eimskip og Samskip hafa vikulega viðkomu á gámaskipum sínum til Evrópu.

Ljóst er að mikil fjölgun mun leiða af sér aukna flutninga á fólki og vörum. Slík aukning ýtir á bæta þjónustu og öflugri samgönguinnviði s.s. bættu aðstöðu fyrir stærri skip og/eða stórskipahöfn. Viðbúíð er að krafa verði um tíðari ferðir Herjólfis, að flugsamgöngum verði komið í fastara form með auknum fjölda farþega, mögulega fjölgun flutningaskipa, svo fátt eitt sé nefnt.

Ferðaþjónustan í Eyjum hefur ekki verið jafn stór þáttur í hagkerfinu í Eyjum, eins og á svo mörgum öðrum stöðum og talið að hún eigi mikið inni til frekari vaxtar. Mikilvægt er því að horfa til vaxtatækifæra í ferðaþjónustu sem liggja í loftinu, bæði vegna uppsafnaðrar þarfar sem afleiðing af COVID19 og vegna áhrifa þessa verkefnis með auknum fjölda íbúa og aukinna umsvifa í atvinnulífinu.

Niðurstaðan er því að verkefnið mun þrýsta á auknar samgöngubætur og betri samgönguþjónustu við samfélag og atvinnulíf í Eyjum.

1.1.4.10 Áhrif á sveitarfélagið Vestmannaeyjabæ

Vestmannaeyjabær er stór áhrifavaldur á framgang áætlana um landeldi á laxi í Vestmannaeyjum. Þann 24. júní 2021 var undirrituð viljayfirlýsing um samvinnu, samskipti og nauðsynlega samningagerð og undirbúningsvinnu í tengslum við þróunarvinnu og byggingu fiskeldis á landi í Viðlagafjöru á Heimaey. Viljayfirlýsingin var verkefninu mikilvæg. Bæjaryfirvöld hafa sýnt í verki og með stuðningi sínum mikinn velvilja.

Áhrif af verkefninu mun bæði skapa bænum hundruð milljóna nýjar tekjur sem og valda umtalsverðum kostnaði fyrir sveitarfélagið, sem mun hafa áhrif á rekstur og efnahag sveitarfélagsins.

Útsvarstekjur sveitarfélaga er helst tekjulind sveitarfélaga. Útsvarsprósenta í Vestmannaeyjum er 14,46% árið 2022. Ef við miðað er við 750 þús. kr. meðallaun á mánuði sem starfsemin skapar, þá eru útsvarstekjur til sveitarfélagsins 100 þús. kr. á mánuði eða 1,2 mkr. á ári. Ef miðað er við að 200 störf geti skapast má áætla að útsvarstekjur sveitarfélagsins geti aukist um 240 mkr. Útsvarstekjur Vestmannaeyjabæjar árið 2020 (sem er nýjasti ársreikningurinn) voru 2735 mkr. Því má áætla að útsvarstekjur sveitarfélagsins muni aukast um 8,7% að þessum forsendum gefnum.

Annar af stóru tekjupóstunum Vestmannaeyjabæjar, fyrir utan framlög frá Jöfnunarsjóði sveitarfélaga, kemur af fasteignagjöldum. Mikið byggingarmagn fylgir laxeldi á landi í Eyjum, annars vegar af frá starfseminni sjálfri og þjónustufyrirtækjum, en einnig vegna fyrirhugaðrar aukningar á íbúðahúsnæði. Fyrirhuguð er bygging seiðastöðvar í botni Friðarhafnar sem og bygging ýmissa mannvirkja í Viðlagafjöru austast á Heimaey. Ljóst er, án þess að nákvæmar tölur liggi fyrir, að tekjur Vestmannaeyjabæjar af fasteignagjöldum verða mjög miklar og í öllu falli mjög hátt hlutfall af

fasteignagjaldatekjum Vestmannaeyjabæjar. Fyrir í umfjölluninni um áhrif á samfélagið hefur verið rætt um fyrirsjáanlega aukningu íbúðarhúsnæðis, í þessu samhengi..

Vestmannaeyjabær mun einnig hafa ýmsar tekjur af þeim þjónustupáttum sem það veitir. Meðan á uppbyggingartímabili stendur mun bærinn hafa umfangsmiklar tekjur af ýmsum byggingartengdum framkvæmdum og þjónustupáttum.

Vestmannaeyjahöfn, sem er í eigu Vestmannaeyjabæjar mun hafa miklar tekjur af uppbyggingu og rekstri fiskeldis í Vestmannaeyjum. Vöruflutningar í kringum starfsemina munu verða mjög umfangsmiklir meðan á framkvæmdatímabili stendur. Þar sem mest af þeim framkvæmdaaðföngum sem þarf til þurfa að koma utan Vestmannaeyja, fyrst og fremst erlendis frá.

Þegar rekstur laxeldisins verður kominn í fullan rekstur munu vöru- og þjónustutekjurnar Vestmannaeyjahafnar vaxa mjög mikið. Áhrifin hafa ekki verið kortlögð með nákvæmum hætti en ljóst er að með auknum umsvifum munu tekjur hafnarinnar hækka mun meira en áætlaður kostnaður þar sem innviðir og starfsfólk verður munu nýtast betur en nú er. Því má líta á þetta verkefni sem hálfgerð jaðartekjuverkefni fyrir Vestmannaeyjahöfn. Áætlað er að flutt verði út 10 þús. tonn af fiskafurðum í gámum, um 13 þús. tonn af fóðri fyrir seiðastöð og matfiskaeldi sem flutt verðum með gámum og í lausaf lutningum, auk ýmissa aðfanga fyrir framleiðsluna s.s. umbúðir o.fl., sem að mestu kemur með gámum, ýmist frá meginlandinu eða frá útlöndum. Einnig er mögulegt, að ef það verður ekki hægt að nýta öll þau seiði sem áætluð eru til matfiskaeldisins þá verði hægt selja þau til annarra eldisfyrirtækja og þannig skipa þeim út í brunnbáta frá seiðastöð í Friðarhöfn, sem yrði þá enn einn tekjustofninn fyrir Vestmannaeyjahöfn.

Aðstandendur verkefnisins hafa þá stefnu að versla sem mest við aðila í heimabyggð á samkeppnisgrunni. Þeir telja mikilvægt að efla þjónustu- og þekkingarinnviði og gera þá enn sterkari til að tryggja sjálfbæran rekstur til framtíðar.

Matvælavinnsla er hornsteinn atvinnulífs í Vestmannaeyjum. Með öflugum sjálfbæru og umhverfisvænu laxeldi á landi getur ímynd Vestmannaeyja orðið enn betri en nú er. Starfsemi sem hefur jákvæð áhrif á umhverfi sitt hefur mikla þýðingu fyrir markaðssetningu á Vestmannaeyjum í heild sinni, ekki síst þá öflugum matvælavinnslu sem þar fer fram og mun fara fram í framtíðinni. Ferðaþjónustan ætti einnig að njóta góðs að víðtækari kynningu og jákvæðri umhverfisumræðu.

Ljóst er að af allri þessari atvinnu- og framkvæmdaupbyggingu auk atvinnureksturs mun fylgja umtalsverður kostnaður. Sá kostnaður liggur ekki fyrir að svo stöddu, en aðstandendur verkefnisins vilja eiga gott samstarf og upplýsingamiðlun um áform og lausnir til að auka tekjur af starfseminni, lækka kostnað og hámarka allan ábata af framkvæmdinni. Það er allra hagur að vel takist til og að gott samstarf og góð og virk samskipti verði um alla þætti málsins.

1.1.4.11 Áhrif á orkumál

Mikil umræða hefur verið á síðustu árum um orkuinnviði og afhendingaröryggi á orku á Íslandi. Starfsemi fiskeldisins mun fyrst og fremst nýta rafmagn og ferskt vatn. Ekki verður farið hér í þessum kafla mjög ýtarlega í raforkumál heldur reynt að varpa ljósi á helstu stærðir og áhrifaþætti á samfélagið í Eyjum.

Rafmagn kemur til Vestmannaeyja með sæstrengjum frá Suðurlandi. Rafmagnið er að stærstum hluta nýtt til að knýja dælur sem dæla jarðsjó úr jörðinni til matfiskaeldisstöðvarinnar í Viðlagafjöru. Áætlað er að raforkuþörf matfiskaeldi verði um 5,8 MW þegar hún er komin í fullan rekstur og að notaðar verði 35,4 GWh. á ári í stöðinni. Ítrekað er að þessi stærð miðast við 10 þús. tonna framleiðslu á afurðum (11.500 tonn af lifandi fiski) og að matfiskastöðin verður byggð upp í a.m.k. tveimur áföngum. Áætlað er að seiðastöðin muni þurfa 0,2 MW í uppsett afla. Heildarorkuþörf mun því verða um 6,0 MW eða nærri 0,5 MW fyrir hver 1000 tonn sem eru framleidd af lifandi fiski. Aðstandendur verkefnisins hafa verið í virku og góðu samtali við orkusala, dreifingaraðila raforku og Vestmannaeyjabæ um fyrirhugaða framkvæmd. Verkefnið setur enn frekari pressu á að styrkja orkuinnviði: á meginlandinu, með sæstrengjum milli lands og Eyja og innan Vestmannaeyja. Starfsstöðvar fiskeldisins munu vera búnar nauðsynlegu varafli þar sem starfsemin þolir ekki raforkuleysi nema um stutta stund. Fiskurinn þarf flæði af fersku vatni og sjó til að lifa. Því skipir máli að tryggt verði að afhending raforku verði trygg í réttu magni, á réttum tíma og að afhendingaröryggi verði með sem hæst.

Ferskvatnspörf fyrirtækisins er aðallega til komin vegna seiðaeldisstöðvar fyrirtækisins í Botni Friðarhafnar. Vatn er nýtt í flestum þáttum rekstursins s.s. við þrif, fiskvinnslu o.fl. Áætlað er að vatnspörf starfseminnar í heild sinni verði um 2,5 – 3,0 l./sek. Stefnt er á að nýta yfirfallsvatn úr 5000 lítra vatnstanki við Löngulá til að fara betur með það vatn sem dælt er til Vestmannaeyja og auka þannig jákvæð umhverfisáhrif starfseminnar. Ekkert grunnvatn er undir Heimaey og því mun vatnstaka ekki hafa áhrif á grunnvatn eins og á flestum stöðum þar sem fiskeldi fer fram.

Orkunotkun fiskeldisins í Eyjum á ekki að þurfa að hafa neikvæð áhrif á samfélag og atvinulíf í Vestmannaeyjum. Starfsemin mun auka þrýsting á bættu orkuinnviði til Vestmannaeyja. Aðstandendur verkefnisins munu ekki liggja á liði sínu og aðstoða bæjaryfirvöld í Vestmannaeyjum í baráttunni fyrir nauðsynlegum nútíma orkuinnviðum.

1.1.4.12 Áhrif á umhverfi

Stórtækri atvinnuþróun og -uppbygging fylgja ýmis umhverfisáhrif. Bæði getur verið um að ræða neikvæð áhrif og jákvæð áhrif. Það er skýr stefna aðstandenda verkefnisins að hafa jákvæð áhrif á umhverfi sitt á hvaða sviði sem það er og um leið valda sem minnstum neikvæðum umhverfisáhrifum. Umhverfismál eru leiðarljós í hönnun mannvirka og þróun verkefnisins, enda er það eitt af lykilatriðum í markaðssetningu afurða verkefnisins.

Ásýnd Botns Friðarhafnar mun breytast með seiðaeldisstöðinni og ásýnd Viðlagafjöru mun breytast með eldisstöð fyrir matfiska. Markmiðið er að byggingar og önnur mannvirki muni falla sem best að umhverfi sínu og hafi sem minnst áhrif á fyrra umhverfi. Til þess að ná því fram verður vandað til: staðsetningar, forms, hæðar og litavals á mannvirkjum, svo eitthvað sé nefnt. Starfsemin er ekki sjáanleg frá íbúðabygð. Stefnt er á að eftir framkvæmdir á svæðum í kringum starfsstöðvarnar verði umhverfi þeirra betra heldur en það var fyrir.

Eitt helsta áhyggjuefni samfélaga sem standa næst laxeldisstarfsemi og öðru fiskeldi hefur snúið að neikvæðum umhverfisþáttum. Þessir þættir eru helstir: slysasleppingar, sýkingar, smit og úrgangur frá eldiseiningum. Laxeldi á landi fer fram í lokuðum eldiseiningum þar sem úrgangur frá fiskeldinu er hreinsaður áður en vökvanum er skilað aftur út í sjó. Úrgangur frá laxeldinu verður nýttur til gerðar á laxamykju sem nýtt verður til uppgræðslu á Heimaey.

Jarðsjó verður dælt upp úr jarðlögum undir Heimaey. Dæling á jarðsjó hefur verið framkvæmd um áratugaskeið með góðum árangri í Vestmannaeyjum upp úr tugum borhola. Ljóst er að dæla þarf miklu magni jarðsjávar fyrir matfiskaeldið í Viðlagafjöru. Einnig er stefnt á að nýta strandsjó á ákveðnum tímum þegar hitastig er hentugt. Öruggt er að ekki verður skortur á sjó til stöðvarinnar þar sem Heimaey er umlukin sjó. Varmadælustöð sem nýtir jarðsjó er starfrækt í Vestmannaeyjum og hafa umhverfisáhrif hennar verið mjög góð og ekki vísbendingar um neikvæð umhverfisáhrif. Aðstandendur verkefnisins hafa látið framkvæma miklar rannsóknir til að nægilegan jarðsjó sem ekki hefur neikvæð áhrif á umhverfi sitt, enda er jarðsjórinn megin forsenda undir starfsemi verkefnisins.

Mótvægisáðgerðir

Ljóst er að framleiðsla og sala á 10 þús. tonnum á laxi í Vestmannaeyjum mun hafa veruleg áhrif á atvinnulíf og samfélag í Vestmannaeyjum. Forsvarsmenn verkefnisins hafa átt í virkum og góðum samskiptum við sveitarfélagið um mögulega framkvæmd, rekstur og áhrif þessara þátta á atvinnulíf og samfélag í Eyjum. Ljóst er að þau nýju störf sem skapast munu fjölga íbúum verulega.

Líklegt er að það þurfi að byggja upp atvinnulíf með erlendu vinnuafli og erlendri þekkingu að einhverju leiti. Með breyttri íbúasamsetningu þá getur jafnframt þurft annarskonar búsetuform en tíðkast hefur. Þar sem snöggar breytingar hafa verið á atvinnuháttum s.s. þegar ferðamönnum fjölgaði mjög mikið á Íslandi upp úr árinu 2010, þá þurfti að fjölga starfsmönnum mjög fljótt með erlendu vinnuafli. Íslendingar þekkja því vel að takast á við snöggar breytingar í atvinnuháttum og íbúasamsetningu. Fjölmenningarfulltrúi er starfandi hjá Vestmannaeyjabæ sem veitt hefur fólki af erlendum uppruna góða þjónustu.

Ýmsar líklegar mótvægisáðgerðir snúa að ákvarðanapáttum sem bæjaryfirvöld í Vestmannaeyjum hafa með að gera s.s. skipulagsmál tengdri starfsemi, nauðsynlegir innviðir, framboð lóða undir íbúða- og atvinnuhúsnæði auk ýmissa þjónustuþátta sem fyrr hafa verið nefndir og eru á höndum sveitarfélagsins.

Vestmannaeyjabær hefur skorað mjög hátt í könnunum sem snúa að búsetugæðum í sveitarfélögum á Íslandi. Sú staðreynd að sveitarfélagið hefur sinnt þessum málum mjög vel minnkar líkur á neikvæðum áhrifum sem snúa að Vestmanneyjabæ. Samfélagsinnviðir eru almennt sterkir enda gerðir fyrir mun fjölmennara samfélag. Þjónustustig og þjónustuþörf hefur hins vegar almennt hækkað og því þarf að efla samfélags- og þjónustuinnviði á einhverjum sviðum. Að öllum líkindum þá þarf að fjölga rýmum á leikskólum sem mótvægisáðgerð.

Fara þarf í mótvægisáðgerðir vegna orkumála. Slíkar mótvægisáðgerðir eru ekki til komnar nema að litlu leyti frá fiskeldinu. Það hefur verið vaxandi þörf á mótvægisáðgerðum og bæjaryfirvöld hafa unnið ötulllega að bæta þessa þætti. Stjórnvöld og aðrir opinberir aðilar og opinber fyrirtæki hafa mest áhrif á framkvæmd mótvægisáðgerða í orkumálum s.s. með að tryggja dreifingu, lagningu sæstrengja og sjólagna fyrir rafmagn og vatn. Einnig er nauðsynlegt að tryggja orkuöryggi og varafla. Orkuþörfin í Vestmannaeyjum eykst vegna margra þátta s.s. vegna orkuskipta heimila og fyrirtækja, ekki síst í sjávarútvegi, vegna fleiri íbúa, sterkara atvinnulífi og laxeldis á landi. Mikilvægt er að endurnýja orkuinnviði með stækkun þeirra en einnig vegna þess að þessir orkuinnviðir eru margir hverjir orðni áratugagamlir og rekstraráætta vegna þeirra orðin áhyggjuefni.

Neikvæð umhverfisáhrif eru lítil sem engin. Markmið verkefnisins er að hafa jákvæð áhrif á umhverfið. Reynt verður að lágmarka alla umferð og ónæði vegna starfseminnar gagnvart íbúum með staðsetningu mannvirkja, vega og flutningum. Markmiðið er að byggingar og önnur mannvirki muni falla sem best að umhverfi sínu og hafi sem minnst áhrif á fyrri umhverfi og ásýnd. Til þess að ná því fram verður vandað til: staðsetningar, forms, hæðar og litavals á mannvirkjum, svo eitthvað sé nefnt. Starfsemin er ekki sjáanleg frá íbúðabyggingum.

1.1.5 Niðurstaða – Áhrif á atvinnulíf og byggðarþróun

Með hliðsjón að ofanrituðu er það mat framkvæmdaraðila að áhrif framkvæmdarinnar á atvinnulíf og byggðarþróun verði mjög jákvæð. Fyrirsjáanlegt er að fjölgun íbúa verði mjög hröð sem getur skapað vaxtaverki fyrir samfélag og atvinnulíf í Eyjum. Því er mikilvægt að standa vel að öllum undirbúningi og aðgerðum til að minnka neikvæð áhrif.

Verkefnið mun styrkja flesta ef ekki alla þá þætti sem fjallað hefur verið um hér á undan þegar til lengri tíma er litið. Verið er að skjóta fleiri, fjölbreyttari og styrkari stoðum undir atvinnulíf og samfélag í Eyjum, með atvinnuuppbyggingu sem byggir á styrkleikum svæðisins. Leiðarljósið er að hafa jákvæð áhrif umhverfið og samfélagið í Eyjum. Vestmannaeyjar munu því standa sterkari á eftir. Aðstandendur verkefnisins vilja vinna að framgangi verkefnis í góðri sátt við samfélagið í Vestmanneyjum og aðra hagsmunaaðila.

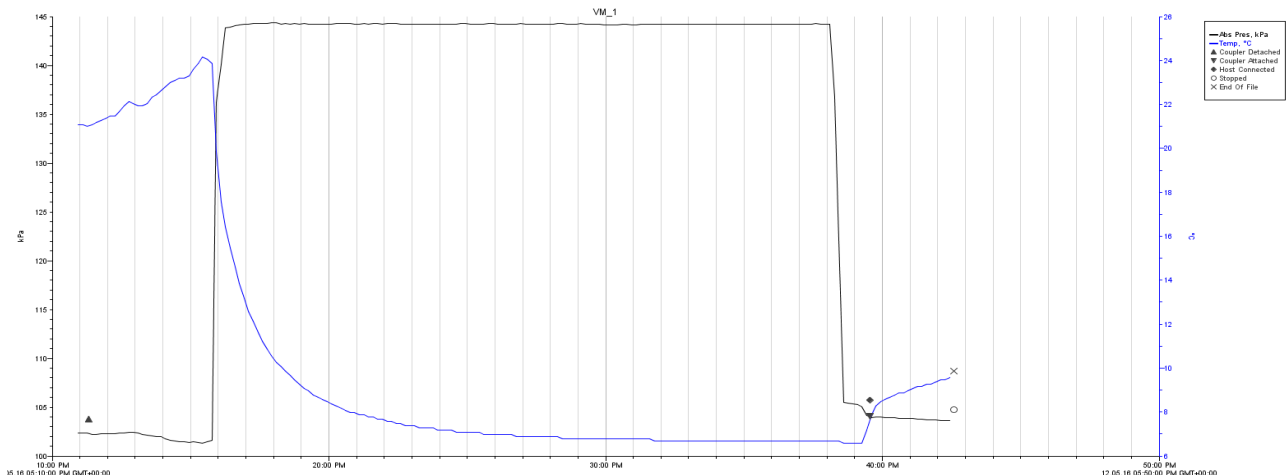
VIÐAUKI G MINNISBLAÐ HS VEITNA – SJÓTAKA HEIMAEY

**VIÐAUKI H MINNISBLAÐ ÍSOR – VESTMANNAEYJAR – UM STUTTA
LOFTDÆLINGU ÚR SJÓHOLUM**

Vestmannaeyjar Um stutta loftdælingu úr sjóholu

Jarðborinn Saga borar nú víðar sjótökuholur, sem meiningin er að nýta fyrir varmadælu, sem hita myndu upp vatn fyrir hitaveitu í Vestmannaeyjabæ. Í framhaldi af samráðsfundi á Verkís (Sæm. J., Sigþór J. S.P.S. og Þ.H.H.) afréð undirritaður að fara til Eyja og láta á það reyna hvort honum mundi unnt að fá mat á svæðisbundnum niðurdrætti vatnsborðs meðan loftdælt yrði úr holu 3. Þá var verið að hreinsa sand og þó aðallega grjót, sem leitað hafði upp í fóðringarenda. Þessu efni var blásið upp og töldu bormenn þarna vera töluvert grófara efni en það sem komið hafði úr holu 2, sem er í um 10 m fjarlægð. Á nefndum fundi kom fram að Þ.H.H. áleit að innbyrðis áhrif myndu verða lítil sem engin en að búast mætti við að niðurdráttur í dæluholunum sjálfum (holutapi) gæti verið töluvert meiri en hann er ekki hægt að mæla meðan úr holunum er blásið. Á fundinum hafði það þótt áriðandi að fá mat á svæðisniðurdráttinn og þar með líkleg innbyrðis áhrif holnanna. Staðsetning á fjórðu holu var þar talin ráðast af svæðisniðurdrætti.

Þegar til Eyja var komið var lokið við að hreinsa holu 3 niður undir fóðringarenda á 40 m dýpi. Upp kom um 140 L/s af hreinum sjó; selta 32,7‰ og hiti 7,7°C. Fóðringin var óraufuð þannig að allur jarðsjórinn barst inn um fóðringarendann. Slökkt var á loftdælingunni og seig þá fljótlega niður úr gryfjunni við enda mælingakarsins. Byrjað var á að mæla dýpi niður á vatn (sjó) og reyndist það vera 11,5 m, bæði í holu 2 og 3. Þá var þrýstiskynjari ræstur og settur í holu 2 og safnaði tækið gögnum á 10 sek fresti. Hann var á um 16 m dýpi í holu 2 sem er í aðeins um 10 m fjarlægð frá „dæluholunni“. Eftir smátíma var loftdæling svo hafin; aftur mælt niður á vatnsborð með handrúllu og sama dýpi mælt og síðan slökkt á loftdælingunni. Skynjari dreginn upp og af honum tappað mæligögnunum. Niðurstaðan er sýnd á mynd 1.



Mynd 1. Svört lína sýnir þrýsting og blá hita. Gögnum var safnað á 10 sek fresti frá kl. 17:11 til 17:42. Tækið var komið niður kl 17:17 og dæling hafin skömmu seinna. Ekki verður vart við neitt þrýstifall við þann atburð og heldur ekki þegar dælingu var hætt ca 10 mín áður en tælið var dregið upp kl 17:38.

Fyrsta ályktunin er að ekki sé um innbyrðis áhrif að ræða milli nýju vinnsluholnanna í Eyjum. Það álit er ef til ekki óvæfengjanlegt með öllu vegna þess að sjórinn, sem upp dælist hverfur nær samstundis í jörð niður afar nálægt vinnsluholunum. Á þetta verður látið reyna í fyrramálið.

Prýsti-mælinga-söfnunartækið var aftur sett niður eftir ofangreindar æfingar og safnar nú í nótt gögnum um vatnsstöðu í holu 2; ótruflaða vegna borverksins; þarna á að koma fram sjávarfalla-sveiflan. Vonandi skráist þetta vel og skilmerkilega á mínútu fresti. Áréttað er að ekki er visst hvort gagn sé af þessari mælingu til annars en að fá nýtt mat á vatnsleiðnieiginleikum bergsins undir Heimaey til samarburðar við sjávarfallamat SPS frá 1980 eða þar um bil.

Snemma í fyrramálið verður (líklega) dreginn upp skynjari og og honum tappað mælingunum. Þá verður litið svo á að borstaðurinn sé alveg laus við áhrif niðurrennslis eftir næturstoppið. Þá verður aftur gert stutt loftdælingarpróf og með báðum pressum borsins í von um að með því dælist ögn meira. Fyrirfram er búist við að niðurstaðan verði svipuð og mældist í dag eða þá að aðeins finnst litlar vatnsborðsbreytingar þegar úrdæling byrjar. Við sjáum hvað setur.

Án þess að setja upp áætlanir um frekari framgang mála hérna vill undirritaður benda á það að verkefnið þarf öruggan aðfang að nægum sjó. Betra er að hafa sjóholur til vara og einnig eru efasemdir um hversu miklu hver hola geti skilað og þá fyrst og fremt horft til holu 1. Ekki er þess utan hægt að ákvarða niðurdrátt í dæluholunum með öðru en með tilvísun í amerískar þumalputtareglur. Borholan sjálf getur verið ákaflega misvel heppnað mannvirki og það skilar sér í mismiklu holutapi. Samkvæmt þumalskrúfu-mati gæti vatns borð inni í dæluholu farið niður í 20-25 m við úrdælingu með djúpdælu eða jektor en vonast til að það verði mun minna.

Miðað við það sem þó hefur fengist upp úr holum 2 og 3 (130 -140 L/s úr hvorri) þykir ekki vera vitlaust að hola 4 verði boruð á sama svæði og hinar. Þó hennar verði ef til vill ekki þörf strax er samt betra að vita að nægur jarðsjór sé til staðar þó djúpdæla bili eða hola falli saman neðan við fóðringarenda.

En.

Sjáum hvað setur á morgun um framhaldið hérna.

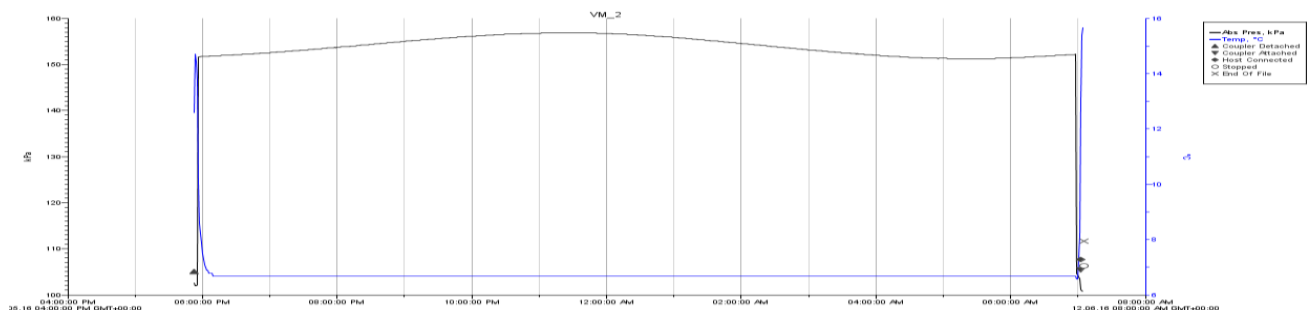
Þórólfur

Vestmannaeyjar aftur

Um framhald loftdælingar úr sjóholu

Vísað er til minnismiða frá því í gær varðandi vatnsborðsmælingar í sjóvinnsluholum, sem jarðborinn Saga borar núna fyrir HS-Veitur sunnan undir húsvegg að Hlíðarvegi 2 (að ég held). Boraðar hafa verið þarna þrjár víðar vinnsluholur og er sú austastasta (nr. 3) er því virðist gjöfufust en aðeins eru um 10 m milli holnanna. Vandamál eru einkum að losna við botnfall sem leitar upp í fóðringarenda þegar borun lýkur og síðan hreinsun. Innrennsli í holu 3 er bara upp um enda fóðringar (á um 40 m dýpi; engin fóðringar-götun). Þarna var dælt upp miklu magni af jarðsjó í gær og reynt að mæla rennslið skikkanlega í U-laga yfirfalli (1 m á breidd og með kvörðun frá Sigurjóni Rist frá 1954). Þetta gert á endanum á niðurgröfnu stóru mælikari. Jarðsjór er rifinn upp úr holunni með loftblæstri og freyðir töluvert meira en ferskt vatn, eins og sést á mynd 3. Þar tekur við gryfja, sem skilar uppdældum sjó aftur niður. Er hér hringdæling?

Hobo-söfnunartækið var í gangi yfir nóttina milli 5. og 6. desember og skráði sjávarföll; mynd 1.



Mynd 1 Falleg og ótrufluð sjávarfallabylgja mæld í holu 2 um nóttina milli 5. og 6. des. 2016. Til eru gögn um þessa mælingu og hægt að meta vatnsleiðni bergsins m.t.t. Friðarhafnar en talið óþarft að gera núna.



Mynd 2 Vatnsborðsmæling í holu 2 áður og svo meðan var dælt var um 200 L/s úr holu 3 (svartur ferill). Þarna sést að >200 L/s úr holu 3 hefur engin áhrif á vatnsborð í holu 2, sem er aðeins í 10 m fjarlægð.



Mynd 3. Rennslismælingastaður við loftdælingu úr holu 3. Jarðsjórinn freyðir mikið og vatnshæð í yfirfallinu verður þess vegna stundum ofmetin. Einnig eru nokkrar ölduhreifingar, sem þarf að útjafna þegar mælt er. Oftast er haft mið af miðgildi vatnshæðar en samt ekki ýkt. Þarna var rennsli metið vera 220 L/s.

Ítrekað er að ekki hefur tekist að fá marktækt mat á niðurdrætti í dæluholunni sjálfri meðan blásið er (e. air lift); tæknilega talið ómögulegt, en það er samt ljóst að engin niðurdráttaráhrif mælast í holu 2, sem aðeins er í 10 m fjarlægð og það er visst þrátt fyrir ca 200 L/s dælingu úr holu 3.

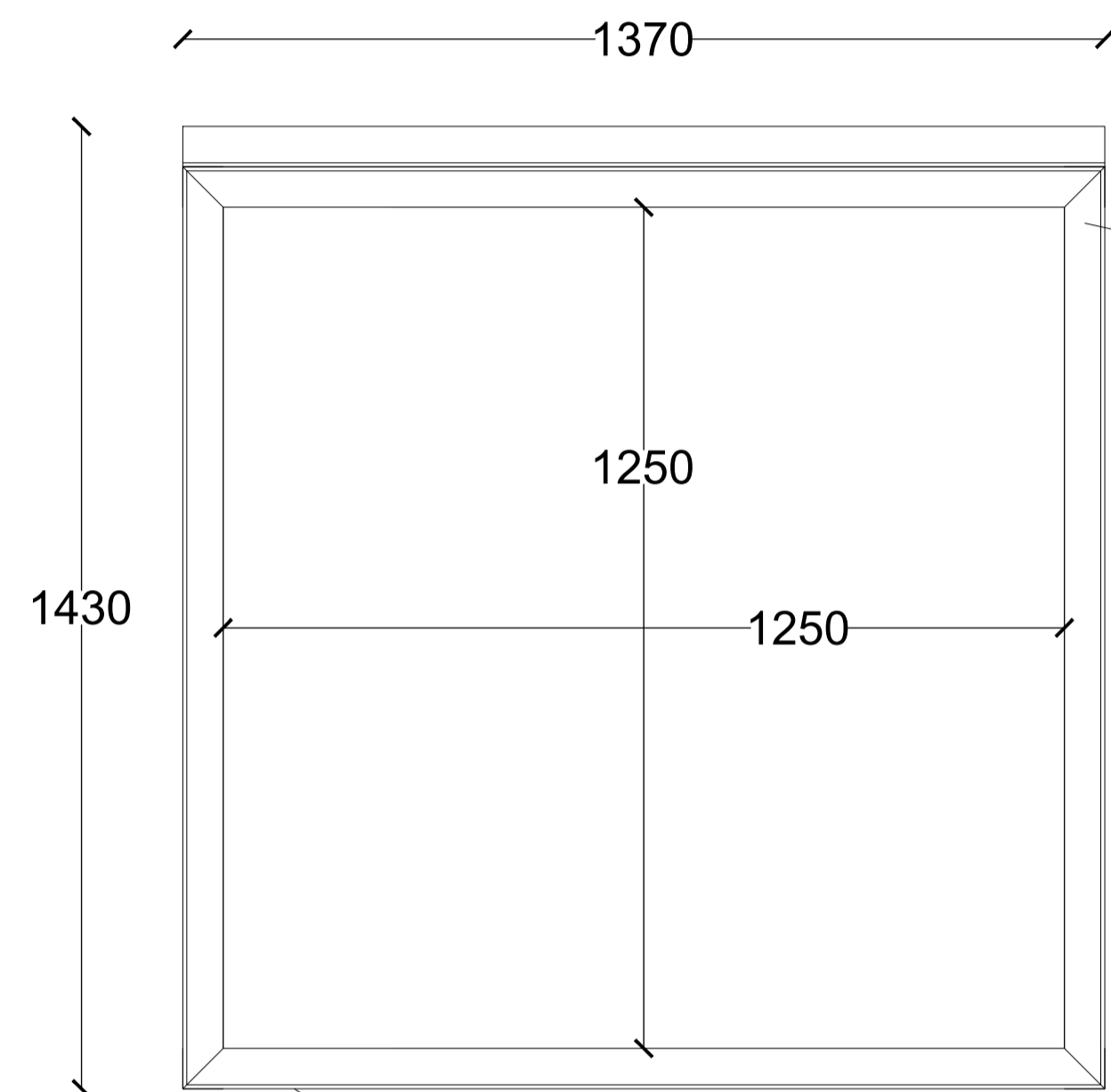
Innbyrðis áhrif milli vinnsluholna eru þess vegna talin munu verða hverfandi lítil til lengri tíma, en afkastageta (niðurdráttur) hverrar vinnsluholu fyrir sig er samt ekki hægt að fá án djúpdælu (e. submerible). Aðallega þykir mér að besta holan sé nr. 3 og vænlegast væri að bora aðra slíka suður af henni. **Til þess á að vera pláss.**

Þannig er þetta núna

Þórólfur

VIÐAUKI I TEIKNINGAR AF FISKIGILDRU Í FRÁRENNSLI

Sérmynd 1, rammi án teina
1:10

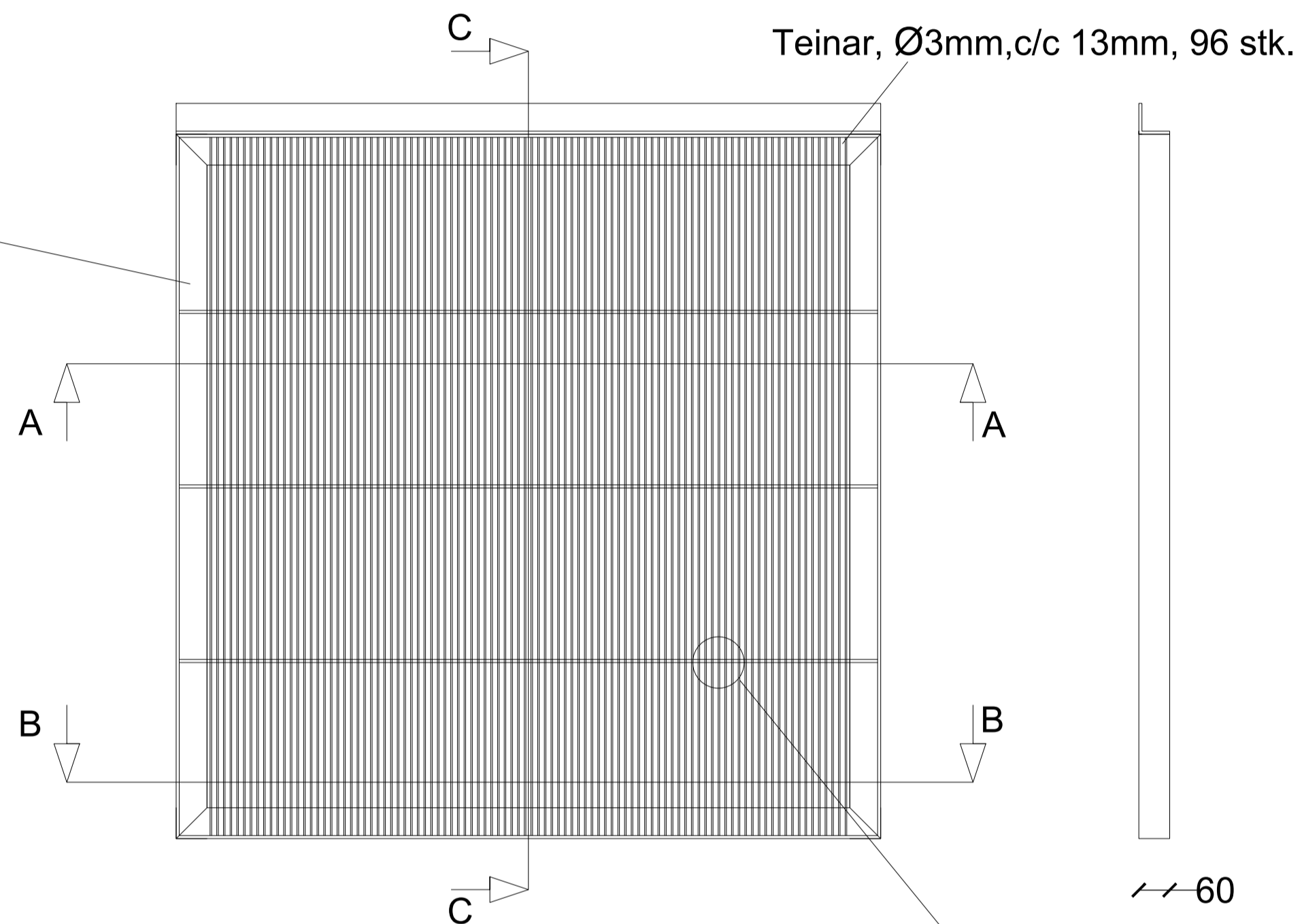
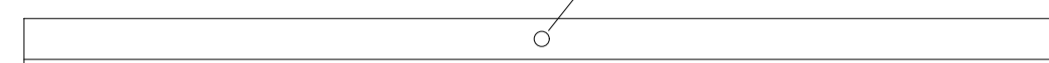


Rammi smíðaður úr vinklum:
60x60x6mm

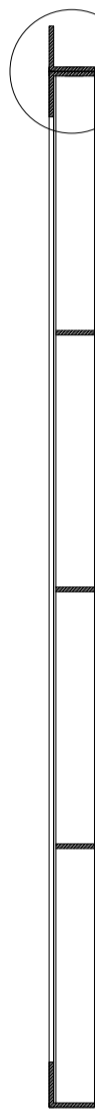
SNID A
1:10



Borað gat, Ø 20mm eða
ásoðið auga til hifingar



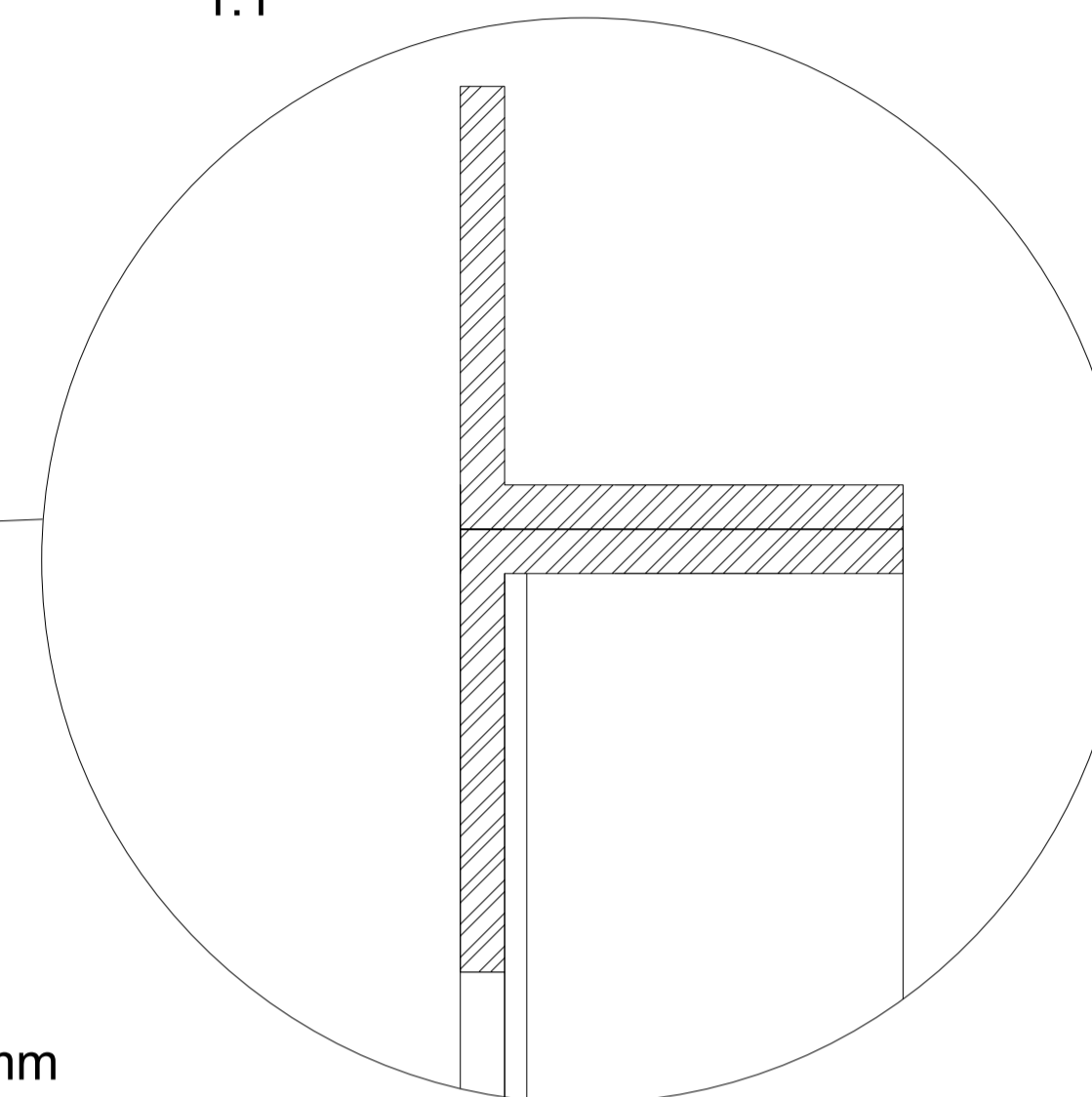
SNID C
1:10



Flatjárn, 50x6mm

60

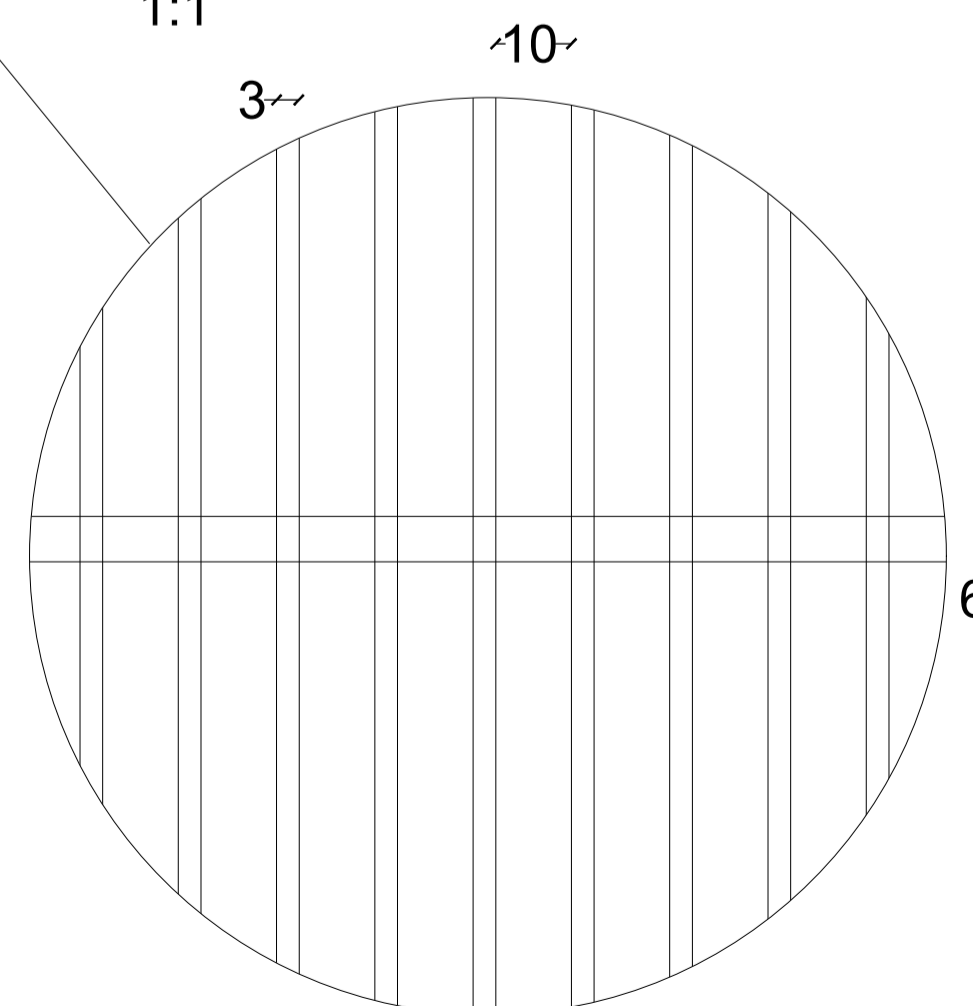
Sérmynd 2, ásoðinn vinkill
1:1



SNID B
1:10



Sérmynd 3, teinar og flatjárn
1:1



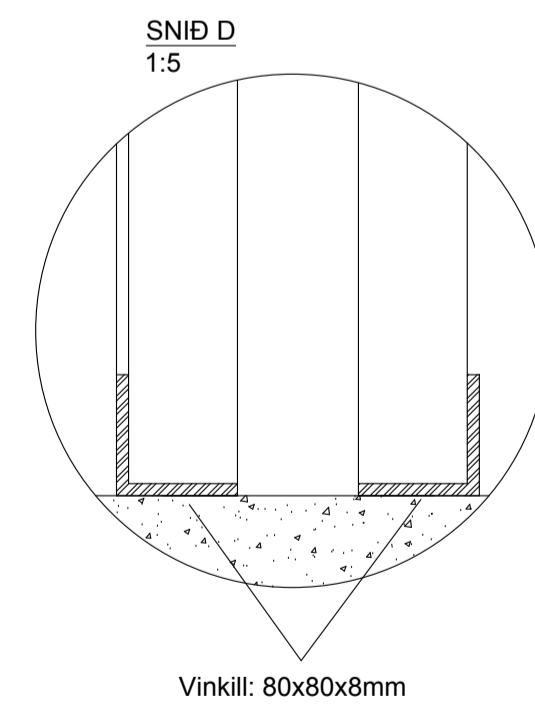
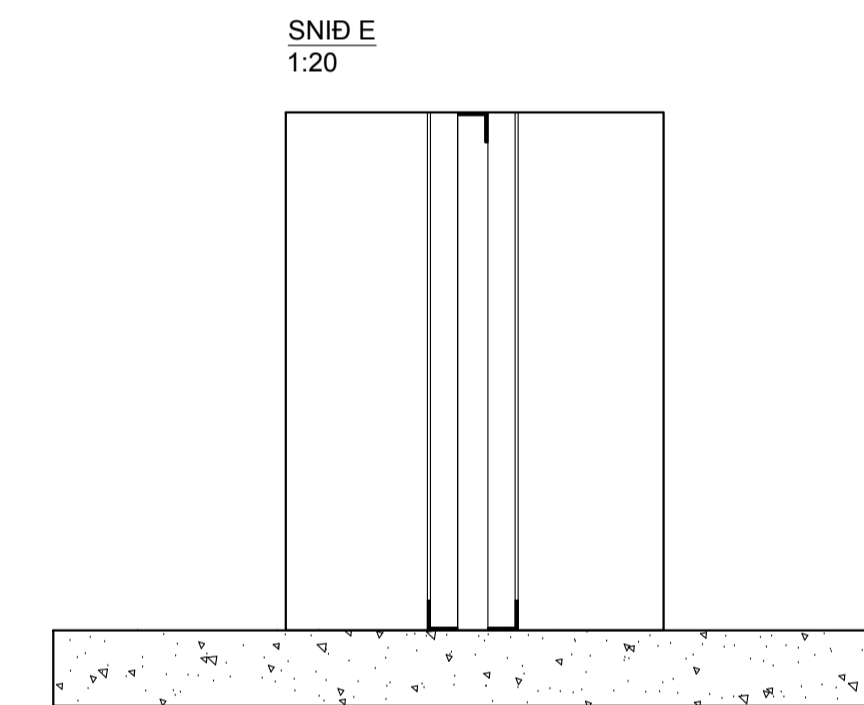
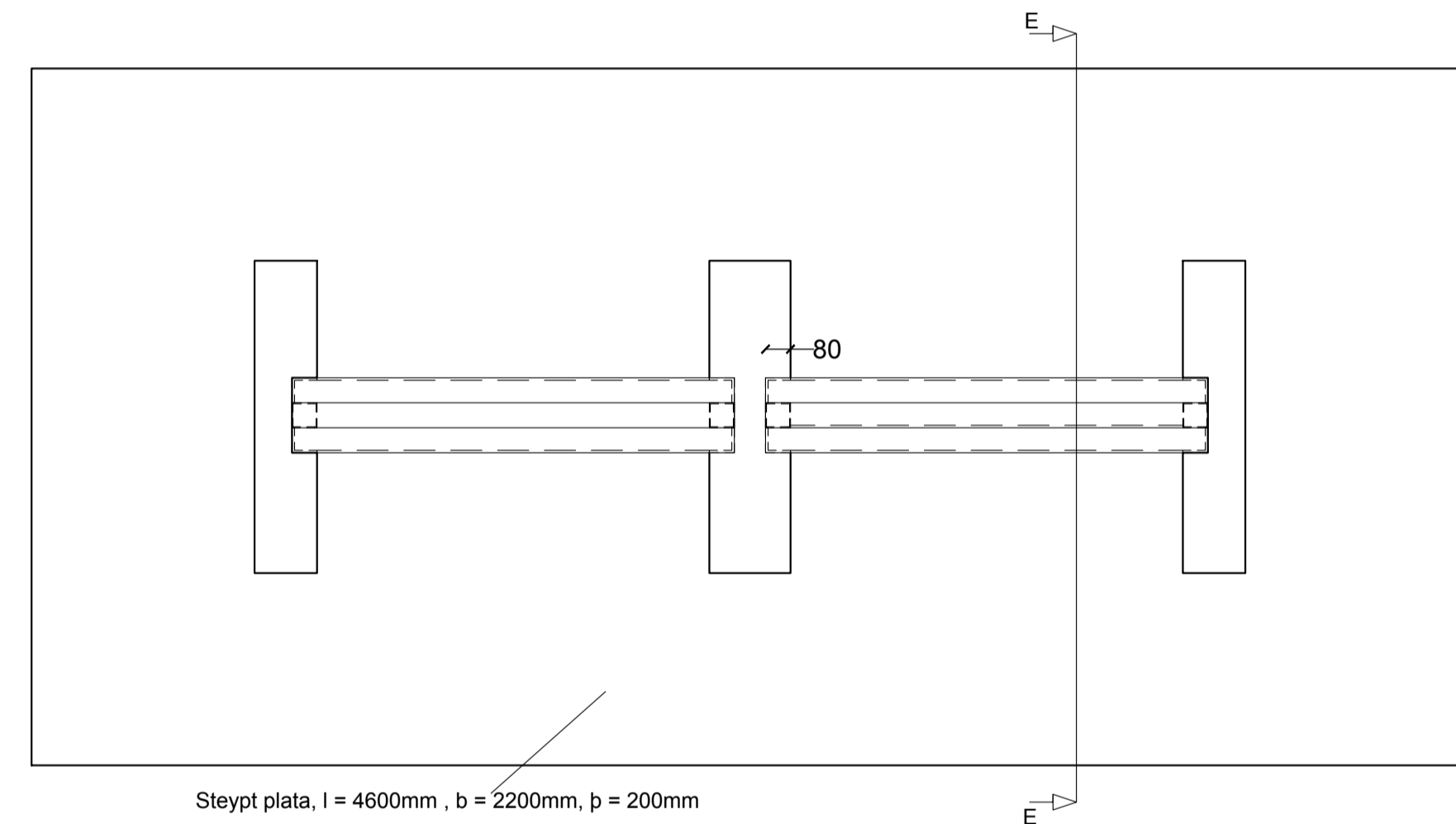
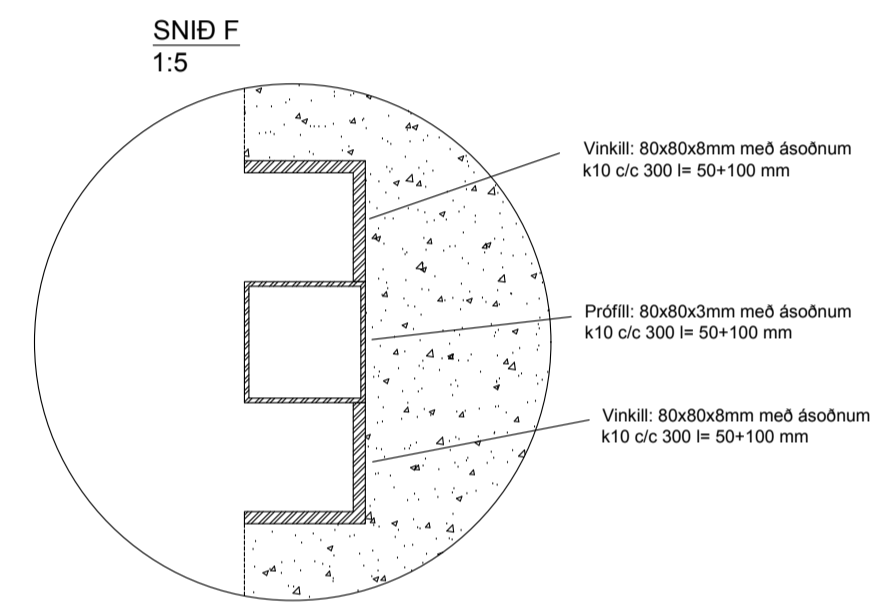
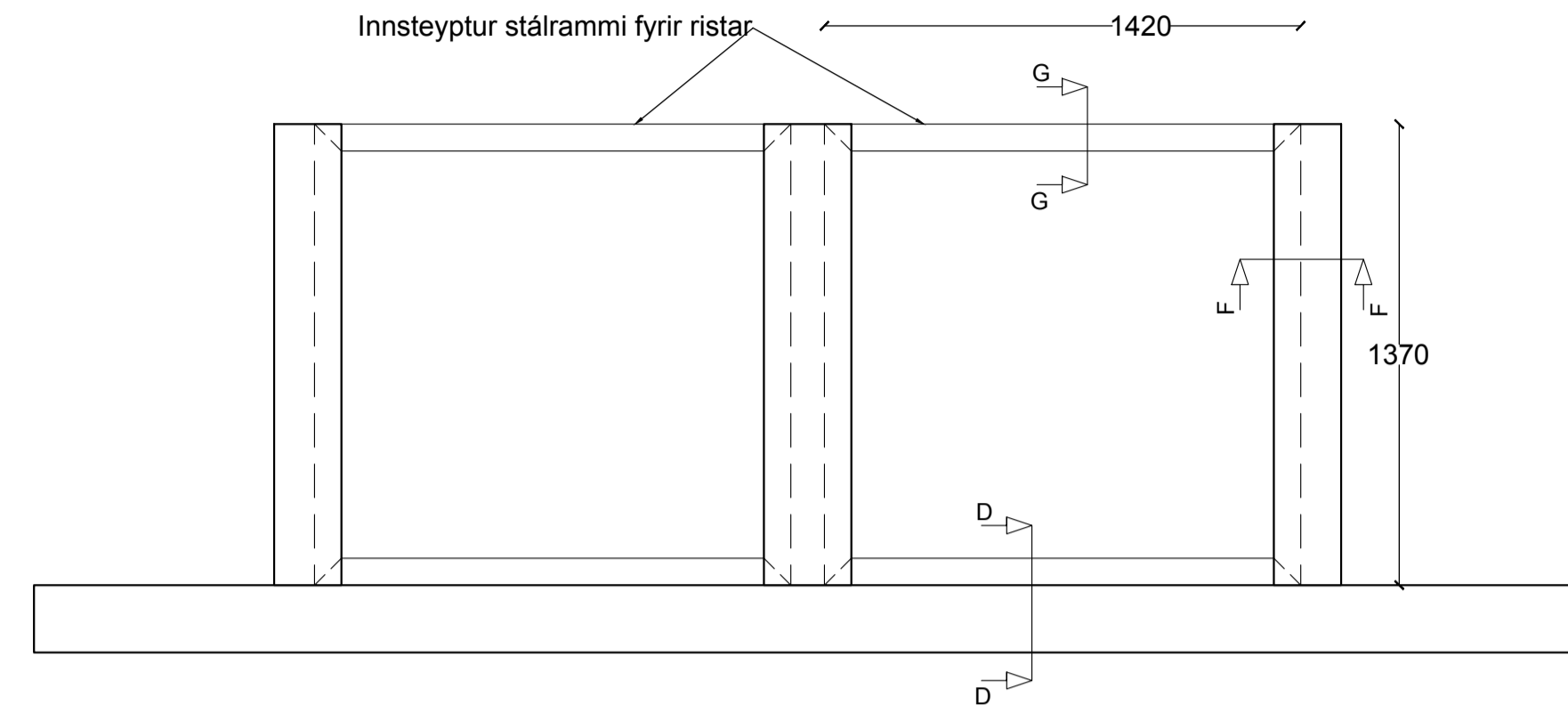
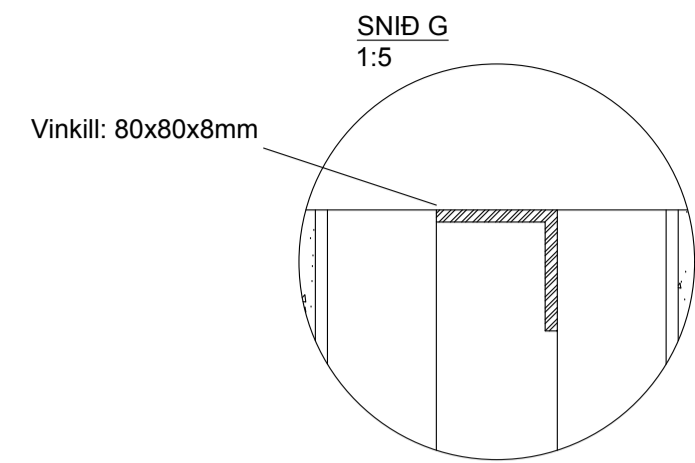
SKÝRINGAR:

ÖLL VINNA SKAL VERA Í SAMRÆMI VÍÐ TEIKNINGAR, KRÖFUR
BYGGINGARREGLUGERÐAR OG VÍÐEIGANDI STADLA.
SANNREYNA SKAL ÖLL MÁL OG AÐSTÆÐUR Á VERKSTAÐ
ÁÐUR EN VINNA HEFST.
STEYPA C30
STEYPUHULA Á BENDINGU 50 mm
STÁL MERKT K ER KAMBSTÁL OG SKAL VERA B500NC SAMKVÆMT
ÍST NS 3576-3:2005
K189(257) TÁKNAR BENDIMOTTUR MED As=189(257)
K10c150 TÁKNAR 10mm KAMBSTÁL MED 150mm BIL MILLI JÁRNA
EFNI Í RIST OG INNSTEYPTUM RAMMA SKAL VERA RYÐFRÍTT STÁL,
EN 1.4404/AISI 316 EÐA SAMBÆRILEGT.
ALLAR SUÐUR SKULU VERA 5mm.

Eldisstöðin Ísþór ehf Nesbraut 25 815, Þorlákshöfn Fiskigilðra í frárennsli		TÆKNIPJÓNUSTA SÁ ehf HAFNARGATA 60 230 KEFLAVÍK S: 421-5105 sigurdur@t-sa.is	
Rist í fiskigilðru	hannað	JbG	teiknað
Grunnmynd, snið og sérmyndir	ylifarið	SÁ	dags
SIGURDUR ÁSGRÍMSSON KT: 161161-2929 MTFI	nr.	A1 - 1:10	1025-101

NR.	DAGS.	BREYTING.	AF
1			
2			
3			
4			
5			

TÖLVUHEITI: G:\AA-verk nr\Verk_1025\acad\Rist fyrir frárennsli



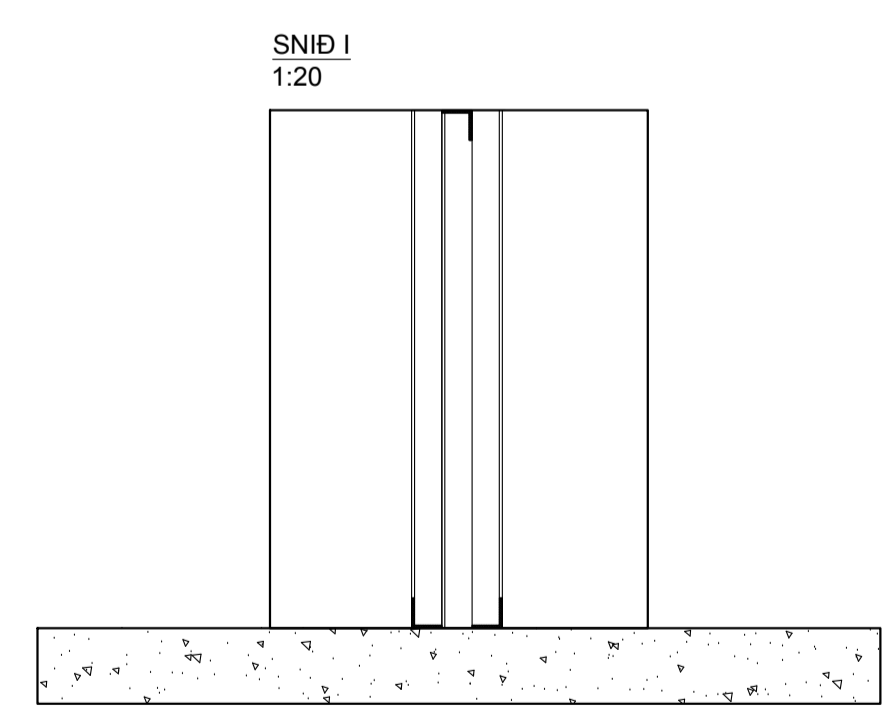
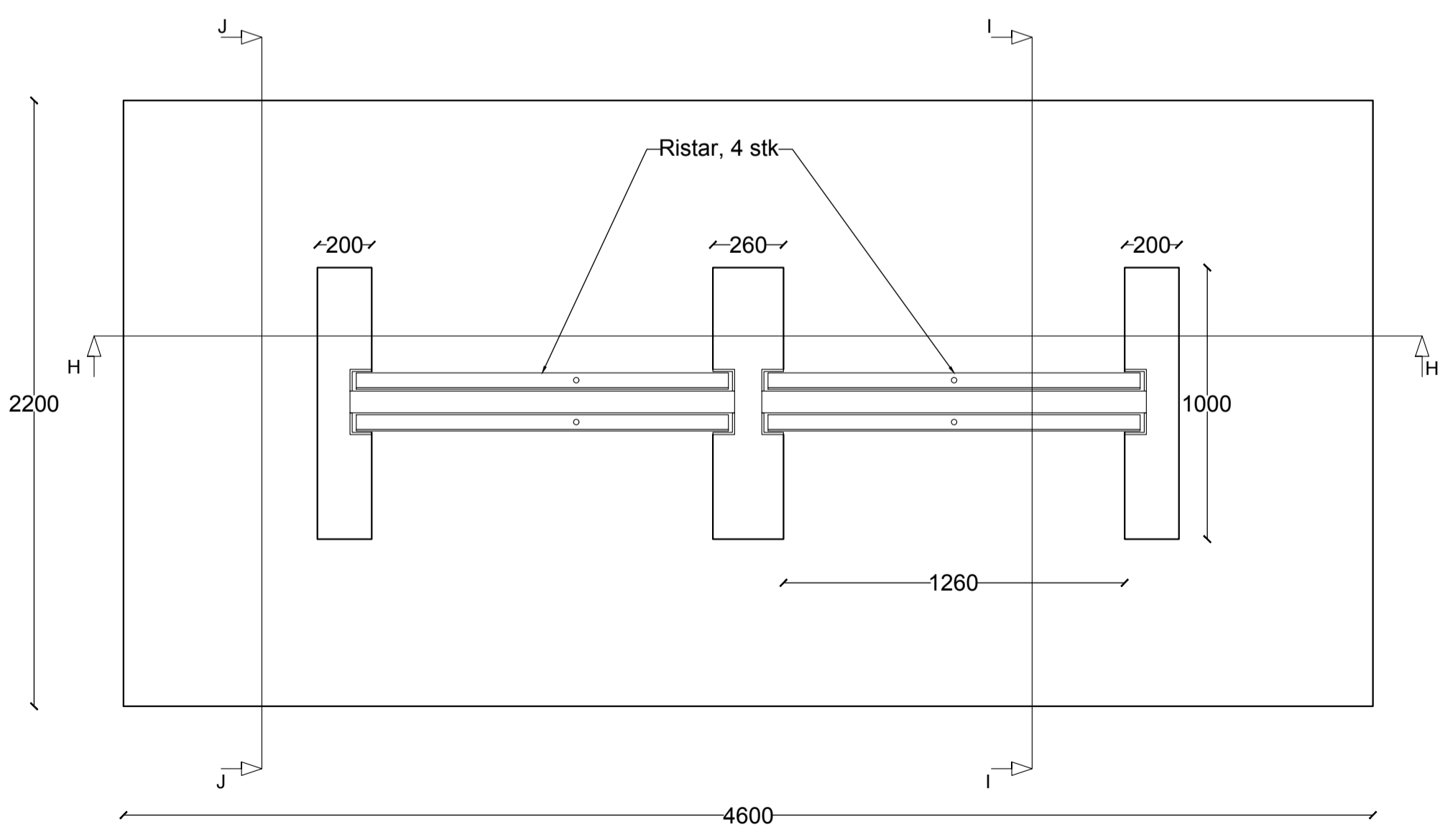
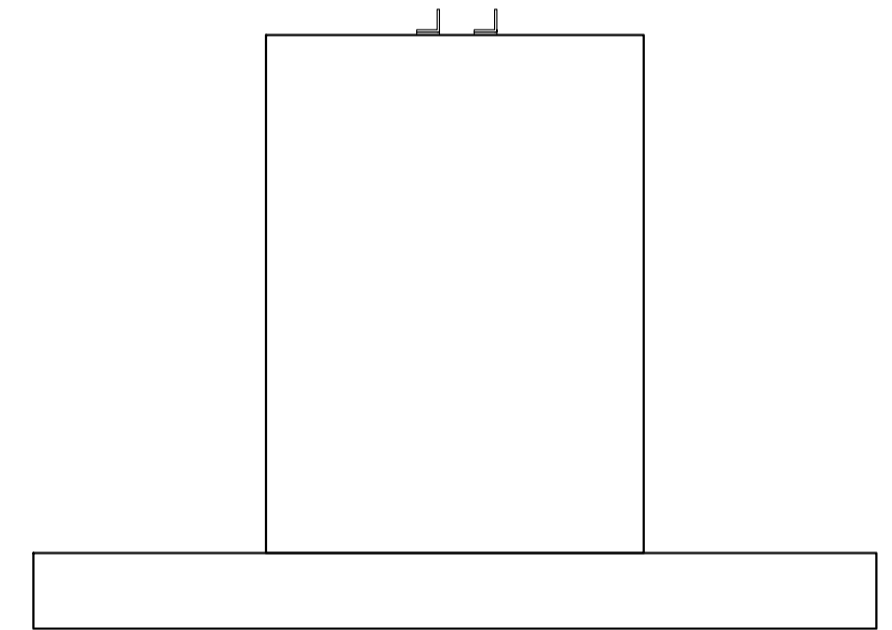
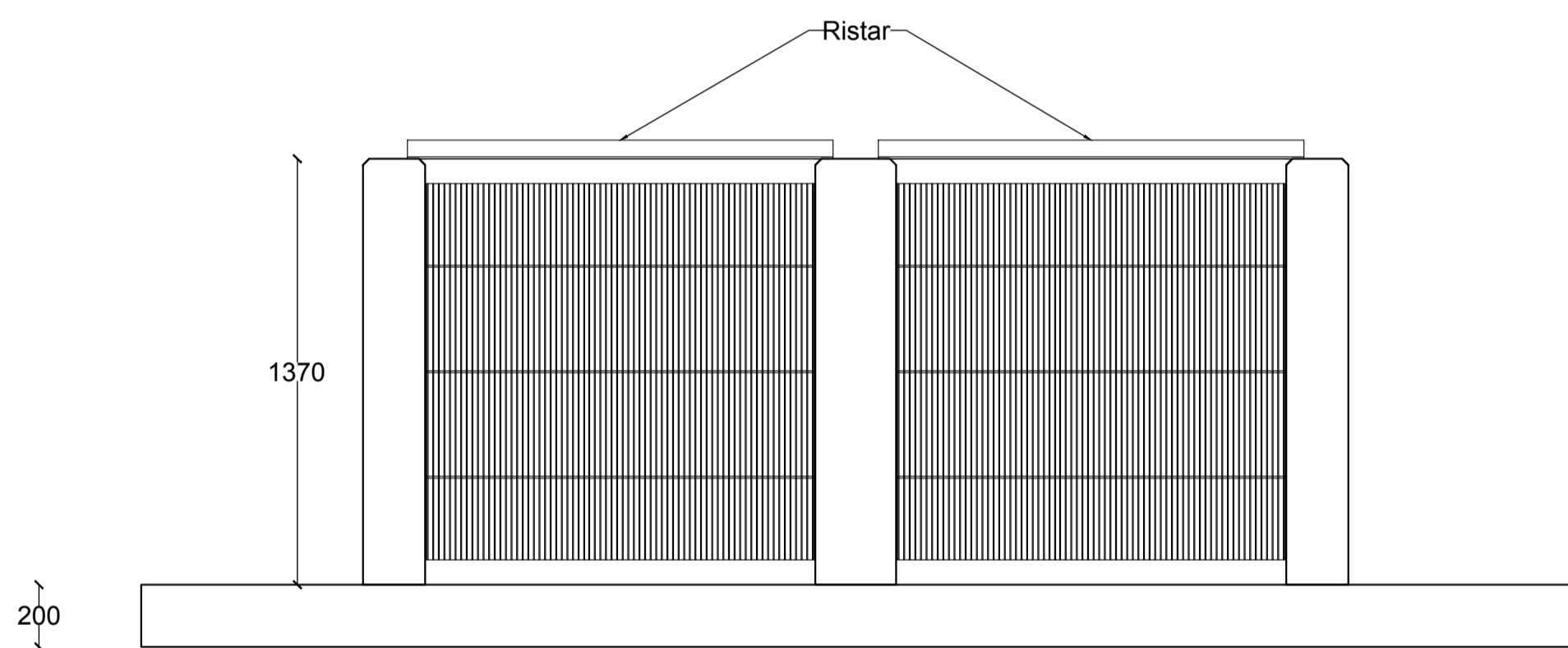
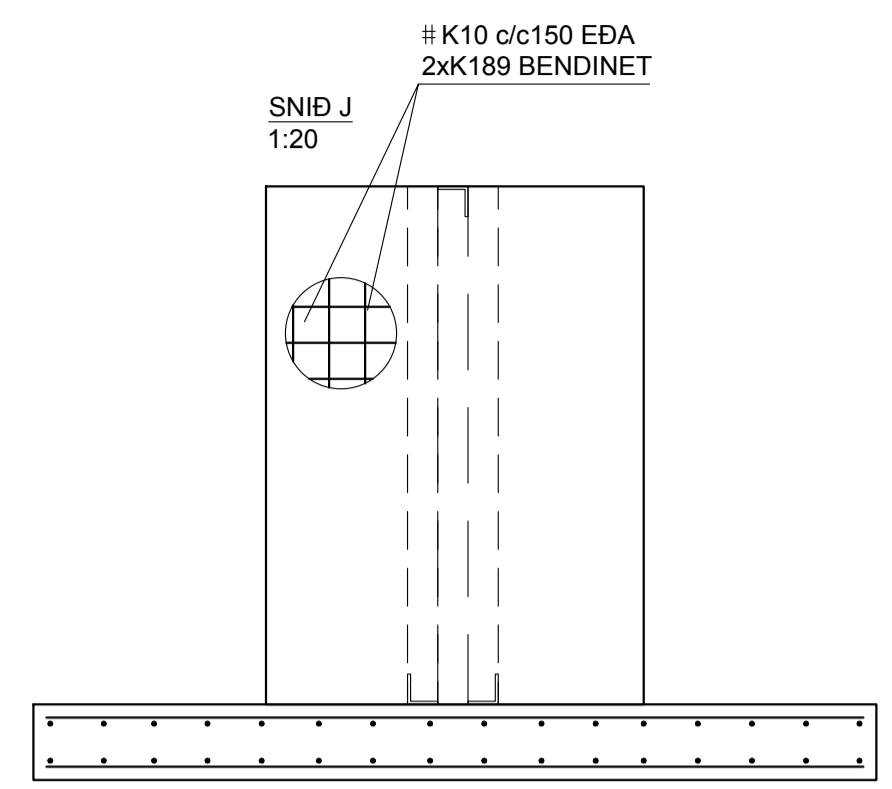
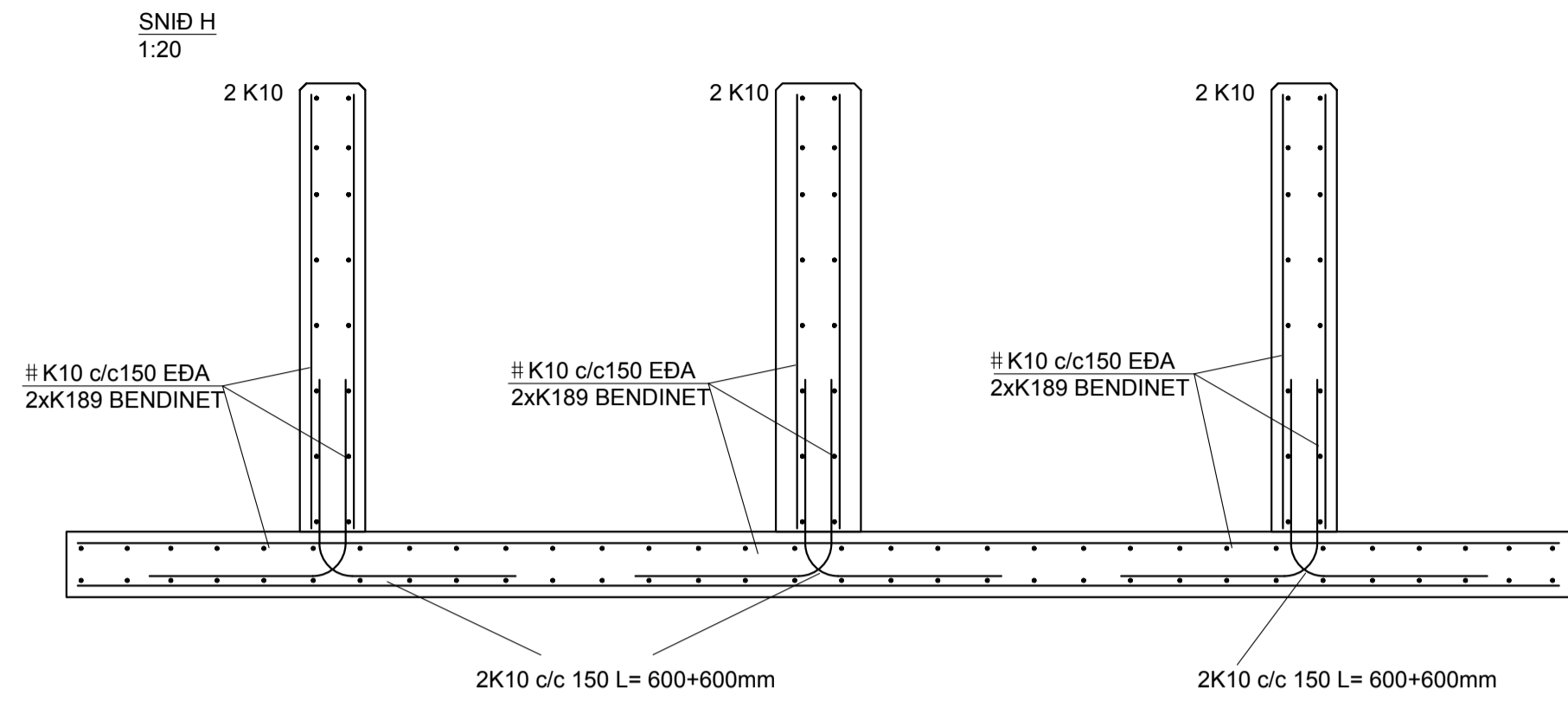
SKÝRINGAR:

ÖLL VINNA SKAL VERA Í SAMRÆMI VÍÐ TEIKNINGAR, KRÖFUR BYGGINGARREGLUGERÐAR OG VÍÐEIGANDI STADLA.
SANNREYNA SKAL ÖLL MÁL OG ADSTÆÐUR Á VERKSTAÐ
ÁÐUR EN VINNA HEFST.
STEYPA C30
STEYPUHULA Á BENDINGU 50 mm
STÁL MERKT K ER KAMBSTÁL OG SKAL VERA B500NC SAMKVÆMT ÍST NS 3576-3:2005
K189(257) TÁKNAR BENDIMOTTUR MED As=189(257)
K10c150 TÁKNAR 10mm KAMBSTÁL MED 150mm BIL MILLI JÁRNA
EFNI Í RIST OG INNSTEYPTUM RAMMA SKAL VERA RYÐFRÍTT STÁL, EN 1.4404/AISI 316 EÐA SAMBÆRILEGT.
ALLAR SUÐUR SKULU VERA 5mm.

NR.	DAGS.	BREYTING.	AF
1			
2			
3			
4			
5			

Eldisstöðin Ísþór ehf Nesbraut 25 815, Þorlákshöfn Fiskigilðra í frárennsli		TÆKNIPJÓNUSTA SÁ ehf HAFNARGATA 60 230 KEFLAVÍK S: 421-5105 sigurdur@t-sa.is	
Innsteyptur stárammi		hannað	teiknað
Grunnmynd og snið		JÞG	JÞG
SIGURDUR ÁSGRÍMSSON KT: 161161-2929 MTFI		ylirfarið	dags
		SÁ	27.06.2018
		mkv.	nr.
		A1 - 1:20	1025-102

TÖLVUHEITI: G:\AA-verk nr\Verk_1025\acad\Rist fyrir frárennsli



SKÝRINGAR:

ÖLL VINNA SKAL VERA Í SAMRÆMI VÍÐ TEIKNINGAR, KRÖFUR BYGGINGARREGLUGERÐAR OG VIÐEIGANDI STAÐLA. SANNREYNA SKAL ÖLL MÁL OG ADSTÆÐUR Á VERKSTAÐ ÁÐUR EN VINNA HEFST. STEYPA C30 STEYPUHULA Á BENDINGU 50 mm STÁL MERKT K ER KAMBSTÁL OG SKAL VERA B500NC SAMKVÆMT ÍST NS 3576-3:2005. K189(257) TÁKNAR BENDIMOTTUR MEÐ As=189(257) K10c150 TÁKNAR 10mm KAMBSTÁL MEÐ 150mm BIL MILLI JÁRNA EFNÍ Í RIST OG INNSTEYPTUM RAMMA SKAL VERA RYÐFRÍTT STÁL, EN 1.4404/AISI 316 EDA SAMBÆRILEGT. ALLAR SUÐUR SKULU VERA 5mm.

NR.	DAGS.	BREYTING.	AF
1			
2			
3			
4			
5			

Eldisstöðin Ísþór ehf Nesbraut 25 815, Þorlákshöfn Fiskigilðra í frárennslí		TÆKNIPJÓNUSTA SÁ ehf HAFNARGATA 60 230 KEFLAVÍK S: 421-5105 sigurdur@t-sa.is	
Steypt undirstaða		hannað JbG	teiknað JbG
Grunnmynd og snið		yfirfarið SÁ	dags 27.06.2018
SIGURDUR ASGRÍMSSON KT: 161161-2929 MTFI 		mkv. A1 - 1:20	nr. 1025-103

VIÐAUKI J VIÐBRAGÐSÁÆTLUN VEGNA SLYSASLEPPINGA Í ÚTRÁS

Viðbragðsáætlun vegna slysasleppingar í útrás

Ef varaútrás (Hamarshaus) er í notkun rennur frárennsli ósíað til sjávar nema í gegnum tvöfalda fiskigildru (seinni vörn) ef varaútrás er í gangi gildir eftirfarandi viðbragðsáætlun.

Slysaslepping á laxaseiðum

Skilgreining á slysasleppingu hjá ILFS er þegar fiskur sleppur niður fyrir fiskigildru sem er staðsett í frárennsli eldisstöðvarinnar. Fiskigildran er svokölluð „seinni“ vörn. Til að fiskur komist niður að fiskigildru þarf rist sem varnar fiski útgöngu í kari að rofna af einhverjum orsökum. Rist í eldiskari er skilgreind sem „fyrsta“ vörn. Líkur á að báðar varnir bregðist eru hverfandi litlar. Daglega er fiskigildra þrífín og þ.a.l. farið yfir ástandið á henni.

Aðgerðir vegna slysasleppingar á laxaseiðum

- Sá starfsmaður sem verður var við fisk við eða fyrir neðan fiskigildru ber að láta stöðvarstjóra vita af fisknum.
- Starfsmenn í samráði við stöðvarstjóra setja út net í frárennsli fyrir neðan fiskigildru til að reyna lágmarka skaðan af slysasleppingunni. Samhliða er farið í að finna út hvar fiskur slapp og koma í veg fyrir frekari sleppingu frá þeim stað.
- Stöðvarstjóri lætur framkvæmdastjóra vita af slysasleppingunni um leið og hann fær fregnir af henni.
- Framkvæmdarstjóri, ber ábyrgð á að láta opinberar stofnanir vita af slysasleppingunni.
- Framkvæmdarstjóri hringir í MAST, sími 530-4800 og tilkynnir slysasleppinguna. Framkvæmdarstjóra ber líka að senda tölvupóst til fulltrúa MAST með lýsingum á atvikum og umfangi slysasleppingar.
- Framkvæmdarstjóri hringir í UST, sími 591-2000 og tilkynnir slysasleppinguna. Framkvæmdarstjóra ber líka að senda tölvupóst til fulltrúa UST með lýsingum á atvikum og umfangi slysasleppingar.
- Framkvæmdarstjóri hringir í Fiskistofu, sími 569-7900 og tilkynnir slysasleppinguna. Framkvæmdarstjóra ber líka að senda tölvupóst til fulltrúa Fiskistofu með lýsingum á atvikum og umfangi slysasleppingar.
- Framkvæmdarstjóri hringir í sveitarstjórn Ölfus, sími 480-3800 og tilkynnir slysasleppinguna. Framkvæmdarstjóra ber líka að senda tölvupóst til fulltrúa Ölfus með lýsingum á atvikum og umfangi slysasleppingar.
- Framkvæmdarstjóri hringir í formann Veiðifélags Árnesinga (Jörundur Gauksson), sími 892-0372 og tilkynnir slysasleppinguna. Framkvæmdarstjóra ber líka að senda tölvupóst til formanns (jorundur@logbyli.is) með lýsingum á atvikum og umfangi slysasleppingar.