



Eldisstöð Laxa Fiskeldis í Þorlákshöfn

Mat á áhrifum aukinnar vatnstöku

Unnið fyrir Laxa Fiskeldi ehf.

Skýrsla nr. 19.11

Nóvember 2019

Verkfræðistofan Vatnaskil

Síðumúli 28

108 Reykjavík

s. 568-1766

vatnaskil@vatnaskil.is

www.vatnaskil.is

Skýrsla nr: 19.11	Útgefið: Nóvember 2019	Fjöldi síðna: 27	Dreifing: Opin <input checked="" type="checkbox"/> Lokuð <input type="checkbox"/>
Heiti skýrslu: Eldisstöð Laxa Fiskeldis í Þorlákshöfn. Mat á áhrifum aukinnar vatnstöku.			
Höfundar: Hilmar Már Einarsson, Eric M. Myer og Sveinn Óli Pálmarsson			
Verkefnisstjóri: Sveinn Óli Pálmarsson			
Útdráttur: <p>Greint er frá niðurstöðum líkanreikninga til mats á áhrifum aukinnar vatnstöku Laxa innan Laxabrautar 9-11 í Þorlákshöfn á grunnvatnsauðlindina. Laxar stefna að 2500 tonna framleiðslu af laxi og laxaseiðum á ári sem jafnframt kallar á aukna vatnstöku, bæði af jarðsjó og fersku vatni.</p> <p>Við úrlausn verkefnisins var stuðst við rennislíkan Vatnaskila af Suðvesturlandi sem hefur verið í þróun í yfir 35 ár og beitt við lausn ýmissa vatnafræðilegra verkefna. Notast var við útvíkkað rennislíkan við greiningu á grunnvatnsauðlindinni í nágrenni við Þorlákshöfn sem áður hefur verið nýtt við greiningu á auðlindinni fyrir Sveitarfélagið Ölfus.</p> <p>Vinnsluforsendur fiskeldisfyrirtækja og sveitarfélagsins voru notaðar til að skilgreina núverandi og fyrirhugaða vinnslu á svæðinu. Greint er frá þremur vinnslutilfellum. Fjallað er um núverandi ástand auðlindarinnar, þær breytingar sem fyrirhuguð vinnsla Laxa getur haft á það ástand, og hvernig fyrirhuguð heildaraukning vinnslu Laxa, Íspórs og Landeldis getur haft áhrif á ástand auðlindarinnar.</p> <p>Almennt á svæðinu hefur verið gert ráð fyrir að unnið sé ferskvatn úr 25 m djúpum holum og jarðsjór úr 85 m djúpum holum sem eru gataðar niður fyrir 35 m dýpi. Niðurstöður líkanreikninganna sýna að frávik frá þessum viðmiðum vegna vinnsluaukningar Laxa eru hagfelld gagnvart áhrifum vinnslu á auðlindina. Með því að vinna þannig jarðsjó úr 95 m djúpum holum sem eru gataðar niður fyrir 80 m dýpi og staðsetja jarðsjávarholur sunnan skipulagðra lóða Laxa, sem og að vinna úr 17 m djúpum ferskvatnsholum á norðurhluta lóðar, eru áhrifin af vinnsluaukningu Laxa að mestu leyti innan lóðar þeirra. Þótt einhver áhrif reiknast þar fyrir utan, eru þau tiltölulega lítil á lóðum annarra fyrirtækja á svæðinu og við vatnsból sveitarfélagsins á Hafnarsandi.</p> <p>Áhrif mögulegrar framtíðarvinnslu á svæðinu miðað við þau áform sem eru í umsagnar- og matsferli, eru að mestu innan lóða fiskeldisfyrirtækja en ná samt að nokkru leyti út fyrir þær og inn til landsins, þar sem niðurdráttur reiknast t.a.m. á bilinu 10 til 15 cm við vatnsból sveitarfélagsins á Hafnarsandi. Ekki er hins vegar líklegt að sá niðurdráttur hafi teljandi áhrif á vinnslu sveitarfélagsins á Hafnarsandi. Áhrifin af aukinni vinnslu virðast þannig ekki nægjanleg til að valda seltubreytingum í núverandi vinnsluholum sveitarfélagsins að því gefnu að vinnslufyrirkomulag þar verði óbreytt.</p> <p>Niðurstöður gefa til kynna mikilvægi þess til framtíðar litið að taka tillit til heildarvinnslu fiskeldisfyrirtækja og annarra stórnotenda á svæðinu og vinnslufyrirkomulags þeirra eins og staðsetningu hola, dýpi og götun þeirra. Jafnframt þarf að tryggja að sem minnst sé unnið af fersku vatni um jarðsjávarholur og að seltustig jarðsjávarins verði þannig sem næst fullri seltu sjávar, svo fullnægja megi ferskvatnspörf til einherrar framtíðar á svæðinu. Mikilvægt er því að vakta grunnvatnsástand svæðisins og fylgjast með viðbrögðum kerfisins við aukinni vinnslu.</p>			
Verkkaupar: Laxar Fiskeldi ehf.		Tengiliðir verkkaupa: Helgi Sigurðsson og Einar Örn Gunnarsson	
Lykilorð: Þorlákshöfn, fiskeldi, grunnvatn, jarðsjór, ferskvatnsvinnsla, jarðsjávarvinnsla			

Efnisyfirlit

Efnisyfirlit	4
Myndaskrá	5
Töfluskrá	5
1. Inngangur	6
2. Forsendur vatnsvinnslu	6
2.1. Fiskeldi	7
2.1.1. Vinnsla Laxa	7
2.1.2. Vinnsla annarra fiskeldisfyrirtækja	8
2.2. Sveitarfélagið	9
2.3. Vinnslutilfelli	9
3. Niðurstöður líkanreikninga	10
3.1. Tilfelli 1	10
3.2. Tilfelli 2	13
3.2.1. Niðurdráttur og lækkun þrýstihæðar	13
3.2.2. Selta	14
3.3. Tilfelli 3	19
3.3.1. Niðurdráttur og lækkun þrýstihæðar	19
3.3.2. Selta	21
4. Samantekt niðurstaðna	25
4.1. Aukin vinnsla Laxa	25
4.2. Samlegðaráhrif vinnslu fiskeldisfyrirtækja	26
5. Vöktun auðlindarinnar	27
Heimildaskrá	27

Myndaskrá

Mynd 1. Jarðsjávarvinnsla Laxa við núverandi (500 tonn) og fyrirhugaða (2500 tonn) framleiðslu.....	7
Mynd 2. Núverandi og fyrirhuguð staðsetning vinnsluhola Laxa.	8
Mynd 3. Yfirlitsmynd núverandi og framtíðar vinnsluhola fiskelda og núverandi vinnsluholur sveitarfélagsins í Þorlákshöfn. Snið sem niðurstöður eru birtar á eru dregin fram.	9
Mynd 4. Reiknuð selta (%) við núverandi ástand um snið 1, gefið á mynd 3.....	11
Mynd 5. Reiknuð selta (%) við núverandi ástand um snið 2, gefið á mynd 3.....	12
Mynd 6. Reiknuð selta (%) við núverandi ástand um snið 3, gefið á mynd 3.....	12
Mynd 7. Niðurdráttur vatnsborðs vegna aukinnar vinnslu Laxa (tilfelli 2).	13
Mynd 8. Lækkun þrýstihæðar á dýptarbili jarðsjávarvinnslunnar vegna aukinnar vinnslu Laxa (tilfelli 2).....	14
Mynd 9. Seltubreytingar (%) vegna tilfellis 2 um snið 1, gefið á mynd 3.	15
Mynd 10. Seltubreytingar (%) vegna tilfellis 2 um snið 2, gefið á mynd 3.	15
Mynd 11. Seltubreytingar (%) vegna tilfellis 2 um snið 3, gefið á mynd 3.	16
Mynd 12. Breytingar í seltu 0 til 5 m u.s. vegna tilfellis 2.	17
Mynd 13. Breytingar í seltu 10 til 15 m u.s. vegna tilfellis 2.	17
Mynd 14. Breytingar í seltu 30 til 35 m u.s. vegna tilfellis 2.	18
Mynd 15. Breytingar í seltu 60 til 70 m u.s. vegna tilfellis 2.	18
Mynd 16. Niðurdráttur vatnsborðs vegna tilfellis 3.....	20
Mynd 17. Lækkun þrýstihæðar á dýptarbil jarðsjávarvinnslunnar vegna tilfellis 3.	20
Mynd 18. Seltubreytingar (%) vegna tilfellis 3 um snið 1, gefið á mynd 3.	21
Mynd 19. Seltubreytingar (%) vegna tilfellis 2 um snið 2, gefið á mynd 3.	22
Mynd 20. Seltubreytingar (%) vegna tilfellis 3 um snið 3, gefið á mynd 3.	22
Mynd 21. Breytingar í seltu 0 til 5 m u.s. vegna tilfellis 3.	23
Mynd 22. Breytingar í seltu 10 til 15 m u.s. vegna tilfellis 3.	24
Mynd 23. Breytingar í seltu 30 til 35 m u.s. vegna tilfellis 3.	24
Mynd 24. Breytingar í seltu 60 til 70 m u.s. vegna tilfellis 3.	25

Töfluskrá

Tafla 1. Vinnslutilfelli skoðuð vegna núverandi og fyrirhugaðrar vinnslu á svæðinu.	10
Tafla 2. Seltubreytingar innan lóða fiskelda á ákveðnum dýptarbilum vegna tilfellis 2.	19

1. Inngangur

Í ákvörðun Skipulagsstofnunar um matsáætlun Laxa Fiskeldis vegna 2500 tonna framleiðslu á ári á laxi og laxaseiðum við Laxabraut 9-11 í Þorlákshöfn kemur fram að gera þurfi grein fyrir áhrifum á grunnvatn vegna aukinnar vatnstöku til framleiðslunnar (Skipulagsstofnun, 2019). Jafnframt þarf að greina samlegðaráhrif annarrar fyrirhugaðrar vatnsvinnslu á svæðinu sem er í umsóknar- og matsferli.

Samkvæmt því ferli er fyrirhuguð aukin vatnstaka tveggja fiskeldisfyrirtækja í Þorlákshöfn, Laxa Fiskeldis og Eldisstöðvarinnar Íspórs, auk þess sem nýtt fyrirtæki á svæðinu, Landeldi er búið að fá úthlutaða lóð og mun þurfa að vinna vatn fyrir sína starfsemi. Möguleg fyrirhuguð heildarvatnstaka fiskeldisfyrirtækja á svæðinu eftir þessar stækkanir og tilkomu Landeldis, er um 19 m³/s sem skiptist í 2 m³/s af ferskvatni, yfir 14 m³/s af jarðsjó og tæplega 3 m³/s af ísöltu vatni, samkvæmt þeim skilgreiningum sem gefnar eru í vinnsluáætlunum fiskeldisfyrirtækjanna. Er sú vinnsla á um 4 km löngu strandsvæði í Þorlákshöfn. Jafnframt standa væntingar sveitarfélagsins til þess að úthluta fleiri lóðum fyrir fiskeldi á svæðinu og getur því heildarvatnstakan mögulega aukist enn frekar til lengri framtíðar.

Við úrlausn verkefnisins var stuðst við rennislíkan Vatnaskila af Suðvesturlandi sem hefur verið í þróun í yfir 35 ár og beitt við lausn ýmissa vatnafræðilegra verkefna (Vatnaskil, 2018a). Notast var við útvíkkað rennislíkan við greiningu á grunnvatnsauðlindinni í nágrenni við Þorlákshöfn sem áður hefur verið nýtt við greiningu á auðlindinni fyrir Sveitarfélagið Ölfus (Vatnaskil, 2018b). Líkanið tekur tillit til rennslis ferskvatns frá landi til sjávar sem og rennslis jarðsjávar frá sjó inn undir land. Þar sem ferskvatnið og jarðsjórinn mætast myndar skilflötur eða blandlag fersk- og saltvatns í jarðlögum, sem leitast við að vera í eðlisfræðilegu jafnvægi. Með líkaninu er því hægt að líkja eftir eðlisþyngdarmismun grunnvatns og áhrifum vinnslu ferskvatns, ísalts vatns og jarðsjávar á svæðinu.

Í eftirfarandi umfjöllun vegna áhrifa fyrirhugaðrar aukinnar vatnstöku Laxa í Þorlákshöfn á grunnvatns-auðlindina er greint frá þremur vinnslutilfellum. Fjallað er um núverandi ástand auðlindarinnar, þær breytingar sem fyrirhuguð vinnsla Laxa getur haft á það ástand, og hvernig fyrirhuguð heildaraukning vinnslu Laxa, Íspórs og Landeldis getur haft áhrif á ástand auðlindarinnar. Síðasta tilfellið gefur þannig mynd af því hvernig auðlindin gæti brugðist við aukinni vinnslu ef fyrirætlanir þeirra fiskelda á svæðinu sem eru í matsferli ganga eftir. Sú mynd getur þó tekið breytingum eftir því sem fyrirætlanir fiskelda geta breyst og hvernig tekst til með dýpi og götun hola sem ætlað er að standa undir aukinni vinnslu á svæðinu. Þetta ræður mestu um hver seltan verður og hve hátt hlutfall jarðsjávarholuholur vinna úr ferskvatnsauðlind.

2. Forsendur vatnsvinnslu

Við líkanreikninga var horft til vinnslu aðila á svæðinu en umfangsmestu núverandi notendur vatns í Þorlákshöfn eru fiskeldisfyrirtækin Laxar, Íspór og Náttúra, en Laxar og Íspór eru í umsóknar- og matsferli vegna stækkunar. Landeldi er nýtt fiskeldisfyrirtæki sem er komið með lóð í Þorlákshöfn og er í umsóknar- og matsferli vegna fyrirhugaðs fiskeldis á svæðinu. Aðrir helstu notendur vatns á svæðinu eru sveitarfélagið, sem er að vinna úr tveim holum á Hafnarsandi og einni í Unubakka, og Icelandic glacial (IG) sem vinnur vatn úr lind undir Hlíðarfjalli til átöppunar.

Ef horft er til aðalskipulags Sveitarfélagsins Ölfuss má sjá að í Þorlákshöfn og nágrenni eru aðrir stórnotendur mögulegir til framtíðar litið. Ekki liggja hins vegar fyrir forsendur um hugsanlega vatnsþörf slíkra aðila né þarfa um vatnsgæði, þ.m.t. seltustig vinnsluvatns.

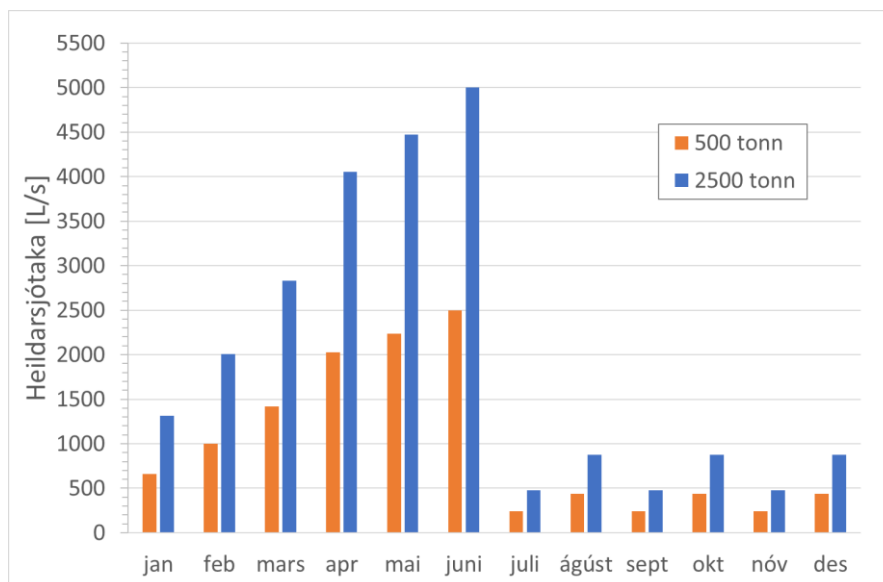
Gagnvart greiningunni hér er því einungis horft til fyrirhugaðrar vinnslu þeirra fiskeldisfyrirtækja sem eru í umsóknar- og matsferli, Laxa, Ísbórs og Landeldis, og núverandi vinnslu Náttúru og sveitarfélagsins. Nánari grein er gerð fyrir þessum forsendum hér að neðan.

2.1. Fiskeldi

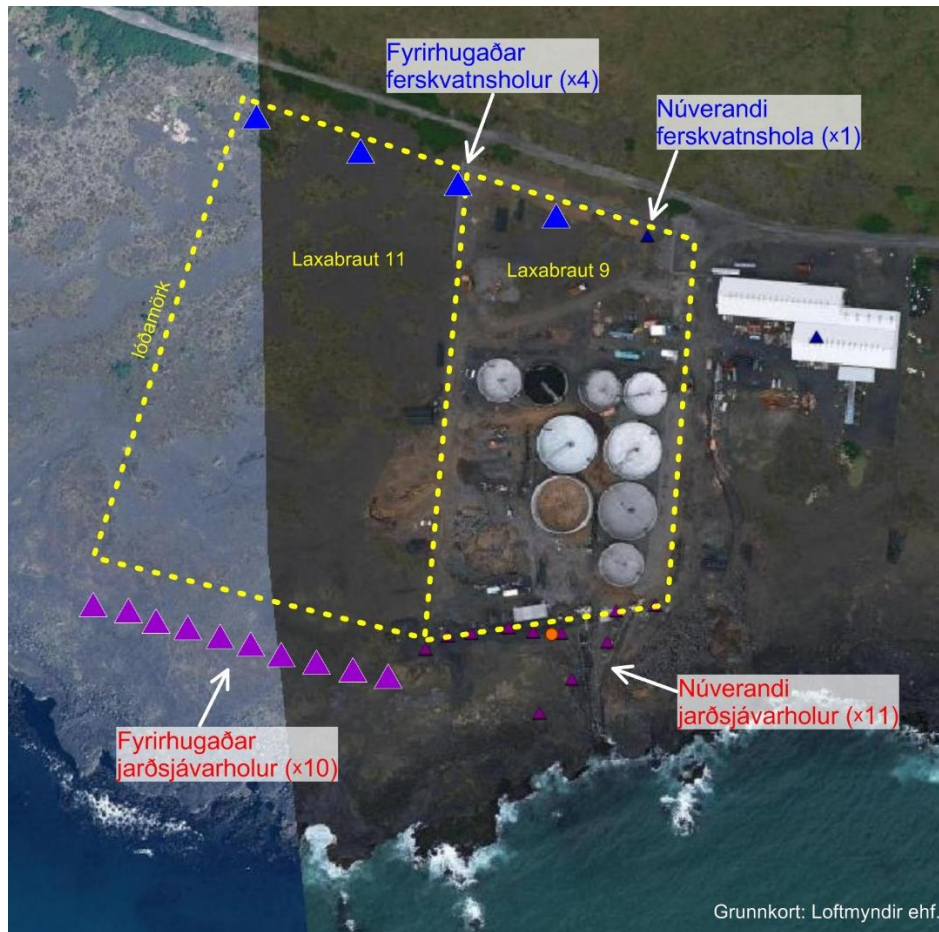
2.1.1. Vinnsla Laxa

Núverandi vinnsla Laxa er 2500 L/s af jarðsjó og 5 L/s af ferskvatni. Jarðsjávarvinnsla er ekki stöðug yfir árið heldur sveiflast og fer minnst niður í um 250 L/s (mynd 1). Mælingar á seltu vatns sem unnið er úr jarðsjávarholum Laxa er á bilinu 10 til 30‰ og hefur því nokkuð stór hluti af vatni úr ferskvatnskerfinu blandast við jarðsjóinn, en núverandi jarðsjávarholur Laxa eru gataðar að jafnaði niður úr 35 m dýpi.

Laxar eru í umsóknar- og matsferli vegna aukinnar framleiðslu sem kallar á aukna vatnsvinnslu en fyrirhuguð vinnsla Laxa er 5000 L/s af jarðsjó og 375 L/s af ferskvatni, þar sem ferskvatnsvinnsla er stöðug yfir árið en jarðsjávarvinnsla er breytileg og fer minnst niður í um 500 L/s. Fyrir aukna vinnslu Laxa er gert ráð fyrir að 10 jarðsjávarholum verði bætt við en fyrir er unnið úr 11 holum. Jafnframt er gert ráð fyrir að jarðsjávarholur verði staðsettar utan lóðar Laxa, nær sjó (mynd 2). Gert er ráð fyrir að nýjar jarðsjávarholur Laxa verði 95 m djúpar og gataðar niður úr 80 m en á því dýptarbili er þekkt hálektarlag á svæðinu. Einnig er gert ráð fyrir að núverandi jarðsjávarholur Laxa verði dýpkaðar niður í 95 m og gataðar frá 80 m dýpi. Með þessu móti fæst saltari jarðsjór úr jarðsjávarholum Laxa sem og að minni áhrif verða af vinnslu Laxa þar sem minna ferskvatn verður tekið upp um jarðsjávarholur. Ferskvatnsvinnsla Laxa verður stöðug yfir árið en gert er ráð fyrir að bætt verði við 4 ferskvatnsholum sem verða 17 m djúpar (mynd 2).



Mynd 1. Jarðsjávarvinnsla Laxa við núverandi (500 tonn) og fyrirhugaða (2500 tonn) framleiðslu.



Mynd 2. Núverandi og fyrirhuguð staðsetning vinnsluhola Laxa.

2.1.2. Vinnsla annarra fiskeldisfyrirtækja

Núverandi vinnsla Náttúru er allt að 450 L/s af ferskvatni og u.þ.b. 490 L/s af jarðsjó. Ekki er gert ráð fyrir framtíðaráformum Náttúru í greiningunni hér þar sem ekki liggja fyrir forsendur um slíkt. Íspór er með núverandi vinnslu upp á um 300 L/s af ferskvatni og 780 L/s af jarðsjó en er í umsóknar- og matsferli og stefnir á að auka vinnslu upp í 700 L/s af ferskvatni og 6500 L/s af jarðsjó. Jarðsjávarvinnsla Íspórs er ekki stöðug yfir árið en í núverandi sem og framtíðar vinnslufyrirkomulagi sveiflast vinnsla jarðsjávar. Mikill breytileiki er í seltu sem kemur úr ferskvatnsholum Íspórs þar sem selta er á bilinu 0,6 - 8‰ og er því um ísalt vatn að ræða sem er unnið úr ferskvatnsholum.

Landeldi er einnig í umsóknar- og matsferli vegna fiskeldis á landi og verða þeir samkvæmt sveitarfélaginu staðsettir á Laxabraut 21-25, milli lóðar Laxa og Keflavíkur (Efla, 2019). Samkvæmt fulltrúum Landeldis er vinnslufyrirkomulag þeirra áætlað sem 500 L/s ferskvatn, 2350 L/s af full söltum jarðsjó og 2650 L/s af ísöltu vatni.

Búið er að skipuleggja lóðir vegna annarra hugsanlegra fiskeldisfyrirtækja í Þorlákshöfn, Laxabraut 15-17, Laxabraut 29-31, Laxabraut 35 og svo við Keflavík, (Efla, 2019). Ekki var þó horft til vinnslu vatns á þeim lóðum fyrir samlegðaráhrif þar sem forsendur um slíkt liggja ekki fyrir. Ljóst er hins vegar að vinnsla og vinnslufyrirkomulag innan þeirra lóða getur haft áhrif á aðra notendur og öfugt.

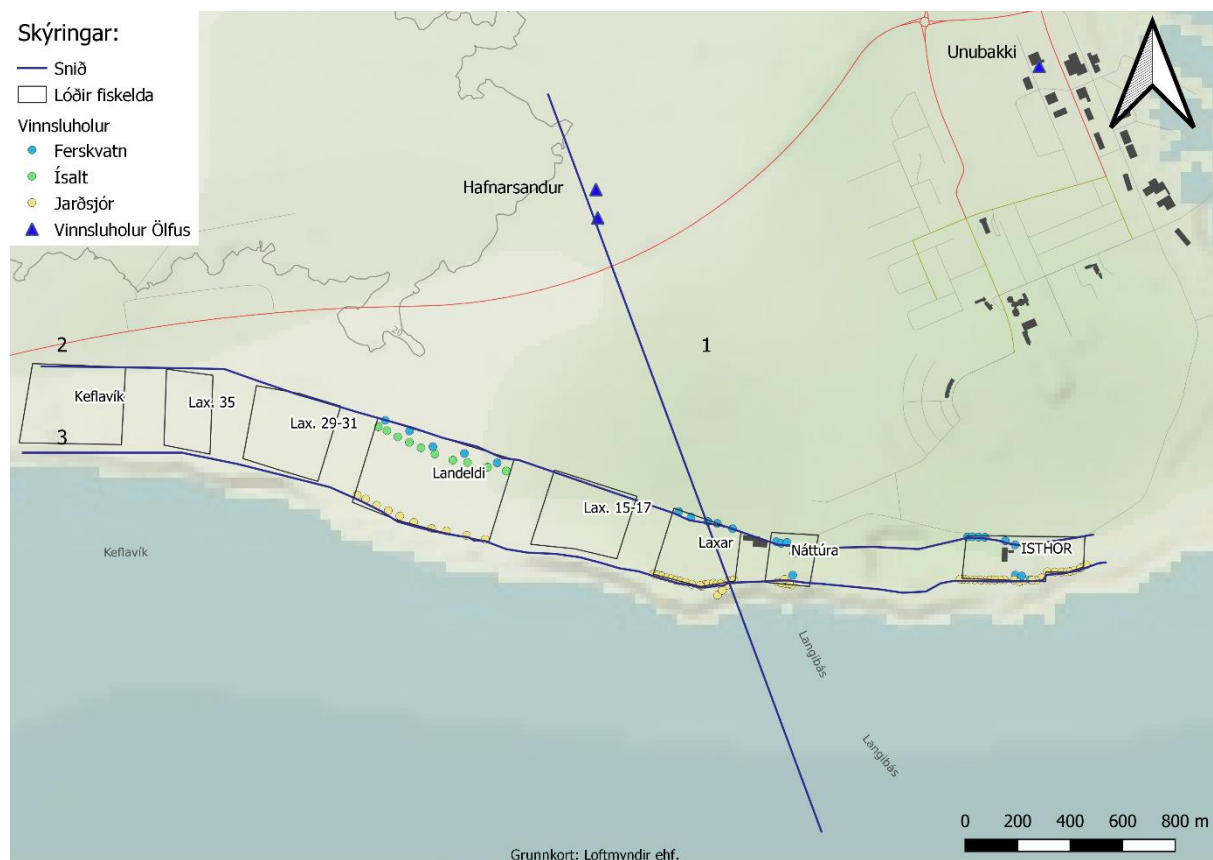
2.2. Sveitarfélagið

Sveitarfélagið er með núverandi vinnslu upp á 50 L/s sem er unnið úr tveim svæðum, Hafnarsandi úr tveimur 28 m djúpum holum og úr Unubakka þar sem unnið er úr einni 9 m djúpri holu. Fyrirætlanir sveitarfélagsins um framtíðaraukningu vatnsvinnslu sinnar voru ekki teknar inn í greininguna fyrir samlegðaráhrif þar sem áætlanir um slíkt liggja ekki fyrir. Mikil uppbygging er hins vegar á svæðinu og er því líklegt að einhver aukning verði á vinnslu sveitarfélagsins í náginni framtíð. Aukin vinnsla fjær ströndu takmarkar magn ferskvatns sem rennur til sjávar og getur því sú vinnsla haft áhrif á seltu fiskelda sem og möguleika til vinnslu.

2.3. Vinnslutilfelli

Mynd 3 sýnir staðsetningu núverandi og fyrirhugaðra vinnsluhola ferskvatns, ísalts vatns og jarðsjávar í Þorlákshöfn, sem og núverandi vinnsluholur sveitarfélagsins. Sýndar eru núverandi sem og fyrirhugaðar vinnsluholur fiskelda sem horft var til við skoðun samlegðaráhrifa.

Skoðuð voru þrjú vinnslutilfelli, tilfelli 1 sem miðast við núverandi vinnslu á svæðinu, tilfelli 2 sem er núverandi vinnsla að viðbætti fyrirhugaðri vinnslu Laxa og tilfelli 3 þar sem horft er til mögulegra samlegðaráhrifa fyrirhugaðrar vinnslu á svæðinu, sem miðast við þá aðila sem eru í umsóknar- og matsferli vegna aukinnar vatnsvinnslu.



Mynd 3. Yfirlitsmynd núverandi og framtíðar vinnsluhola fiskelda og núverandi vinnsluholur sveitarfélagsins í Þorlákshöfn. Snið sem niðurstöður eru birtar á eru dregin fram.

Við tilfelli 1 er verið að horfa til núverandi vinnslufyrirkomulags Laxa, Íspórs og Náttúru sem og sveitarfélagsins. Tafla 1 sýnir vinnslu sem skilgreind er fyrir tilfelli 1. Jarðsjávarataka Laxa og Íspórs er breytileg eftir árstíma en þegar metin eru áhrif er horft til þess tíma þegar hámarksvinnsla er á svæðinu sem er þá þegar vinnsla jarðsjávar er í hámarki.

Tilfelli 2 gefur möguleg áhrif vegna aukinnar vinnslu Laxa þar sem fyrirhuguð vinnsla Laxa er skoðuð ásamt núverandi vinnslu annarra eins og gefið er í töflu 1 sem tilfelli 2. Hér er gert ráð fyrir að jarðsjávarholur Laxa verði 95 m djúpar og gataðar niður úr 80 m. Er því verið að vinna sem mest saltan sjó og takmarka þannig áhrif á ferskvatnsauðlindina. Gert er ráð fyrir að fyrirhugaðar ferskvatnsholur Laxa verði 17 m djúpar þar sem markmiðið er að vinna sem minnsta seltu. Jafnframt er gert ráð fyrir að nýjar jarðsjávarholur Laxa verði staðsettar nær sjó, fyrir utan lóðamörk.

Fyrir samlegðaráhrif er horft til aukinnar vatnstöku Laxa og Íspórs auk þess sem gert er ráð fyrir að Landeldi verði á Laxabraut 21-25. Tafla 1 sýnir vinnsluforsendur fyrir tilfelli 3 en í því er ekki gert ráð fyrir aukinni vinnslu Náttúru né vinnslu á öðrum skipulögðum lóðum við Laxabraut eða við Keflavík. Samlegðaráhrif vinnslu eru mjög háð vinnslu á svæðinu og vinnslufyrirkomulagi.

Tafla 1. Vinnslutilfelli skoðuð vegna núverandi og fyrirhugaðrar vinnslu á svæðinu.

Markmið um vinnslu	Tilfelli 1			Tilfelli 2			Tilfelli 3		
	Jarðsjór [L/s]	Ísalt [L/s]	Ferskt [L/s]	Jarðsjór [L/s]	Ísalt [L/s]	Ferskt [L/s]	Jarðsjór [L/s]	Ísalt [L/s]	Ferskt [L/s]
Laxar	2500	0	5	5000	0	375	5000	0	375
Íspór	780	0	290	780	0	290	6500	0	700
Náttúra	490	0	450	490	0	450	490	0	450
Landeldi	0	0	0	0	0	0	2350	2650	500
Sveitarfélagið	0	0	50	0	0	50	0	0	50
Aðrir notendur	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3. Niðurstöður líkanreikninga

3.1. Tilfelli 1

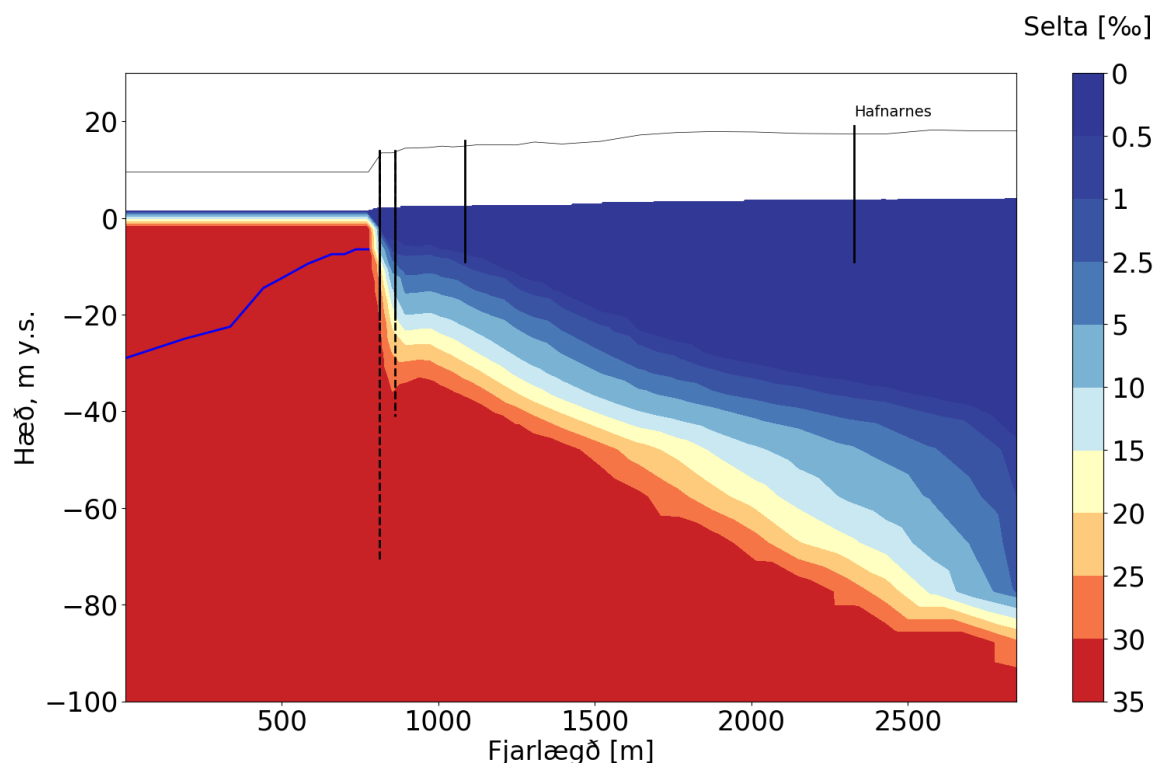
Mynd 4 sýnir reiknaða seltu um snið 1 sem sýnt er á mynd 3. Sniðið liggur frá sjó og inn í land, í gegnum lóð Laxa. Myndin sýnir legu sjávarbotns sem bláa línu vinstri megin á myndinni og yfirborð lands efst. Staðsetning og dýpi vinnsluholanna eru sýnd með svartri línur á myndinni (brotin lína þar sem holur eru gataðar). Á myndinni er rautt sýnt fyrir reiknaðu seltu frá 30 til 35%, en blái liturinn gefur til kynna vatn þar sem reiknuð selta er 0,5% eða minni. Þar á milli er reiknuð selta á milli 30 og 0,5%. Myndin sýnir hvernig jarðsjór berst inn undir land og hvernig þykkt ferskvatnslags fer vaxandi inn til landsins.

Vinnsla jarðsjávar og ferskvatns teygir á blandlagi og getur því vinnsla jarðsjávar orðið ferskari sem fer eftir ýmsum þáttum eins og vinnslu úr holum, holudýpi, fóðringardýpi, staðsetningu og götun jarðsjávarhola. Vinnsla ferskvatns úr grynnri holum getur einnig dregið saltara vatn frá sjó sem og úr

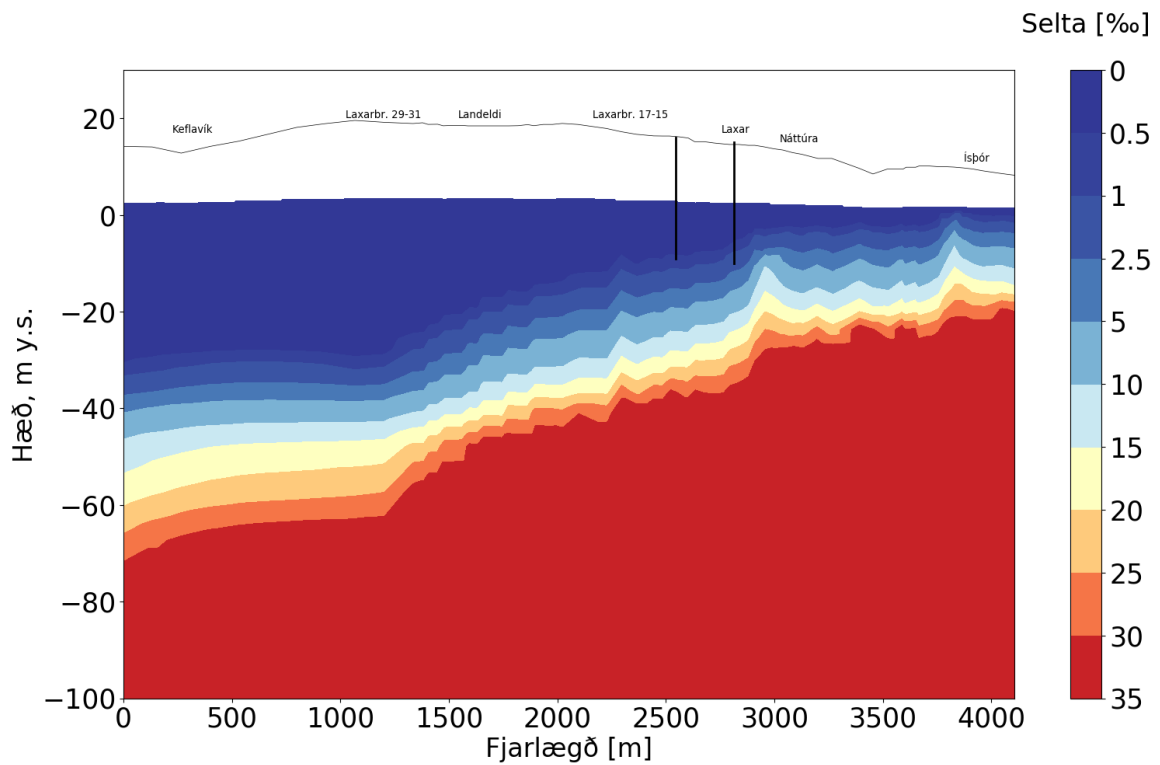
blandlagi að neðan. Jarðsjávarholur Laxa eru frá 55 til 85 m djúpar og eru gataðar niður úr 35m dýpi og eru því samkvæmt líkani að vinna vatn á bilinu 10 til 35‰ (mynd 4). Ferskvatnsvinnsla Laxa er lítil og dregur því vinnslan ekki blandlagið mikið upp en 2500 L/s jarðsjávertaka sem er á seltubílinu 10 til 35‰ hefur áhrif á ferskvatnslagið á svæðinu og eykur þar af leiðandi seltu ferskvatns innan lóða Laxa og dregur úr möguleikum Laxa að vinna ferskvatn.

Mynd 5 sýnir reiknaða seltu um snið 2 sem liggur frá vestri til austurs um norðurhluta lóða fiskeldisfyrirtækja þar sem ferskvatn er unnið. Á myndinni sjást tvær svartar lóðréttar línur sem afmarka það svæði sem ferskvatnsholur Laxa (núverandi og fyrirhugaðar) eru á. Myndin sýnir jafnframt seltu vatns sem Laxar geta mögulega unnið þegar mesta jarðsjávarvinnsla er á svæðinu. Við þær aðstæður er búið að teygja á blandlaginu og takmarka vinnslumöguleika ferskvatns á svæðinu. Þykkt ferskvatnslagsins er breytileg á svæðinu en ferskvatnslagið er þynnst á Hafnarnesinu þar sem Ísbór og Náttúra eru með eldi en lagið þykkar við lóð Laxa og er dýpst niður á blandlagið í Keflavík. Þetta ástand er breytilegt og fer eftir vatnsvinnslu fiskelda á svæðinu en náttúrulegt ástand sýnir jafnframt þann karakter að ferskvatnslagið er þykkara í Keflavík heldur en á Hafnarnesi.

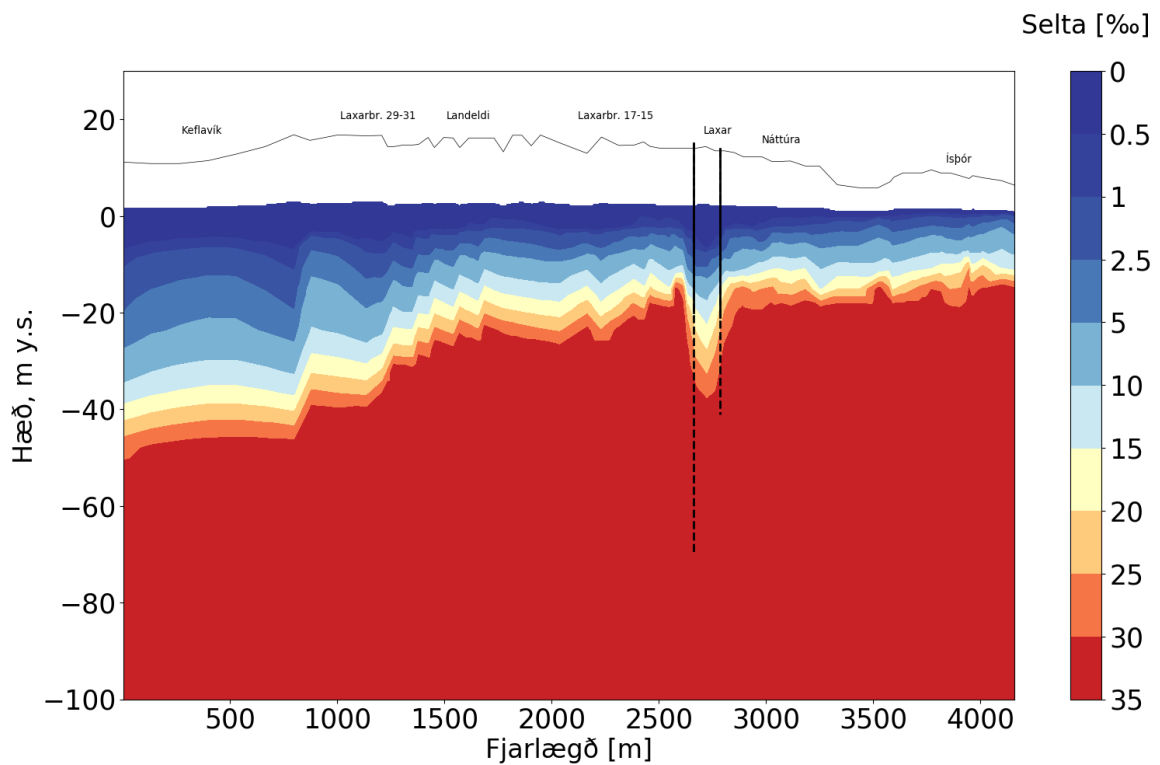
Mynd 6 sýnir reiknaða seltu um snið 3 sem liggur frá vestri til austurs um suðurhluta lóða fiskeldisfyrirtækja þar sem að jafnaði er unninn jarðsjór. Myndin sýnir seltu m.v. hámarksvinnslu jarðsjávar. Á myndinni sjást tvær svartar lóðréttar línur sem afmarka það svæði sem jarðsjávarholur Laxa (núverandi og fyrirhugaðar) eru á. Holurnar eru 55-85 m djúpar og gataðar neðan 35 m dýpis (brotnar línur). Á myndinni sést hvernig vinnslan hefur dregið blandlagið niður á svæðinu sem skilar sér í ferskari jarðsjó.



Mynd 4. Reiknuð selta (‰) við núverandi ástand um snið 1, gefið á mynd 3.



Mynd 5. Reiknuð selta (‰) við núverandi ástand um snið 2, gefið á mynd 3.

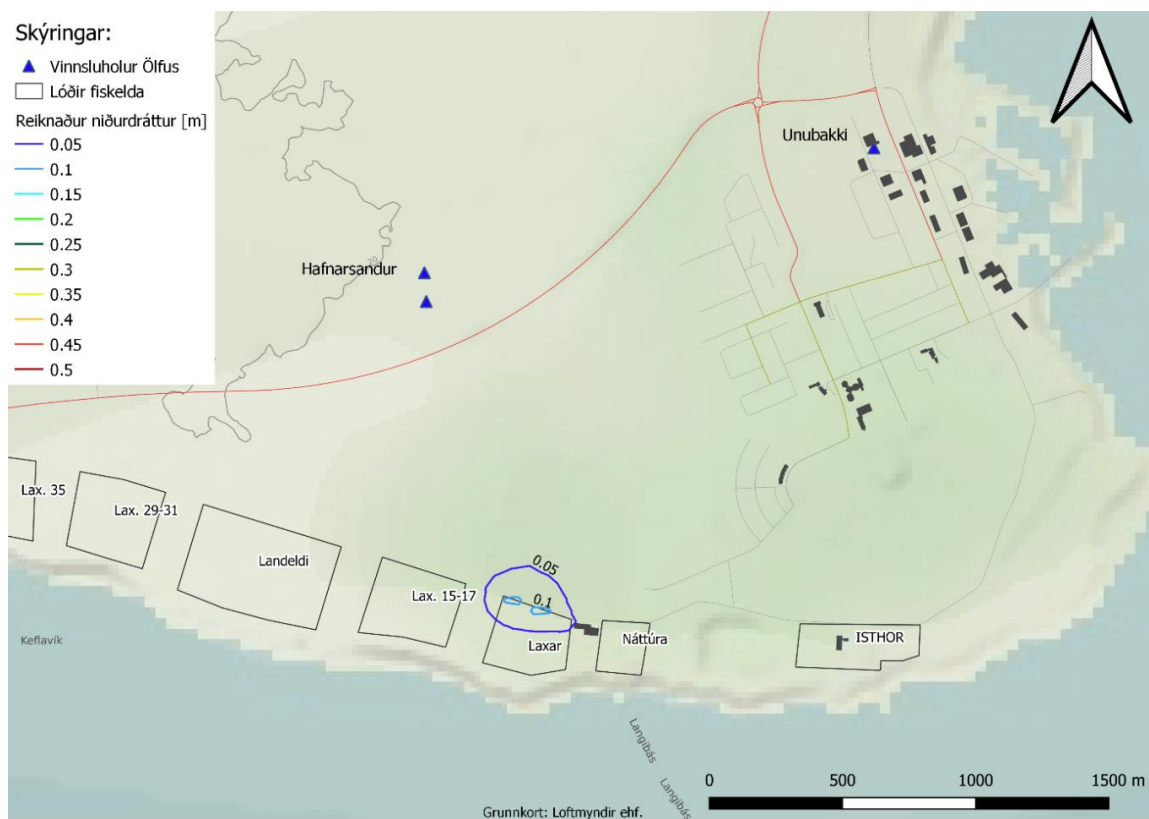


Mynd 6. Reiknuð selta (‰) við núverandi ástand um snið 3, gefið á mynd 3.

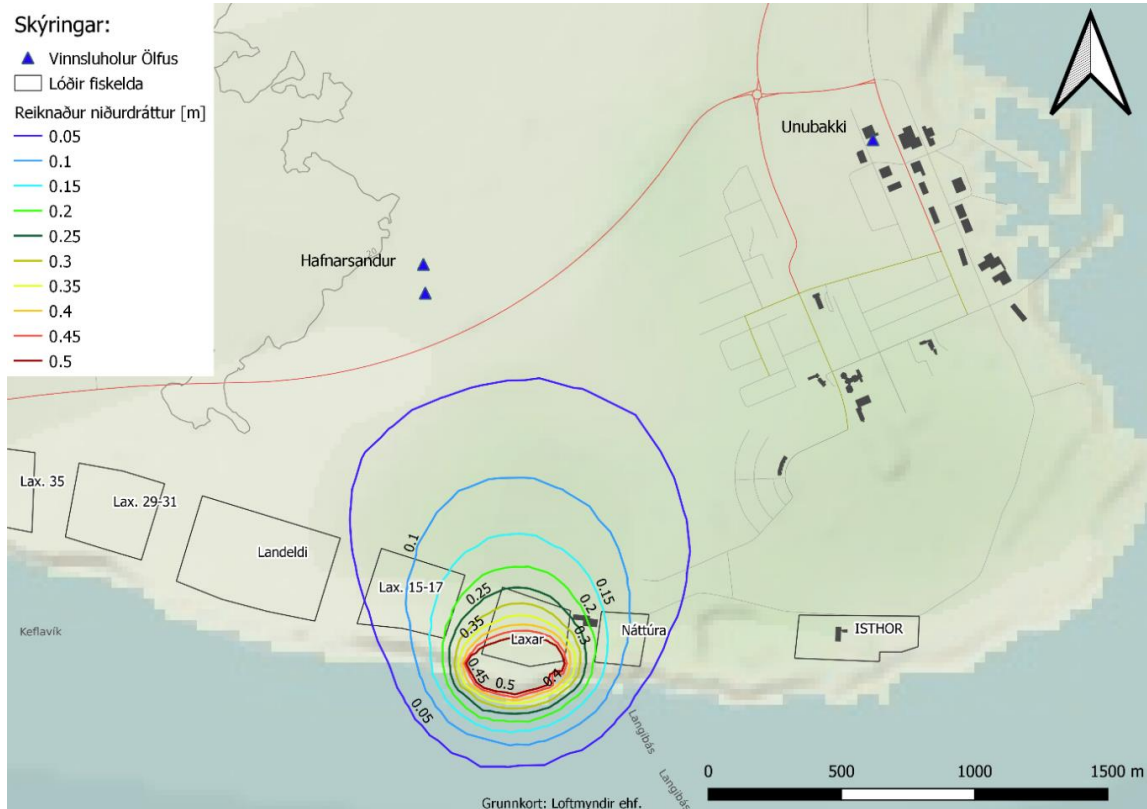
3.2. Tilfalli 2

3.2.1. Niðurdráttur og lækkun þrýstihæðar

Mynd 7 sýnir niðurdrátt vegna aukinnar vinnslu Laxa sem reiknast sem mismunur vatnborðshæðar milli tilfella 1 og 2. Mynd 8 sýnir jafnframt lækkun þrýstihæðar á dýptarbili jarðsjávarvinnslu Laxa en þrýstilækkun leiðir af sér innflæði af vatni, bæði úr lóðréttri og láréttri stefnu. Niðurdráttur vegna aukinnar vinnslu Laxa er því mest svæðisbundinn þar sem niðurdráttur við ferskvatnstökuholur er 20 cm og 5 cm jafngildislína nær rétt fyrir utan lóð Laxa. Lækkun þrýstihæðar vegna aukinnar vinnslu Laxa á dýptarbili jarðsjávarvinnslunnar er yfir 50 cm við jarðsjávarholur en frá 5-20 cm á lóð Náttúru og á óúthlutaðri lóð við Laxabraut 15-17.



Mynd 7. Niðurdráttur vatnborðs vegna aukinnar vinnslu Laxa (tilfalli 2).



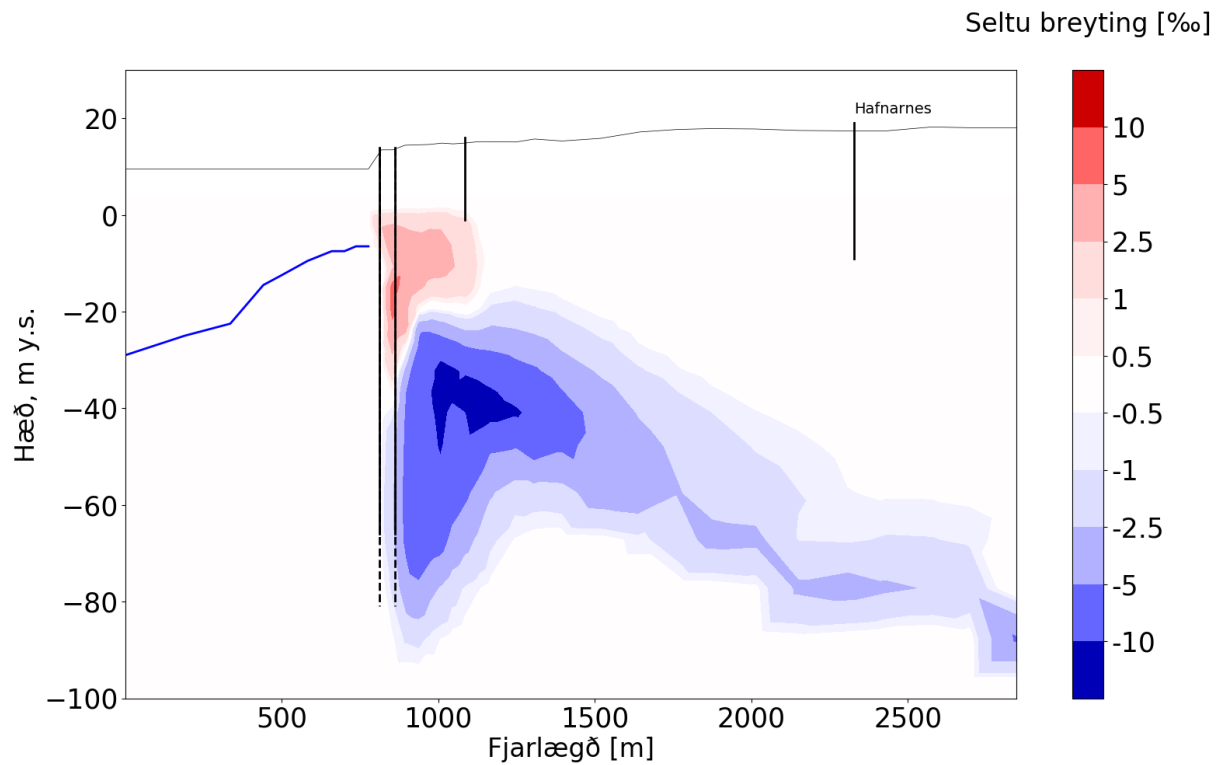
Mynd 8. Lækkun þrýstihæðar á dýptarbili jarðsjávarvinnslunnar vegna aukinnar vinnslu Laxa (tilfelli 2).

3.2.2. Selta

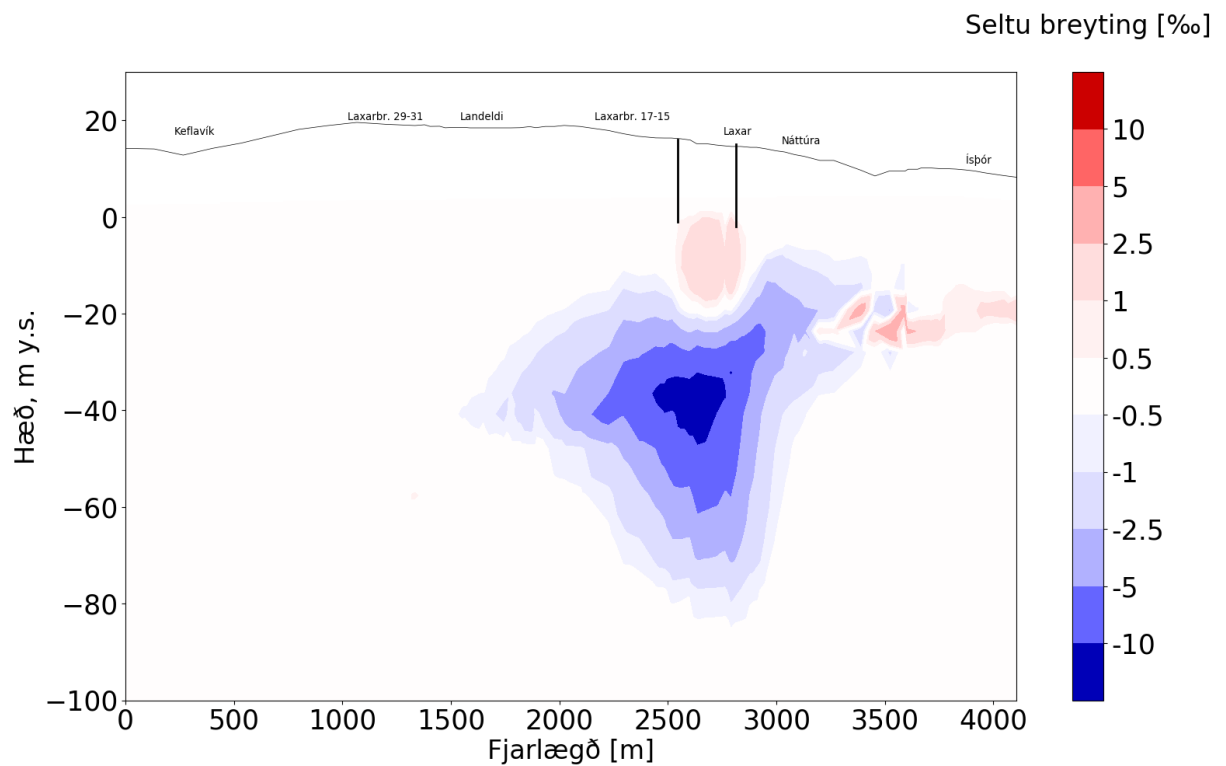
Aukin vinnsla úr bæði ferskvatns- og jarðsjávarholunna draga að sér grunnvatn að hluta til úr blandlaginu sem liggur á milli vinnsludýptarbilanna. Vegna þess verður seltubreytingar í vinnsluvatninu þangað til nýtt seltuafjavnægi er náð í grunnvatnsgeyminum. Mynd 9 sýnir breytingar í seltu milli tilfella 1 og 2 um snið 1. Aukin selta vegna aukinnar vinnslu er sýnd með rauðu en lækkun í seltu er sýnd með bláu. Selta eykst ofarlega í grunnvatnsgeyminum milli sjós og ferskvatnsvinnsluvæðis Laxa vegna aukinnar ferskvatnsvinnslu. Jafnframt sést hvernig jarðsjávarvinnsla teygir blandlagið niður að sér og leiðir til lækkunar seltu frá jarðsjávarholum inn til landsins.

Mynd 10 sýnir reiknaðar seltubreytingar milli tilfella 1 og 2 um snið 2. Myndin sýnir svæðisbundna aukningu í seltu við ferskvatnaholur þar sem vinnslan dregur saltara vatn til sín. Fyrir neðan ferskvatnaholur sjást áhrif af jarðsjávarvinnslu þar sem seltuaukning verður vegna færslu blandlagsins. Myndin sýnir aukna seltu í austur frá Löxum á dýptarbili 15-25 m u.s. sem er fyrir neðan það dýptarbil sem ferskvatnsholur Ísþórs eru að vinna úr.

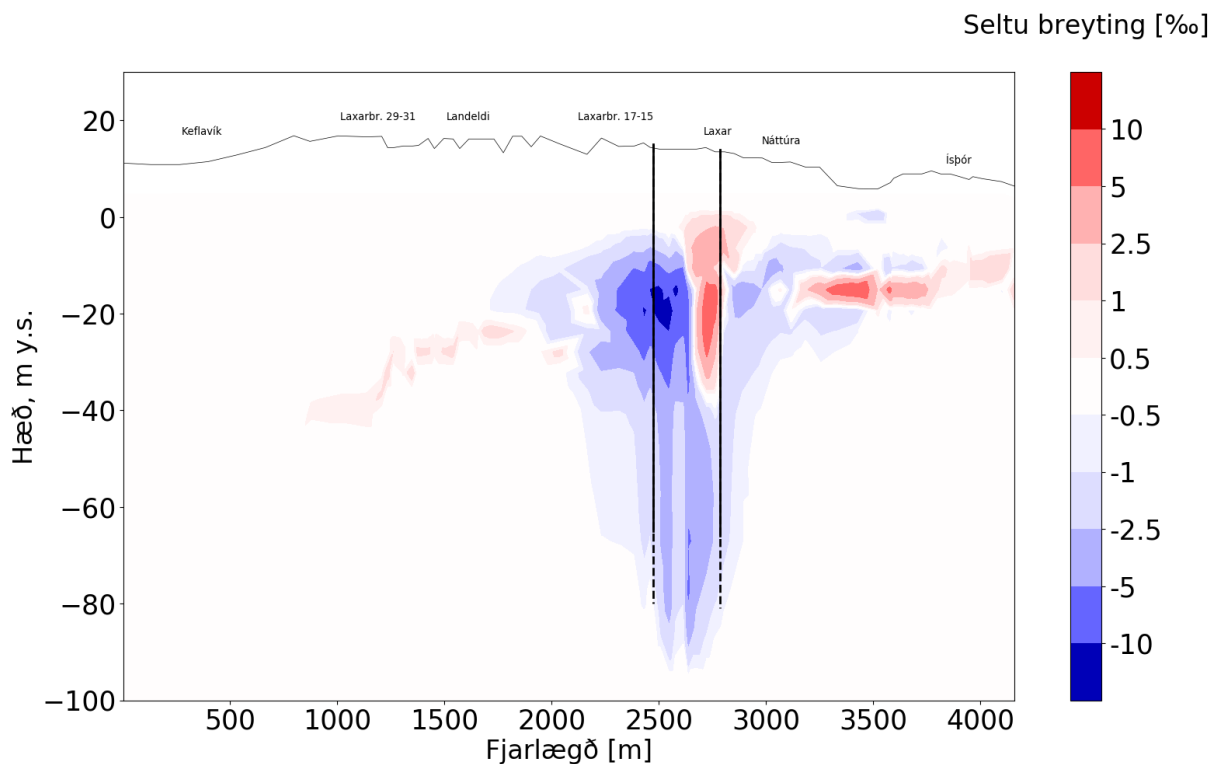
Mynd 11 sýnir samsvarandi reiknaðar breytingar í seltu um snið 3. Á myndinni sést hvernig selta lækkar í blandlaginu og niður að vinnsludýpi jarðsjávarholanna Laxa þar sem vinnslan dregur niður ferskara vatn að ofan. En á dýptarbilinu 0 – 40 m u.s. austast á lóð Laxa reiknast seltuaukning þar sem saltara vatn úr sjó er dregið inn til landsins að vinnsluvæði Laxa. Innan lóða Náttúru geta breytingar í seltu orðið á bilinu -2,5 til 2,5‰ á dýptarbilinu 5 til 35 m u.s. Selta getur lækkað um allt að 2,5‰ á Laxabraut 15 – 17.



Mynd 9. Seltubreytingar (‰) vegna tilfellis 2 um snið 1, gefið á mynd 3.



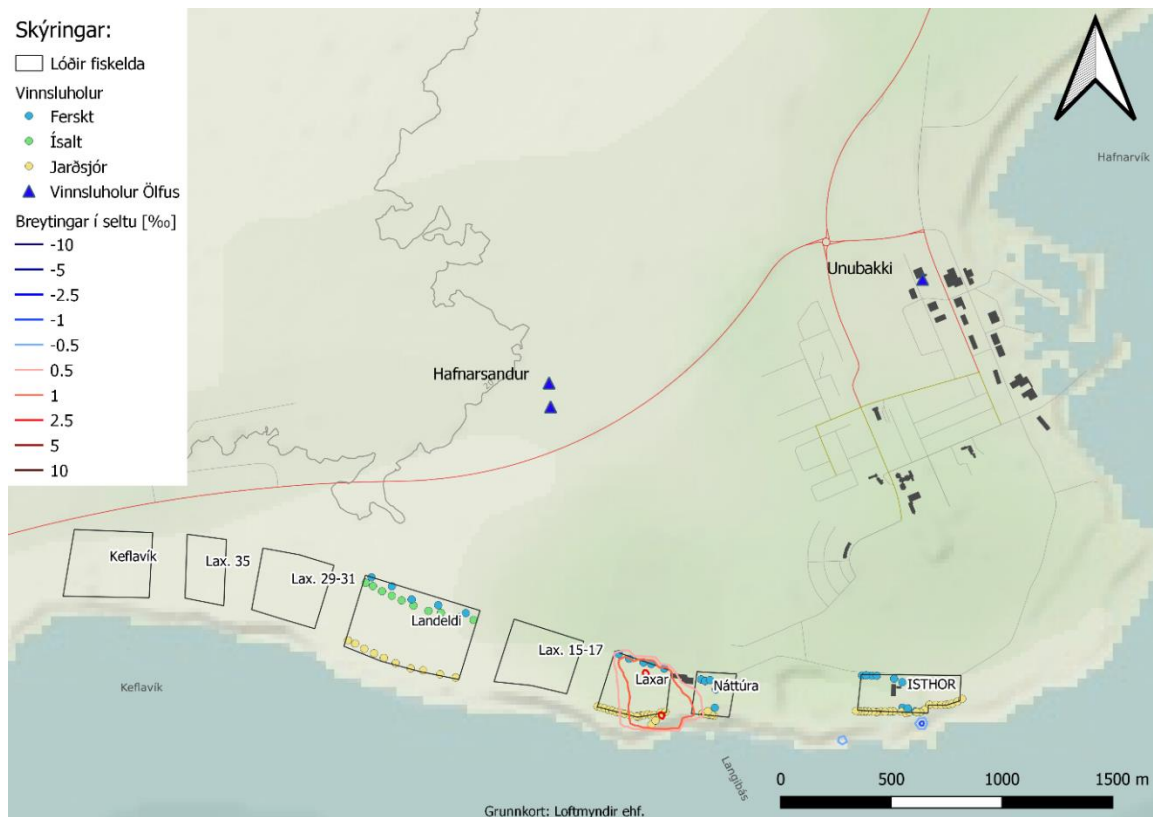
Mynd 10. Seltubreytingar (‰) vegna tilfellis 2 um snið 2, gefið á mynd 3.



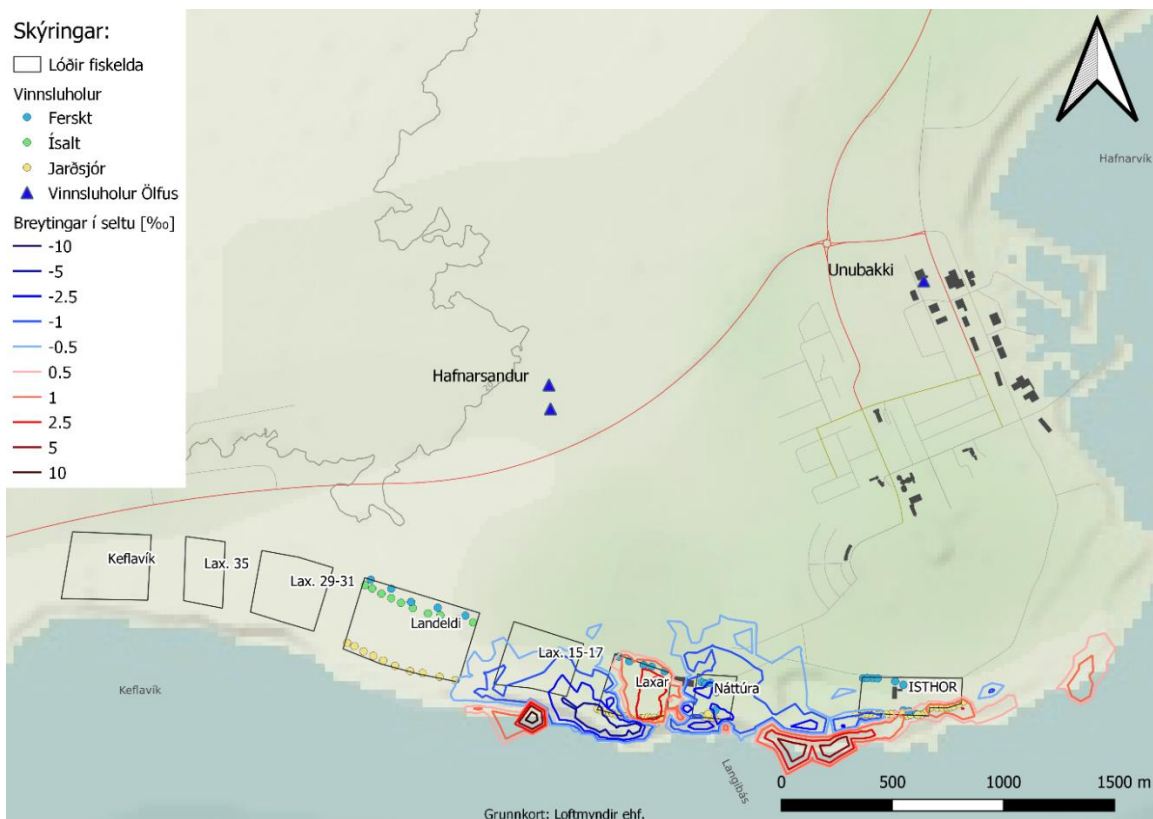
Mynd 11. Seltubreytingar (‰) vegna tilfellis 2 um snið 3, gefið á mynd 3.

Til að setja í samhengi við hversu langt frá vinnslusvæði Laxa áhrifin af aukinni vinnslu ná, sýna myndir 12-15 breytingar í seltu milli tilfella 1 og 2 á völdum dýptarbilum. Að u.þ.b. 15-20 m u.s. má ætla að breytingar í seltu sé nokkuð bundnar við lóðir fiskeldissvæðanna (myndir 12 og 13), en neðar má búast við víðtækari áhrifum inn til landsins, en að mestu í þá átt að selja lækkar (myndir 14 og 15).

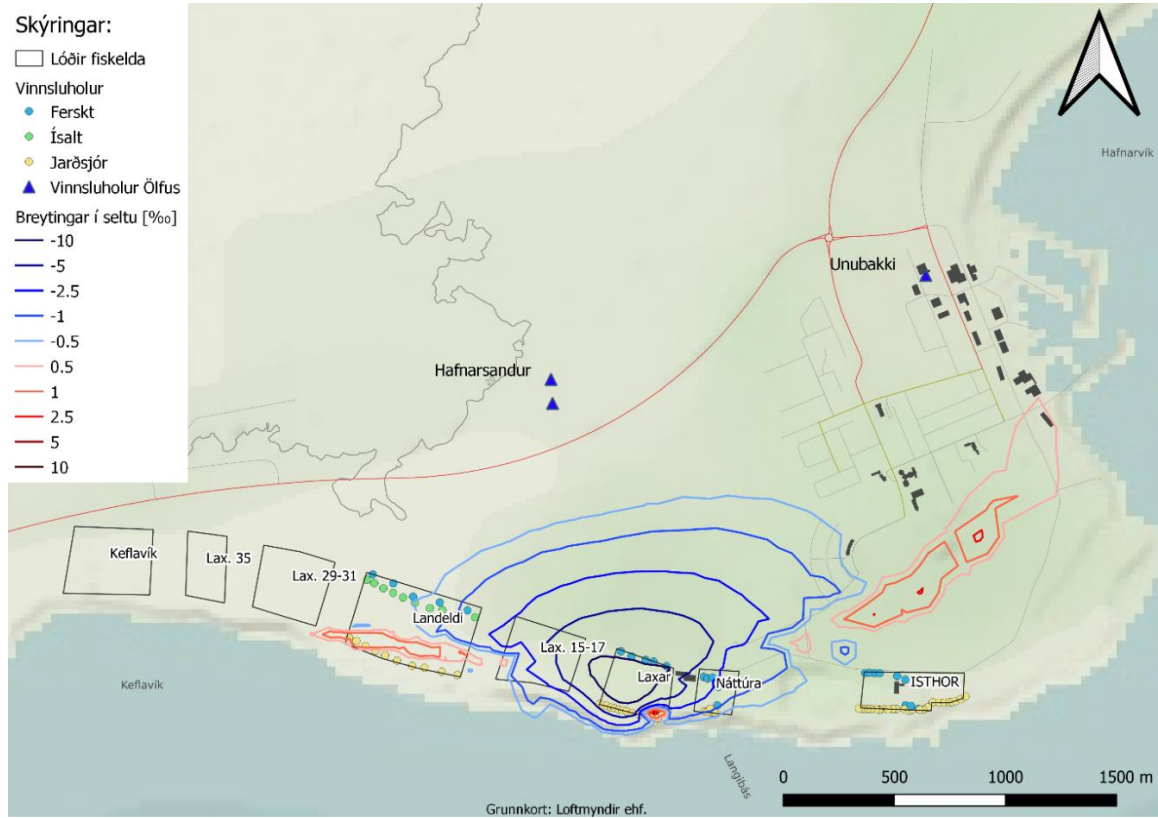
Seltubreytingar sem búast má við innan lóða fiskeldisfyrirtækja í Þorlákshöfn ásamt óúthlutaðra lóða til handa fiskeldisfyrirtækja eru teknar saman í töflu 2. Skoðaðar eru breytingar á bilinu 0 til 30 m u.s. á norður hluta lóða fiskelda þar sem að fiskeldi vinna ferskvatn að jafnaði en á dýptarbilinu 30 til 80 m u.s. eru skoðaðar breytingar sem verða á suðurhluta lóða þar sem fiskeldi vinna að jafnaði jarðsjó.



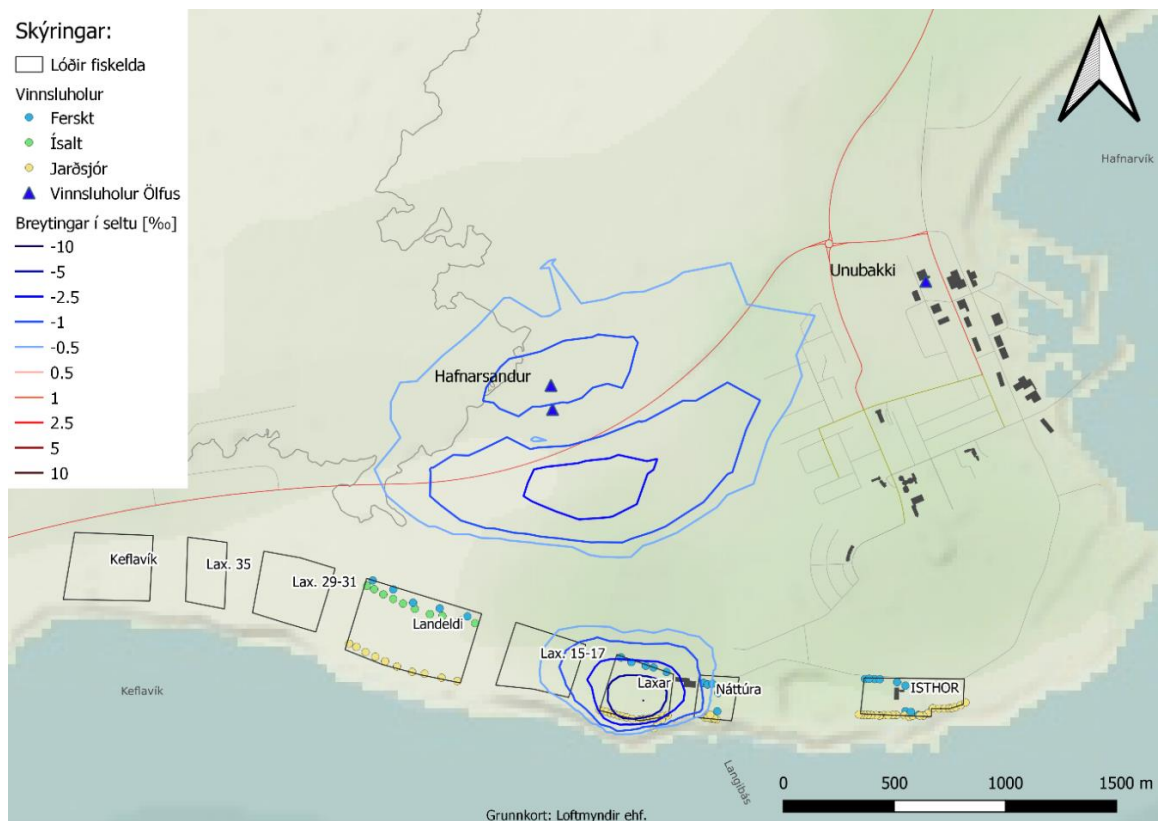
Mynd 12. Breytingar í seltu 0 til 5 m u.s. vegna tilfellis 2.



Mynd 13. Breytingar í seltu 10 til 15 m u.s. vegna tilfellis 2.



Mynd 14. Breytingar í seltu 30 til 35 m u.s. vegna tilfellis 2.



Mynd 15. Breytingar í seltu 60 til 70 m u.s. vegna tilfellis 2.

Tafla 2. Seltubreytingar innan lóða fiskelda á ákveðnum dýptarbilum vegna tilfellis 2.

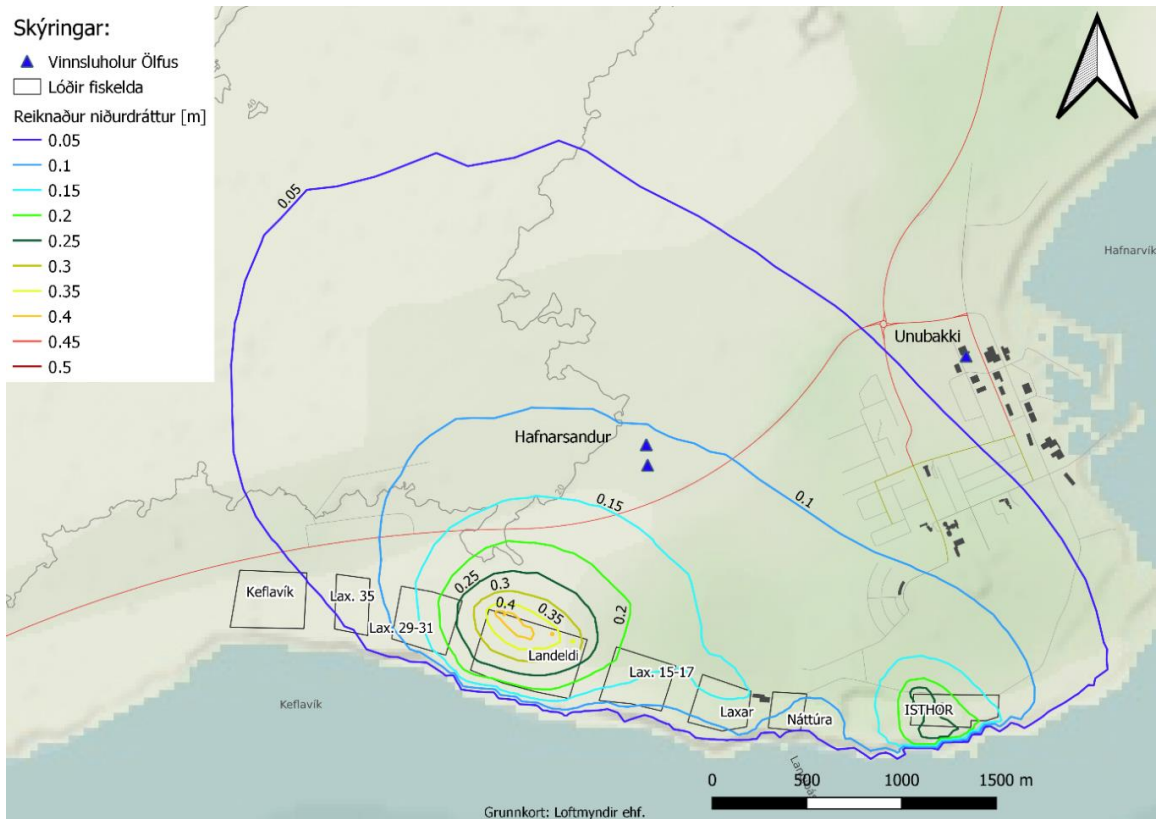
	[m u.s.]	Landeldi	Laxab. 15-17	Laxar	Náttúra	Íspór		
Breytingar í seltu á norðurhluta lóða	0-5			0 til 2,5 ‰			Algengasta vinnsludýpi ferskvatnshola	
	5-10			0,5 til 2,5 ‰	-1 til 0 ‰			
	10-15			0 til 2,5 ‰	-2,5 til -1 ‰			
	15-20			-2,5 til -1 ‰	-2,5 til -1 ‰	-1 til 0,5 ‰		
	20-25			-5 til -1 ‰	-5 til -2,5 ‰	-5 til -1 ‰		0 til 1 ‰
	25-30			-5 til -1 ‰	-10 til -5 ‰	-5 til -1 ‰		
Breytingar í seltu á suðurhluta lóða	30-35	0 til 0,5 ‰	-5 til -0,5 ‰	-5 til 2,5 ‰	-2,5 til -0,5 ‰		Algengasta vinnsludýpi jarðsjávarhola	
	35-40	0 til 1 ‰	-5 til -0,5 ‰	-5 til -0,5 ‰	-2,5 til -0,5 ‰			
	40-45		-2,5 til -0,5 ‰	-5 til -0,5 ‰	-1 til 0 ‰			
	45-50		-2,5 til 0 ‰	-5 til -0,5 ‰	-1 til 0 ‰			
	50-60		-1 til 0 ‰	-5 til -0,5 ‰	-1 til 0 ‰			
	60-70		-1 til 0 ‰	-5 til -0,5 ‰	-1 til 0 ‰			
	70-80			-2,5 til -0,5 ‰				

3.3. Tilfelli 3

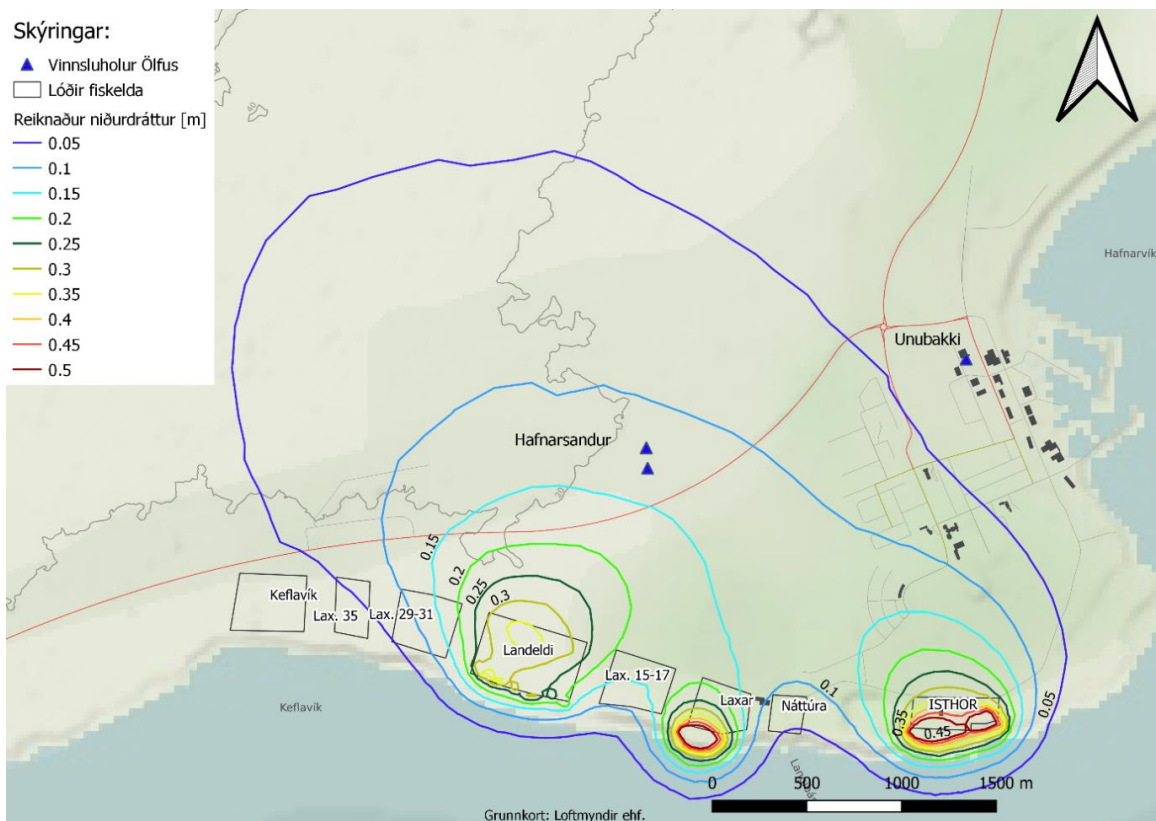
3.3.1. Niðurdráttur og lækkun þrýstihæðar

Reiknaður niðurdráttur vatnsborðs á svæðinu er mestur innan lóðar Landeldis, nálægt 40 cm (mynd 16). Innan lóðar Íspórs reiknast niðurdrátturinn um 25 cm, hjá Löxum um 15 cm en litlu minni hjá Náttúru, um 10 cm. Innan annarra skipulagðra lóða á Laxabraut fyrir fiskeldi reiknast niðurdráttur um 5 – 25 cm. Niðurdráttur reiknast 10 til 15 cm í holum sveitarfélagsins á Hafnarsandi.

Mynd 17 sýnir lækkun þrýstihæðar á dýptarbilinu 60 – 70 m u.s. á svæðinu, sem gefur til kynna áhrif af aukinni jarðsjávarvinnslu. Áhrifin eru mest innan lóða þeirra fiskeldisfyrirtækja sem eru í umsóknar- og matsferli, þar sem lækkun þrýstihæðar getur verið yfir 50 cm. Áhrifin eru mun minni annars staðar en teygja sig inn til landsins með á móta hætti og lækkun vatnsborðs.



Mynd 16. Niðurdráttur vatnsborðs vegna tilfellis 3.

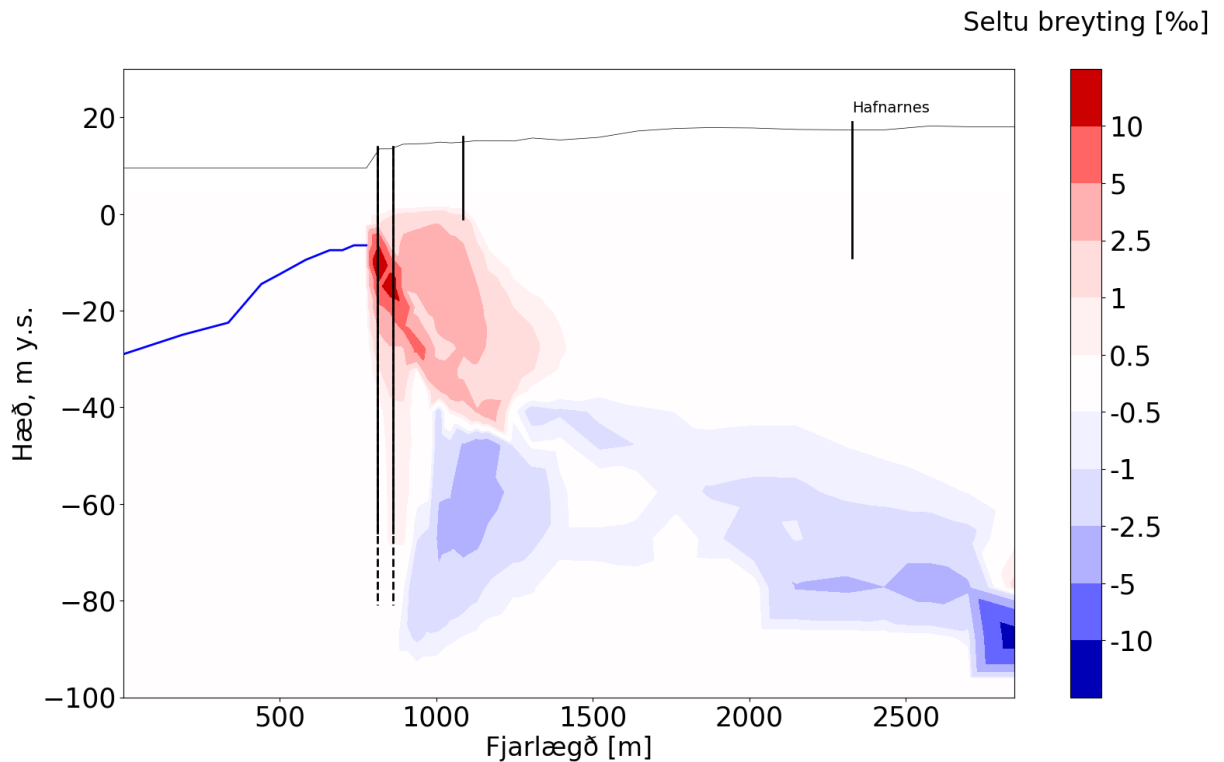


Mynd 17. Lækkun þrýstihæðar á dýptarbil jarðsjávarvinnslunnar vegna tilfellis 3.

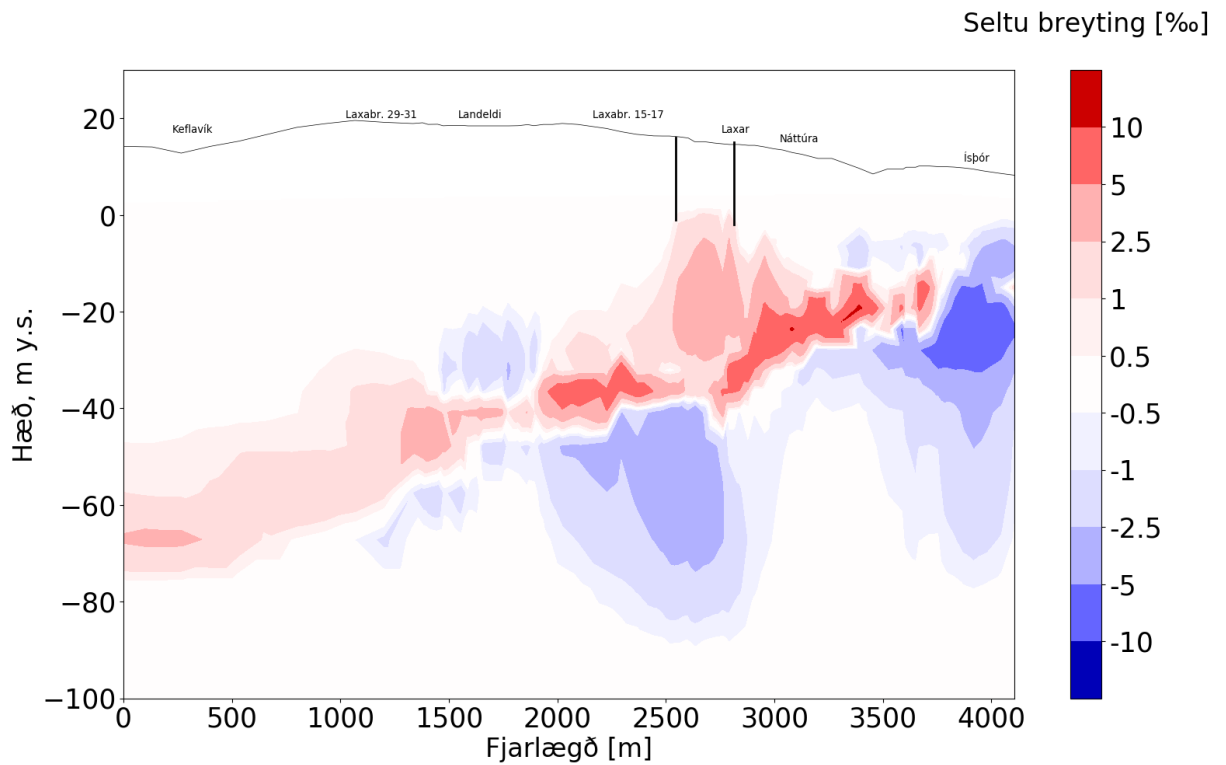
3.3.2. Selta

Seltubreytingar verða á svæðinu vegna aukinnar vinnslu og leitast kerfið við að ná nýju seltujafnvægi vegna þeirrar vinnslu. Mynd 18 sýnir breytingar í seltu um snið 1 vegna vinnsluaukningar frá tilfalli 1 til tilfallis 3. Aukin selta vegna aukinnar vinnslu er sýnd með rauðu en lækkun í seltu er sýnd með bláu. Myndin sýnir hvernig selta eykst undir ferskvatnsholum Laxa en mesta aukning verður við strandlengjuna þar sem verið er að draga saltara vatn frá sjónum. Fyrir neðan er lækkun í seltu sem kemur til vegna lækkunar í þrýstihæð þar sem teygt er á blandlaginu.

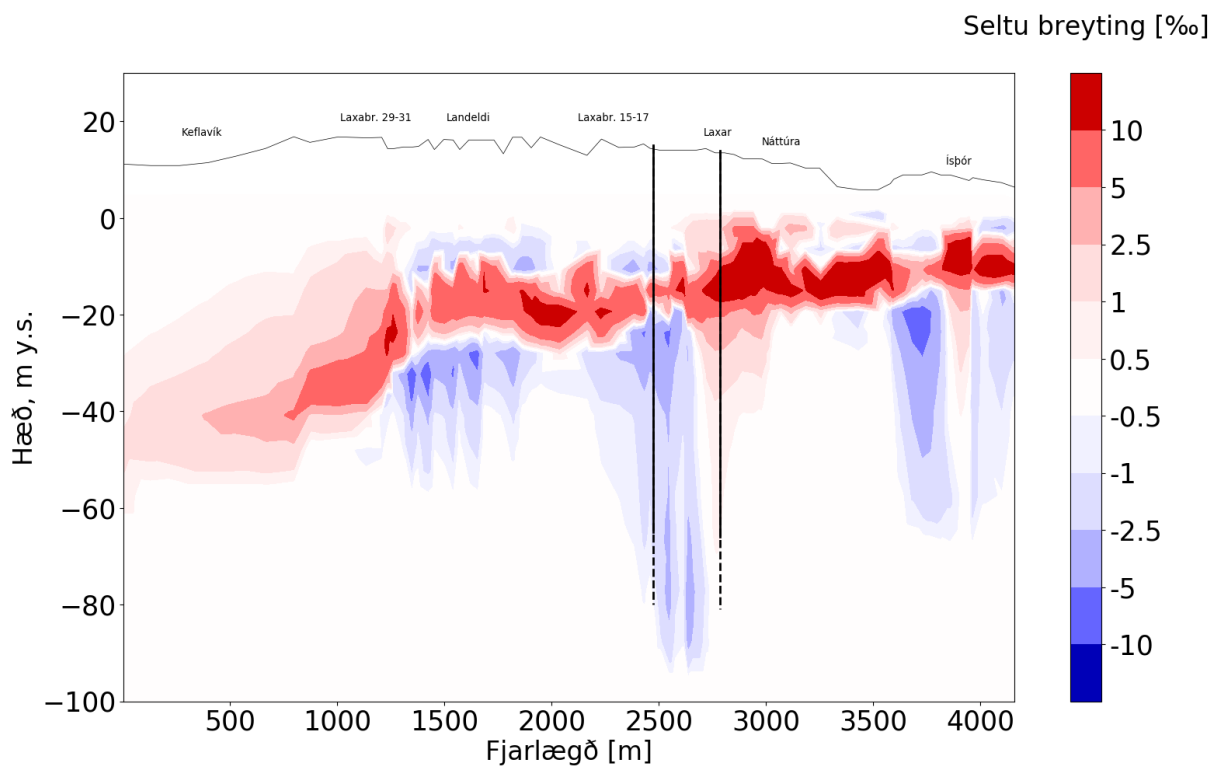
Mynd 19 sýnir breytingar í seltu um snið 2. Myndin sýnir aukningu í seltu eftir blandlagi en mesta breytingin er svæðisbundin við holur Laxa þar sem selta er dregin upp að vinnsluholum. Fyrir utan lóð Laxa verða mestu breytingar á ferskvatnsauðlindinni við ferskvatnsholur Náttúru og Íspórs. Mynd 20 sýnir breytingar í seltu um snið 3. Breytingarnar verða mestar við blandlagið en jarðsjávertaka dregur svæðisbundið niður ferskara vatn, mest hjá Löxum en einnig hjá Íspóri og Landeldi.



Mynd 18. Seltubreytingar (%o) vegna tilfallis 3 um snið 1, gefið á mynd 3.

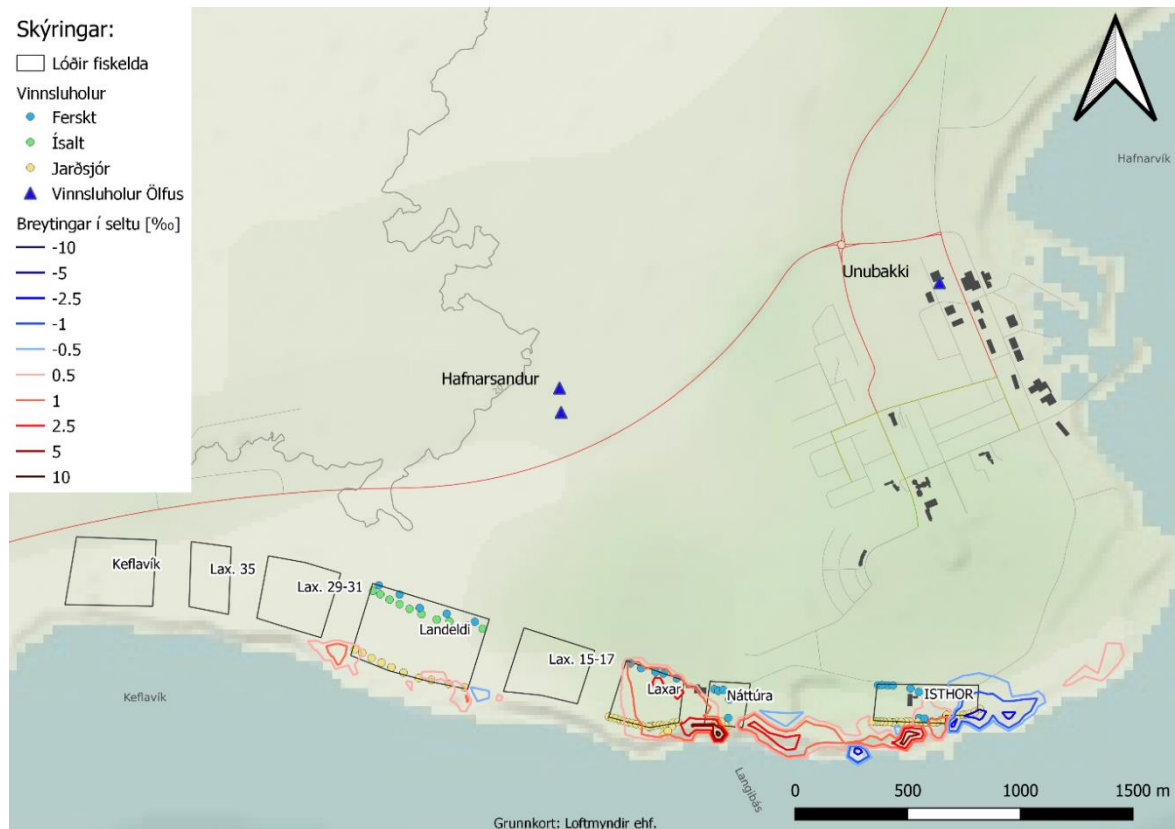


Mynd 19. Seltubreytingar (‰) vegna tilfellis 2 um snið 2, gefið á mynd 3.

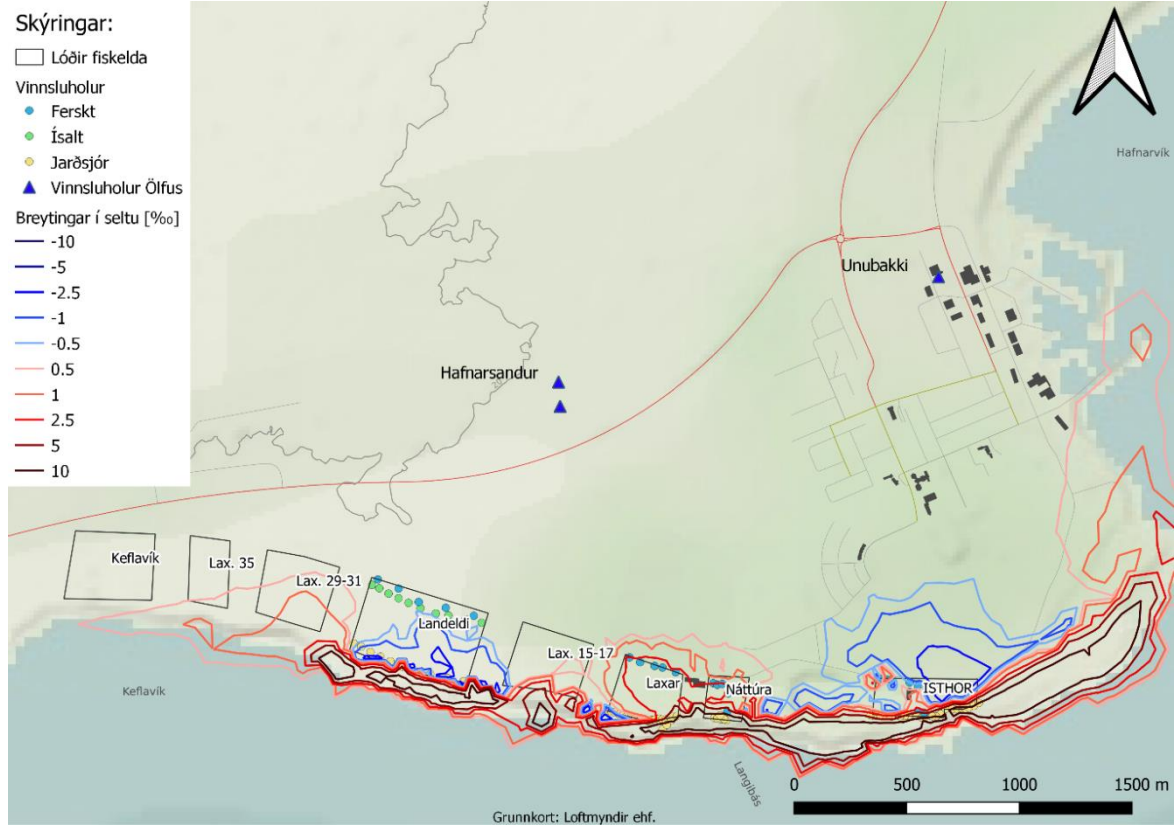


Mynd 20. Seltubreytingar (‰) vegna tilfellis 3 um snið 3, gefið á mynd 3.

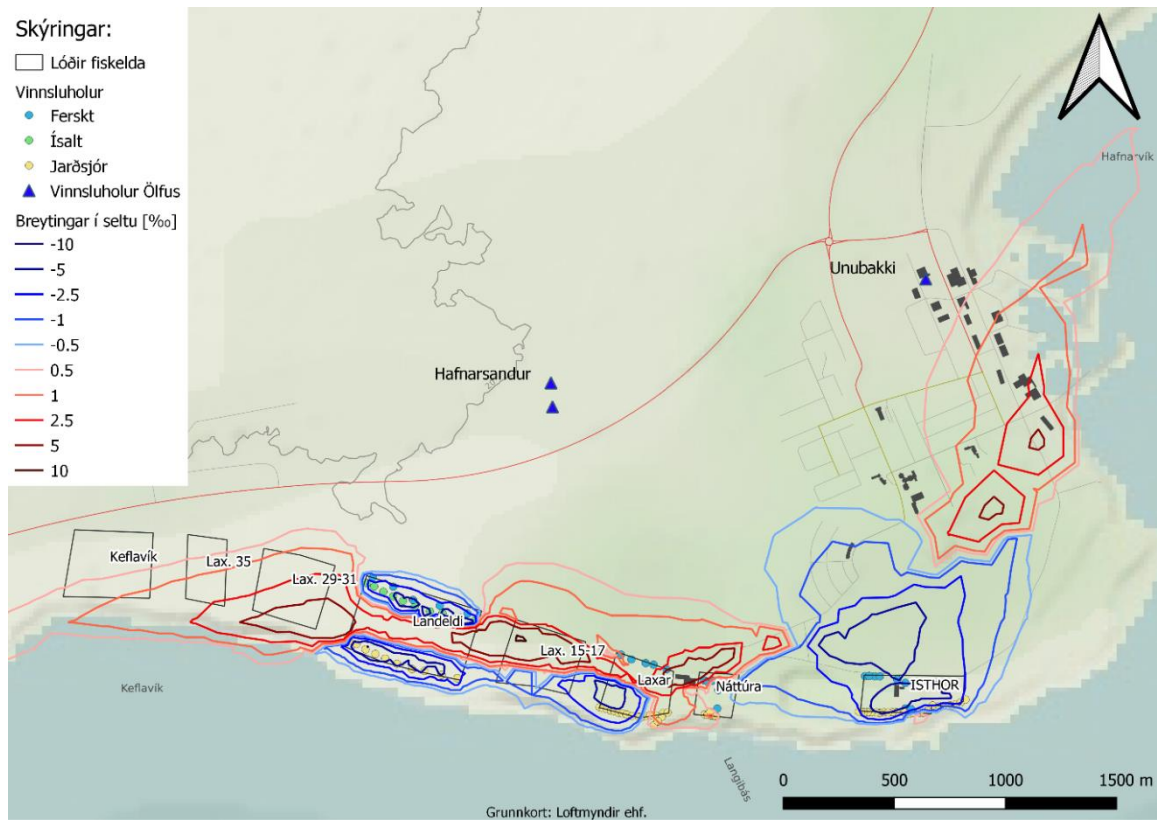
Til að setja í samhengi við hversu langt frá vinnsluvæði fiskeldisfyrirtækjanna áhrifin af aukinni vinnslu ná, sýna myndir 21-24 breytingar í seltu milli tilfella 1 og 3 á völdum dýptarbilum. Niður að u.þ.b. 5 m u.s. má ætla að breytingar í seltu verði nokkuð bundnar við lóðir fiskeldissvæðanna (mynd 21), en skömmu þar fyrir neðan má búast við að seltubreytingar verði töluverðar austar á Hafnarnesinu (mynd 22). Þar fyrir neðan aukast áhrifin í norður og verða víðtækari inn til landsins, og verður ýmist um hækkun eða lækkun í seltu að ræða (myndir 23 og 24).



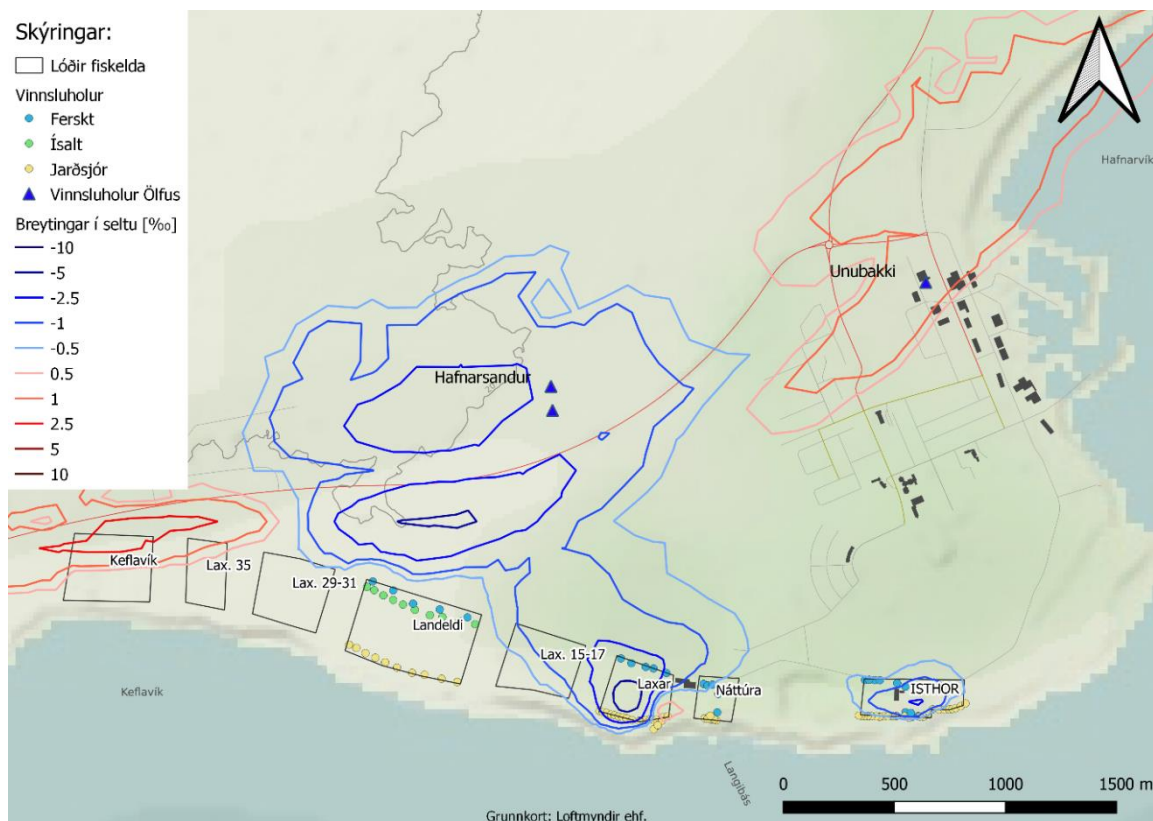
Mynd 21. Breytingar í seltu 0 til 5 m u.s. vegna tilfellis 3.



Mynd 22. Breytingar í seltu 10 til 15 m u.s. vegna tilfellis 3.



Mynd 23. Breytingar í seltu 30 til 35 m u.s. vegna tilfellis 3.



Mynd 24. Breytingar í seltu 60 til 70 m u.s. vegna tilfellis 3.

4. Samantekt niðurstaðna

4.1. Aukin vinnsla Laxa

Sú forsenda að fyrirkomulagi jarðsjávarvinnslu Laxa verði breytt þ.a. unninn verði jarðsjór dýpra en nú er gert, eða úr hálektarlagi á u.þ.b. 80 til 95 m u.s. í stað mun grynri vinnslu, er lykilþáttur í að lágmarka áhrif af vinnslunni. Heimfæra má þessa niðurstöðu á aðra mögulega vinnsluaðila á svæðinu.

Aukin vinnsla Laxa miðað við framangreindar forsendur hefur lítil áhrif á vatnsborð á svæðinu þar sem niðurdráttur er mestur innan lóða Laxa (mynd 7). Jafnframt er lækkun þrýstihæðar á því dýpi sem jarðsjávarvinnslan fer fram mest innan lóðar Laxa en teygir sig aðeins til nágrannalóða (mynd 8). Aukin vinnsla Laxa hefur þannig mest svæðisbundin áhrif þar sem ferskvatnsvinnsla Laxa dregur saltara vatn frá blandlagi upp í ferskvatnsholur Laxa sem leiðir af sér að selta þar getur aukist um allt að 2,5%. Með því að vinna jarðsjó dýpra og nær sjó en gert hefur verið fram að þessu fæst saltari jarðsjór úr jarðsjávarholum Laxa auk þess sem að minna ferskvatn er tekið upp úr holunum, sem skilar sér í minni áhrifum á ferskvatnsauðlindina.

Seltuaukning reiknast um 0,5 - 1% nærri 20 m u.s. hjá Íspóri, sem er að jafnaði nærri ferskvatnsvinnslu þeirra. Hjá Náttúru geta ferskvatnsholur mögulega skilað ögn ferskara vatni þar sem selta getur lækkað um allt að 2,5% á dýptarbilinu 10 til 15 m u.s. Breytingar í seltu við jarðsjávarstöðu annarra fyrirtækja eru að selta getur lækkað um allt að 2,5% efst í jarðsjávarholum Náttúru sem og á skipulagðri lóð á Laxabraut 15-17.

4.2. Samlegðaráhrif vinnslu fiskeldisfyrirtækja

Áhrif mögulegrar framtíðarvinnslu fiskeldisfyrirtækja á svæðinu miðað við þau áform sem eru í umsagnar- og matsferli eru mest svæðisbundin innan lóða fiskeldisfyrirtækja en ná þó víðar. Reiknaður niðurdráttur vatnsborðs er mestur við vinnsluholur þeirra fiskeldisfyrirtækja sem hafa skilgreinda vinnslu í tilfelli 3, en um 10 til 15 cm niðurdráttur reiknast við núverandi vinnsluholur sveitarfélagsins á Hafnarsandi. Líkanreikningarnir gefa til kynna að þetta séu ekki nægjanleg áhrif til að valda breytingum í seltu á þeirri ferskvatnsvinnslu sem fer fram á vegum sveitarfélagsins.

Reiknaður niðurdráttur innan óúthlutaðra lóða fiskelda í Þorlákshöfn er allt að 25 cm. Lækkun þrýstihæðar á dýptarbili jarðsjávarvinnslu er jafnframt mest svæðisbundin, en lækkun þrýstihæðar á óúthlutaðum lóðum fiskelda er allt að 20 cm. Einhverra áhrifa gætir því af aukinni vinnslu þeirra fiskeldisfyrirtækja sem eru í umsóknar- og matsferli á þær aðstæður sem ríkja innan óúthlutaðra lóða fiskelda og munu þeir aðilar sem þangað kunna að koma þurfa að taka tillit til þeirra aðstæðna í sínu vinnslufyrirkomulagi. Að sama skapi má ætla að vinnsla þessara hugsanlegu nýju aðila muni hafa samsvarandi áhrif á þau fiskeldisfyrirtæki sem eru fyrir. Sú greining sem hér hefur farið fram getur gefið að vissu leyti innsýn í hver áhrifin kunni að verða.

Reiknaðar seltubreytingar vegna tilfellis 3 eru mest svæðisbundin innan lóða fiskeldisfyrirtækja fyrir ofan u.þ.b. 15 m u.s., en fyrir neðan það dýpi ná seltubreytingar inn til landsins. Mestar eru seltubreytingarnar þó á töluverðu dýpi sem líklegast hefur hverfandi áhrif á núverandi vinnslu sveitarfélagsins eða framtíðarvinnslu annarra hugsanlegra aðila utan fiskeldissvæðanna.

Vegna skorts á upplýsingum um vinnslufyrirkomulag Landeldis er umtalsverð óvissa í forsendum til skilgreiningar á tilfelli 3. Með hliðsjón af þætti Landeldis í reiknuðum samlegðaráhrifum tilfellis 3 ber að hafa í huga að hugsanlegar breytingar á því vinnslufyrirkomulagi hjá Landeldi sem hér hefur verið gert ráð fyrir, t.a.m. í því matsferli sem Landeldi er í, gætu haft töluverð áhrif á samlegðaráhrifin.

Niðurstöður gefa til kynna að samlegðaráhrif vinnslu fiskeldisfyrirtækja á svæðinu eru háð heildarvinnslu þeirra sem og vinnslufyrirkomulagi eins og staðsetningu hola, dýpi og götun þeirra. Á þetta sérstaklega við um jarðsjávarholur en tryggja þarf að sem minnst af ferskvatni berist inn í holurnar.

Heildarvatnstaka fiskeldisfyrirtækja vegna tilfellis 3 er ríflega 19 m³/s og samkvæmt skilgreiningu fiskeldisfyrirtækjanna eru um 2 m³/s af því magni ferskvatnsvinnsla. Í raun gæti ferskvatnsvinnslan orðið umtalsvert meiri þar sem ekki er tryggt að seltustig jarðsjávar verði í öllum tilfellum á við fullsaltan sjó, auk þess sem Landeldi ætlar sér að vinna um 2,7 m³/s af ísöltu vatni. Forsenda Laxa um að breyta vinnslufyrirkomulagi sínu á jarðsjó þ.a. leitast verði við að ná sem söltustum jarðsjó vegur þungt við að minnka áhrif vatnstökunnar. Samsvarandi nálgun annarra fiskeldisfyrirtækja, hvort sem er núverandi eða framtíðar rekstraraðila, myndi að sama skapi leiða af sér aukna möguleika í ferskvatnstöku á svæðinu til framtíðar litið.

Rennsli ferskvatns til sjávar í nágrenni Þorlákshafnar hefur áður verið metið sem 0,3 til 1 m³/s á hvern kílómetar strandlengjunnar (Vatnaskil, 2018b). Þótt full ástæða sé til að leggja betur mat á slíkar stærðir gefur þetta engu að síður til kynna að ferskvatnið er takmörkuð auðlind og því mikilvægt að útfæra vatnstöku á svæðinu með þeim hætti að ferskvatnspörf til einhverrar framtíðar á svæðinu verði tryggð. Mikilvægt er því að vakta grunnvatnsástand svæðisins og fylgjast með viðbrögðum kerfisins við aukinni vinnslu.

5. Vöktun auðlindarinnar

Vakta þarf auðlindina eftir strandlengjunni samhliða vöktun ofar í landi. Verður þannig þörf á að tryggja vöktun innan lóða fiskeldisfyrirtækja og annarra mögulegra stórnotenda sem kunna að bætast í hópinn í nágrenni Þorlákshafnar. Jafnframt á þetta við svæði utan þessara lóða á völdum svæðum sem ætla megi að geti orðið fyrir áhrifum af aukinni vinnslu. Á þetta sérstaklega við jaðra þess svæðis sem skipulagt hefur verið fyrir lóðir fiskeldisfyrirtækja og ætla má að viðbrögð komi tiltölulega fljótt og ákveðið fram við aukna vinnslu hjá fiskeldisfyrirtækjum. Sér í lagi Hafnarnesið austan og norðan lóðar Íspórs og nágrenni Keflavíkur vestan og norðan vestustu fiskeldislóða. Helstu mælingar sem fram færu í þessari vöktun eru reglulegar prófílmælingar á rafleiðni (seltu) og síritun vatnsborðs og rafleiðni á völdu dýpi í völdum holum.

Útfæra þarf vöktun innan hvernar lóðar fiskeldisfyrirtækja fyrir sig. Í tilfalli Laxa má ætla að valin verði hola sem er götuð frá yfirborði niður á botn. Dýpi holunar þarf að vera nægjanlegt þannig að hún nái niður fyrir blandlag og niður í fullsaltan jarðsjó. Mældir verði rafleiðniþrófilar með reglulegu millibili í holunni. Jafnframt að mæld verði selta í vinnsluholum samhliða mælingum á flæði. Skoða þyrfti hvort valin verði hentug hola til síritunar vatnsborðs eða hvort vatnsborð verði einfaldlega síritað í vinnsluholum. Endanleg útfærsla vöktunar þarf að taka tillit til hvernig til tekst með boranir og útfærslu vinnslunnar, og ætti jafnframt að taka mið af þeim þáttum er kunna að styðja við rekstur fyrirtækisins.

Heimildaskrá

Vatnaskil, 2018a. **Höfuðborgarsvæði. Árleg endurskoðun rennislíkans. Framgangur endurskoðunar 2018.** Unnið fyrir Samtök sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu. Desember 2018. Skýrsla 18.11.

Vatnaskil, 2018b. **Greining á grunnvatnsauðlindinni í nágrenni Þorlákshafnar. Líkanreikningar til mats á færslu vatnsbólís sveitarfélagsins og skipulagi vegna uppbyggingar fiskeldis.** Unnið fyrir Sveitarfélagið Ölfus. Desember 2018. Skýrsla 18.09.

Skipulagsstofnun, 2019. **Allt að 2.500 tonna framleiðsla á laxi og laxaseiðum á ári við Laxabraut, Þorlákshöfn.** Ákvörðun um matsáætlun. Febrúar 2019.

Efla, 2019. **Laxabraut 11-39. Yfirlitsmynd.** Tillaga að lóðamörkum. Unnið fyrir Sveitarfélagið Ölfus. Maí 2019.