



# **Þverun í Vatnsfirði**

**Straumlíkangerð vegna fyrirhugaðrar vegfyllingar**

Unnið fyrir Vegagerðina

Skýrsla nr. 19.01

Febrúar 2019

Verkfræðistofan Vatnaskil

Síðumúli 28

108 Reykjavík

s. 568-1766

[vatnaskil@vatnaskil.is](mailto:vatnaskil@vatnaskil.is)

[www.vatnaskil.is](http://www.vatnaskil.is)

---

<b>Skýrsla nr:</b> 19.01	<b>Útgefið:</b> Febrúar 2019	<b>Fjöldi síðna:</b> 32	<b>Dreifing:</b> Opin <input checked="" type="checkbox"/> Lokuð <input type="checkbox"/>
<b>Heiti skýrslu:</b> Þverun í Vatnsfirði. Straumlíkangerð vegna fyrirhugaðrar vegfyllingar.			
<b>Höfundar:</b> Gísli Steinn Pétursson, Hörður Bragi Helgason, Sveinn Óli Pálmarsson			
<b>Verkefnisstjóri:</b> Sveinn Óli Pálmarsson			
<b>Útdráttur:</b> <p>Áhrif fyrirhugaðrar þverunar í Vatnsfirði á strauma voru könnuð með straum- og vatnsgæðalíkani. Þrjár veglínur voru til skoðunar, allar eins frá austurbakka fjarðarins að brúaropi en koma á land á mismunandi stöðum vestan til í firðinum. Ein veglína (tilvik F3) var skoðuð bæði með einu og tveimur brúaropum, en þá var bætt við brúaropi í vesturhluta vegfyllingarinnar. Lagt var mat á breytingar straumhegðunar, útskolunar, vatnsskipta og skerspennu við botn í nágrenni fyrirhugaðrar vegfyllingar.</p> <p>Niðurstöður líkanreikninganna gefa til kynna að straumar breytast í nágrenni vegfyllinganna og verður straummynstrið nokkuð breytt frá grunnástandi, án vegfyllingar. Straumhraði eykst helst í brúaropum og í nágrenni vegfyllinganna. Útreikningar á skerspennu gefa mat á stærð hugsanlegra útmarka botnrofssvæða fyrir mismunandi kornastærðir.</p> <p>Með tilkomu vestara brúarops í tilviki F3 verður aukin virkni í vestur hluta fjarðarins samanborið við önnur tilvik með vegfyllingu. Jafnframt færast hlésvæði, sem er til staðar vestan til í firðinum í öðrum tilvikum, austar nær miðju fjarðarins og minnkar það einnig töluvert. Straumhraði í brúaropum er töluvert undir viðmiðum, sérstaklega fyrir tilvik F3 með vestara brúaropi. Fyrir það tilvik má því mögulega minnka heildarlengd brúaropanna án þess að auka útmörk hugsanlegra botnrofssvæða og straumhraða umfram það sem sést fyrir önnur tilvik. Slíkt var þó ekki sérstaklega kannað við núverandi greiningu.</p> <p>Vatnsskipti eru að fullu tryggð fyrir öll tilvik. Útskolun efna innan vegfyllingar verður heldur betri eftir þverun í öllum tilvikum og má rekja það til aukins hraða í brúaropi.</p>			
<b>Verkkaupi:</b> Vegagerðin		<b>Tengiliður verkkaupa:</b> Reynir Óli Þorsteinsson	
<b>Lykilorð:</b> Vatnsfjörður, líkanreikningar, straumlíkan, vatnsskipti, útskolun, Breiðafjörður.			

## Efnisyfirlit

Efnisyfirlit .....	4
Myndaskrá .....	4
1. Inngangur .....	6
2. Niðurstöður .....	6
2.1. Straumhegðun á aðfalli og útfalli .....	7
2.2. Skerspenna og mat á botnrofi .....	8
2.3. Útskolun .....	8
3. Samantekt .....	9
Heimildir .....	9
Myndir .....	10

## Myndaskrá

Mynd 1. Staðsetning þverana og forsendur um botndýpi og lengd virkra vatnsopa. ....	11
Mynd 2. Dýptargrunnur líkans. Allt reiknisvæði er sýnt. ....	12
Mynd 3. Dýptargrunnur líkans. Vatnsfjörður í nærmynd. ....	13
Mynd 4. Samanburður rennslis með og án vegfyllingar í Vatnsfirði fyrir tilvik F1. ....	14
Mynd 5. Samanburður rennslis með og án vegfyllingar í Vatnsfirði fyrir tilvik F2. ....	14
Mynd 6. Samanburður rennslis með og án vegfyllingar í Vatnsfirði fyrir tilvik F3 með og án vestara brúaropi. ....	15
Mynd 7. Straumstefna og -hraði án þverunar á aðfalli í Vatnsfirði. ....	16
Mynd 8. Straumstefna og -hraði án þverunar á útfalli í Vatnsfirði. ....	17
Mynd 9. Straumstefna og -hraði með þverun á aðfalli í Vatnsfirði fyrir tilvik F1. ....	18
Mynd 10. Straumstefna og -hraði með þverun á útfalli í Vatnsfirði fyrir tilvik F1. ....	19
Mynd 11. Straumstefna og -hraði með þverun á aðfalli í Vatnsfirði fyrir tilvik F2. ....	20
Mynd 12. Straumstefna og -hraði með þverun á útfalli í Vatnsfirði fyrir tilvik F2. ....	21
Mynd 13. Straumstefna og -hraði með þverun á aðfalli í Vatnsfirði fyrir tilvik F3 án vestara brúarops. ....	22
Mynd 14. Straumstefna og -hraði með þverun á útfalli í Vatnsfirði fyrir tilvik F3 án vestara brúarops. ....	23
Mynd 15. Straumstefna og -hraði með þverun á aðfalli í Vatnsfirði fyrir tilvik F3 með vestara brúaropi. ....	24
Mynd 16. Straumstefna og -hraði með þverun á útfalli í Vatnsfirði fyrir tilvik F3 með vestara brúaropi. ....	25
Mynd 17. Áætlað botnrofssvæði vegna þverunar í Vatnsfirði fyrir tilvik F1. ....	26
Mynd 18. Áætlað botnrofssvæði vegna þverunar í Vatnsfirði fyrir tilvik F2. ....	27
Mynd 19. Áætlað botnrofssvæði vegna þverunar í Vatnsfirði fyrir tilvik F3 án vestara brúarops. ....	28

---

Mynd 20. Áætlað botnrofssvæði vegna þverunar í Vatnsfirði fyrir tilvik F3 með vestara brúaropi. ....	29
Mynd 21. Samanburður útskolunar með og án vegfyllingar fyrir tilvik F1. Styrkur hlutlauss sporefniðis sem fall af tíma.....	30
Mynd 22. Samanburður útskolunar með og án vegfyllingar fyrir tilvik F2. Styrkur hlutlauss sporefniðis sem fall af tíma.....	31
Mynd 23. Samanburður útskolunar með og án vegfyllingar fyrir tilvik F3 með og án vestara brúarops. Styrkur hlutlauss sporefniðis sem fall af tíma. ....	32

## 1. Inngangur

Vegagerðin fól Vatnaskilum að kanna áhrif fyrirhugaðrar þverunar í Vatnsfirði á straumhegðun í firðinum ásamt mati á botnrofi frá skerspennu og útskolun með hlutlausu sporefni. Þrjár veglínur voru til skoðunar, allar eins frá austurbakka fjarðarins að brúaropi en koma á land á mismunandi stöðum vestan til í firðinum.

Til mats á áhrifunum voru lagðir til grundvallar reikningar á eftirfarandi þáttum:

1. Rennsli og vatnsskiptum um snið vegfyllingar, með og án vegfyllingar
2. Straumhraða í brúaropi
3. Straumhegðun (straummynstri) á aðfalli og útfalli
4. Skerspennu til mats á hugsanlegum botnrofssvæðum
5. Útskolun fjarðarins innan vegfyllingar

Mynd 1 sýnir staðsetningu þverananna og forsendur um lengd virks vatnsops ásamt viðmiðunardýpi í vatnsopi sem notast var við í líkanútreikningum. Tilvik F3 var prófað bæði með einu og tveimur brúaropum, en í seinna tilvikinu var 40 m brúaropi bætt við um 50 m norðaustan af gatnamótum í vesturenda vegfyllingarinnar (staðsetning vatnsops er milli stöðva 2100 og 2140). Óbreytt dýpi var notað í vestara brúaropinum. Í báðum tilvikum F3 var gert ráð fyrir að ræsi væri til staðar suðvestan af vegamótunum. Gert er ráð fyrir að ræsið uppfylli full vatnsskipti inn á svæðið sunnan af gatnamótunum.

Notast var við straumlíkan frá 2017 (Vatnaskil, 2017) sem beitt var til að meta eldri hugmynd um veglínuna um Vatnsfjörð. Dýpi líkansins má sjá á mynd 2 fyrir allan Breiðafjörð og á mynd 3 fyrir Vatnsfjörð. Tímabil sem var til skoðunar var 6. október 2007 til 4. nóvember 2007 en straumar voru sérstaklega skoðaðir á meðalstórstraumi þann 28.-29. október 2007.

Í eftirfarandi útlistun er greint frá helstu niðurstöðum.

## 2. Niðurstöður

Rennsli um miðlínusnið vegfyllingarinnar var reiknað án og með vegfyllingu fyrir öll tilvik fyrir sig. Full Vatnsskipti eru tryggð eftir tilkomu vegfyllingarinnar fyrir öll tilvik. Myndir 4 - 6 sýna samanburð reiknaðs rennslis með og án vegfyllingar um Vatnsfjörð fyrir öll tilvik.

Mesti meðalstraumhraði og mesti straumhraði í brúaropi var reiknaður fyrir meðalstórstraum og allt reiknitímabilið (sjá töflu 1). Í öllum tilvikum á meðalstórstraumi er mesti meðalhraði í brúaropi vel undir 2 m/s og mesti hraði jafn eða minni en 2 m/s. Ef horft er til alls reiknitímabilsins er reiknaður hraði nokkru hærri. Fyrir tilvik F3 með vestara brúaropi lækkar meðalhraði og mesti straumhraði á meðalstórstraumi um 0,3 m/s fyrir eystra brúaropið samanborið við tilvik F3 án vestara brúarops. Þegar allt reiknitímabilið er undir lækkar meðalhraði um 0,4 m/s og mesti hraði um 0,4 m/s. Vestara brúaropið hefur meðalhraða og mesta straumhraða nálægt 1 m/s hvort sem er á meðalstórstraumi eða þegar allt reiknitímabilið er undir.

Tafla 1. Reiknaður straumhraði í brúaropi fyrir reiknitímabilið og meðalstórstraum.

Tilvik	Meðalstórstraumur		Allt reiknitímabilið	
	Mesti straumhraði í brúaropi	Mesti meðalhraði í brúaropi	Mesti straumhraði í brúaropi	Mesti meðalhraði í brúaropi
<b>F1</b>	1,8	1,5	2,2	1,8
<b>F2</b>	1,9	1,5	2,2	1,8
<b>F3 án vestara ops</b>	2,0	1,6	2,3	1,9
<b>F3 með vestara opi</b>	<b>Austur</b>	1,7	1,3	1,5
	<b>Vestur</b>	1,0	0,9	1,2

## 2.1. Straumhegðun á aðfalli og útfalli

Myndir 7 og 8 sýna straumhegðun á aðfalli og útfalli fyrir innri hluta Vatnsfjarðar án þverunar. Dýpi er tiltölulega lítið innst í firðinum, en mesta dýpi um snið vegfyllinganna er eingöngu um 7 m. Straumhraði er nokkuð jafn yfir fjörðinn í sniði fyrirhugaðrar veglínu. Fjörðurinn er lítillaga dýpri austan til og er því viðbúið að meira vatn fari þeim megin um fjörðinn.

Myndir 9 og 10 sýna straumhegðun á aðfalli og útfalli fyrir innri hluta Vatnsfjarðar með þverun fyrir tilvik F1. Vegfyllingin hefur brúarop í austurhluta fjarðarins, þar sem dýpi er mest. Straumhegðun á aðfalli breytist mest í nágrenni vegfyllingarinnar, svæðið við vestanverða vegfyllinguna verður minna virkt en áður, en straumhraði við austurhluta vegfyllingarinnar eykst umtalsvert. Á útfalli má sjá að straumhraði í vestanverðum firðinum rétt utan við vegfyllinguna minnkar umtalsvert en eykst í eystri hluta. Töluverður hraði er meðfram norðurhluta vegfyllingarinnar á útfalli.

Myndir 11 og 12 sýna straumhegðun á aðfalli og útfalli fyrir innri hluta Vatnsfjarðar með þverun fyrir tilvik F2. Á aðfalli eru aðstæður keimlíkar tilviki F1, enn má sjá mestu breytingu í straumhegðun í nágrenni vegfyllingarinnar. Á útfalli hefur straumhraði meðfram norðanverðri vegfyllingunni minnkað umtalsvert samanborið við tilvik F1.

Myndir 13 og 14 sýna straumhegðun á aðfalli og útfalli fyrir innri hluta Vatnsfjarðar með þverun fyrir tilvik F3 án vestara brúarops. Á aðfalli er straumhegðun sambærileg við tilvik F1 og F2, straumur liggur meðfram norðanverðri vegfyllingunni í vestur til grynninga við vesturenda vegfyllingarinnar. Á útfalli minnkar straumhraði í vestanverðum firðinum utan við vegfyllinguna enn frekar samanborið við tilvik F1 og F2. Enn má búast við töluverðum straumhraða meðfram norðanverðri vegfyllingunni á útfalli, líkt og sést í tilviki F1.

Myndir 15 og 16 sýna straumhegðun á aðfalli og útfalli fyrir innri hluta Vatnsfjarðar með þverun fyrir tilvik F3 með vestara brúaropi. Á aðfalli eykst straumhraði, eins og við er að búast, við vestara brúaropið. Rennsli um vestara brúaropið veldur því að straumur meðfram norðanverðri vegfyllingunni breytir um stefnu og fer að flæða til austurs. Vestara brúaropið eykur straumhraða í vestari hluta fjarðarins lítillaga samanborið við tilvik F3 án vestara opsins. Á útfalli minnkar straumhraði meðfram norðanverðri vegfyllingunni töluvert og stefnubreyting er til staðar vestan til innan vegfyllingar þar sem vatn streymir að vestara brúaropi. Utan vegfyllingar verður meiri virkni í vesturhluta fjarðarins samanborið við tilvik F3. Hlésvæði sem áður var til staðar hefur færst í miðjan fjörðinn og liggur milli straumbandanna frá brúaropunum tveimur og hefur minnkað umtalsvert.

## 2.2. Skerspenna og mat á botnrofi

Skerspenna við botn var reiknuð til mats á mögulegu botnrofi vegna þverana fyrir öll tilvik. Þar sem skerspenna er háð straumhraðanum í öðru veldi verður skerspennuaukning mest nærri brúaropum vegfyllingarinnar en dvínar eftir því sem fjær dregur. Áætluð útmörk botnrofssvæða eru metin með skerspennuaukningu frá ástandi án mannvirkja. Þannig er gert ráð fyrir að núverandi botn sé við jafnvægi og að breytingar séu því óverulegar við óbreytt ástand, án mannvirkja. Skerspennuaukning hefur verið færð í kornastærðir efna sem hugsanlega geta hreyfst innan svæðanna. Vatnaskil hafa ekki upplýsingar um miðgildi kornastærða í Vatnsfirði, greining botnrofssvæða er því hugsuð sem næmnigreining fyrir hníkun miðgildis kornastærðra gagnvart mögulegu botnrofi. Næmni hefur verið metin fyrir 0,25, 0,5, 1, 2 og 4 mm kornastærðir. Ekki er metið hversu mikið hugsanlegt botnrof er eða hvar setefni geta hugsanlega safnast upp.

Mynd 17 sýnir hugsanleg botnrofssvæði fyrir tilvik F1. Sjá má að hugsanlegt botnrof innan vegfyllingar er stærra en það sem fyrir utan er, þetta má rekja til lítils dýpis í firðinum innan vegfyllingar. Jafnframt má sjá aukna skerspennu við norðanverða vegfyllinguna sem kemur til vegna aukins straumhraða meðfram vegfyllingunni á útfalli.

Mynd 18 sýnir hugsanleg botnrofssvæði fyrir tilvik F2, hugsanlegt botnrofssvæði er keimlíkt tilvik F1. Hugsanlegt botnrof meðfram norðanverðri vegfyllingunni hefur minnkað verulega en botnrofssvæði fyrir 4 mm kornastærðir fyrir innan vegfyllingu hefur stækkað, kemur það sennilegast til vegna lítilsháttar aukningar í mesta straumhraða í brúaropi (sjá töflu 1).

Mynd 19 sýnir hugsanleg botnrofssvæði fyrir tilvik F3 án vestara brúarops. Hugsanlegt botnrofssvæði er sambærilegt við tilvik F1. Hugsanlegt botnrofssvæði fyrir 4 mm kornastærðir teygir sig lengra til norðurs samanborið við tilvik F1 og kemur það sennilegast til vegna aukningar í straumhraða í brúaropi.

Mynd 20 sýnir hugsanleg botnrofssvæði fyrir tilvik F3 með vestara brúaropi. Hugsanlegt botnrofssvæði í austara brúaropinum hefur minnkað samanborið við tilvik F2, sérstaklega fyrir 4 mm kornastærð, skýrist það vegna lækkunar í straumhraða í brúaropinum. Skerspennusvæði myndast við vestara opið, stærra svæði myndast fyrir innan vegfyllinguna en utan og skýrist það vegna dýpis á svæðinu. Innan vegfyllingar er dýpi að minnka en utan hennar er það að aukast í átt frá vestara brúaropinum.

## 2.3. Útskolun

Útskolun fjarðarins var skoðuð til að meta frekar áhrif vegfyllinganna á virkni sjávarfalla í firðinum. Hlutlaust sporefni var sett með jöfnum styrk á öllu svæðinu innan vegfyllingar í upphafi keyrslu fyrir hvert tilvik fyrir sig. Engu viðbótarefni var bætt við á keyrslutímanum.

Samanburður útskolunar vatns innan vegfyllingar með og án vegfyllingar fyrir tilvik F1 má sjá á mynd 21. Niðurstöður gefa til kynna að útskolun fjarðarins sé hraðari með tilkomu vegfyllingar, þetta má sennilegast rekja til aukins hraða í brúaropi. Útskolun úr firðinum er hröð. Innan einnar sjávarfalla-sveiflu er styrkur sporefnsins innan við 40% af upphaflegum styrk. Innan tveggja sveiflna er styrkurinn nálægt 10% af upphaflegum styrk. Eftir um 5 sveiflur er styrkur kominn niður fyrir 5% af upphaflegum styrk. Styrkur fer niður fyrir 1% af upphaflegum styrk eftir 20 sveiflur.

Samanburður útskolunar vatns innan vegfyllingar með og án vegfyllingar fyrir tilvik F2 má sjá á mynd 22. Útskolun fyrir tilvik F2 er lítillega hraðari samanborið við tilvik F1, sem ræðst sennilegast af því að minna flatarmál er innan vegfyllingar. Útskolun er hraðari með tilkomu vegfyllingar, líkt og fyrir tilvik F1, sem má rekja til aukins hraða í brúaropi.



Samanburður útskolunar vatns innan vegfyllingar með og án vegfyllingar fyrir tilvik F3 með og án vestara brúarops má sjá á mynd 23. Útskolun fyrir tilvik F3 án vestara brúarops er aðeins hraðari með tilkomu vegfyllingar eftir tvö sjávarföll. Útskolun fyrir tilvik F3 með vestara brúaropi líkist þó meira þeirri hegðun sem við sjáum fyrir tilvik F1 og F2, þar sem töluverð aukning er á útskolun með tilkomu vegfyllingar.

### 3. Samantekt

Full vatnsskipti eftir tilkomu vegfyllingar eru tryggð í öllum tilvikum. Mesti reiknaði meðalstraumhraði í brúaropi er vel undir 2,0 m/s fyrir öll tilvik hvort sem er á meðalstórstraumi eða fyrir allt reiknitímabilið. Á meðalstórstraumi er mesti reiknaði hraði jafn eða undir 2,0 m/s en ef allt reiknitímabilið er skoðað reiknast mesti hraði undir 2,0 m/s fyrir tilvik F3 með vestara brúaropi, en annars yfir 2,0 m/s.

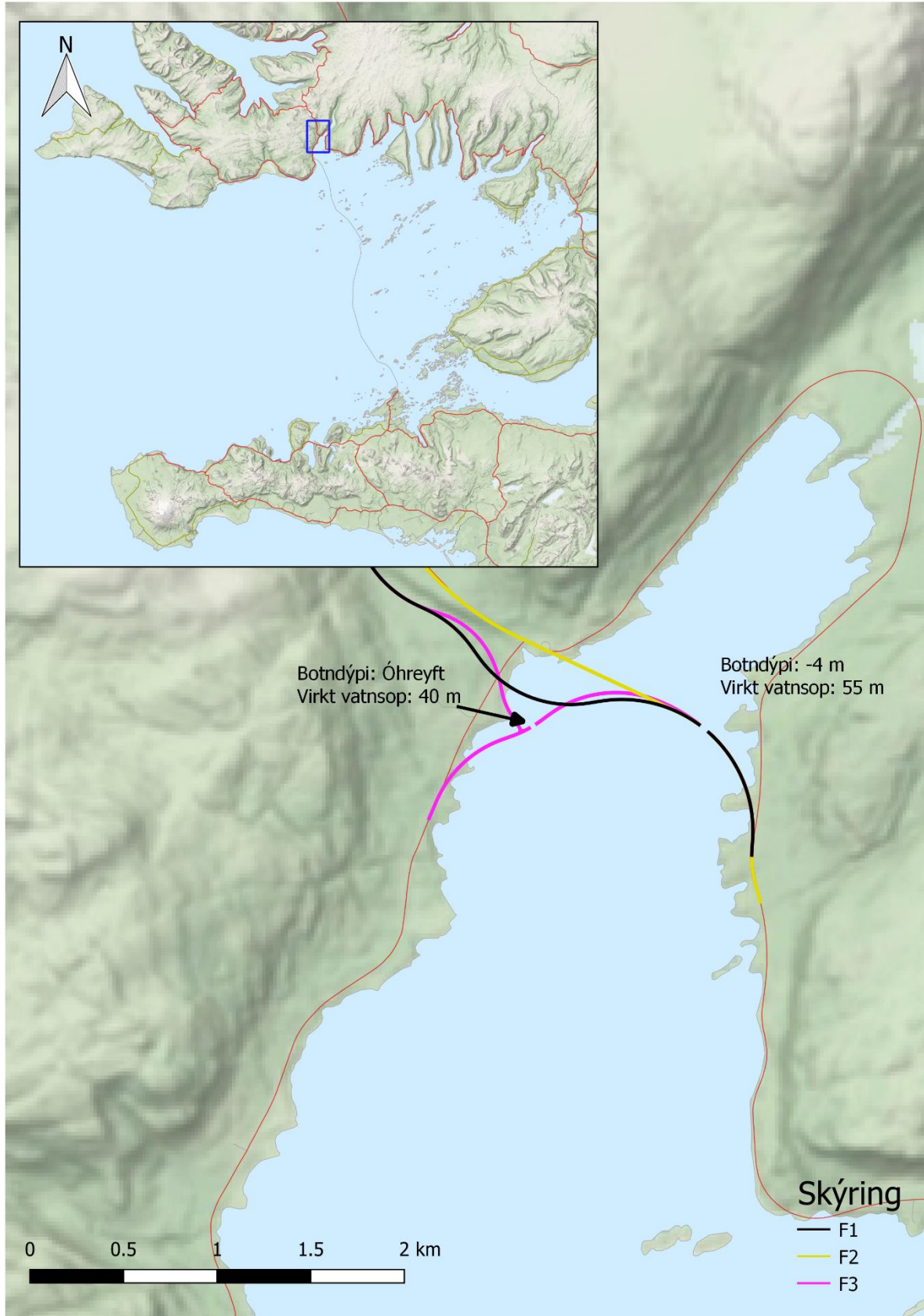
Í kjölfar fjarðarþverunar í Vatnsfirði breytast straumar í nágrenni vegfyllingar og teygjast áhrif straumbreytinganna nokkuð frá vegfyllingunni. Straumhraði eykst helst í brúaropi og í nágrenni vegfyllingar. Aukinn straumhraði er meðfram norðurhluta vegfyllingarinnar á útfalli, sérstaklega fyrir tilvik F1. Útreikningur á skerspennu endurspeglar þetta nokkuð vel þar sem sjá má skerspennuaukningu við norðanverða vegfyllinguna. Með tilkomu vestara brúarops í tilviki F3 minnkar straumhraði meðfram norðanverðri vegfyllingunni á útfalli. Meiri virkni verður í vestur hluta fjarðarins samanborið við önnur tilvik með vegfyllingu. Hlésvæði sem var til staðar án vestara brúaropsins hefur færst austar og nær miðju fjarðarins og hefur minnkað töluvert. Straumhraði í brúaropum er töluvert undir viðmiðum, sérstaklega fyrir tilvik F3 með vestara brúaropi. Mögulega má því fyrir það tilvik minnka heildarlengd brúaropanna án þess að auka útmörk hugsanlegra botnrofssvæða og straumhraða umfram það sem sést fyrir önnur tilvik.

Reiknuð útskolun er lítillega betri með tilkomu vegfyllingar, má það rekja að einhverju leyti til aukins hraða í brúaropi.

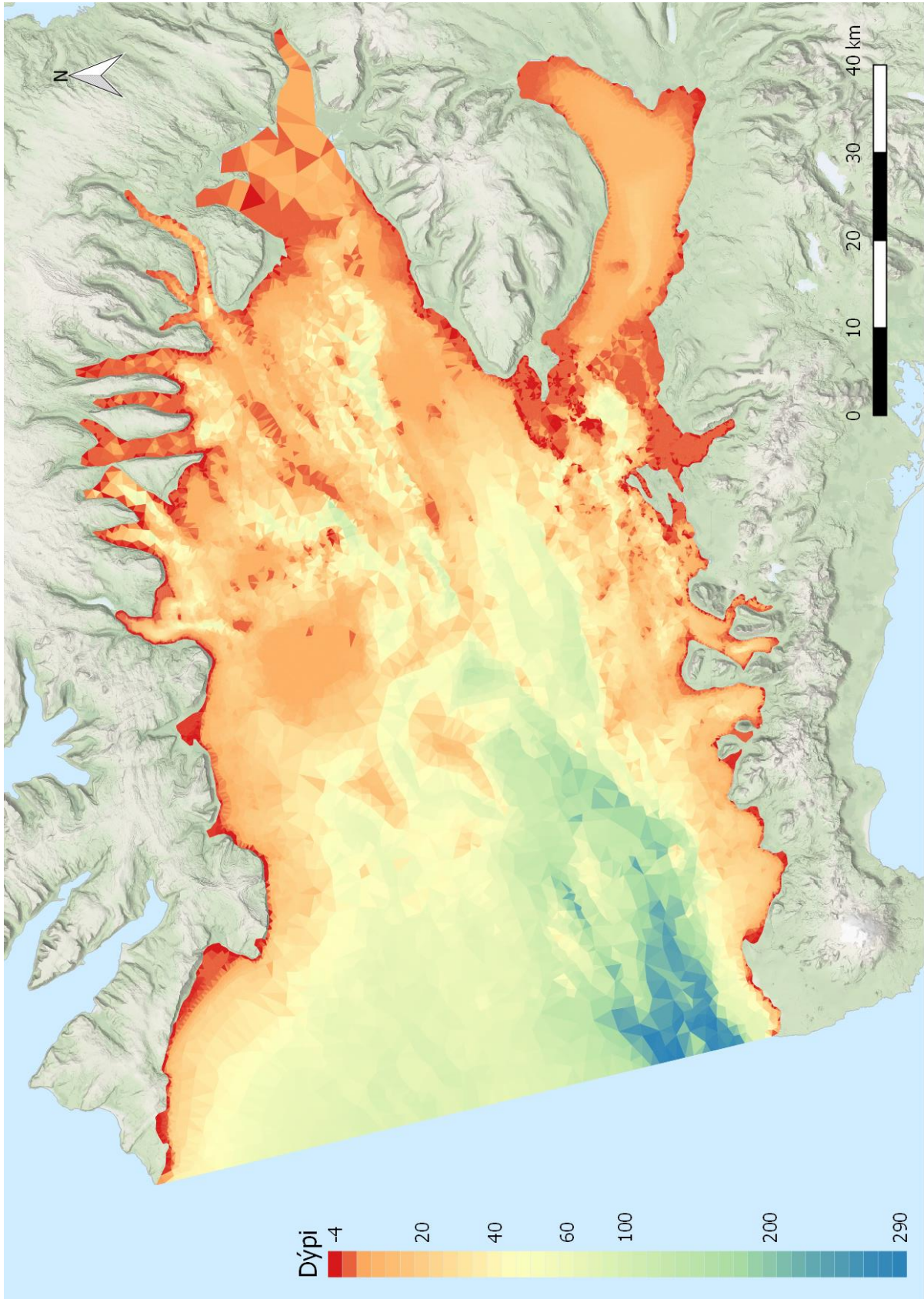
## Heimildir

Vatnaskil, 2017. *Þverun í Vatnsfirði. Straum- og vatnsgæðalíkan*. Unnið fyrir Vegagerðina. Skýrsla nr. 17.09, júní 2017.

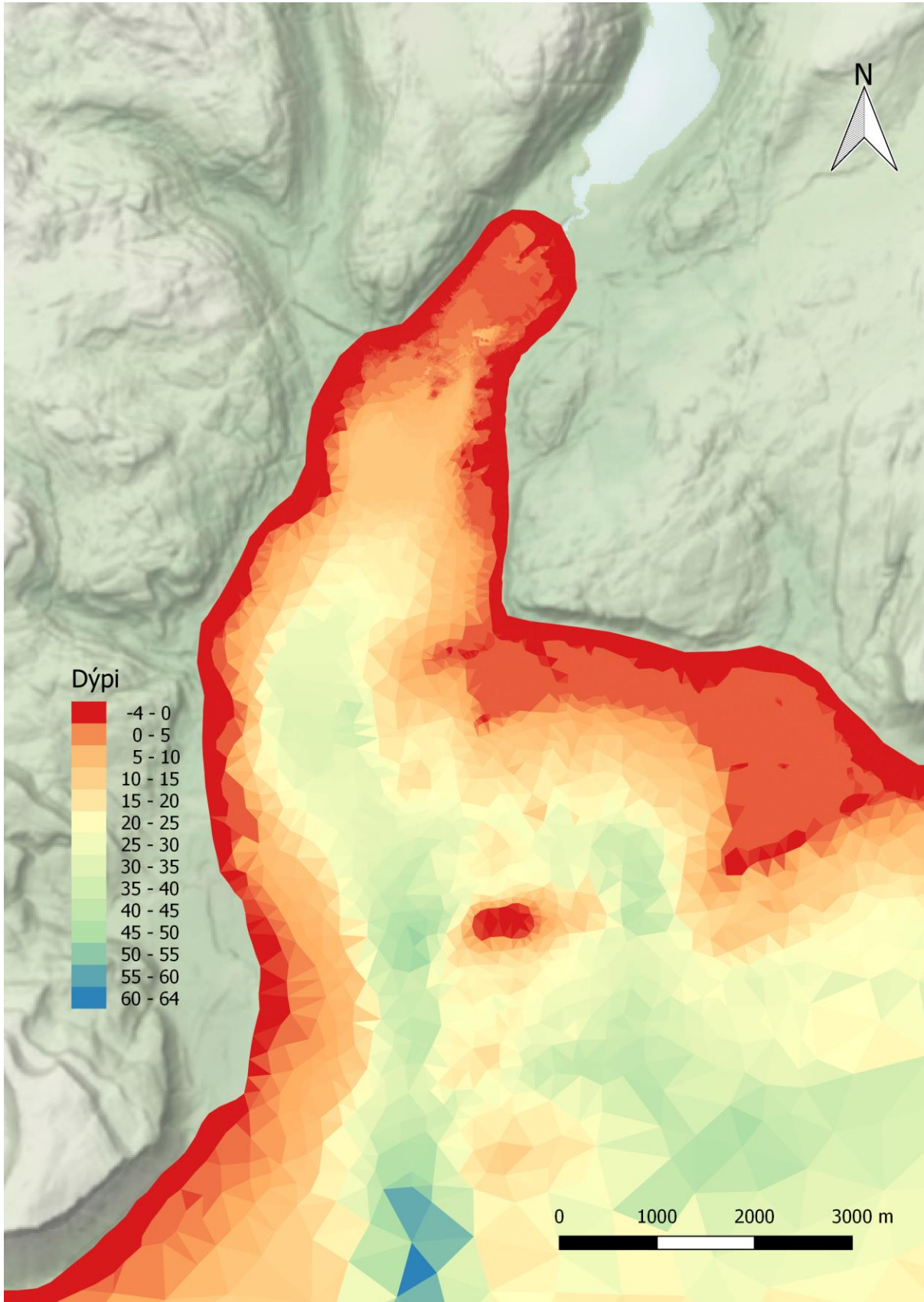
## Myndir



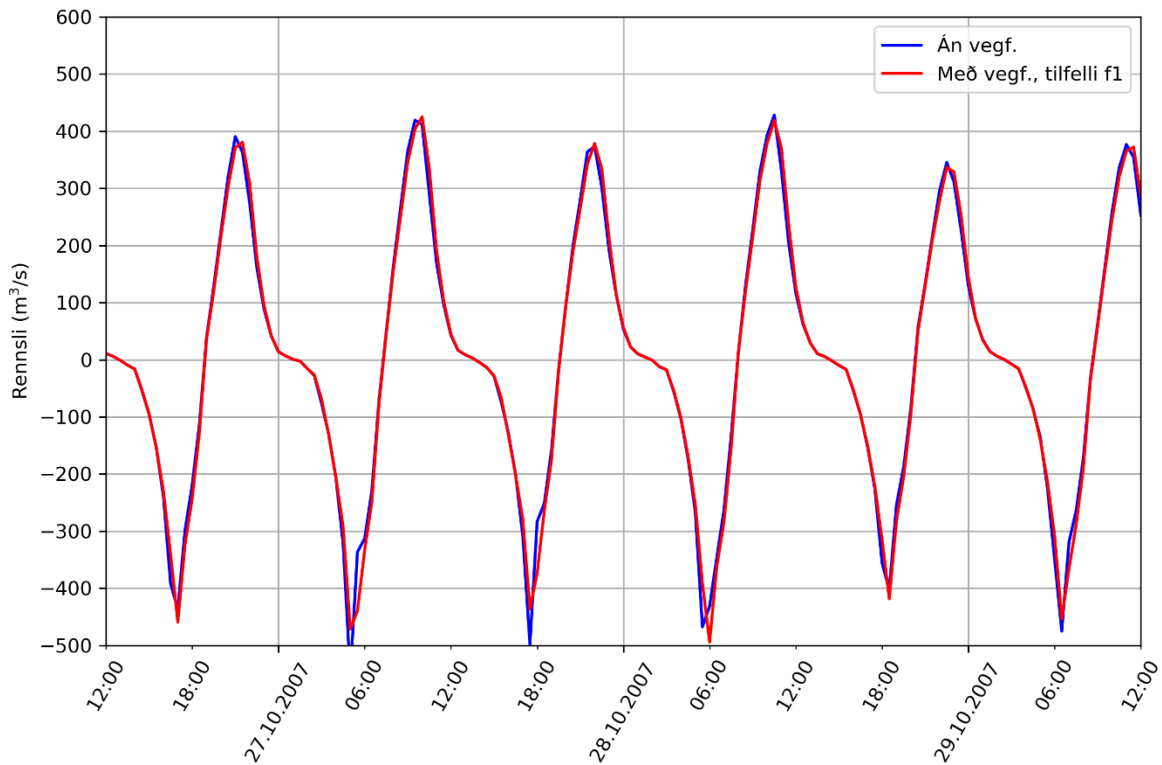
Mynd 1. Staðsetning þverana og forsendur um botndýpi og lengd virkra vatnsopa.



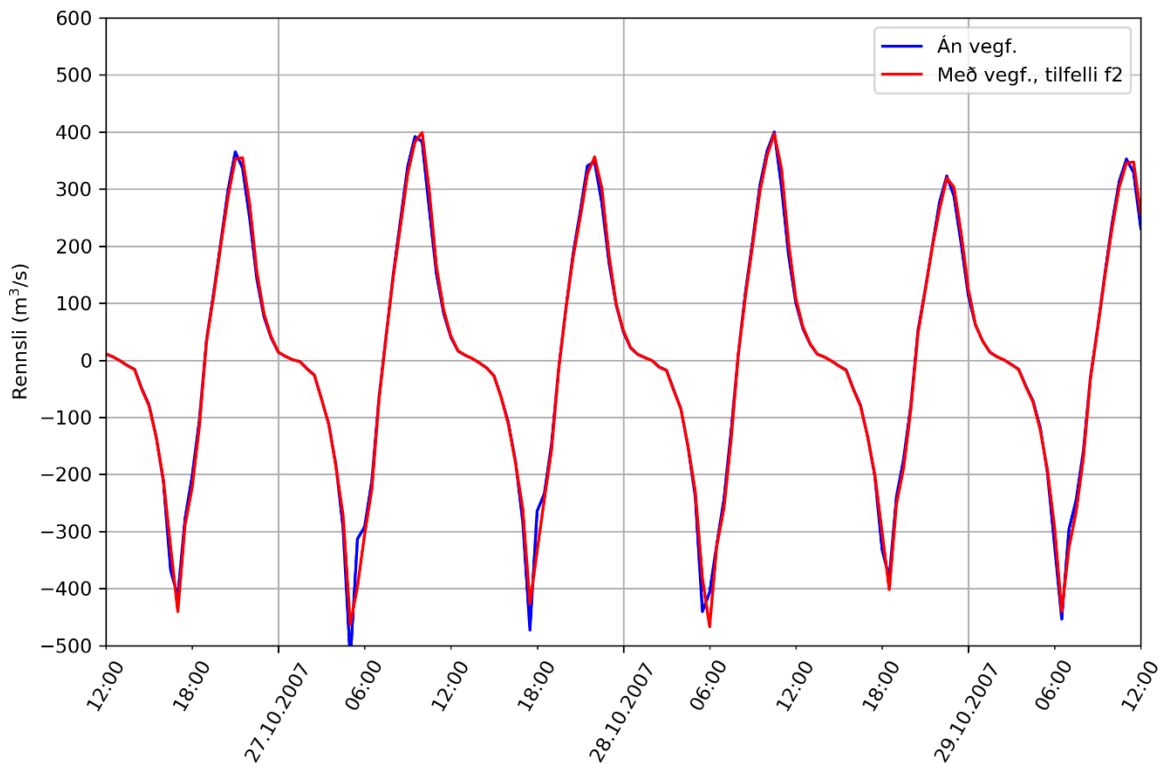
Mynd 2. Dýptargrunnur líkans. Allt reiknisvæði er sýnt.



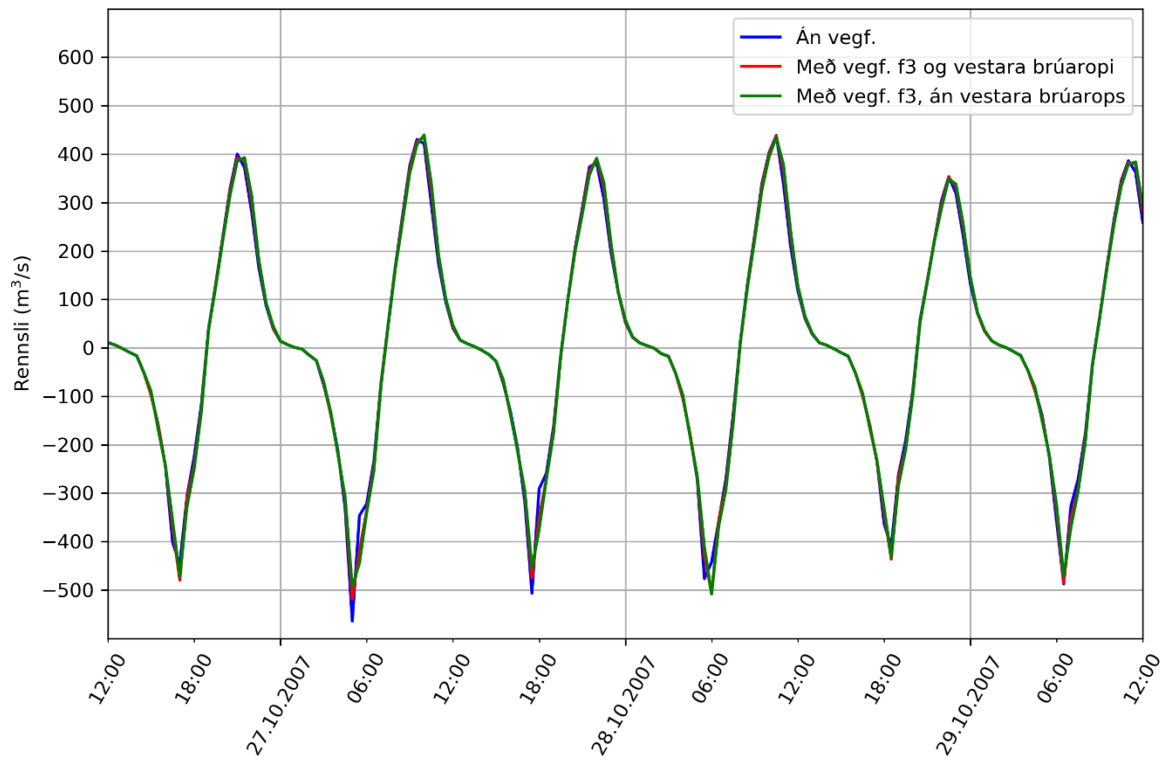
Mynd 3. Dýptargrunnur líkans. Vatnsfjörður í nærmynd.



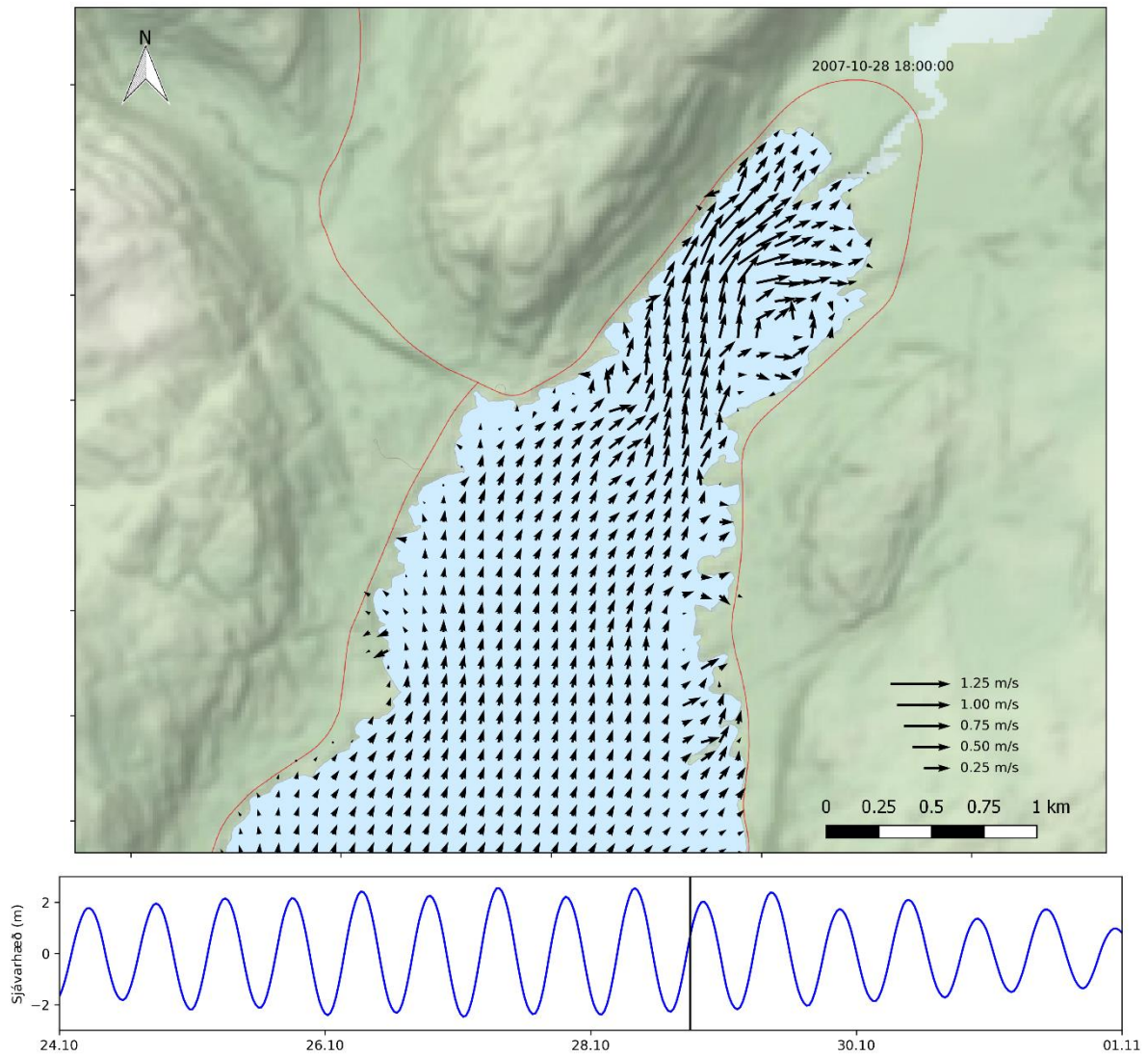
Mynd 4. Samanburður rennslis með og án vegfyllingar í Vatnsfirði fyrir tilvik F1.



Mynd 5. Samanburður rennslis með og án vegfyllingar í Vatnsfirði fyrir tilvik F2.

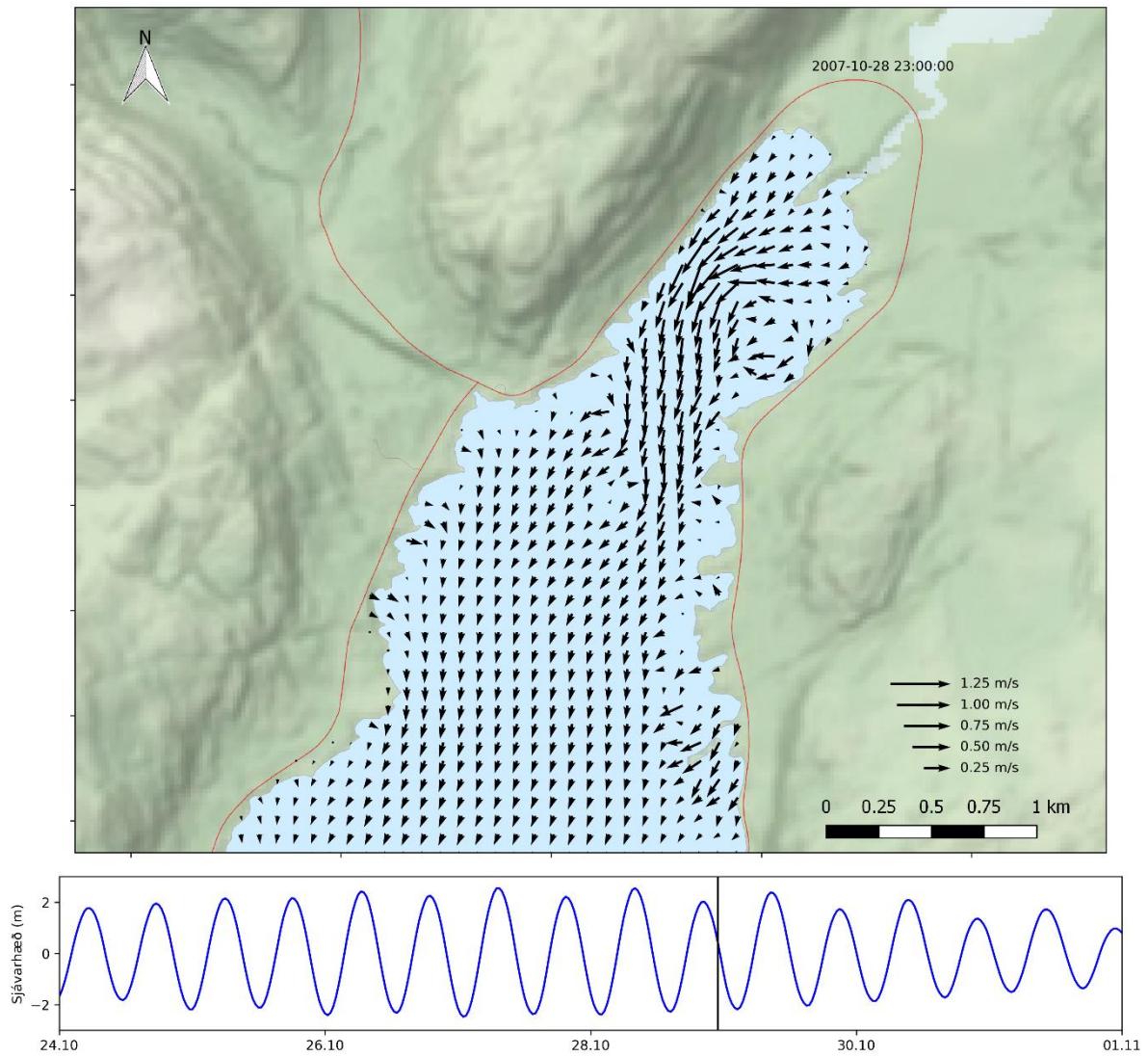


Mynd 6. Samanburður rennslis með og án vegfyllingar í Vatnsfirði fyrir tilvik F3 með og án vestara brúaropi.

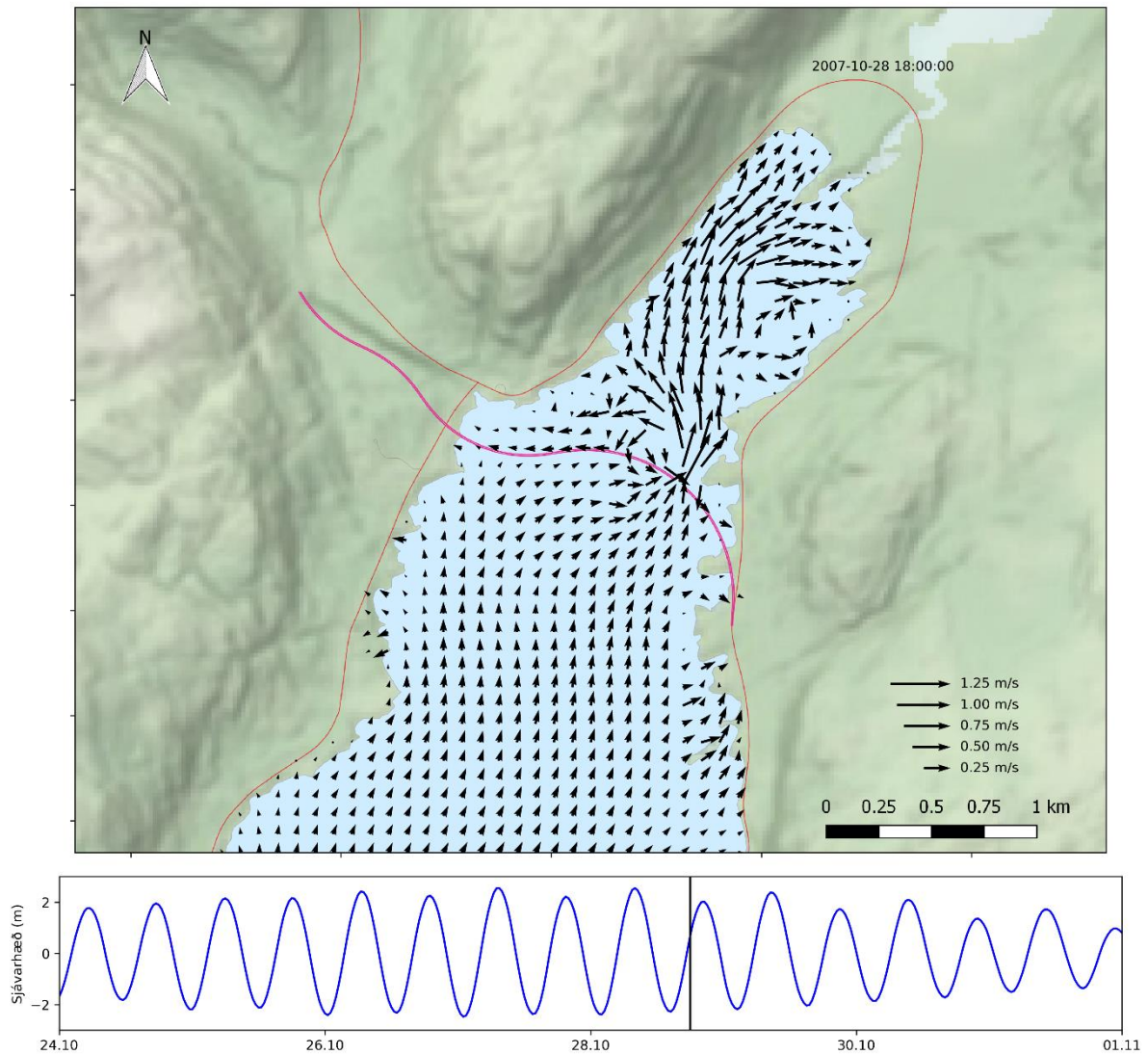


Mynd 7. Straumstefna og -hraði án þverunar á aðfalli í Vatnsfirði.

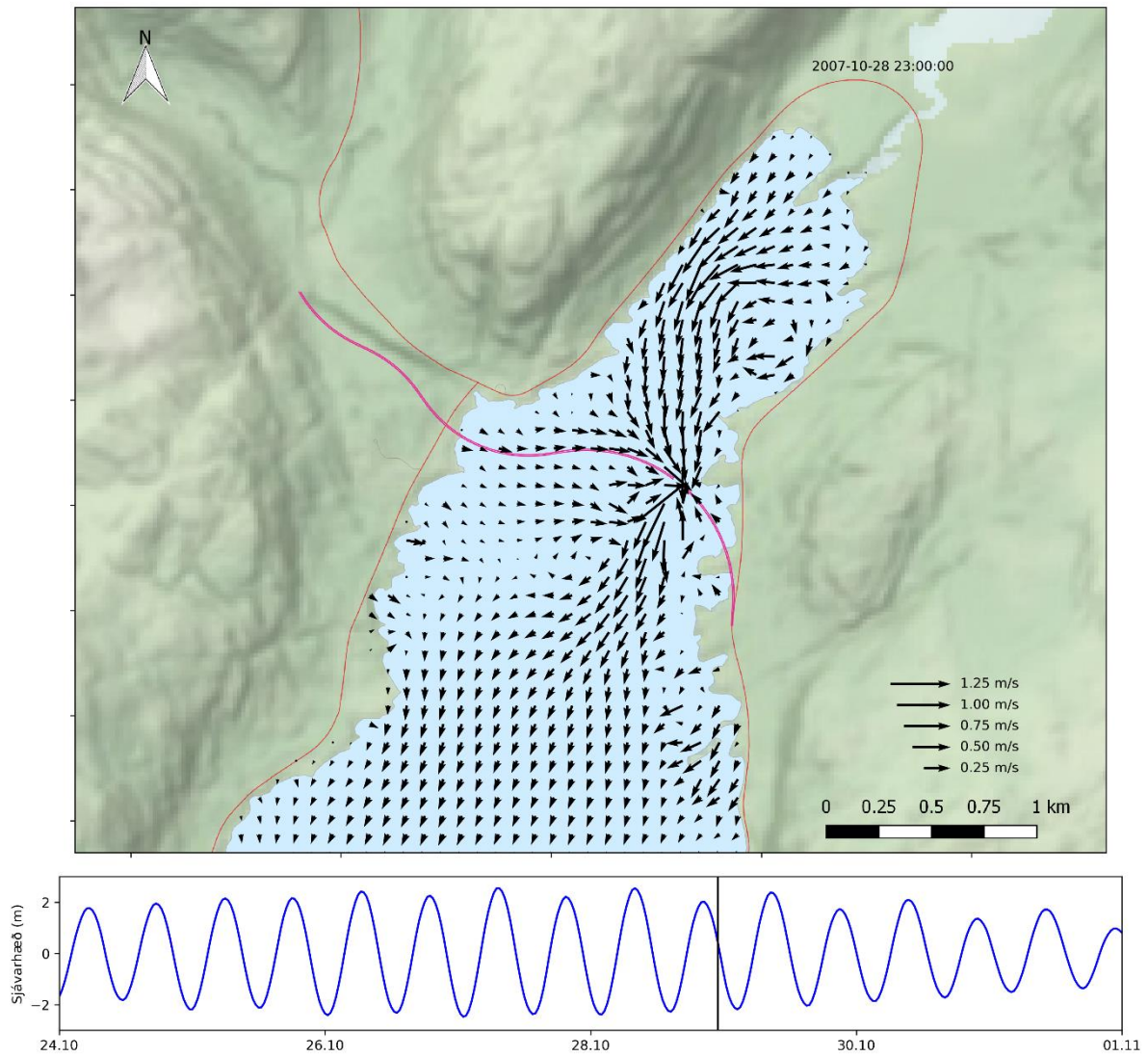




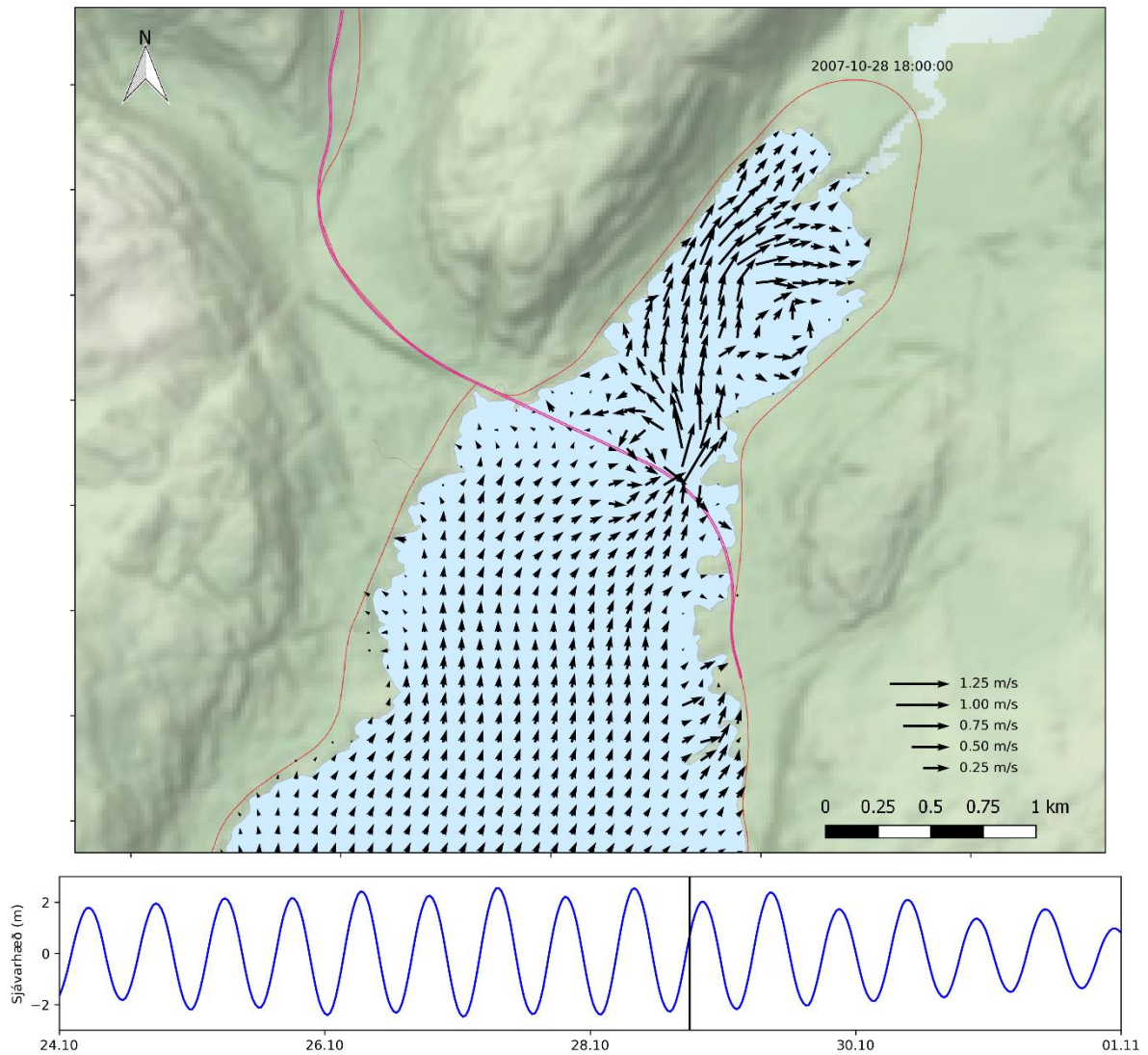
Mynd 8. Straumstefna og -hraði án þverunar á útfalli í Vatnsfirði.



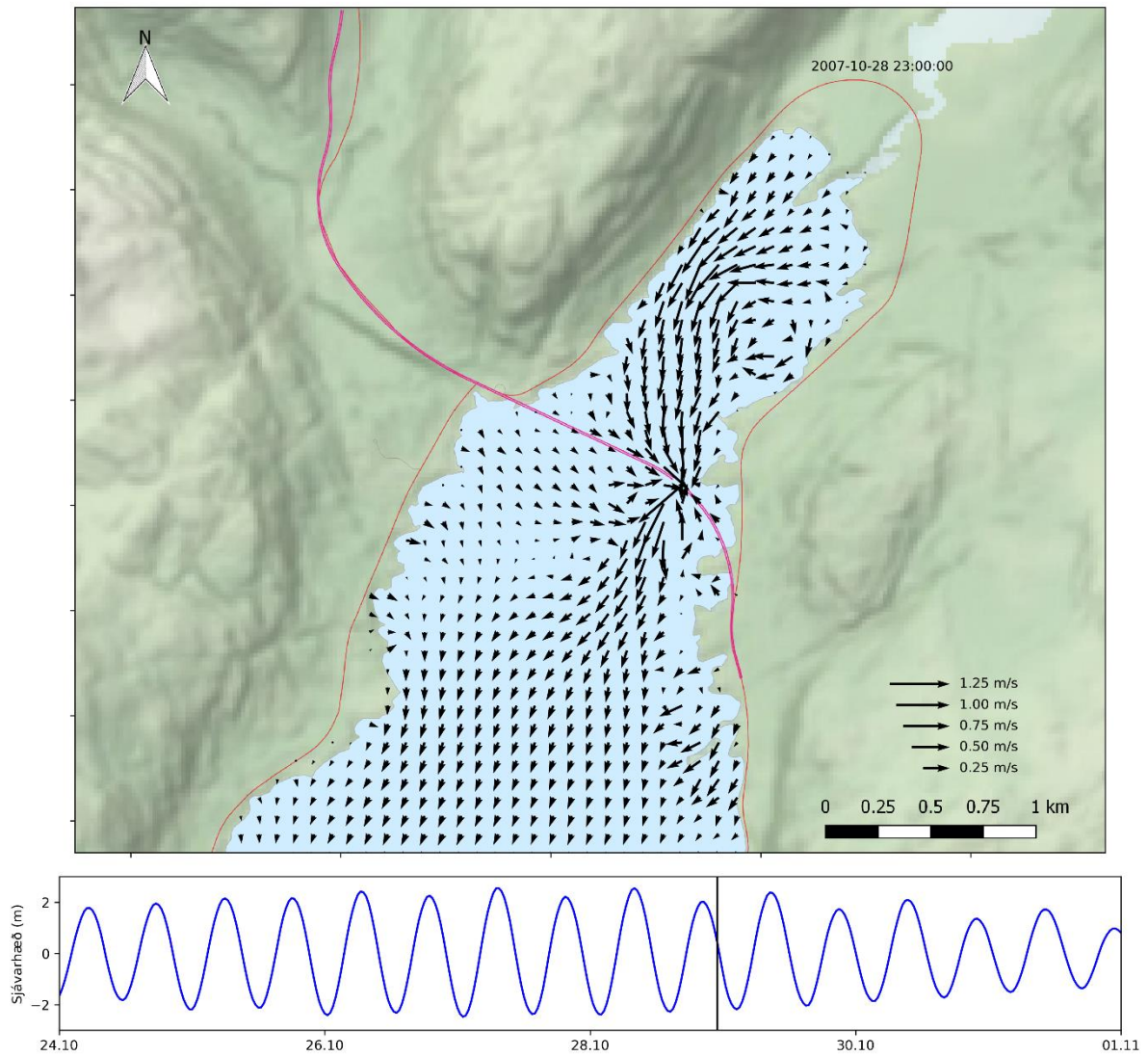
Mynd 9. Straumstefna og -hraði með þverun á aðfalli í Vatnsfirði fyrir tilvik F1.



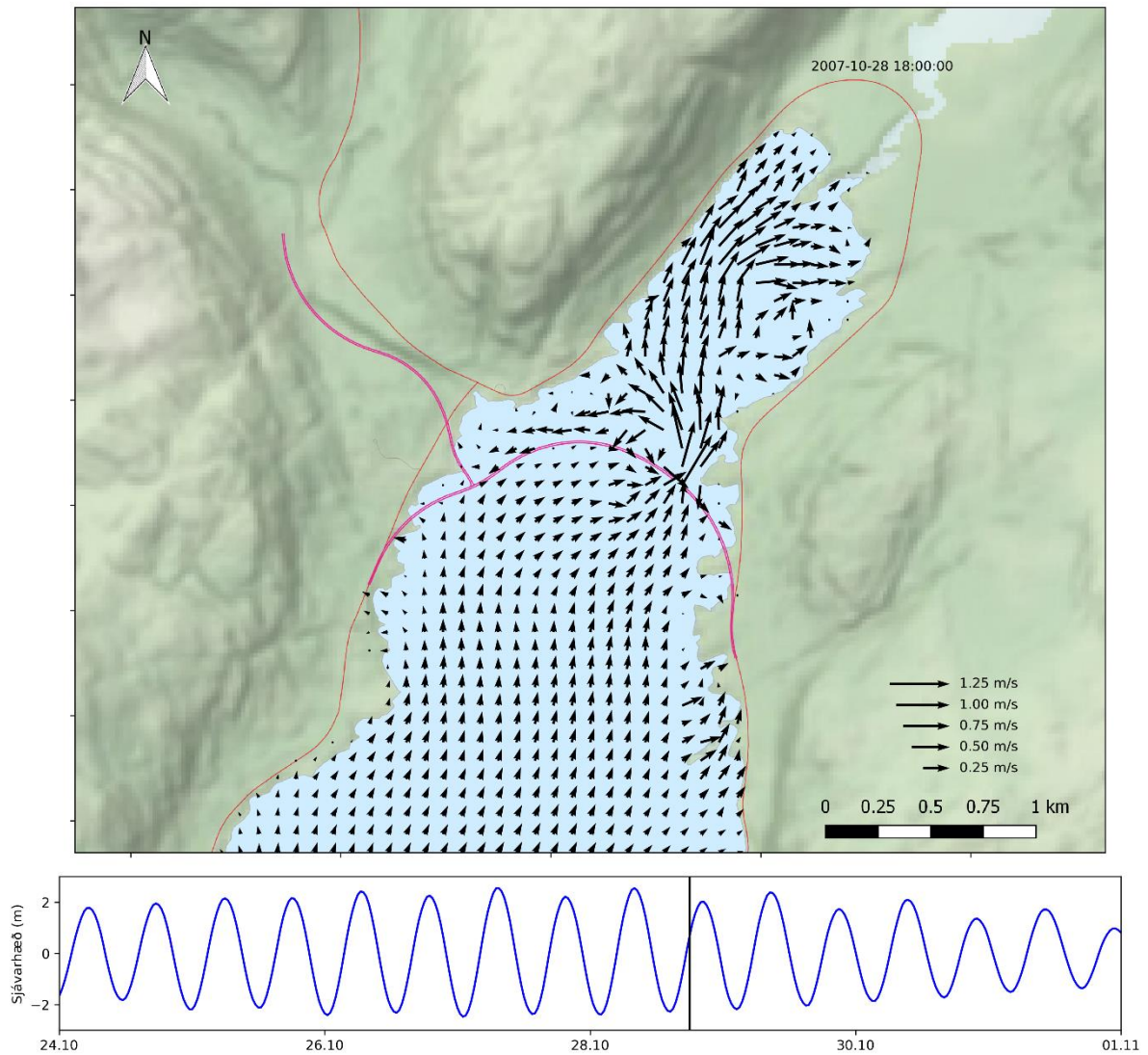
Mynd 10. Straumstefna og -hraði með þverun á útfalli í Vatnsfirði fyrir tilvik F1.



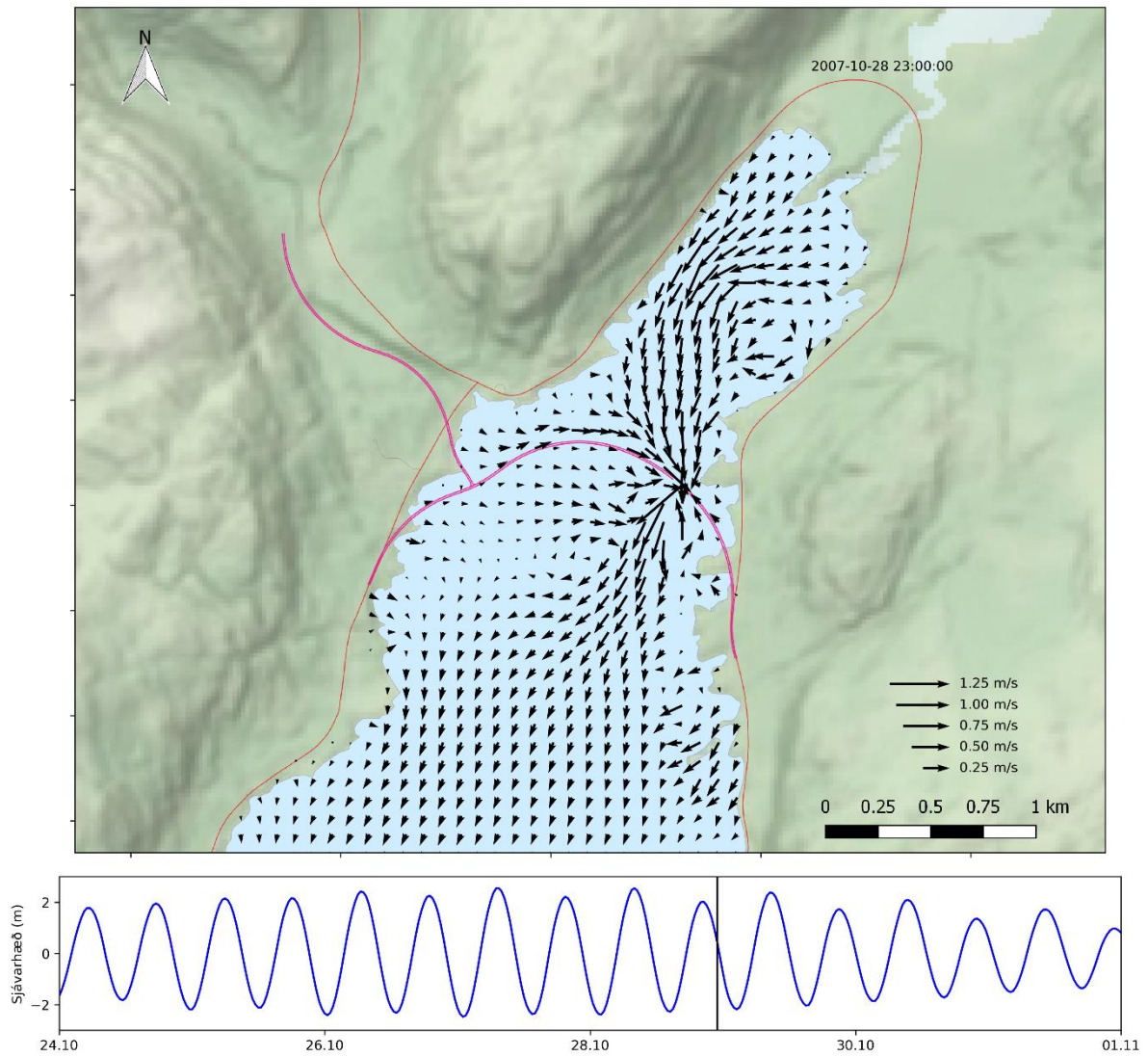
Mynd 11. Straumstefna og -hraði með þverun á aðfalli í Vatnsfirði fyrir tilvik F2.



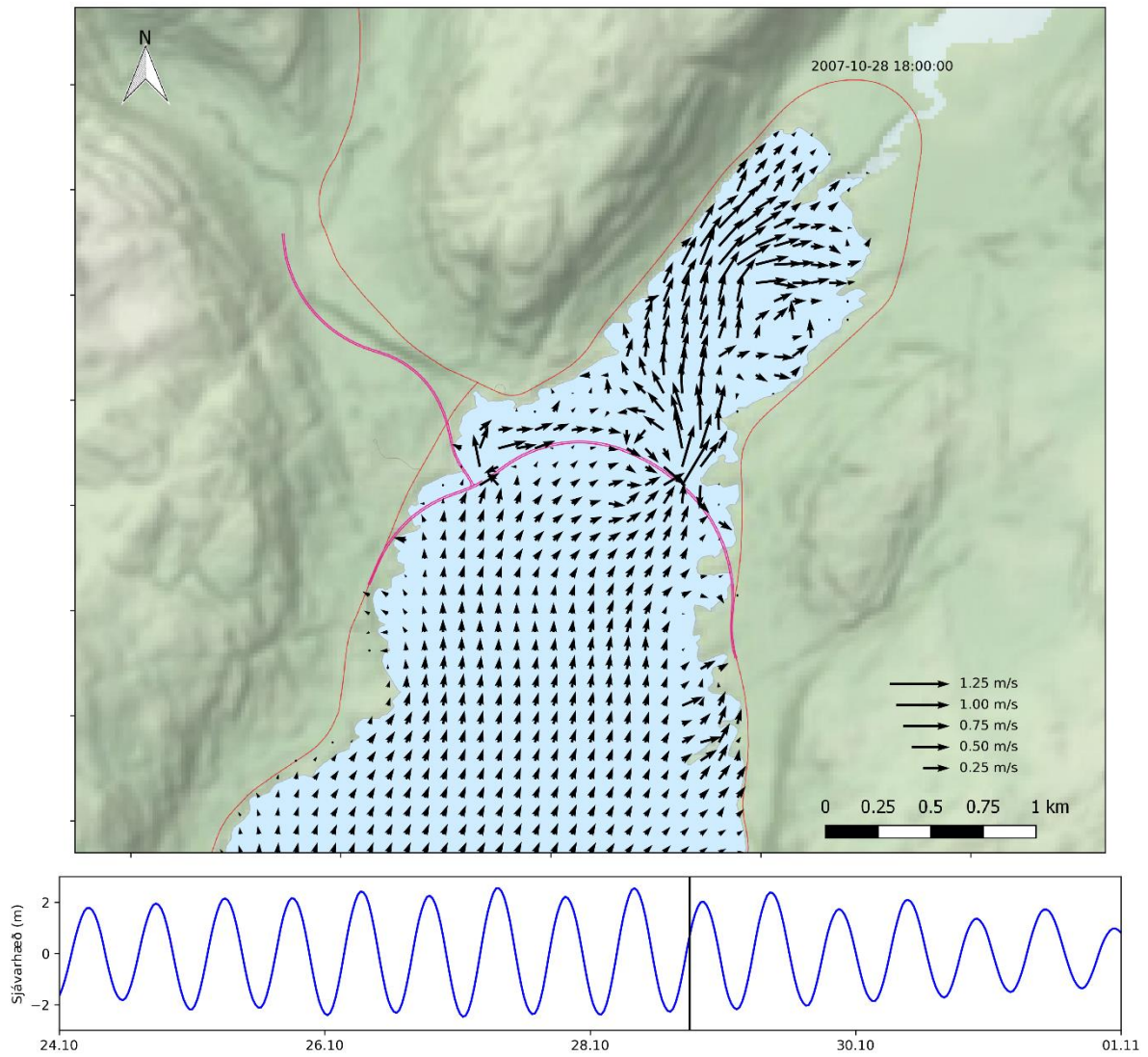
Mynd 12. Straumstefna og -hraði með þverun á útfalli í Vatnsfirði fyrir tilvik F2.



Mynd 13. Straumstefna og -hraði með þverun á aðfalli í Vatnsfirði fyrir tilvik F3 án vestara brúarops.

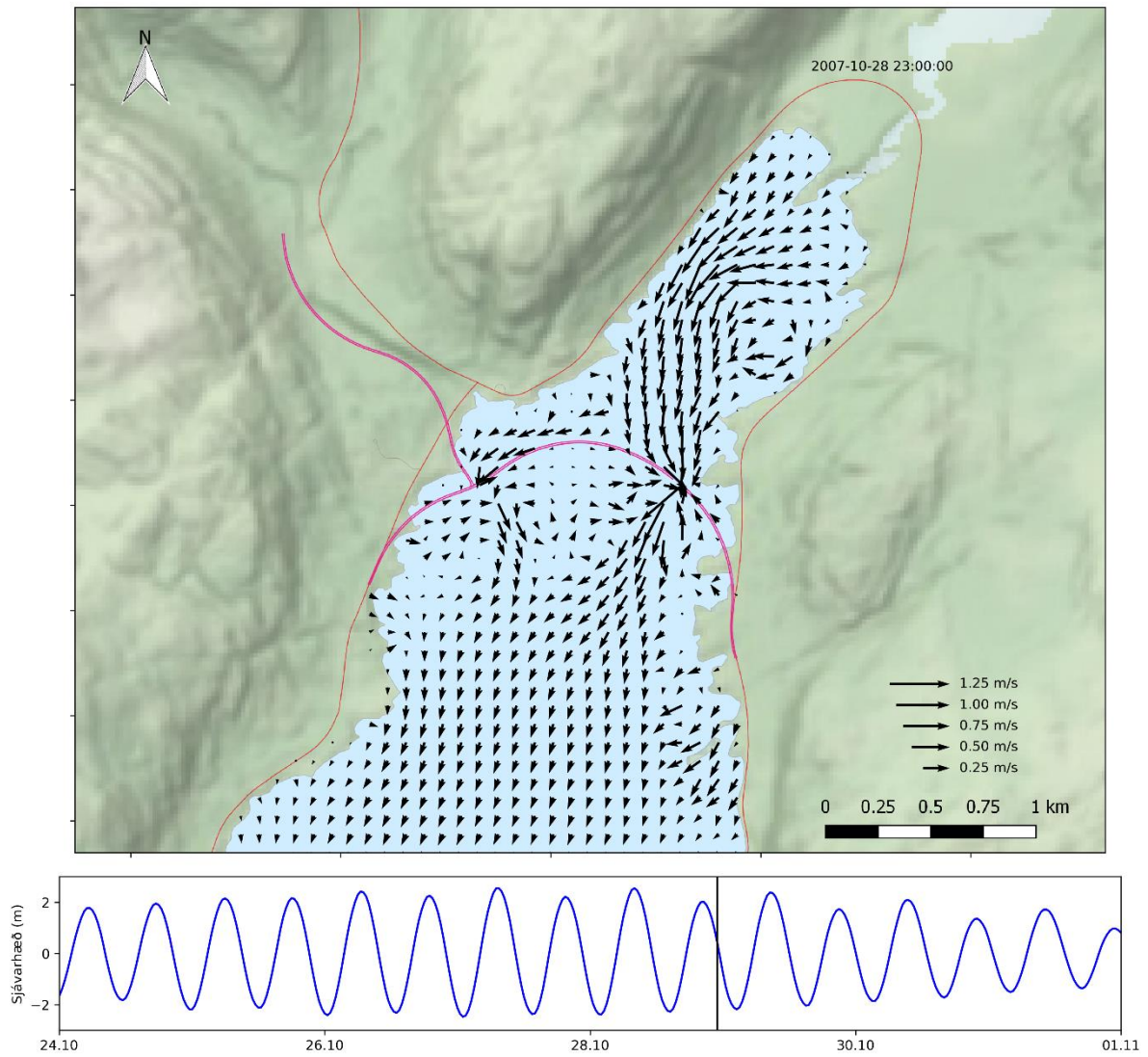


Mynd 14. Straumstefna og -hraði með þverun á útfalli í Vatnsfirði fyrir tilvik F3 án vestara brúarops.

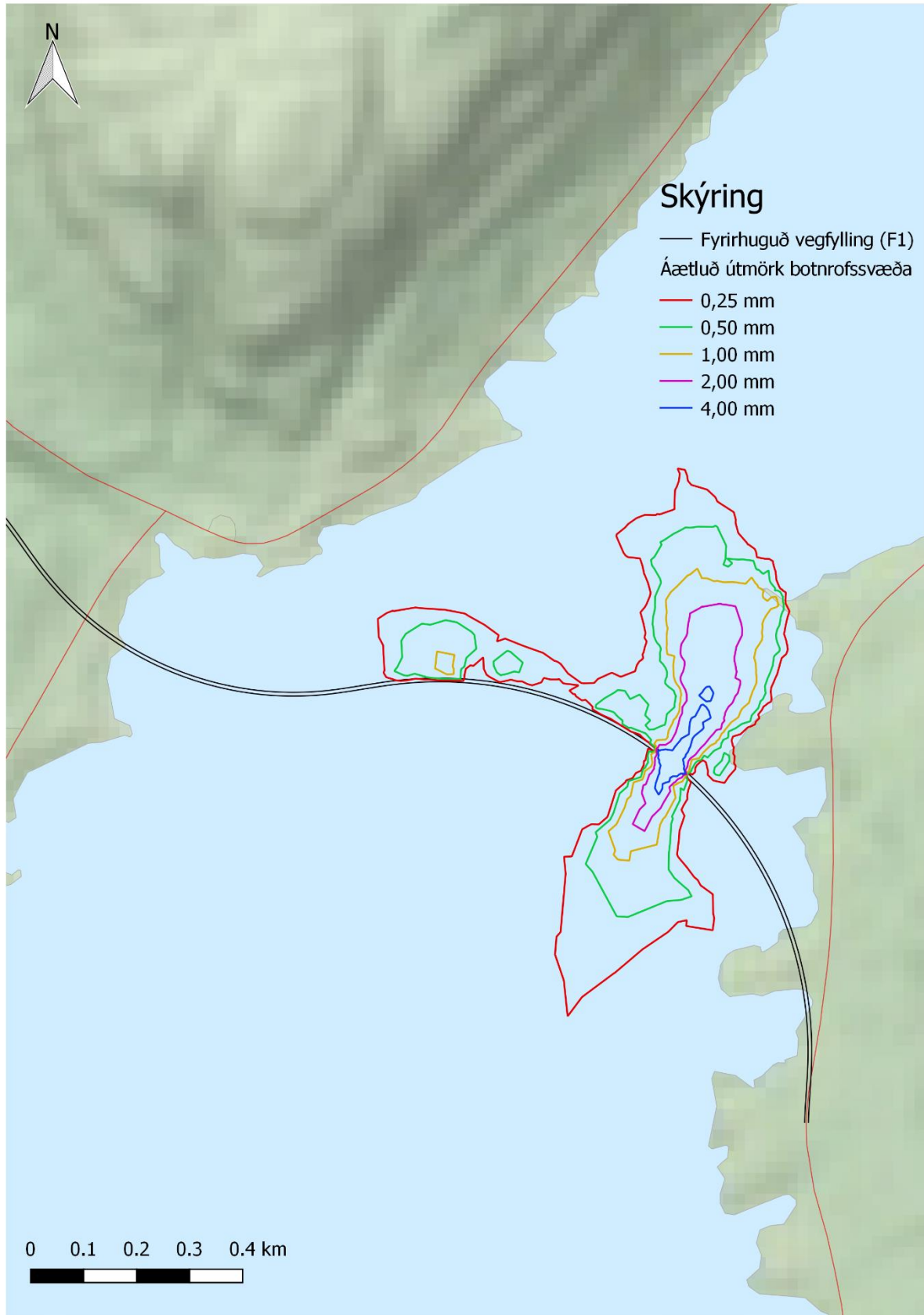


Mynd 15. Straumstefna og -hraði með þverun á aðfalli í Vatnsfirði fyrir tilvik F3 með vestara brúaropi.

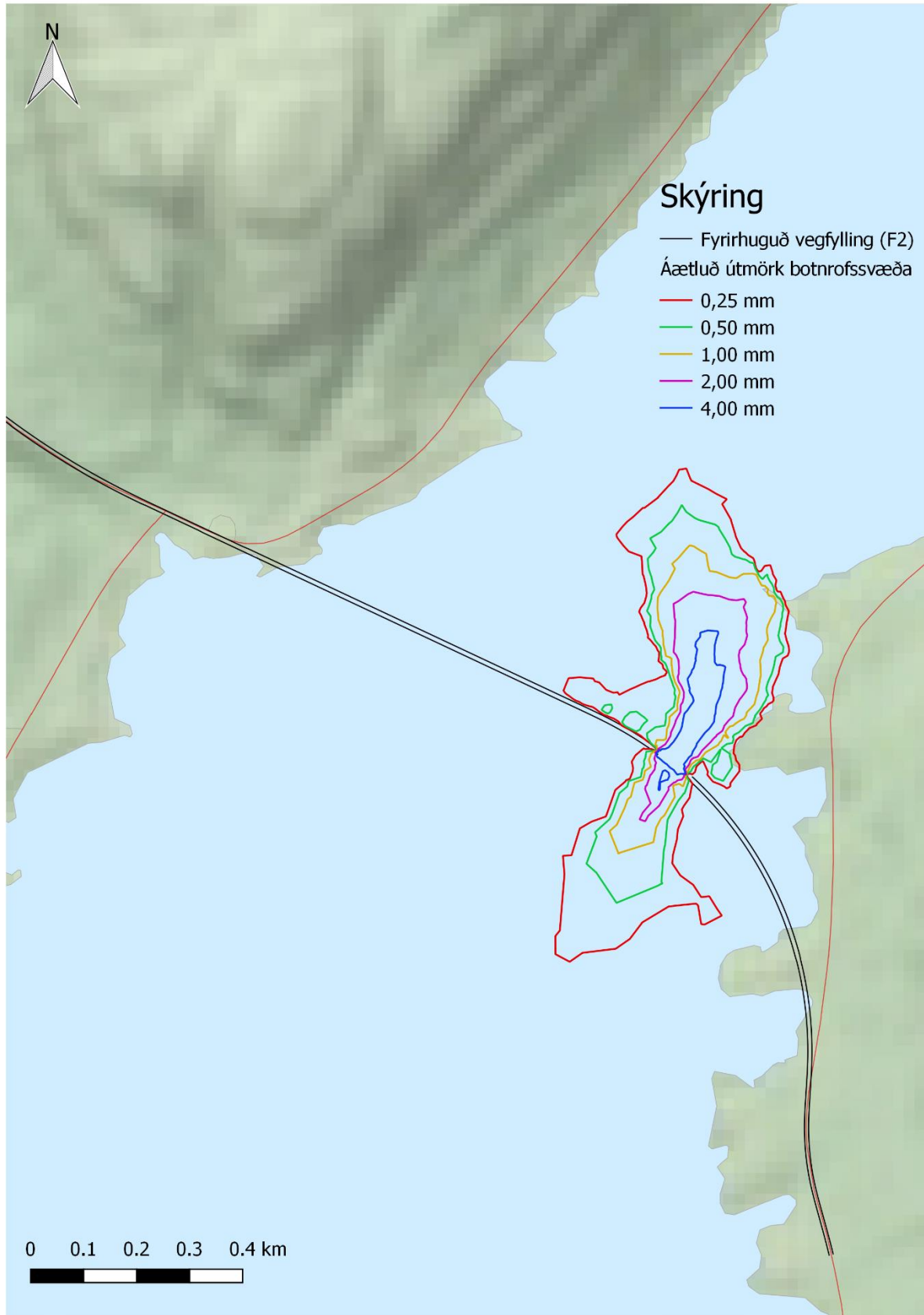




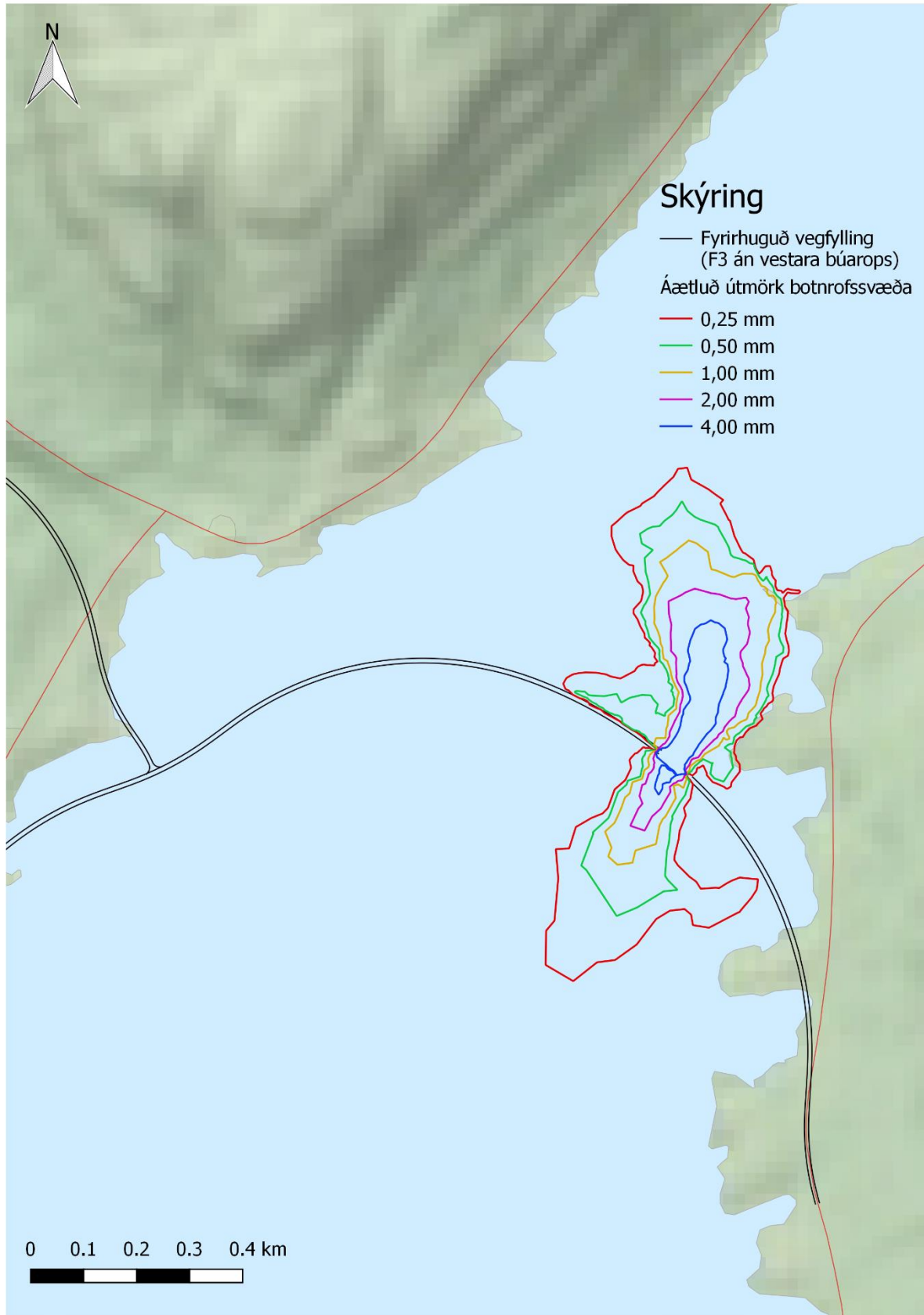
Mynd 16. Straumstefna og -hraði með þverun á útfalli í Vatnsfirði fyrir tilvik F3 með vestara brúaropi.



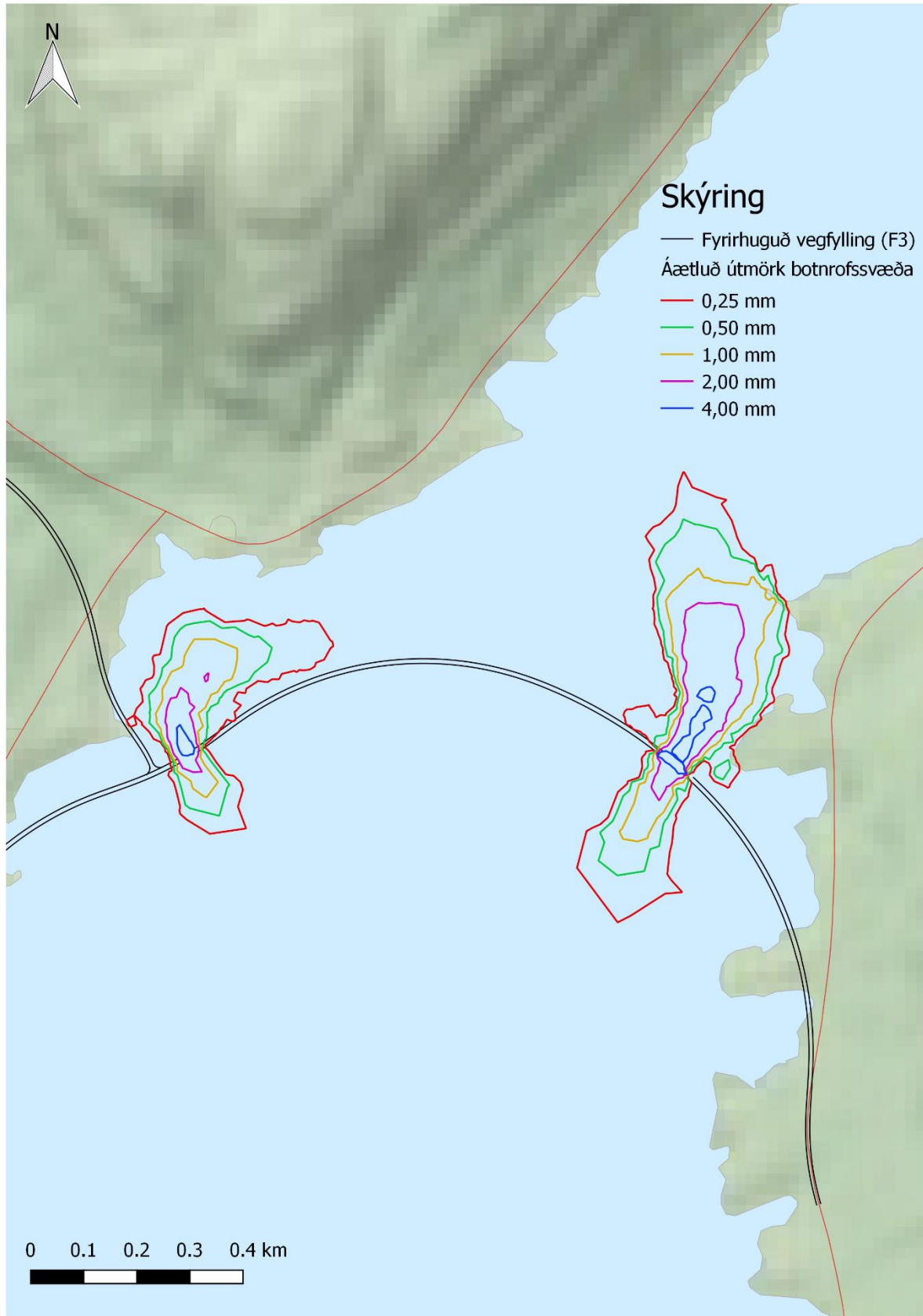
Mynd 17. Áætlað botnrofssvæði vegna þverunar í Vatnsfirði fyrir tilvik F1.



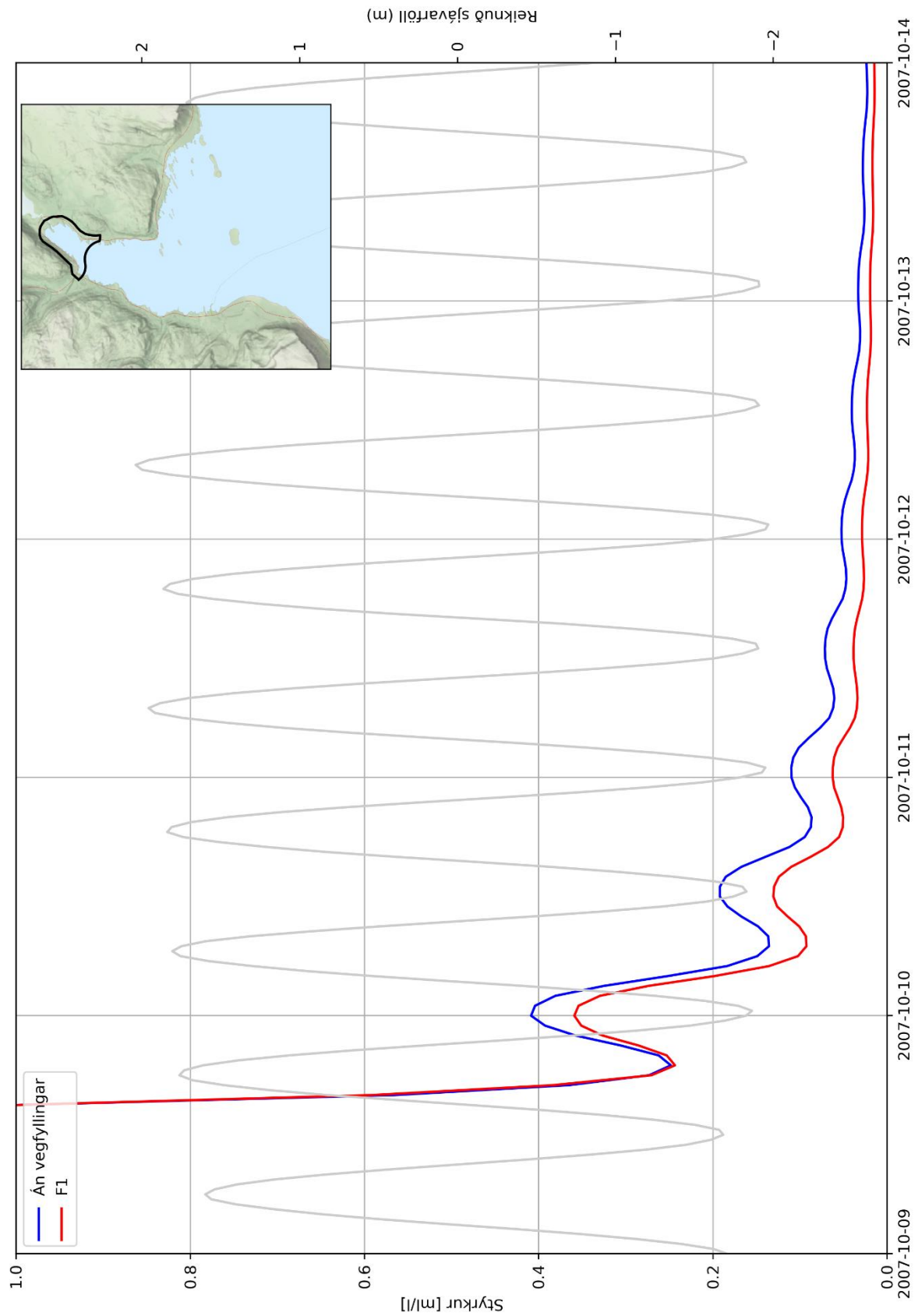
Mynd 18. Áætlað botnrofssvæði vegna þverunar í Vatnsfirði fyrir tilvik F2.



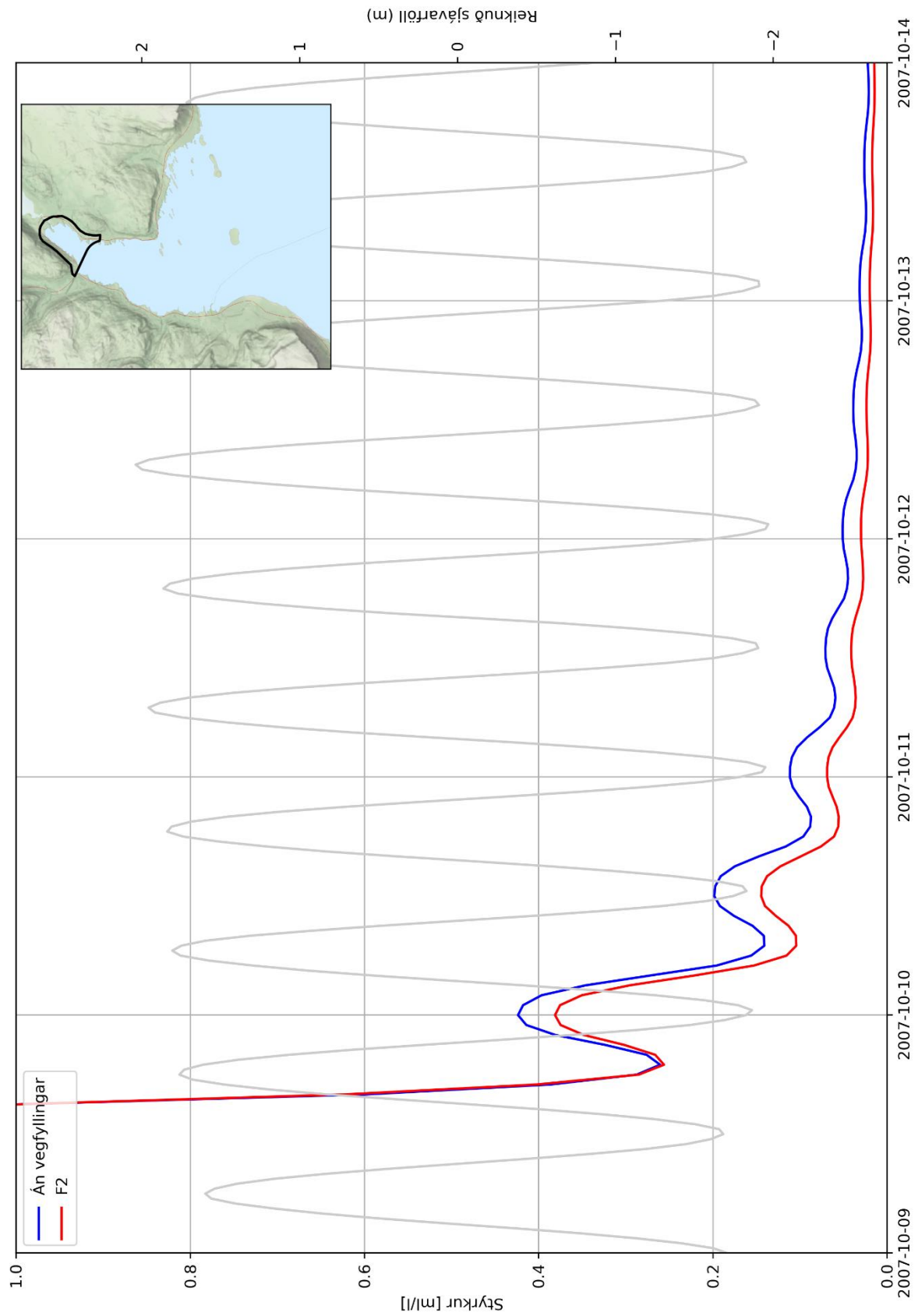
Mynd 19. Áætlað botnrofssvæði vegna þverunar í Vatnsfirði fyrir tilvik F3 án vestara brúarops.



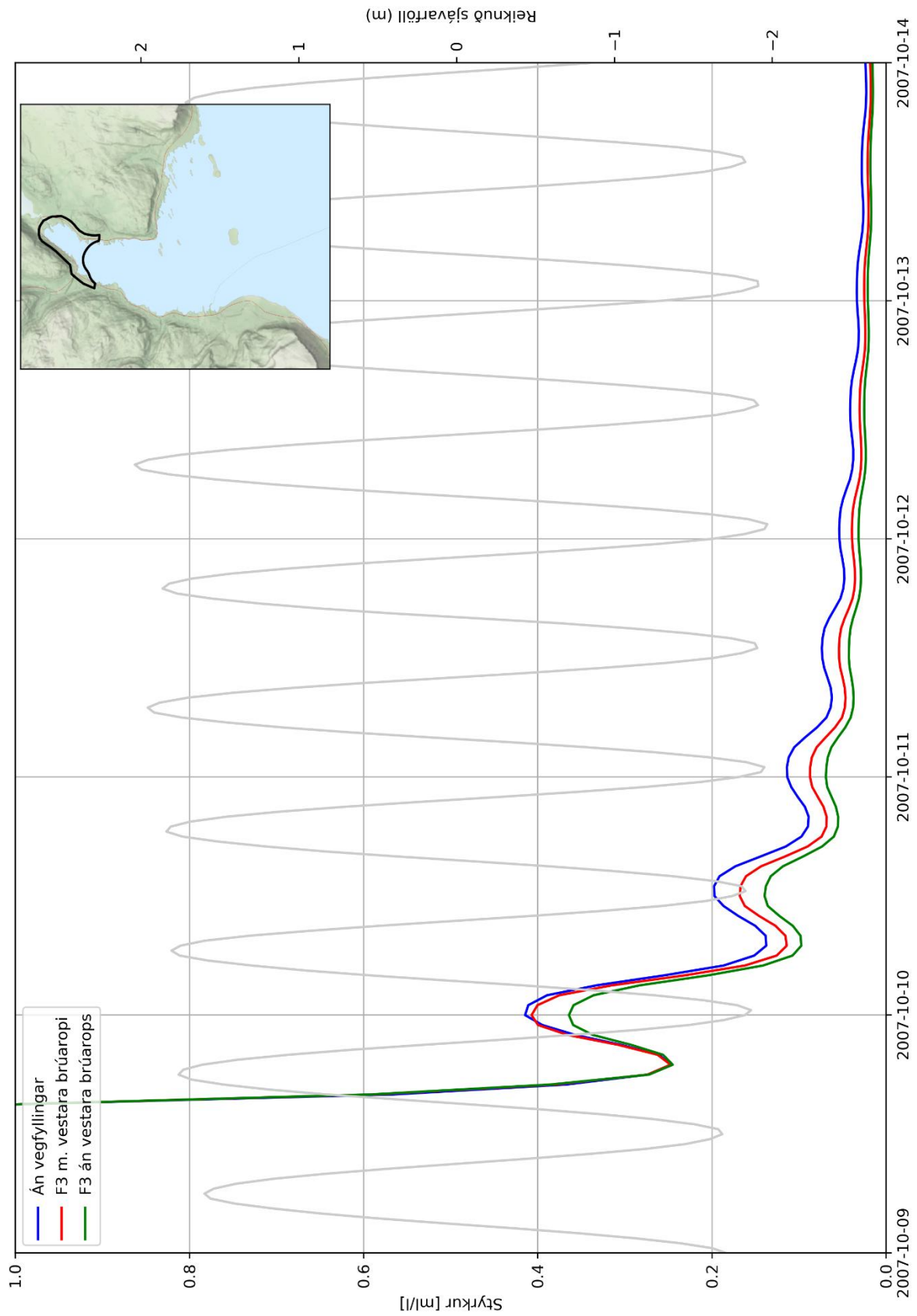
Mynd 20. Áætlað botnrofssvæði vegna þverunar í Vatnsfirði fyrir tilvik F3 með vestara brúaropi.



Mynd 21. Samanburður útskolunar með og án vegfyllingar fyrir tilvik F1. Styrkur hlutlauss sporefnis sem fall af tíma.



Mynd 22. Samanburður útskolunar með og án vegfyllingar fyrir tilvik F2. Styrkur hlutlauss sporefnis sem fall af tíma.



Mynd 23. Samanburður útskolunar með og án vegfyllingar fyrir tilvik F3 með og án vestara brúarops. Styrkur hlutlauss sporefnis sem fall af tíma.