



Landeldisstöð Laxeyjar í Viðlagafjöru

Áhrifamat fráveitu á grunnvatn

Unnið fyrir Laxey ehf.

Skýrsla nr. 25.12

Desember 2025

Verkfræðistofan Vatnaskil

Síðumúli 28

108 Reykjavík

s. 512-2121

vatnaskil@vatnaskil.is

www.vatnaskil.is

Skýrsla nr: 25.12	Útgefið: Desember 2025	Fjöldi síðna: 21	Dreifing: Opin ☒ Lokuð ☐
Heiti skýrslu: Landeldisstöð Laxeyjar í Viðlagafjöru. Áhrifamat fráveitu á grunnvatn			
Höfundar: Ágúst Guðmundsson, Jean-Claude C. Berthet, Eric M. Myer og Sveinn Óli Pálmarsson			
Verkefnisstjóri: Sveinn Óli Pálmarsson			
Útdráttur: Laxey ehf. áformar að stækka landeldisstöð sína í Viðlagafjöru í Vestmannaeyjum umfram 11.500 tonna árlega framleiðslu skv. núverandi leyfi í allt að 42.000 tonn/ári. Áætluð vatnspörf framkvæmdar er allt að 28 m³/s af jarðsjó sem aflað verður með jarðsjávirtöku úr grunnvatns-auðlindinni í Viðlagafjöru. Vatnaskil unnu fyrr á árinu áhrifamat aukinnar vatnstöku vegna stækkunar landeldisstöðvarinnar þar sem möguleg áhrif aukinnar vatnstöku m.t.t. umhverfismarkmiða grunnvatnshlotsins Eldfells (nr. 103-242-G) voru metin. Greiningin gaf jafnframt til kynna að áhrif af fyrirhugaðri aukinni vatnstöku Laxeyjar á grunnvatn gætu hugsanlega teygst sig inn í aðliggjandi grunnvatnshlot, Heimaklett (nr. 103-244-G) og Stórhöfða (nr. 103-243-G). Niðurstöður líkansreikninganna sem framkvæmdir voru gáfu til kynna að fyrirhuguð vinnsluaukning Laxeyjar myndi ekki hafa áhrif á umhverfismarkmið grunnvatnshlotanna varðandi magnstöðu og efnafræðilegt ástand (Vatnaskil, 2025). Í áhrifamatinu takmarkaðist mat á efnafræðilegu ástandi við seltubreytingar vegna vinnslunnar og stóð eftir að leggja mat á áhrif fráveitu svæðisins tengt rotþróm á efnafræðilegt ástand grunnvatnshlotanna en fráveita frá þjónustubyggingum og sláturhúsi liggja að sex rotþróm sem staðsettar eru víðsvegar um uppbyggingarsvæðið. Í þessari greinargerð er lagt mat á möguleg áhrif fráveitu á umhverfismarkmið grunnvatnshlotsins auk þess að lagt er mat á möguleg áhrif fráveitu á vatnstöku innan svæðisins. Meginniðurstaða er sú að núverandi fráveita og frekari uppbygging hennar í áföngum samhliða uppbyggingu Laxeyjar í Viðlagafjöru mun ekki hafa áhrif á umhverfismarkmið grunnvatnshlotsins Eldfells (nr. 103-242-G) eða annarra grunnvatnshlota í nágrenninu. Þannig mun fráveitan vera innan marka um áhrif á gæðabætti grunnvatnshlotanna m.t.t. magnstöðu eða efnafræðilegs ástands. Niðurstöður áhrifamatsins benda engu að síður á mikilvægi vöktunar og sýnatöku í vatnstökuholum samfara uppbyggingunni ásamt því að virkni rotþróa og siturbeða verði tryggð með viðunandi vöktun.			
Verkkaupi: Laxey ehf.		Tengiliðir verkkaupa: Sigurður Smári Benónýsson	
Lykilorð: Fiskeldi, grunnvatn, vatnstaka, áhrifamat, vatnshlot, grunnvatnshlot, rotþrær			

Efnisyfirlit

Efnisyfirlit	4
Myndaskrá	5
Töfluskrá	5
1. Inngangur	6
2. Stjórn vatnamála – umhverfismarkmið	6
2.1. Viðmið fyrir gæðapætti grunnvatnshlota	7
2.1.1. Magnstaða	7
2.1.2. Efnafræðilegt ástand	8
3. Mat á áhrifum	8
3.1. Grunnástand	12
3.2. Mat á áhrifum á grunnvatnshlot	13
3.3. Áhrif á ástand vatnshlots	20
4. Niðurstaða áhrifamats	20
Heimildir	21

Myndaskrá

Mynd 1. Staðsetning vatnshlota á Heimaey. Úr vatnavefsjá (vatnavefsja.vedur.is).	7
Mynd 2. Yfirlitskort af Viðlagafjöru, staðsetning borhola og lega þversniðs.	9
Mynd 3. Hugmyndalíkan af Viðlagafjöru. Staðsetning þversniðs er sýnd á mynd 2.	10
Mynd 4. Yfirlit athafnasvæði Laxeyjar í Viðlagafjöru ásamt núverandi og fyrirhuguðum mannvirkjum á svæðinu þ.m.t. vatnstökuholum og fráveitukerfi.	11
Mynd 5. Yfirlitsmynd yfir framkvæmdasvæðið í Viðlagafjöru, staðsetning helstu mannvirkja, rotþróa og núverandi og framtíðarvinnslusvæða (númeruð og merkt með gulum lit).	16
Mynd 6. Þynningarsvæði óhvarfgjarns ferilefnis m.v. núverandi ástand, núverandi vinnslu og rotþrær 1 og 2.	16
Mynd 7. Þynningarsvæði óhvarfgjarns ferilefnis m.v. 1. áfanga, vinnsla í áfanga 1 og rotþrær 1 og 2.	17
Mynd 8. Þynningarsvæði óhvarfgjarns ferilefnis m.v. 2. áfanga, vinnsla í áfanga 2 og rotþrær 1, 2, 3 og 4.	17
Mynd 9. Þynningarsvæði óhvarfgjarns ferilefnis m.v. 3. áfanga, vinnsla í áfanga 3 og rotþrær 1, 2, 3, 4, 5 og 6.	18

Töfluskrá

Tafla 1. Gæðakröfur fyrir mengunarefni í grunnvatnshlotum.	8
Tafla 2. Rotþrær, stærð þeirra, áætluð tilkoma skv. áfangaskiptingu framkvæmdar og tengingar við rotþró. Allar tengingar svo sem í vélasölum og verkstæðum sem tengdar eru olíuskiljum fara beint í útrás til sjávar og fara því ekki í rotþrær. Aðrar tengingar svo sem salerni innan í vélasölum og verkstæðum eru leiddar í rotþrær.	12
Tafla 3. Rotþrær, áætlaður fjöldi starfsmanna, rennsli m.v. starfsmannafjölda þ.e. 55 L/dag per starfsmann skv. fráveitubókhandbók Samorku (Mannvit, 2010), rennsli m.v. afkastagetu rotþróar.	14
Tafla 4. Gæðabættir í fráveitu, viðmið um massa á persónueiningu (pe) á dag og styrkur efna í fráveitu, fyrir rotþró, m.v. áætlaðar persónueiningar og rennsli úr töflu 3 skv. persónueiningum.	14
Tafla 5. Virkni Rotþróa og siturbeða gagnvart hreinsun helstu efna í skólpi (Umhverfisstofnun, 2022).	15
Tafla 6. Mesti hlutstyrkur óhvarfgjarns ferilefnis innan vatnstökusvæða m.v. núverandi ástand og áfangaskiptingu framkvæmdar.	18
Tafla 7. Reiknaður styrkur í írennsli frá siturbeðum ásamt mögulegum mesta styrk í vatnstökuholum.	19
Tafla 8. Umhverfismörk fyrir næringarefni í yfirborðsvatni skv. reglugerð 796/1999 um varnir gegn mengun vatns.	19

1. Inngangur

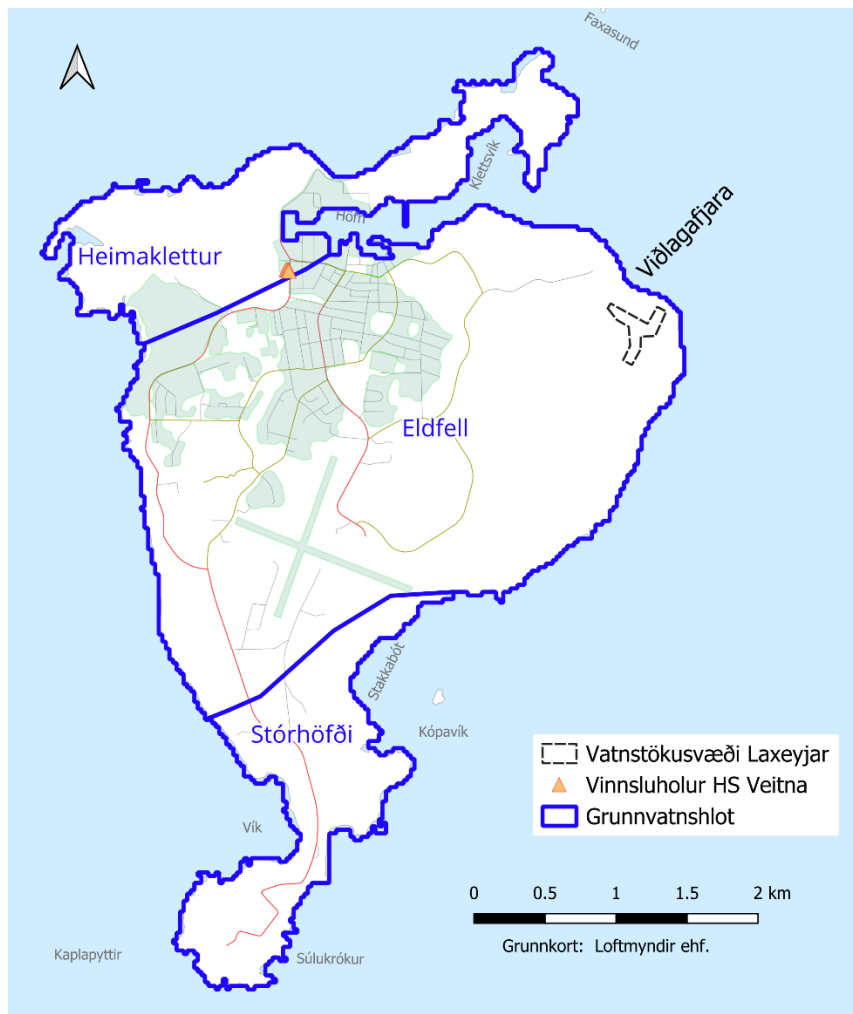
Laxey ehf. (áður Icelandic Land Farmed Salmon og þar áður Sjálfbært fiskeldi í Eyjum) áformar að stækka landeldisstöð sína í Viðlagafjöru í Vestmannaeyjum umfram 11.500 tonna árlega framleiðslu skv. núverandi leyfi í allt að 42.000 tonn/ári. Áætluð vatnspörf framkvæmdar er allt að 28 m³/s af jarðsjó sem aflað verður með jarðsjávirtöku úr grunnvatnsauðlindinni í Viðlagafjöru.

Vatnaskil unnu fyrr á árinu áhrifamat aukinnar vatnstöku vegna stækkunar landeldisstöðvarinnar þar sem möguleg áhrif aukinnar vatnstöku m.t.t. umhverfismarkmiða grunnvatnshlotsins Eldfells (nr. 103-242-G) voru metin. Greiningin gaf jafnframt til kynna að áhrif af fyrirhugaðri aukinni vatnstöku Laxeyjar á grunnvatn gætu hugsanlega teygst sig inn í aðliggjandi grunnvatnshlot, Heimaklett (nr. 103-244-G) og Stórhöfða (nr. 103-243-G). Niðurstöður líkansreikninganna sem framkvæmdir voru gáfu til kynna að fyrirhuguð vinnsluaukning Laxeyjar myndi ekki hafa áhrif á umhverfismarkmið grunnvatnshlotanna varðandi magnstöðu og efnafræðilegt ástand (Vatnaskil, 2025).

Í áhrifamatinu takmarkaðist mat á efnafræðilegu ástandi við seltubreytingar vegna vinnslunnar og stóð eftir að leggja mat á áhrif fráveitu svæðisins tengt rotþróm á efnafræðilegt ástand grunnvatnshlotanna en fráveita frá þjónustubyggingum og sláturhúsi liggja að sex rotþróm sem staðsettar eru víðsvegar um uppbyggingarsvæðið. Í þessari greinargerð er lagt mat á möguleg áhrif fráveitu á umhverfismarkmið grunnvatnshlotsins auk þess að lagt er mat á möguleg áhrif fráveitu á vatnstöku innan svæðisins.

2. Stjórn vatnamála – umhverfismarkmið

Framkvæmdasvæði Laxeyjar er innan grunnvatnshlots Eldfells (nr. 103-242-G) en áhrif af fyrirhugaðri aukinni vatnstöku Laxeyjar á grunnvatn gætu hugsanlega teygst sig inn í aðliggjandi grunnvatnshlot Heimaklettur (nr. 103-244-G) og Stórhöfði (nr. 103-243-G). Þessi grunnvatnshlot eru sýnd á mynd 14. Flatarmál þessara vatnshlota er 8,9 km² (Eldfell), 2,4 km² (Heimaklettur) og 1,9 km² (Stórhöfði). Umhverfismarkmið þessara grunnvatnshlota er að hafa góða magnstöðu og gott efnafræðilegt ástand. Áhætta er óskilgreind. Engin yfirborðsvatnshlot (straum- og stöðuvatnshlot) eru skilgreind á Heimaey þar sem lítið sem ekkert yfirborðsvatn er til staðar.



Mynd 1. Staðsetning vatnshlota á Heimaey. Úr vatnavefsjá (vatnavefsja.vedur.is).

2.1. Viðmið fyrir gæðapætti grunnvatnshlota

Samkvæmt vöktunaráætlun vatnaáætlunar 2022-2027 gilda eftirfarandi viðmið varðandi gæðapætti grunnvatns:

1. Magnstaða
2. Efnifræðilegir vöktunarpættir

2.1.1. Magnstaða

Magnstaða grunnvatns er skilgreind í reglugerð nr. 535/2011 sem mælikvarði á það hversu mikil áhrif, bein eða óbein, vatnstaka hefur haft á grunnvatnshlot. Magnstaðan er því mælikvarði á ástand grunnvatnshlotsins en ekki mæling á vatnstöðu sem slíka (Veðurstofan, 2019). Magnstaða grunnvatnsins er metin þannig að hæð vatnsborðs í grunnvatnshlotinu skal vera þannig að meðalvatnstaka á ári til langs tíma er ekki meiri en grunnvatnsauðlindin sem er tiltæk. Magnstaða er annaðhvort flokkuð sem góð eða slök.

2.1.2. Efnafræðilegt ástand

Við mat á efnafræðilegu ástandi grunnvatnshlota eru jafnframt tveir flokkar, þar sem efnafræðilegt ástand er metið gott eða að vatnshlotið nái ekki góðu efnafræðilegu ástandi. Samkvæmt Viðauka II í Vöktunaráætlun vatnaáætlunar 2022-2027 eru breytur til að ákvarða efnafræðilegt ástand grunnvatns annað hvort:

- Rafleiðni, nítrat og styrkur virkra efna í varnarefnum ásamt umbrots-, niðurbrots- og myndefnum þeirra, hafi þau verið losuð á vatnasviði vatnshlotsins, gæðakröfur fyrir grunnvatn (Tafla 1), eða
- Arsen, kadmíum, blý, kvikasilfur, ammóníum, klóríð, sulfat, nítrít og fosfat auk summu tríkóetýlens og tetraklóretýlens (tafla 2-3 í Viðauka II í Vöktunaráætlun vatnaáætlunar 2022-2027). Efni þessi hafa viðmiðunar- og viðsnúningsgildi.

Tafla 1. Gæðakröfur fyrir mengunarefni í grunnvatnshlotum.

Mengandi efni	Gæðakröfur
Nítröt	25 mg/L
Rafleiðni	Bendir ekki til innstreymis salts vatns eða annars inn í grunnvatnshlotið
Virk efni í varnarefnum, þ.m.t. viðeigandi umbrots-, niðurbrots- og myndefni þeirra	0,1 µg/L 0,5 µg/L (samfals) ¹⁾

- 1) Samfals: Summa allra einstakra varnarefna sem finnast og eru magngreind í vöktunarferlinu, þ.m.t. þau umbrots-, niðurbrots- og myndefni þeirra sem skipta máli. Sjá töflu 2-3 í Viðauka II í Vöktunaráætlun vatnaáætlunar 2022-2027.

3. Mat á áhrifum

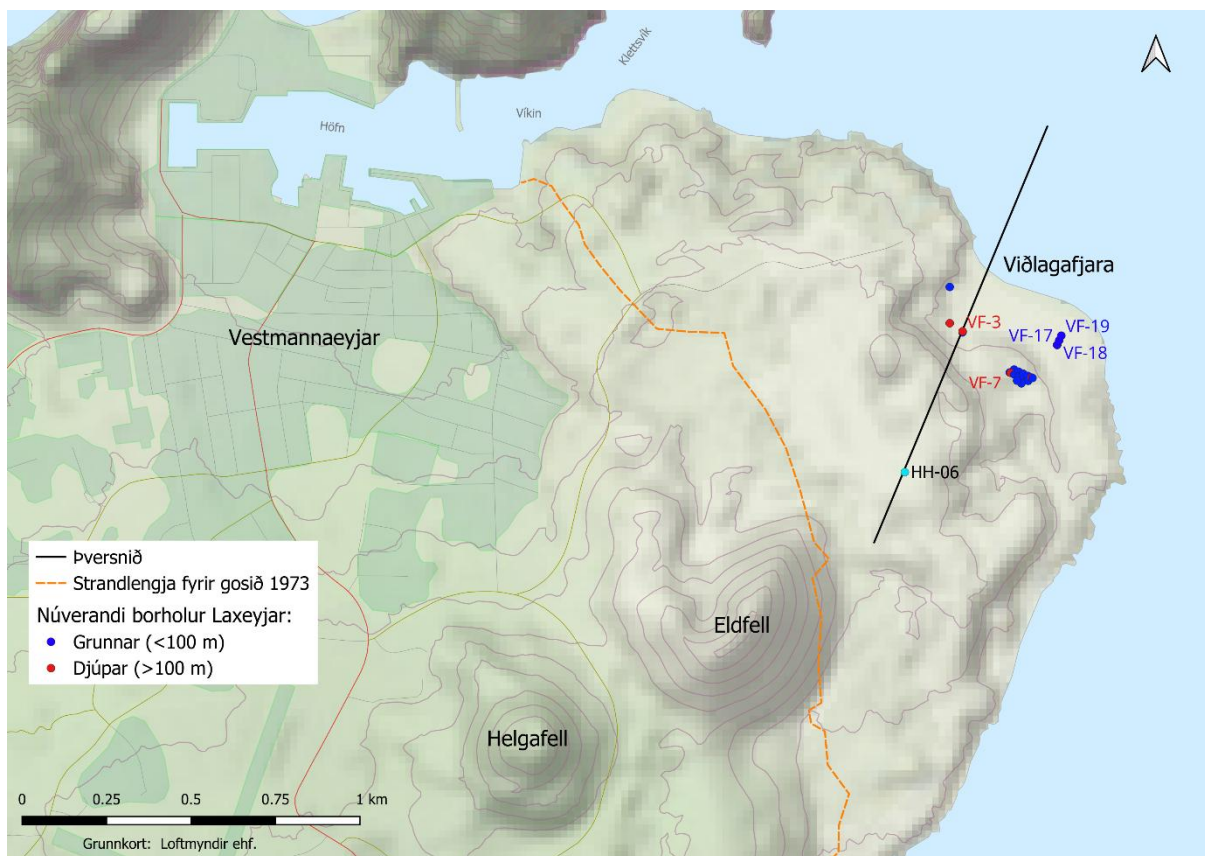
Almennt séð er vel vatnsleiðandi berggrunnur til staðar við grunnvatnsborð á Heimaey, sem leiðir af sér sterk tengsl grunnvatns við sjóinn. Sjór flæðir inn undir land og blandast írennsli ferskvatns á landi frá úrkomu. Eldri rannsóknir (Orkustofnun, 1982 og 2002) gefa til kynna að ekkert eiginlegt ferskvatnslag sé til staðar á Heimaey þar sem ísalt vatn mælist alls staðar við grunnvatnsborð.

Vatnafarsmælingar úr könnunarholum Laxeyjar (VF-01 og VF-02) gáfu fyrstu upplýsingar um uppskiptingu og eiginleika grunnvatnskerfisins í Viðlagafjöru (Vatnaskil, 2022). Grunnvatnshæðarmælingar staðfesta að grunnvatnið í Eldfellshrauni sé í beinum tengslum við sjóinn. Sjávarfalla gætir einnig í bólstrabergslaginu neðan sjávarsetlags, en áhrif sjávarfalla eru þó töluvert dempaðri þar (gróflega tvöfaldur munur). Karaktermunur á grunnvatnssveiflu bendir til þess að um sé að ræða tvo aðskilda leiðara sitt hvoru megin við sjávarsetlagið. Gert er ráð fyrir að harðari millilög í sjávarsetlaginu (ummyndað set og setberg) séu með lága lekt og takmarki lóðrétt rennsli grunnvatns.

Við borun könnunarholu VF-02 mældist selta um 15‰ við grunnvatnsborð. Seltan hækkaði mjög hratt í efstu 5-10 m (upp í 25‰) en í neðri hluta Eldfellshraunsins var selta stöðug í 28‰. Þaðan hækkaði selta grunnvatns frekar með dýpi og mældist milli 30-35‰ í efri hluta bólstrabergslags. Gæta þarf þess að lesa ekki of mikið í þessar seltutölur þar sem þær eru bundnar töluverðri óvissu vegna bor- og mælingaaðferða. Til að mynda var eitthvað af fersku vatni notað við borunina sem er líklegt til að hafa

áhrif á seltuna. Líklegt má telja að selta grunnvatns í Viðlagafjöru geti verið hærri en mælingarnar gáfu til kynna.

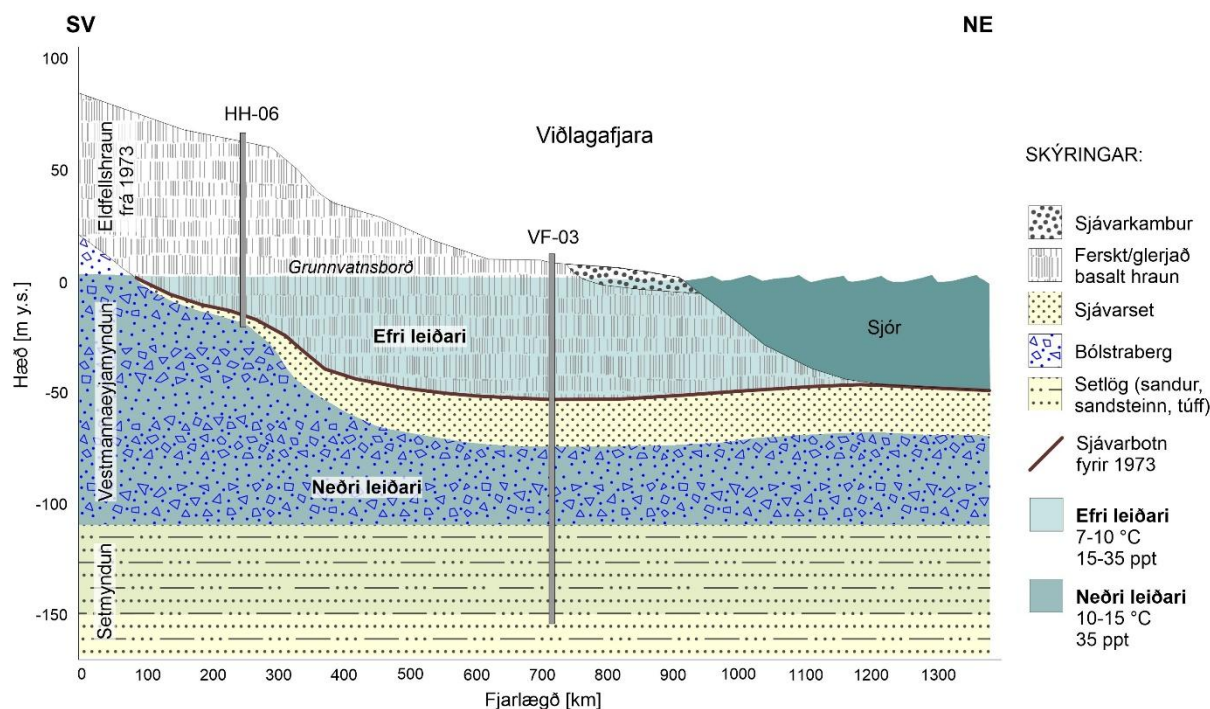
Reynsla er komin af jarðsjávarvinnslu í Viðlagafjöru þar sem Laxey hóf vinnslu á u.þ.b. 700 L/s úr Eldfellshrauni úr samtals þremur vinnsluholum næst sjónum (VF-17, VF-18 og VF-19, sjá mynd 2) í nóvember 2024. Mælingar á seltu vinnsluvatns úr holunum hafa verið mjög stöðugar í kringum fulla seltu (35%) frá því að þær hófust. Vinnsluholurnar vinna vatn úr miðju Eldfellshraunslaginu (u.þ.b. 15-25 m u.s.). Erfitt er að segja hvað veldur muninum milli mældrar seltu í vinnsluvatninu og mæligildunum úr holu VF-02 við borunina. Annað hvort voru mælingarnar í VF-02 of ferskar m.v. raunveruleikann, eða að selta grunnvatns í Eldfellshrauni hafi hækkað á tímabilinu milli 2022 og 2024, t.d. vegna stutt- og langtímadælingar tengt prófunum á vinnsluholum. Líklegast er að skýring felist í einhvers konar samblandi af þessu tvennu. Hóla VF-02 er u.þ.b. 100 m lengra frá strandlengjunni en vinnsluholurnar þrjár, sem gæti einnig útskýrt mismuninn að einhverju leyti því gert er ráð fyrir að selta grunnvatns efst við grunnvatnsborð lækki með fjarlægð frá ströndinni.



Mynd 2. Yfirlitskort af Viðlagafjöru, staðsetning borhola og lega þversniðs.

Gert er ráð fyrir að tveir megingrunnvatnsleiðarar séu til staðar á Heimaey (mynd 3). Staðbundinn, opinn leiðari (enska: unconfined aquifer) er í Eldfellshrauni þar sem það rann út í sjó á sínum tíma, nokkurn veginn á milli Stafkirkju í norðvestri og Flugna í suðaustri. Leiðarinn er u.þ.b. 50 m þykkur á meginhluta Viðlagafjöru en þynnist út og hverfur, bæði rétt fyrir utan strandlengjunni og inn til landsins. Strandlengjan fyrir gosið 1973 er sýnd á mynd 3 og hún afmarkar gróflega vestur jaðar leiðarans. Stærri svæðisbundinn leiðari er í eldra bólstraberginu (og hugsanlega efri hluti setlaganna

fyrir neðan) sem nær allsstaðar undir Heimaey. Gert er ráð fyrir að sá leiðari sé opinn á stærstum hluta Heimaeyjar, en þar sem hann liggur undir Eldfellshrauni og sjávarsetlaginu er hann lokaður (enska: confined aquifer). Sjávarsetlagið aðskilur grunnvatnsleiðarana að einhverju leyti vatnafarslega. Til stuðnings umfjölluninni um vatnsvinnslu í Viðlagafjöru og mat á áhrifum hennar er einnig vísað til framangreindra grunnvatnsleiðara sem efri og neðri leiðara með hliðsjón af legu þeirra í Viðlagafjöru.



Mynd 3. Hugmyndalíkan af Viðlagafjöru. Staðsetning þversniðs er sýnd á mynd 2.

Á mynd 4 er sýnt yfirlit yfir athafnasvæði Laxeyjar í Viðlagafjöru, sýndar eru staðsetningar helstu bygginga sem fyrirhugaðar eru ásamt staðsetningum helstu fráveitumannvirkja. Uppbygging svæðisins er áfangaskipt og eru rotþrær sem koma með hverjum áfanga sérstaklega merktar í mismunandi lit. Rotþrær á svæðinu taka við skólpi frá starfsmannaaðstöðu að undanskildu mótuneyti og sláturhúsi sem koma í 3. áfanga uppbyggingarinnar. Á flestum stöðum eru fituskiljur tengdar við fráveitu framan rotþróa. Í töflu 2 er lýsing framkvæmdaraðila á rotþróum, stærð þeirra, tilkomu m.t.t. áfangaskiptingar framkvæmdar og tengingum dregnar saman. Ein rotþró sem tengd er vinnubúðum verður aflögð árið 2026, ekki er tekið tillit til hennar í áhrifamatinu.

Allar tengingar svo sem í vélasölum og verkstæðum sem tengdar eru olíuskiljum fara beint í útrás til sjávar og fara því ekki í rotþrær. Aðrar tengingar svo sem salerni innan í vélasölum og verkstæðum eru leiddar í rotþrær.

Við allar rotþrær eru staðsettar siturlagnir þar sem afrennsli frá rotþróum er látið sitra niður í jarðvegin og berggrunninn. Ekki liggur fyrir um hvernig frágangur við rotþrær eða siturlagnir/siturbeð verða, gert er ráð að frágangur þeirra sé í takti við almennar kröfur og leiðbeiningar frá Umhverfisstofnun (Umhverfisstofnun, 2022).

VIÐLAGAFJARA skýringar	 Eldsker Kerjáhús Sláturhús Selbældi Hreinsistöð Þjónustubyggingar Rotpró áfangi 1 Rotpró áfangi 2 Rotpró áfangi 3 Rotpró - deitur út 2026 Ölluskilla Fituskilla Borholur	 LAXEY Viðlagafjara Frárenslí í Rotbræur Mkv. 1:2000 A3 -ssb
--	---	---



Mynd 4. Yfirlit athafnasvæði Laxeyjar í Viðlagafjöru ásamt núverandi og fyrirhuguðum mannvirkjum á svæðinu þ.m.t. vatnstökuholum og fráveitukerfi.

Tafla 2. Rotþrær, stærð þeirra, áætluð tilkoma skv. áfangaskiptingu framkvæmdar og tengingar við rotþró. Allar tengingar svo sem í vélasölum og verkstæðum sem tengdar eru olúskiljum fara beint í útrás til sjávar og fara því ekki í rotþrær. Aðrar tengingar svo sem salerni innan í vélasölum og verkstæðum eru leiddar í rotþrær.

Rotþró nr.	Stærð [L]	Áfangi*	Tengingar
1	4800	1	Þjónustu hús og tæknirými við 16 eldistanka. Mötuneyti (tímabundið), starfsmannarými, tæknirými, viðgerðarverkstæði og vélasalur. Vökvi frá eldhúsi fer í fituskilju.
2	4800	1	Post smolt hús, skrifstofur og inntakshús í fasa 1. Tæknirými, vélasalur, skrifstofur og starfsmannarými. Vökvi leiddur í fituskilju fyrir rotþró.
3	4800	2	Þjónustu hús og tæknirými við 16 eldistanka. Starfsmannarými, tæknirými og vélasalur. Vökvi er leiddur í fituskilju þar sem þörf er á áður en hann kemur í rotþró.
4	8000	2	Seiðaeldisstöð, skrifstofur, eldhúsaðstaða, tæknirými og starfsmannarými. Vökvi er leiddur í fituskilju þar sem þörf er á áður en hann kemur í rotþró.
5	1250 0	3	Sláturhús, skrifstofur, mötuneyti, tæknirými og starfsmannarými. Vökvi er leiddur í fituskilju þar sem þörf er á áður en hann kemur í rotþró.
6	4800	3	Þjónustuhús og tæknirými við 16 eldistanka. Starfsmannarými og tæknirými. Vökvi er leiddur í gegnum fituskilju þar sem þörf er áður en hann kemur í rotþró.

* Með áfanga er átt við stigvaxandi uppbyggingu með hliðsjón af vatnstöku og er í takti við valkosti 0 (núllkost), 1 og 2 sbr. umfjöllun í Vatnaskil (2025).

3.1. Grunnástand

Magnstaða

Heildarvatnstaka núverandi vinnsluaðila á Heimaey er óviss, en er gróflega metin 1-2 m³/s af jarðsjó. Öll vinnsla er í nálægð við strandlengjuna úr grunnvatnsleiðurum sem eru í góðum tengslum við sjóinn, og því er gert ráð fyrir að þessi vatnstaka sé vel undir því sem ætla megi að sé tiltæk grunnvatnsauðlind (jarðsjór) á svæðinu. Núverandi vatnstaka hefur því ekki áhrif á umhverfismarkmið vatnshlotanna með hliðsjón af magnstöðu. Magnstaða grunnvatnshlotanna er því talin góð.

Efnafræðilegt ástand

Ekki liggja fyrir upplýsingar um nokkur framangreindra efna (kafla 2.1.22.1.2) fyrir framkvæmdasvæðið og væntanlega ekki fyrir vatnshlotið í heild sinni. Ekki er þó útilokað að einhver þeirra kunna að hafa verið mæld, en það verður að teljast utan viðfangsefnis núverandi mats. Hins vegar liggja fyrir upplýsingar um rafleiðni og seltu.

Eins og fram hefur komið er ekkert eiginlegt ferskvatnslag til staðar á Heimaey, og ísalt vatn mælist alls staðar við grunnvatnsborð. Innstreymi salts vatns inn undir land allstaðar á Heimaey er náttúrulegt fyrirbæri og spilar því stóran þátt í eiginleikum grunnvatnshlota m.t.t. seltu grunnvatns. Írennsli sem berst af yfirborði vegna úrkomu og leysingar til grunnvatnsborðs blandast við jarðsjó og leiðir til ísalts vatns nærri yfirborði. Ekki er hægt að spilla ferskri grunnvatnsauðlind á Heimaey því hún er ekki til staðar.

Ætla má að skilgreint grunnástand sem notað hefur verið við matið sé að einhverju marki frábrugðið ætluðu náttúrulegu ástandi hvað snertir jafnvægisstöðu blandlags eftir svæðinu vegna þeirrar vatnsnýtingar sem þegar hefur farið fram. Um er að ræða strandsvæði þar sem blandlag með ísöltu vatni liggur ofan á fullsöltum jarðsjó. Blandlagið leitast stöðugt eftir að ná einhvers konar jafnvægi vegna sjávarstöðubreytinga, írennissveiflna eða vinnslu. Þó svo sú vatnstaka sem þegar hefur farið fram hafi án efa breytt þessu jafnvægi að einhverju marki, verða almennir eðliseiginleikar strandsvæðisins að teljast meira og minna þeir sömu.

Áhrif núverandi vatnsvinnslu á efnafræðilegt ástand eru bundin hugsanlegum seltubreytingum í blandlagi samhliða jafnvægisástandi þess, sem jafnframt er undir áhrifum fleiri þátta s.s. sjávarfalla og írennslis til grunnvatns. Hins vegar eru áhrifin líklegast bundin aðallega við nærsvæði vinnslunnar og hafa ekki áhrif á aðra vatnsvinnslu í vatnshlotinu. Núverandi vatnsvinnsla hefur því ekki áhrif á umhverfismarkmið vatnshlotanna með hliðsjón af efnafræðilegu ástandi. Efnafræðilegt ástand grunnvatnshlotanna er því talið gott (þó svo að ekkert eiginlegt ferskt grunnvatn sé til staðar).

Ekki liggja fyrir upplýsingar um aðra starfsemi á svæðinu sem hefur áhrif á efnafræðilegt ástand grunnvatnshlotsins. Í núverandi starfsemi Laxeyjar eru rotþrær staðsettar innan svæðisins en ekki liggja fyrir mælingar um möguleg áhrif þeirra á efnafræðilegt ástand grunnvatnshlotið. Lagt verður mat á möguleg áhrif við núverandi ástand í áhrifamati hér í framhaldi.

3.2. Mat á áhrifum á grunnvatnshlot

Magnstaða

Í töflu 3 eru teknar saman forsendur um mögulegt rennsli frá rotþróum að teknu tilliti til áætlaðs starfsmannafjölda sem hver rotþró þjónustar og svo afkastagetu rotþróar m.v. stærð hennar. Eins og tölurnar bera með sér er rennslið til rotþróanna lítið og þ.a.l. fer lítið frá þeim í siturlagnirnar.

Ekki liggja fyllilega fyrir forsendur um legu siturlagna eða útfærslu siturbeða. Ef farið er eftir forsendum frá Umhverfisstofnun um leiðbeiningar fyrir rotþrær og siturlagnir (Umhverfisstofnun, 2022) má gera ráð fyrir að lengd siturlagna fyrir minnstu rotþrærnar séu um 50 m. Sé gert ráð fyrir að búnir séu til 10 m leggir og hafðir 2 m á milli þeirra má gera ráð fyrir að siturbeðin fyrir minnstu rotþrærnar (4800 L) verði í kringum 100 m² að flatarmáli. Sé frárennsli frá rotþró dreift jafnt yfir siturbeðið fæst írennsli til grunnvatns upp á 30 mm/dag og 38 mm/dag fyrir stærstu rotþróna. Samanborið við ársúrkomu í Vestmannaeyjum sem er nærri 1600 mm/ári, 4 mm á dag að meðaltali, er írennsli staðbundið neðan siturbeða töluvert meira en írennsli frá úrkomu. Sé hinsvegar horft til athafnasvæðis Laxeyjar í Viðlagafjöru sem heild sem er ríflega 30 ha að stærð má sjá að miðað við meðaldagsúrkomu skilar

úrkoma um 16 L/s rennsli til svæðisins að jafnaði. Írennsli frá öllum rotþróum samanlagt er því einungis 2% af heildarírennsli til grunnvatns innan athafnasvæðisins. Áhrif rotþróa á magnstöðu grunnvatns ættu því að vera óveruleg. Að sama skapi má ætla að áhrif á seltu grunnvatns verði óveruleg.

Tafla 3. Rotþrær, áætlaður fjöldi starfsmanna, rennsli m.v. starfsmannafjölda þ.e. 55 L/dag per starfsmann skv. fráveitubókhandbók Samorku (Mannvit, 2010), rennsli m.v. afkastagetu rotþróar.

Rotþró	Fjöldi starfsmanna	Rennsli m.v. starfsmannafjölda [L/s]	Rennsli m.v. afkastagetu rotþróar [L/s]
1	25	0,016	0,036
2	25	0,016	0,036
3	5	0,003	0,036
4	12	0,008	0,069
5	50	0,032	0,116
6	5	0,003	0,036
Samtals:		0,078	0,329

Ekki er hér tekið tillit til vatnstöku vegna fiskeldisins en nánar er fjallað um það í greinargerð um áhrif vatnstöku (Vatnaskil, 2025).

Efnafræðilegt ástand

Í töflu 4 eru gæðapættir sem þarf að leggja mat á vegna fráveitunnar ásamt viðmiðum um massa á persónueiningu og styrk efna í fráveitu fyrir og eftir hreinsun m.v. áætlaðar persónueiningar í lok framkvæmdar. Almenn viðmið fyrir persónueiningar í skólpútrás fyrir BOD, köfnunarefni, fosfór og svifagnir, sem notað hefur verið víða um land, er upprunnið úr rannsóknum í Reykjavík. Viðmið um COD er fundið skv. hlutfalli milli BOD og COD í skólpi sem gefið er upp í reikniriti Umhverfisstofnunar fyrir útreikninga á skólpmagni frá íbúum og iðnaði. Athygli er vakin á því að fyrir níturat (NO_3) og ammoníum (NH_4) er sama viðmið lagt til grundvallar þar sem gert er ráð fyrir að allt N sé annað hvort á formi nitrats eða ammoníum að þessu sinni. Viðmiðin byggja á áætluðu skólpmagni á persónueiningu þ.e. 270 L/pe/dag. Engin viðmið um áætlaðan massa á persónueiningu á dag liggja fyrir um efnin í skólpi frá vinnustöðum og því er þessum viðmiðum beitt.

Tafla 4. Gæðapættir í fráveitu, viðmið um massa á persónueiningu (pe) á dag og styrkur efna í fráveitu, fyrir rotþró, m.v. áætlaðar persónueiningar og rennsli úr töflu 3 skv. persónueiningum.

Gæðapættir	BOD ₅	COD	TSS	PO ₄	NO ₃	NH ₄
Viðmið [g/pe/d]	60	134	34,8	1,8	17,5	17,5
Reiknaður styrkur m.v. persónueiningar og rennsli [mg/L]	1091	2455	633	33	318	318

Útreikningarnir byggja á fjölda starfsmanna sem lagðir eru fram í töflu 3 og áætluðu skólpmagni, 55 L/pe/dag, sem er umtalsvert lægra en almennt viðmið um 270 L/pe/dag. Það leiðir til þess að

útreiknaður styrkur er umtalsvert hærri en ef reiknað hefði verið með almenna viðmiðinu. Ætla má að mat á reiknuðum styrk sé varfærið.

Ekki liggja fyrir forsendur um virkni rotþróna og siturlagnanna í Viðlagafjöru en ef vel tekst til geta rotþrær og siturlagnir skilað góðum árangri í lækkun helstu efna í fráveitu. Í leiðbeiningum Umhverfisstofnunar fyrir minni fráveitur (Umhverfisstofnun, 2022) er virkni rotþróa og siturbeða dregin fram. Í töflu 5 er samantekt á virkni þeirra úr skýrslu Umhverfisstofnunar þar sem horft er til fullrar virkni þeirra við bestu aðstæður. Tölurnar sýna að mesta virknin gagnvart helstu mengunarbáttum er í siturbeðunum að undanskildu TSS þar um 95% er felld út í rotþró. Minnst er virkni hefðbundinna rotþróa með siturlögnum gagnvart lækkun köfnunarefnis, einungis 30-50%. Ekki eru tölur um virkni gagnvart hreinsun COD dregnar fram í leiðbeiningariti Umhverfisstofnunar en sambærilegt rit frá EPA sýnir sambærilega virkni og fyrir BOD₅ (EPA, 2002).

Tafla 5. Virkni Rotþróa og siturbeða gagnvart hreinsun helstu efna í skólpi (Umhverfisstofnun, 2022).

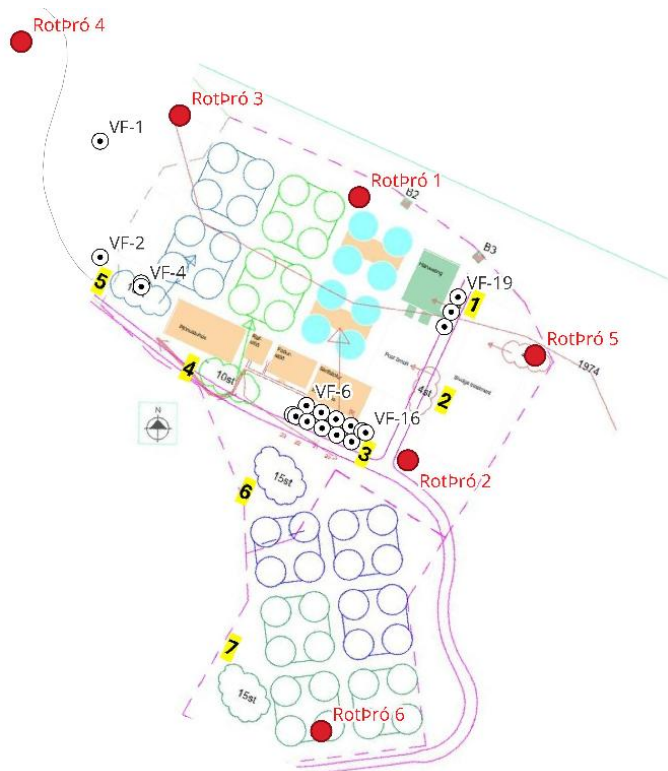
Efni í skólpi	BOD ₅	TSS	PO ₄	NO ₃	Kólibakteríur (E-coli við 44°C)
Rotþró [Hreinsun %]	20-30	95	5-10	5-10	40-50
Siturbeð [Hreinsun %]	>90	-	>90	30-50	>99,99

Almennt viðmið um fjölda saurkólígerla í skólpi er 10⁷ per 100 mL sem miðast við 270 L/pe/dag. Sé það leiðrétt með hliðsjón af viðmiði um 55 L/pe/dag fer fjöldi saurkólígerla í 100 mL í 4,9x10⁷.

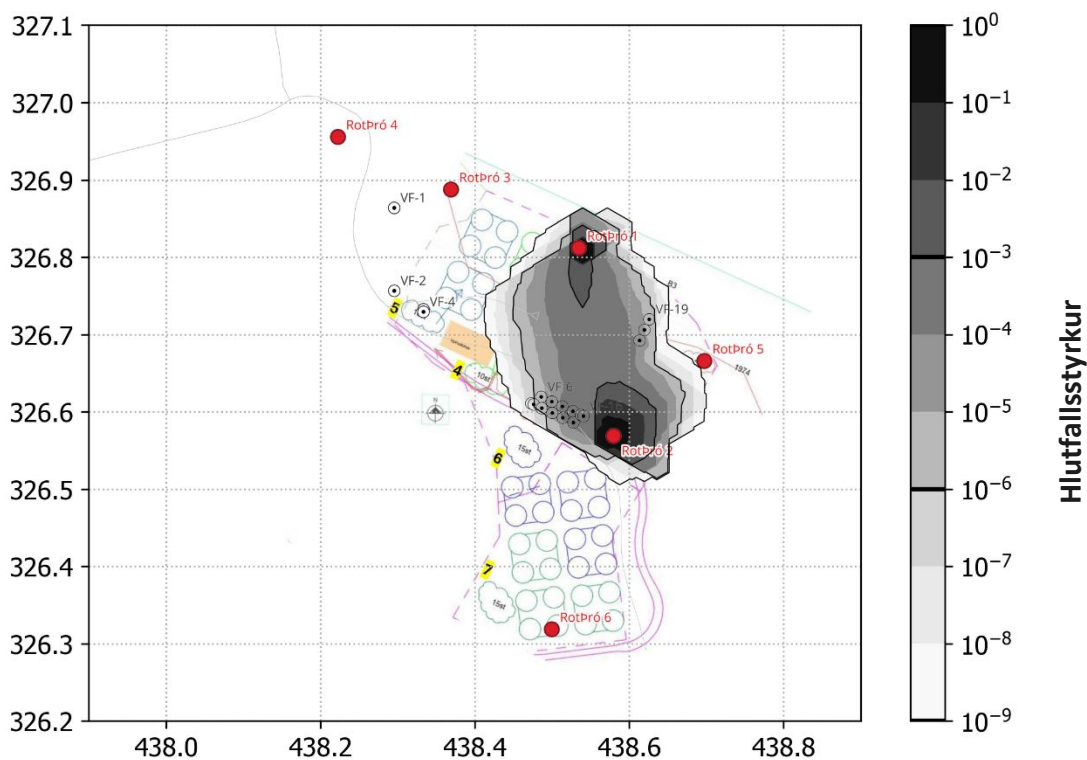
Á leið sinni til grunnvatnsborðs og þegar mengunarefnin skila sér til grunnvatns lækkar styrkur mengunarefna vegna blöndunar og dreifingar í grunnvatnsleiðaranum. Grunnvatnslíkani svæðisins (Vatnaskil, 2025) var beitt til að fá mat á möguleg þynningarsvæði frá rotþrónum.

Skilgreind voru fjögur tilfelli m.t.t. áfangaskiptingar framkvæmdarinnar þar sem bæði er gert ráð fyrir aukinni vatnstöku og tilkomu nýrra rotþróa samfara uppbyggingunni eins og sýnt er á mynd 4. Nánari lýsingu á vatnstökunni er að finna í áhrifamati fyrir vatnstökuna (Vatnaskil, 2025). Á mynd 5 er yfirlit yfir framkvæmdasvæðið ásamt staðsetningu helstu mannvirkja og núverandi og framtíðar vatnstökusvæða númeruð 1 til 7 auðkennd í gulum lit. Við staðsetningu hvernar rotþróar/siturbeða var skilgreint írennsli ferilefnis m.v. afkastagetu hvernar rotþróar, sjá töflu 3.

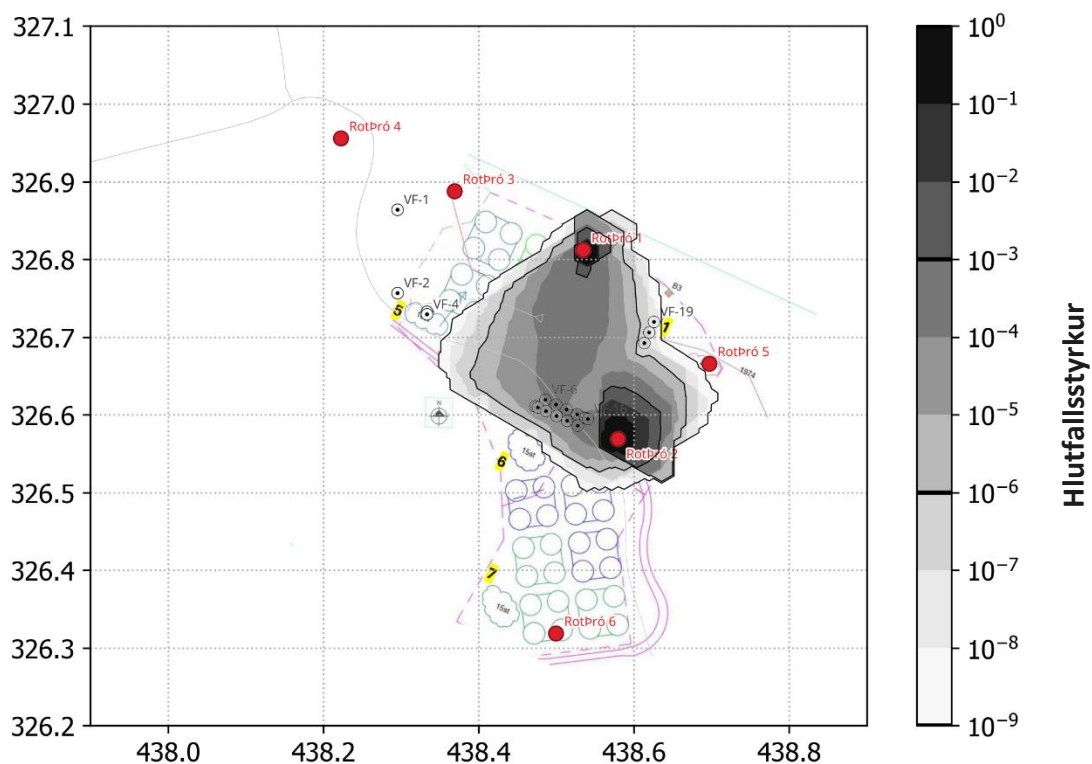
Á myndum 6 til 9 eru reiknuð þynningarsvæði við stöðugt ástand (e. steady state) að teknu tilliti til vinnslu og uppbyggingar, fyrir núverandi ástand og áfanga 1,2,3 sýnd. Í öllum tilfellum er þynningin mjög lítil næst upptakastað, neðan rotþróa, en ferilefnið þynnist síðan nokkuð fljótt út þegar fjær dregur frá rotrónum.



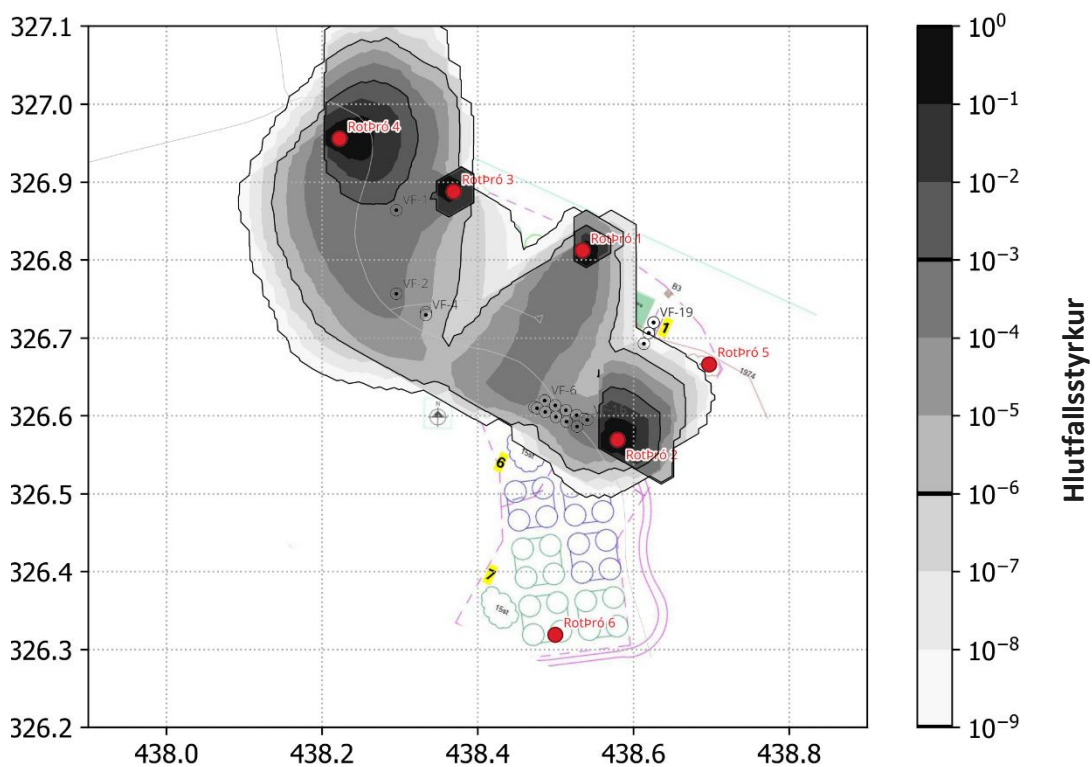
Mynd 5. Yfirlitsmynd yfir framkvæmdasvæðið í Viðlagafjöru, staðsetning helstu mannvirkja, rotþróa og núverandi og framtíðarvinnslusvæða (númeruð og merkt með gulum lit).



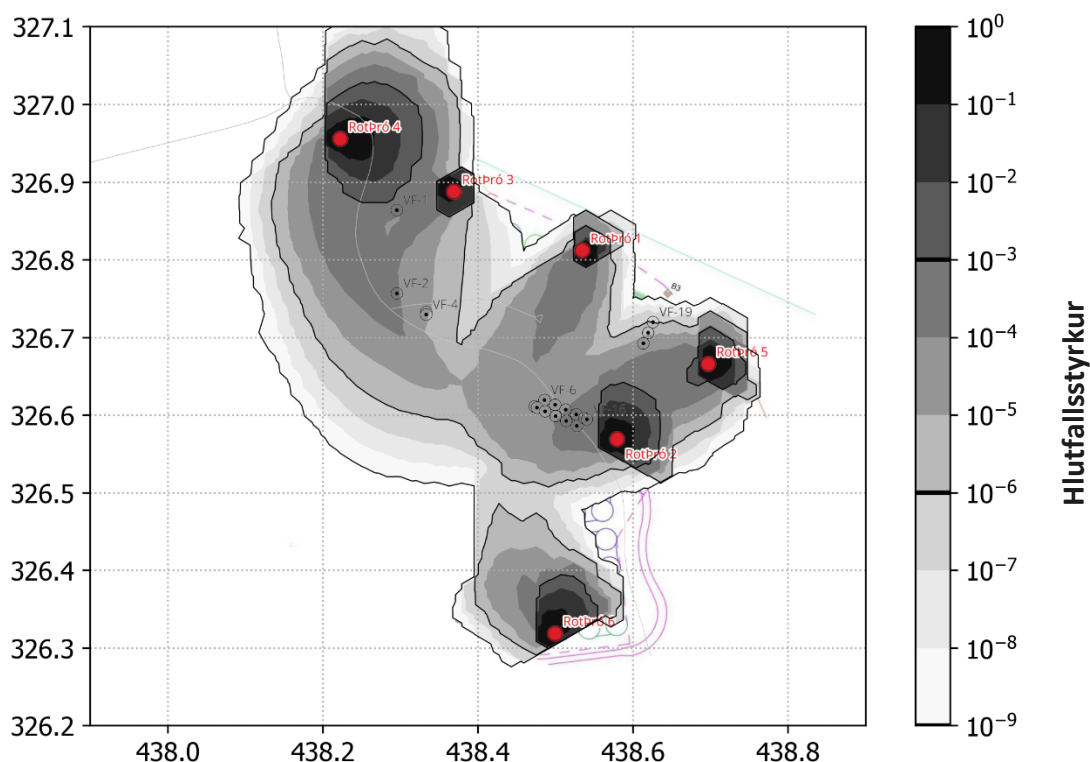
Mynd 6. Þynningarsvæði óhvarfgjarns ferilefnis m.v. núverandi ástand, núverandi vinnslu og rotþrær 1 og 2.



Mynd 7. Þynningarsvæði óhvarfgjarns ferilefnis m.v. 1. áfanga, vinnsla í áfanga 1 og rotþrær 1 og 2.



Mynd 8. Þynningarsvæði óhvarfgjarns ferilefnis m.v. 2. áfanga, vinnsla í áfanga 2 og rotþrær 1, 2, 3 og 4.



Mynd 9. Þynningarsvæði óhvarfgjarns ferilefnis m.v. 3. áfanga, vinnsla í áfanga 3 og rotþrær 1, 2, 3, 4, 5 og 6.

Í töflu 6 er mesti hlutstyrkur óhvarfgjarns ferilefnis innan vatnstökusvæða skv. niðurstöðum ferilefna-reikninganna sem dregnar eru fram á myndunum hér að framan. Vatnstökusvæði sem ekki hafa verið virkjuð fá gildið 0 í tilteknum áfanga. Niðurstöðurnar sýna að hæsti hlutstyrkurinn er um 50 ppm, hlutstyrkur reiknast á bilinu 1 til 50 ppm allt eftir staðsetningu, áfangaskiptingu og vinnslu.

Tafla 6. Mesti hlutstyrkur óhvarfgjarns ferilefnis innan vatnstökusvæða m.v. núverandi ástand og áfangaskiptingu framkvæmdar.

Vatnstökusvæði	Mesti hlutstyrkur á vinnslusvæði [ppm]			
	Núverandi staða	Áfangi 1	Áfangi 2	Áfangi 3
1	3	5	3	1
2	23	50	40	32
3	21	31	28	24
4	0	46	7	4
5	0	0	29	26
6	0	0	18	5
7	0	0	0	7

Í töflu 7 er búið að taka saman mögulegan styrk mengunarefna í írennsli frá siturbeðum m.v. hreinsi-virkni þeirra og rotþróa ásamt mögulegum styrk efnanna í vatnstökuholum að teknu tilliti til niður-stöðum dreifingarreikninga af kortunum hér að framan.

Tafla 7. Reiknaður styrkur í írennsli frá siturbeðum ásamt mögulegum mesta styrk í vatnstökuholum.

Gæðapættir	BOD ₅ [mg/L]	COD [mg/L]	PO ₄ [mg/L]	NO ₃ [mg/L]	Saurkólígerlar [fj./100 mL]
Styrkur í írennsli frá siturbeðum	109,1	245,5	0,18	8,8	4900
Mesti styrkur í vatnstökuholum	0,0002	0,0005	0,000004	0,00002	0

Umfram gæðakröfur fyrir efni sem sett eru fram í töflu 1, þá nítröt, eru engin viðmið um önnur næringarefni eða efni í reglugerð nr. 797/1999 um varnir gegn mengun grunnvatns. Að sama skapi eru einungis lagðar fram gæðakröfur um nítrat, nítrít og saurkólígerla í reglugerð nr. 536/2001 um neysluvatn. Hámarksgildi fyrir nítrat er 50 mg/L, 0,50 mg/L fyrir nítrít og engir kólígerlar mega finnast í neysluvatni.

Til að fá mat á áhrifum mengunarefna í skólpinu er ágætt að horfa til gæðakrafna gagnvart mengun yfirborðvatns. Í fylgiskjali við reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns eru umhverfismörk fyrir næringarefni og lífræn efni í yfirborðsvatni og ám til verndar lífríki, sjá töflu 8 **Error! Reference source not found.** Ef horft er til mögulegrar hreinsivirkni rotþróa og siturbeða við bestu aðstæður og útreiknaðra gilda m.v. persónugilda og rennslis í töflu 4 má sjá að í útrennsli frá siturbeði að BOD₅ og COD myndi fara í umhverfismörk 5, PO₄ í flokk 3 og NO₃ í flokk 4. Ef horft er til saurkólígerla og miðað við 99,99% lækun að lágmarki myndi fjöldi saurkólígerla í útrennsli siturlagna lenda í flokki 5.

Tafla 8. Umhverfismörk fyrir næringarefni í yfirborðsvatni skv. reglugerð 796/1999 um varnir gegn mengun vatns.

Umhverfismörk	BOD ₅ [mg/L]	COD [mg/L]	PO ₄ [mg/L]	NO ₃ [mg/L]	Saurkólígerlar [fj./ 100 mL]
I Næringarfátækt *(Mjög lítil/engin saurmengun)	<1,5	<3	<0,01	<0,3	<14
II Lágt næringarefnagildi *(Lítill saurmengun)	1,5-3	3-10	0,01-0,03	0,3-0,75	14-100
III Næringarefnaríkt (*Nokkur saurmengun)	3-6	10-20	0,03-0,05	0,75-1,5	100-200
IV Næringarefnaauðugt *(Mikil saurmengun)	6-10	20-30	0,05-0,1	1,5-2,5	200-1000
V Ofauðugt *(Ófullnægjandi ástand vatns)	>10	>30	>0,1	>2,5	>1000

* Lýsing umhverfismarkna fyrir saurkólígerla

Eins og tölurnar í töflu 7 sýna þá myndi styrkur efnanna í öllum tilfellum falla undir umhverfismarkaflokk I skv. töflu 8 ef horft er til vatnstökusvæðanna.

Gagnavart viðmiðunum um nítröt í töflu 1 (25 mg/L) er styrkur í írennsli frá siturbeðum yfir þeim mörkum, en er vel innan marka í vatnsbólunum skv. ferilefnareikningum.

Saurkóligerlar eru einnig innan marka fyrir neysluvatn skv. reglugerð nr. 563/2001 um neysluvatn þar sem fjöldi þeirra á að vera 0/100 mL.

Hér hefur einungis verið fjallað um helstu mengunarefni í skólpi tengdum starfsmannaaðstöðu almennt. Ekki lágu fyrir forsendur um mögulegan styrk mengunarefna frá sláturhúsi, þar má búast við skolvatni að mestu tengdri vinnslunni auk efna tengdum þrifum. Framkvæmdaaðili gerir er ráð fyrir því að öll efni notuð við þrif verði náttúruleg og umhverfisvæn. Rotþró númer 5 mun taka við skólpi frá sláturhúsi og því má gera ráð fyrir annars konar álagi þar og tímaháðu sem nauðsynlegt er að taka inn í vöktun.

3.3. Áhrif á ástand vatnshlots

Niðurstöðurnar hér að framan benda til þess að áhrif fráveitu þ.e. rotþró og siturbeða á grunnvatnshlotið Eldfell (nr. 103-242-G) verði takmörkuð og muni ekki hafa áhrif á umhverfismarkmið þess gagnvart magnstöðu eða efnafræðilegu ástandi. Gert er ráð fyrir fullri virkni rotþró og siturbeða í reikningunum og eru niðurstöður því bundnar þeirri óvissu.

Mikilvægt er engu að síður að viðhöfð sé vöktun í vatnstökuholum ásamt því að tryggt sé að virkni rotþró og siturbeða sé fullnægjandi. Á þetta einkum við ef horft er til fjölda saurkóligerla. Þó niðurstöður bendi til þess að fjöldi þeirra sé innan reglugerðarviðmiða gæti fjöldi þeirra farið yfir reglugerðarmörk sé virkni siturbeða ófullnægjandi. Upphafspýnning þeirra í siturbeðum er mjög mikil og því mjög mikilvægt að siturbeð virki eins vel og kostur er.

4. Niðurstaða áhrifamats

Núverandi fráveita og uppbygging hennar í áföngum samhliða uppbyggingu Laxeyjar í Viðlagafjöru mun ekki hafa áhrif á umhverfismarkmið grunnvatnshlotsins Eldfells (nr. 103-242-G) eða annarra grunnvatnshlota í nágrenninu. Þannig mun fráveitan hvorki hafa áhrif á gæðapætti grunnvatnshlotanna m.t.t. magnstöðu eða efnafræðilegs ástands.

Heimildir

EPA, 2002. *Onsite Wastewater Treatment Systems Manual*. EPA/625/R-00/008 February 2002.

Mannvit, 2010. *Fráveituhandbók Samorku*. Samorka nóvember 2010.

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

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

Vatnaskil, 2022. *Frumgreining grunnvatnsauðlindarinnar í Viðlagafjöru*. Unnið fyrir Sjálfbært fiskeldi í Eyjum ehf. Mars 2022. Minnisblað 22.07.

Vatnaskil, 2025. *Landeldisstöð Laxeyjar í Viðlagafjöru. Mat á áhrifum aukinnar vatnstöku*. Unnið fyrir Laxey ehf. Skýrsla nr. 25.11. Október. 2025.

Umhverfisstofnun, 2022. *Minni fráveitur – Leiðbeiningar*. Október 2022.

Umhverfisstofnun, 2024. *Mat á áhrifum framkvæmda og starfsemi á vatnshlot*. Desember 2024 (1. útgáfa), Umhverfisstofnun UST-2024:17.