

# VIÐAUKI 1

Niðurstöður rannsókna á botnseti



## Minnisblað

Tilv.: 1.300.242

29.10.2015

Reykjavíkurborg  
Umhverfis- og skipulagssvið  
Samgöngudeild  
Ólafur Bjarnason

Efni: Elliðaárvogur, botnset | Rannsóknarniðurstöður

Í tengslum við mat á umhverfisáhrifum vegna landfyllingar í Elliðaárvogi óskaði Reykjavíkurborg eftir rannsóknum á botnsetinu í veginum. Verkefnið fólst í sýnatöku og prófunum á rannsóknarstofu, sbr. minnisblað frá 19.06.2015

### Sýnataka og prófanir

Þann 24. ágúst var farið í sýnatökuferð með Köfunarþjónustunni ehf. Umsjón með sýnatökunni var í höndum Snæbjörns Guðmundssonar, jarðfræðings á rannsóknarstofu Mannvits.

Alls var farið á tólf sýnatökustaði og tekið eitt sýni á hverjum stað af botni vogsins til kornastærðargreininga og mengunarmælinga. Kafari frá Köfunarþjónustunni kafaði á öllum tólf stöðunum niður að botni vogsins eftir sýnum. Dýpi botns var á um 1,5 til 7 metra dýpi. Staðsetning sýnatökustaðanna var ákvörðuð með gps-staðsetningartæki í bátnum og fór kafarinn niður á botn beint undir staðsetningartækinu.

Á hverjum sýnatökustað tók kafarinn sýni úr efstu botnlögum í 10 lítra plastfötu. Hann setti lok á fötuna áður en hann kom með hana upp á yfirborð þar sem hver fata var svo merkt eftir sýnatökustaðnum, sjá mynd 1. Eftir sýnatökuna var farið með föturnar óopnaðar á rannsóknarstofu Mannvits þar sem unnið var úr sýnunum.

### Prófanir

Í töflu 1 er yfirlit yfir sýnin sem voru tekin, staðsetningu þeirra og þær prófanir sem voru gerðar á þeim. Mælingar á kornakúrfu, kornarúmpýngd og lífrænu innihaldi voru gerðar á rannsóknarstofu Mannvits að Víkurhvarfi 8, Kópavogi, en allar efnagreiningar voru gerðar á rannsóknarstofu ALS í Noregi.

### Niðurstöður mælinga á kornakúrfu og lífrænu innihaldi

Í töflu 1 er einföld samantekt á niðurstöðum þeirra prófana sem voru gerðar á rannsóknarstofu Mannvits og á mynd 2 er yfirlit yfir alla kornastærðarferlana en nánari niðurstöður fylgja í viðaukum A, B og C.

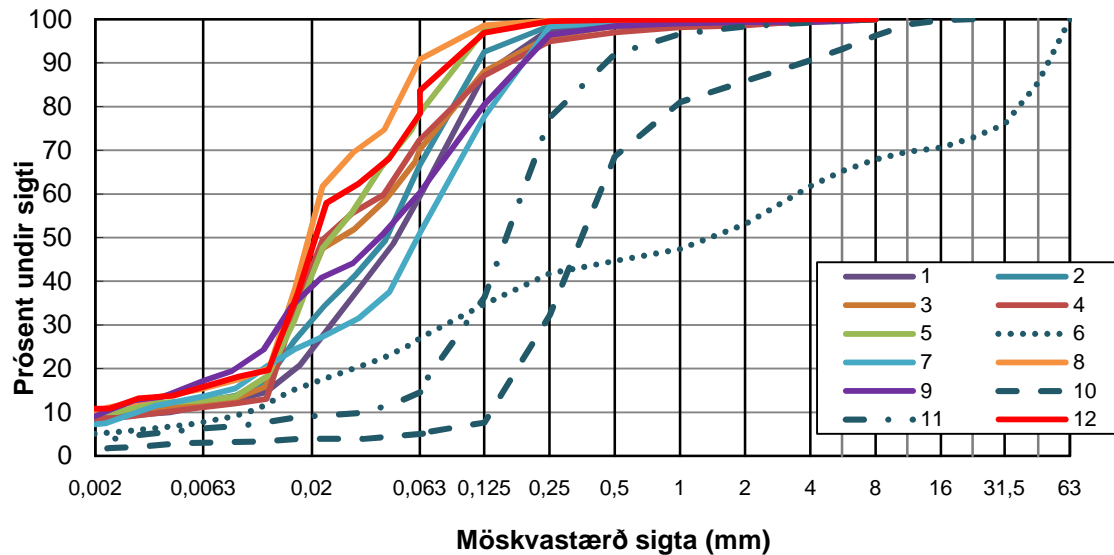
Athygli vekur að þau sýni sem eru næst athafnasvæði Björgunar, EV-06, EV-10 og EV-11, skera sig jafnframt úr hvað varðar kornakúrfu, þau eru bæði með lægst innihald fínefnis og eru sandrikust. Sýni EV-11 er malarrikt með um 40% efnis grófara en 4 mm og stærsta steinastærðin er 63 mm. Hin sýnin eru öll fínefnarík með 50-90% efnis < 0,063 mm. Lífrænt innihald var mælt í sex sýnum og er það í kring um 10%. Hátt fínefnainnhald og lífrænt innihald þýðir að huga þarf að jarðtæknilegum eiginleikum, s.s. sigi og stöðugleika jarðlaganna, áður en byggt er á svæðinu.



Mynd 1 Staðsetning sýnatökustaða.

Tafla 1 Yfirlit yfir sýni og þær prófanir sem voru gerðar á sýnunum. Einnig er gefin upp staðsetning sýnatökustaða í ISNET93 hnitakerfi. Kornakúrfa og flotvog: Merkt 1: Fínefnaríkt, efni < 0,002 mm er 7% eða meira. Merkt 2: Fínefnasnauðara, efni < 0,002 mm er 5% eða minna.

Númer holu	Hnit holu ISN93		Kornakúrfa, flotvog, kornarúþpyngd <sup>1</sup>	Lifrænt innihald <sup>1</sup>	Efnagreiningar: Pungmálmar, þrávirk lifræn efni (PCB-7), PAH-16 o.fl. <sup>2</sup>
	X	Y			
EV-01	362136,809	406337,392	1	12,6%	X
EV-02	362102,678	406437,404	1		X
EV-03	362215,390	406436,611	1	9,3%	X
EV-04	362289,142	406494,248	1	11,1%	X
EV-05	362139,652	406561,056	1	9,1%	X
EV-06	362349,335	406560,394	2		X
EV-07	362258,053	406621,910	1		X
EV-08	362168,559	406702,517	1	11,0%	X
EV-09	362328,829	406705,254	1		X
EV-10	362407,543	406661,598	2		X
EV-11	362496,179	406701,285	2		X
EV-12	362280,543	406780,660	1	11,5%	X



Mynd 2 Samantekt mælinga á kornadreifingu efnisins. Sýni með kornadreifingu sem er ólík öðrum sýnum er auðkennd með brotnum línum.

<sup>1</sup> Framkvæmt á rannsóknarstofu Mannvits, Kópavogi

<sup>2</sup> Framkvæmt á rannsóknarstofu ALS, Noregi

## Niðurstöður efnagreininga

Efnamælingar voru gerðar á rannsóknarstofum ALSGLOBAL.

Efnagreiningar á þungmálum sýndu jafnan styrk þungmálma. Reglugerð nr. 796/1999, um varnir gegn mengun vatns, tilgreinir umhverfismörk fyrir málma í seti hér við land, sjá töflu 2.

Niðurstöður mælinganna á þungmálum með þessari litaflokkun með tilliti til umhverfismarka eru sýndar í töflu 3.

Tafla 2 Skilgreining á umhverfismörkum nokkurra þungmálma í sjávarseti við Ísland skv. rg. 796/1999.

Flokkur	Skilgreining
I	Mjög lág gildi (25% mældra gilda innan þessara marka)
II	Lág gildi (75% mældra gilda innan þessara marka og lægri).
III	Efri mörk náttúrulegra gilda (meira en 95% umhverfsgilda innan þessara marka og lægri)
IV	Há gildi (25 sinnum miðgildi umhverfsgilda).
V	Mjög há gildi (50 sinnum miðgildi umhverfsgilda).

Tafla 3 Niðurstöður þungmálmamælinga úr sýnum í Elliðavogi flokkaðar með tilliti umhverfismarka í rg. 796/1999. Niðurstöðurnar fyrir kopar og nikkell sem ná í flokk III eru með lítilli dreifingu sem bendir til þess að um náttúrulegt gildi sé að ræða.

Efni	eining	EV-01	EV-02	EV-03	EV-04	EV-05	EV-06	EV-07	EV-08	EV-09	EV-10	EV-10	EV-12
As (Arsen)	mg/kg þurrefni	7,94	7,47	7,7	8,70	8,31	7,09	6,74	11,3	6,91	2,69	2,89	11,4
Pb (Bly)	mg/kg þurrefni	9,7	4,9	2,8	3,6	2,5	1,5	<1,0	4,6	<1,0	<1,0	<1,0	4,2
Cu (Kopar)	mg/kg þurrefni	77,7	74,3	79,2	74,5	73,6	74,9	65,3	79,5	74,9	55,8	70,6	78,3
Cr (Króm)	mg/kg þurrefni	52,2	53,2	53,9	51,4	53,7	51,3	52,2	50,3	51,2	52,5	46	48,6
Cd (Kadmíum)	mg/kg þurrefni	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Hg (Kvikasilfur)	mg/kg þurrefni	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Ni (Nikkel)	mg/kg þurrefni	76,3	85,7	68,6	60,5	69,3	58,4	72,7	53,6	55,3	118	79,4	51,9
Zn (Sink)	mg/kg þurrefni	71,4	62,3	58,8	57,6	57	51	50,6	62,3	45,6	46,4	43,8	58,5

Það eru einungis kopar og nikkell sem ekki flokkað alveg sem lág eða mjög lág gildi. Þau gildi eru hins vegar jöfn og ekkert sem bendir til annars en að um náttúrulegt gildi sé að ræða.

Til að meta þrávirk lífræn efni er stuðst við mat OSPAR (Oslo and Paris) [Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic](#) á áhrifum efnanna á umhverfi. OSPAR hefur meðal annars skilgreint bakgrunnsgildi (BC eða Background Concentration), matsgildi fyrir bakgrunn (BAC eða Background Assessment Concentration) sem tekur tillit til tölfræðilegrar dreifingar mæligilda og mæliaðferða. OSPAR styðst einnig við vinnu annarra aðila til að meta áhrif efna á umhverfi.

PCB efni (pólý klórínruð bifenyli) eru þrávirk lífræn efni sem notuð voru mest í spennalaúrum. Þessi efni voru bönnuð á 8. áratug síðustu aldar og ættu ekki að sjást í bakgrunnssýnum. PCB efni greindust í sýnum 1 og 9 og eru 0,1 og 0,2% af því gildi sem má vera í óvirkum úrgangi. Þessi sýni benda til ummerkja eftir spennalaúru á svæðinu. Þar sem PCB greinist í sýnunum þá flokkað þau yfir matsgildum fyrir bakgrunn (BAC) samkvæmt OSPAR Assessment Criteria. Ef engin mengun væri, þá væru öll gildi undir greiningarmörkum.

PAH efni (pólý arómatísk vetniskolefni) eða tjöruefni greindust í níu sýnum af tólf. Þetta eru náttúruleg efni sem eru í kolum og olíu og myndast meðal annars við ófullkominn bruna á timbri. Í dag er reynt að draga úr notkun og myndun þessarra efna. Hæsta mælda gildið í sýnunum er 5% af þeim mörkum sem tilgreind eru sem viðmiðunargildi til notkunar við áhættumat á umhverfisáhrifum olíumengunar í jarðvegi í leiðbeiningum sem unnar voru af Hollustuvernd ríkisins og birtar eru á heimasíðu Umhverfisstofnunar. Miðað við OSPAR assessment criteria þá fara sýni 1, 8 og 9 yfir þau mörk sem notuð eru til að meta bakgrunnsgildi (BAC) fyrir fleiri en eitt PAH samband. Öll gildi flokkast sem lág gildi.

Tafla 4 sýnir niðurstöður með litaflokkun OSPAR þar sem blár táknar lægra gildi en matsgildi fyrir bakgrunn (BAC) og grænn lægra gildi en lággildi styrks með áhrif á umhverfi (ERL eða Effect Range Low). Hæstu gildin eru tvöföld BAC gildi, en 10% af ERL gildunum.

Tafla 4 Niðurstöður PAH mælinga úr sýnum í Elliðaavogi flokkaðar með tilliti matsgilda OSPAR. Þar sem reitir eru ólitaðir eru ekki til matsgildi til flokkunar. Blátt táknar að styrkur sé undir matsgildum fyrir bakgrunn (BAC) og grænt táknar að gildin séu undir lággildi styrks með áhrif á umhverfi (ERL).

Efni	Eining	EV-01	EV-02	EV-03	EV-04	EV-05	EV-06	EV-07	EV-08	EV-09	EV-10	EV-10	EV-12
Naftalen	µg/kg þurrefni	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaftýlen	µg/kg þurrefni	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaften	µg/kg þurrefni	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fluoren	µg/kg þurrefni	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fenantren	µg/kg þurrefni	14	<10	<10	<10	10	<10	<10	25	<10	<10	<10	11
Antracen	µg/kg þurrefni	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fluoranten	µg/kg þurrefni	42	24	21	29	32	12	15	51	<10	<10	<10	35
Pyren	µg/kg þurrefni	44	27	20	27	28	12	14	45	<10	<10	<10	32
Benso(a)antracen^	µg/kg þurrefni	17	11	11	13	15	<10	<10	19	<10	<10	<10	17
Krysen^	µg/kg þurrefni	28	14	15	19	19	<10	<10	34	<10	<10	<10	22
Benso(b)fluoranten^	µg/kg þurrefni	25	20	14	17	20	<10	<10	30	<10	<10	<10	22
Benso(k)fluoranten^	µg/kg þurrefni	16	17	10	16	14	<10	<10	22	<10	<10	<10	17
Benso(a)pyren^	µg/kg þurrefni	24	22	17	21	19	<10	<10	<31	<20	<10	<10	23
Dibenso(ah)antracen^	µg/kg þurrefni	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benso(ghi)perýlen	µg/kg þurrefni	24	18	12	19	17	<10	<10	<21	<10	<10	<10	20
Indeno(123cd)pyren^	µg/kg þurrefni	19	16	<10	17	16	<10	<10	15	<10	<10	<10	15

Tribútýltin sambönd (TBT) er lífræn tin sambönd sem voru notuð sem gróðurhindrandi efni í botnmálningu fyrir skip en hafa nú verið bönnuð. Tribútýltinsambönd fara í 10 sýnum af 12 yfir bakgrunnsmörk sem OSPAR hefur notað, en ekkert af þeim flokkast þó sem hátt gildi, sjá töflu 5. Það eru einungis sýni 10 og 11 þar sem ekkert greinist, sem flokkast sem bakgrunnsgildi (BAC) og þar undir og sýni 9 flokkast sem lágt gildi. Hin sýnin öll sýna nokkra mengun. Litaflokkun byggir á öðrum skilgreiningum, en er haldið eins hér til einföldunar. Litaflokkarnir eru samtals 6, en hér greinast þrjár lægstu flokkarnir.

Tafla 5 Niðurstöður TBT mælinga úr sýnum í Elliðavogi flokkaðar samkvæmt skýrslu OSPAR. Blátt táknar að styrkur sé undir matsgildum fyrir bakgrunn (BAC) og grænt táknar að gildin séu undir lágildum styrks með áhrif á umhverfi og gult heldur meiri áhrif. Flokkar eru samtals sex.

Efni	Eining	EV-01	EV-02	EV-03	EV-04	EV-05	EV-06	EV-07	EV-08	EV-09	EV-10	EV-10	EV-12
Tribútýltin+	µg/kg þurrefni	6,91	6,7	7,45	9,52	4,43	3,16	4,87	7,75	1,68	<1	<1	9,34

Miðað við þetta má ætla að yfirborð botnsetsins megi flokka sem set yfir bakgrunnsgildum með tilliti til mengunar. Set er þó lítið mengað efni en er undir áhrifum frá skipaumferð og annarri starfssemi.

Miðað við ofangreint verður því að mæla með því að botn sé hreyfður sem minnst og svæðið alveg fyllt upp ef farið er í einhverjar framkvæmdir.

## Samantekt

Almennt er botnsetið á athugunarsvæðinu fínefnaríkt (50-90% efnis < 0,063 mm) og lífrænt innihald um 10%. Þó voru þrjú sýni, sem eru næst athafnasvæði Björgunar, áberandi grófust með fínefnisinnihald 5-15% og stærstu steinastærð allt að 63 mm í einu sýni. Nauðsynlegt er að huga að jarðtæknilegum eiginleikum, s.s. sigeiginleikum og stöðugleika þessara jarðlaga, áður en byggt er á svæðinu.

Efnagreiningar sýndu jafnan styrk þungmálma. Flest gildin flokkast sem lág eða mjög lág nema fyrir kopar og nikkell. Þau gildi eru hins vegar jöfn og ekkert sem bendir til annars en að um náttúruleg gildi sé að ræða.

Efnagreiningar á PCB efnunum sýndu lág gildi og að eingöngu tvö sýni mælast yfir greiningarmörkum. Það eru jafnframt þau sýni sem PAH efni greinast hæst í. Þessu tvö sýni benda til ummerkja eftir spennalíu á svæðinu.

Mælingar á PAH efnunum sýndu öll lág gildi.

Tribútýltinsambönd fara yfir bakgrunnsmörk OSPAR í 10 sýnum af 12, en ekkert af þeim flokkast þó sem hátt gildi. Þau tvö sýni sem ekki fara yfir bakgrunnsmörkin eru næst athafnasvæði Björgunar og eru jafnframt tvö af grófustu sýnunum.

Niðurstöður efnagreininga benda til þess að yfirborð botnsetsins megi flokka sem set yfir bakgrunnsgildum með tilliti til mengunar. Mengun á yfirborði setsins telst þó ekki mikil. Miðað við þessar niðurstöður verður því að mæla með því að botn sé hreyfður sem minnst og svæðið alveg fyllt upp ef farið er í einhverjar framkvæmdir.

Ítrekað er að þessar athuganir allar voru gerðar á yfirborðssýnum eingöngu og segja ekkert til um ástand efnis á meira dýpi.

Virðingarfyllt


Þorbjörg Hólmgeirsdóttir  
Fagstjóri rannsóknarstofu

Þór Tómasson  
Efnaverkfræðingur

# Viðauki A

Kornakúrfur, flotvog og kornarúþpyngd  
Mælingar gerðar á rannsóknarstofu Mannvits, Kópavogi

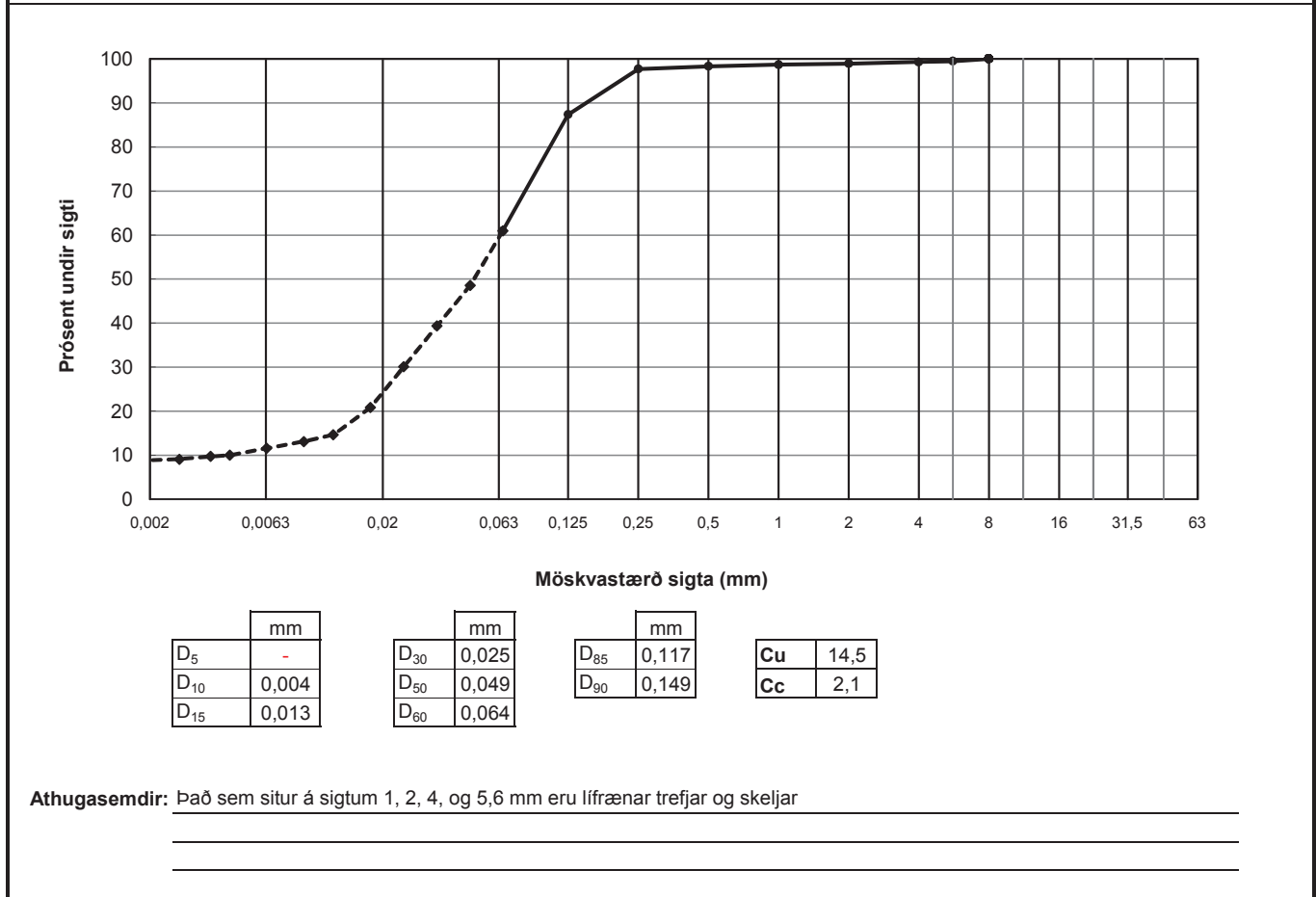



Dagssetning:	<b>30.09.2015</b>	<b>Prófunarskýrsla Kornastærðargreining</b>	
Verknúmer:	<b>1 300 242</b>		
Framkvæmd:	<b>GEJ</b>		

Verkkaupi:	<b>Reykjavíkurborg, umhverfis og skipulagssvið</b>		
Heimilisfang:	Borgartún 12-14, 105 Reykjavík		
Fulltrúi verkkaupa:	Ólafur Bjarnason		
<i>Upplýsingar um sýni:</i>			
Verk:	<b>Elliðaárvogur - landfyllingar, mat á umhverfisáhrifum</b>		
Merking sýnis, lýsing:	Botnset, sýni 1		
Sýnataka:	Köfunarþjónustan og SnG (Mannvit)	Dags. sýnatöku:	24.8.2015
Sýni vigtað við komu	20 kg	Dags. móttekið:	24.8.2015
Annað:	Sjá staðsetningu sýna á korti		

Efniseiginleikar	Rakainnihald CEN ISO 17892-1	Korna- rúmþyngd CEN ISO 17892-3	Glæðitap IST EN 1744-1	Leir <0,002 mm	Fínt silt 0,002-0,0063 mm	Silt 0,0063-0,02 mm	Gróft silt 0,02-0,063 mm	Sandur >0,063 mm
Heildarefni	140,2 %	2,83	12,6%	9%	3%	12%	38%	38%

Kornastærðardreifing efnis		Prófunarstaðall og aðferð: CEN ISO 17892-4, votsigtun og flotvog															
Möskvastærð sigta (mm)		0,0020	0,0063	0,020	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	5,6	8				
Prósent undir sigti		8,7	11,5	23,5	61,9	87,4	97,7	98,3	98,7	98,9	99,3	99,5	100,0				

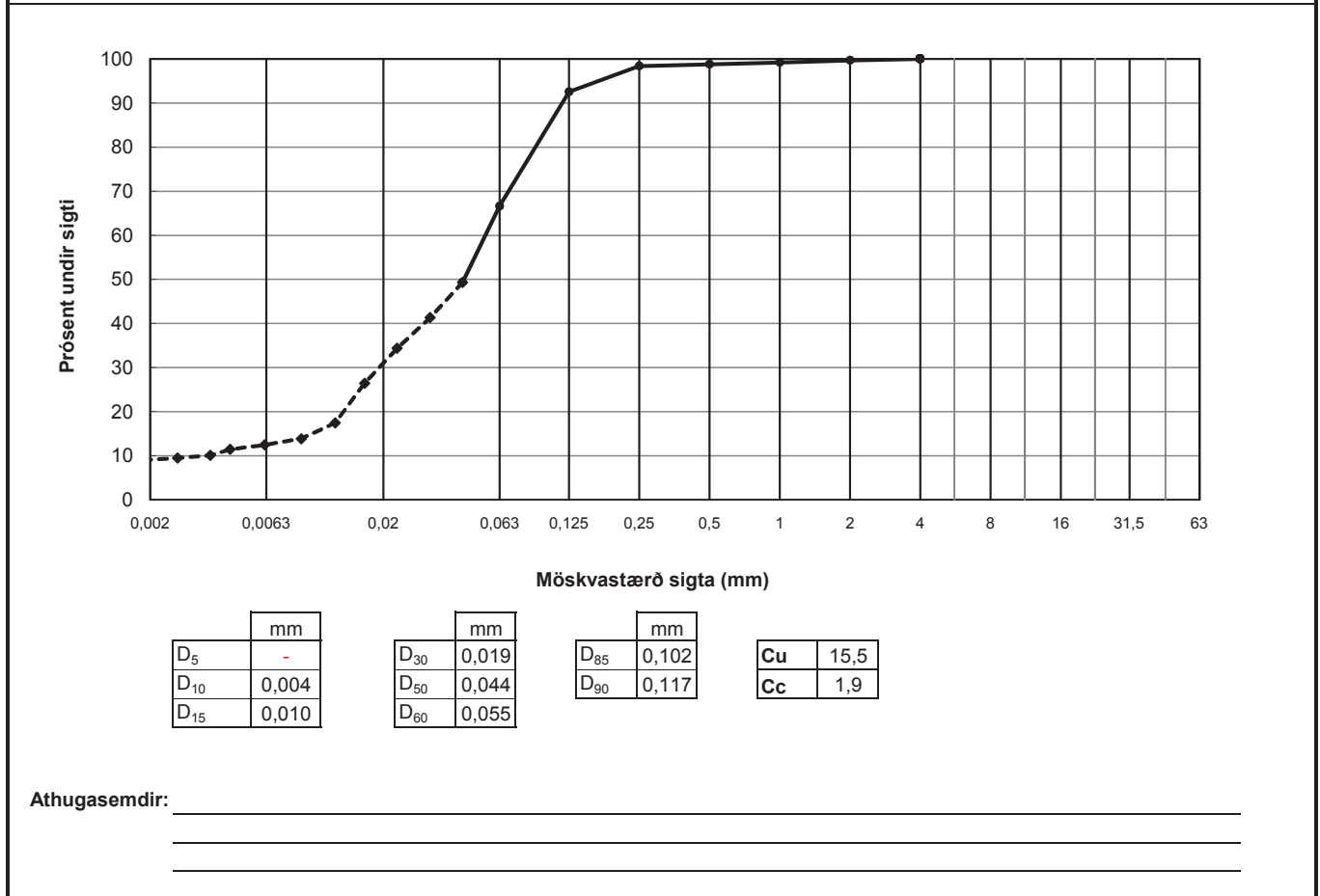



Dagssetning:	<b>30.09.2015</b>	<b>Prófunarskýrsla Kornastærðargreining</b>	
Verknúmer:	<b>1 300 242</b>		
Framkvæmd:	<b>GEJ</b>		

Verkkaupi:	<b>Reykjavíkurborg, umhverfis og skipulagssvið</b>		
Heimilisfang:	Borgartún 12-14, 105 Reykjavík		
Fulltrúi verkkaupa:	Ólafur Bjarnason		
<i>Upplýsingar um sýni:</i>			
Verk:	<b>Elliðaárvogur - landfyllingar, mat á umhverfisáhrifum</b>		
Merking sýnis, lýsing:	Botnset, sýni 2		
Sýnataka:	Köfunarþjónustan og SnG (Mannvit)	Dags. sýnatöku:	24.8.2015
Sýni vigtað við komu	20 kg	Dags. móttekið:	24.8.2015
Annað:	Sjá staðsetningu sýna á korti		

Efniseiginleikar	Rakainnihald CEN ISO 17892-1	Korna- rúmþyngd CEN ISO 17892-3	Glæðitap IST EN 1744-1	Leir <0,002 mm	Fint silt 0,002-0,0063 mm	Silt 0,0063-0,02 mm	Gróft silt 0,02-0,063 mm	Sandur >0,063 mm
Heildarefni	95,1 %	2,93		9%	4%	18%	36%	33%

Kornastærðardreifing efnis		Prófunarstaðall og aðferð: CEN ISO 17892-4, votsigtun og flotvog															
Möskvastærð sigta (mm)		0,0020	0,0063	0,020	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0						
Prósent undir sigti		9,0	12,5	30,4	66,6	92,5	98,4	98,8	99,2	99,7	100,0						



Dagssetning: <b>30.09.2015</b>	<b>Prófunarskýrsla Kornastærðargreining</b>	
Verknúmer: <b>1 300 242</b>		
Framkvæmd: <b>GEJ</b>		

Verkkaupi: **Reykjavíkurborg, umhverfis og skipulagssvið**

Heimilisfang: **Borgartún 12-14, 105 Reykjavík**

Fulltrúi verkkaupa: **Ólafur Bjarnason**

Upplýsingar um sýni:

Verk: **Elliðaárvogur - landfyllingar, mat á umhverfisáhrifum**

Merking sýnis, lýsing: **Botnset, sýni 3**

Sýnataka: **Köfunarþjónustan og SnG (Mannvit)** Dags. sýnatöku: **24.8.2015**

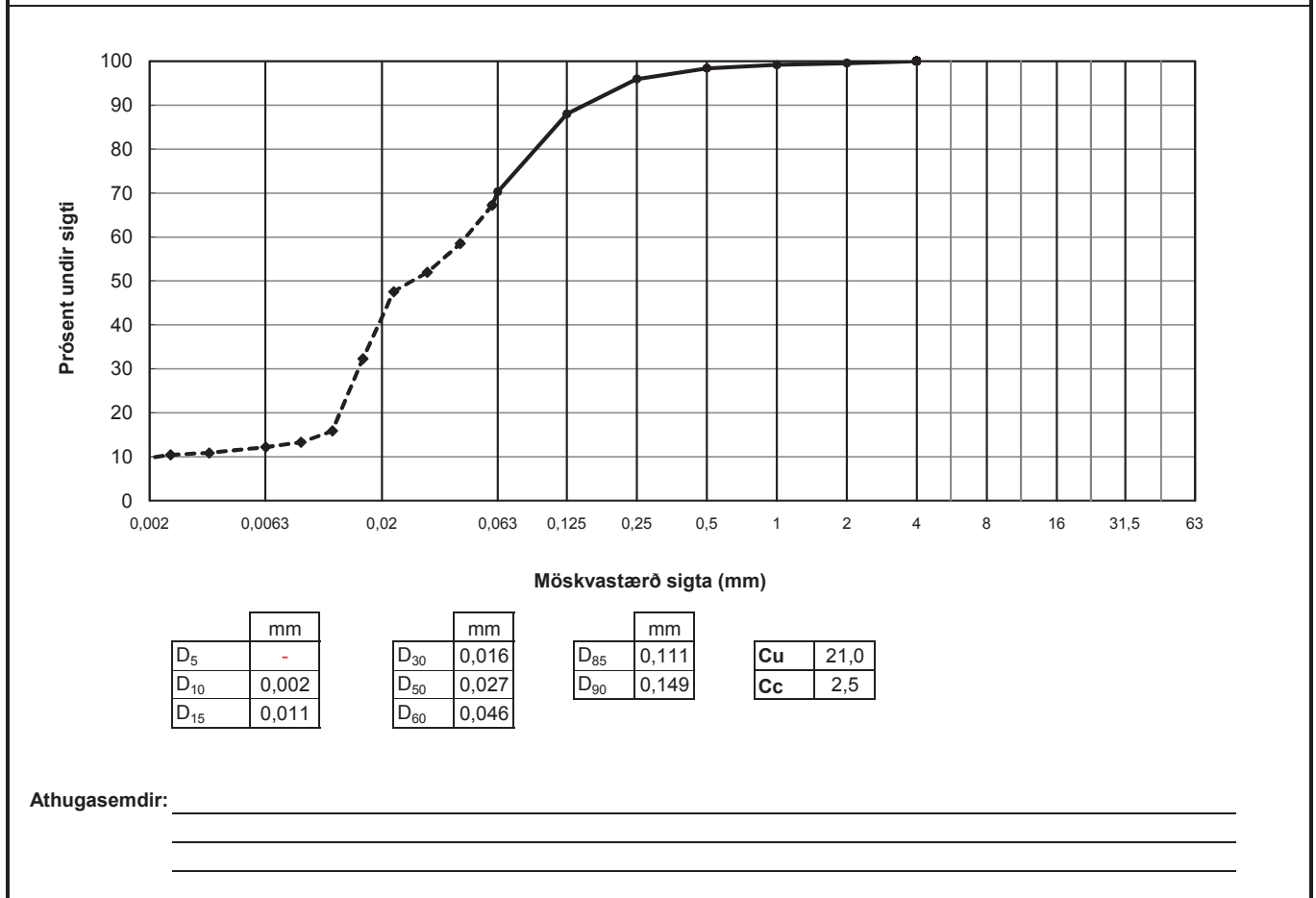
Sýni vigtað við komu: **20 kg** Dags. móttakið: **24.8.2015**


Annað: **Sjá staðsetningu sýna á korti**

Efniseiginleikar	Rakainnihald CEN ISO 17892-1	Korna- rúmpyngd CEN ISO 17892-3	Glæðitap IST EN 1744-1	Leir <0,002 mm 9%	Fint silt 0,002-0,0063 mm 3%	Silt 0,0063-0,02 mm 28%	Gróft silt 0,02-0,063 mm 30%	Sandur >0,063 mm 30%
Heildarefni	106,2 %	2,89	9,3%					

**Kornastærðardreifing efnis** Prófunarstaðall og aðferð: CEN ISO 17892-4, votsigtun og flotvog

Möskvastærð sigta (mm)	0,0020	0,0063	0,020	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0					
Prósent undir sigti	9,5	12,1	40,4	70,2	88,0	96,0	98,4	99,2	99,5	100,0					

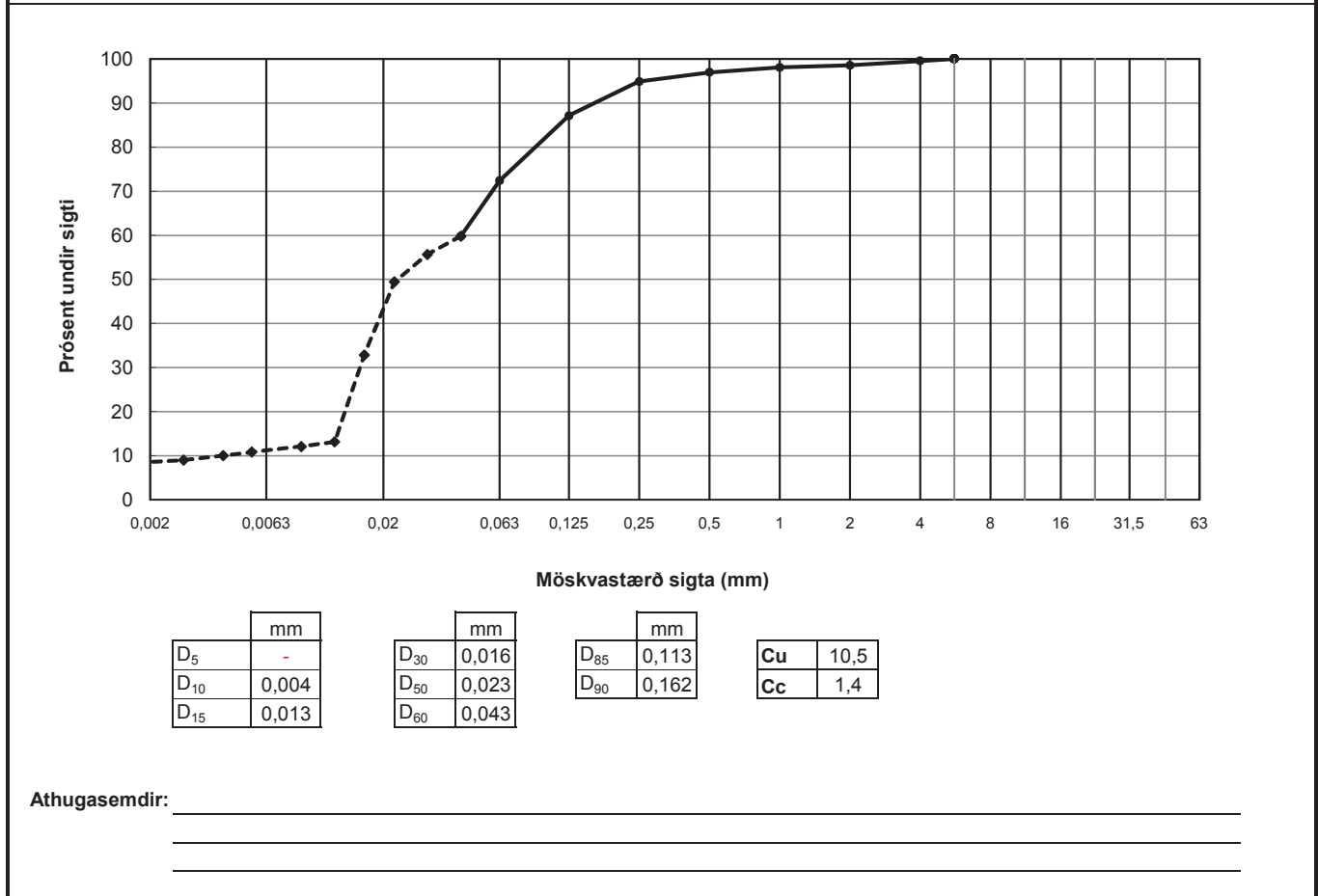



Dagssetning:	<b>30.09.2015</b>	<b>Prófunarskýrsla Kornastærðargreining</b>	
Verknúmer:	<b>1 300 242</b>		
Framkvæmd:	<b>GEJ</b>		

Verkkaupi:	<b>Reykjavíkurborg, umhverfis og skipulagssvið</b>		
Heimilisfang:	Borgartún 12-14, 105 Reykjavík		
Fulltrúi verkkaupa:	Ólafur Bjarnason		
<i>Upplýsingar um sýni:</i>			
Verk:	<b>Elliðaárvogur - landfyllingar, mat á umhverfisáhrifum</b>		
Merking sýnis, lýsing:	Botnset, sýni 4		
Sýnataka:	Köfunarþjónustan og SnG (Mannvit)	Dags. sýnatöku:	24.8.2015
Sýni vigtað við komu	20 kg	Dags. móttekið:	24.8.2015
Annað:	Sjá staðsetningu sýna á korti		

Efniseiginleikar	Rakainnihald CEN ISO 17892-1	Korna- rúmþyngd CEN ISO 17892-3	Glæðitap IST EN 1744-1	Leir <0,002 mm	Fint silt 0,002-0,0063 mm	Silt 0,0063-0,02 mm	Gróft silt 0,02-0,063 mm	Sandur >0,063 mm
Heildarefni	129,3 %	2,85	11,1%	8%	3%	31%	30%	28%

Kornastærðardreifing efnis		Prófunarstaðall og aðferð: CEN ISO 17892-4, votsigtun og flotvog															
Möskvastærð sigta (mm)		0,0020	0,0063	0,020	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	5,6	8				
Prósent undir sigti		8,5	11,1	41,9	72,4	87,1	94,9	97,0	98,1	98,6	99,6	100,0	100,0				

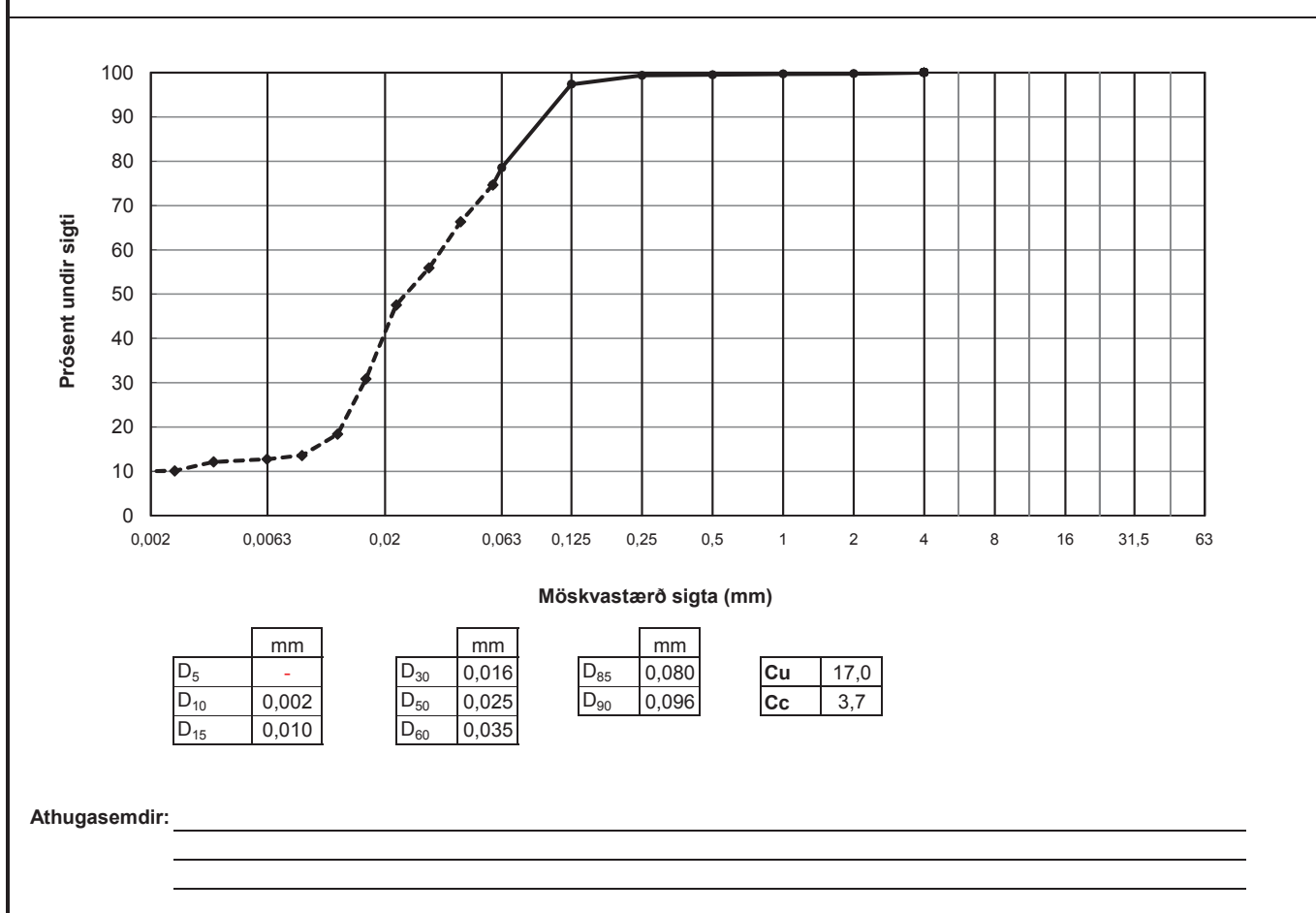


Dagsetning: <b>30.09.2015</b>	<b>Prófunarskýrsla Kornastærðargreining</b>	
Verknúmer: <b>1 300 242</b>		
Framkvæmd: <b>GEJ</b>		

Verkkaupi:	<b>Reykjavíkurborg, umhverfis og skipulagssvið</b>	
Heimilisfang:	Borgartún 12-14, 105 Reykjavík	
Fulltrúi verkkaupa:	Ólafur Bjarnason	
Upplýsingar um sýni:	<b>Elliðaárvogur - landfyllingar, mat á umhverfisáhrifum</b>	
Verk:	Botnset, sýni 5	
Merking sýnis, lýsing:	Köfunarþjónustan og SnG (Mannvit)	
Sýnataka:	20 kg	Dags. sýnatöku: 24.8.2015
Sýni vigtað við komu		Dags. móttakið: 24.8.2015
Annað:	Sjá staðsetningu sýna á korti	

Efniseiginleikar	Rakainnihald CEN ISO 17892-1	Korna- rúmpýngd CEN ISO 17892-3	Glæðitap IST EN 1744-1	Leir <0,002 mm	Fint silt 0,002-0,0063 mm	Silt 0,0063-0,02 mm	Gróft silt 0,02-0,063 mm	Sandur >0,063 mm
Heildarefni	114,0 %	2,86	9,1%	10%	3%	27%	39%	21%

Kornastærðadreifing efnis		Prófunarstaðall og aðferð: CEN ISO 17892-4, votsigtun og flotvog																
Möskvastærð sigta (mm)	0,0020	0,0063	0,020	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0								
Prósent undir sigti	10,0	12,7	39,9	78,5	97,4	99,4	99,5	99,7	99,8	100,0								



Dagssetning:	<b>30.09.2015</b>	<b>Prófunarskýrsla Kornastærðargreining</b>	 <b>MANNVIT</b>
Verknúmer:	<b>1 300 242</b>		
Framkvæmd:	<b>GEJ</b>		

Verkkaupi: **Reykjavíkurborg, umhverfis og skipulagssvið**

Heimilisfang: **Borgartún 12-14, 105 Reykjavík**

Fulltrúi verkkaupa: **Ólafur Bjarnason**

Upplýsingar um sýni:

Verk: **Elliðaárvogur - landfyllingar, mat á umhverfisáhrifum**

Merking sýnis, lýsing: **Botnset, sýni 6**

Sýnataka: **Köfunarþjónustan og SnG (Mannvit)** Dags. sýnatöku: **24.8.2015**

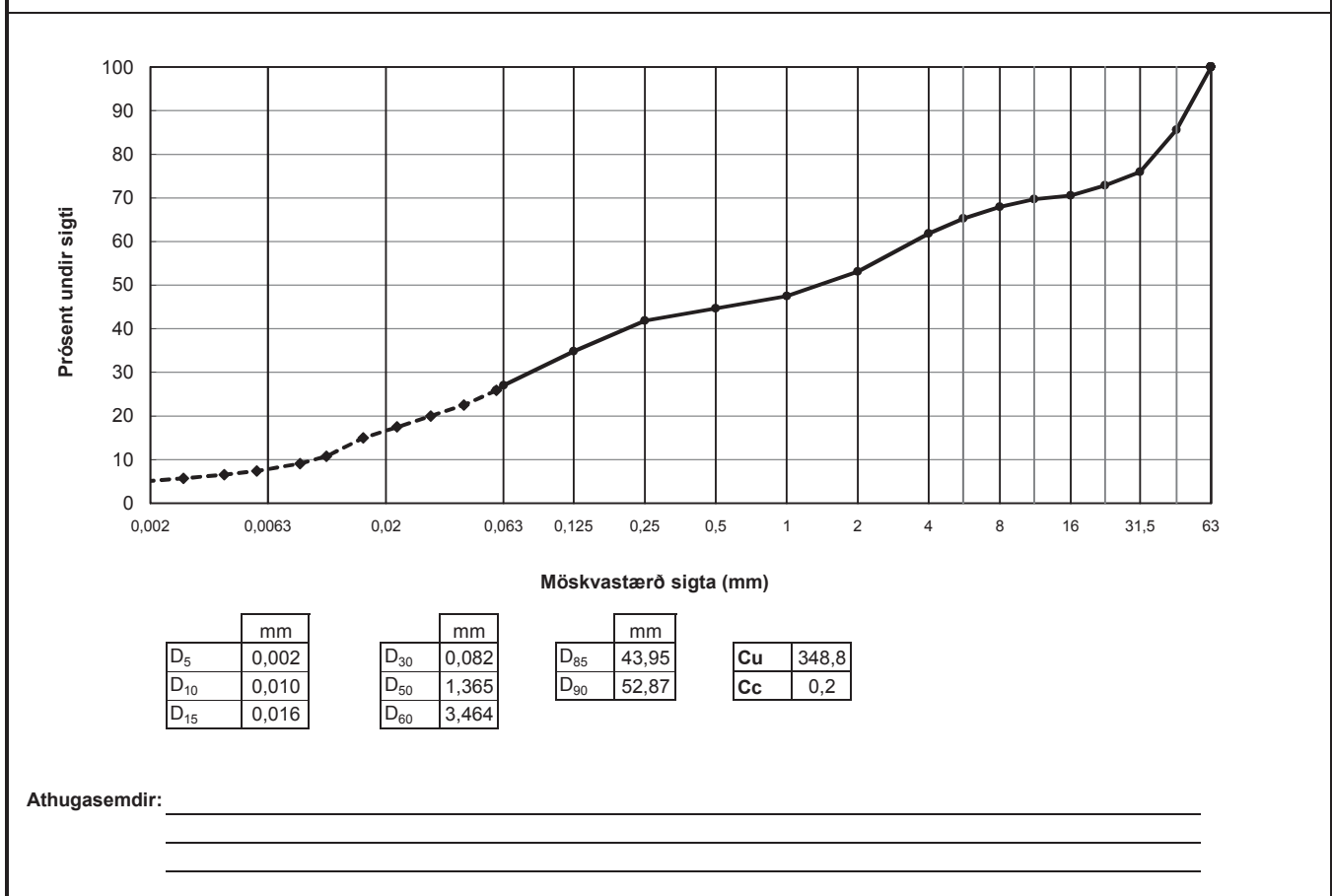
Sýni vigtað við komu: **20 kg** Dags. móttekið: **24.8.2015**


Annað: **Sjá staðsetningu sýna á korti**

Efniseiginleikar	Rakainnihald CEN ISO 17892-1	Korna- rúmpýngd CEN ISO 17892-3	Glæðitap ÍST EN 1744-1	Leir <0,002 mm 5%	Fínt silt 0,002-0,0063 mm 3%	Silt 0,0063-0,02 mm 9%	Gróft silt 0,02-0,063 mm 11%	Sandur >0,063 mm 73%
Heildarefni	71,9 %	2,93						

**Kornastærðardreifing efnis** Prófunarstaðall og aðferð: CEN ISO 17892-4, votsigtun og flotvog

Möskvastærð sigta (mm)	0,0020	0,0063	0,020	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5	45	63
Prósent undir sigti	5,0	7,7	16,5	27,0	34,8	41,8	44,7	47,4	53,1	61,8	65,3	67,9	69,7	70,6	72,9	76,0	85,6	100,0

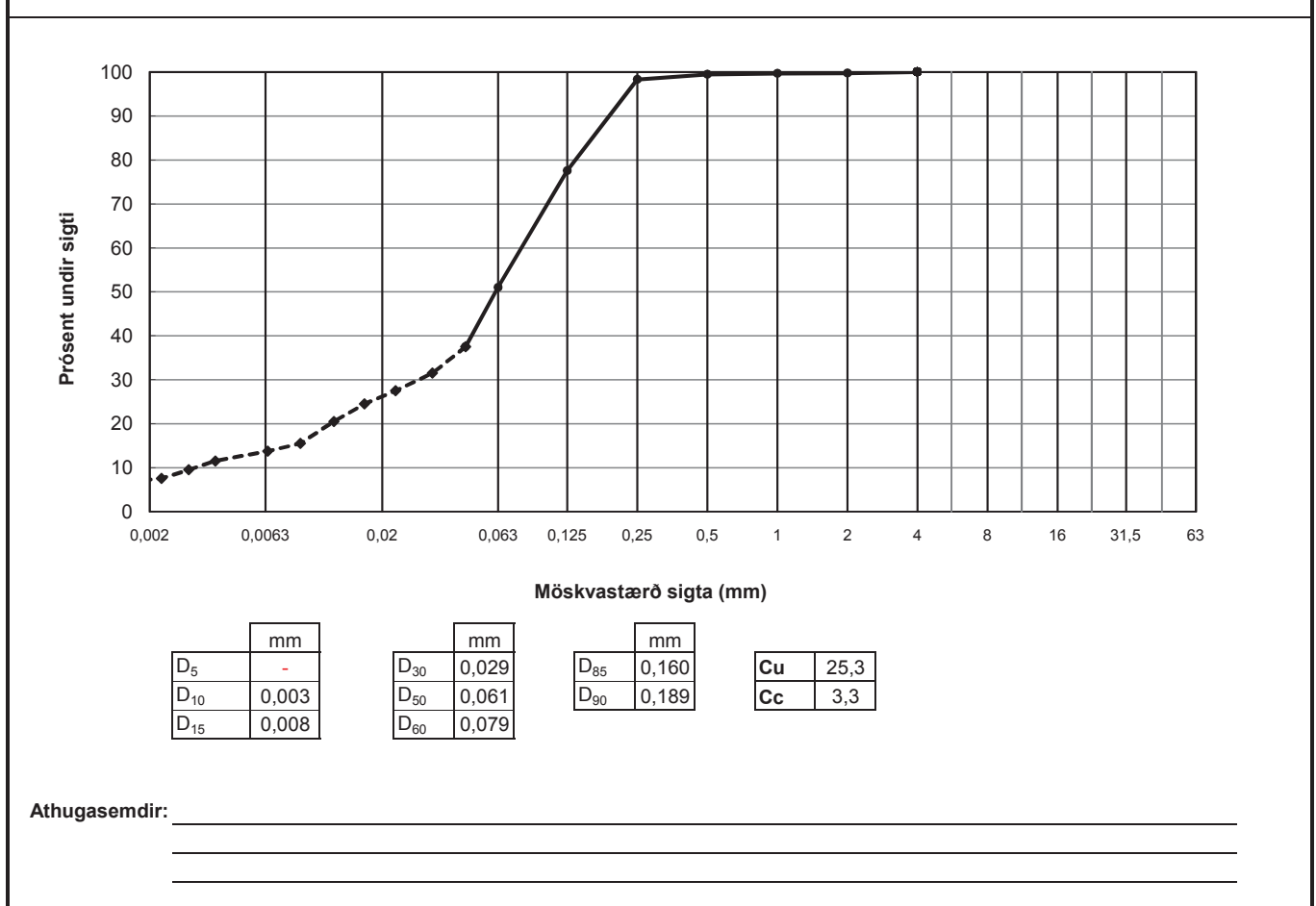



Dagssetning: <b>30.09.2015</b>	<b>Prófunarskýrsla Kornastærðargreining</b>	
Verknúmer: <b>1 300 242</b>		
Framkvæmd: <b>GEJ</b>		

Verkkaupi:	<b>Reykjavíkurborg, umhverfis og skipulagssvið</b>	
Heimilisfang:	Borgartún 12-14, 105 Reykjavík	
Fulltrúi verkkaupa:	Ólafur Bjarnason	
Upplýsingar um sýni:	<b>Elliðaárvogur - landfyllingar, mat á umhverfisáhrifum</b>	
Verk:	Botnset, sýni 7	
Merking sýnis, lýsing:	Köfunarþjónustan og SnG (Mannvit)	
Sýnataka:	20 kg	Dags. sýnatöku: 24.8.2015
Sýni vigtað við komu		Dags. móttakið: 24.8.2015
Annað:	Sjá staðsetningu sýna á korti	

Efniseiginleikar	Rakainnihald CEN ISO 17892-1	Korna- rúmpýngd CEN ISO 17892-3	Glæðitap IST EN 1744-1	Leir <0,002 mm 7%	Fint silt 0,002-0,0063 mm 6%	Silt 0,0063-0,02 mm 12%	Gróft silt 0,02-0,063 mm 25%	Sandur >0,063 mm 49%
Heildarefni	89,6 %	2,90						

Kornastærðadreifing efnis		Prófunarstaðall og aðferð: CEN ISO 17892-4, votsigtun og flotvog																	
Möskvastærð sigta (mm)	0,0020	0,0063	0,020	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0									
Prósent undir sigti	7,3	13,6	26,1	51,0	77,6	98,3	99,5	99,7	99,8	100,0									

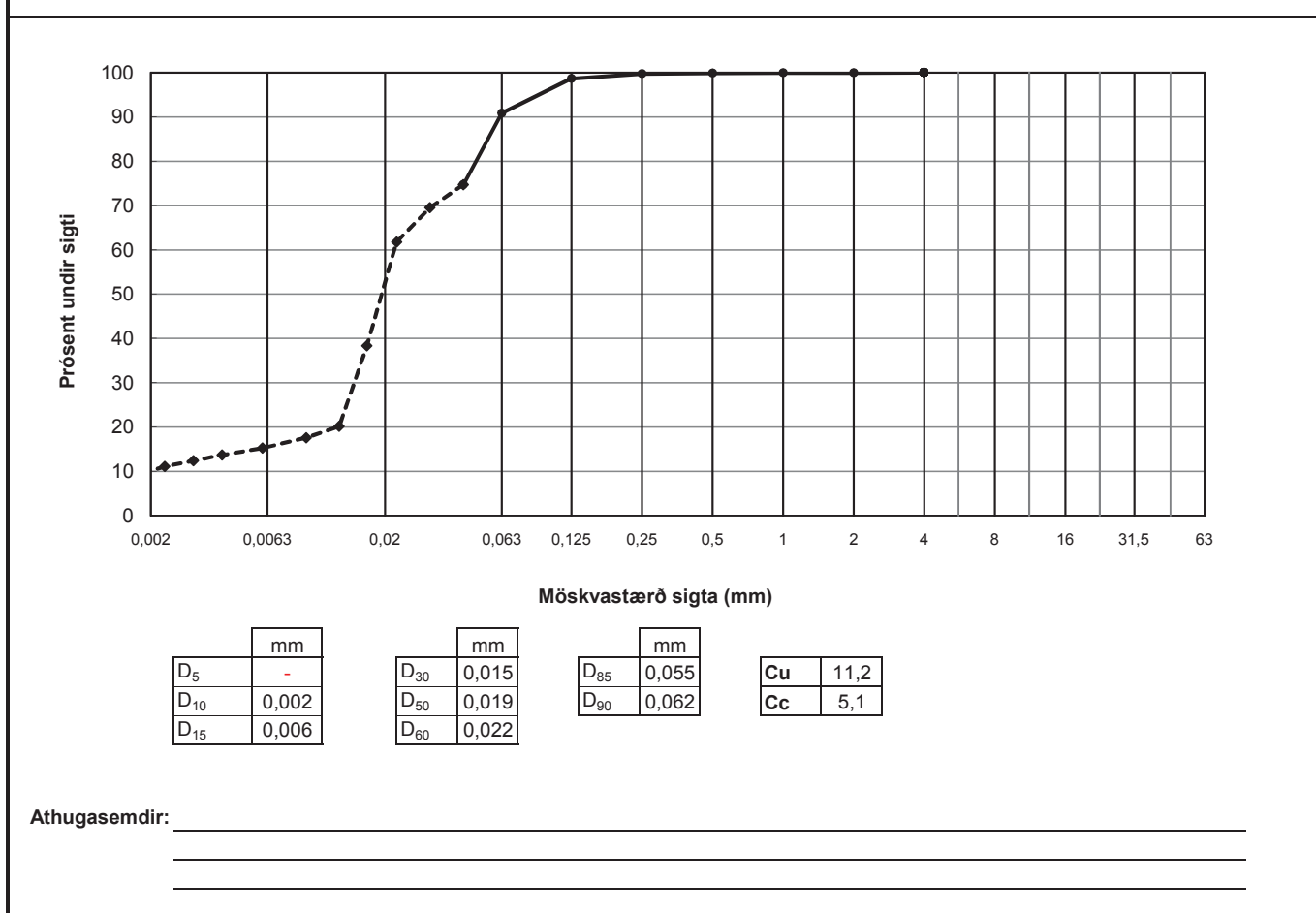


Dagsetning: <b>30.09.2015</b>	<b>Prófunarskýrsla Kornastærðargreining</b>	
Verknúmer: <b>1 300 242</b>		
Framkvæmd: <b>GEJ</b>		


Verkkaupi:	<b>Reykjavíkurborg, umhverfis og skipulagssvið</b>	
Heimilisfang:	Borgartún 12-14, 105 Reykjavík	
Fulltrúi verkkaupa:	Ólafur Bjarnason	
<i>Upplýsingar um sýni:</i>	<b>Elliðaárvogur - landfyllingar, mat á umhverfisáhrifum</b>	
Verk:	Botnset, sýni 8	
Merking sýnis, lýsing:	Köfunarþjónustan og SnG (Mannvit)	
Sýnataka:	20 kg	Dags. sýnatöku: 24.8.2015
Sýni vigtað við komu		Dags. móttakið: 24.8.2015
Annað:	Sjá staðsetningu sýna á korti	

Efniseiginleikar	Rakainnihald CEN ISO 17892-1	Korna- rúmpýngd CEN ISO 17892-3	Glæðitap IST EN 1744-1	Leir <0,002 mm	Fint silt 0,002-0,0063 mm	Silt 0,0063-0,02 mm	Gróft silt 0,02-0,063 mm	Sandur >0,063 mm
Heildarefni	146,0 %	2,86	11,0%	10%	5%	35%	40%	9%

Kornastærðardreifing efnis		Prófunarstaðall og aðferð: CEN ISO 17892-4, votsigtun og flotvog																
Möskvastærð sigta (mm)	0,0020	0,0063	0,020	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0								
Prósent undir sigti	10,1	15,4	50,4	90,8	98,6	99,7	99,9	99,9	100,0	100,0								



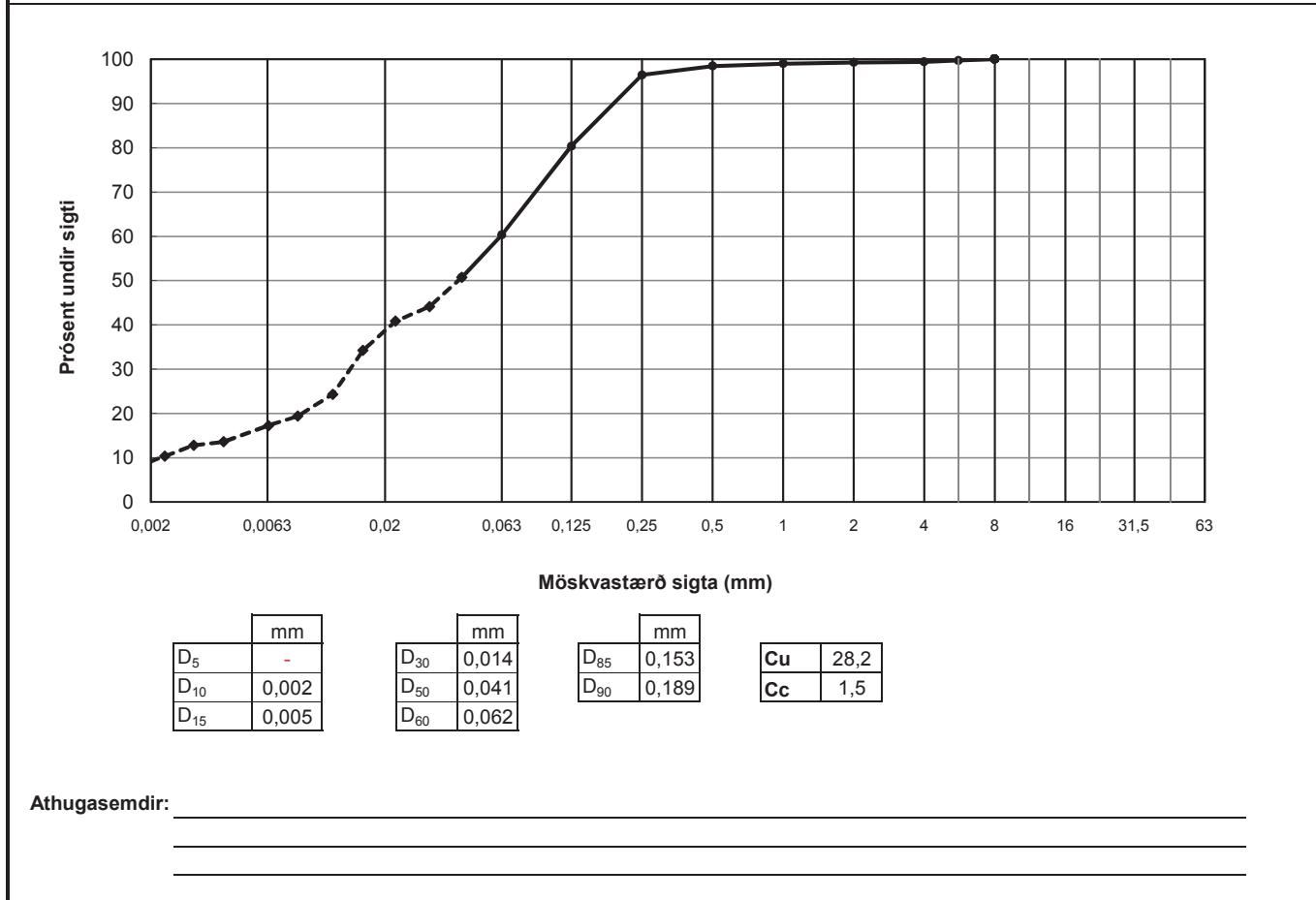



Dagssetning: <b>30.09.2015</b>	<b>Prófunarskýrsla Kornastærðargreining</b>	
Verknúmer: <b>1 300 242</b>		
Framkvæmd: <b>GEJ</b>		

Verkkaupi:	<b>Reykjavíkurborg, umhverfis og skipulagssvið</b>	
Heimilisfang:	Borgartún 12-14, 105 Reykjavík	
Fulltrúi verkkaupa:	Ólafur Bjarnason	
<i>Upplýsingar um sýni:</i>		
Verk:	<b>Elliðaárvogur - landfyllingar, mat á umhverfisáhrifum</b>	
Merking sýnis, lýsing:	Botnset, sýni 9	
Sýnataka:	Köfunarþjónustan og SnG (Mannvit)	Dags. sýnatöku: <b>24.8.2015</b>
Sýni vigtað við komu	20 kg	Dags. móttekið: <b>24.8.2015</b>
Annað:	Sjá staðsetningu sýna á korti	

Efniseiginleikar	Rakainnihald CEN ISO 17892-1	Korna- rúmþyngd CEN ISO 17892-3	Glæðitap IST EN 1744-1	Leir <0,002 mm	Fínt silt 0,002-0,0063 mm	Silt 0,0063-0,02 mm	Gróft silt 0,02-0,063 mm	Sandur >0,063 mm
Heildarefni	88,0 %	2,87		9%	8%	21%	22%	40%

Kornastærðardreifing efnis		Prófunarstaðall og aðferð: CEN ISO 17892-4, votsigtun og flotvog															
Möskvastærð sigta (mm)		0,0020	0,0063	0,020	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	5,6	8				
Prósent undir sigti		9,1	17,1	38,3	60,3	80,4	96,4	98,4	99,0	99,3	99,4	99,7	100,0				

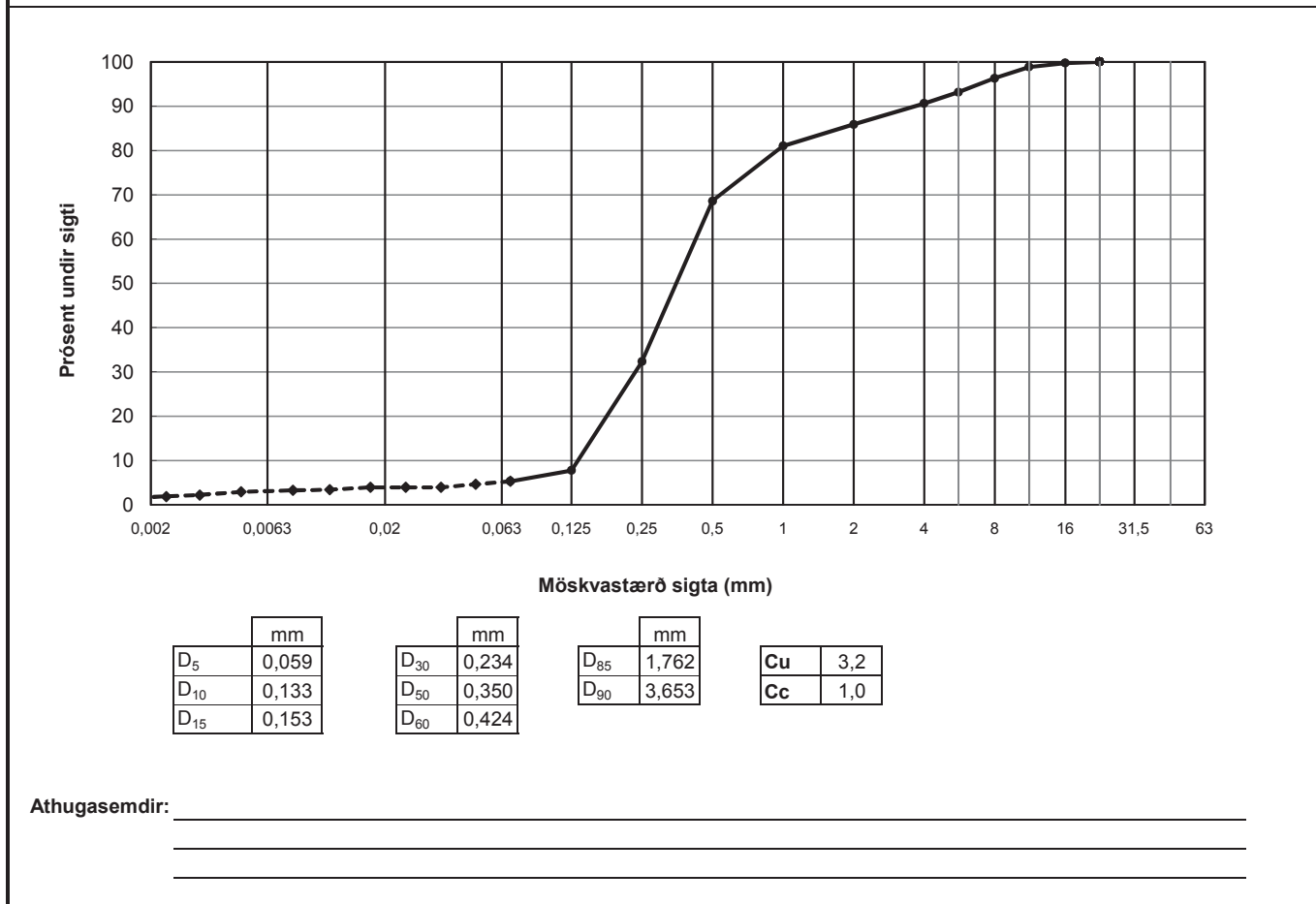



Dagsetning: <b>30.09.2015</b>	<b>Prófunarskýrsla Kornastærðargreining</b>	
Verknúmer: <b>1 300 242</b>		
Framkvæmd: <b>GEJ</b>		

Verkkaupi: <b>Reykjavíkurborg, umhverfis og skipulagssvið</b>	
Heimilisfang: <b>Borgartún 12-14, 105 Reykjavík</b>	
Fulltrúi verkkaupa: <b>Ólafur Bjarnason</b>	
<i>Upplýsingar um sýni:</i>	
Verk: <b>Elliðaárvogur - landfyllingar, mat á umhverfisáhrifum</b>	
Merking sýnis, lýsing: <b>Botnset, sýni 10</b>	
Sýnataka: <b>Köfunarþjónustan og SnG (Mannvit)</b>	Dags. sýnatöku: <b>24.8.2015</b>
Sýni vigtað við komu: <b>20 kg</b>	Dags. móttekið: <b>24.8.2015</b>
Annað: <b>Sjá staðsetningu sýna á korti</b>	

Efniseiginleikar	Rakainnihald CEN ISO 17892-1	Korna- rúmpýngd CEN ISO 17892-3	Glæðitap IST EN 1744-1	Leir <0,002 mm 2%	Fint silt 0,002-0,0063 mm 1%	Silt 0,0063-0,02 mm 1%	Gróft silt 0,02-0,063 mm 1%	Sandur >0,063 mm 95%
Heildarefni	34,4 %	2,95						

<b>Kornastærðadreifing efnis</b>		Prófunarstaðall og aðferð: CEN ISO 17892-4, votsigtun og flotvog														
Möskvastærð sigta (mm)	0,0020	0,0063	0,020	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	5,6	8	11,2	16	22,4	
Prósent undir sigti	1,6	3,0	3,9	5,3	7,7	32,3	68,6	81,0	85,9	90,6	93,2	96,3	98,9	99,8	100,0	

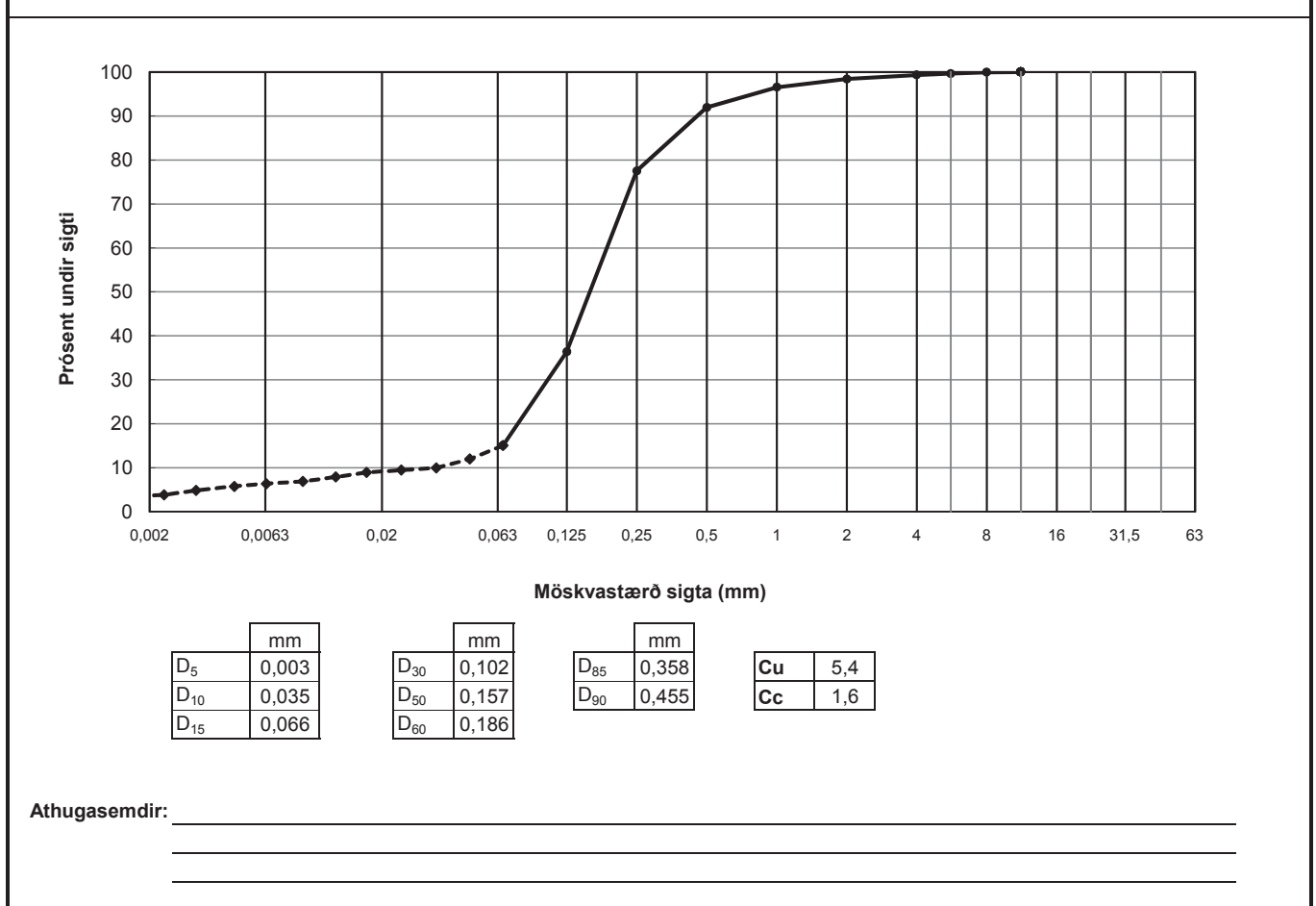



Dagssetning: <b>30.09.2015</b>	<b>Prófunarskýrsla Kornastærðargreining</b>	
Verknúmer: <b>1 300 242</b>		
Framkvæmd: <b>GEJ</b>		

Verkkaupi:	<b>Reykjavíkurborg, umhverfis og skipulagssvið</b>	
Heimilisfang:	Borgartún 12-14, 105 Reykjavík	
Fulltrúi verkkaupa:	Ólafur Bjarnason	
<i>Upplýsingar um sýni:</i>	<b>Elliðaárvogur - landfyllingar, mat á umhverfisáhrifum</b>	
Verk:	Botnset, sýni 11	
Merking sýnis, lýsing:	Köfunarþjónustan og SnG (Mannvit)	
Sýnataka:	20 kg	Dags. sýnatöku: <b>24.8.2015</b>
Sýni vigtað við komu		Dags. móttakið: <b>24.8.2015</b>
Annað:	Sjá staðsetningu sýna á korti	

Efniseiginleikar	Rakainnihald CEN ISO 17892-1	Korna- rúmpýngd CEN ISO 17892-3	Glæðitap IST EN 1744-1	Leir <0,002 mm	Fint silt 0,002-0,0063 mm	Silt 0,0063-0,02 mm	Gróft silt 0,02-0,063 mm	Sandur >0,063 mm
Heildarefni	47,7 %	2,91		4%	3%	3%	6%	85%

<b>Kornastærðardreifing efnis</b>		Prófunarstaðall og aðferð: CEN ISO 17892-4, votsigtun og flotvog														
Möskvastærð sigta (mm)	0,0020	0,0063	0,020	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	5,6	8	11,2			
Prósent undir sigti	<b>3,6</b>	<b>6,3</b>	<b>9,1</b>	<b>15,4</b>	<b>36,4</b>	<b>77,5</b>	<b>92,0</b>	<b>96,6</b>	<b>98,4</b>	<b>99,3</b>	<b>99,7</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>			



Dagssetning: <b>30.09.2015</b>	<b>Prófunarskýrsla Kornastærðargreining</b>	
Verknúmer: <b>1 300 242</b>		
Framkvæmd: <b>GEJ</b>		

Verkkaupi: **Reykjavíkurborg, umhverfis og skipulagssvið**

Heimilisfang: **Borgartún 12-14, 105 Reykjavík**

Fulltrúi verkkaupa: **Ólafur Bjarnason**

Upplýsingar um sýni:

Verk: **Elliðaárvogur - landfyllingar, mat á umhverfisáhrifum**

Merking sýnis, lýsing: **Botnset, sýni 12**

Sýnataka: **Köfunarþjónustan og SnG (Mannvit)** Dags. sýnatöku: **24.8.2015**

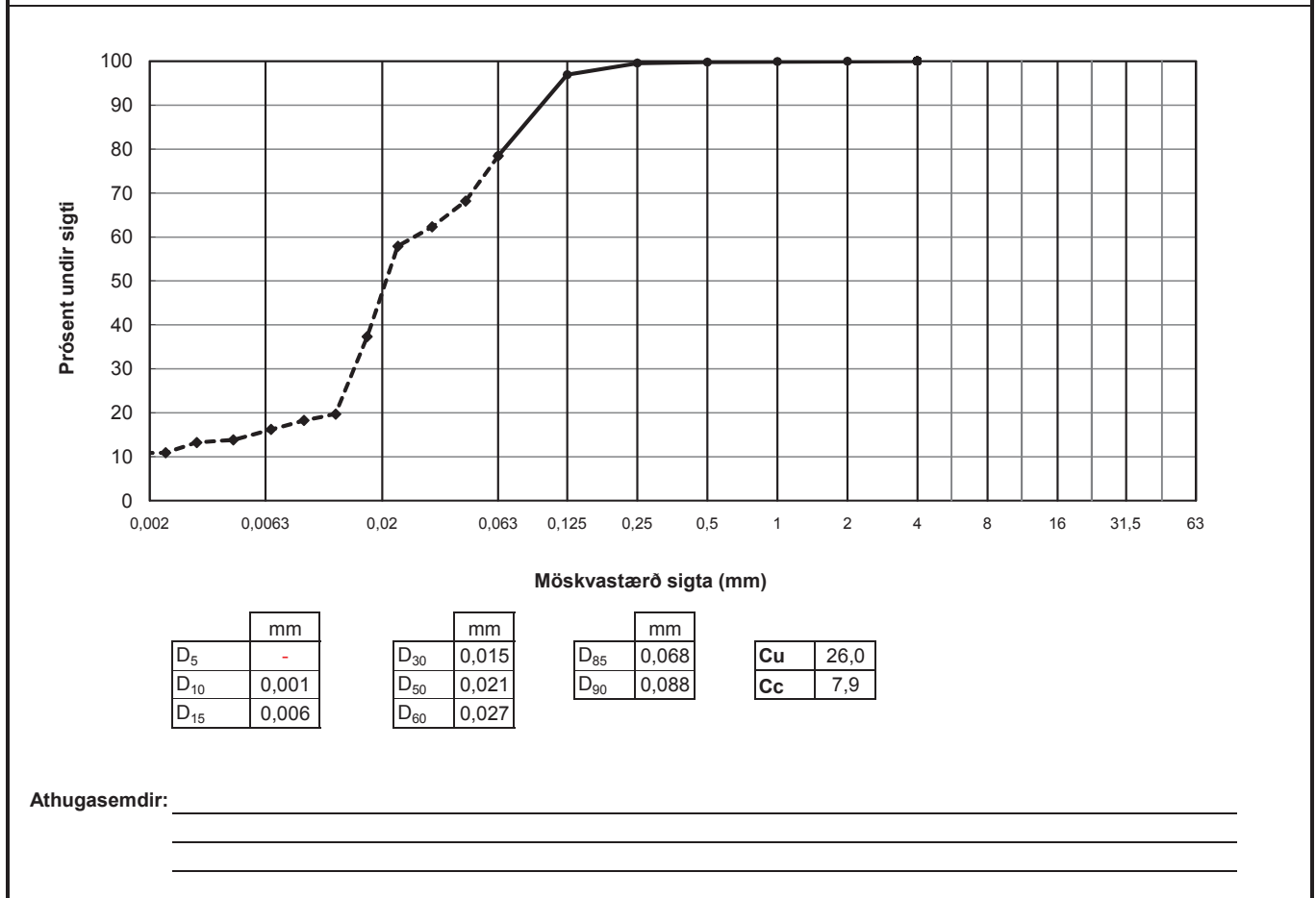
Sýni vigtað við komu: **20 kg** Dags. móttakið: **24.8.2015**

Annað: **Sjá staðsetningu sýna á korti**

Efniseiginleikar	Rakainnihald CEN ISO 17892-1	Korna- rúmpyngd CEN ISO 17892-3	Glæðitap IST EN 1744-1	Leir <0,002 mm	Fint silt 0,002-0,0063 mm	Silt 0,0063-0,02 mm	Gróft silt 0,02-0,063 mm	Sandur >0,063 mm
Heildarefni	166,9 %	2,82	11,5%	11%	5%	30%	38%	16%

**Kornastærðardreifing efnis** Prófunarstaðall og aðferð: CEN ISO 17892-4, votsigtun og flotvog

Möskvastærð sigta (mm)	0,0020	0,0063	0,020	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0					
Prósent undir sigti	<b>10,8</b>	<b>15,7</b>	<b>45,5</b>	<b>83,6</b>	<b>96,9</b>	<b>99,5</b>	<b>99,8</b>	<b>99,9</b>	<b>99,9</b>	<b>100,0</b>					



# Viðauki B

Lífrænt innihald, mælt með glæðitapsaðferð  
Mælingar gerðar á rannsóknarstofu Mannvits, Kópavogi

Dagsetning: <u>29.09.2015</u>	<b>Rakastig og glæðitap</b>	 <b>MANNVIT</b>																												
Verknúmer: <u>1 300 242</u>																														
Framkvæmd: <u>GEJ</u>																														
Verkkaupi: <u>Reykjavíkurborg, umhverfis og skipulagssvið</u>																														
Heimilsfang: <u>Borgartún 12-14, 105 Reykjavík</u>																														
Fulltrúi verkkaupa: <u>Ólafur Bjarnason</u>																														
<i>Upplýsingar um sýni:</i>																														
Verk: <u>Elliðaárvogur - landfyllingar, mat á umhverfisáhrifum</u>																														
Sýni: <u>Botnset í Elliðaárvogi</u>																														
Sýnataka: <u>Köfunarþjónustan og SnG (Mannvit)</u>	Dags. sýnatöku: <u>24.08.2015</u>																													
Sýni vigtað við komu: <u>-</u>	Dags. móttekið: <u>24.08.2015</u>																													
Annað: <u>Sjá staðsetningu sýna á korti</u>																														
Prófunarstaðall: <u>ÍST EN 1744-1</u>																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sýni</th> <th>Rakastig [%]</th> <th>Glæðitap [%]</th> <th>Athugasemdir</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>140,2</td> <td>12,6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>106,2</td> <td>9,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>129,3</td> <td>11,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>113,96</td> <td>9,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>146,00</td> <td>11,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>166,9</td> <td>11,5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Sýni	Rakastig [%]	Glæðitap [%]	Athugasemdir	1	140,2	12,6		3	106,2	9,3		4	129,3	11,1		5	113,96	9,1		8	146,00	11,0		12	166,9	11,5	
Sýni	Rakastig [%]	Glæðitap [%]	Athugasemdir																											
1	140,2	12,6																												
3	106,2	9,3																												
4	129,3	11,1																												
5	113,96	9,1																												
8	146,00	11,0																												
12	166,9	11,5																												
Athugasemdir: _____																														
_____																														
_____																														

# Viðauki C

Efnagreiningar  
Mælingar gerðar á rannsóknarstofu ALS, Noregi

# Rapport

Side 1 (15)

# N1512607

16FDC5FWMSO



Registrert 2015-09-10 12:12  
Utstedt 2015-09-24

Mannvit Engineering  
Thorbjörg Hólmgeirsdóttir

Urdarhvarf 6  
IS-203 Kopavogur  
ICELAND

Prosjekt Ellidavogur  
Bestnr 1,300,242-V05

## Analyse av sediment

Deres prøvenavn	1					
	Sediment					
Labnummer	N00384370					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	39.1	2.38	%	1	1	HABO
Vanninnhold	60.9	3.68	%	1	1	HABO
Kornstørrelse >63 µm	51.9	5.2	%	1	1	HABO
Kornstørrelse <2 µm	2.6	0.2	%	1	1	HABO
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	HABO
TOC	2.04		% TS	1	1	HABO
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fenantren	14	4.16	µg/kg TS	1	1	HABO
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoranten	42	12.6	µg/kg TS	1	1	HABO
Pyren	44	13.1	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	17	5.14	µg/kg TS	1	1	HABO
Krysen <sup>^</sup>	28	8.52	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	25	7.64	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	16	4.94	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	24	7.19	µg/kg TS	1	1	HABO
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(ghi)perylene	24	7.21	µg/kg TS	1	1	HABO
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	19	5.58	µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH-16*	250		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	130		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 138	1.14	0.344	µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 153	1.01	0.302	µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PCB-7*	2.2		µg/kg TS	1	1	HABO
As (Arsen)	7.94	1.59	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	9.7	1.9	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	77.7	15.5	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	52.2	10.4	mg/kg TS	1	1	HABO





Deres prøvenavn	1 <b>Sediment</b>					
Labnummer	N00384370					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Cd (Kadmium)</b>	<b>&lt;0.10</b>		mg/kg TS	1	1	HABO
<b>Hg (Kvikksølv)</b>	<b>&lt;0.20</b>		mg/kg TS	1	1	HABO
<b>Ni (Nikkel)</b>	<b>76.3</b>	15.2	mg/kg TS	1	1	HABO
<b>Zn (Sink)</b>	<b>73.4</b>	14.7	mg/kg TS	1	1	HABO
<b>Tørrstoff (L)</b>	<b>36.3</b>	2	%	2	V	HABO
<b>Monobutyltinnkation</b>	<b>&lt;1</b>		µg/kg TS	2	C	HABO
<b>Dibutyltinnkation</b>	<b>18.3</b>	7.25	µg/kg TS	2	C	HABO
<b>Tributyltinnkation</b>	<b>6.91</b>	2.20	µg/kg TS	2	C	HABO



Deres prøvenavn	2 Sediment					
Labnummer	N00384371					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (E)	53.9	3.26	%	1	1	HABO
Vanninnhold	46.1	2.80	%	1	1	HABO
Kornstørrelse >63 µm	71.1	7.1	%	1	1	HABO
Kornstørrelse <2 µm	2.0	0.2	%	1	1	HABO
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	HABO
TOC	1.20		% TS	1	1	HABO
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoranten	24	7.26	µg/kg TS	1	1	HABO
Pyren	27	8.08	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	11	3.26	µg/kg TS	1	1	HABO
Krysen <sup>^</sup>	14	4.12	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	20	6.17	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	17	5.21	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	22	6.76	µg/kg TS	1	1	HABO
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(ghi)perylen	18	5.56	µg/kg TS	1	1	HABO
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	16	4.88	µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH-16*	170		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	100		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	HABO
As (Arsen)	7.47	1.49	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	4.9	1.0	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	74.3	14.8	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	53.2	10.6	mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	85.7	17.1	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	62.2	12.4	mg/kg TS	1	1	HABO
Tørrestoff (L)	48.2	2	%	2	V	HABO
Monobutyltinnkation	1.18	0.466	µg/kg TS	2	C	HABO
Dibutyltinnkation	10.5	4.17	µg/kg TS	2	C	HABO
Tributyltinnkation	6.70	2.13	µg/kg TS	2	C	HABO



Deres prøvenavn	<b>3</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00384372					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (E)	52.3	3.17	%	1	1	HABO
Vanninnhold	47.7	2.89	%	1	1	HABO
Kornstørrelse >63 µm	31.9	3.2	%	1	1	HABO
Kornstørrelse <2 µm	5.4	0.5	%	1	1	HABO
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	HABO
TOC	1.29		% TS	1	1	HABO
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoranten	21	6.26	µg/kg TS	1	1	HABO
Pyren	20	6.06	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	11	3.22	µg/kg TS	1	1	HABO
Krysen <sup>^</sup>	15	4.61	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	14	4.10	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	10	3.13	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	17	4.99	µg/kg TS	1	1	HABO
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(ghi)perylene	12	3.77	µg/kg TS	1	1	HABO
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH-16*	120		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	67		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	HABO
As (Arsen)	7.70	1.54	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	2.8	0.6	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	79.2	15.8	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	53.9	10.8	mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	68.6	13.7	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	58.8	11.8	mg/kg TS	1	1	HABO
Tørrestoff (L)	46.2	2	%	2	V	HABO
Monobutyltinnkation	1.15	0.494	µg/kg TS	2	C	HABO
Dibutyltinnkation	3.88	1.54	µg/kg TS	2	C	HABO
Tributyltinnkation	7.45	2.38	µg/kg TS	2	C	HABO



Deres prøvenavn	4 <b>Sediment</b>					
Labnummer	N00384373					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	48.0	2.91	%	1	1	HABO
Vanninnhold	52.0	3.15	%	1	1	HABO
Kornstørrelse >63 µm	36.9	3.7	%	1	1	HABO
Kornstørrelse <2 µm	4.0	0.4	%	1	1	HABO
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	HABO
TOC	1.91		% TS	1	1	HABO
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoranten	29	8.80	µg/kg TS	1	1	HABO
Pyren	27	8.00	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	13	3.88	µg/kg TS	1	1	HABO
Krysen <sup>^</sup>	19	5.72	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	17	5.20	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	16	4.72	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	21	6.35	µg/kg TS	1	1	HABO
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(ghi)perylene	19	5.80	µg/kg TS	1	1	HABO
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	17	5.00	µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH-16*	180		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	100		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	HABO
As (Arsen)	8.78	1.76	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	3.6	0.7	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	74.5	14.9	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	51.4	10.3	mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	60.5	12.1	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	57.6	11.5	mg/kg TS	1	1	HABO
Tørrstoff (L)	42.4	2	%	2	V	HABO
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	HABO
Dibutyltinnkation	6.96	2.75	µg/kg TS	2	C	HABO
Tributyltinnkation	9.52	3.05	µg/kg TS	2	C	HABO



Deres prøvenavn	<b>5 Sediment</b>					
Labnummer	N00384374					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	48.9	2.96	%	1	1	HABO
Vanninnhold	51.1	3.09	%	1	1	HABO
Kornstørrelse >63 µm	26.7	2.7	%	1	1	HABO
Kornstørrelse <2 µm	4.6	0.4	%	1	1	HABO
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	HABO
TOC	1.64		% TS	1	1	HABO
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fenantren	10	3.17	µg/kg TS	1	1	HABO
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoranten	32	9.46	µg/kg TS	1	1	HABO
Pyren	28	8.44	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	15	4.52	µg/kg TS	1	1	HABO
Krysen <sup>^</sup>	19	5.84	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	20	5.97	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	14	4.31	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	19	5.71	µg/kg TS	1	1	HABO
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(ghi)perylene	17	5.14	µg/kg TS	1	1	HABO
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	16	4.71	µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH-16*	190		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	100		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	HABO
As (Arsen)	8.31	1.66	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	2.5	0.5	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	73.6	14.7	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	53.7	10.7	mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	69.3	13.8	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	57.0	11.4	mg/kg TS	1	1	HABO
Tørrstoff (L)	46.9	2	%	2	V	HABO
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	HABO
Dibutyltinnkation	3.66	1.45	µg/kg TS	2	C	HABO
Tributyltinnkation	4.43	1.41	µg/kg TS	2	C	HABO



Deres prøvenavn	<b>6 Sediment</b>					
Labnummer	N00384375					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	63.5	3.84	%	1	1	HABO
Vanninnhold	36.5	2.22	%	1	1	HABO
Kornstørrelse >63 µm	58.0	5.8	%	1	1	HABO
Kornstørrelse <2 µm	4.1	0.4	%	1	1	HABO
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	HABO
TOC	0.871		% TS	1	1	HABO
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoranten	12	3.55	µg/kg TS	1	1	HABO
Pyren	12	3.74	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Krysen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH-16*	24		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	n.d.		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	HABO
As (Arsen)	7.09	1.42	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	1.5	0.3	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	74.9	15.0	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	51.3	10.2	mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	58.4	11.7	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	51.0	10.2	mg/kg TS	1	1	HABO
Tørrstoff (L)	51.3	2	%	2	V	HABO
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	HABO
Dibutyltinnkation	2.09	0.858	µg/kg TS	2	C	HABO
Tributyltinnkation	3.16	1.02	µg/kg TS	2	C	HABO



Deres prøvenavn	7 Sediment					
Labnummer	N00384376					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	60.0	3.63	%	1	1	HABO
Vanninnhold	40.0	2.43	%	1	1	HABO
Kornstørrelse >63 µm	66.3	6.6	%	1	1	HABO
Kornstørrelse <2 µm	2.9	0.3	%	1	1	HABO
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	HABO
TOC	1.04		% TS	1	1	HABO
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoranten	15	4.60	µg/kg TS	1	1	HABO
Pyren	14	4.27	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Krysen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH-16*	29		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	n.d.		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	HABO
As (Arsen)	6.74	1.35	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	<1.0		mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	65.3	13.1	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	52.2	10.4	mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	72.7	14.5	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	50.6	10.1	mg/kg TS	1	1	HABO
Tørrstoff (L)	51.7	2	%	2	V	HABO
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	HABO
Dibutyltinnkation	2.79	1.12	µg/kg TS	2	C	HABO
Tributyltinnkation	4.87	1.55	µg/kg TS	2	C	HABO



Deres prøvenavn	8 Sediment					
Labnummer	N00384377					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	43.9	2.66	%	1	1	HABO
Vanninnhold	56.1	3.40	%	1	1	HABO
Kornstørrelse >63 µm	23.0	2.3	%	1	1	HABO
Kornstørrelse <2 µm	4.8	0.5	%	1	1	HABO
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	HABO
TOC	1.64		% TS	1	1	HABO
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fenantren	25	7.50	µg/kg TS	1	1	HABO
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoranten	51	15.3	µg/kg TS	1	1	HABO
Pyren	45	13.6	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	19	5.72	µg/kg TS	1	1	HABO
Krysen <sup>^</sup>	34	10.1	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	30	9.14	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	22	6.68	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<31		µg/kg TS	1	1	HABO
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(ghi)perylene	<21		µg/kg TS	1	1	HABO
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	15	4.64	µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH-16*	240		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	120		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 138	1.02	0.306	µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PCB-7*	1.0		µg/kg TS	1	1	HABO
As (Arsen)	11.3	2.27	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	4.6	0.9	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	79.5	15.9	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	50.3	10.0	mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	53.6	10.7	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	62.2	12.4	mg/kg TS	1	1	HABO
Tørrstoff (L)	37.4	2	%	2	V	HABO
Monobutyltinnkation	1.35	0.535	µg/kg TS	2	C	HABO
Dibutyltinnkation	6.39	2.53	µg/kg TS	2	C	HABO
Tributyltinnkation	7.75	2.47	µg/kg TS	2	C	HABO

PAH: Forhøyet rapporteringsgrense grunnet matriksinterferens.





Deres prøvenavn	<b>9</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00384378					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	54.7	3.31	%	1	1	HABO
Vanninnhold	45.3	2.75	%	1	1	HABO
Kornstørrelse >63 µm	65.6	6.6	%	1	1	HABO
Kornstørrelse <2 µm	4.5	0.4	%	1	1	HABO
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	HABO
TOC	<0.420		% TS	1	1	HABO
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoranten	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Pyren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Krysen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<20		µg/kg TS	1	1	HABO
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	n.d.		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	HABO
As (Arsen)	6.91	1.38	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	<1.0		mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	74.9	15.0	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	51.2	10.2	mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	55.3	11.1	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	45.6	9.1	mg/kg TS	1	1	HABO
Tørrstoff (L)	52.8	2	%	2	V	HABO
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	HABO
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	HABO
Tributyltinnkation	1.68	0.761	µg/kg TS	2	C	HABO
PAH: Forhøyet rapporteringsgrense grunnet matriksinterferens.						



Deres prøvenavn	<b>10 Sediment</b>					
Labnummer	N00384379					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (E)	77.5	4.68	%	1	1	HABO
Vanninnhold	22.5	1.38	%	1	1	HABO
Kornstørrelse >63 µm	94.2	9.4	%	1	1	HABO
Kornstørrelse <2 µm	0.6	0.06	%	1	1	HABO
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	HABO
TOC	0.723		% TS	1	1	HABO
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoranten	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Pyren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Krysen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	n.d.		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	HABO
As (Arsen)	2.69	0.54	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	<1.0		mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	55.8	11.2	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	52.5	10.5	mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	118	23.7	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	46.4	9.3	mg/kg TS	1	1	HABO
Tørrestoff (L)	75.9	2	%	2	V	HABO
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	HABO
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	HABO
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	HABO



Deres prøvenavn	<b>11 Sediment</b>					
Labnummer	N00384380					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	74.5	4.50	%	1	1	HABO
Vanninnhold	25.5	1.56	%	1	1	HABO
Kornstørrelse >63 µm	90.0	9.0	%	1	1	HABO
Kornstørrelse <2 µm	1.2	0.1	%	1	1	HABO
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	HABO
TOC	0.183		% TS	1	1	HABO
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoranten	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Pyren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Krysen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	n.d.		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	HABO
As (Arsen)	2.89	0.58	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	<1.0		mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	70.6	14.1	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	46.0	9.20	mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	79.4	15.9	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	43.8	8.8	mg/kg TS	1	1	HABO
Tørrstoff (L)	75.8	2	%	2	V	HABO
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	HABO
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	HABO
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	HABO



Deres prøvenavn	<b>12 Sediment</b>					
Labnummer	N00384381					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	43.9	2.67	%	1	1	HABO
Vanninnhold	56.0	3.39	%	1	1	HABO
Kornstørrelse >63 µm	33.5	3.4	%	1	1	HABO
Kornstørrelse <2 µm	8.0	0.8	%	1	1	HABO
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	HABO
TOC	1.23		% TS	1	1	HABO
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fenantren	11	3.32	µg/kg TS	1	1	HABO
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoranten	35	10.6	µg/kg TS	1	1	HABO
Pyren	32	9.56	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	17	5.19	µg/kg TS	1	1	HABO
Krysen <sup>^</sup>	22	6.68	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	22	6.70	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	17	5.03	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	23	7.05	µg/kg TS	1	1	HABO
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(ghi)perylene	20	6.14	µg/kg TS	1	1	HABO
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	15	4.40	µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH-16*	210		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	120		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	HABO
As (Arsen)	11.4	2.29	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	4.2	0.8	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	78.3	15.7	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	48.6	9.71	mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	51.9	10.4	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	58.5	11.7	mg/kg TS	1	1	HABO
Tørrstoff (L)	43.5	2	%	2	V	HABO
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	HABO
Dibutyltinnkation	2.88	1.15	µg/kg TS	2	C	HABO
Tributyltinnkation	9.34	2.98	µg/kg TS	2	C	HABO



\* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	<p><b>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</b></p> <p><b>Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff</b></p> <p>Metode: ISO 11465                      Måleprinsipp: Tørrstoff bestemmes gravimetrisk og vanninnhold beregnes utfra målte verdier.                      Rapporteringsgrense: 0,10 %                      Måleusikkerhet: 5 %</p> <p><b>Bestemmelse av Kornfordeling (&lt;63 µm, &gt;63 µm og &lt;2 µm)</b></p> <p>Metode: ISO 11277:2009                      Måleprinsipp: Laserdiffraksjon                      Rapporteringsgrense: 0,10 %</p> <p><b>Bestemmelse av TOC</b></p> <p>Metode: ISO 10694, EN 13137, EN 15936                      Måleprinsipp: Coulometrisk bestemmelse                      Rapporteringsgrense: 0,010 %TS</p> <p><b>Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</b></p> <p>Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550                      Måleprinsipp: GC/MSD                      Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS                      Måleusikkerhet: 30 %</p> <p><b>Bestemmelse av polyklorerte bifenyl, PCB-7</b></p> <p>Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550                      Måleprinsipp: GC/MSD                      Rapporteringsgrenser: 0,7 µg/kg TS                      Måleusikkerhet: 30 %</p> <p><b>Bestemmelse av metaller, M-1C</b></p> <p>Metode: EPA 200.7, ISO 11885, EPA 6010, SM 3120                      Måleprinsipp: ICP-AES                      Rapporteringsgrenser: As(0.50), Cd(0.10), Cr(0.25), Cu(0.10), Pb(1.0), Hg(0.20), Ni(5.0), Zn(1.0)                      alle enheter i mg/kg TS                      Måleusikkerhet: 20 %</p>
2	<p><b>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</b></p>



Metodespesifikasjon	
<b>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</b>	
Metode:	ISO 23161:2011
Deteksjon og kvantifisering:	GC-ICP-SFMS
Rapporteringsgrenser:	1 µg/kg TS

Godkjenner	
HABO	Hanne Boklund

Underleverandør <sup>1</sup>	
C	GC-ICP-MS  Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
V	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia  Lokalisering av andre ALS laboratorier:  Ceska Lipa                      Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice                        V Raji 906, 530 02 Pardubice  Akkreditering:                    Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.  Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

## VIÐAUKI 2

Botndýralíf í innsta hluta Elliðavogs



HÁSKÓLI ÍSLANDS  
VERKFRÆÐI- OG NÁTTÚRUVÍSINDASVIÐ  
LÍF- OG UMHVERFISVÍSINDAEILD

# Botndýralíf í innsta hluta Elliðavogs norðan Ártúnshöfða á fyrirhugarði landfyllingu

Jörundur Svavarsson

Líf- og umhverfisvísindastofnun Háskóla Íslands  
Öskju - Náttúrufræðahúsi

Reykjavík 2015



## 1. Inngangur

Rannsóknir þær sem hér er greint frá voru unnar að beiðni Mannvits, fyrir hönd Reykjavíkurborgar og eru kostaðar af Reykjavíkurborg. Markmið rannsókna var að kanna hvers kyns lífríki er til staðar í innsta hluta Elliðaársvogs áður en til framkvæmda kemur við um 13 ha landfyllingu norður af Ártúnshöfða. Jafnframt var markmiðið að leggja mat á náttúruverndargildi viðkomandi svæðis.

## 2. Staðarlýsing

Strendur Elliðaársvogs eru að mestu manngerðar. Hafnarmannvirki teygja sig frá Viðeyjarsundi allt inn að ósum Elliðaár, sem mótast af landfyllingu. Landfyllingar eru út af Ártúnshöfða og aðeins mjótt sund aðskilur nú Ártúnshöfða frá suðurhluta Gufuneshöfða. Rannsóknasvæðið er norðan við núverandi landfyllingu við Ártúnshöfða. Á landfyllingunni austanverðri er íbúabyggð, en á vestanverðri landfyllingunni hefur starfsemin einkum verið móttaka, meðhöndlun og geymsla sjávarsets frá sanddæluskipum. Vesturhluti landfyllingarinnar er því hafnarsvæði, þar sem sjávarseti er dælt á land, en léttari setefni (leðja og silt) renna til sjávar. Frá norðvestanverðu svæðinu liggur gaslögn yfir á Gufuneshöfða.

## 3. Aðferðir

### 3.1. Sýnataka

Sýni voru tekin á rannsóknarbátum Sæmundi fróða þann 25. júní 2015. Alls voru tekin sýni á þremur stöðvum innan fyrirhugaðar landfyllingar (stöðvar 1 til 3) og á einni samanburðarstöð utan fyrirhugaðs landfyllingarsvæðis (stöð 4) (Tafla 1). Staðsetning stöðva var valin þannig að sýnin gæfu góða mynd af lífríki á svæðinu.

Samanburðarstöðin var utar í voginum og var valin út frá fyrri upplýsingum á lífríki á

viðkomandi stað, en áður hafa verið tekin sýni á viðkomandi stöð. Staðsetning var skráð af staðarákvörðunartæki rannsóknarbátsins Sæmundar fróða. Auk þess var dýpi skráð og tími dags, þannig að unnt væri að leiðrétta dýpi miðað við stöðu sjávarfalla. Stöðvar á fyrirhugaðri uppfyllingu voru á 5 til 9 metra dýpi miðað við 0-punkt sjómælinga.

Á hverri stöð voru tekin fjögur botngreiparsýni. Þar af voru þrjú sýni notuð til könnunar á lífríki, en eitt sýni var notað til að kanna setgerð. Sýnin voru tekin með Shipek botngreip, sem tekur sýni af 0.041 m<sup>2</sup> botns. Botndýrasýnin voru sigtuð í gegnum 0,5 mm sigti og síðan varðveitt í 10% formalíni. Setgerðarsýni voru varðveitt í etanóli.

Við sýnatöku unnu þeir Guðmundur V. Helgason, Halldór P. Halldórsson, Hermann Dreki Guls og Hrafnkell Guðmundsson. Sölvi Rúnar Vignisson sá um sigtun setgerðarsýna.

## 3.2. Úrvinnsla

Á rannsóknarstofu var formalínið skolað af sýnunum og sýnin síðan varðveitt í 80% etanóli. Einstaklingar voru aðgreindir frá setinu og greindir til tegundar, eftir því sem kostur var.

Setgerðarsýni voru þvegin í etanóli til að minnka samloðun agna og sýnin síðan þurrkuð við 60°C og síðan meðhöndluð í Endecott kornastærðardeili sem sigtar sýni í gegnum röð sigta með möskvastærðirnar 8, 4, 2, 1, 0,5, 0,25, 0,125 og 0,063 mm.

## 4. Niðurstöður

### 4.1. Kornastærðarsamsetning

Kornastærðarsamsetning reyndist svipuð á stöðvum (Tafla 2). Flestar stöðvarnar (stöðvar 1, 2 og 4) höfðu að megni til silt (>54% kornastærðina <0,063 mm). Um 77% af seti á Stöð 3 voru í kornastærðunum 0,063 mm og <0,063 mm.

## 4.2. Botndýralíf

### 4.2.1. Fjöldi tegunda og tegundasamsetning

Alls fundust 50 dýrategundir eða hópar á því svæði þar sem fyrirhuguð landfylling er áætluð, en all 68 tegundir eða hópar þegar samanburðarsvæðið er talið með (Töflur 3–7). Flestar tegundir á fyrirhuguðu landfyllingarsvæði eða alls um 22 tegundir (31 tegund að meðtöldu samanburðarsvæði) tilheyrðu flokki burstaorma (Polychaeta). Alls fundust 12 tegundir (17 tegundir að meðtöldu samanburðarsvæði) eða hópar lindýra (Mollusca), 11 tegundir liðfætlna (Arthropoda; 14 tegundir). Ein tegund skrápdyra fannst á svæðinu, en ekki á fyrirhuguðu landfyllingarsvæði (Tafla 7). Ennfremur fundust maðkamóðir (*Priapulius caudatus*), tvær tegundir/hópar ána (Oligochaeta), hveldýr (Hydrozoa) og þráðormar (Nematoda). Mörg eintök burstaormanna voru stórvaxin, sem bendir til mikils fæðuframboðs.

Allar tegundir sem hér fundust hafa áður fundist við Suðvesturland og eru flestar algengar á grunnsævi við Ísland. Engar tegundir fundust sem telja má sjaldgæfar, né heldur dýrategundir sem hafa mikið verndargildi.

Flestar tegundir fundust á stöð 1 (samanburðarstöðin, Tafla 8) eða alls 53 tegundir, en færstar tegundir fundust á stöð 4 (27 tegundir). Meðalfjöldi tegunda í botngreiparsýni var ennfremur hæstur á samanburðarstöðinni (33,3 tegundir/stöð), en meðalfjöldi tegunda á stöð var frá 20,3 til 25,3 tegundir á því svæði þar sem landfylling er fyrirhuguð.

Tegundafjölbreytileiki var metinn með þremur fjölbreytileikastuðlum, þ.e. Pielou's evenness, Simpson (D) og Simpson (1/D) (Tafla 9). Svipaður tegundafjölbreytileiki reyndist á öllum stöðvunum, en var þó hæstur á stöð 1 samkvæmt Simpson (D). Pielou's og Simpson 1/D leggja mat á það hversu jafndreifðir einstaklingarnir eru á tegundirnar og því jafndreifðari sem þær eru, því meiri fjölbreytileiki er gefinn til kynna. Þessir stuðlar voru lægstir á samanburðarstöðinni.

Til að kanna hversu lík sýni voru af sérhverri stöð var framkvæmd klasagreining (cluster analysis; Bray Curtis skyldleikastuðull; gögn stöðluð með því að taka kvaðratrót af þéttleika einstakra tegunda; single linkage). Í ljós kom að sýni frá stöð 1 (samanburðarstöðin) voru nokkuð sér á báti og lenda saman í klasa (1. mynd). Sýnin frá stöð 2 eru líkust hvert öðru og eru saman í klasa. Botngreiparsýni 4A og 4B eru mjög lík, en sýni 4C líkist mest sýni 3A. Hin sýnin frá stöð 3 falla hér og þar. Svipuð niðurstaða kemur í ljós þótt forsendum í reikniðgerð sé breytt.

#### 4.2.2. Þéttleiki botndýra

Heildarþéttleiki botndýra var að meðaltali 51284 einstaklingar á fermeter á stöð á fyrirhuguðu landfyllingarsvæði, en 47846 einstaklingar á fermeter á samanburðarstöðinni (Tafla 7).

Safnhópurinn þráðormar (Nematoda) reyndist í mestum þéttleika þegar litið var til rannsóknasvæðisins í heild (Töflur 10 og 11). Safnhópurinn botnkrabbaflær (Harpacticoida) reyndist annar algengasti hópurinn á fyrirhuguðu uppfyllingarsvæði, en þriðji algengasti á samanburðarsvæðinu. Áninn *Tubificoides kozloffii* var þriðja til fjórða algengasta tegundin á fyrirhuguðu landfyllingarsvæði, en aðeins sjöunda algengasta tegundin á samanburðarsvæðinu. Fjórða til áttunda algengustu tegundirnar á fyrirhuguðu áhrifasvæði voru allt burstaormar (Tafla 11). Burstaormurinn roðamaðkur (*Scoloplos armiger*) var fimmta til sjöunda algengasta tegundin á fyrirhuguðu landfyllingarsvæði, en fjórða algengasta tegundin á samanburðarstöðinni. Burstaormurinn *Sphaerosyllis erinaceus* var önnur algengasta tegundin á samanburðarsvæðinu, en aðeins fjórða til áttunda algengasta tegundin á fyrirhuguðu landfyllingarsvæði.

Þéttleiki á sérhverri stöð reyndist talsvert mismunandi hjá mörgum tegundum (Tafla 10) innan fyrirhugaðs landfyllingarsvæðis. Þannig reyndust burstaormarnir *Pygospio elegans*, *Fabricia stellaris* og *Chaetozone setosa* og áninn *Tubificoides benedii* aðeins vera algengir á einni stöð. Aðrar tegundir reyndust svipað algengar á öllum stöðvum innan fyrirhugaðs landfyllingarsvæðis, t.d. burstaormarnir *Mediomastus fragilis*, *Eteone longa*, *Aricidea suecica*, *Spio* sp. og *Polydora* sp.

## 5. Umræða

Tegundasamsetning í innri hluta Elliðaárvogs var svipuð því sem fundist hefur áður á botni á grunsævi í nágrenni Reykjavíkur (Guðmundur V. Helgason og Jörundur Svavarsson 1991, Jörundur Svavarsson 2000, Jörundur Svavarsson 2004, Jörundur Svavarsson 2007), en talsvert einsleitari en fundist hefur á dýpri svæðum við Vesturland, Suðvesturland, og Suðurland, svo sem í Hvalfirði (Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðarsson 1980), Skerjafirði (Arnþór Garðarsson og Kristín Aðalsteinsdóttir 1977), Breiðafirði (Guðmundur V. Helgason 1982) og á Selvogsbanka (Jörundur Svavarsson 1980). Mótast það eflaust af því að dýptarsviðið er lítið og samfélagið að líkindum undir verulegu álagi. Ekki fundust sjaldgæfar tegundir né tegundir sem hafa sérstakt verndargildi á landsvísu eða á heimsvísu.

Þéttleiki nokkurra tegunda er athyglisverður. Þannig fannst ánin *Tubificoides benedii* ekki á samanburðarstöðinni, en á öllum stöðvum þar sem fyrirhuguð uppfylling verður og á stöð 2 með alls 2528 einstaklinga á fermeter. Tegundin er þekkt fyrir að geta orðið algeng nærri og í árósum þar sem lífrænt framboð er mikið en miklar sveiflur í umhverfisþáttum, svo sem í lágu súrefnismagni og háu magni brennisteinsvetnis (Bagheri og McLusky 1982, Giere 2006, Mojtahid o.fl. 2008). Ánin *Tubificoides kozloffii* reyndist einnig vera mjög algengur (þriðja til fjórða algengasta tegundin) á fyrirhuguðu landfyllingarsvæði (14650, 2081 og 4276 einstaklingar á fermeter á stöðvum 2 til 3) og var reyndar einnig þökkalega algengur (674 einstaklingar á fermeter) á samanburðarsvæðinu. Líffræði *Tubificoides kozloffii* er illa þekkt, en gera má ráð fyrir, í ljósi lifnaðarháttar tegunda í ættkvíslinni *Tubificoides*, að tegundin þoli vel aðstæður þar sem lágt súrefnismagn er í botni vegna mikils framboðs lífræns efnis. Burstaormurinn *Mediomastus fragilis* er talinn meðal tegunda sem aukast mikið í fjölda við álag og aukið næringarframboð (Mojtahid o.fl. 2008).

Meðalfjöldi tegunda í botngreiparsýni (20,3 til 25,3 tegundir á stöð á fyrirhuguðu landfyllingarsvæði) var aðeins lægri en fannst í innanverðum Kollafirði (24,6 til 35 tegundir á stöð; Jörundur Svavarsson 2007) og lægri en áður hefur fundist víða á grunnsævi við Suðvesturland, t.d. á sambærilegu dýpi í Skerjafirði og í Dýrafirði (Arnþór Garðarsson og Kristín Aðalsteinsdóttir 1977; Jörundur Svavarsson og Arnþór Garðarsson 1986). Tegundafjölbreytileikinn var ennfremur lágur.

Lífríki á botni á fyrirhugðum landfyllingarsvæði utan við núverandi landfyllingu við Ártúnshöfða er að líkindum undir verulegu álagi af völdum starfseminnar þar. Gera má ráð fyrir því að mikið grugg sé á svæðinu þegar sandur er losaður á land. Í grugginu er eflaust talsvert um næringaragnir, sem dýrin nýta sér. Vestari hluti landfyllingarinnar þjónar því að vera hafnarsvæði og að líkindum eru innsiglingarennan og athafnasvæði skipanna dýpkuð reglubundið. Stöð 3 er staðsett á þessu svæði. Upprót og lagning gaslagnar hefur enn fremur að líkindum mótað lífríkið, en ummerki vegna lagnarinnar eru vel sýnileg á loftmyndum.

Gera má gera ráð fyrir því að lífverur á þessu svæði séu enn fremur undir álagi af völdum mengandi efna sem gjarnan fylgja hafnarmannvirkjum, svo sem olíusamböndum (t.d. PAH samböndum) og efnum úr botnmálningu skipa. Slík efni geta verið í miklu magni nálægt hafnarsvæðum (sjá t.d. Halldór P. Halldórsson o.fl. 2005) og valda sum hver skemmdum á erfðæfni (sjá t.d. Halldóra Skarphéðinsdóttir o.fl. 2007). Þannig hefur fundist kræklingur með skemmt erfðæfni í nágrenni við rannsóknasvæðið (Halldóra Skarphéðinsdóttir o.fl. 2007). Í ljósi hins raskaða samfélags hefur viðkomandi svæði, sem fyrirhugað er undir uppfyllingu og byggð, ekki mikið verndargildi.

## 6. Samantekt

Í heild er lífríki á botni í innsta hluta Elliðaársvogs, þar sem fyrirhuguð er ný landfylling út frá núverandi landfyllingu, frekar einsleitt, með fáar tegundir og lágan tegundafjölbreytileika. Tegundir á hverri stöð eru færri en fundist hefur víða á sambærilegu dýpi við Suðvesturland og samfélagið virðist verulega raskað. Ekki fundust tegundir sem vert er að varðveita. Verndargildi lífríkisins, þar sem fyrirhuguð landfylling er áætluð, er því takmarkað.

## 7. Þakkir

Ég við þakka Guðmundir V. Helgasyni fyrir umsjón með sýnatökunni og fyrir greiningar á hryggleysingjum og þeim Halldóri P. Halldórssyni, Hermanni Dreka Guls og

Hrafnkeli Guðmundssyni fyrir aðstoð við sýnatöku. Ég þakka Sölva Rúnari Vignissyni fyrir sigtun á setgerðarsýnum. N. McAleece, P.D.J. Lamshead, G.L.J. Paterson og J.D. Gage er þakkað fyrir afnot af forritinu BioDiversity Pro.

## 8. Heimildir

Arnþór Garðarsson og Kristín Aðalsteinsdóttir 1977. Rannsóknir í Skerjafirði. I. Botndýralíf. Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 9.

Bagheri, E.A. og D.S. McLusky, 1982. Population dynamics of oligochaetes and small polychaetes in the polluted forth estuary ecosystem. Netherlands Journal of Sea Research 16, 55–66.

Giere, O. 2006. Ecology and biology of marine oligochaeta – an inventory rather than another review. Hydrobiologia 564, 103–116.

Guðmundur V. Helgason 1982. Botndýralíf á hluta Breiðafjarðar. Prófrítgerð, 4. árs verkefni, Háskóli Íslands, 97 bls.

Guðmundur V. Helgason og Jörundur Svavarsson 1991. Botndýralíf í Þerneyjarsundi. Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 30.

Halldór P. Halldórsson, Jörundur Svavarsson og Åke Granmo 2005. The effect of pollution on scope for growth of the mussel (*Mytilus edulis* L.) in Iceland. Marine Environmental Research 59, 47–64.

Halldóra Skarphéðinsdóttir, Gunilla Ericson, Jörundur Svavarsson og Kristoffer Næs 2007. DNA adducts and polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) tissue levels in blue mussels (*Mytilus* spp.) from Nordic coastal sites. Marine Environmental Research 64, 479–491.

Jörundur Svavarsson 1980. Botndýralíf á Selvogsbanka. Prófrítgerð, 4. árs verkefni, Háskóli Íslands, 149 bls.

Jörundur Svavarsson 2000. Lífríki botns á fyrirhuguðum skólpútrásarstað út af Klettagörðum. Skýrsla til Gatnamálastjórans í Reykjavík, 45 bls.

Jörundur Svavarsson 2004. Lífríki á botni neðansjávar út af Gufunesi. Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 70.

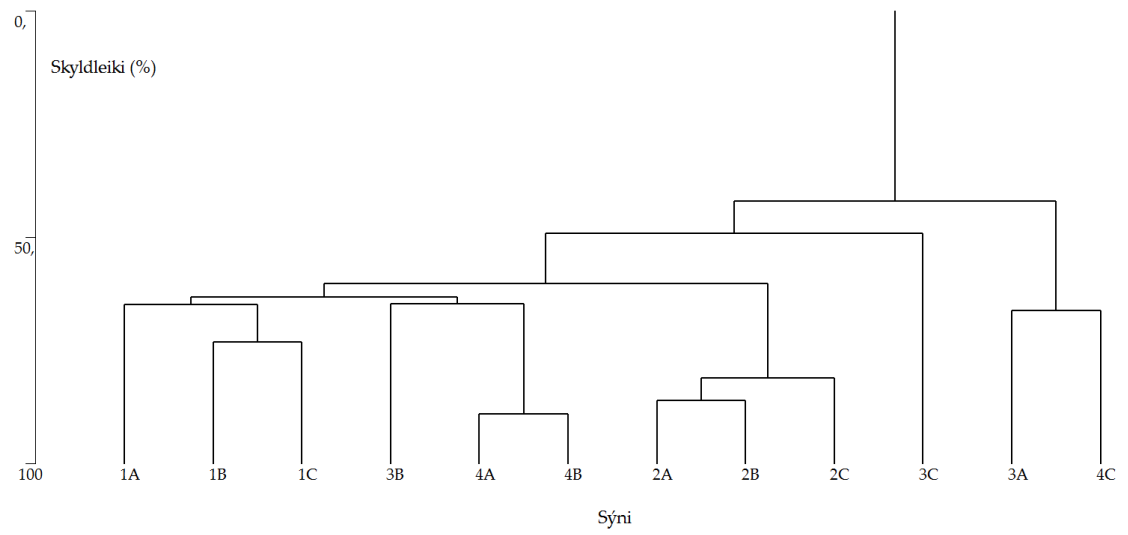
Jörundur Svavarsson 2007. Botndýralíf í innsta hluta Kollafjarðar. Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 76.

Jörundur Svavarsson og Arnþór Garðarsson 1986. Botndýralíf í Dýrafirði. Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 25.

Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðarsson 1980. Botndýralíf í Hvalfirði. Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 14.

Mojtahid, M., F. Jorissen og T.H. Pearson 2008. Comparison of benthic foraminiferal and macrofaunal responses to organic pollution in the Firth of Clyde (Scotland). *Marine Pollution Bulletin* 56, 42–76.





1. mynd. Skyldleiki sýna metinn með klasagreiningu.

Tafla 1. Staðsetning og dýpi á stöðvum.

Stöð	Breidd, N	Lengd, V	Leiðrétt dýpi* (m)
1	64°08,950'	21°50,080'	11,5
2	64°08,050'	21°49,906'	5
3	64°08,074'	21°49,714'	9
4	64°08,048'	21°49,465'	6

\*umreiknað fyrir 0-punkt sjómælinga.

Tafla 2. Kornastærðarsamsetning á öllum stöðvum.  
Sýndur er hundraðshluti af hverjum stærðarflokki.

Kornastærð (mm)	Stöð			
	1	2	3	4
4	3,8	0,1	1,2	0,4
2	0,1	0,0	1,3	0,7
1	0,2	0,1	1,3	1,1
0,5	0,5	0,1	1,5	1,7
0,25	0,5	0,3	2,5	2,7
0,125	1,8	2,2	15,3	8,8
0,063	28,7	29,7	43,2	30,3
<0,063	64,4	67,5	33,8	54,3
Samtals	100	100	100	100

Tafla 3. Fjöldi einstaklinga í greip, meðalfjöldi í botngreip, staðalfrávik og fjöldi á fermeter á stöð 1.

Tegund	Sýni			Meðaltal í sýni	Staðal- frávik	Meðalfjöldi á m <sup>2</sup>
	a	b	c			
Hydrozoa	x					x
Nematoda	496	748	928	724,0	217,0	17658,5
Lindýr:						
<i>Abra nitida</i>	31	106	93	76,7	40,1	1869,9
<i>Arctica islandica</i>	0	0	4	1,3	2,3	32,5
<i>Astarte</i> sp.	0	0	4	1,3	2,3	32,5
<i>Axinopsida orbiculata</i>	0	4	4	2,7	2,3	65,0
<i>Ciliatocardium ciliatum</i>	0	0	1	0,3	0,6	8,1
<i>Crenella decussata</i>	0	4	0	1,3	2,3	32,5
<i>Macoma calcarea</i>	0	64	7	23,7	35,1	577,2
<i>Mya arenaria</i>	0	1	0	0,3	0,6	8,1
<i>Mya</i> sp.	6	4	5	5,0	1,0	122,0
Mytilidae spp.	0	4	0	1,3	2,3	32,5
<i>Thyasira flexuosa</i>	4	1	0	1,7	2,1	40,7
<i>Lacuna divaricata</i>	4	0	0	1,3	2,3	32,5
<i>Onoba striata</i>	0	4	0	1,3	2,3	32,5
<i>Cylichna</i> sp.	0	48	0	16,0	27,7	390,2
Ophistobranchia sp.	44	0	16	20,0	22,3	487,8
Burstaormar:						
<i>Apistobranchus tullbergi</i>	1	5	0	2,0	2,6	48,8
<i>Aricidea suecica</i>	9	4	0	4,3	4,5	105,7
<i>Capitella capitata</i>	0	4	0	1,3	2,3	32,5
<i>Chaetozone setosa</i>	0	4	0	1,3	2,3	32,5
<i>Cossura longocirrata</i>	16	36	17	23,0	11,3	561,0
<i>Eteone longa</i>	4	0	4	2,7	2,3	65,0
<i>Galathowenia oculata</i>	1	1	0	0,7	0,6	16,3
<i>Harmothoe imbricata</i>	5	0	8	4,3	4,0	105,7
<i>Harmothoe</i> sp.	0	8	0	2,7	4,6	65,0
<i>Laonome kroyeri</i>	2	0	4	2,0	2,0	48,8
<i>Levensenia gracilis</i>	13	9	16	12,7	3,5	308,9
<i>Lumbrineris mixochaeta</i>	4	0	0	1,3	2,3	32,5
<i>Mediomastus fragilis</i>	8	17	16	13,7	4,9	333,3
<i>Melinna elisabethae</i>	0	0	1	0,3	0,6	8,1
<i>Microphthalmus aberrans</i>	0	0	4	1,3	2,3	32,5

tafla 3, frh.

Tegund	Sýni			Meðaltal í sýni	Staðal- frávik	Meðalfjöldi á m <sup>2</sup>
	a	b	c			
<i>Nephtys</i> sp.	5	7	5	5,7	1,2	138,2
<i>Ophelina acuminata</i>	0	0	4	1,3	2,3	32,5
<i>Praxillella praeterrmissa</i>	5	10	8	7,7	2,5	187,0
<i>Proclea malmgreni</i>	1	0	1	0,7	0,6	16,3
<i>Pygospio elegans</i>	1	0	0	0,3	0,6	8,1
<i>Scoloplos armiger</i>	97	153	188	146,0	45,9	3561,0
<i>Sphaerodoropsis minuta</i>	4	0	4	2,7	2,3	65,0
<i>Sphaerosyllis erinaceus</i>	211	632	420	421,0	210,5	10268,3
<i>Spio</i> sp.	13	12	34	19,7	12,4	479,7
<i>Sternaspis islandica</i>	7	28	11	15,3	11,2	374,0
Ánar:						
<i>Tubificoides kozloffii</i>	12	19	52	27,7	21,4	674,8
Liðfætlur:						
<i>Actinocythereis</i>						
<i>dunelmensis</i>	40	80	0	40,0	40,0	975,6
Ostracoda	0	0	72	24,0	41,6	585,4
Harpacticoida	116	478	176	256,7	194,0	6260,2
<i>Dexamine thea</i>	0	8	0	2,7	4,6	65,0
<i>Pontoporeia femorata</i>	4	0	0	1,3	2,3	32,5
<i>Protomedeia fasciata</i>	0	12	8	6,7	6,1	162,6
<i>Pleurogonium</i>						
<i>spinosissimum</i>	12	33	13	19,3	11,8	471,5
<i>Leptognathia gracilis</i>	8	8	0	5,3	4,6	130,1
<i>Leucon nasica</i>	4	9	0	4,3	4,5	105,7
Acarina	0	0	4	1,3	2,3	32,5
Skrápdýr:						
<i>Echinocardium flavescens</i>	0	0	2	0,7	1,2	16,3

Tafla 4. Fjöldi einstaklinga í greip, meðalfjöldi í botngreip, staðalfrávik og fjöldi á fermeter á stöð 2.

Tegund	Sýni			Meðaltal í sýni	Staðal- frávik	Meðalfjöldi á m <sup>2</sup>
	a	b	c			
Nematoda	1208	1568	968	1248,0	302,0	30439,0
<i>Priapulus caudatus</i>	4	2	10	5,3	4,2	130,1
Lindýr:						
<i>Abra nitida</i>	3	0	11	4,7	5,7	113,8
<i>Ciliatocardium ciliatum</i>	0	1	0	0,3	0,6	8,1
<i>Macoma calcarea</i>	0	8	36	14,7	18,9	357,7
<i>Mya</i> sp.	30	10	48	29,3	19,0	715,4
Mytilidae spp.	56	120	80	85,3	32,3	2081,3
<i>Onoba striata</i>	8	8	0	5,3	4,6	130,1
Ophistobranchia sp.	8	0	0	2,7	4,6	65,0
Burstaormar:						
<i>Ampharete acutifrons</i>	1	0	4	1,7	2,1	40,7
<i>Aricidea suecica</i>	50	10	24	28,0	20,3	682,9
<i>Eteone longa</i>	49	40	32	40,3	8,5	983,7
<i>Fabricia stellaris</i>	88	104	120	104,0	16,0	2536,6
<i>Harmothoe imbricata</i>	1	0	0	0,3	0,6	8,1
<i>Harmothoe</i> sp.	0	0	32	10,7	18,5	260,2
<i>Mediomastus fragilis</i>	262	249	160	223,7	55,5	5455,3
<i>Nephtys</i> sp.	0	1	0	0,3	0,6	8,1
<i>Ophelina acuminata</i>	1	0	4	1,7	2,1	40,7
<i>Phyllodoce maculata</i>	0	18	16	11,3	9,9	276,4
<i>Polydora</i> sp.	18	8	12	12,7	5,0	308,9
<i>Praxillella praetermisssa</i>	2	0	0	0,7	1,2	16,3
<i>Pygospio elegans</i>	300	319	304	307,7	10,0	7504,1
<i>Scalibregma inflatum</i>	0	25	0	8,3	14,4	203,3
<i>Scoloplos armiger</i>	238	336	408	327,3	85,3	7983,7
<i>Sphaerosyllis erinaceus</i>	312	326	732	456,7	238,5	11138,2
<i>Spio</i> sp.	0	9	4	4,3	4,5	105,7
Ánar:						
<i>Tubificoides kozloffii</i>	642	624	536	600,7	56,7	14650,4
<i>Tubificoides benedii</i>	98	77	136	103,7	29,9	2528,5

tafla 4, frh.

Tegund	Sýni			Meðaltal	Staðal-	Meðalfjöldi
	a	b	c	í sýni	frávik	á m <sup>2</sup>
Liðfætlur:						
<i>Actinocythereis dunelmensis</i>	0	48	0	16,0	27,7	390,2
Ostracoda	32	0	0	10,7	18,5	260,2
Harpacticoida	552	904	792	749,3	179,8	18276,4
<i>Pontoporeia femorata</i>	10	1	4	5,0	4,6	122,0
<i>Protomedeia fasciata</i>	11	11	12	11,3	0,6	276,4
Acarina	0	8	0	2,7	4,6	65,0
Chironomida	0	0	4	1,3	2,3	32,5

Tafla 5. Fjöldi einstaklinga í greip, meðalfjöldi í botngreip, staðalfrávik og fjöldi á fermeter á stöð 3.

Tegund	Sýni			Meðaltal í sýni	Staðal- frávik	Meðalfjöldi á m <sup>2</sup>
	a	b	c			
Hydrozoa	x					x
Nematoda	40	244	80	121,3	108,1	2959,3
<i>Priapulus caudatus</i>	8	0	1	3,0	4,4	73,2
Lindýr:						
<i>Abra nitida</i>	1	8	0	3,0	4,4	73,2
<i>Axinopsida orbiculata</i>	4	0	0	1,3	2,3	32,5
<i>Macoma calcarea</i>	18	0	4	7,3	9,5	178,9
<i>Modiolus modiolus</i>	4	0	0	1,3	2,3	32,5
<i>Mya arenaria</i>	0	0	1	0,3	0,6	8,1
<i>Mya</i> sp.	0	14	0	4,7	8,1	113,8
Mytilidae spp.	12	0	0	4,0	6,9	97,6
Ophistobranchia sp.	0	0	4	1,3	2,3	32,5
Burstaormar:						
<i>Apistobranchus tullbergi</i>	4	8	0	4,0	4,0	97,6
<i>Aricidea suecica</i>	56	0	0	18,7	32,3	455,3
<i>Chaetozone setosa</i>	8	20	8	12,0	6,9	292,7
<i>Eteone longa</i>	68	29	9	35,3	30,0	861,8
<i>Fabricia stellaris</i>	0	0	8	2,7	4,6	65,0
<i>Harmothoe imbricata</i>	0	1	6	2,3	3,2	56,9
<i>Mediomastus fragilis</i>	284	16	4	101,3	158,3	2471,5
<i>Pectinaria granulata</i>	0	1	0	0,3	0,6	8,1
<i>Phyllodoce maculata</i>	0	4	0	1,3	2,3	32,5
<i>Polydora</i> sp.	16	4	5	8,3	6,7	203,3
<i>Pygospio elegans</i>	0	8	4	4,0	4,0	97,6
<i>Scalibregma inflatum</i>	0	2	1	1,0	1,0	24,4
<i>Scoloplos armiger</i>	137	73	14	74,7	61,5	1821,1
<i>Sphaerodoropsis minuta</i>	12	0	0	4,0	6,9	97,6
<i>Sphaerosyllis erinaceus</i>	0	84	48	44,0	42,1	1073,2
<i>Spio</i> sp.	4	16	21	13,7	8,7	333,3
Ánar:						
<i>Tubificoides kozloffii</i>	204	24	28	85,3	102,8	2081,3
<i>Tubificoides benedii</i>	8	0	0	2,7	4,6	65,0

tafla 5, frh.

Tegund	Sýni			Meðaltal	Staðal-	Meðalfjöldi
	a	b	c	í sýni	frávik	á m <sup>2</sup>
Liðfætlur:						
<i>Verruca stroemia</i>	0	4	0	1,3	2,3	32,5
Cirripedia	0	0	4	1,3	2,3	32,5
Ostracoda	0	4	0	1,3	2,3	32,5
Harpacticoida	132	176	32	113,3	73,8	2764,2
<i>Pontoporeia femorata</i>	32	0	0	10,7	18,5	260,2
<i>Protomedeia fasciata</i>	4	32	19	18,3	14,0	447,2
<i>Pleurogonium spinosissimum</i>	4	0	0	1,3	2,3	32,5



Tafla 6. Fjöldi einstaklinga í greip, meðalfjöldi í botngreip, staðalfrávik og fjöldi á fermeter á stöð 4.

Tegund	Sýni			Meðaltal í sýni	Staðal- frávik	Meðalfjöldi á m <sup>2</sup>
	a	b	c			
Nematoda	612	480	72	388,0	281,5	9463,4
<i>Priapulus caudatus</i>	4	0	8	4,0	4,0	97,6
Lindýr:						
<i>Abra nitida</i>	6	6	1	4,3	2,9	105,7
<i>Cerastoderma edule</i>	0	1	0	0,3	0,6	8,1
<i>Macoma calcarea</i>	4	0	24	9,3	12,9	227,6
<i>Modiolus modiolus</i>	0	4	0	1,3	2,3	32,5
<i>Mya</i> sp.	4	5	8	5,7	2,1	138,2
Mytilidae spp.	24	28	0	17,3	15,1	422,8
<i>Cylichna</i> sp.	0	0	4	1,3	2,3	32,5
Burstaormar:						
<i>Apistobranchnus tullbergi</i>	4	12	4	6,7	4,6	162,6
<i>Aricidea suecica</i>	8	8	5	7,0	1,7	170,7
<i>Chaetozone setosa</i>	24	24	166	71,3	82,0	1739,8
<i>Cossura longocirrata</i>	0	4	9	4,3	4,5	105,7
<i>Eteone longa</i>	24	24	72	40,0	27,7	975,6
<i>Mediomastus fragilis</i>	40	40	215	98,3	101,0	2398,4
<i>Phyllodoce maculata</i>	4	0	4	2,7	2,3	65,0
<i>Polydora</i> sp.	8	0	0	2,7	4,6	65,0
<i>Pygospio elegans</i>	0	4	12	5,3	6,1	130,1
<i>Scoloplos armiger</i>	24	16	79	39,7	34,3	967,5
<i>Sphaerosyllis erinaceus</i>	28	20	4	17,3	12,2	422,8
<i>Spio</i> sp.	4	8	12	8,0	4,0	195,1
Ánar:						
<i>Tubificoides kozloffii</i>	44	40	442	175,3	230,9	4276,4
<i>Tubificoides benedii</i>	4	0	24	9,3	12,9	227,6
Liðfætlur:						
Ostracoda	8	0	0	2,7	4,6	65,0
Harpacticoida	264	256	168	229,3	53,3	5593,5
Amphipoda	8	0	0	2,7	4,6	65,0
Acarina	8	12	0	6,7	6,1	162,6

Tafla 7. Fjöldi einstaklinga á fermeter á öllum stöðvum.

Tegund	Stöð			
	1	2	3	4
Hydrozoa	x		x	
Nematoda	17658,5	30439,0	2959,3	9463,4
<i>Priapulus caudatus</i>	0,0	130,1	73,2	97,6
Lindýr:				
<i>Abra nitida</i>	1869,9	113,8	73,2	105,7
<i>Arctica islandica</i>	32,5	0,0	0,0	0,0
<i>Astarte</i> sp.	32,5	0,0	0,0	0,0
<i>Axinopsida orbiculata</i>	65,0	0,0	32,5	0,0
<i>Cerastoderma edule</i>	0,0	0,0	0,0	8,1
<i>Ciliatocardium ciliatum</i>	8,1	8,1	0,0	0,0
<i>Crenella decussata</i>	32,5	0,0	0,0	0,0
<i>Macoma calcarea</i>	577,2	357,7	178,9	227,6
<i>Modiolus modiolus</i>	0,0	0,0	32,5	32,5
<i>Mya arenaria</i>	8,1	0,0	8,1	0,0
<i>Mya</i> sp.	122,0	715,4	113,8	138,2
Mytilidae spp.	32,5	2081,3	97,6	422,8
<i>Thyasira flexuosa</i>	40,7	0,0	0,0	0,0
<i>Lacuna divaricata</i>	32,5	0,0	0,0	0,0
<i>Onoba striata</i>	32,5	130,1	0,0	0,0
<i>Cylichna</i> sp.	390,2	0,0	0,0	32,5
Ophistobranchia sp.	487,8	65,0	32,5	0,0
Burstaormar:				
<i>Ampharete acutifrons</i>	0,0	40,7	0,0	0,0
<i>Apistobranchus tullbergi</i>	48,8	0,0	97,6	162,6
<i>Aricidea suecica</i>	105,7	682,9	455,3	170,7
<i>Capitella capitata</i>	32,5	0,0	0,0	0,0
<i>Chaetozone setosa</i>	32,5	0,0	292,7	1739,8
<i>Cossura longocirrata</i>	561,0	0,0	0,0	105,7
<i>Eteone longa</i>	65,0	983,7	861,8	975,6
<i>Fabricia stellaris</i>	0,0	2536,6	65,0	0,0
<i>Galathowenia oculata</i>	16,3	0,0	0,0	0,0
<i>Harmothoe imbricata</i>	105,7	8,1	56,9	0,0
<i>Harmothoe</i> sp.	65,0	260,2	0,0	0,0
<i>Laonome kroyeri</i>	48,8	0,0	0,0	0,0
<i>Levensenia gracilis</i>	308,9	0,0	0,0	0,0
<i>Lumbrineris mixochaeta</i>	32,5	0,0	0,0	0,0

tafla 7, frh.

Tegund	Stöð			
	1	2	3	4
<i>Mediomastus fragilis</i>	333,3	5455,3	2471,5	2398,4
<i>Melinna elisabethae</i>	8,1	0,0	0,0	0,0
<i>Microphthalmus aberrans</i>	32,5	0,0	0,0	0,0
<i>Nepthys</i> sp.	138,2	8,1	0,0	0,0
<i>Ophelina acuminata</i>	32,5	40,7	0,0	0,0
<i>Pectinaria granulata</i>	0,0	0,0	8,1	0,0
<i>Phyllodoce maculata</i>	0,0	276,4	32,5	65,0
<i>Polydora</i> sp.	0,0	308,9	203,3	65,0
<i>Praxillella praetermissa</i>	187,0	16,3	0,0	0,0
<i>Proclea malmgreni</i>	16,3	0,0	0,0	0,0
<i>Pygospio elegans</i>	8,1	7504,1	97,6	130,1
<i>Scalibregma inflatum</i>	0,0	203,3	24,4	0,0
<i>Scoloplos armiger</i>	3561,0	7983,7	1821,1	967,5
<i>Sphaerodoropsis minuta</i>	65,0	0,0	97,6	0,0
<i>Sphaerosyllis erinaceus</i>	10268,3	11138,2	1073,2	422,8
<i>Spio</i> sp.	479,7	105,7	333,3	195,1
<i>Sternaspis islandica</i>	374,0	0,0	0,0	0,0
Ánar:				
<i>Tubificoides kozloffii</i>	674,8	14650,4	2081,3	4276,4
<i>Tubificoides benedii</i>	0,0	2528,5	65,0	227,6
Liðfætlur:				
<i>Verruca stroemia</i>	0,0	0,0	32,5	0,0
Cirripedia	0,0	0,0	32,5	0,0
<i>Actinocythereis dunelmensis</i>	975,6	390,2	0,0	0,0
Ostracoda	585,4	260,2	32,5	65,0
Harpacticoida	6260,2	18276,4	2764,2	5593,5
<i>Dexamine thea</i>	65,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pontoporeia femorata</i>	32,5	122,0	260,2	0,0
<i>Protomedeia fasciata</i>	162,6	276,4	447,2	0,0
Amphipoda	0,0	0,0	0,0	65,0
<i>Pleurogonium spinosissimum</i>	471,5	0,0	32,5	0,0
<i>Leptognathia gracilis</i>	130,1	0,0	0,0	0,0
<i>Leucon nasica</i>	105,7	0,0	0,0	0,0
Acarina	32,5	65,0	0,0	162,6

tafla 7, frh.

Tegund	Stöð			
	1	2	3	4
Chironomida	0,0	32,5	0,0	0,0
Skrápdýr:				
<i>Echinocardium flavescens</i>	16,3	0,0	0,0	0,0
Heildarfjöldi á fermeter	47848	108199	17347	28325

Tafla 8. Fjöldi tegunda í einstökum sýnum á hverri stöð, heildarfjöldi tegunda og meðalfjöldi tegunda á stöð.

Stöð	Sýni			Heildar- fjöldi	Meðal- fjöldi
	a	b	c		
1	32	35	33	53	33,3
2	25	26	25	35	25,3
3	23	21	20	35	21,3
4	22	19	20	27	20,3

Tafla 9. Fjölbreytileiki á einstökum stöðvum, metinn með mismunandi fjölbreytileikastuðlum (Pielou's evenness,  $J'$ ; Simpson (D); Simpson (1/D)).

Stöð	$J'$	D	1/D
1	0,54	0,21	4,81
2	0,63	0,15	6,62
3	0,71	0,11	9,15
4	0,64	0,19	5,33

Tafla 10. Tuttugustu algengustu tegundir á fyrirhuguðu uppfyllingarsvæði og meðalþéttleiki þeirra þar og á samanburðarstöðinni (stöð 1).

Tegund	Stöð				Meðaltal stöðvar 2- 4
	1	2	3	4	
Nematoda	17658,5	30439,0	2959,3	9463,4	14287,3
Harpacticoida	6260,2	18276,4	2764,2	5593,5	8878,0
<i>Tubificoides kozloffii</i>	674,8	14650,4	2081,3	4276,4	7002,7
<i>Sphaerosyllis erinaceus</i>	10268,3	11138,2	1073,2	422,8	4211,4
<i>Scoloplos armiger</i>	3561,0	7983,7	1821,1	967,5	3590,8
<i>Mediomastus fragilis</i>	333,3	5455,3	2471,5	2398,4	3441,7
<i>Pygospio elegans</i>	8,1	7504,1	97,6	130,1	2577,2
<i>Eteone longa</i>	65,0	983,7	861,8	975,6	940,4
<i>Tubificoides benedii</i>		2528,5	65,0	227,6	940,4
<i>Fabricia stellaris</i>		2536,6	65,0		867,2
Mytilidae spp.	32,5	2081,3	97,6	422,8	867,2
<i>Chaetozone setosa</i>	32,5		292,7	1739,8	677,5
<i>Aricidea suecica</i>	105,7	682,9	455,3	170,7	436,3
<i>Mya</i> sp.	122,0	715,4	113,8	138,2	322,5
<i>Macoma calcarea</i>	577,2	357,7	178,9	227,6	254,7
<i>Protomedeia fasciata</i>	162,6	276,4	447,2		241,2
<i>Spio</i> sp.	479,7	105,7	333,3	195,1	211,4
<i>Polydora</i> sp.		308,9	203,3	65,0	192,4
<i>Actinocythereis dunelmensis</i>	975,6	390,2			130,1
<i>Pontoporeia femorata</i>	32,5	122,0	260,2		127,4

Tafla 11. Röðun 20 algengustu einstaklinga eftir því hversu algengar þær voru á viðkomandi stöð. 1 = algengasta teg.; 2 = önnur algengasta teg., og svo framvegis. Tíu algengustu tegundirnar eru skyggðar.

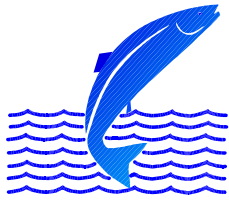
Tegund	Stöð			
	1	2	3	4
Nematoda	1	1	1	1
<i>Sphaerosyllis erinaceus</i>	2	4	6	8
Harpacticoida	3	2	2	2
<i>Scoloplos armiger</i>	4	5	5	7
<i>Abra nitida</i>	5	>20	20	18
<i>Actinocythereis dunelmensis</i>	6	14	-	-
<i>Tubificoides kozloffii</i>	7	3	4	3
Ostracoda	8	19	>20	>20
<i>Macoma calcarea</i>	9	15	14	11
<i>Cossura longocirrata</i>	10	-	-	19
Ophistobranchia sp.	11	>20	>20	-
<i>Spio</i> sp.	12	>20	10	12
<i>Pleurogonium spinosissimum</i>	13	-	>20	-
<i>Cylichna</i> sp.	14	-	-	>20
<i>Sternaspis islandica</i>	15	-	-	-
<i>Mediomastus fragilis</i>	16	7	3	4
<i>Levensenia gracilis</i>	17	-	-	-
<i>Praxillella praetermissa</i>	18	>20	-	-
<i>Protomedeia fasciata</i>	19	17	9	-
<i>Nephtys</i> sp.	20	>20	-	-
<i>Chaetozone setosa</i>	>20	-	11	5
<i>Eteone longa</i>	>20	11	7	6
Mytilidae spp.	>20	10	18	9
<i>Aricidea suecica</i>	>20	13	8	13
Acarina	>20	>20	-	14
<i>Apistobranchus tullbergi</i>	>20	-	17	15
<i>Mya</i> sp.	>20	12	15	16
<i>Pygospio elegans</i>	>20	6	19	17
<i>Pontoporeia femorata</i>	>20	>20	12	-
<i>Sphaerodoropsis minuta</i>	>20	-	16	-
<i>Tubificoides benedii</i>	-	9	>20	10
<i>Priapulus caudatus</i>	-	>20	>20	20
<i>Polydora</i> sp.	-	16	13	>20
<i>Phyllodoce maculata</i>	-	18	>20	>20
<i>Fabricia stellaris</i>	-	8	>20	-





## VIÐAUKI 3

### Áhrif laxfiska í Elliðaám



# VEIÐIMÁLASTOFNUN

Veiðinýting • Lífríki í ám og vötnum • Rannsóknir • Ráðgjöf

## Umsögn um: Fyrirhugaða landfyllingu í Elliðaárvogi

Beiðni kom til Veiðimálastofnunar frá verkfræðistofunni Mannviti um að gera umsögn um áhrif fyrirhugaðrar landfyllingar í Elliðaárvogi á laxfiska í Elliðaám. Til grundvallar eru lagðar upplýsingar úr skýrslu Mannvits sem er kölluð „LANDFYLLING Í ELLIÐAÁRVOGI Í REYKJAVÍK. Tillaga að matsáætlun“ frá júní 2015.

### Ferðir fiska um Elliðaárvog

Í Elliðaám og Elliðavatni lifa allar helstu tegundir ferskvatnsfiska hérlendis, þ.e. lax, bleikja, urriði, hornsíli og áll. Allar þessar tegundir geta farið á milli ferskvatns og sjávar á einhverju tímasteiði í lífsferli þeirra. Í Elliðaánum gengur allur lax til sjávar þegar hann hefur náð gönguseiðastærð (um 10-14 cm) og kemur aftur eftir ársdvöl í sjó til hrygningar. Lítil hluti hans dvelur tvö ár í sjó áður en hann snýr aftur. Nokkuð af laxinum lifir af hrygningu og veturinn en gengur þá til hafs á ný s.k. hoplax. Urriði og bleikja geta gengið til sjávar yfir sumarið en hafa takmarkað seltuþol þannig að þær tegundir hafa vetursetu í fersku vatni og þá gjarnan í heima á sinni en geta einnig dvalið í nærliggjandi ám yfir vetur. Urriði er þá nefndur sjóbirtingur og bleikjan sjóbleikja. Sjógenginn silungur skila sér þó ávalt í heimaána þegar að hrygningu kemur. Ekki er einhlítt hjá stofnum þessara tegunda að þeir gangi til sjávar í fæðuöflun. Í Elliðaánum er nánast öll bleikjan staðbundin þ.e. heldur sig í Elliðavatni og ánum þar fyrir ofan en gengur ekki til sjávar yfir sumarið. Aðeins hluti urriðans sýnir þá hegðun að ganga til sjávar yfir sumarið og koma svo aftur inn í ána að hausti. Rannsóknir hafa farið fram í Elliðaám um langt skeið bæði á niðurgöngu seiða og síðan talningu á uppgöngu fullorðinna fiska sem sýna að allur lax gengur til sjávar, lítil hluti urriðans en nánast engin bleikja (Þórólfur Antonsson og Friðþjófur Árnason 2011; Jóhannes Sturlaugsson 2014).

Áll er á öfugu róli miðað við laxfiskategundirnar þ.e.a.s. álaseiði ganga upp í ferskvatn og vaxa þar upp þar til kynþroska er náð og þá ganga fullorðnu, kynþroska fiskarnir til sjávar og hrygna þar. Bjartáll er hann nefndur þegar hann er að búa sig til göngu til sjávar því þá tekur hann lífeðlisfræðilegum breytingum m.a. litabreytingum og verður bjartur og gljáandi á kvið. Hann hrygnir langt suður í höfum (Þanghafi) og seiðin synda og/eða berast svo með Golfstraumnum hingað til lands og leita upp í ár og vötn, þá kallaður gleráll vegna glærrar áferðar á búknum.

Far hornsíla hefur ekki verið rannsakað í Elliðaám. Vitað er að hornsíli er í töluverðum mæli í Elliðavatni en minna er vitað um ferðir þeirra til sjávar í því vatnakerfi. Hins vegar hafa rannsóknir almennt sýnt að hluti hornsílastofna ganga milli ferskvatns og sjávar og hefur vitneskja um það aukist hin síðari ár. Hornsíli sem til sjávar ganga finnast þá stundum úti í rúmsjó en fylgja ekki endilega strandsvæðum.

## Göngutími fiskanna

Göngutími fiskanna skiptir verulegu máli gagnvart öllum framkvæmdum í Elliðaárvogi þar sem leið fiskanna liggur þar um við vistaskipti milli sjávar og ferskvatns. Jafnframt eru fiskarnir þá viðkvæmari fyrir þar sem miklar lífeðlisfræðilegar breytingar verða á fiskunum þegar skipt er úr ferskvatnsumhverfi í sjó eða öfugt. Því er farið hér nánar í tímasetningu ferða þeirra fisktegunda sem að framan greinir en gerðar hafa verið nokkuð ýtarlegar rannsóknir á þeim þáttum í Elliðaám.

Ef litið er til allra tegundanna sem fjallað hefur verið um hér að framan er far einhverrar þeirra um Elliðaárvog allt frá apríl á vorin fram í nóvember á haustin. Það er því einungis um fimm vetrarmánuðir sem ekki er samgangur fiska milli ferskvatns og sjávar um Elliðaárvog.

### Lax

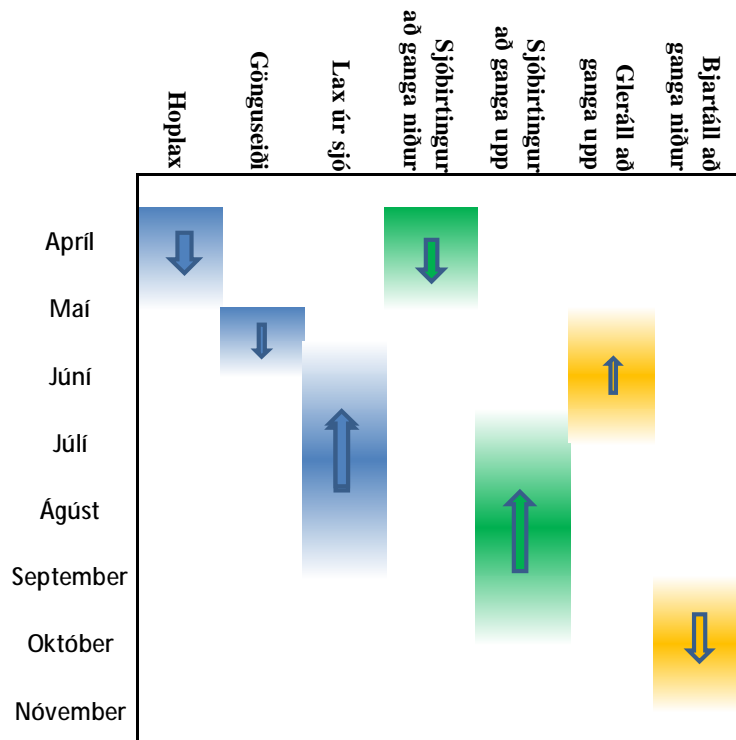
Hoplaxinn, sem lifað hefur af hrygningu að hausti og dvölinu í ánni yfir vetur, er fyrstur á ferðinni að vori. Hann er að ganga til sjávar í apríl og fram í byrjun maí. Gönguseiði laxins fara að ganga niður þegar hlýna tekur í ánum oft um miðjan maí og stendur gangan út maí og stundum til miðs júní. Lax fer að ganga upp í árnar um mánaðarmótin maí/júní og er að ganga allt fram í miðjan september (1. mynd) (Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 2002; Þórólfur Antonsson og Friðbjófur Árnason 2011; Jóhannes Sturlaugsson 2014).

### Sjóbirtingur

Sjóbirtingur sem farið hefur eina eða fleiri ferðir til sjávar er að ganga niður úr Elliðaám á svipuðum tíma og hoplaxinn eða í apríl og fram í maí. Sjóbirtingur fer svo að ganga aftur upp í árnar í byrjun júlí og allt fram í október. Urriðaseiði sem eru að ganga í fyrsta sinn til sjávar eru á svipuðum tíma og gönguseiði laxins en þó heldur í fyrri hluta þeirrar göngu (Þórólfur Antonsson og Friðbjófur Árnason 2011) (1. mynd).

### Áll

Gleráll eða seiði ála eru að ganga upp í árnar í maí, júní og júlí. Þar skiptir hitastig árvatnsins og fylling tunglsins miklu máli um hvenær þau láta til skarar skriða með að ganga upp í



1. mynd. Göngur lax, sjóbirtings og áls milli Elliðaáa og sjávar um Elliðaárvog.

ferskvatn (Kuroki et al. 2008; Linton et al. 2007). Eftir margra ára og áratugadvöl í ferskvatninu fer bjartáll síðan að ganga niður úr Elliðavatni og Elliðaám í september og fram í miðjan nóvember (Þórólfur Antonsson 2011) (1. mynd).

Af þessari upptalningu má sjá að för fiska um Elliðaárvog nær frá apríl til nóvember ár hvert þó auðvitað sé mismikið magn á ferðinni hverju sinni. Hafa verður þetta í huga við umsögn þá sem hér kemur á eftir.

### **Dvalartími fiska á ósasvæðum**

Mikilvægt hlýtur einnig að teljast hversu lengi fiskar dvelja á ósasvæði Elliðaáanna (framkvæmdasvæðinu) þegar þeir ýmist eru að koma úr sjó eða fara til sjávar. Ein rannsókn hefur farið fram á hve hratt laxaseiði ganga til sjávar og hve lengi þau staldra við á ósasvæði Elliðaáanna. Einnig voru fangaðir 5 fullorðnir laxar neðst í Elliðaám og þeir merktir og sleppt annars vegar við Gróttu og hins vegar við Kjalarnes. Fyrst var skrifuð um þá rannsóknarskýrsla á Veiðimálastofnun (Sigurður Guðjónsson o.fl. 2002) og síðar birt ritrýnd grein um sömu rannsókn (Sigurdur Gudjonsson et al. 2005).

Rannsóknin byggði á því að merkja seiðin og laxana með s.k. hljóðmerkjum og hlustunarduflum við Geirsnef í Elliðaárvogi, við Gufuneshöfða og sitt hvoru megin við Viðey sem hlustuðu eftir ferðum þeirra. Þegar fiskarnir gengu inn í næmnisvið duflanna skráðu duflin sjálfkrafa hvaða fiskur var þar á ferð og hve lengi hann dvaldi þar.

Niðurstaða þessarar rannsóknar var sú að laxaseiðin dvöldu að meðaltali 54 klst. á ósasvæðinu við innsta dufl. Virtist það vera aðlögun að breyttu umhverfi þ.e. í sjó. Eftir að seiðin fóru af stað þaðan gegnu þau nokkuð rակleitt til hafs. Förin út fyrir Viðey tók 21 klst. að meðaltali.

Það tók fullorðnu laxana sem sleppt var við Gróttu og Kjalarnes um 9 sólarhringa að meðaltali að koma inn í svið ystu dufla. Síðan dvöldu þeir um 8 sólarhringa á ósasvæðinu áður en þeir gengu upp í Elliðaár.

Á þessum niðurstöðum sést að fiskar staldra við á ósasvæðinu bæði þegar þeir eru að ganga frá ferskvatni til sjávar og einnig í hina áttina. Enda eru að fara fram miklar breytingar í þeirra líkama þar sem í ferskvatni snýst lífeðlisfræði þeirra um að halda inni söltum í líkamanum en í sjó að losa sig við ofgnótt salta. Þeir eru því viðkvæmir á þessu stigi.

### **Fyrirhuguð framkvæmd**

Framkvæmdin, í stuttu máli, snýst um 13 ha (130.000m<sup>2</sup>) landfyllingu við Sævarhöfða í Elliðaárvogi og tilheyrir aðliggjandi land Faxaflóahöfnum. Efnisþörf er gróflega áætluð 1,25 milljónir m<sup>3</sup> og nær fyllingin 3,5 m h.y.s. Áætlað er að fylla í jafnt og þétt frá landi en ekki setja grjótvörnina yst á undan, heldur í lokin. Ummál fullgerðrar landfyllingar sem að sjó snýr er tæpur kílómetur að lengd. Framkvæmdatími kemur ekki fram í „Tillögu að matsáætlun“ en gera má ráð fyrir því að þetta taki einhver ár.

## Umsögn Veiðimálastofnunar um fyrirhugaða landfyllingu í Elliðaárvogi

Hér að framan var fjallað ítarlega um farleiðir, göngutíma laxa, sjóbirtinga og ála. Einnig um dvalartíma fullorðinna laxa og gönguseiða þeirra á ósasvæðum. Það var gert til að sýna hve mikilvæg ósasvæðin eru sem fiskurinn þarf að fara um.

Í ljósi þessa er það álit Veiðimálastofnunar að töluverð áhætta fylgi því fyrir fiska sem leið eiga um Elliðaárvog að landfyllingar standi lengi yfir. Þar sem ekki á að gera grjótvörn fyrst og síðan fylla innan við, mun uppgrugg frá ysta kanti uppfyllingar standa yfir í mjög langan tíma. Þó fiskar geti þolað „hreint“ grugg þá spillir þetta fyrir fæðumöguleikum á meðan dvöl þeirra stendur á ósasvæðinu. Fæðudýr gönguseiðanna eru smádýr sem lifa í fjöru og grunnsævi. Bein skerðing verður á fjörum og búsvæðum smádýranna við landfyllinguna. Einnig er óljóst ennþá hvers konar fyllingarefni verður notað. Til dæmis ef notaður er uppgröftur úr húsagrunnum, geta fylgt honum mengandi efni sem áhrif geta haft á lífsmöguleika fiskanna.

Ef þannig færi að þessar fyrirhuguðu landfyllingar hækkuðu dánartölu fiska umtalsvert eru allmiklir hagsmunir í húfi. Ber þar fyrst að nefna veiðihagsmuni í Elliðaánum. Meðallaxveiði þar hefur verið rúm 1100 laxar árabilið 1974-2013 (Guðni Guðbergsson 2014). Um tíma fór laxastofn ána verulega hrakandi og kostaði mikið átak að ná honum upp úr lögðinni á ný og í raun hefur hann ekki náð sömu stofnstærð og áður var.

Elliðaárnar hafa verið eitt af „vörumerkjum“ Reykjavíkur sem hrein borg. Þær voru t.d. notaðar við umsókn fyrir verkefnið Græn borg Evrópu þar sem bent var á að laxastofn þrífist í miðri höfuðborg og unnið væri að því að endurheimta búsvæði laxfiska þar (samanber Vesturkvísl Elliðaáa).

Nýlega er komin fram „Stefnumótun um líffræðilega fjölbreytni í Reykjavík“ sem Umhverfis- og skipulagssvið Reykjavíkurborgar hefur unnið að. Þar er meðal annars getið um verndun lífríkis fjöru og strandsjávar sem og lífríkis í ferskvatni. Önnur hönd Umhverfissviðs er því að vernda búsvæði lífvera á meðan hin höndin er að granda þeim.

Það eru því allmargar röksemdir fyrir því að fara með ýtrustu varfærni gagnvart lífríki Elliðaáanna og ósasvæðis þeirra.

Fari svo, þrátt fyrir þessi varnaðarorð, að í þetta verkefni yrði ráðist þarf að huga vel að framkvæmdatíma og annarri tilhögun verksins þannig að lágmarka megi skaðann. Framar í umsögninni er göngutími fiska um voginn tíundaður einnig hve viðsjárvert væri að hafa opinn uppfyllingakant um langan tíma og samsetningu þess efnis sem í uppfyllingu færi. Gæta þarf vel að þessum þáttum.

## Heimildir

- Guðni Guðbergsson 2014. Lax- og silungsveiðin 2013. Veiðimálastofnun VMST/14044.
- Jóhannes Sturlaugsson 2014. Elliðaár 2013- Rannsóknir á fiskistofnum vatnakerfisins. Laxfiskar maí 2014.
- Kuroki M., Kawai M., Jónsson B., Aoyama J., Miller M.J., Noakes D.L.G., Tsukamoto K. 2008. Inshore migration and otolith microstructure/microchemistry of anguillid glass eels recruited to Iceland. *Environmental Biology of Fishes* 83:309-325.
- Linton, E.D., Jónsson, B., and Noakes D.L.G. (2007). Effects of water temperature on the swimming and climbing behavior of glass eels, *Anguilla* spp. *Environmental Biology of Fishes* 78:189-192.
- Ónafngreindur höfundur skýrslu, maí 2015. Stefnuóttun um líffræðilega fjölbreytni í Reykjavík. Fyrstu tillögur stýrihóps um markmið stefnunnar. Kynningarskjal fyrir samráðsferli.
- Ónafngreindur höfundur skýrslu, júní 2015. Landfylling í Elliðaárvogi, Reykjavík. Mat á umhverfisáhrifum. Tillaga að matsáætlun. Reykjavíkurborg – Umhverfis- og skipulagssvið. Mannvit.
- Sigurður Guðjónsson, Ingi Rúnar Jónsson, Þórólfur Antonsson og Jóhannes Sturlaugsson 2002. Rannsóknir á farleiðum og gönguáttferli laxfiska á ósasvæði Elliðaánna 2001 og 2002. Veiðimálastofnun VMST-R/0220.
- Sigurður Guðjónsson, Ingi Rúnar Jónsson & Þórólfur Antonsson 2005. Migration of Atlantic salmon, *Salmo salar*, smolt through the estuary area of River Ellidaar in Iceland. *Environmental Biology of Fishes* 74:291- 296.
- Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 2002. Variability in Timing and Characteristics of Atlantic Salmon Smolt in Icelandic Rivers. *Transactions of American Fisheries Society* 131:643-655.
- Þórólfur Antonsson 2011. Ganga bjartáls niður úr Elliðaáam og Elliðavatni. Veiðimálastofnun VMST/11060.
- Þórólfur Antonsson og Friðþjófur Árnason 2011. Elliðaár 2010. Rannsóknir á fiskistofnum vatnakerfisins. Veiðimálastofnun VMST/11030.

Reykjavík 28. júlí 2015

F.h. Veiðimálastofnunar

---

Þórólfur Antonsson  
Fiskifræðingur  
Veiðimálastofnun

## VIÐAUKI 4

Mat á áhrifum landfyllingar á strauma



# Elliðárvogur

Mat á áhrifum landfyllingar á strauma

Unnið fyrir Reykjavíkurborg

Skýrsla nr. 15.14

Ágúst 2015



Verkfræðistofan Vatnaskil

Síðumúla 28

108 Reykjavík

s. 568-1766

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

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

---



Skýrsla nr: 15.14	Útgefið: Ágúst 2015	Fjöldi síðna: 42	Dreifing: Opin <input checked="" type="checkbox"/> Lokuð <input type="checkbox"/>
Heiti skýrslu: Elliðaárvogur. Mat á áhrifum landfyllingar á strauma.			
Höfundar: Helgi Gunnar Gunnarsson			
Verkefnisstjóri: Sveinn Óli Pálmarrsson			
Útdráttur: Reykjavíkurborg fól Verkfræðistofunni Vatnaskilum að kanna með straumlíkani af Sundunum í Reykjavík hver áhrif landfyllingar í Elliðaárvogi væru á strauma á svæðinu. Til þess að auka nákvæmni líkansins og endurspegla núverandi aðstæður í Sundunum var reikninetið þétt og dýptargrunnur og jaðar uppfært út frá nýjustu mælingum frá Sjómælingum Íslands og loftmyndum. Við mat á áhrifum landfyllingar var henni bætt við núverandi ástand og niðurstöður bornar saman við reikninga án landfyllingar. Niðurstöður sýndu að í sniðum þvert yfir Elliðaárvoginn norðan landfyllingarinnar og vestan hennar minnkar rennslið samanborið við þegar landfyllingin er ekki til staðar. Minnkunin er í takti við það flatarmál sem landfyllingin þekur innan sniðanna. Heildarrúmmál sjávar sem flyst um þessi snið reiknast 88% og 78% af því sem reiknast við núverandi aðstæður. Í sniðum þvert yfir innsiglinguna í smábátahöfnina, þvert yfir ós Elliðaárinnar og austan við landfyllinguna var rennslið óbreytt. Landfyllingin veldur breyttri straumhegðun þar sem straumurinn sveigir meðfram landfyllingunni. Áhrifin eru mest áberandi frá jaðri landfyllingarinnar og um 200 – 300 m út frá henni. Á aðfalli verða breytingarnar einna mestar þar sem straumurinn sveigist nokkuð afgerandi til austurs við nyrsta hluta hennar, svipað því sem annars gerist nær landi við núverandi aðstæður. Sú þrænging sem landfyllingin veldur leiðir til aukins straumhraða austan af fyllingunni. Reiknaður straumhraði í reiknipunktum í Elliðaárvoginum gefur til kynna að hraðaaukningin verði mismikil innan svæðisins, allt frá því að vera einungis lítilleg í það að vera nokkuð merkjanleg, mest um 50% nálægt austurjaðri fyllingarinnar. Norðan við landfyllingu minnkar hins vegar straumhraði lítillega og vestan við landfyllingu verður straumhraði nánast óbreyttur. Straumhraði á þessu svæði er á bilinu um 0,1 – 0,4 m/s , og er óvíst hvort reiknuð hraðaaukning hafi einhver teljandi áhrif á nýtingu svæðisins. Í þrængingunni við Grafarvog er reiknaður straumhraði um 1 m/s en engin áhrif reiknuðust vegna landfyllingarinnar í þeim punkti.			
Verkkaupi: Reykjavíkurborg		Tengiliður verkkaupa: Ólafur Bjarnason	
Lykilorð: Elliðaárvogur, landfylling, straumar, líkangerð			

## Efnisyfirlit

Efnisyfirlit .....	4
Myndaskrá .....	4
1. Inngangur .....	6
2. Straumlíkan .....	6
3. Niðurstöður .....	6
Heimildir .....	7
Myndir .....	8

## Myndaskrá

Mynd 1. Dýptargrunnur reiknilíkans á Sundunum með útlínum landfyllingar .....	9
Mynd 2. Dýptargrunnur reiknilíkans í Elliðaárvogi með útlínum landfyllingar .....	9
Mynd 3. Rennslissnið þvert yfir Elliðaárvoginn. Reiknað rennsli (efri) og renslissnið (neðri).....	10
Mynd 4. Rennslissnið við vesturhluta landfyllingar. Reiknað rennsli (efri) og renslissnið (neðri). .....	11
Mynd 5. Rennslissnið við smábátahöfn. Reiknað rennsli (efri) og renslissnið (neðri).....	12
Mynd 6. Rennslissnið í ósi Elliðaánna. Reiknað rennsli (efri) og renslissnið (neðri).....	13
Mynd 7. Rennslissnið við austurhluta landfyllingar. Reiknað rennsli (efri) og renslissnið (neðri). .....	14
Mynd 8. Straumar með og án landfyllingar á aðfalli. ....	15
Mynd 9. Straumar með og án landfyllingar við liggjandann á flóði. ....	16
Mynd 10. Straumar með og án landfyllingar á útfalli. ....	17
Mynd 11. Straumar með og án landfyllingar við liggjandann á fjöru. ....	18
Mynd 12. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 1 (neðri).....	19
Mynd 13. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 2 (neðri).....	20
Mynd 14. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 3 (neðri).....	21
Mynd 15. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 4 (neðri).....	22
Mynd 16. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 5 (neðri).....	23
Mynd 17. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 6 (neðri).....	24
Mynd 18. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 7 (neðri).....	25
Mynd 19. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 8 (neðri).....	26
Mynd 20. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 9 (neðri).....	27
Mynd 21. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 10 (neðri).....	28
Mynd 22. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 11 (neðri).....	29
Mynd 23. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 12 (neðri).....	30



Mynd 24. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 13 (neðri).....	31
Mynd 25. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 14 (neðri).....	32
Mynd 26. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 15 (neðri).....	33
Mynd 27. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 16 (neðri).....	34
Mynd 28. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 17 (neðri).....	35
Mynd 29. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 18 (neðri).....	36
Mynd 30. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 19 (neðri).....	37
Mynd 31. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 20 (neðri).....	38
Mynd 32. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 21 (neðri).....	39
Mynd 33. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 22 (neðri).....	40
Mynd 34. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 23 (neðri).....	41
Mynd 35. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 24 (neðri).....	42

## 1. Inngangur

Reykjavíkurborg fól Verkfræðistofunni Vatnaskilum að kanna með straumlíkani af Sundunum í Reykjavík hver áhrif fyrirhugaðrar landfyllingar í Elliðaárvogi gætu verið á strauma á svæðinu. Líkanreikningarnir verða nýttir sem innlegg í mat á umhverfisáhrifum landfyllingarinnar við voginn. Mannvit afhenti fyrir hönd Reykjavíkurborgar drög að tillögu að matsáætlun þar sem fram koma helstu þættir tengdir fyrirhugaðri framkvæmd.

## 2. Straumlíkan

Stíllt var upp straumlíkani fyrir Elliðaárvog sem er í grunninn það líkan sem unnið var fyrir Verkfræðistofuna Línuhönnun (Vatnaskil, 2004) og Vegagerðina (Vatnaskil, 2007) vegna Sundabrautar. Vegna núverandi mats á áhrifum landfyllingar við Elliðaárvog voru gerðar breytingar á líkaninu til þess að auka nákvæmni þess á því svæði sem nú er til skoðunar. Fólust þær aðallega í þéttingu reiknins, uppfærslu dýptargrunns og jaðars út frá nýjustu mælingum frá Sjómælingum Íslands og loftmyndum.

Líkanið endurspeglar þannig eins og kostur er út frá tiltækum gögnum núverandi aðstæður á Sundunum í Reykjavík, sjá mynd 1. Við mat á áhrifum landfyllingar var henni bætt við núverandi ástand út frá þeim upplýsingum sem Mannvit afhenti fyrir hönd Reykjavíkurborgar, sjá mynd 2, og niðurstöður reikninga bornar saman við tilsvarende reikninga fyrir núverandi ástand.

Botndýpi í reiknilíkaninu er fast yfir reiknitímann þótt almennt má reikna með að á svæðum þar sem straumhraði eykst geti rof við botn aukist þar til nýju jafnvægisástandi er náð. Ekki eru forsendur til að meta að til nægjanlegs rofs geti komið til að valda umtalsverðum dýptarbreytingum. Hafa ber þó í huga við túlkun niðurstaða að á þeim stöðum þar sem reiknaður straumhraði eykst umtalsvert með tilkomu landfyllingar er möguleiki að eitthvert rof muni eiga sér stað, sem í kjölfarið getur lækkað meðalstraumhraða vegna aukins dýpis.

## 3. Niðurstöður

Myndir 3 – 7 sýna reiknað rennsli í sniðum í Elliðaárvoginum. Mynd 3 sýnir snið þvert yfir Elliðaárvoginn norðan landfyllingarinnar. Með tilkomu landfyllingarinnar minnkar rennslið um sniðið lítillega. Rúmmál sjávar sem flyst um sniðið þegar gert er ráð fyrir landfyllingunni reiknast um 88% af því sem reiknast fyrir núverandi aðstæður. Mynd 4 sýnir snið þvert yfir Elliðaárvoginn vestan við landfyllinguna. Þar má sjá að rennsli um sniðið minnkar með tilkomu landfyllingarinnar og er rúmmál sjávar sem fer í gegnum sniðið um 78% af því sem reiknast við núverandi aðstæður. Mynd 5 sýnir snið þvert yfir innsiglinguna í smábátahöfnina. Þar reiknast rennslið það sama með og án landfyllingar. Mynd 6 sýnir snið þvert yfir ós Elliðaáanna og reiknast rennslið þar það sama með og án landfyllingar. Mynd 7 sýnir snið austan við landfyllinguna sem heldur utan um rennsli í Grafarvoginn. Þar er rennslið það sama með og án landfyllingar.

Þar sem rennsli reiknast minna í sniðum með tilkomu landfyllingarinnar (myndir 3 og 4) er það í samræmi við það flatarmál sem landfyllingin tekur innan sniðanna og minnkað heildarrúmmál af sjó sem þ.a.l. fer þar um.

Myndir 8 – 11 sýna reiknaðan straumhraða- og stefnu sem straumörvar í Elliðaárvoginum. Af þessum myndum má sjá breytta straumhegðun með tilkomu landfyllingarinnar þar sem straumurinn sveigir



meðfram landfyllingunni. Áhrifin eru mest áberandi frá jaðri landfyllingarinnar og um 200 – 300 m út frá henni. Á aðfalli (mynd 8) verða breytingarnar einna mestar þar sem straumurinn sveigist nokkuð afgerandi til austurs við nyrsta hluta landfyllingarinnar, svipað því sem annars gerist nær landi við núverandi ástand. Sú þrenging sem landfyllingin veldur leiðir til aukins straumhraða austan af fyllingunni. Straumsveigja er til staðar við vesturhluta landfyllingarinnar, en ekki er eins afgerandi eða áberandi aukning í straumhraða. Á liggjandanum á flóði (mynd 9) eimir lítið eftir straumsveigju og hraðaaukningu aðfallsins og eru aðstæður um margt sambærilegar með og án landfyllingar. Á útfallinu (mynd 10) reiknast lítillegur snúningur á straumstefnu, og tiltölulega litlar hraðabreytingar nema hvað helst næst austurjaðri landfyllingarinnar. Straumstefnubreytingar aukast eftir því sem líður á útfallið austan af landfyllingunni og á liggjandanum á fjöru (mynd 11) eimir enn eftir af því. Hraðabreytingar eru þó litlar á þessu stigi sjávarfallasveiflunnar.

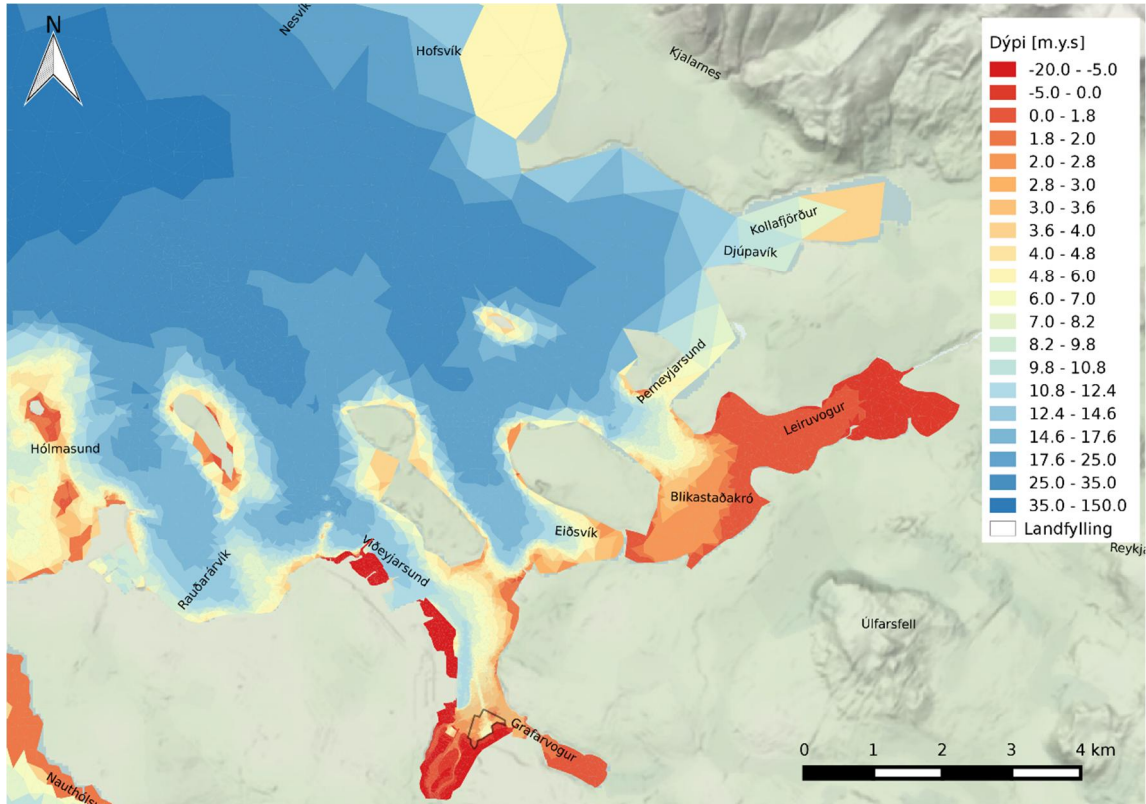
Myndir 12 – 35 sýna reiknaðan straumhraða í reiknipunktum í Elliðaárvoginum. Í punktum 1-8 og 14 og 19 austan við landfyllinguna eykst straumhraði. Aukningin er misjafnlega mikil, allt frá því að vera einungis lítilleg í það að vera nokkuð merkjanleg, og reiknast mest í punktum 5 – 8 þar sem hún nemur allt að 50% í punkti 8 (mynd 19). Þar er aukningin áberandi mest, á sér stað bæði á aðfalli og útfalli, en í punktum 5 – 7 er hún áberandi meiri á aðfalli sem samræmist greiningu á straumi á mynd 8. Í punktum 9-13 og 15-18 norðan við landfyllingu minnkar straumhraði lítillega. Í punktum 20-24 vestan við landfyllingu er straumhraði nánast óbreyttur. Straumhraði á þessu svæði er almennt á bilinu um 0,1 – 0,4 m/s, og er óvíst hvort reiknuð hraðaaukning hafi einhver teljandi áhrif á nýtingu svæðisins. Í þrengingunni við Grafarvog (sjá mynd 12) er hann þó um 1 m/s en engin áhrif reiknast vegna landfyllingarinnar í þeim punkti.

## Heimildir

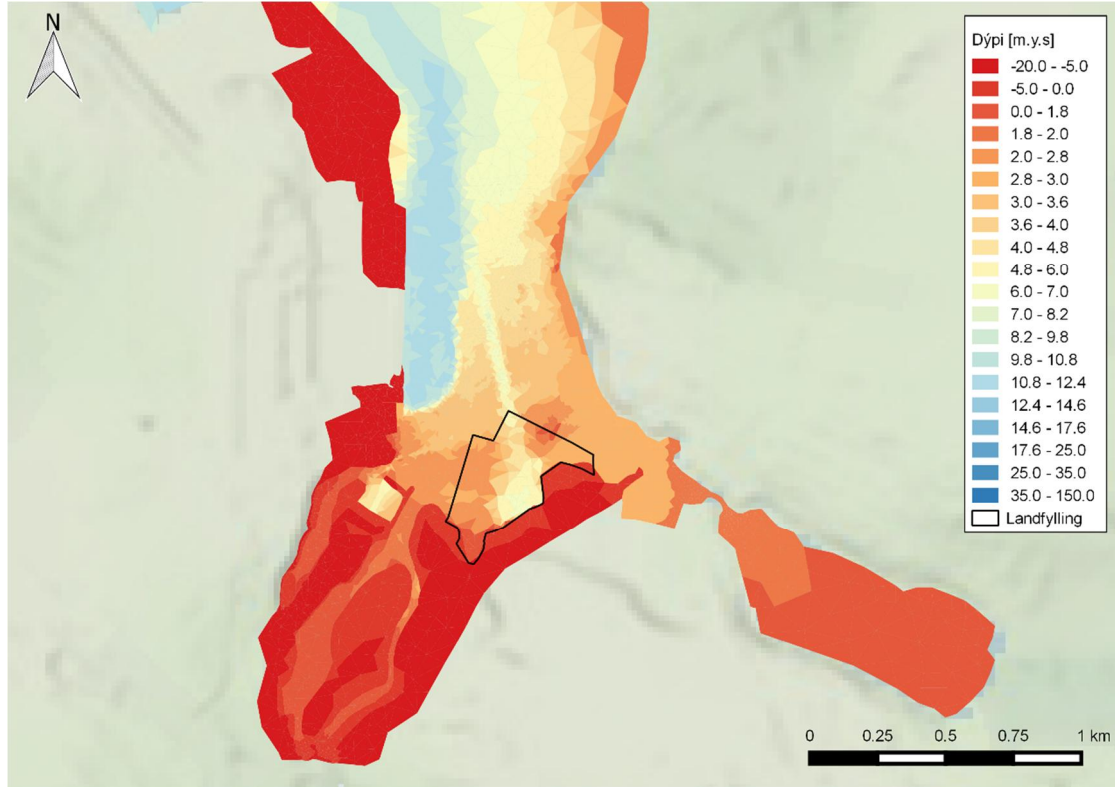
Vatnaskil, 2004. Sundabraut. Eyjalausn – Straumlíkan af Elliðavogi og ósasvæði Elliðaáa. Unnið fyrir Verkfræðistofuna Línuhönnun hf. Skýrsla nr. 04.14, september 2004.

Vatnaskil, 2007. Sundabraut. Straumlíkan af Elliðaárvogi – Ný útfærsla Eyjalausnar. Unnið fyrir Vegagerðina. Skýrsla nr. 07.16, júní 2007.

## Myndir

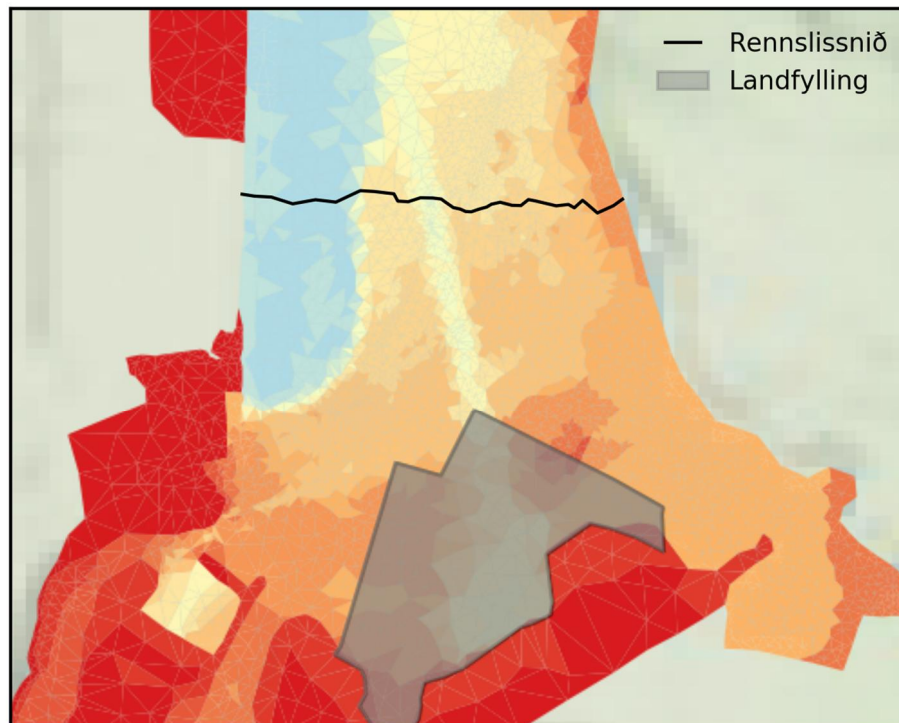
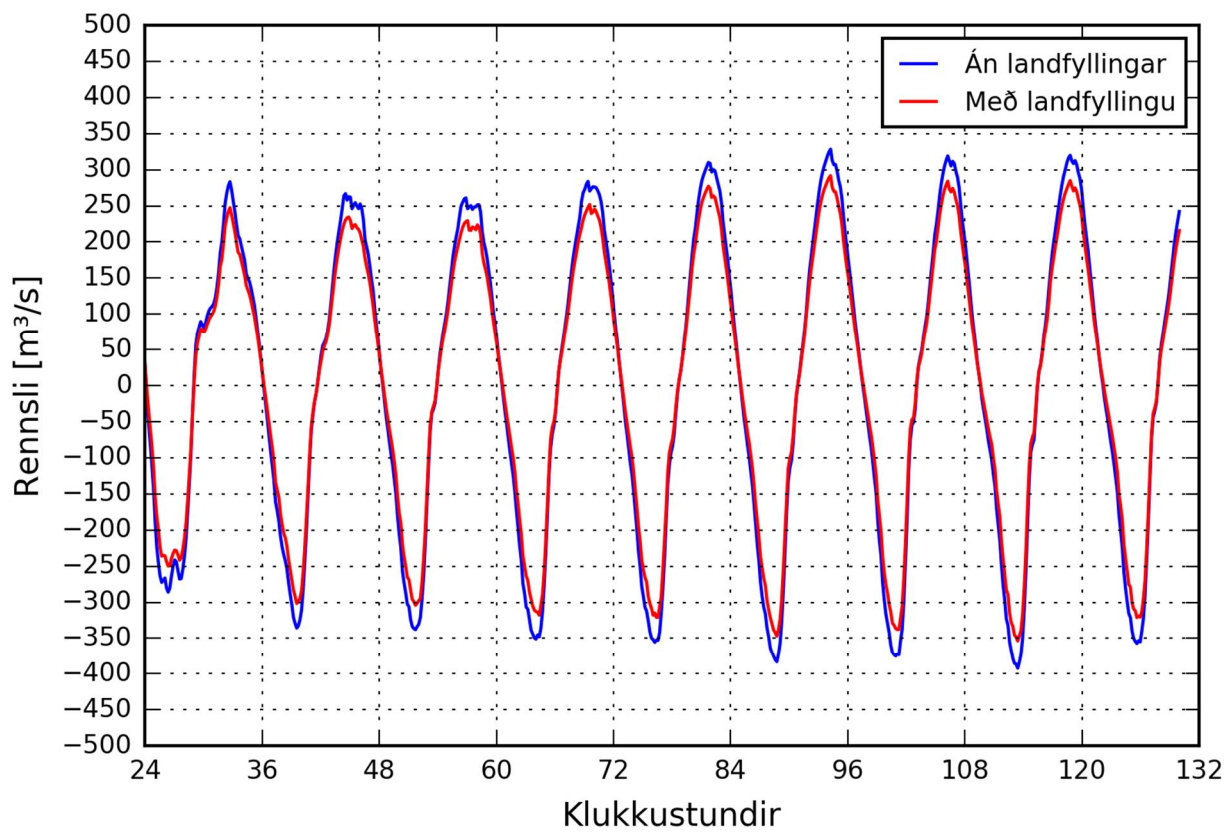


Mynd 1. Dýptargrunnur reiknilíkans á Sundunum með útlínum landfyllingar.

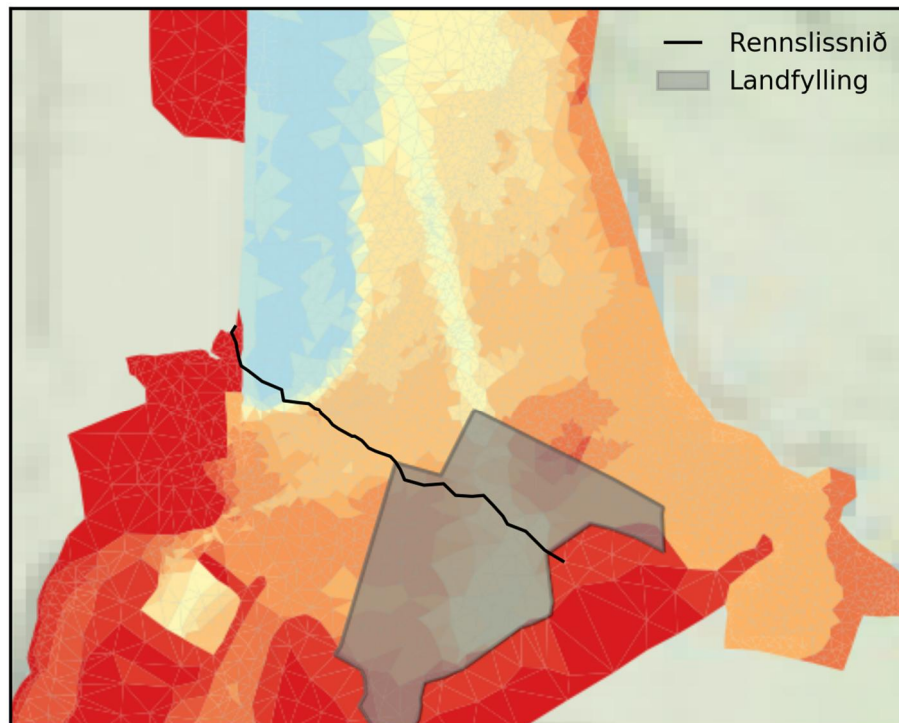
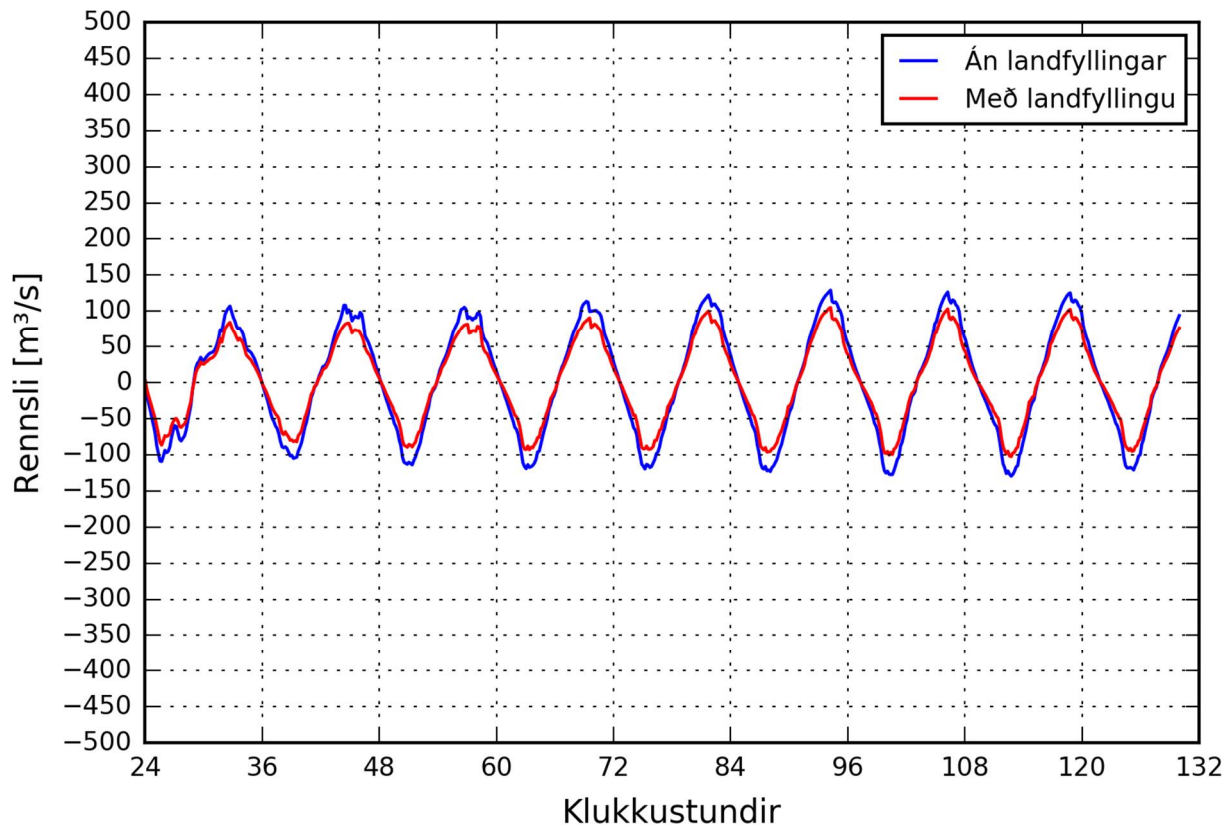


Mynd 2. Dýptargrunnur reiknilíkans í Elliðaárvogi með útlínum landfyllingar.

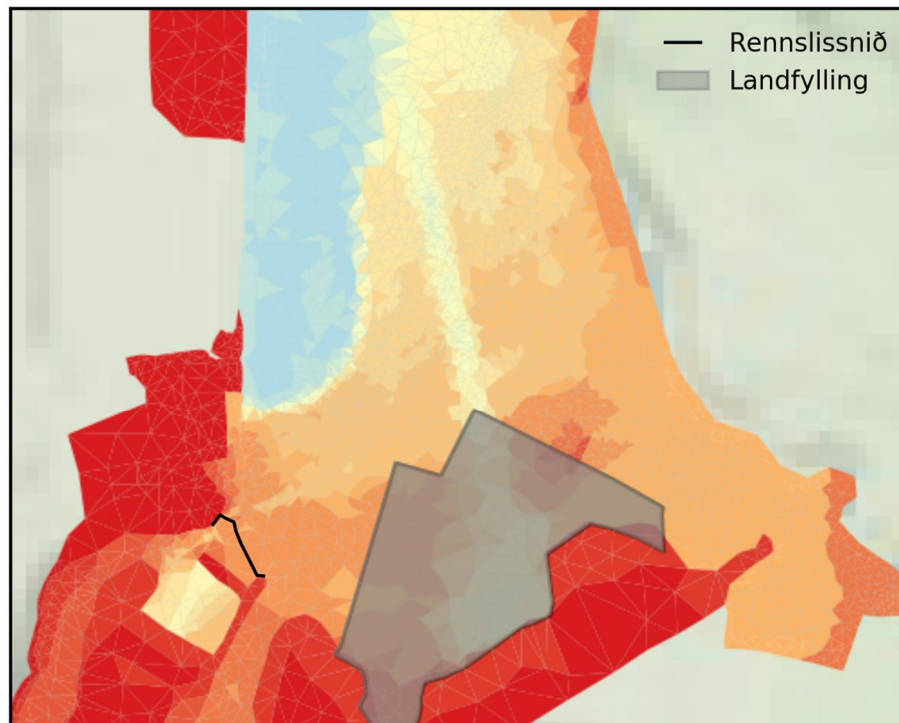
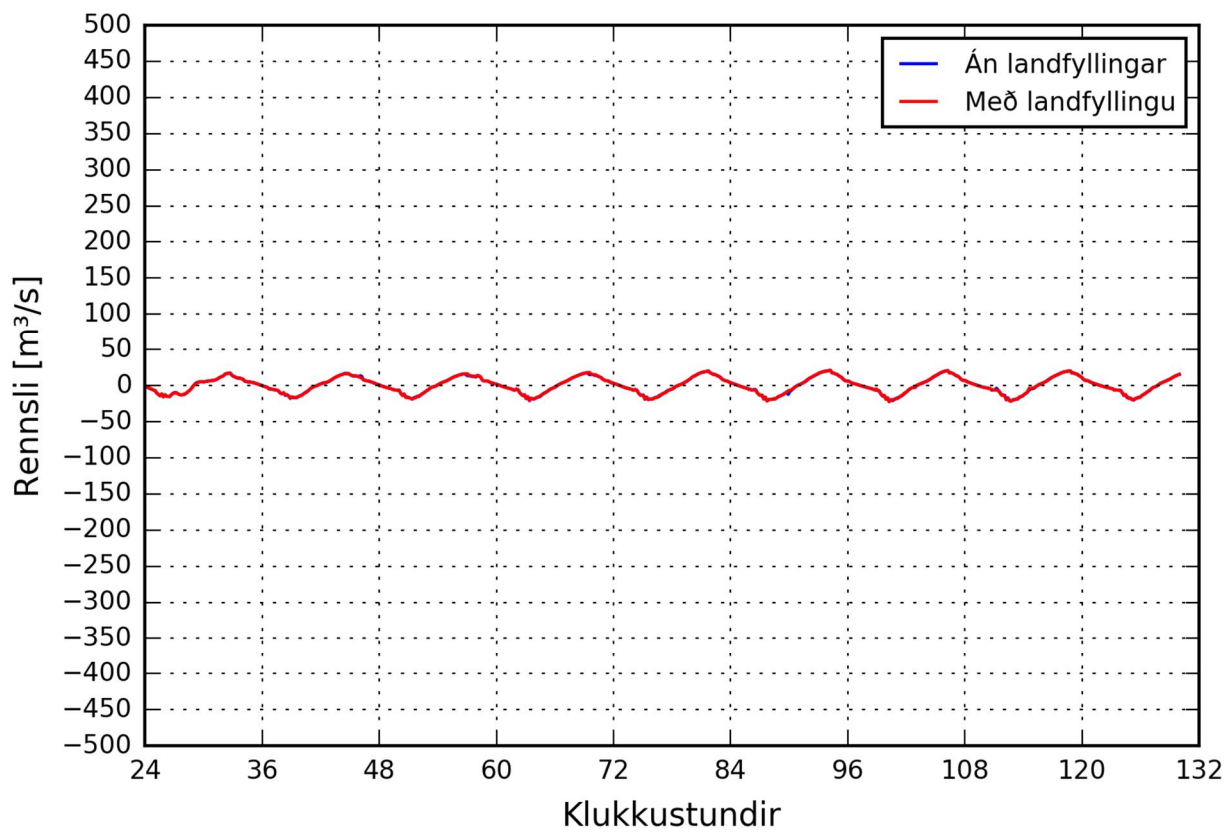




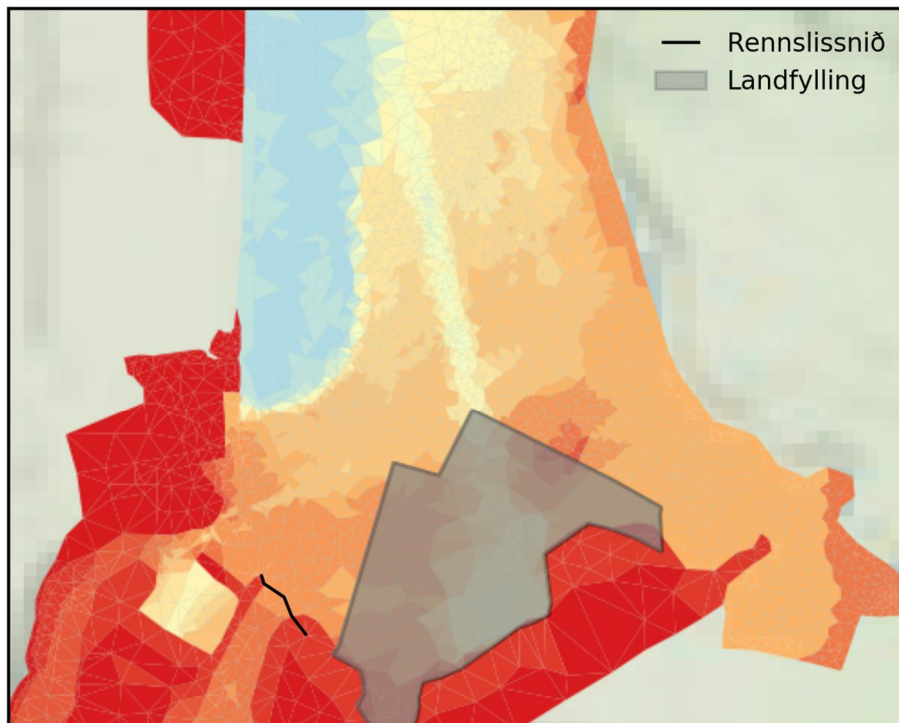
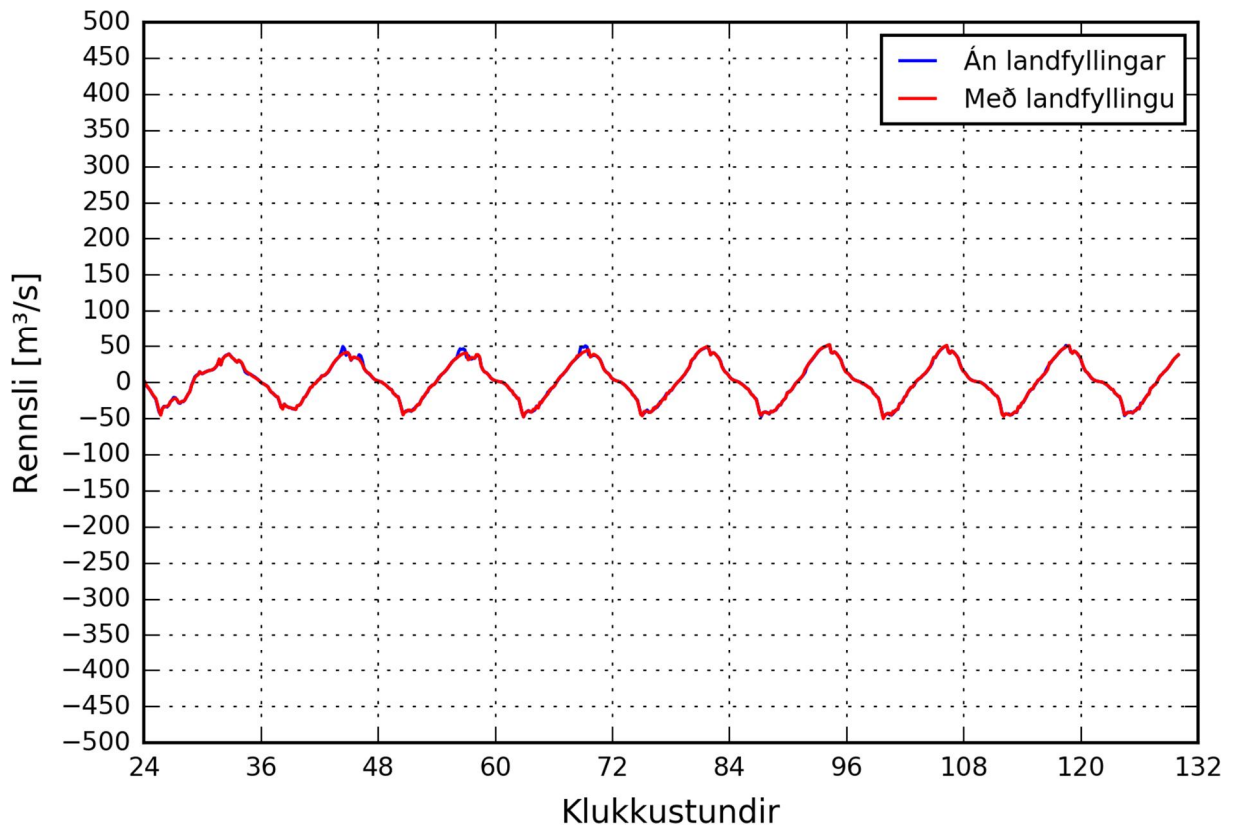
Mynd 3. Rennslissnið þvert yfir Elliðaárvoginn. Reiknað rennsli (efri) og rennslissnið (neðri).



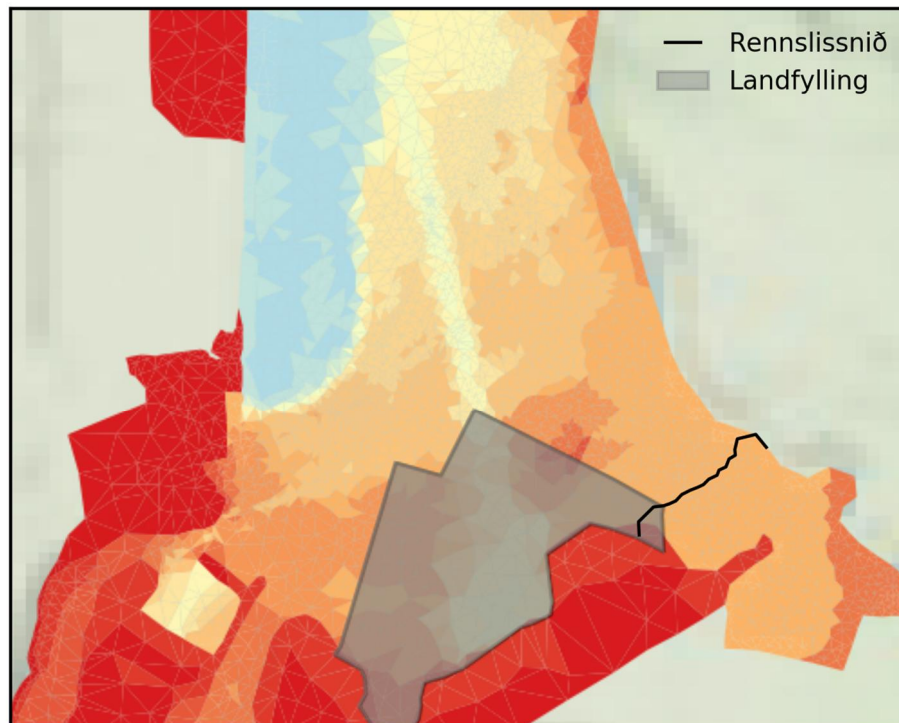
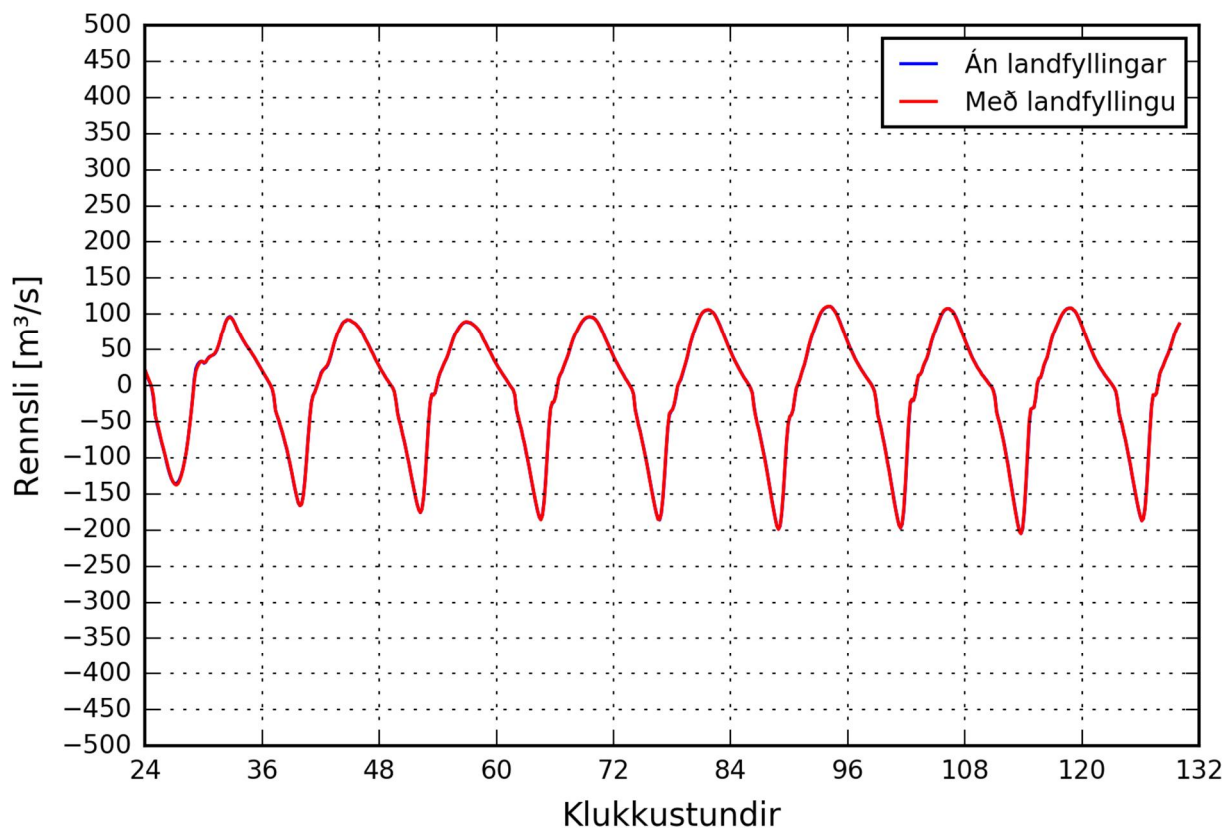
Mynd 4. Rennslissnið við vesturhluta landfyllingar. Reiknað rennsli (efri) og rennslissnið (neðri).



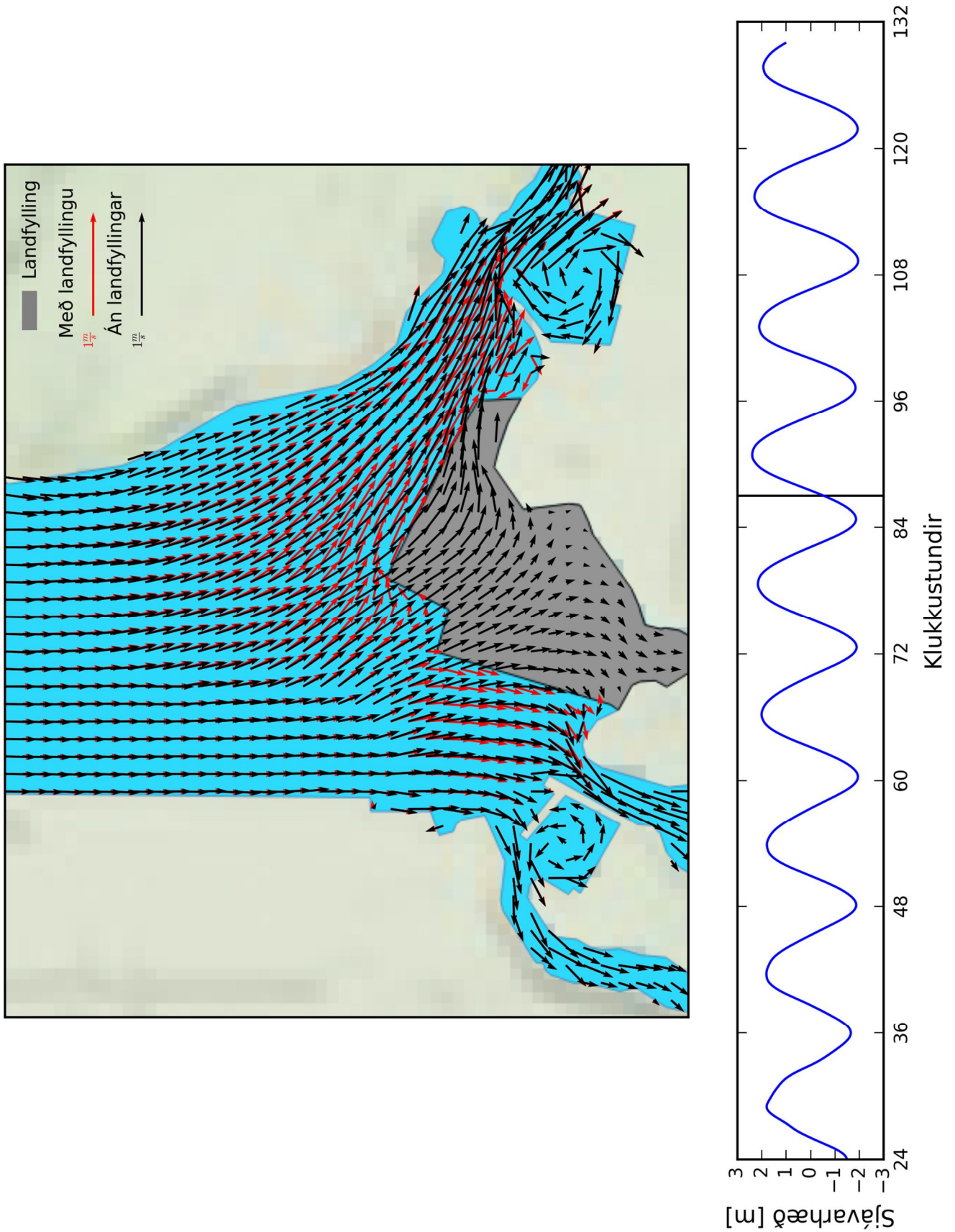
Mynd 5. Rennslissnið við smábátahöfn. Reiknað rennsli (efri) og rennslissnið (neðri).



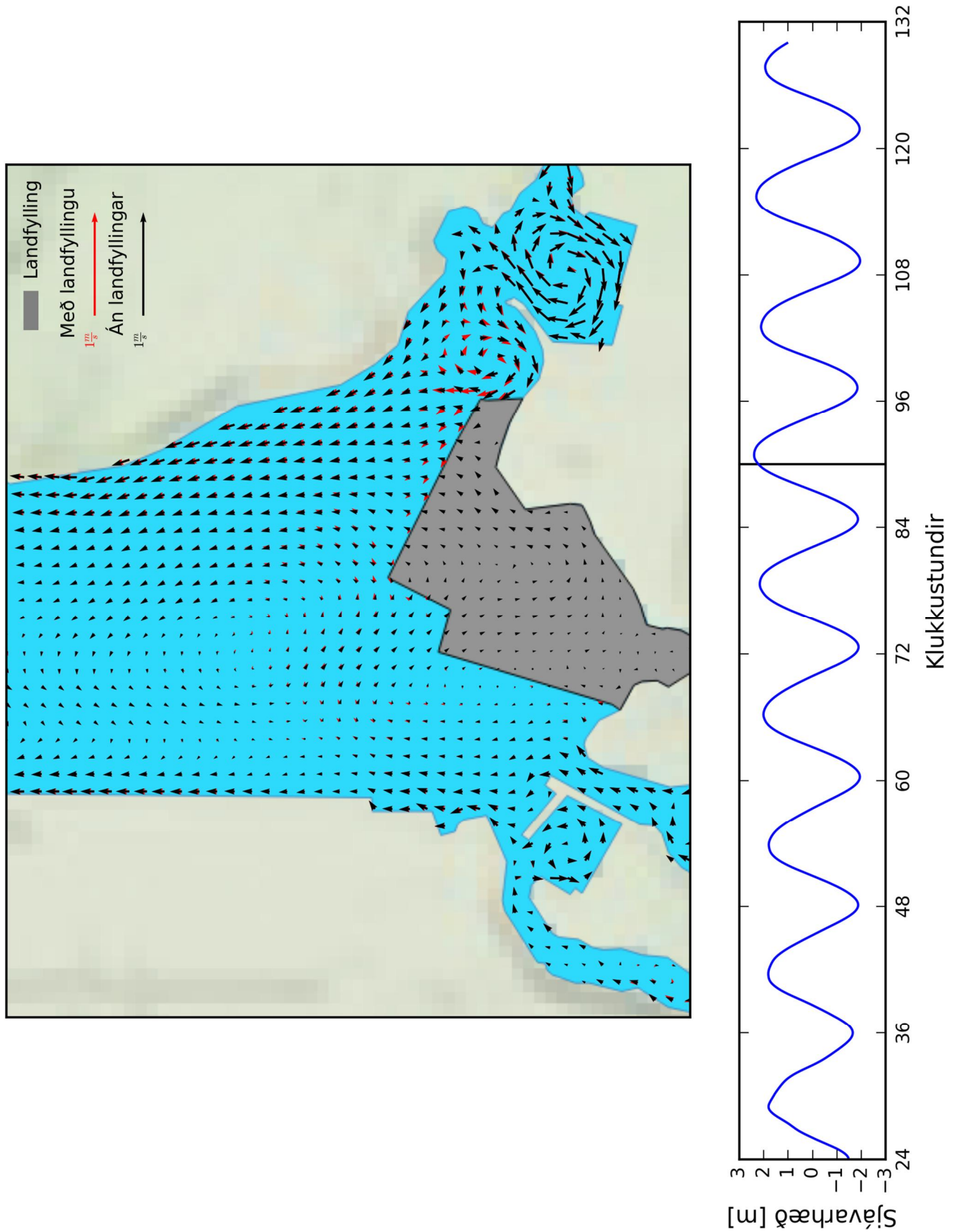
Mynd 6. Rennslissnið í ósi Elliðaárna. Reiknað rennsli (efri) og rennslissnið (neðri).



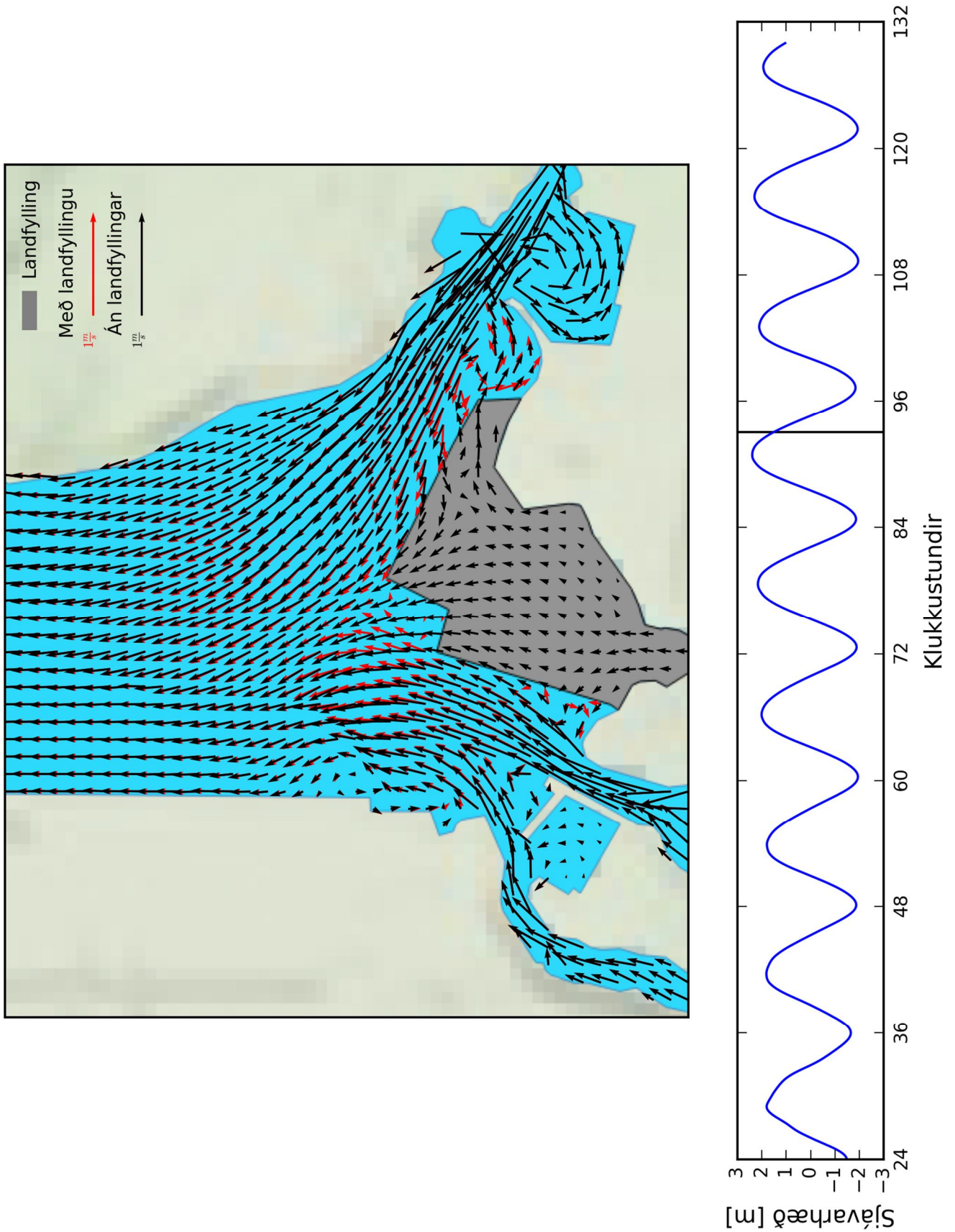
Mynd 7. Rennslissnið við austurhluta landfyllingar. Reiknað rennsli (efri) og rennslissnið (neðri).



Mynd 8. Straumar með og án landfyllingar á aðfalli.

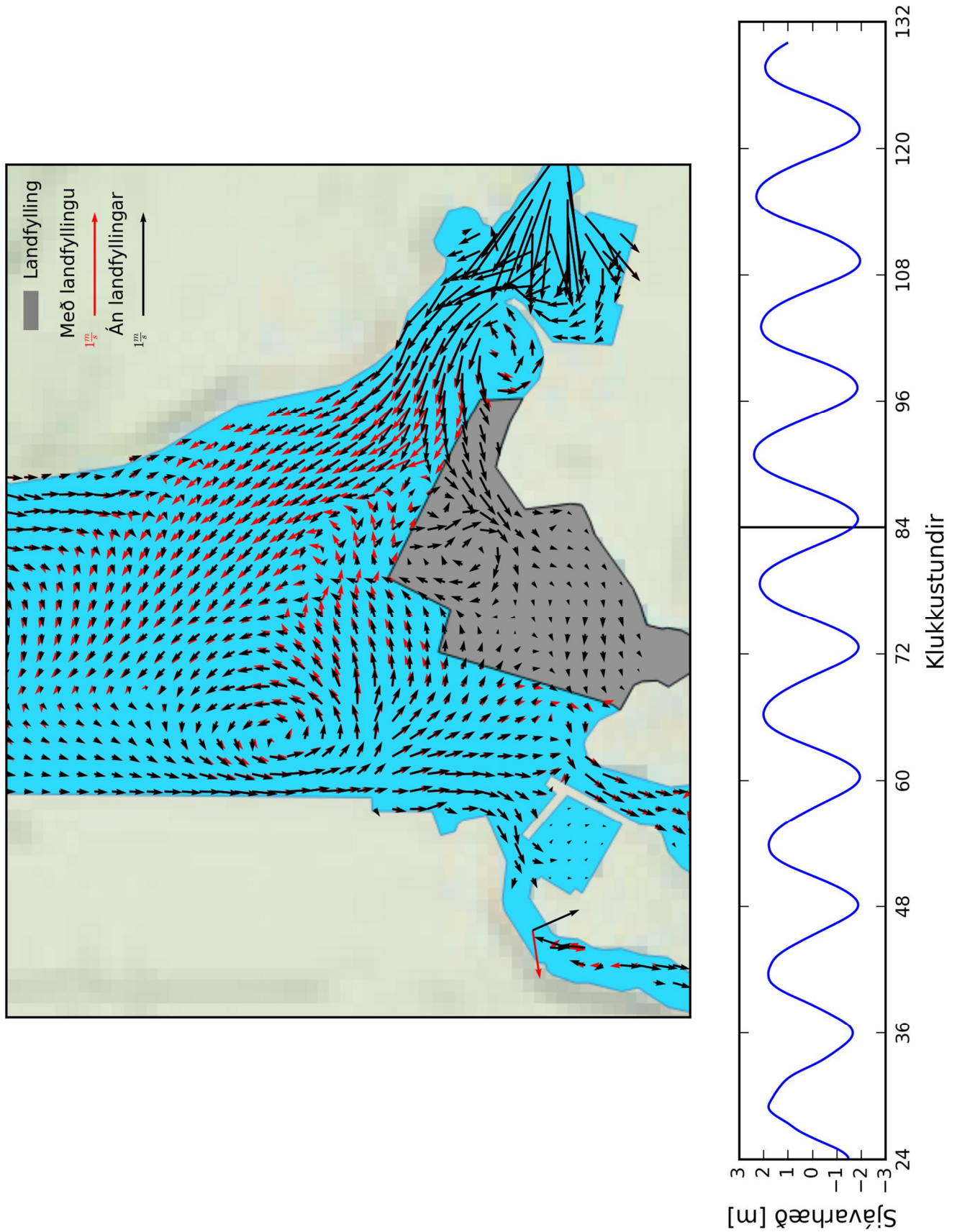


Mynd 9. Straumar með og án landfyllingar við liggjandann á flóði.

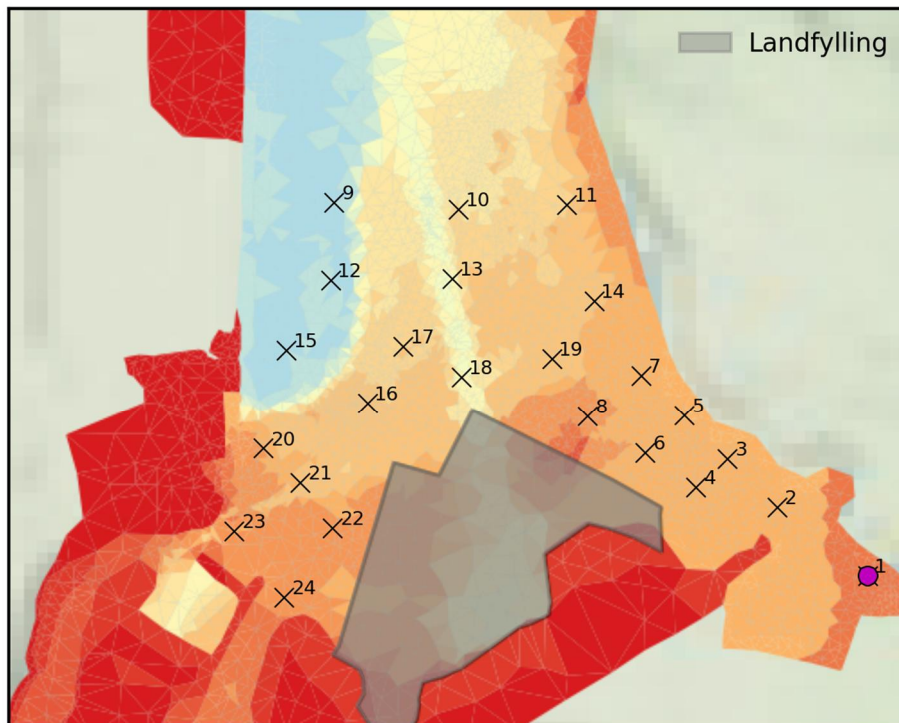
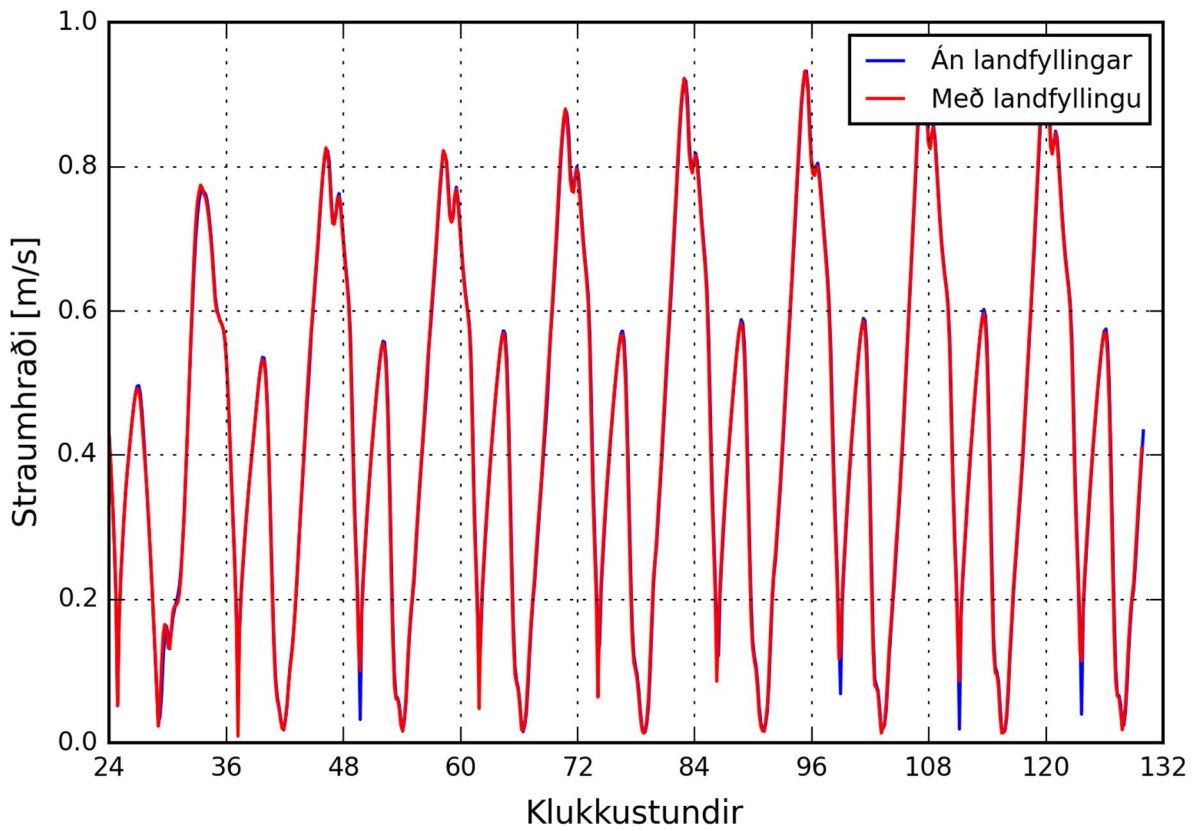


Mynd 10. Straumar með og án landfyllingar á útfalli.

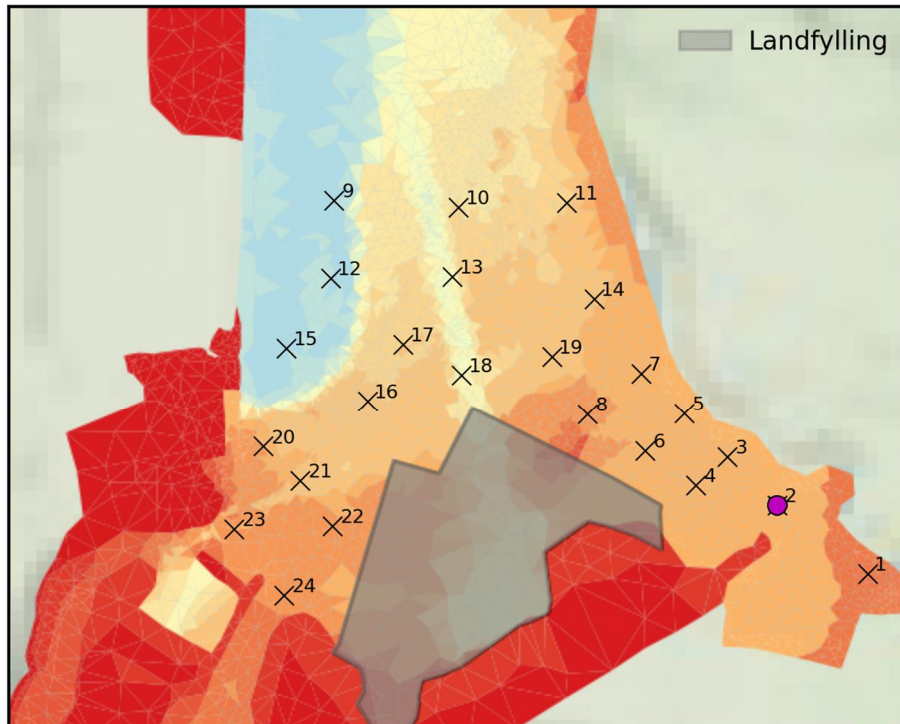
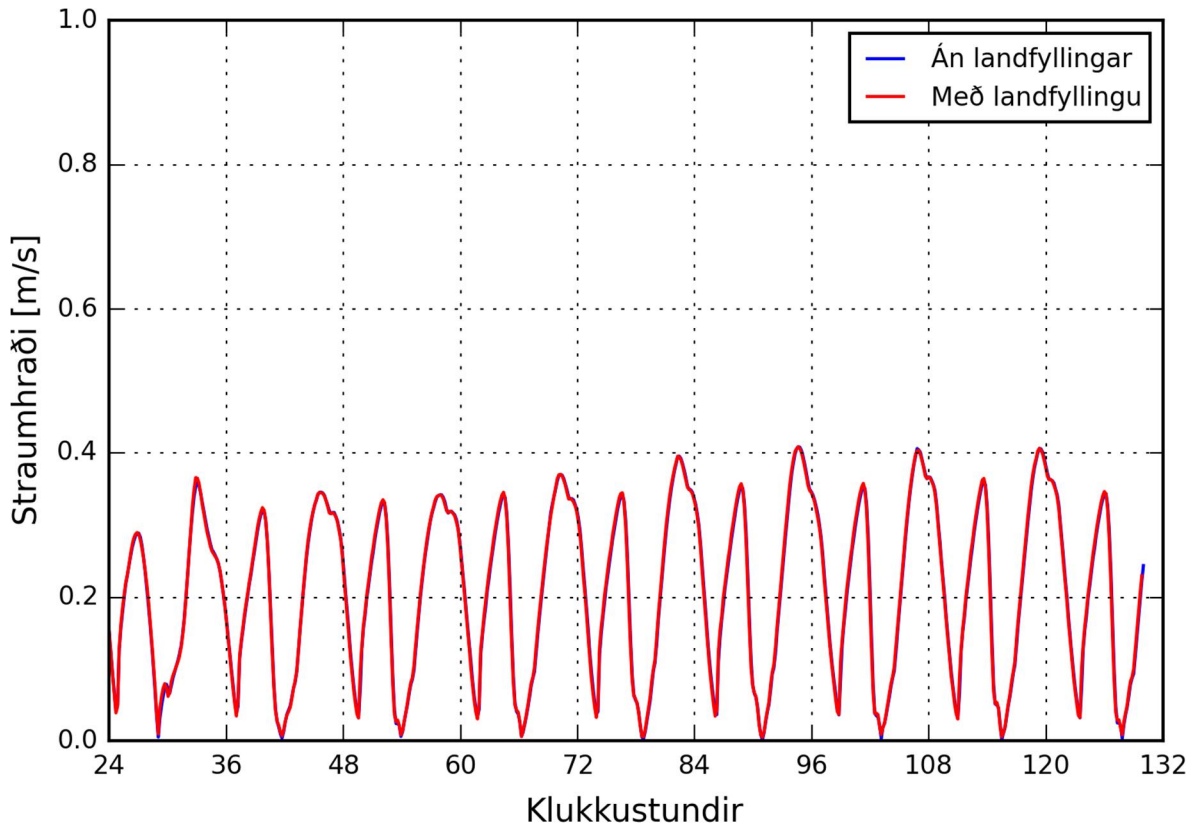




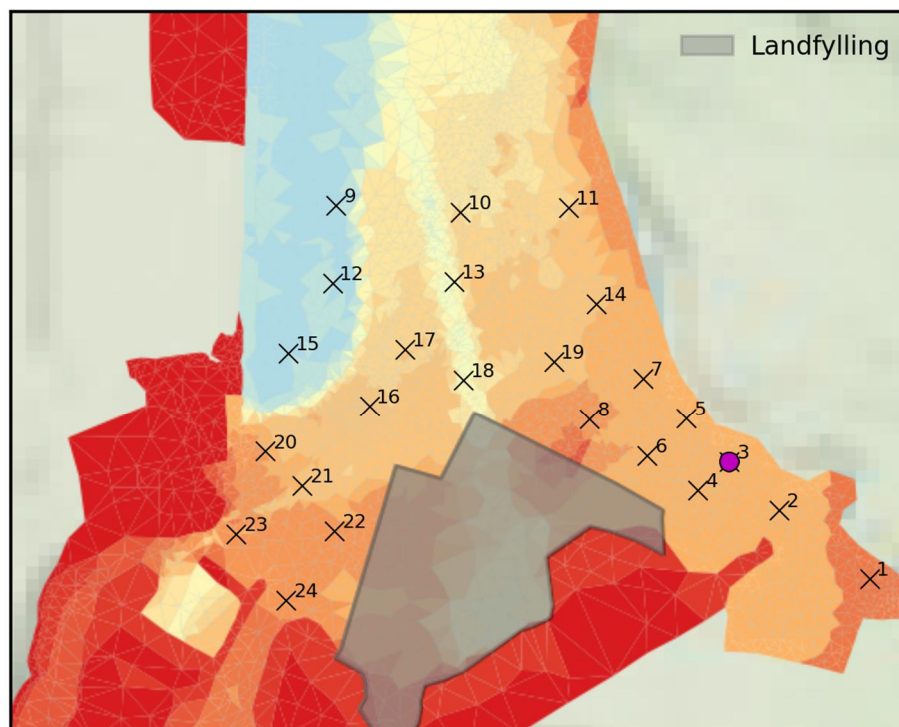
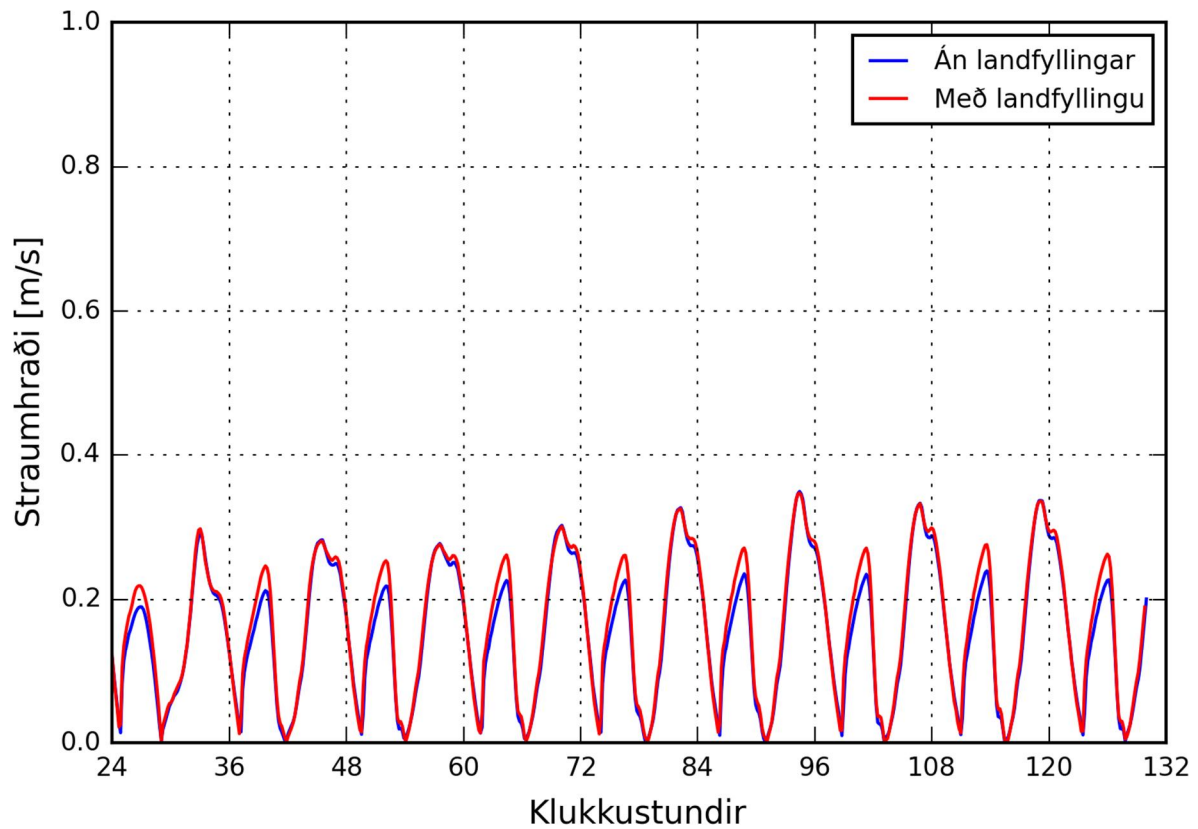
Mynd 11. Straumar með og án landfyllingar við liggjandann á fjöru.



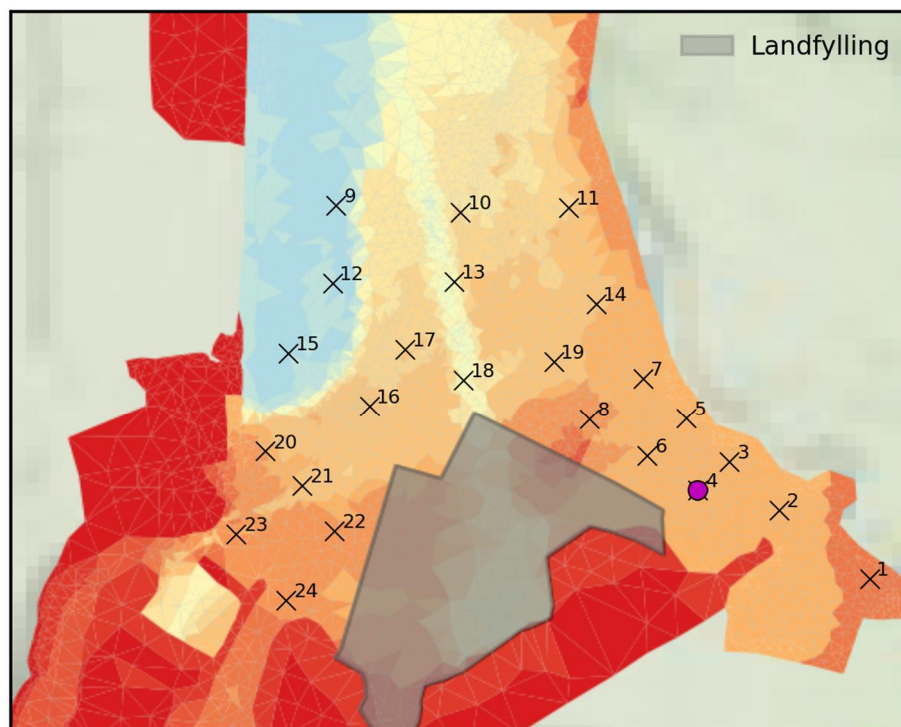
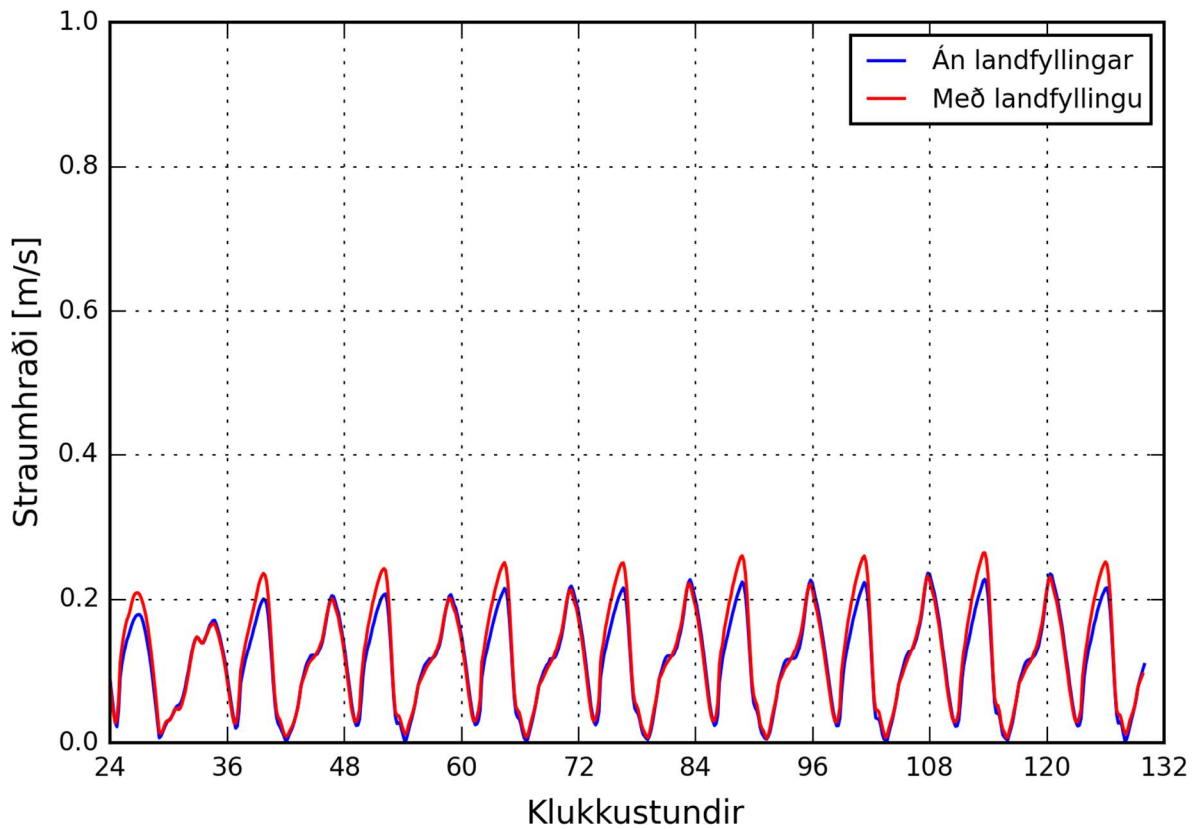
Mynd 12. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 1 (neðri).



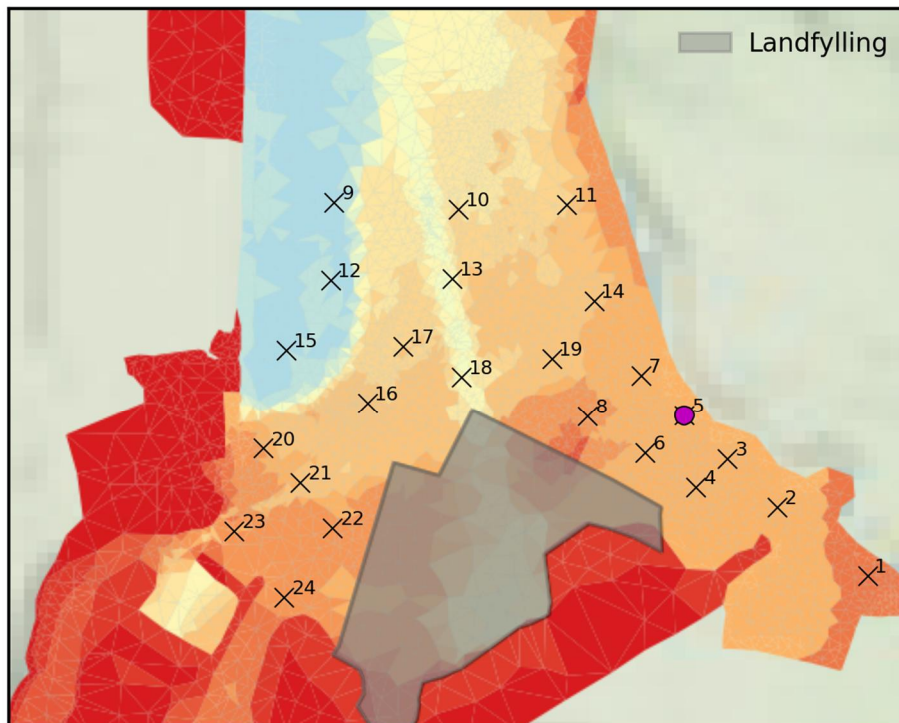
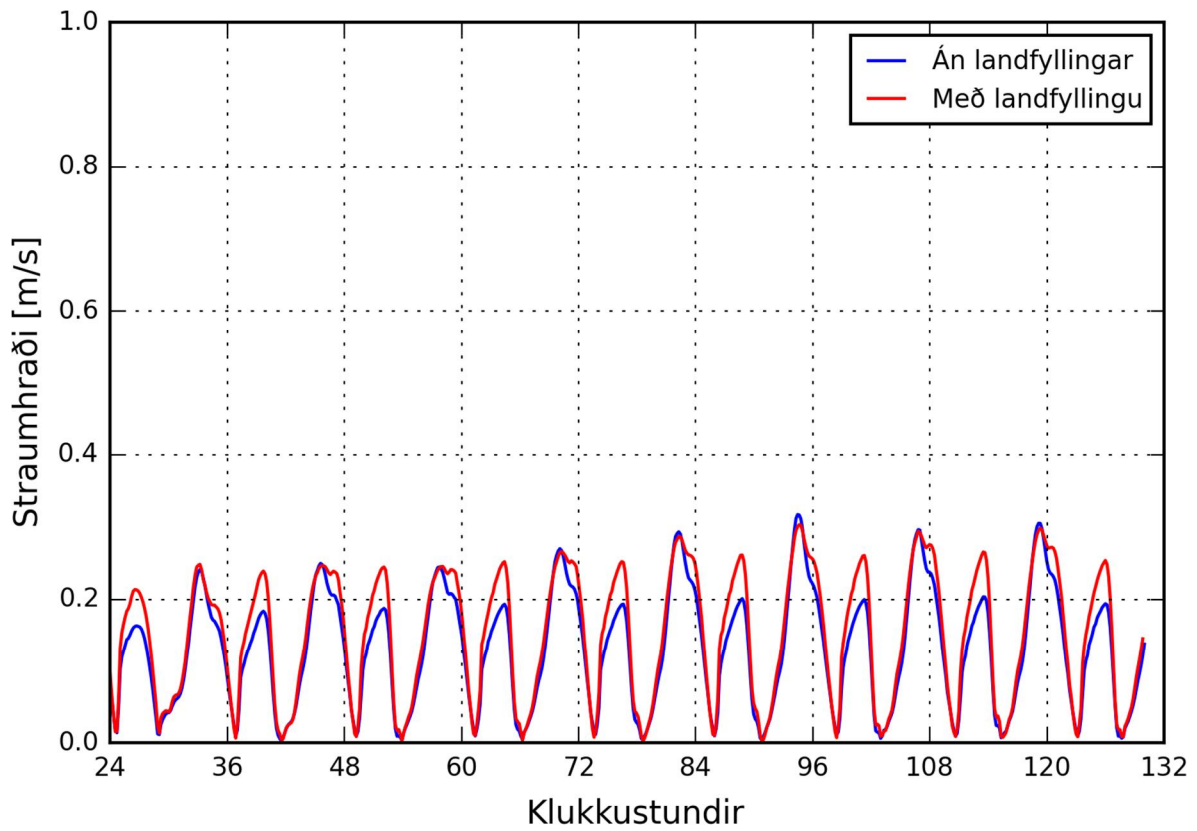
Mynd 13. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 2 (neðri).



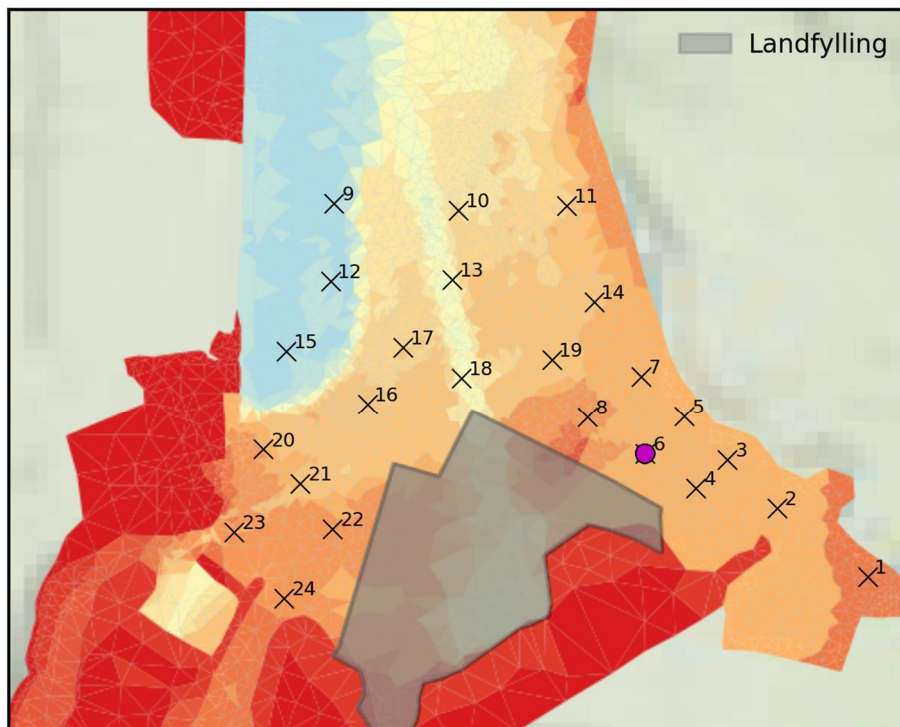
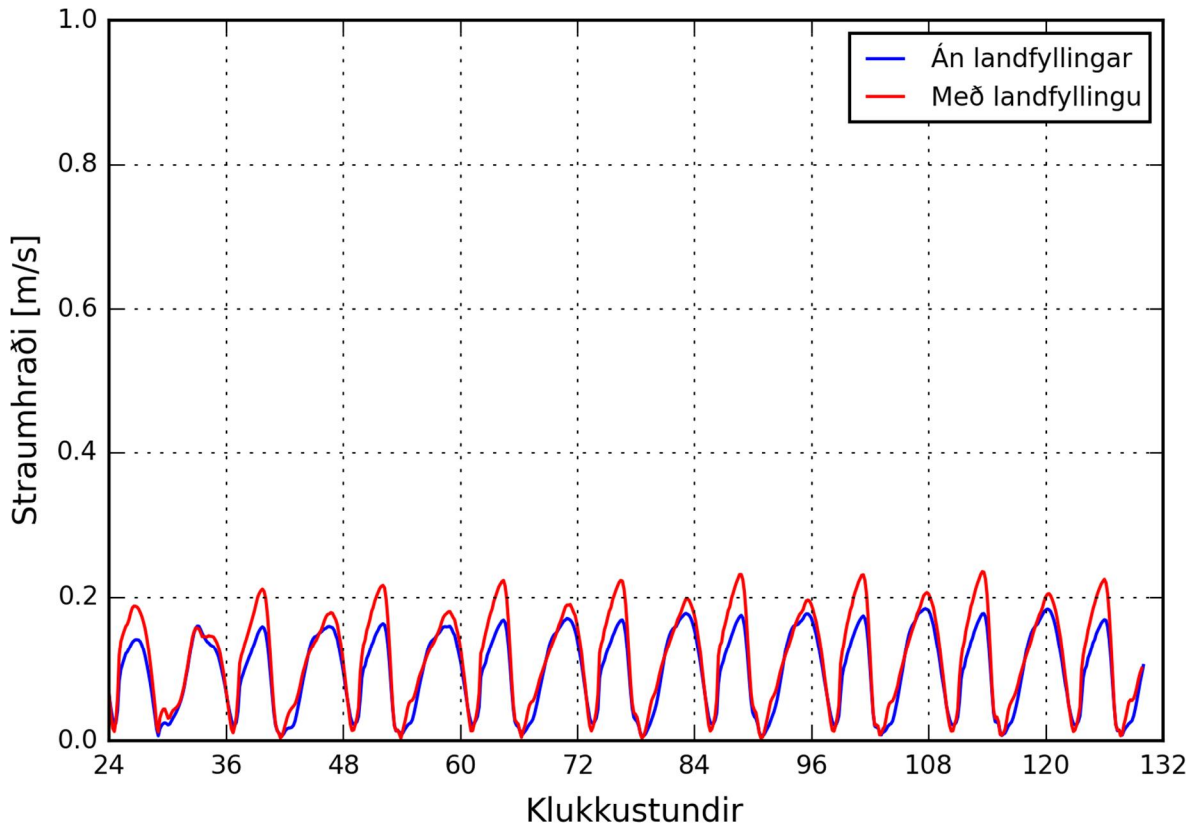
Mynd 14. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 3 (neðri).



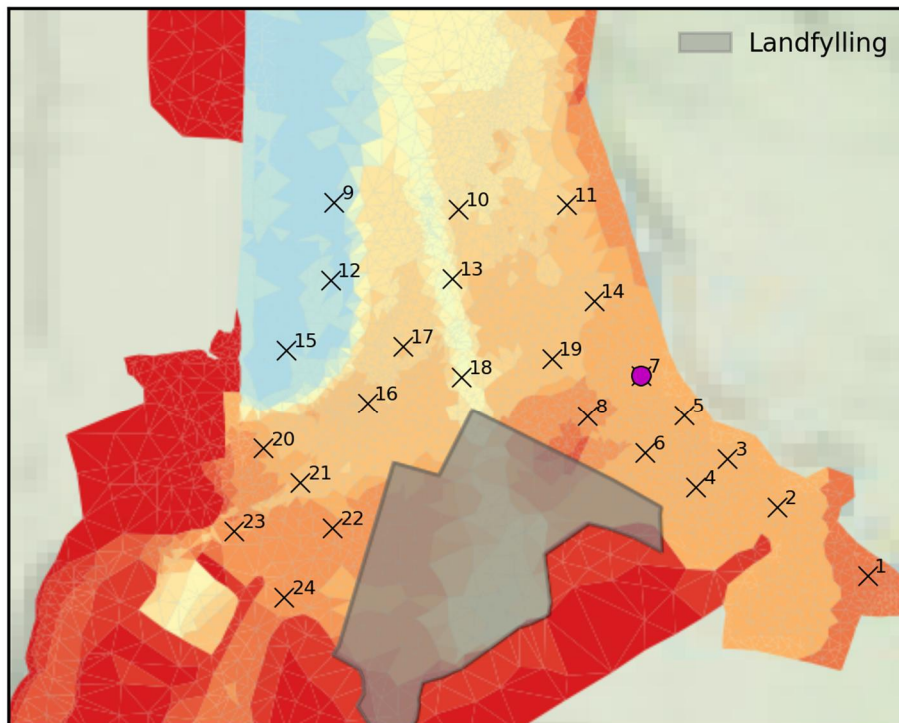
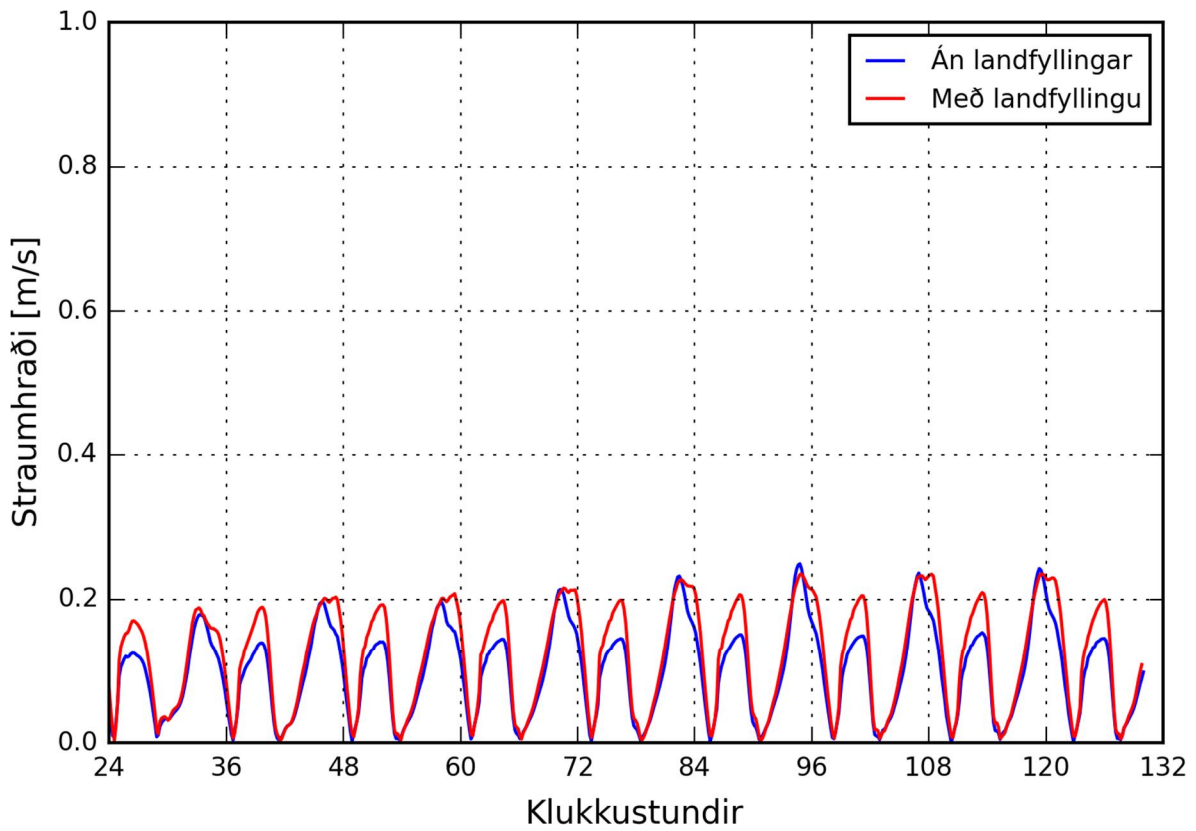
Mynd 15. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 4 (neðri).



Mynd 16. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 5 (neðri).

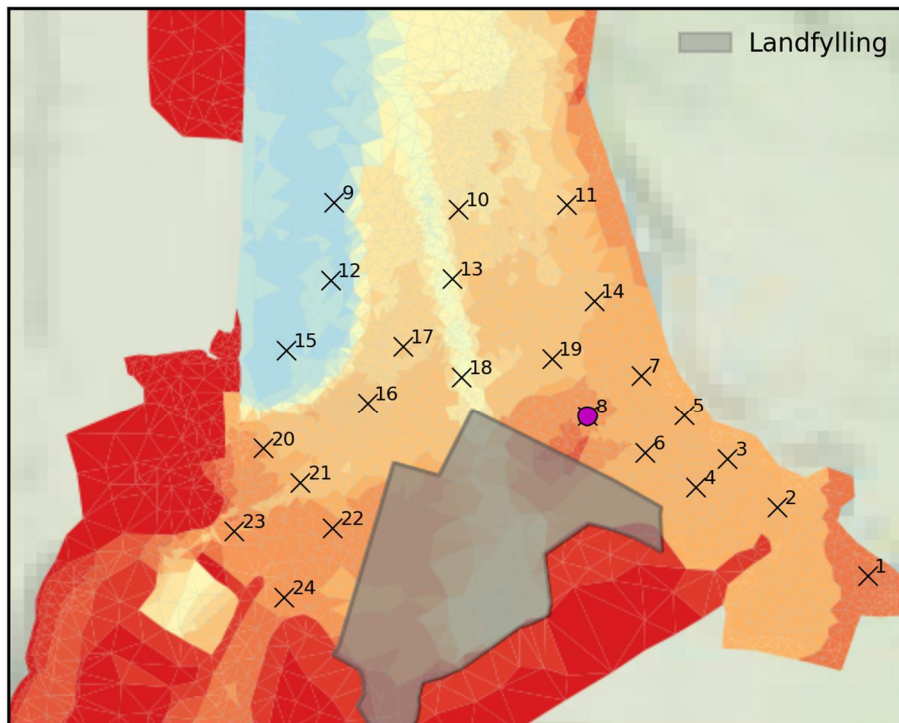
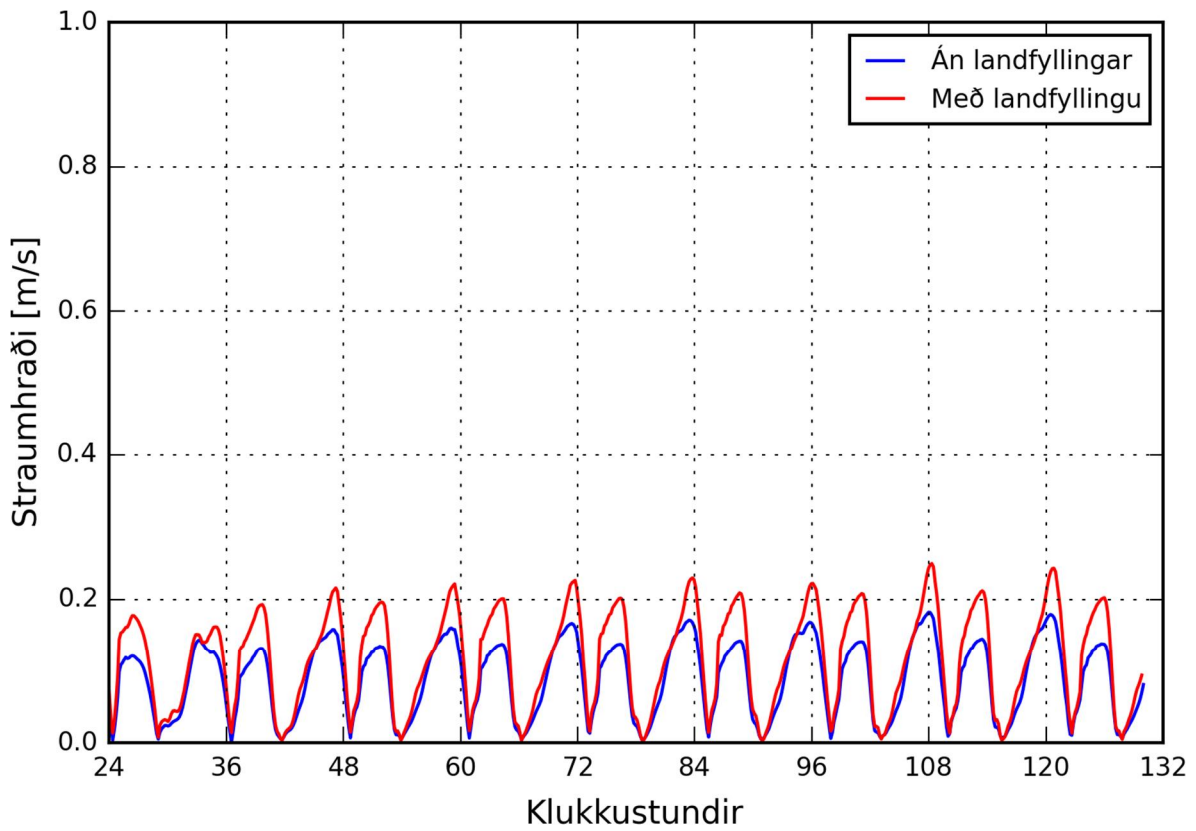


Mynd 17. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 6 (neðri).

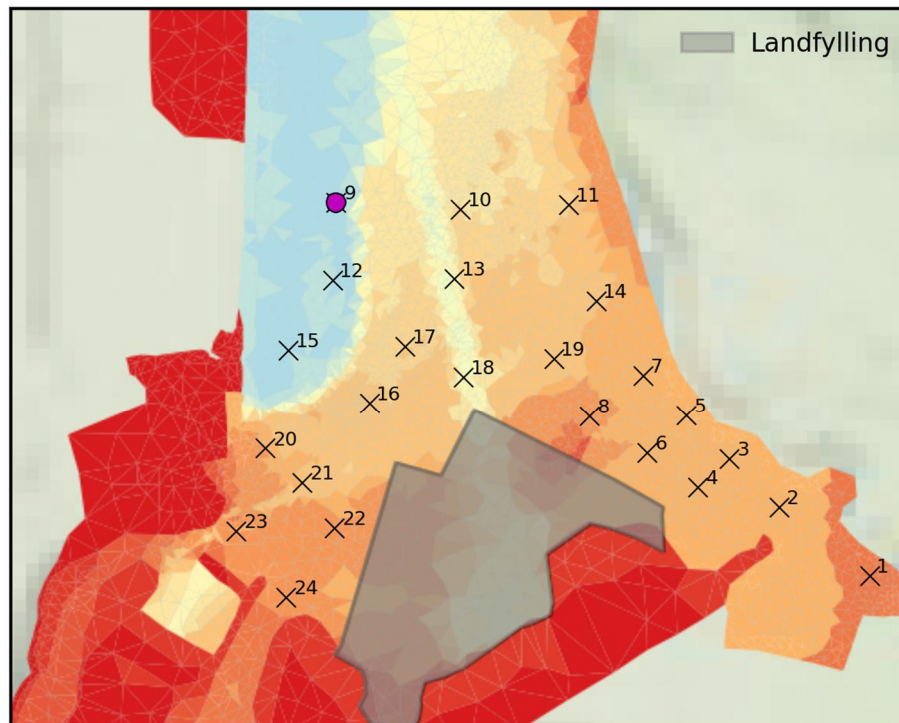
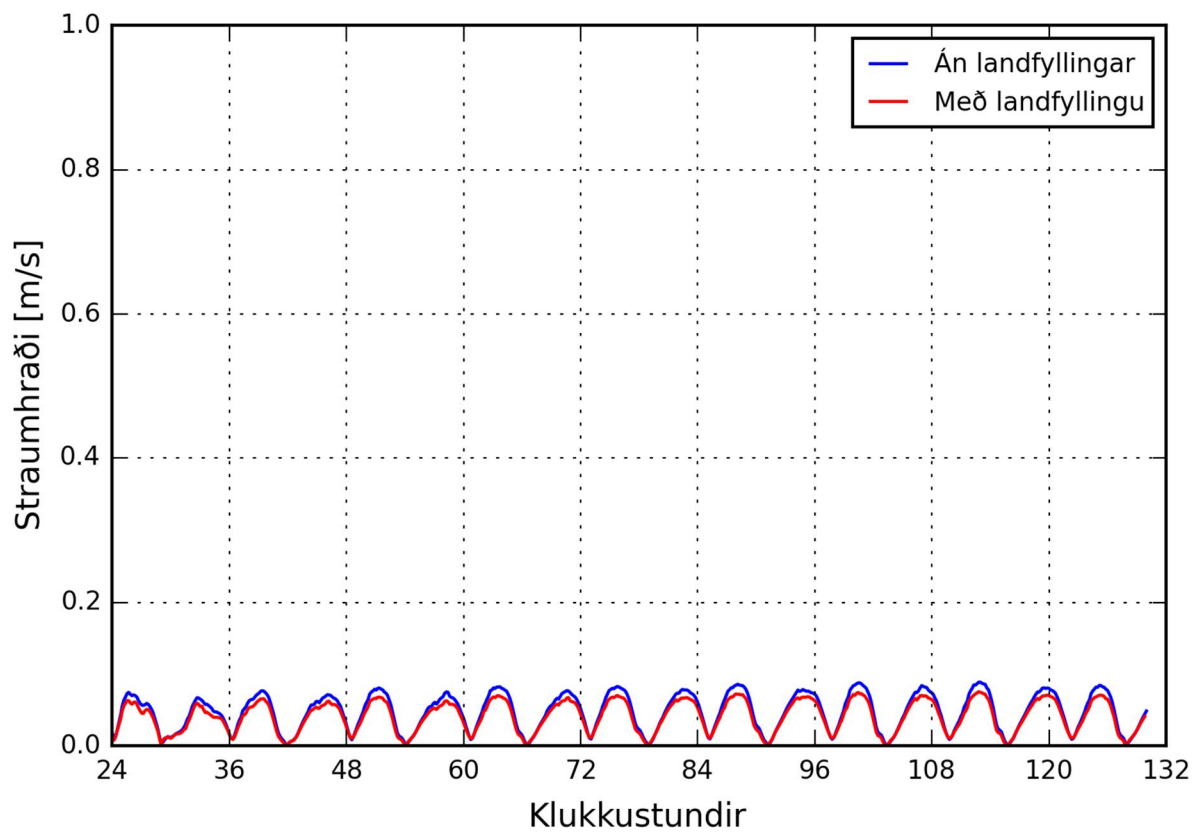


Mynd 18. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 7 (neðri).

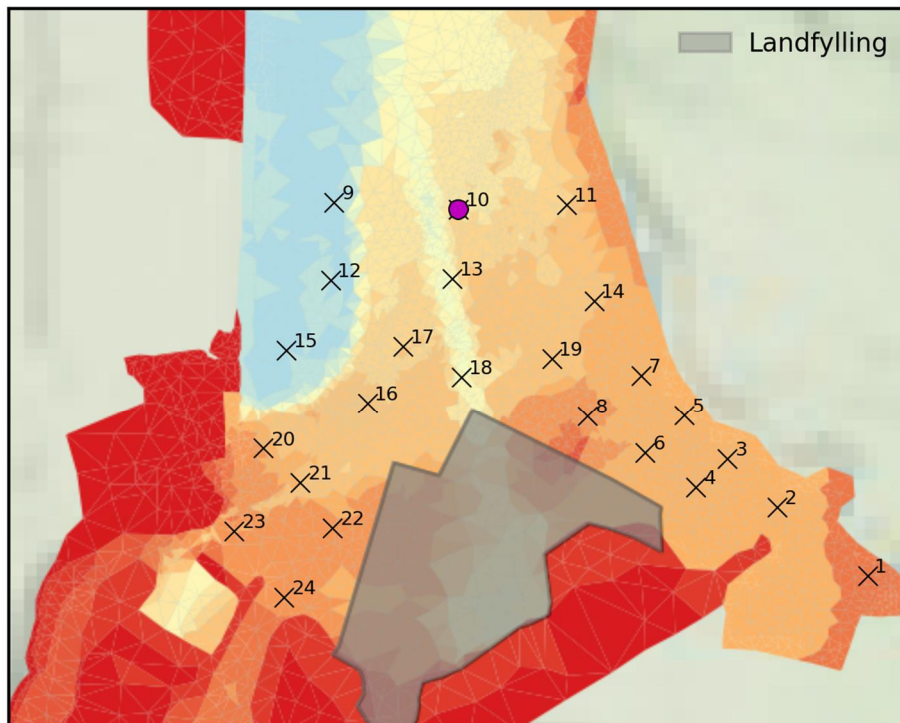
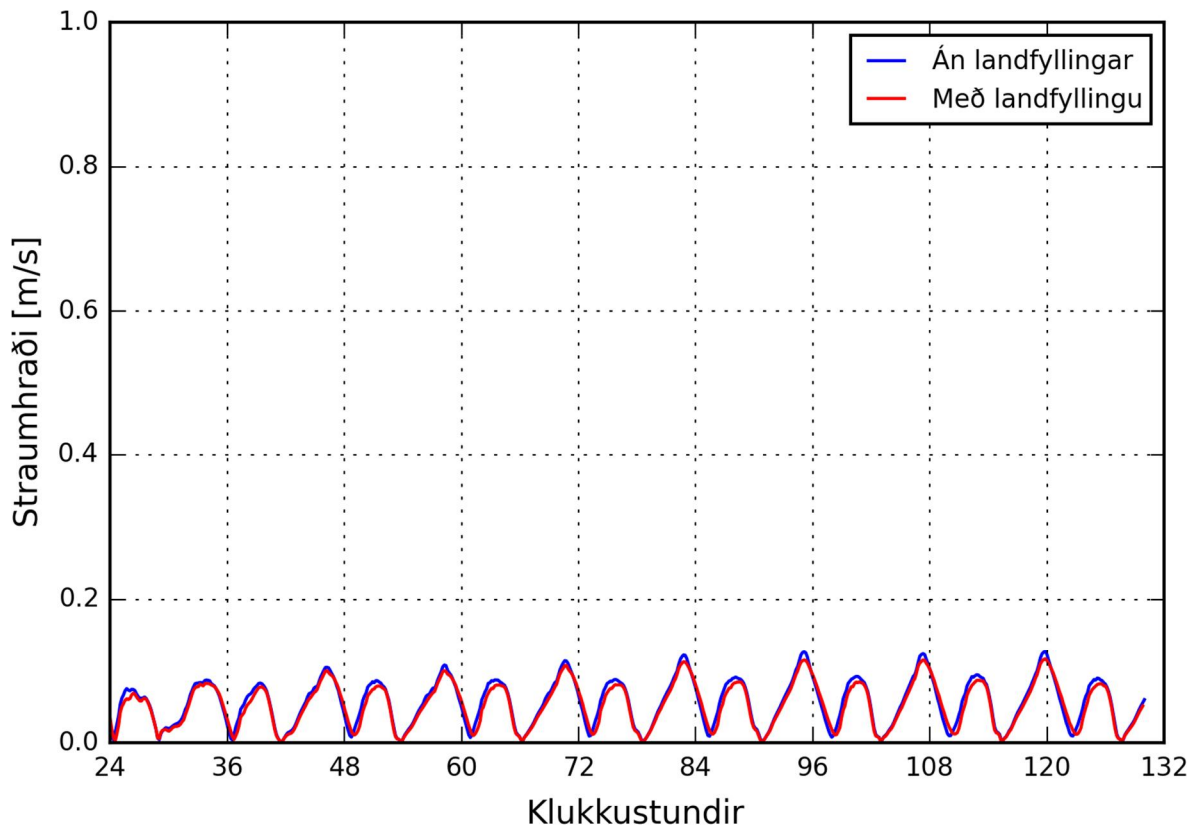




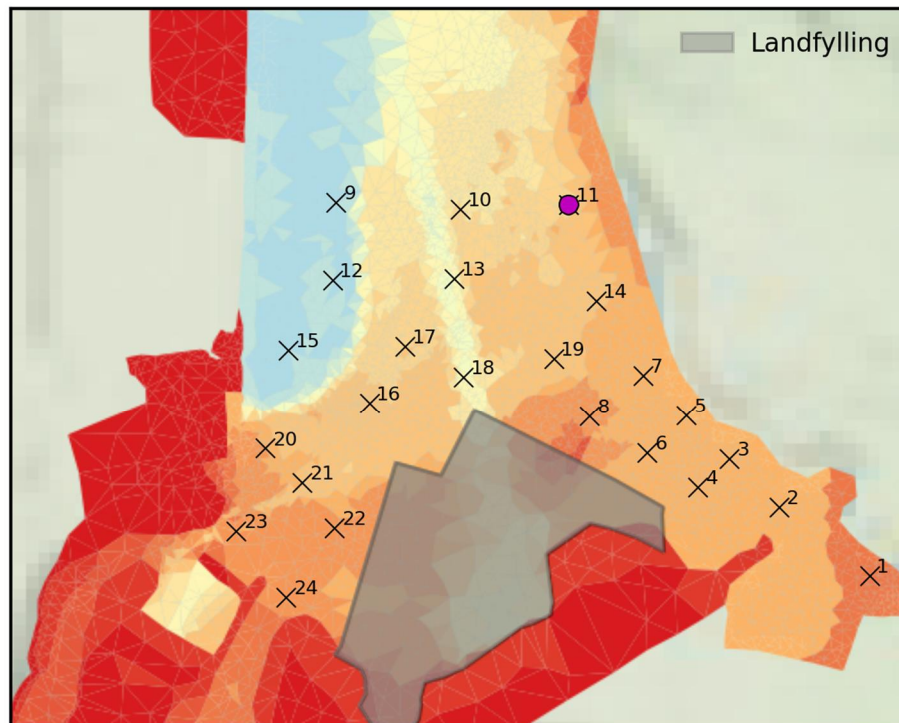
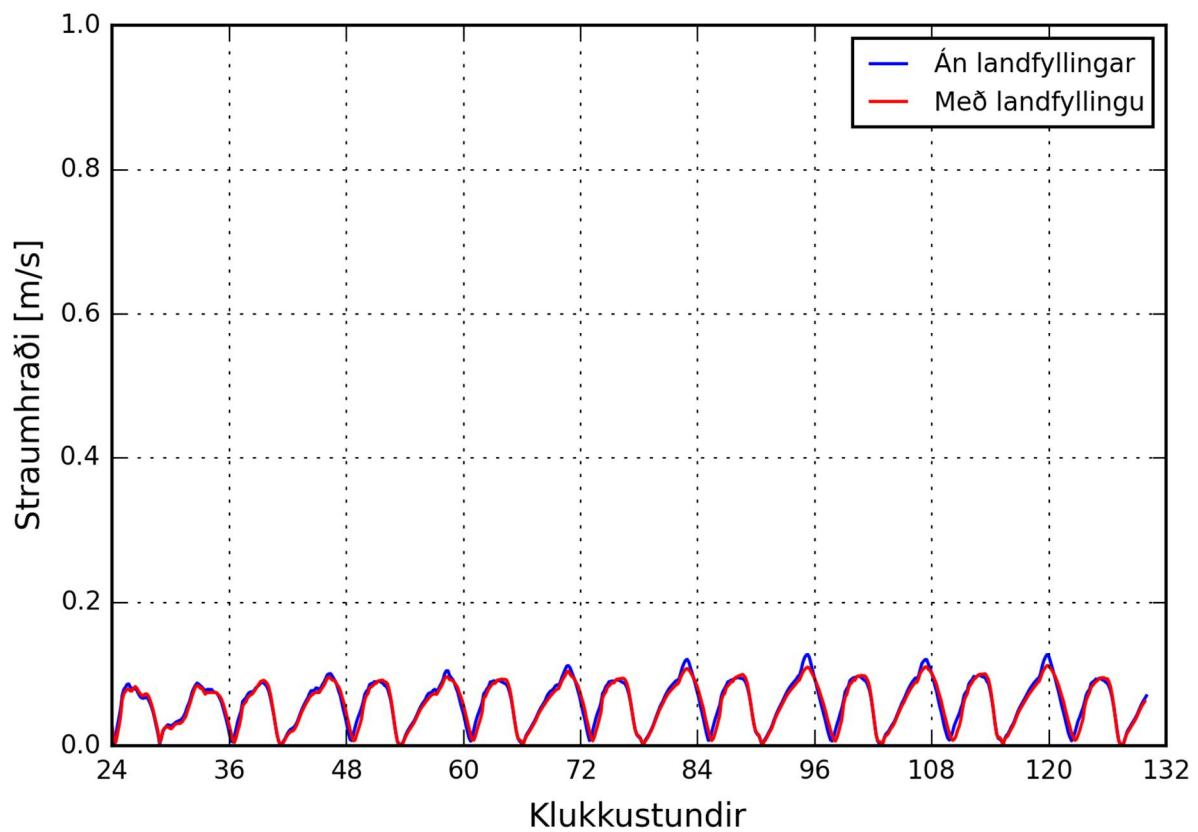
Mynd 19. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 8 (neðri).



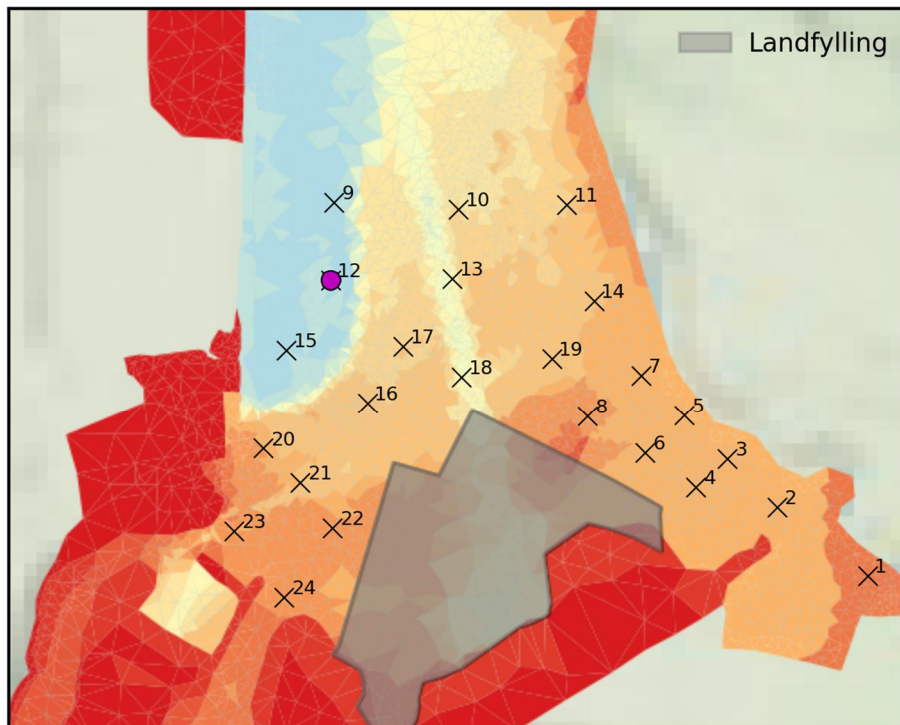
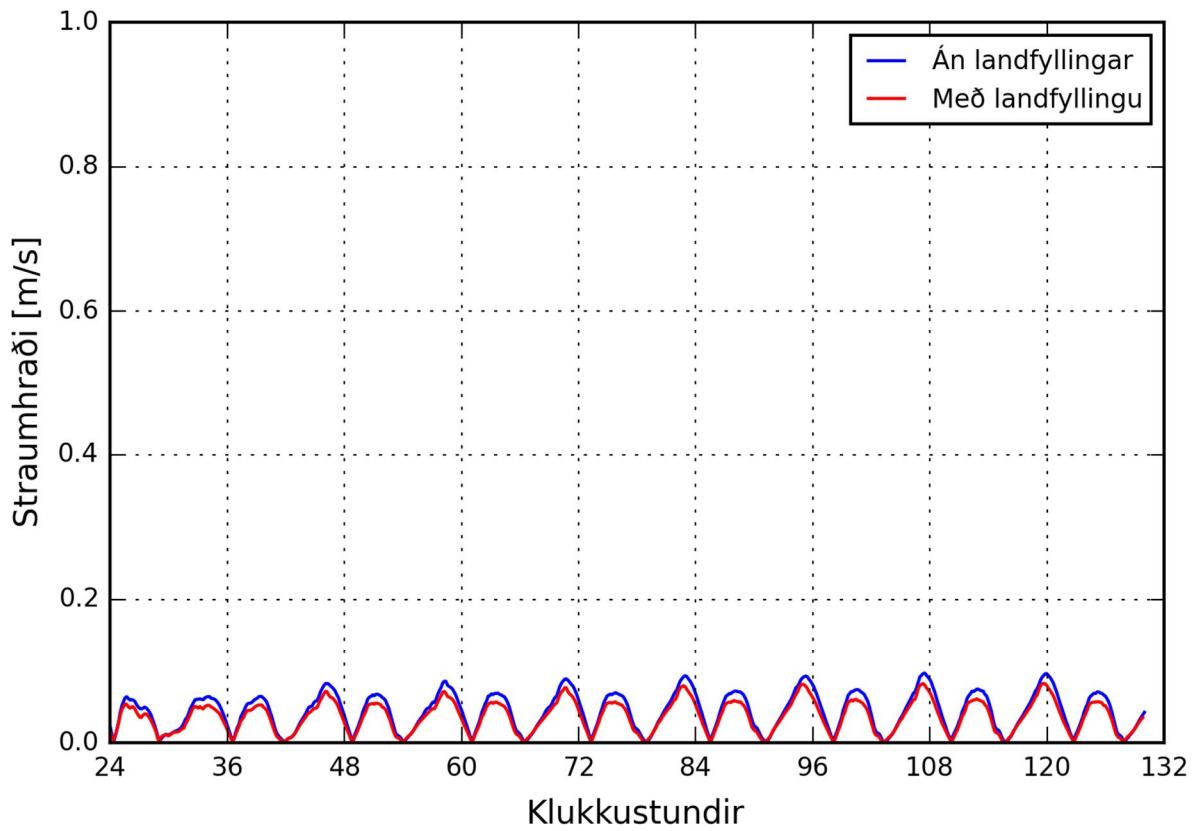
Mynd 20. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 9 (neðri).



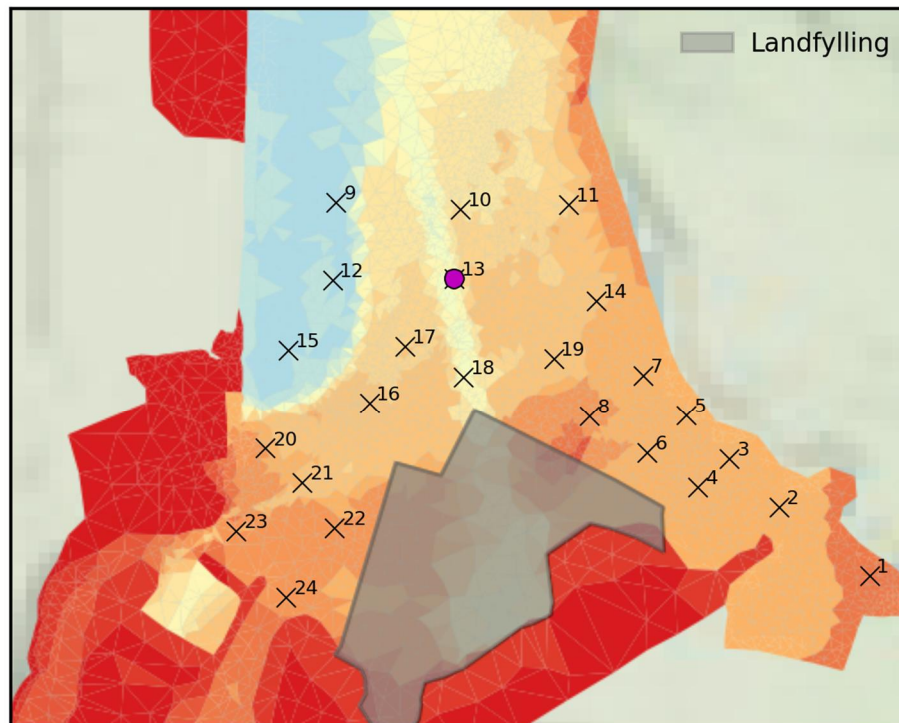
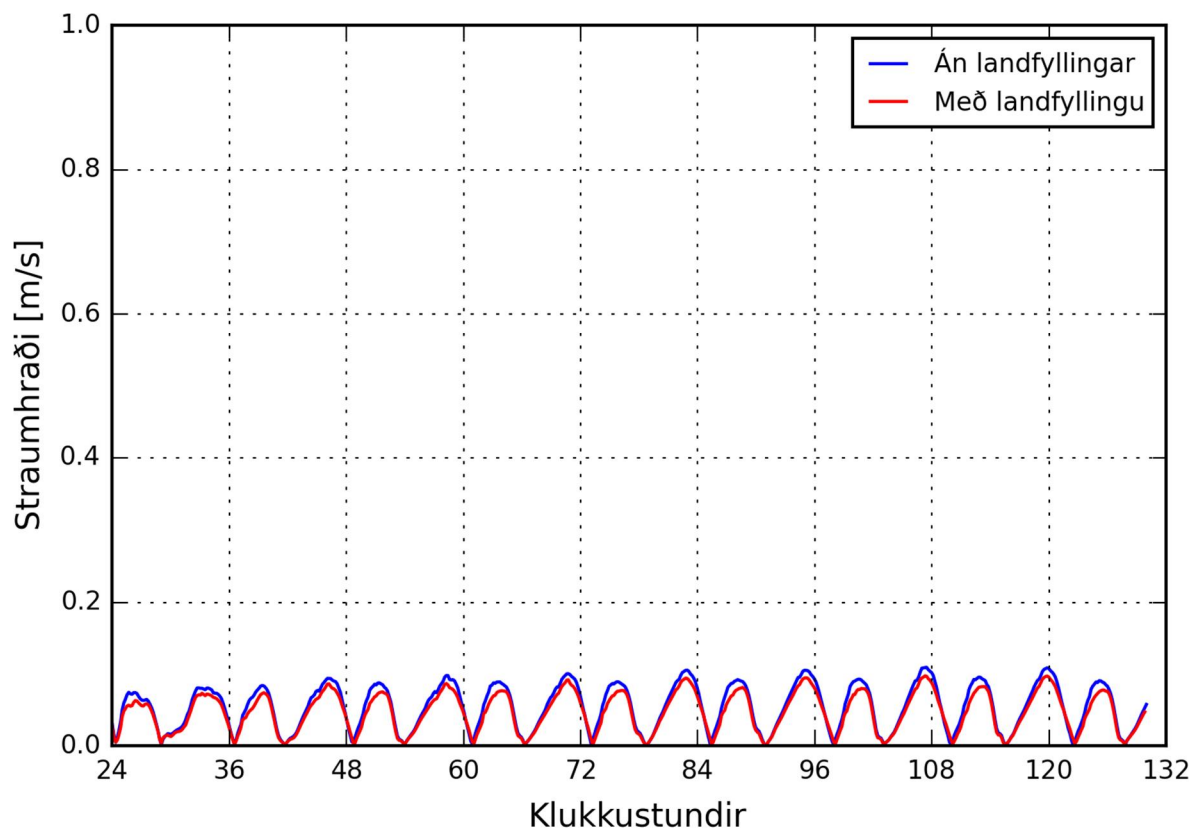
Mynd 21. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 10 (neðri).



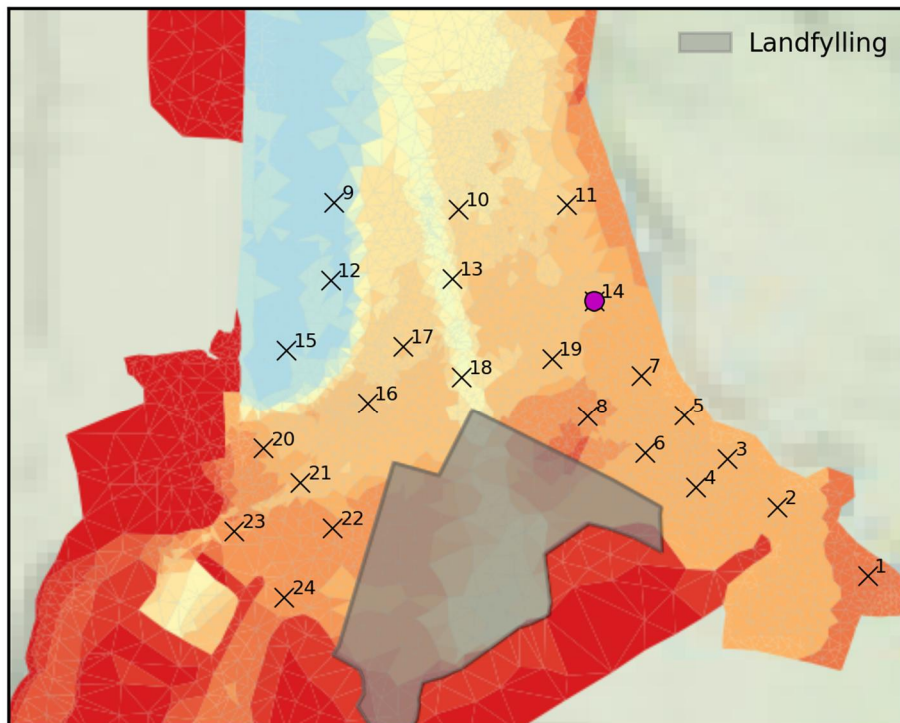
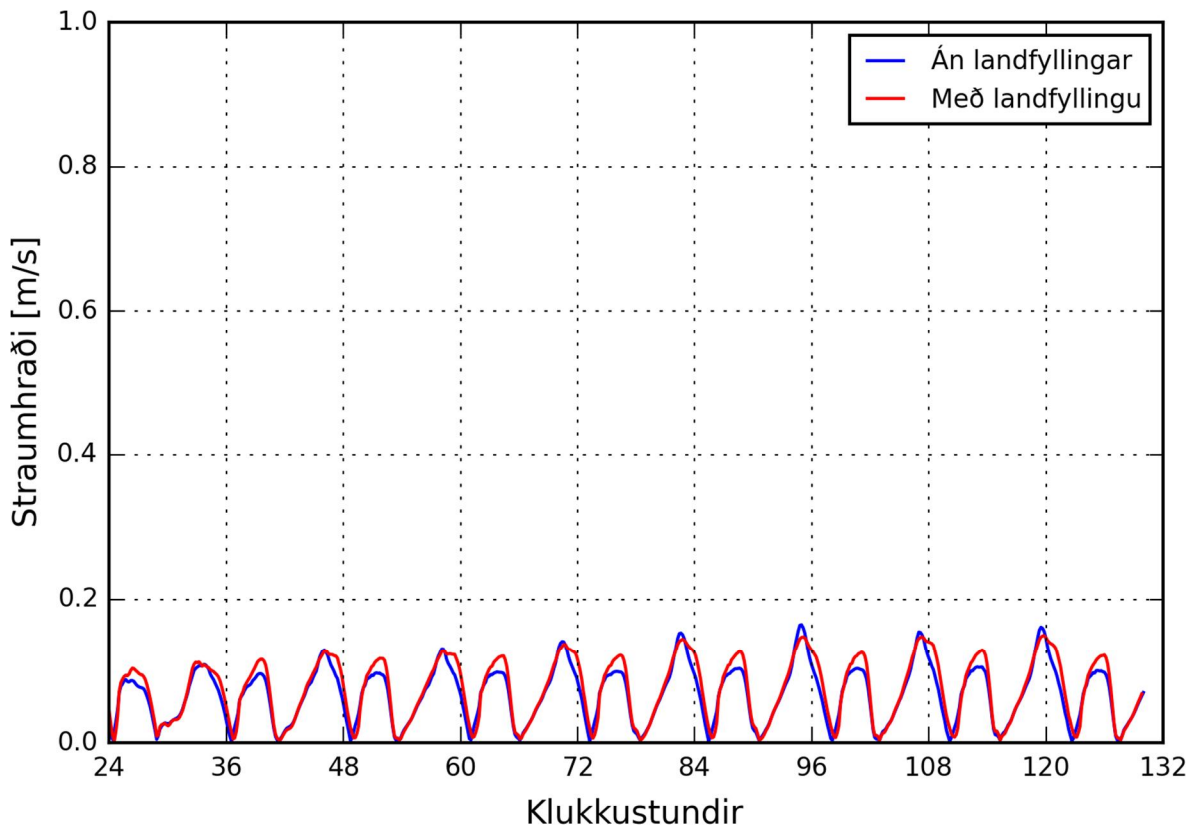
Mynd 22. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 11 (neðri).



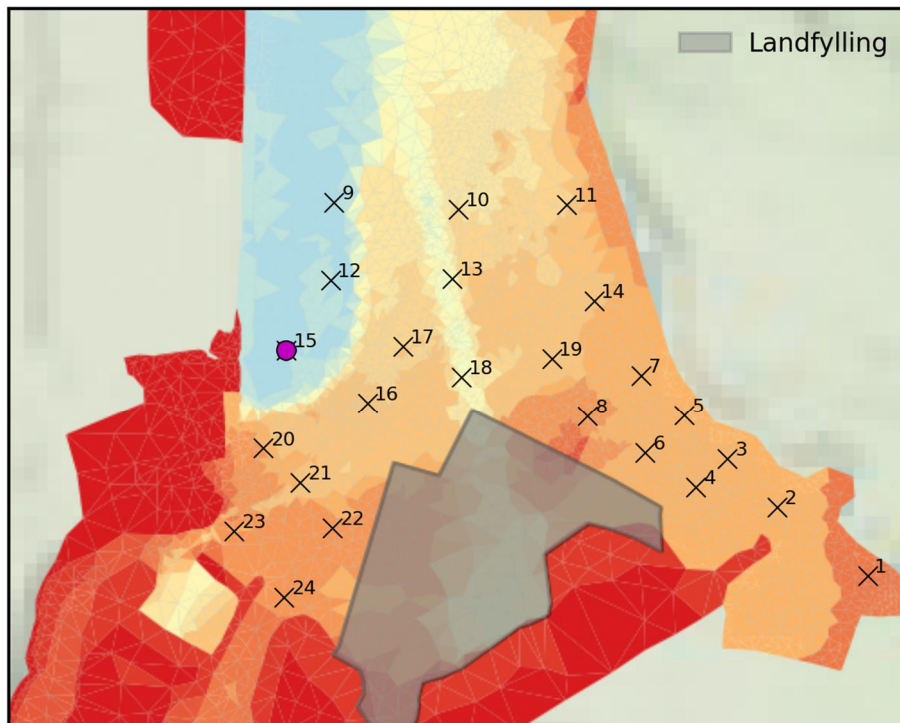
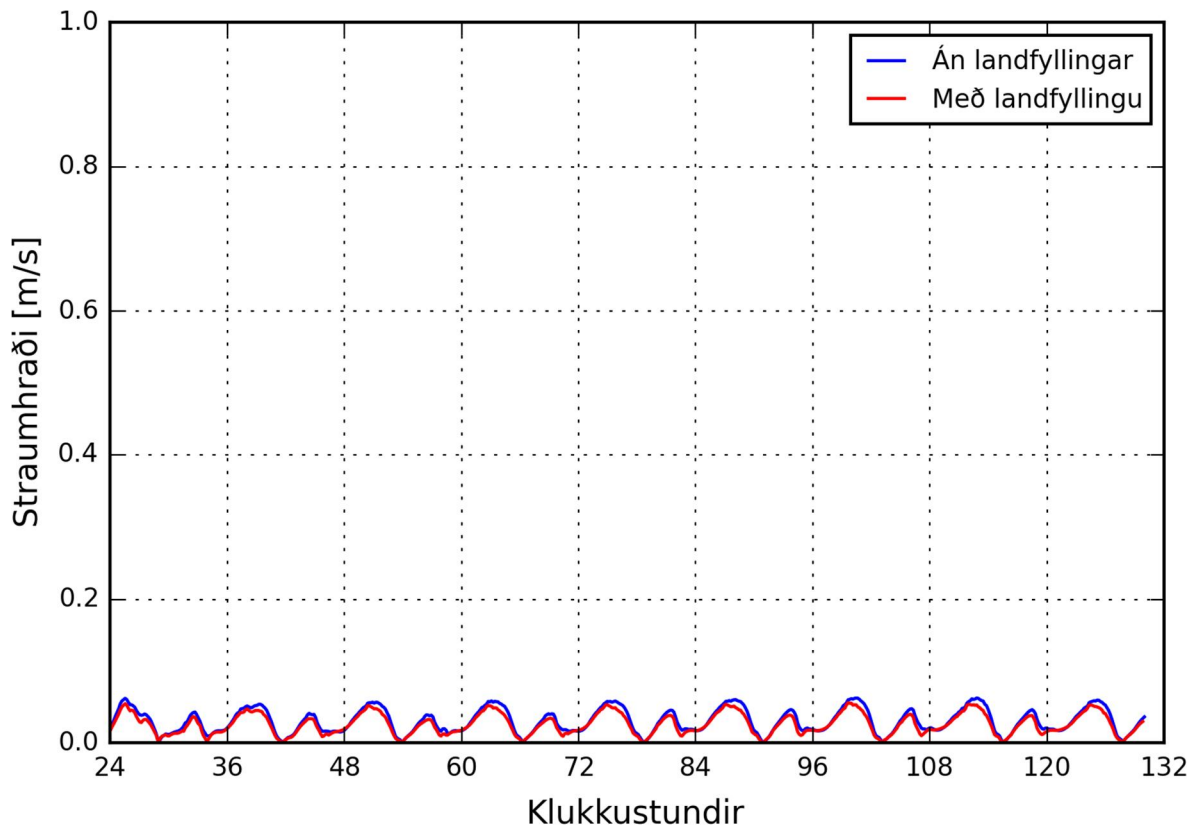
Mynd 23. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 12 (neðri).



Mynd 24. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 13 (neðri).

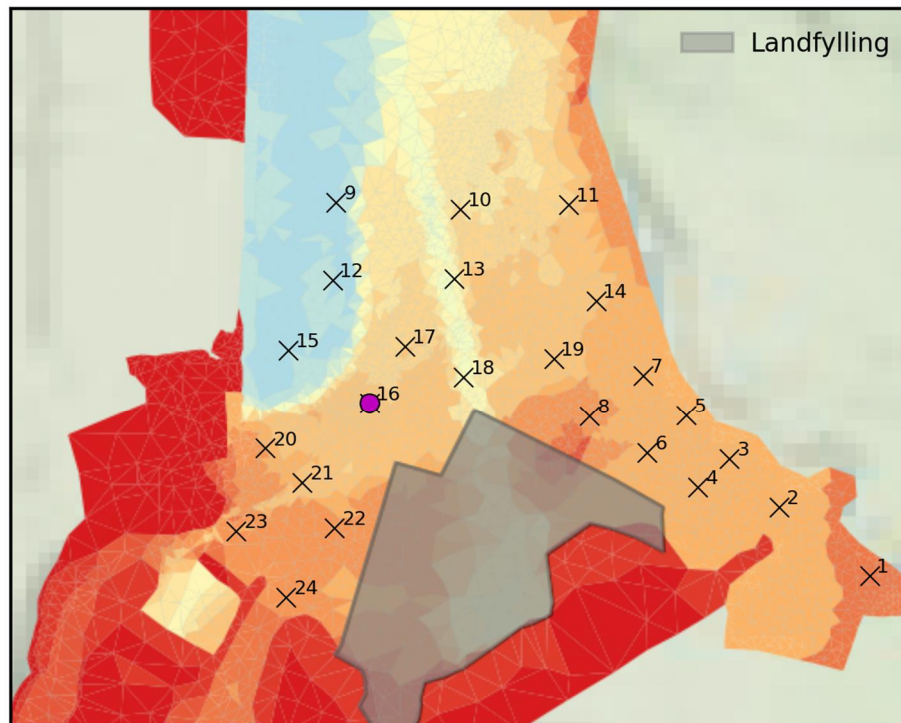
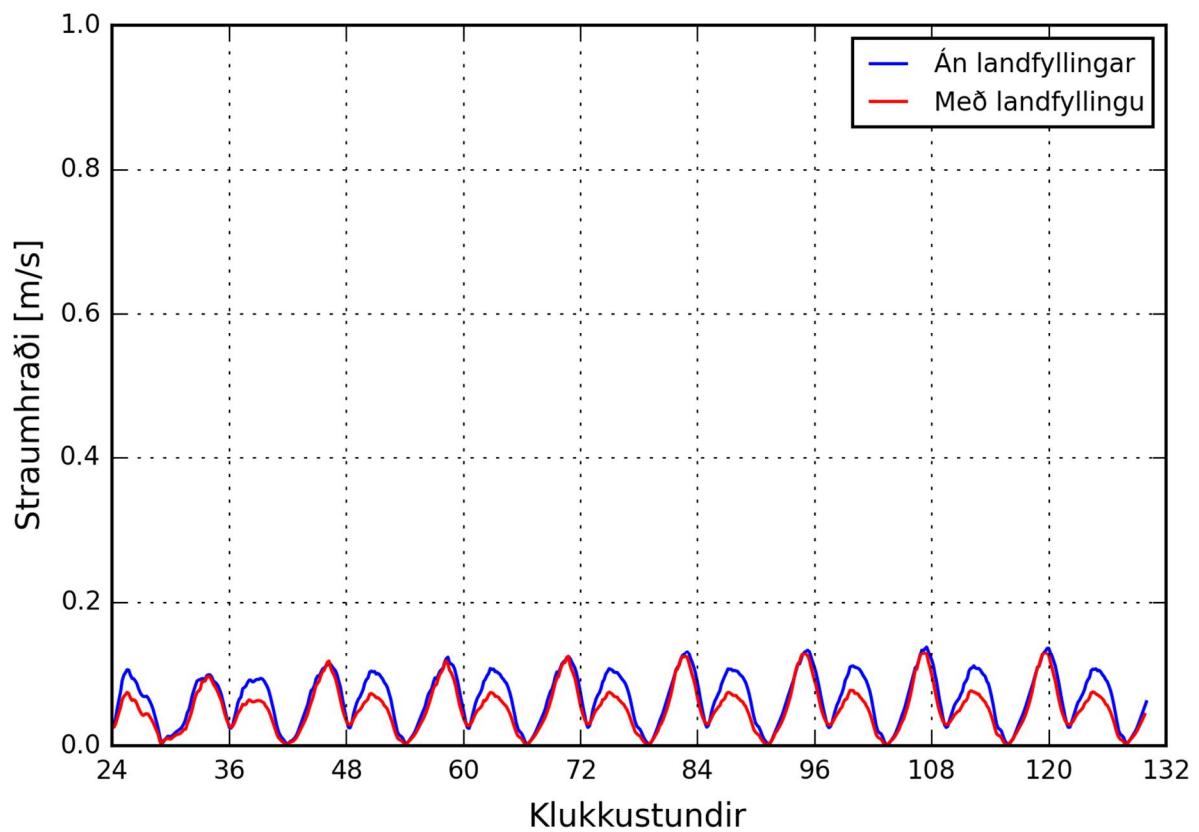


Mynd 25. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 14 (neðri).

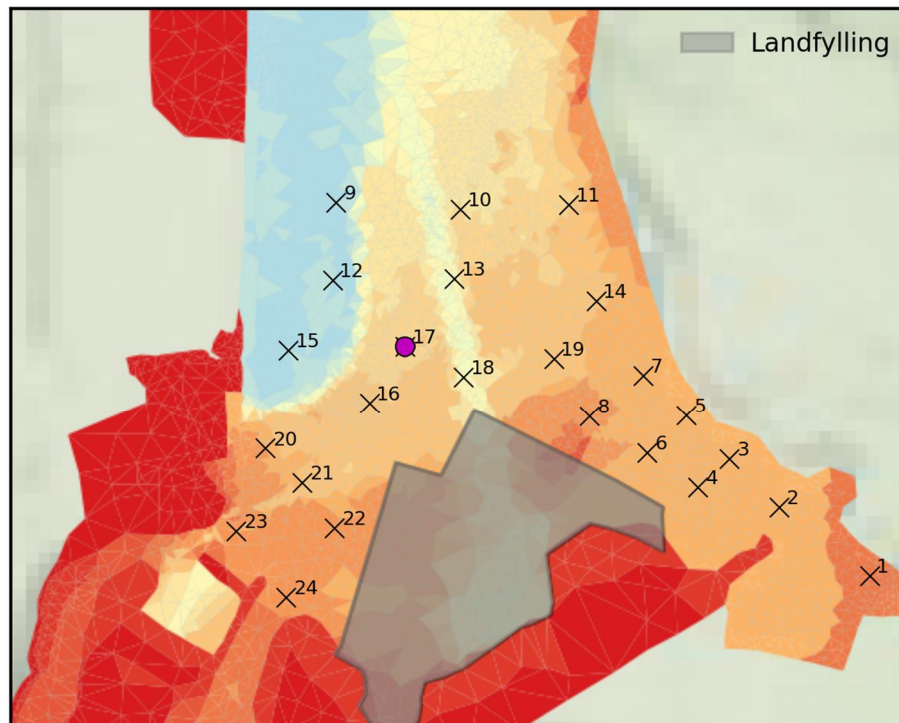
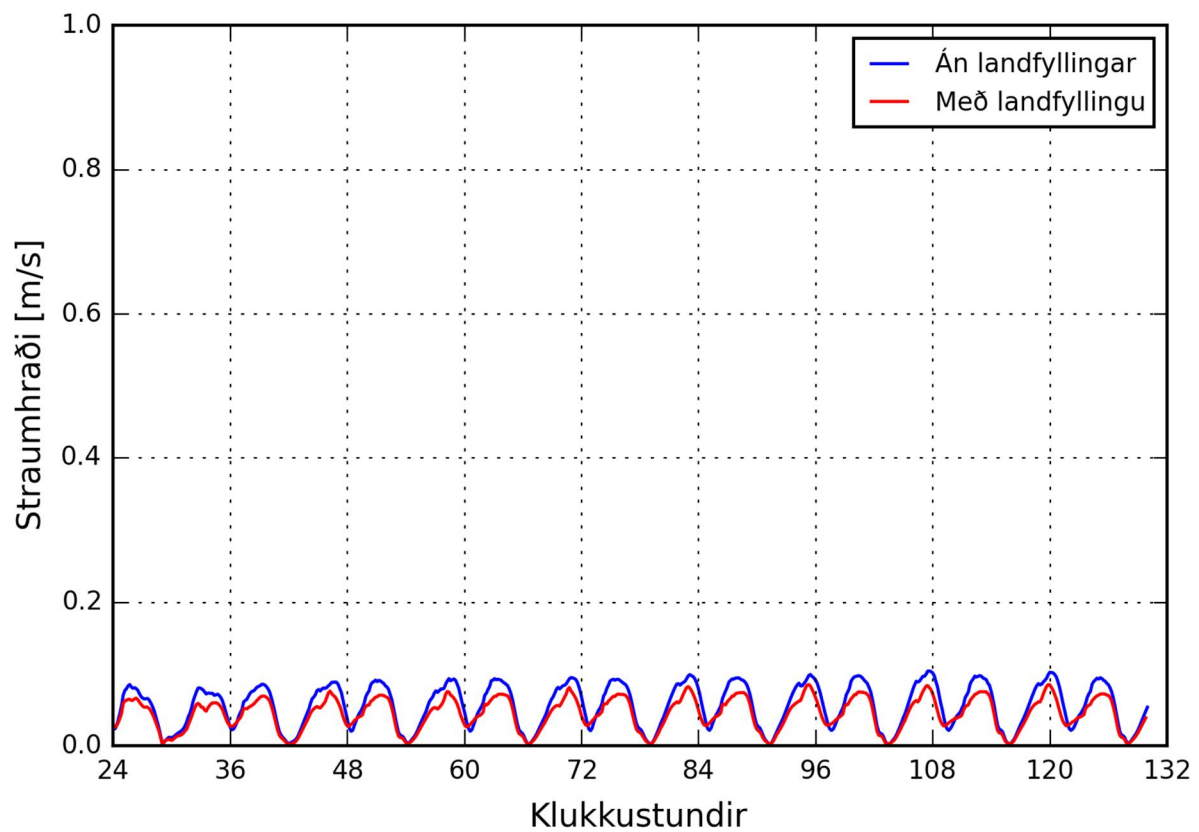


Mynd 26. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 15 (neðri).

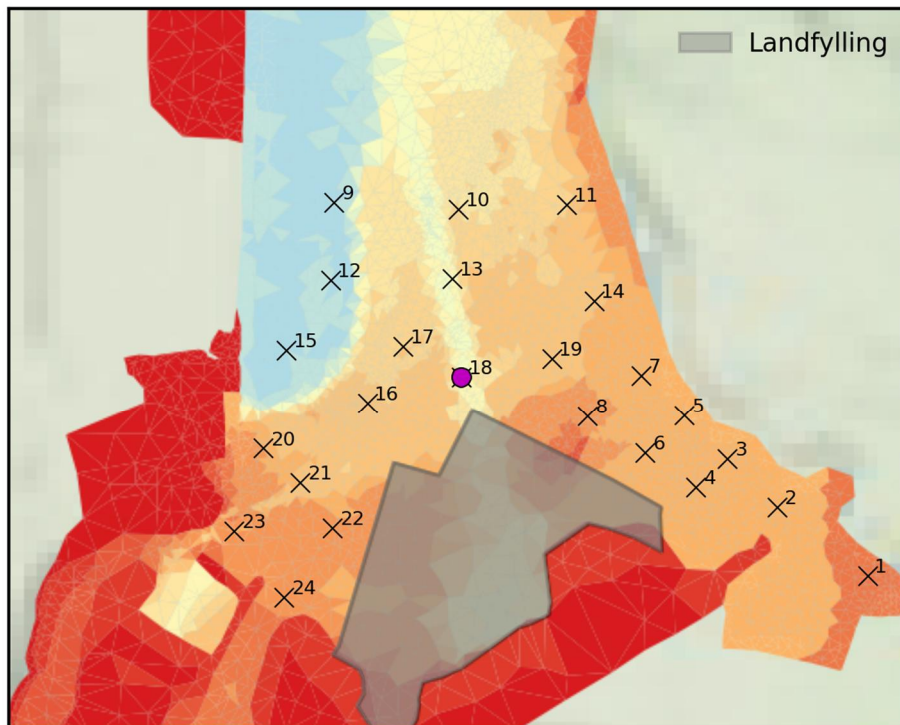
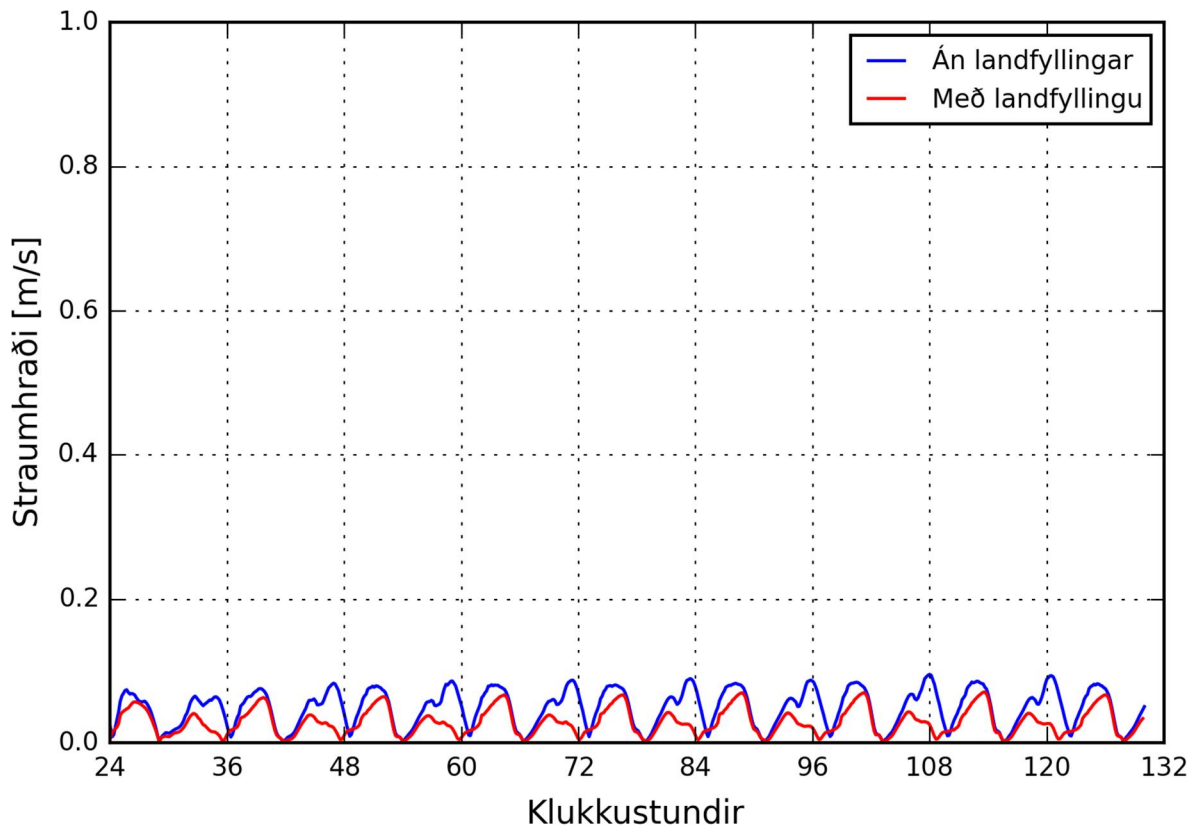




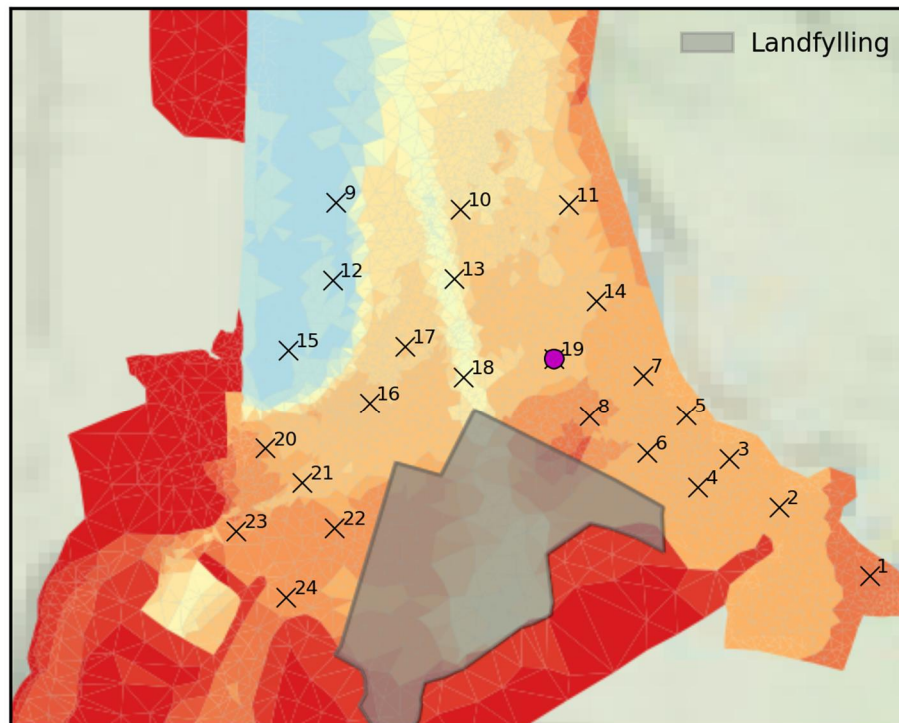
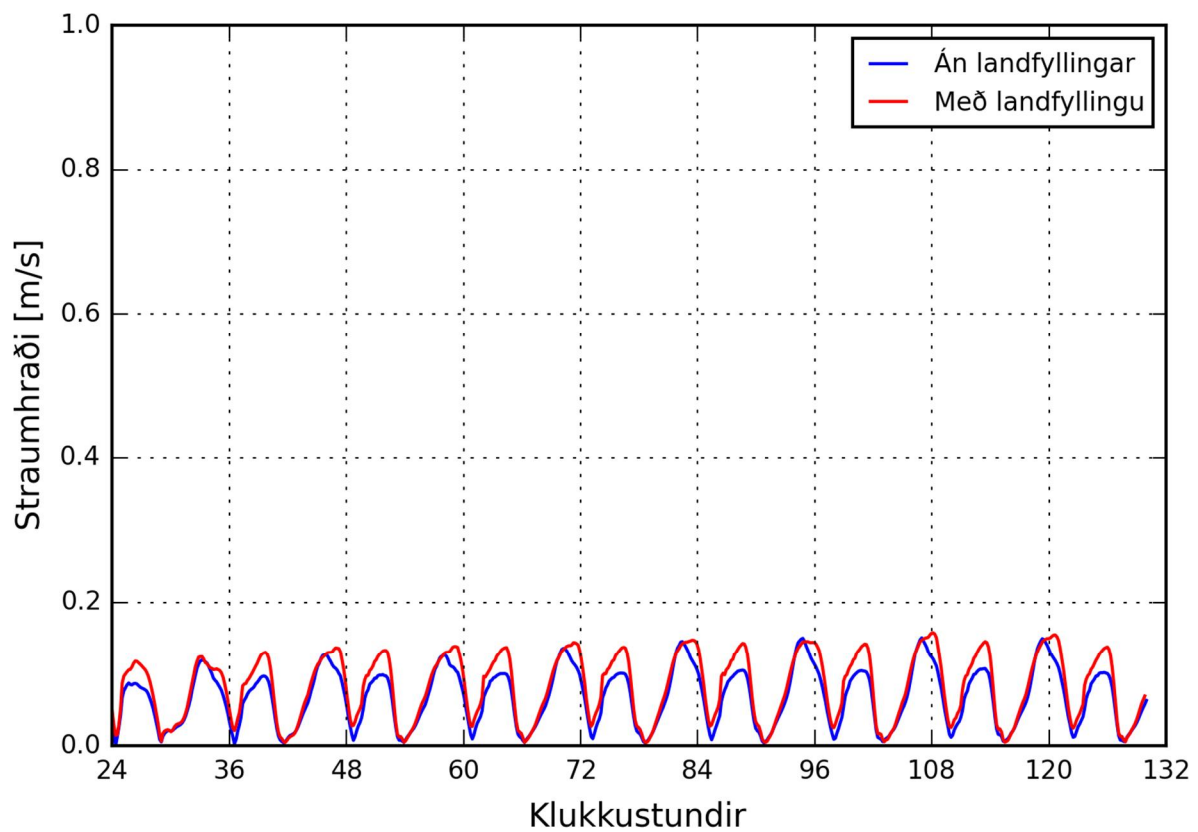
Mynd 27. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 16 (neðri).



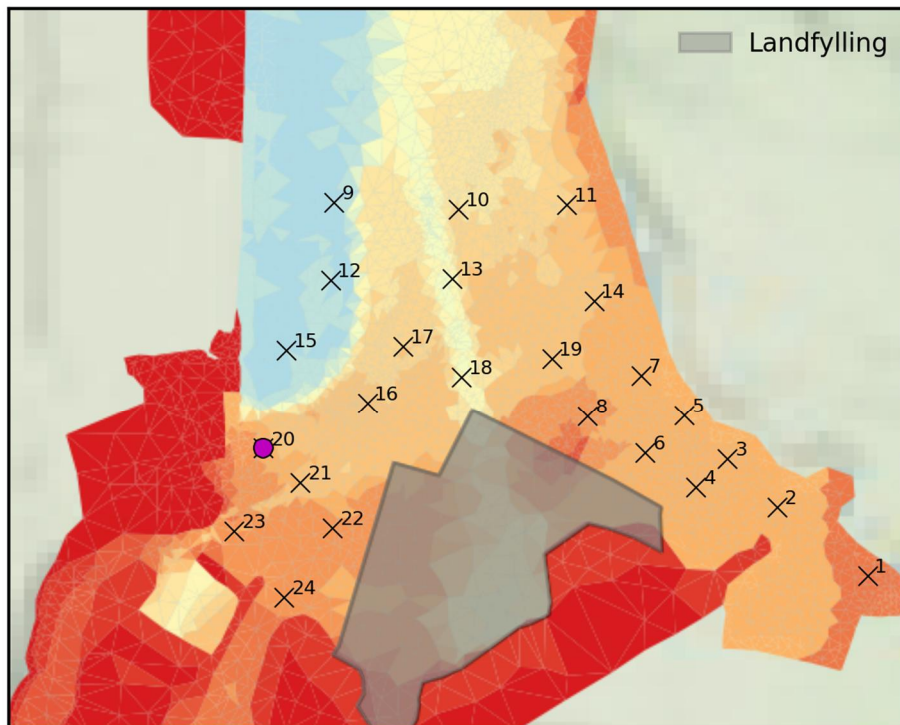
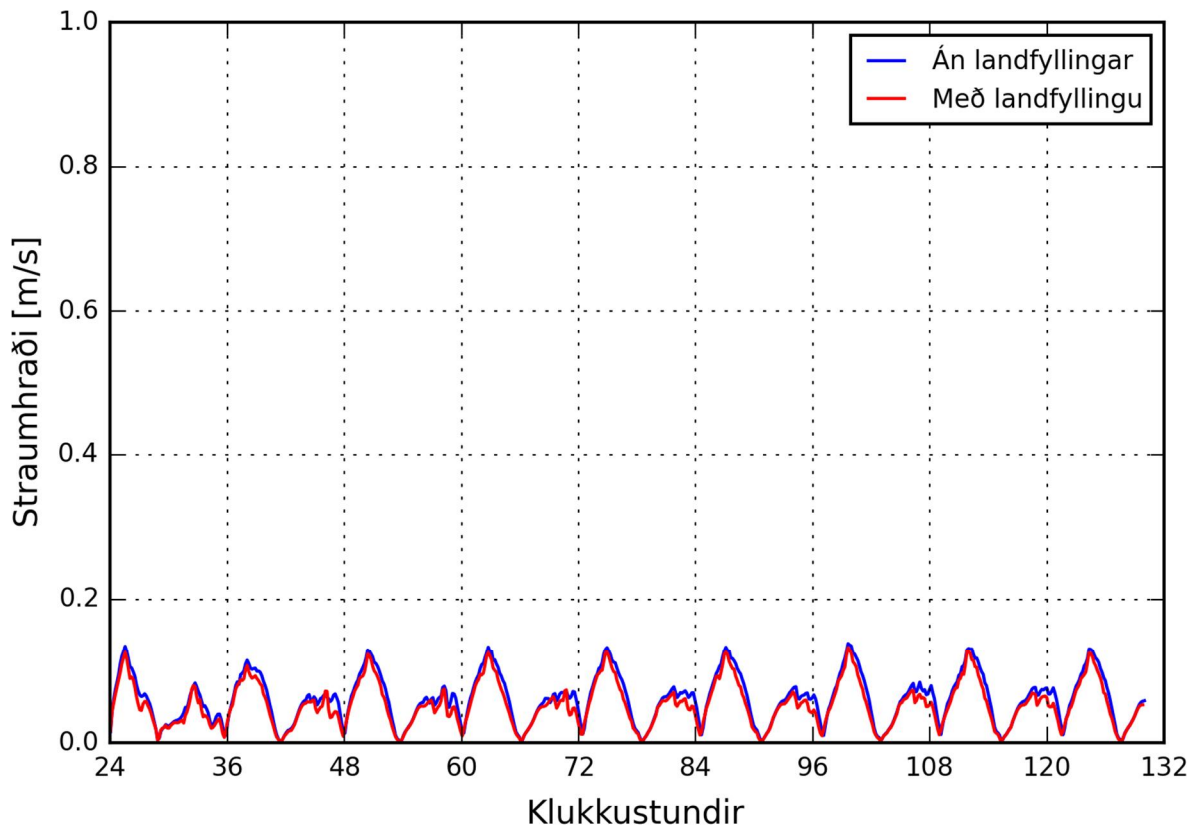
Mynd 28. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 17 (neðri).



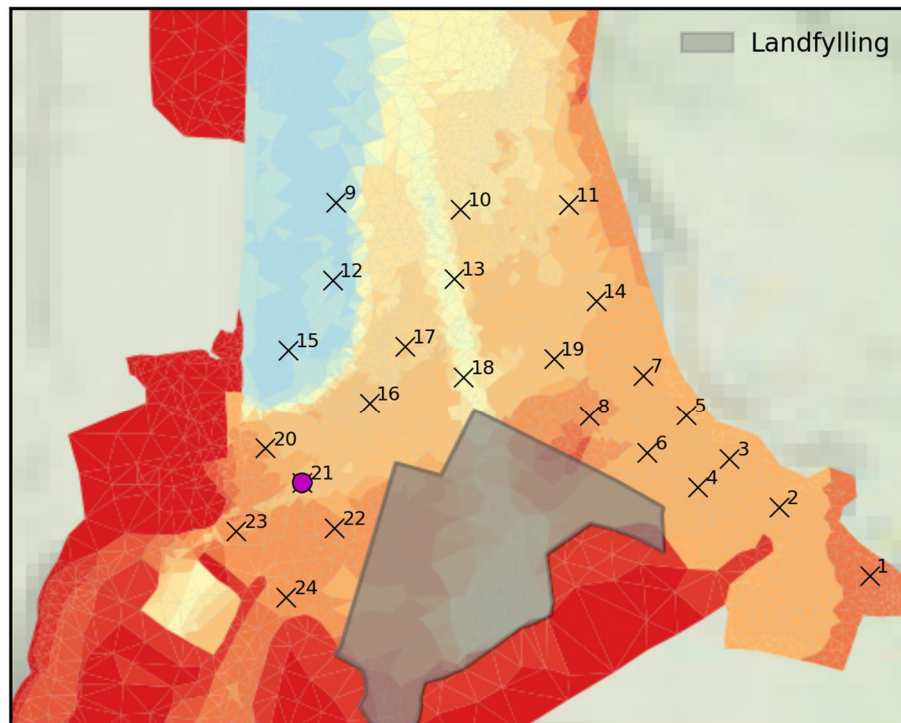
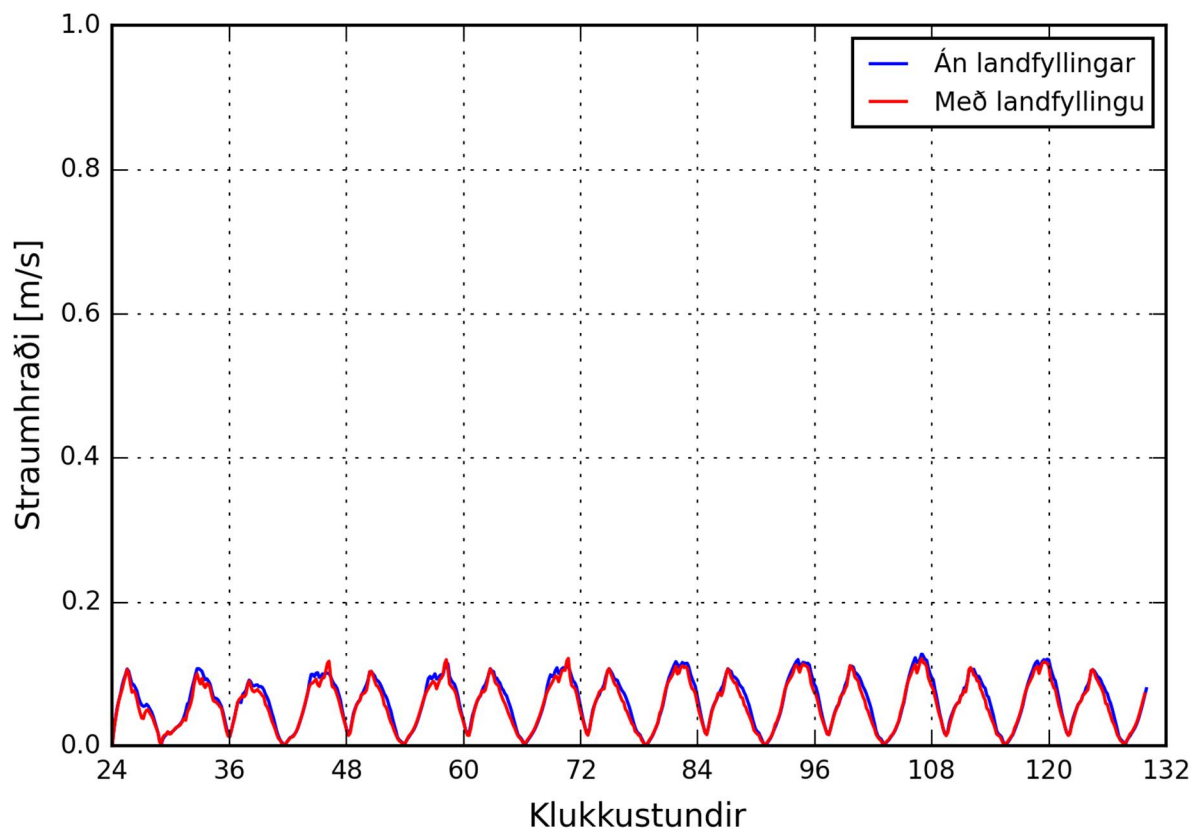
Mynd 29. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 18 (neðri).



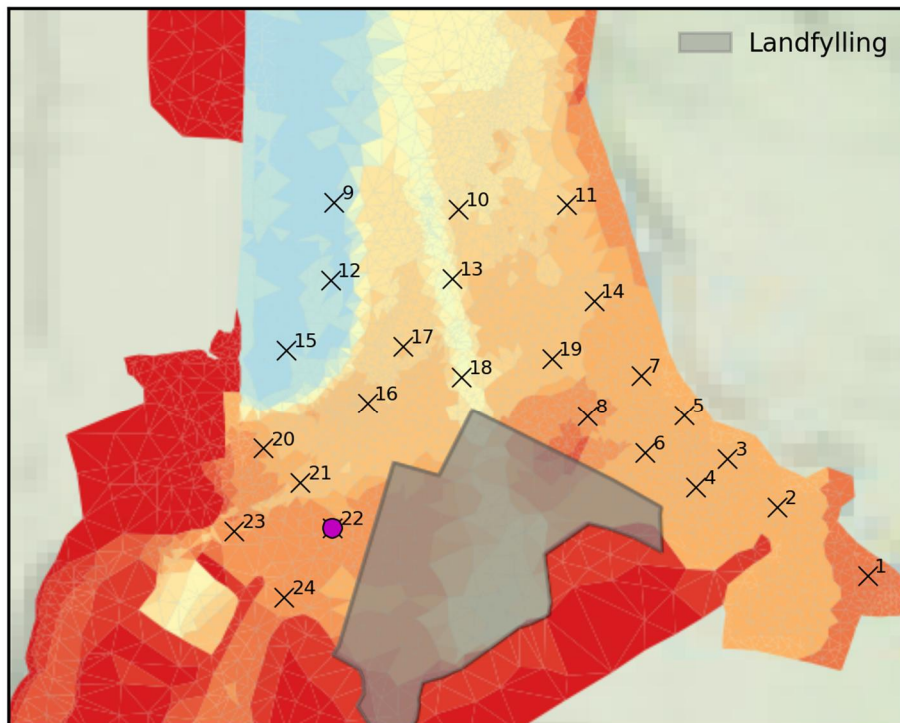
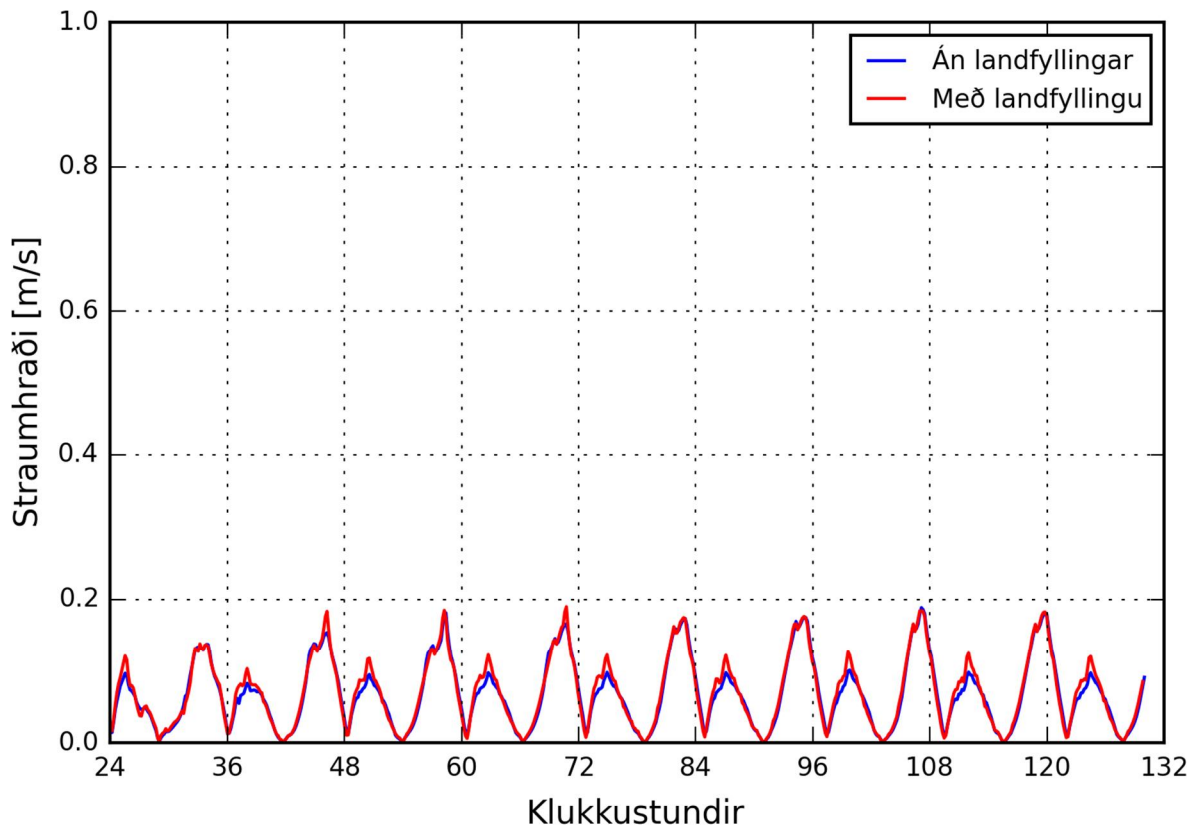
Mynd 30. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 19 (neðri).



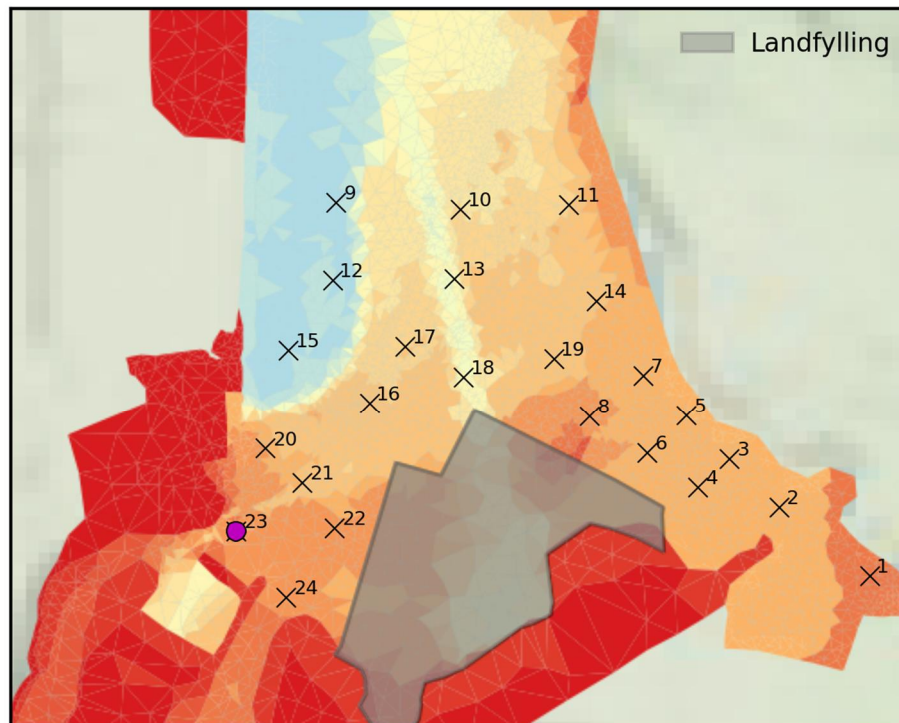
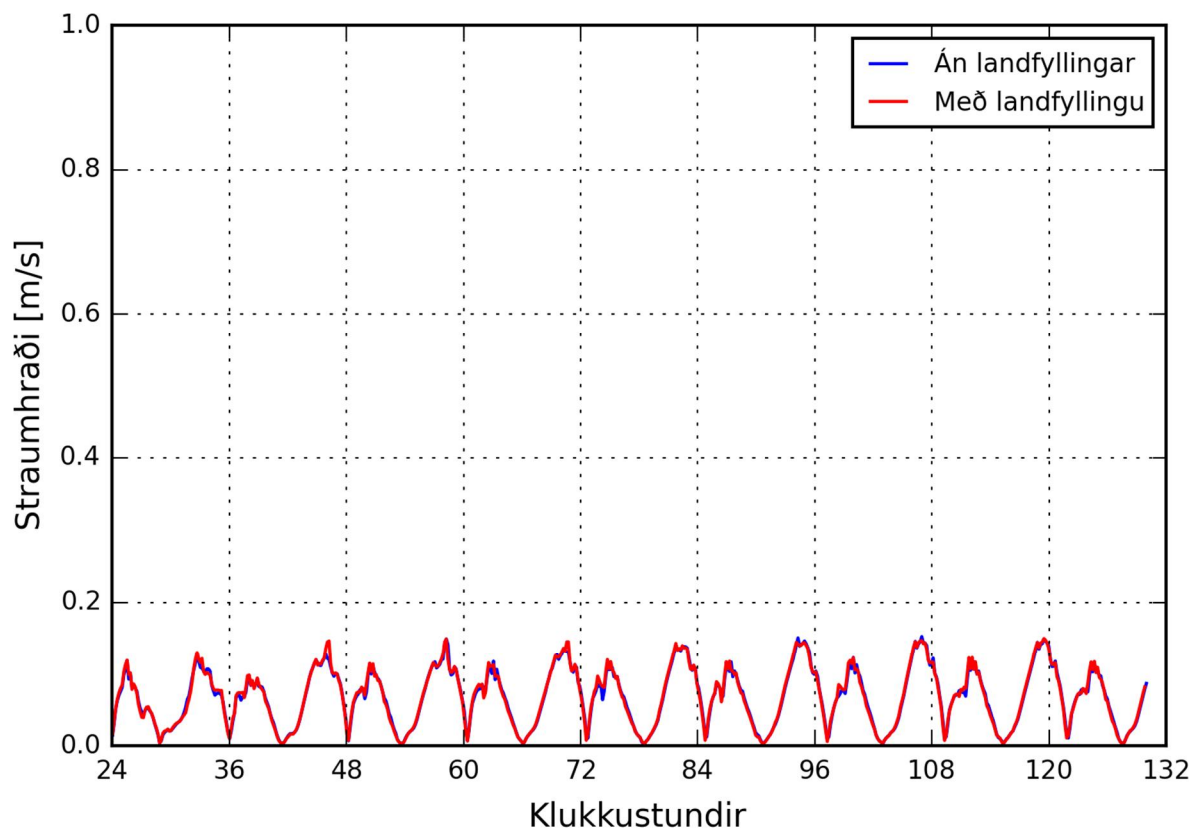
Mynd 31. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 20 (neðri).



Mynd 32. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 21 (neðri).

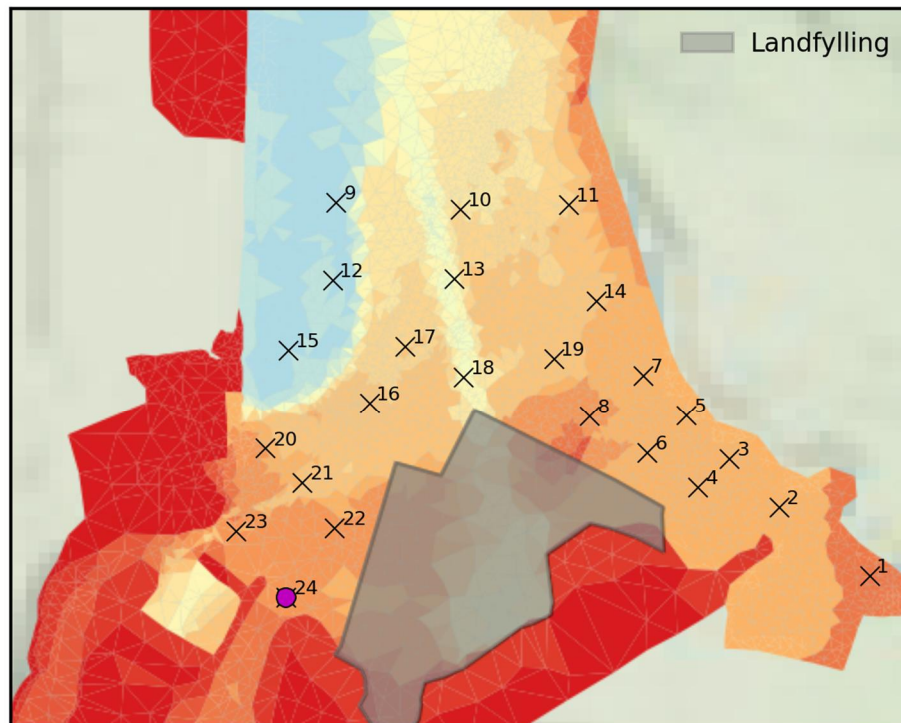
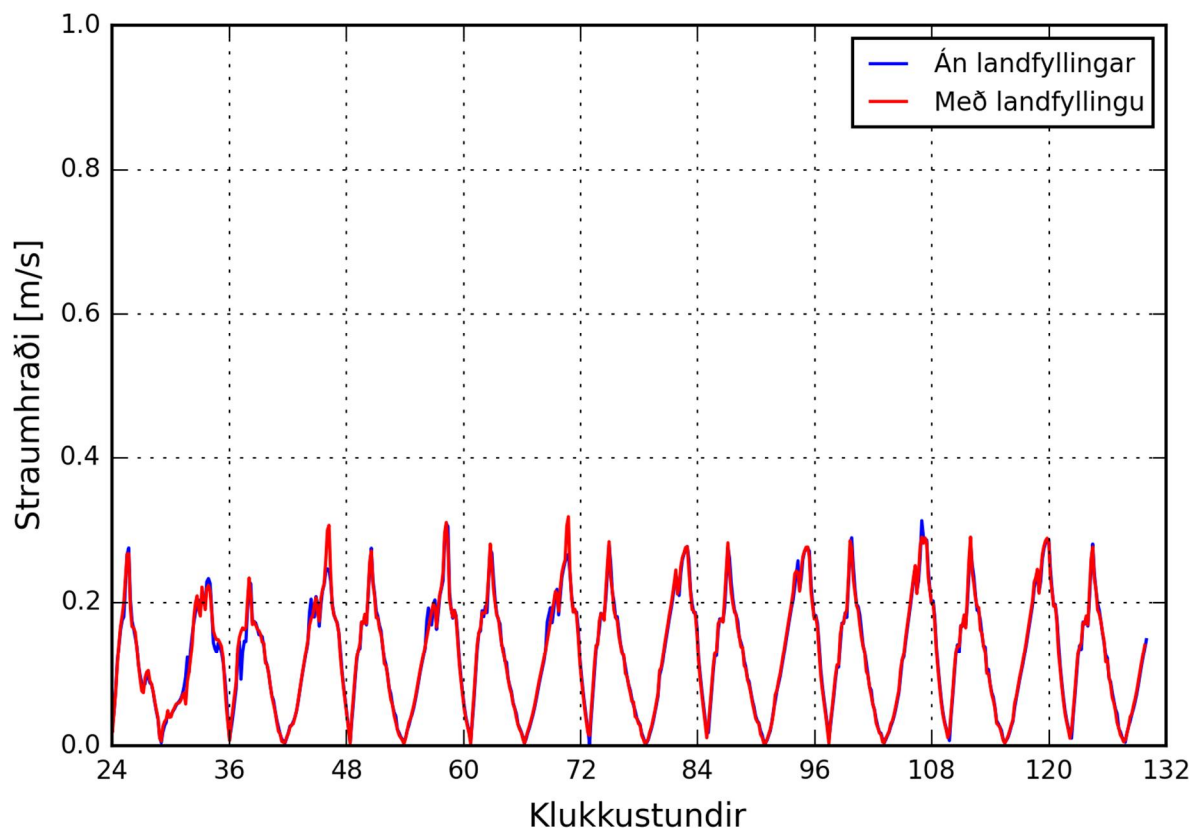


Mynd 33. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 22 (neðri).



Mynd 34. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 23 (neðri).





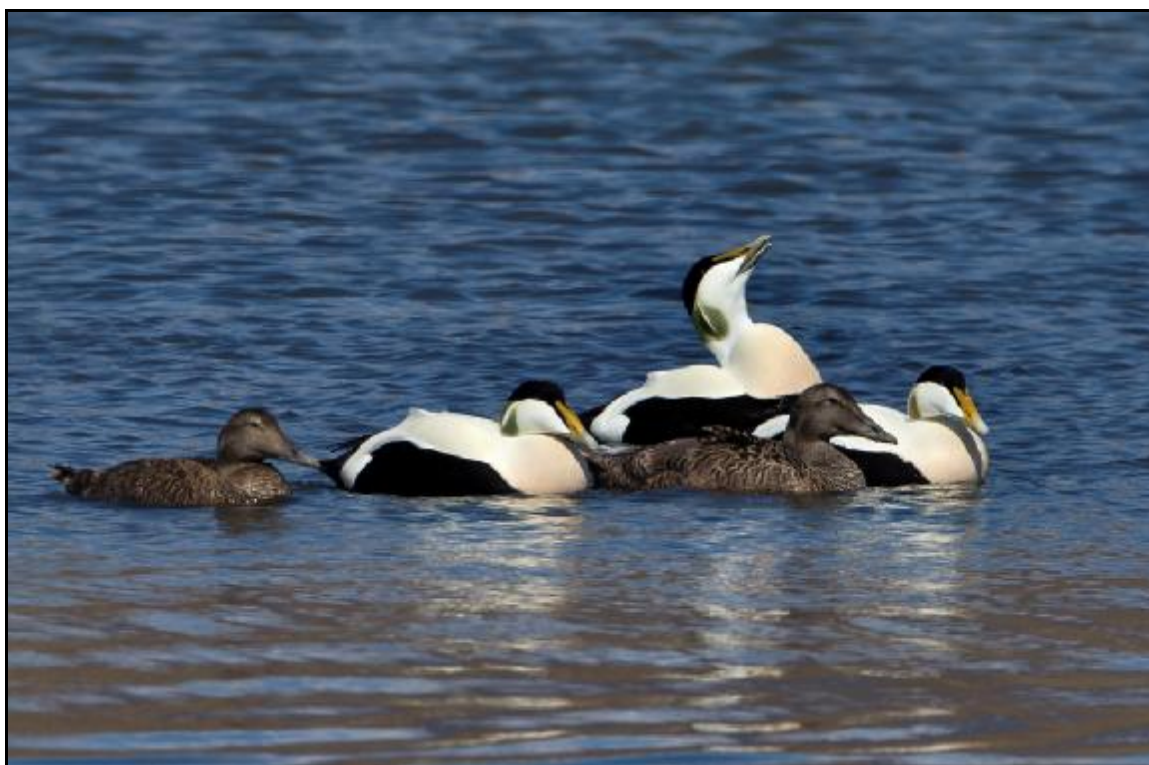
Mynd 35. Reiknaður straumhraði (efri) í mælipunkti 24 (neðri).

## VIÐAUKI 5

Fuglalíf í Elliðavogi og Grafarvogi

# Fuglalíf í Elliðavogi og Grafarvogi

Bráðabirgðaskýrsla vegna fyrirhugaðra uppfyllinga  
Unnið fyrir Reykjavíkurborg



Desember 2015  
Jóhann Óli Hilmarsson  
Ólafur Einarsson

## Efnisyfirlit

Efnisyfirlit .....	2
Ágrip.....	3
Inngangur.....	4
Athuganir og athugunarsvæði .....	4
Niðurstöður.....	5
Umræða.....	7
Heimildir .....	8

Mynd á forsiðu: Æðarfugl er ein algengasta fuglategundin í utanverðum Elliðavogi og Grafarvogi. Ljósmynd. JÓH

## Ágrip

Vegna hugmynda um uppfyllingu í utanverðum Elliða- og Grafarvogi, var ákveðið að kanna fuglalífi á því svæði, sem á að fylla upp. Jafnframt að kanna fugla á nálægum fjöru- og sjávarsvæðum, svo heildarmynd fái af fuglalífinu. Höfundum var falið að skila bráðabirgðaskýrslu fyrir árslok 2015, sem byggir á fyrirliggjandi gögnum og þeim talningum, sem þegar hafa verið framkvæmdar.

Miklar breytingar hafa orðið á þessum tveimur vogum á undanförunum áratugum. Lífrík leira í Elliðavogi er horfin undir uppfyllingu og ytri hluti Grafarvogs sömuleiðis. Í innri hluta Grafarvogs er ein helsta leira, sem enn er óskert á Innnesjum. Jafnframt hefur myndast ný leira við athafnasvæði Björgunar í minni voganna, sem ætlunin er að fylla upp með þessari framkvæmd.

Fuglalíf er fjölbreytt við vogana tvo, sérstaklega fóstrar leiran í Grafarvogi mikið fuglalíf, einkanlega vaðfugla. Á fartíma vor og síðsumar/haust fara þar um þúsundir vaðfugla. Á veturna nýta endur og vaðfuglar sér voginn og leiruna. – Talsvert af vaðfuglum og máfum nýtir leiruna í minni voganna, sem og minni fjörusvæði, eins og í vikina við skólpadælustöðina og leirubletti kringum vestari kvísl Elliðaáanna við Geirsnef. Æðarfugl er algengur á grunnsævi og í minna mæli toppönd. Rauðhöfðaönd og stökkönd eru algengar á Elliðaánum og við ósa þeirra. Gulendur hafa vetursetu í Grafarvogi og Elliðavogi.

Vaðfuglar, máfar og endur nýta vogana árið um kring, en fuglalífið er auðugast um fartímann á vorin (apríl-maí). Þá halda þar til nokkur þúsund fuglar, m.a. hópar rauðbrystinga og annarra hánorrænna vaðfugla sem fara hér um vor og haust. Stærstu hóparnir eru á leirunni í Grafarvogi.

## Inngangur

Fyrirhugað er að breyta iðnaðarsvæði við utanverðan Elliðavog og Grafarvog í íbúðabyggð. Jafnframt að gera 13 ha uppfyllingu vestan og norðan núverandi athafnasvæðis Björgunar og byggja þar íbúðarhús (1. mynd, Mannvit 2015). Að beiðni Ólafs Bjarnasonar, f.h. Reykjavíkurborgar, tóku undirritaðir að sér að gera grein fyrir fuglalífi á svæðinu, en Skipulagsstofnun hafði gert athugasemd við, að ekki væri minnst á fugla í matsáætlun. Úttekt á fuglum á að gera í tveimur áföngum, annars vegar með bráðabirgðaskýrslu fyrir áramótin 2015–16, sem hér liggur fyrir og hins vegar með reglulegum athugunum um eins árs skeið á áhrifasvæði uppfyllingarinnar og skýrsluskilum í lok árs 2016.Mar

Bráðabirgðaskýrsla þessi byggir á gögnum frá Náttúrufræðistofnun Íslands, sem var aflað 1997 (Kristbjörn Egilsson o.fl. 1999), ásamt gögnum sem aflað er samhliða þessari könnun (frá september – desember 2015). Horft verður til umferðar fugla um Grafarvog, en hann er fuglastaður á landsvísu og fast við athugunarsvæði okkar. Fylgst hefur verið með fuglalífi í Grafarvogi um árabíl og eru gögnin bæði birt og óbirt (Arnþór Garðarsson 1998, Arnþór Garðarsson & Ólafur K. Nielsen 1989, Kristbjörn Egilsson o.fl. 1999, athuganir skýrsluhöfunda, Ólafs K. Nielsen o.fl.).

Gert er ráð fyrir að telja reglulega um eins árs skeið, frá septemberlokum 2015 þangað til í september 2016 eins og hér segir: Október 2015 – mars 2016, á tveggja vikna fresti. Apríl-maí 2016, vikulega. Júní til miðs júlí 2016, á tveggja vikna fresti. Miður júlí til loka september 2016, vikulega. Þetta eru alls 37 talningar. Talið er oftár á fartíma, heldur en annars. Skýrslu yrði skilað fyrir lok árs 2016. Þar verður farið ítarlega í saumana á dreifingu fugla á athugunarsvæðinu, tegundasamsetningu og fjölda. Jafnframt verður verndarstaða tegundanna skoðuð. Loks hyggjast höfundar tína til upplýsingar um seli og ef til vill fleiri spendýr.

## Athuganir og athugunarsvæði

Náttúrufræðistofnun stóð fyrir talningum í Elliðavogi og Grafarvogi frá áramótum fram í lok maí 1997 í tengslum við verkefnið *Náttúrufar með Sundum í Reykjavík*, sem var unnin fyrir Reykjavíkurborg (Kristbjörn Egilsson o.fl. 1999). Annar höfunda (JÓH) tók þátt í þessum talningum og er einn höfunda skýrslunnar. Svæðinu var skipt í 6 undirsvæði:

1. Vestari kvísl Elliðaáanna við Geirsnef og ósinn
2. Eystri kvísl við Geirsnef
3. Elliðavogur við Háubakka og smábátahöfnina
4. Sjávarsvæði sem afmarkaðist af Gelgjutanga, Gufuneshöfða og athafnasvæði Björgunar
5. Elliðavogur við gámostöð Sorpu (ræsið)
6. Grafarvogur utan Gullinbrúar

Sömu skiptingu er að mestu fylgt við athuganir nú, með þeirri undantekningu, að leiran við athafnasvæði Björgunar er nú talin sem sérsvæði (2. mynd), hún hefur stækkað talsvert síðan 1997. Talið er á eða nærri fjöru. Oftast er talið úr bíl af góðum útsýnisstöðum og notuð fjarsjá með stækkuninni 20-60x77 og handsjónauki með stækkuninni 10x42. Athuganir er annað hvort skráðar jafnóðum eða talaðar inná upptökutæki.



1. mynd. Fyrirhuguð uppfylling í minni Elliðavogs og Grafarvogs. Hún er um 13 ha. Kort úr tillögu að matsáætlun (Mannvit 2015).

## Niðurstöður

Í sex talningum frá lokum september fram í miðjan desember 2015 sáust alls 27 fuglategundir (3. viðauki). Það sem helst einkenndi hin einstöku svæði var þetta (svæðaskipting sést á 2. mynd):

Svæði 1 – Grafarvogur utan Gullinbrúar

Talsvert æti virðist vera á þessu svæði vegna sjávarfallastrauma undir brúnni. Æðarfugl var áberandi og sáust mest á fimmta tug fugla. Hvítmáfur var einnig algengur. Fiskiaeturnar toppönd, gulönd, lómur og dílaskarfur sáust allar á þessu svæði.

### Svæði 2 – Leiran við Björgun

Þetta nýmyndaða land er hið fuglaríkasta á athugunarsvæðinu. Talsvert æti fyrir fugla fylgir efni því sem dælt er af hafsbotni og varðveitt þarna, auk þess sem smádýralíf þrífst í leirunni á eigin forsendum. Mest bar á máfum og voru hettumáfur, stormmáfur og hvítmáfur fremstir í flokki. Vaðfuglar sækja jafnframt á leiruna; þó fartími hafi að mestu verið liðinn, sáust hópar af tjaldi og heiðlóu, auk þess stakur jaðrakán og tildra. Fuglum fækkaði þegar leið á vetur.

### Svæði 3 – Sjávarsvæðið, innan línu frá Gufuneshöfða að Kjalavogi

Hér bar mest á öndum. Rauðhöfðahópur hélt til við uppfyllinguna austan Elliðaárósa á haustmánuðum 2015. Nokkrir tugir æðarfugla voru að jafnaði á sjónum og toppönd og hávella sáust þar einnig. Nokkuð sást af tjaldi og hvítmáfi.



2. mynd. Skipting í talningarsvæði (1-7). Myndin (af kortasjá Landmælinga) er tekin á fjöru og sjást leirur því vel, bæði leiran í minni voganna, svo og Grafarvogslaira.

### Svæði 4 – Víkin við skólpadælustöðina

Í þessari vík er talsverð fjara og voru fjörefuglarnir tjaldur og hettumáfur mest áberandi. Einnig sáust endur og fleiri máfategundir. Í nóvember og desember var svæðið undir ísi og fáir fuglar skráðir.



Svæði 5 – Eystri kvísl Elliðaáanna með ósnum

Á þessu svæði sást helst endur og máfar. Meðal þeirra anda sem þarna hafa vetursetu er gulönd. Nokkuð sást einnig af rauðhöfðaönd, stokkönd og æðarfugli. Fuglum fjölgaði þegar leið á vetur.

Svæði 6 – Vestari kvísl Elliðaáanna við Geirsnef

Það sama á við hér og við Eystri kvíslina, endur voru aðalfuglarnir, en máfar sást stundum.

Svæði 7 – Vestasti hluti Elliðavogs, milli uppfyllingar og Háubakka, smábátahöfn Snarfara

Tvennt einkenndi þetta svæði, fáir fuglar og af mörgum tegundum. Vaðfuglar og endur sækja í lænuna meðfram uppfyllingunni, meðan endur og sjófuglar sækja í smábátahöfnina.

Í Grafarvogi voru skráðar 47 tegundir í talningum frá því í janúar og fram í maílok 1997 (Kristbjörn Egilsson o.fl. 1999). Helstu upplýsingar sem lesa má úr gögnum skýrslunnar og tengjast þessu verkefni, eru (2. viðauki):

Mikið er gert úr mikilvægi Grafarvogs og kemur m.a. fram að hann sé einn helsti viðkomustaður jaðrakana á vorin á SV-landi, jafnframt að hann hafi mikla þýðingu fyrir rauðbrysting (1400 fuglar sást í talningum vorið 1997), sendling (800), lóupræl (1160) og sanderlu (150) á vorin. Hann er jafnframt mikilvægur fyrir tjald, sandlóu, stelk og tildru á vorin og heiðlóu síðsumars og á haustin (Arnþór Garðarsson & Ólafur Karl Nielsen 1989, Arnór Garðarsson 1998).

Í Elliðavogi og mynni Grafarvogs sást 40 tegundir í talningum frá því í janúar og fram í maílok 1997 (1. viðauki). Þetta voru mikið til sömu tegundir og sást í Grafarvogi, en þó bar meira á hafrænum fuglum eins og eðlilegt má teljast, þar á meðal lómi, haftyrdli og álku. Að jafnaði var minna af fuglum í Elliðavogi en í Grafarvogi, enda fjörur og leirur á fyrrnefnda staðnum mun minni. Þó var yfirleitt meira af æðarfugli á talningarsvæðinu í Elliðavogi (allt að 500 fuglar) og flestum máfategundum. Stór hópur stokkanda var á Vestari kvísl Elliðaáanna í janúar. Talsverð umferð vaðfugla er um Elliðavog á vorin (Kristbjörn Egilsson o.fl. 1999).

Ef rýnt er í tegundalistana frá 1997 (1. viðauki) sést m.a., að rauðbrystingar hafa haft viðdvöl á leirunni á athafnasvæði Björgunar. Annað verður ekki lesið úr listunum um fuglalíf á uppfyllingarsvæðinu.

## Umræða

Í Elliðavogi var áður ein lífríkasta leiran á Suðvesturlandi, en henni var mjög spillt með uppfyllingum upp úr 1965 (Geirsnef, tanginn sem smábátahöfn Snarfara er ysti hlutinn á og uppfyllingin þar sem skolpdælustöðin og gámastöð Sorpu standa). Stór hluti Grafarvogs hefur einnig verið fylltur upp, en leiran innan Gullinbrúar er óröskuð að mestu. Leiran er sérstaklega mikilvæg sem viðkomustaður vaðfugla á vorin, en hún og vogurinn eru einnig mikilvægur vetrardvalarstaður nokkurra tegunda.

Búið er að fylla upp í fjöruna utan Gullinbrúar að sunnanverðu (bryggjuhverfi og athafnasvæði Björgunar), en þar var áður klappar- og malarfjara sem fuglar nýttu mikið. Grafarvogur er ein af fáum leirum á höfuðborgarsvæðinu sem ekki hefur verið raskað og hefur hann því mikla þýðingu fyrir fuglalíf á Innnesjum. Vogarnir tveir, Elliðavogur og Grafarvogur, hafa nú fyrst og fremst þýðingu fyrir fjöru- og strandfugla og þar gegna leirur lykilhlutverki.

Í skýrslunni frá 1999 er talsvert gert úr varpfuglum í vogunum. Þar sem lítið sem ekkert varp er á því svæði, sem ætlað er undir uppfyllingu og hér er til umfjöllunar, munum við ekki leggja mikið uppúr skráningu þeirra á vori komenda.

Leiran í minni voganna hefur stækkað vegna dælingar á þeim tæpu 19 árum sem liðin eru frá athugunum 1997 og annað lífríki breyst. Umferð fugla um Grafarvog virðist hafa dregist saman, þó á enn eftir að vinna úr nýlegum gögnum, sem aflað var um fugla í voginum (Ólafur Einarsson o.fl., eigin athuganir). Enn á eftir að kanna fugla á athugunarsvæðinu, þegar umferð farfugla og þá sérstaklega vaðfugla, er sem mest; á vorin í apríl – maí og meðan haustfarið stendur yfir, frá miðjum júlí framí september.

## Heimildir

Arnpór Garðarsson 1998. Fuglatalningar í Leiruvogi. Líffræðistofnun Háskólans, skýrsla, 36 bls.

Arnpór Garðarsson & Ólafur Karl Nielsen 1989. Fuglalíf á tveimur leirum við Reykjavík. I. Vaðfuglar. Náttúrufræðingurinn 59(2): 59-84.

Kristbjörn Egilsson (ritstj.), Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Guðmundur Guðjónsson, Haukur Jóhannesson og Jóhann Óli Hilmarsson 1999. Náttúrufar með Sundum í Reykjavík. Elliðaárdalur, Úlfarsá, Blikastaðakró, Grafarvogur, Elliðavogur og Laugarnes. Skýrsla unnin fyrir Reykjavíkurborg. Náttúrufræðistofnun Íslands, 73 bls. + kort.

Mannvit 2015. Uppfylling í Elliðavogi, Reykjavík. Tillaga að matsáætlun. Mannvit, Reykjavík, 14 bls.

1. viðauki. Fuglar sem voru skráðir í Elliðavogi og nágrenni vegna skýrslu um náttúrufar með Sundum í Reykjavík (Kristbjörn Egilsson o.fl. 1999). Þessi skrá er ekki tæmandi hvað varðar sjaldséða fugla í Elliðavogi.

Tegund	Staða
Lómur	Strjáll vetrargestur í mynni voganna
Flórgoði	Sjaldgæfur gestur
Fýll	Algengur frá útmánuðum og fram á haust
Rauðhöfðaönd	Allgengur vetrargestur; var algengari áður en vogurinn var fylltur
Urtönd	Er nú sjaldséð, en hélt til í veginum í nokkra vetur um 1980
Stökkönd	Algeng árið um kring; verpur talsvert
Æður	Algeng árið um kring; verpur eitthvað
Skúfönd	Sést öðru hverju
Duggönd	Sést öðru hverju
Toppönd	Strjál árið um kring og verpur líkast til
Gulönd	Vetrargestur, einkum í frosthörkum
Örn	Sjaldgæfur gestur
Smyrill	Sést af og til allan veturinn
Fálki	Sést af og til allan veturinn
Bleshæna	Flækingsfugl og sést öðru hverju á veturna
Tjaldur	Allalgengur árið um kring; verpur talsvert
Sandlóa	Algengur fargestur á vorin; verpur nokkuð
Heiðlóa	Allalgengur gestur, einkum á haustin en einnig á vorin
Vepja	Flækingsfugl; sést öðru hverju á veturna
Sendlingur	Fremur strjáll vetrargestur, sést einnig á vorin
Lóupræll	Fremur strjáll fargestur
Rauðbrystingur	Algengur fargestur; hefur nýtt leiruna í mynni Grafarvogs
Sanderla	Fargestur sem sást óvenju mikið vorið 1997
Hrossagaukur	Strjáll varpfugl; hefur stundum vetursetu við skurði með heitu vatni
Tildra	Sjaldgæf á veturna en allalgeng um fartíma að vori
Stelkur	Algengur árið um kring; nokkur þör verpa við vestanverðan Elliðavog
Hettumáfur	Algengur árið um kring; verpur líkast til öðru hverju
Stormmáfur	Fremur sjaldséður gestur
Sílamáfur	Algengur frá vori fram á haust; fáein þör verpa a.m.k. öðru hvoru
Silfurmáfur	Fáeinir fuglar sjást af og til allt árið
Hvítmáfur	AllAlgeng árið um kring
Bjartmáfur	Allalgengur á veturna og fram á vor
Svartbakur	Sést allt árið en er fáliðaður
Kría	Allalgengur varpfugl (um 50-60 þör) vestan við Elliðavog
Álka	Sjaldséður vetrargestur
Haftyrðill	Sjaldséður vetrargestur; óvenju margir í janúar 1997 (21)
Húsdúfa	Sést af og til við voginn, verpur líkast til í nágrenninu
Þúfutittlingur	Nokkur þör verpa við voginn
Maríuerla	Fáein þör verpa við voginn
Steindepill	Sést á vorin en aðeins fáir fuglar
Skógarpröstur	Fáein þör verpa við voginn; sjaldséður á veturnum
Hrafn	Algengur á veturna (verpur í turni Sementssölunnar)
Stari	Algengur allt árið; verpur víða við voginn
Snjótittlingur	Allalgengur vetrargestur
Fjöldi tegunda	44

2. viðauki. Fuglar sem voru skráðir í Grafarvogi og Gufuneshöfða vegna skýrslu um náttúrufar með Sundum í Reykjavík (Kristbjörn Egilsson o.fl. 1999). Þessi skrá er ekki tæmandi hvað varðar sjaldséða fugla.

Tegund	Staða
Fyll	Nokkur pör verpa sunnan Grafarvogs og áður í Gufuneshöfða
Dílaskarfur	Sjaldgæfur vetrargestur
Gráhegri	Fremur sjaldséður flækingsfugl, sést stundum við Grafarlæk
Álft	Sjaldséður gestur
Grágæs	Sést öðru hverju árið um kring
Rauðhöfðaönd	Algengur haust-, vetrar- og vorgestur
Ljóshöfði	Flækingsfugl sem sést öðru hverju
Gargönd	Strjáll gestur að vorlagi
Urtönd	Algeng frá hausti og fram á vor
Stökkönd	Allalgeng árið um kring, einkum þó á vetrum; verpur lítils háttar
Æður	Algeng árið um kring, einkum á sumrin (ungakollur); verpur eitthvað
Toppönd	Sést allt árið og verpur líkast til
Gulönd	Sést flesta vetur; allt að 30 fuglar
Örn	Sjaldgæfur gestur en var algengur meðan ernir urpu í Úlfarsfelli
Smyrill	Sést öðru hverju á veturna
Fálki	Sést öðru hverju á veturna
Rjúpa	1-2 pör verpa fyrir botni Grafarvogs
Bleshæna	Sjaldgæfur flækingur
Tjaldur	Algengur árið um kring; strjáll varpfugl
Sandlóa	Algeng á vorin og síðsumars; strjáll varpfugl
Heiðlóa	Algeng, einkum á haustin; strjáll varpfugl
Sendlingur	Algengur á veturna og fram á vor
Lóupræll	Algengur á leirum í Grafarvogi á vorin og síðsumars.
Rauðbrystingur	Mjög algengur á vorin, sést lítils háttar síðsumars og á haustin.
Sanderla	Fargestur sem sást óvenju mikið vorið 1997; annars sjaldséð
Hrossagaukur	Strjáll varpfugl
Jaðrakan	Algengur á vorin og sést einnig talsvert síðsumars
Lappajaðrakan	Sjaldgæfur flækingur
Spói	Sjaldséður gestur; hefur án efa orpið við voginn áður fyrr
Tildra	Algengur gestur á vorin; slæðingur sést allt árið
Stelkur	Mjög algengur á vorin og síðsumars; sést allt árið; strjáll varpf.
Óðinshani	Sjaldséður á vorin
Kjói	Varp áður við Gufunes
Hettumáfur	Sést allt árið en er algeng á vorin en þó einkum síðsumars og á haustin
Stormmáfur	Sést árið um kring, yfirleitt fáir fuglar
Hringmáfur	Flækingsfugl sem sést öðru hverju í Grafarvogi
Silamáfur	Algengur gestur og verpur nú lítils háttar en var mun Algeng áður
Silfurmáfur	Nokkrir fuglar sjást árið um kring
Hvítmáfur	Sést árið um kring en er algengastur á vorin
Bjartmáfur	Fremur sjaldséður gestur, einkum á vorin
Svartbakur	Sést lítils háttar árið um kring; varp áður
Kría	Fremur sjaldséður gestur

Þúfuttlingur Allalgengur varpfugl  
Maríuerla Strjáll varpfugl  
Steindepill Strjáll varpfugl; hefur fækkað mikið  
Hrafn Sést árið um kring; verpur í turni Sementssölu; áður einnig í G. höfða  
Stari Algengur árið um kring; verpur víða við voginn  
Auðnutittlingur Verpur a.m.k. öðru hvoru í trjáræktarreit fyrir botni Grafarvogs  
Snjótittlingur Algengur vetrargestur; varp áður  
Fjöldi tegunda 47

3. viðauki. Fuglar sem sáust á öllum talningarsvæðum í Elliðavogi og Grafarvogi frá lokum september fram í desember 2016.

Rauðhöfðaönd  
Stökkönd  
Æður  
Hávella  
Toppönd  
Gulönd  
Lómur  
Dílaskarfur  
Smyrill  
Tjaldur  
Sandlóa  
Heiðlóa  
Jaðrakan  
Stelkur  
Tildra  
Hettumáfur  
Stormmáfur  
Silfur máfur  
Sílamáfur  
Bjartmáfur  
Hvítmáfur  
Svartbakur  
Teista  
Skógarpröstur  
Stari  
Hrafn  
Auðnutittlingur  
Alls 27 tegundir

## Viðauki 6

Vöktun laxfiska og mótvægisaðgerðir vegna fyrirhugaðrar landfyllingar í Elliðaárvogi



Reykjavík 6.10.2016

Rúnar D. Bjarnason  
Mannvit  
Urðarhvarfi 6  
203 Kópavogi

**Vöktun laxfiska og mótvægisáðgerðir vegna fyrirhugaðrar landfyllingar í Elliðaárvogi**  
Greinargerð til verkfræðistofunnar Mannvits

**Inngangur**

Að beiðni ráðgjafarfyrtækisins Mannvits sendi Veiðimálastofnun (nú Hafrannsóknastofnun), 28. júlí 2015, umsögn um fyrirhugaða landfyllingu í Elliðaárvogi og möguleg áhrif á stofna laxfiska í Elliðaám (Þórólfur Antonsson 2015). Til grundvallar umsögninni voru notaðar upplýsingar úr drögum að tillögu að matsáætlun sem Mannvit vann fyrir Reykjavíkurborg, en þar koma m.a. fram lýsingar á fyrirhugaðri framkvæmd, staðhættir og efnisþörf. Í umsögn Veiðimálastofnunar komu fram athugasemdir við ákveðna þætti við fyrirhugaða landfyllingu. T.d. að ekki væri fyrirhugað að gera fyrst varnargarð umhverfis fyllingarsvæðið og fylla síðan innan við hann, að ekki kæmi fram hvers konar fyllingarefni verði notað og bent var á að landfyllingin hefði í för með sér beina skerðingu á fjöru og búsvæðum fæðudýra fyrir laxfiska sem ganga úr Elliðaám til sjávar. Í umsögninni var einnig bent á að Elliðaárnar væru eitt af „vörumerkjum“ Reykjavíkur sem hrein borg og þar spila laxastofnar stórt hlutverk. Að auki hefði Umhverfis og skipulagssvið Reykjavíkurborgar nýlega sett fram „Stefnumótun um líffræðilega fjölbreytni í Reykjavík“ þar sem m.a. er kveðið á um verndun lífríkis fjöru og strandsjávar sem og lífríkis í ferskvatni. Það væri því rík ástæða til að gæta yfstrustu varúðar gagnvart lífríki Elliðaánna og ósasvæðis þeirra.

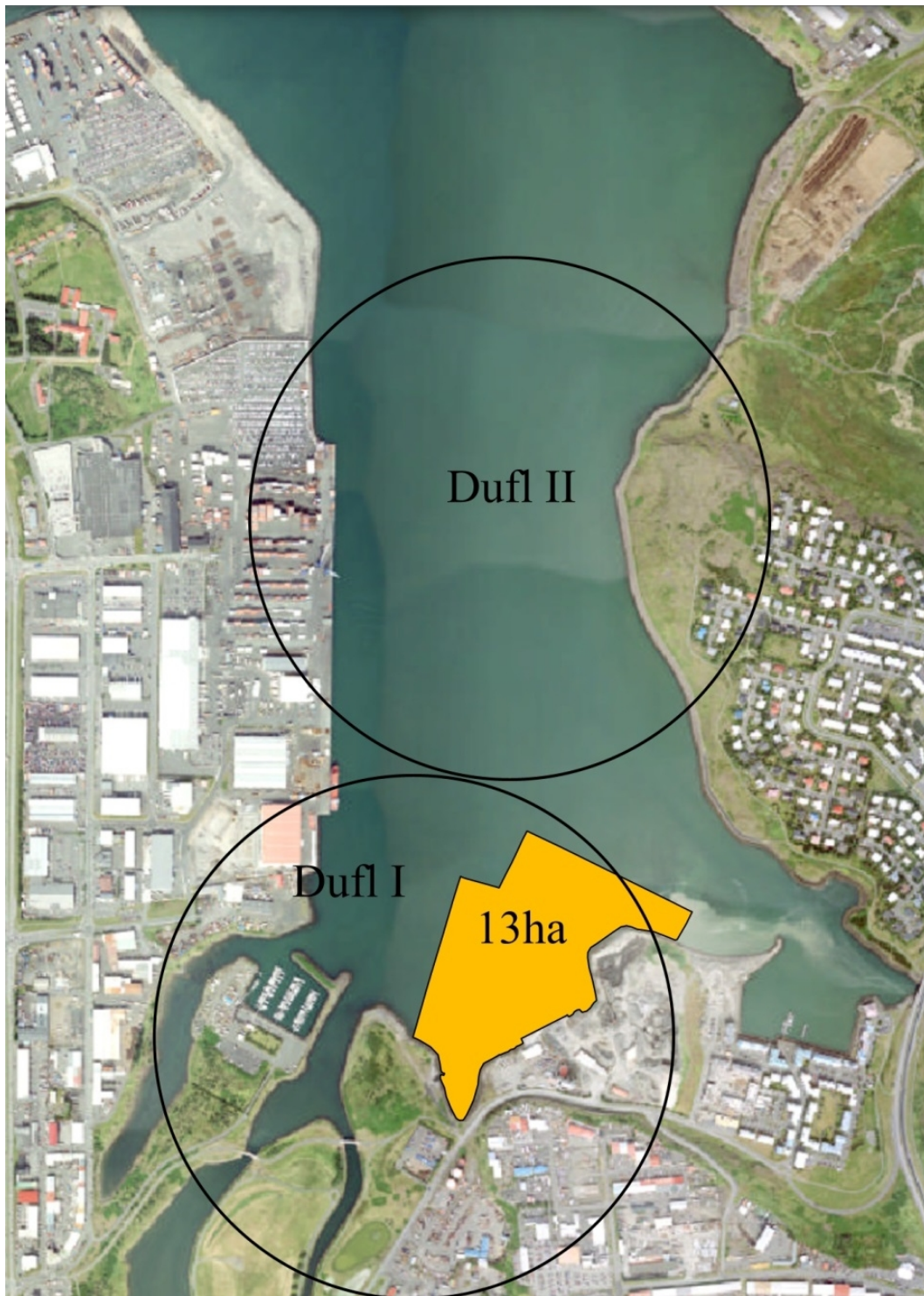
Í framhaldi af umsögn Veiðimálastofnunar var þann 5.9.2016 haldinn fundur með fulltrúum Reykjavíkurborgar, Mannvits og Hafrannsóknastofnunar. Þar var farið yfir ýmsar spurningar varðandi áhrif landfyllingar á laxastofna, rannsóknir og þekkingu á þessu sviði og mögulegar mótvægisáðgerðir. Í framhaldinu var Hafrannsóknastofnun falið skoða og gera tillögur um vöktun á áhrifum á laxfiska og mögulegar mótvægisáðgerðir.

Lífsferlum og tímasetningu sjögöngu þeirra fisktegunda sem ganga úr og í Elliðaárnar eru gerð skil í umsögn Veiðimálastofnunar (Þórólfur Antonsson 2015). Áherslan hefur einkum verið á mikilvægi lax og urriða, en þær tegundir eru nýttar til stangveiði í Elliðaám og hafa almennt mikla efnahags- og menningarlega þýðingu. Mikilvægi annarra tegunda skal þó ekki vanmeta. Ál (*Angilla anguilla*) hefur fækkað gríðarlega í Evrópu frá 1980 og er á lista IUCN

(International Union for Conservation of Nature) yfir tegundir í útrýmingarhættu. Áll finnst í töluverðu mæli í Elliðaám og annarsstaðar á vatnasviði þeirra (Þórólfur Antonsson 2011). Fylgst var með göngum bjartála upp í Elliðaárnar árin 2000-2007 (Bjarni Jónsson óbirt gögn) en ekki er vitað hvort þeim rannsóknum hefur verið fram haldið. Í Elliðaánum gengur lax til sjávar eftir 2 til 4 ár í ferskvatni og kallast á því tímabili gönguseiði (e. smolt). Löngum hefur verið talið að þessi umbreyting frá ferskvatnsvist yfir í sjávarvist sé eitt mikilvægasta lífsskeið laxins. Við þessi umskipti á búsvæðum verða mikil afföll þar sem seiði þurfa að berjast við og aðlagast öðru seltustigi umhverfisins, nýjum afræningjum og nýjum fæðutegundum (Klemetsen o.fl. 2003, Thorstad o.fl. 2011). Dánartíðni laxaseiða á ósasvæðum hefur t.d. verið áætluð um 0,6 – 36% km<sup>-1</sup> (Thorstad o.fl. 2012). Rannsókn sem gerð var árin 2001 og 2002 um göngur laxa um ósasvæði Elliðaána sýndi að laxaseiði dvelja að meðaltali 54 klukkustundir neðst á ósasvæði Elliðaána (innan svæðis sem afmarkast af dufli I á 1. mynd) (Guðjónsson o.fl. 2005). Eftir dvöl á þessu svæði gengur laxinn nokkuð rakleiðis til hafs og far þeirra frá ós og út fyrir Viðey tók að meðaltali 21 klukkustund. Ósavæði Elliðaána virðist því mikilvægt meðan laxaseiði eru að aðlagast nýjum umhverfisaðstæðum. Samkvæmt sömu rannsókn dvelur fullorðinn lax á leið upp í Elliðaárnar að meðaltali átta sólarhringa á þessu svæði áður en hann gengur upp í Elliðaárnar til hrygningar (Guðjónsson o.fl. 2005).

Áætluð stærð áformaðrar landfyllingar er 130.000 m<sup>2</sup> og gert ráð fyrir að í hana fari um 1,25 milljónir m<sup>3</sup> af efni. Staðsetning fyllingar er á ósasvæði Elliðaána og tekur yfir tæplega helming þess svæðis (um 300.000 m<sup>2</sup>) sem dufl I nær yfir (1. mynd).





**1. mynd.** Stærð fyrirhugaðrar landfyllingar (gulskyggður reitur) við ósa Elliðaána og stærð svæða sem hlustunardufl I og II náðu yfir við rannsóknir á fari laxfiska árin 2001 og 2002.

Þessi fyrirhugaða landfylling er þó ekki sú eina á þessu svæði því nær allt ósasvæði Elliðaána er landfylling, þar með talið Geirsnef, svæðið neðan við Sævarhöfða og allt svæðið vestan ósa allt að Laugarnesi (2. mynd). Fleiri landfyllingar eru einnig fyrirhugaðar á næstu áratug (2. mynd)



**2. mynd.** Loftmynd af svæði kringum Elliðaárósa sem sýnir hvar strandlínan var árið 1900 (bláar línur) og áætlaðar landfyllingar fyrir árið 2030 (rauðar línur).

## Rannsóknir – tillögur Hafrannsóknastofnunar.

1. Lögð er áherslu á að þeim vöktunarrannsóknum sem gerðar eru á lífríki og fiskstofnum Elliðaána verð haldið áfram. Ef rask á umhverfi verður til þess að hafa áhrif á lífverur sem lifa í Elliðaá, er vöktun eina leiðin til að nema slíkt. Því fleiri þættir lífríkisins sem vaktaðir eru því meiri líkur eru á að sjá breytingar og geta greint orsakir þeirra. Mikilvægi langtímarannsókna er ekki síst til að hafa möguleika á að aðgreina vægi einstakra áhrifaþátta þ.m.t. náttúrulegan breytileika. Í Elliðaánum, neðan við rafstöð er búnaður til að fanga gönguseiði á leið til sjávar þar sem þau hafa verið talin, mæld og merkt til m.a. að meta framleiðslu ána, árgangastærð, afkomu hrygningar og afföll í sjó. Eins er þar teljari til að telja fullorðinn fisk á göngu í árnar. Þessi búnaður er orðinn meira en 30 ára gamall og úr sér gengin. Hafrannsóknarstofnun hvetur eindregið til að þessi búnaður verði endurnýjaður og betrubættur. Með nýrri og betri búnaði fást öruggari upplýsingar um fjölda gönguseiða og afföll þeirra meðan á sjávargöngu stendur og þar með betri mynd af ástandi stofna árinna. Með nýjum búnaði gætu einnig opnast fjölmargir möguleikar til þess að miðla upplýsingum og fróðleik um fiskstofna árinna til almennings.
2. Lagt er til að skoðað verði hvort uppganga fullorðinna laxa upp í vesturkvísl Elliðaána um ræsi á Vesturlandsvegi sé gönguhindrun. Líkur eru til að a.m.k. við ákveðnar aðstæður séu uppganga fiska þar erfið eða ógerleg. Straumhraði og dýpi í ræsi verði mælt bæði við lága sjávarstöðu og á háflæði þegar stórstreymt er. Athugað verði með að setja þrep neðan við ræsi til að halda uppi vatni og að gera botn ræsisins fjölbreyttari m.t.t. breytinga á straumhraða og skjóli fyrir fiska. Þetta verði gert í tengslum við mótvægisáðgerðir (sjá kafla um mótvægisáðgerðir).
3. Ef ákveðið verður að fara í umrædda landfyllingu er lagt til að far gönguseiða (lax og sjóbirtings) og nýting þeirra á ósasvæði Elliðaána verði kannað nánar áður en framkvæmdir hefjast. Lögð verður áhersla á að kortleggja farleiðir og búsvæðanotkun á svæðinu sem fellur undir „Dufl I“ á 1. mynd. Gönguseiði verði merkt með s.k. hljóðmerkjum og settar verði út hljóðbaujur (móttakarar) með nákvæmari upplausn en gert var í rannsókn árið 2001 og 2002 (Þórólfur Antonsson 2015), þannig að hægt sé að kortleggja nákvæmlega hvar seiði dvelja á hverjum tíma innan ósasvæðisins en með því má fá frekari vitneskju um mikilvægi einstaka búsvæða. Jafnframt verði umhverfisþættir eins og selta og straumar mældir nákvæmlega meðan á göngu stendur. Farið verði í þessar rannsóknir vorið 2017. Nánari útfærsla og kostnaðaráætlun fyrir slíka rannsókn liggur ekki fyrir.

## **Mótvægisáðgerðir**

Mótvægisáðgerðir: *Áðgerðir til að koma í veg fyrir, draga úr eða bæta fyrir neikvæð umhverfisáhrif* (skilgreining í lögum um mat á umhverfisáhrifum nr. 106 3.gr. 25. maí 2000)

*Björgun* - Framtíðarskipulag svæðis sem nær frá Bryggjuhverfi í Grafarvogi að Elliðarám byggir á að starfsemi fyrirtækisins Björgunar fari af skipulagssvæðinu. Starfsemi Björgunar hefur haft í för með sér að mjög mikið set/grugg hefur borist til sjávar frá athafnarsvæðinu. Setið er fíngert og víða hafa myndast grynningar út frá landi sem sjást vel við lága sjávarstöðu og líklega nær áhrifasvæðið talsvert út sundin. Telja má mjög líklegt að þetta grugg/set hafi neikvæð áhrif á lífríki svæðisins, bæði á botnlægar lífverur sem og lífverur sem lifa í vatnsbolnum þar sem grugg hindrar sýn og sólarljós. Áhrifin hafa líklega valdið viðvarandi óstöðuleika á því svæði sem það nær til. Ef starfsemi Björgunar fer mun það án efa hafa jákvæð áhrif á lífríki og þar með fiskstofna sem nýta sér svæðið.

*Vesturkvísl* – Ef í ljós kemur að fiskar eigi í erfiðleikum með að ganga upp í Vesturkvísl Elliðaáa gegnum ræsi á Vesturlandsvegi (sjá tillögur að rannsóknum) er mikilvægt að auðvelda þar uppgöngu. Setja má fyrirstöður/hólf neðan við ræsi þannig að lax eigi auðveldara með að ganga upp í ræsið og síðan þverbíta eða aðra fyrirstöðu á botn ræsisins til að draga úr straumhraða og auka dýpi þannig að fiskar af öllum stærðum eigi greiða göngu upp í gegnum ræsið og í Vesturkvíslina.

*Landfylling* – Skoða möguleika á að auka yfirborð „fjörusvæðis“ landfyllingarinnar. Það er hægt að gera með því að hafa sjávargrjótgarðinn annars vegar bugðóttan og hins vegar minnka halla hans til sjávar þannig að búsvæði fyrir fjörulífverur væri bæði stærra að flatarmáli sem og fjölbreytilegra. Með því móti væri reynt að líkja eftir náttúrulegri fjöru. Hægt væri að gera tilraun þar sem settur væri upp grjótgarður með mismunandi halla og skoða yfir ákveðið tímabil hvernig lífverusamfélög nýta sér mismunandi halla.

## **Lokaorð**

Þrátt fyrir að víða hafi verið gerðar miklar breytingar á ósa og strandsvæðum þar sem laxfiskar fara um á leið sinni úr og í ferskvatn, eru litlar upplýsingar og rannsóknir fyrirbyggjandi um áhrif þess á gönguhegðun og dánartölu (Thorstad o.fl. 2012). Víða þurfa laxar að fara um strandsvæði þar sem byggðar hafa verið hafnir, vitar, brýr, uppfyllingar og ýmiskonar iðnaður en lítið er vitað um áhrif þessara manngerðu hluta á strauma, seltu, farleiðir og hegðun laxfiska. Það er ljóst að í skipulagsferlinu á landfyllingu við Elliðaárós hafa vaknað margar og ýtarlegar spurningar um áhrif framkvæmda á fiskistofna Elliðaár, enda mikilvægi þeirra fyrir ímynd Reykjavíkurborgar óumdeilt. Með þessari stuttu greinargerð hefur Hafrannsóknarstofnun leitast við að setja fram tillögur um rannsóknir sem aukið gætu þekkingu á áhrifum landfyllingar á laxastofna Elliðaáa og nýst gætu víðar við að svara slíkum ýtarlegum spurningum sem vakna þegar meta á umhverfisáhrif sambærilegra framkvæmda. Einnig eru settar fram tillögur að mótvægisáðgerðum sem dregið gætu úr eða komið í staðinn fyrir hugsanlega neikvæð umhverfisáhrif framkvæmdanna.

## Heimildir

Guðjónsson, S., Antonsson, Þ. og Jónsson, I. R. (2005). Migration of Atlantic Salmon, *Salmo salar*, smolt through the estuary area of River Elliðaár in Iceland. *Environmental Biology of Fishes*. 74(3), 291-296.

Klemetsen, A., Amundsen, P.-A., Dempson, J. B., Jonsson, B., Jonsson, N., O'Connell, M. F. og Mortensen, E. (2003). Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects of their life histories. *Ecology of Freshwater Fish*. 12, 1–59.

Thorstad, E. B., Uglem, I., Arechavala-Lopez, P., Økland, F. & Finstad, B. (2011). Low survival of hatchery-released Atlantic salmon smolts during initial river and fjord migration. *Boreal Environment Research*. 16, 115–120.

Thorstad, E. B., Whoriskey, F., Uglem, I., Moore, A., Rikardsen, A. H. og Finstad, B. (2012). A critical life stage of the Atlantic salmon *Salmo salar*: behaviour and survival during the smolt and initial post-smolt migration. *Journal of Fish Biology*. 81, 500-542.

Þórólfur Antonsson (2011). Ganga bjartáls niður úr Elliðaám og Elliðavatni. Veiðimálastofnun VMST/11060.

Þórólfur Antonsson (2015). Umsögn um: Fyrirhugaða landfyllingu í Elliðaárvogi. Umsögn Veiðimálastofnunar 28. júlí 2015.

F.h. Hafrannsóknastofunar  
Friðþjófur Árnason

## Viðauki 7

Umsagnir og athugasemdir sem bárust við  
frummatsskýrslu

## Athugasemdir við frummatsskýrslu um Elliðaárvog

Nýlega birtist skýrsla um mat á umhverfisáhrifum af landfyllingu í Elliðaárvogi í Reykjavík.

Undirritaður hefur kynnt sér skýrsluna og viðauka sem henni fylgja og kemur hér með á framfæri eftirfarandi athugasemdum:

1. Skýrslan *Landfylling í Elliðaárvogi* er unnin af verkfræðistofunni Mannvit og gefin út af Reykjavíkurborg, Umhverfis- og skipulagssviði. Skýrslunni er ætlað að fjalla um vistfræði manns og náttúru í Elliðaárvogi en efnið er þó einkum lýsing á framkvæmd landfyllingar á litlu svæði utan við Ártúnshöfða (á mörkum Elliðaársvogs og Grafarvogs). Vistfræðin er byggð á aðkeyptum skýrslum sem fylgja sem viðaukar og fjalla um (1) botndýralíf, (2) laxfiska, (3) fuglalíf. Auk þess eru viðaukar um botnset og straumakerfi. Viðaukarnir fimm eru nokkuð hver með sínum hætti og mættu taka meira mið af annarri vinnu, svo sem Stefnu Reykjavíkurborgar um Líffræðilega fjölbreytni (útg. Umhverfis- og skipulagssvið Reykjavíkur 2015), laxfiskarnir koma hér best út.
2. Fyrirtækið *Mannvit* virðist einkum stunda rannsóknir á sviði verklegra framkvæmda. Nafn fyrirtækisins er hljómfagurt en minnir óneitanlega á vöruheitið Gæðasmjör. Á heimasíðu þess má finna skrá yfir starfsmenn en ekki er getið menntaferils þeirra eða starfsreynslu, þannig að gagnist ókunnugum. Ekki verður séð að neinn starfsmaður sé með vistfræðilega menntun eða hver ber ábyrgð á samantekt þeirri sem hér er til umfjöllunar. Að birta slíka skýrslu án þess að geta höfunda(r) er tæplega boðlegt. Að vísu er nokkur upptalning „aðila sem komu að frummatsskýrslu“ og „höfunda sérfræðiskýrslna“ í kafla 1.2 *Gerð frummatsskýrslu*, en sú umfjöllun segir næsta lítið um gæði skýrslunnar.
3. Viðaukarnir þrír sem snerta vistfræði þessa takmarkaða svæðis eru að því er virðist faglega ótengdir. Botndýralífi, laxfiskum og fuglum eru gerð nokkur skil, en ekki er fjallað um aðra lífveruhópa, svo sem svif, botngróður, uppsjávardýr, sjávarfiska. Nytjar manna og ýmiss konar úrgangsslosun eru lítt til umræðu. Forvitnilegt væri til dæmis að laxveiði í Elliðaárm (meðaltal rúmlega 1100 laxar á ári 1974-2013) væri tíunduð einhvers staðar sem hlutfall af heildarveiði á Íslandi og í samanburði við nálægar ár, til dæmis þær sem renna í sunnanverðan Faxaflóa. Þá má spyrja um gildi svæðisins fyrir mismunandi fuglastofna á ýmsum árstímum. Vægi svæðisins er reyndar mjög mikið á landsmælikvarða fyrir gulandarstofninn, en hversu mikið? Hvernig skýra höfundar fækkun tjalds og anda á svæðinu?
4. Nefndir viðaukar eru hver um sig eins konar punktlíkön í tíma og rúmi, skýrslan um laxfiska er þó mun víðtækari. Þessi afmörkun er skárrí en engin, en skilur eftir mikið óunnið svið.
5. Skrýtið er að sjá aftur og aftur í skipulagshugmyndum Reykjavíkur síðustu áratugi stungið upp á landfyllingum sem nothæfu byggingarlandi. Þær hafa mikla ókosti aðra en neikvæð áhrif á lífríki fjöru og grunnsævis (og þar með fiska og fugla), meðal annars er þar aukin hætta vegna jarðskjálfta, aukin hætta vegna flóða og aukin hætta ef spár standast um hækkun sjávar vegna hlýnunar loftslags.
6. Stefnan um þéttingu byggðar á kostnað nánasta umhverfis hefur einnig hliðaráhrif: menn þurfa að leita í frístundum lengra og lengra út fyrir þéttbýlið. Byggðamunstrið fer að minna á æxlisvöxt, eins konar afbrigðilegt *city sprawl*, og sjá má til dæmis í frístundahverfum borgarbúa austur við Sog og uppi í Skorradal.

7. Höfundar geta þess lítt að þeir eru að lýsa ástandi verðmæts náttúrusvæðis sem búið er að raska mikið á síðustu 50 árum. Áður en það skemmdarverk hófst, var Elliðavogur mikilvæg vetrarstöð tjalds og rauðhöfðaandar og viðkomustaður margra vaðfugla á fartíma. Mikilvægi svæðisins felst enn í laxi og fuglalífi, en líka í nálægð við þéttbýli, þannig að margir geta notið þess til yndisauka, uppeldis og menntunar.
8. Aukin íbúðarbyggð á svæðinu er kannski ekki vandamál en hana þarf að fella að náttúru staðarins. Í því sambandi er auðvitað aðalatriðið ekki að auka landfyllinguna, sem er löngu orðin alltof mikil. Losa þarf sem mest af landfyllingum úr Elliðavogi. Taka Geirsnef og ónefndan tanga í burtu. Efnið mætti svo sem setja í nýja fyllingu við Ártúnshöfða ef staðsetning þar reynist skynsamleg. Gera þarf áætlun til langs tíma um að losna við allar uppfyllingar úr Elliðavogi og Grafarvogi. Engar hugmyndir eru settar fram um endurheimt Elliðaárvgos í þessari matskýrslu og segir það sína sögu um vinnubrögð og viðhorf höfunda.
9. Þann 16.mars 2016 samþykkti Alþingi *Þingsályktun um landsskipulagsstefnu 2015-2026*. Eðlilegt væri að skýrsluhöfundar hefðu kynnt sér efni og boðskap þessarar þingsályktunar og haft til viðmiðunar. Svo virðist þó ekki vera. Hér skal einkum bent á kafla 3.7 *Náttúruvá og loftslagsbreytingar*, og kafla 4 *Skipulag á haf- og strandsvæðum*, sérstaklega 4.1 *Sjálfbær nýting auðlinda*. Ástand mála í þekkingu, sjálfbærri meðferð og vernd íslenskra strand- og grunnsævisvæða er reyndar almennt mjög vanþróað og er þar auðvitað hvorki við skýrsluhöfunda Mannvits né starfsmenn Umhverfissviðs Reykjavíkurborgar að sakast.
10. Skýrslan *Landfylling í Elliðaárvgi* getur ekki staðið undir því að mega kallast mat á umhverfisáhrifum. Skýrslan er eins konar hrafl af lýsingum og skortir víða faglega umfjöllun. Verkfræðistofan og Umhverfis- og skipulagssvið þurfa bæði að koma sér upp hæfu starfsliði til að fást við yfirlýst markmið. Auk þess skal hér lagt til að lögum um mat á umhverfisáhrifum verði breytt þannig að skylt verði að afla óháðs jafningjamats á skýrslum af þessu tagi áður en þær eru teknar gildar.

Reykjavík, 10. júní 2016

Arnhórr Garðarsson

Prófessor emeritus, Háskóla Íslands

[arnthor@hi.is](mailto:arnthor@hi.is)



Skipulagsstofnun  
Sigmar Arnar Steingrímsson  
Laugavegi 166  
150 Reykjavík



F I S K I S T O F A

Dalshrauni 1 220 Hafnarfirði  
S: 569 7900 F: 569 7990  
fiskistofa@fiskistofa.is  
www.fiskistofa.is

Hafnarfjörður, 03.06.2016  
Tilv. 0080/2015 - 2.9

Efni: Varðar mat á umhverfisáhrifum vegna landfyllingu í Elliðaárvogi

Í bréfi dagsettu 4. maí leitar Skipulagsstofnun umsagnar Fiskistofu varðandi mat á umhverfisáhrifum vegna landfyllingar í Elliðaárvogi. Í viðauka með mati á umhverfisáhrifum er umsögn Veiðimálastofnunar vegna hugsanlegra áhrifa landfyllingarinnar á lífríkið.

Fram kemur í niðurstöðu mats á umhverfisáhrifum að bein áhrif landfyllingar muni hafa nokkuð neikvæð áhrif á laxfiska sé horft til skerðingar á á fæðumöguleikum, en óveruleg þegar horft er til gruggmyndunar. Fiskistofa telur óljóst hvað felst í því að landfyllingin sé talin hafa "*nokkuð neikvæð fyrir laxfiska*". Ekki hefur verið metið hvort áhrifin kunni að hafa áhrif á viðgang laxastofna og ála í Elliðaánum.

Veiðimálastofnun bendir á það að ósasvæði Elliðaánna sé mikilvægt sem gönguleið fyrir laxfiska og ála. Allt rask kunni að hafa áhrif á far fiska um svæðið. Veiðimálastofnun bendir á að töluverð áhætta fylgi því fyrir fiska sem leið eiga um Elliðaárvog að landfyllingin standi lengi yfir. Bent er á í umsögn Veiðimálastofnunar að mikilvæg búsvæði á grunnsævi muni hverfa og fæðumöguleikar laxaseiða muni því skerðast.

Fram kemur að rannsókn hafi sýnt að ganga laxaseiða út fyrir Viðey hafi tekið 21 klst. að meðaltali. Mælt var að fullorðinn lax dvaldi að meðaltali 8 sólarhringa á ósasvæðinu áður en þeir gengu upp í Elliðaá (Sigurður Guðjónsson o.fl., 2002, 2005). Þrátt fyrir þessar upplýsingar er óljóst hversu mikilvægt grunnsævi í Elliðaárvogi er fyrir fæðunám laxaseiða og fullorðinn lax. Það er því óljóst hversu neikvæð áhrifin af skertum fæðumöguleikum fyrir laxaseiði kunna að verða á viðgang laxastofnsins í Elliðaánum.

Rannsókn á fæðunámi laxaseiða við ósinn og nánari rannsókn á dvalartíma þeirra í og við ósinn, á því svæði sem ráðagert er að landfylling muni koma, gæti varpað ljósi á mikilvægi búsvæða sem myndu fara undir fyllingu fyrir viðgang laxastofns Elliðaár.

Vandséð er hverskonar mótvægisáðgerðir myndu gagnast til að bæta upp þær töpuðu fæðuslóðir sem færu undir landfyllingu. Hægt er að koma í veg fyrir óþarft rask og gruggmyndun á ósasvæðinu með því að gera garða sem afmarka svæðið sem á að fylla, eins og Veiðimálastofnun mælir með að gert yrði ef af framkvæmdinni yrði.

Vöktun á áhrifum landfyllingarinnar eftir að hún hefur verið gerð mun ekki koma að notum til að bregðast við, þar sem óljóst er til hvaða mótvægisáðgerða er hægt að grípa eftir að hún hefur verið gerð.

Fiskistofa benti á það í umsögn sinni um tillögu að matsáætlun um sömu framkvæmd að Elliðaá hefur mikla sérstöðu, á heimsvísu, sem laxveiðia í miðri borg. Miklir veiðihagsmunir eru í húfi bæði fjárhagslegir og einnig menningarlegir. Því þarf að fara varlega við allar framkvæmdir nærri ánni og mikilvægt að huga að hugsanlegum áhrifum framkvæmdarinnar á laxfiska.

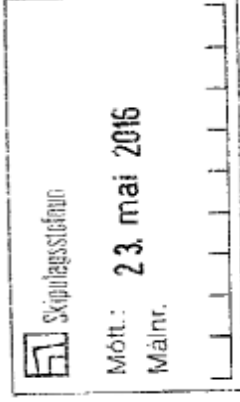
Virðingarfyllst,  
Fiskistofa



Guðni Magnús Eiríksson  
Sviðsstjóri lax- og silungsveiðisviðs



Skipulagsstofnun  
Laugavegi 166  
150 Reykjavík  
Bt. Sigmar A. Steingrímsson



Reykjavík, 19.05.2016  
Tilv. 20.1.1/ELL  
ÓSÁ/mp

## Málefni: Landfylling í Elliðaárdvögi – beiðni um umsögn frummatsskýrslu

Vísað er til erindis Skipulagsstofnunar frá 4. maí 2016 (Tilvísun: 201603069 / 5.3) þar sem óskað er eftir umsögn Hafrannsóknastofnunar um frummatsskýrslu vegna ofangreindrar framkvæmdar Reykjavíkurborgar.

Samkvæmt skýrslunni er áætlað að byggja landfyllingu í sjó í Elliðaárdvögi sem verður 13 ha að stærð.

Óskað var eftir umsögn Hafrannsóknastofnunar við Tillögu að matsáætlun framkvæmdarinnar í júlí 2015. Í svari Hafrannsóknastofnunar frá 17. júlí 2015 kom fram að eðlilegi væri að mæla strauða á svæðinu fyrir og eftir framkvæmd til að sannreyna niðurstöður strauðmálkans sem er notað til að meta strauða. Samkvæmt frummatsskýrslunni hafa engar strauðmælingar verið gerðar.

Í niðurstöðu Veidimálastofnunar um göngur fiska í og úr ferskvatni kemur fram að svæðið undan ósum Elliðaár sé mjög mikilvægt fæðu- og aðlögunarsvæði á því lífsskeiði fiskanna og að þeir séu mjög viðkvæmir á þessum tíma. Veidimálastofnun telur að niðurstöðan sýni „að það séu allmargar röksemdir fyrir því að fara með ýrtruðu varfærni gagnvart lífríki Elliðaárna og ósasvæðis þeirra“. Hafrannsóknastofnun tekur undir þetta sjónarmið.

Í skýrslu um útbreiðslu og fjölda fugla sem sækja búsvæði sín í leitur sem fara munu undir landfyllingu kemur fram að þau muni minnka sem nemur því flatarmáli Höfundar leggja til að til mótvægis verði endurheimt votlendi. Hafrannsóknastofnun tekur undir það.

Í umsögn Hafrannsóknastofnunar um „Tillögu að matsáætlun vegna framkvæmdarinnar“ var bent á að árið 2011 tóku gildi ný lög um stjórn vatnamála (nr. 36/2011). Þar var bent á að Elliðaárdvögu hefði þegar verið skilgreindur sem sérstakt vatnshlot. Með þeirri uppfyllingu sem er ráðgerð mun þetta vatnshlot breytast verulega og jafnframt hljóttast af breytingar á umhverfi vogsins. Í ljósi þess telji Hafrannsóknastofnun að í matsskýrslu framkvæmdarinnar beri að fjalla um þær breytingar. Ekki er fjallað um þennan þátt í frummatsskýrslu framkvæmdarinnar.

F.h. Hafrannsóknastofnunar,

*Ólafur S. Astþórsson*  
Ólafur S. Astþórsson

Skipulagsstofnun  
b.t. Sigmars Arnars Steingrímssonar  
Laugavegur 166  
105 REYKJAVÍK  
Ísland

Reykjavík, 7. júní 2016  
Tilvísun: 2016050389

## **Efni: Umsögn Heilbrigðiseftirlits Reykjavíkur um frummatsskýrslu um mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar landfyllingar í Elliðaárvogi.**

Vísað er til bréfs Skipulagsstofnunar, dags. 4. maí 2016 til Reykjavíkurborgar, þar sem óskað er umsagnar um frummatsskýrslu um mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar landfyllingar í Elliðaárvogi. Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur (HER) hefur tekið erindið til umsagnar og farið yfir þau gögn er því fylgja, skýrslu Mannvits unna fyrir Umhverfis- og skipulagssvið Reykjavíkurborgar, *Landfylling í Elliðaárvogi, Reykjavík. Mat á umhverfisáhrifum*, dags. apríl 2016 og önnur fylgigögn. Eftirfarandi eru athugasemdir við frummatsskýrsluna.

Fram kemur í frummatsskýrslu og meðfylgjandi minnisblaði frá Mannviti að gerðar hafi verið rannsóknir á efnainnihaldi botnssets á fyrirhuguðu landfyllingarsvæði. Í minnisblaðinu kemur fram að sýni hafi verið tekin í efstu botnlögum en ekki kemur fram hve djúpt er farið. Eðlilegt væri að tilgreina sýnatökudýpi enda skiptir það máli hvort einungis voru tekin sýni úr efstu, meira hreyfanlegum lögum botnsins eða hvort einnig var kannað hvað lægi í neðri lögum. Laga þarf þetta atriði í endanlegri matsskýrslu. Sýnataka í efstu botnlögum leiddi í ljós hækkun gildi trúbútyltins (TBT) en aðeins þarf lítið magn þess efnis til að valda eitrunaráhrifum hjá lífverum. Að mati HER er einnig nauðsynlegt að kanna dýpri lög sjávarbotnsins á fyllingarstað enda gætu þar verið uppsöfnuð efni s.s. TBT, kopar og aðrir þungmálmur þar sem skipaumferð vegna iðnaðarstarfsemi hefur verið stöðug á svæðinu í áratugi. Þó reynt verði að raska botninum sem minnst við gerð landfyllingarinnar er ljóst að við afmörkun og pressun svæðisins mun verða eitthvað rask í neðri botnlögum og því þurfa upplýsingar um mögulega mengun frá þeim að liggja fyrir.

Í kafla 3.5 í skýrslunni er tilgreint hvaða efni er fyrirhugað að nota í landfyllinguna. Er þar fyrst talað um efni úr jarðvinnuframkvæmdum sem safnað hefur verið á geymslusvæði borgarinnar í Gufunesi og Ánanaustum. Fram kemur að efnið sé að mestu stórgrýti en inn á milli séu steypubrot og malbiksleifar. HER telur ekki æskilegt að nota malbiksleifar í uppfyllinguna vegna mögulegrar mengunarhættu og þyrfti því að hreinsa þær frá áður en efnið er notað. Þá kemur einnig fram í kaflanum að til greina komi að nota dýpkunarefni ef Reykjavíkurborg eða aðrir aðilar séu í dýpkunarframkvæmdum á framkvæmdatíma landfyllingarinnar. Að mati HER kemur ekki til greina að nota dýpkunarefni í landfyllinguna þar sem að oftast er um að ræða mjög mengað set af hafnarsvæðum. Vegna legu landfyllingarinnar við ósa Elliðaáa er nauðsynlegt að vanda valið á því efni sem notað er til að raska ekki viðkvæmu lífríki ána og vatnsgæðum.

Að mati HER gæti verið hætt á því að það rask sem landfyllingunni fylgja hafi áhrif á gæði vatns í neðsta hluta Elliðaáa. Skv. gr. 8.1 í reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns skulu heilbrigðisnefndir flokka vatn til að viðhalda náttúrulegu ástandi þess og vernda það gegn mengun frá mannlegri starfsemi. Skv. gr. 8.3 í sömu reglugerð skulu sveitarstjórnir og heilbrigðisnefndir grípa til aðgerða sem miða að því að viðhalda náttúrulegu ástandi vatns og jafnframt grípa til úrbóta ef ástand vatns hrakar eða ef það er lakara en ástandsflokkun. Elliðaár voru flokkaðar árið 2004 og þeim rannsóknum fylgt eftir með vöktunarmælingum 2009. Ósar ána eru það svæði sem eru undir mestu álagi og til að geta unnið að því markmiði að viðhalda ástandi vatnsins eða bæta það er ekki æskilegt að ráðast í jafn viðamikla framkvæmd á svæðinu og landfyllingin er.

Í meðfylgjandi umsögn Veiðimálastofnunar kemur fram að framkvæmdum við landfyllinguna fylgi töluverð áhætta fyrir fiska sem leið eiga um Elliðavog og tilgreint að allmargar röksemdir séu fyrir því að sýna ítrustu varfærni gagnvart lífríki Elliðaáa og ósasvæðis þeirra. Í umsögn Umhverfis- og skipulagssviðs dags. 24. maí sl. er tekið undir þær áhyggjur. HER tekur undir báðar þessar umsagnir og telur nauðsynlegt að ítrustu varfærni verði gætt við ákvörðun um þessa framkvæmd enda einstakt að hafa laxveiðiá inni í miðri höfuðborg og því beri að hlúa að ánum frekar en að skapa aukið álag og áhættu. Þá er vert að benda á það að öll neikvæð áhrif á gengd fiska upp árnar hefur einnig áhrif á lífríki Elliðavatns.

Í frummatsskýrslunni er hvergi minnst á möguleg áhrif lofslagsbreytinga á fyrirhugað landfyllingarsvæði. Nýjustu rannsóknir benda til þess að hækkun sjávarstöðu vegna loftslagsbreytinga gerist hraðar en áður var gert ráð fyrir. Gera má ráð fyrir því að hækkandi sjávarstaða hafi mikil áhrif á landfyllingarsvæðum og því þarf að gera grein fyrir atriðum eins og flóðahættu og auknu álagi á fyllinguna sem gæti fylgt þeim breytingum.

Að mati HER þyrfti að meta framkvæmdina í samhengi við aðrar fyrirhugaðar framkvæmdir og skipulagsbreytingar í Elliðavogi. Samlegðaráhrif við aðrar framkvæmdir þarf að meta svo heildaráhætta fyrir árnar og lífríki þeirra liggi skýrar fyrir. Þá telur HER einnig að gera hefði átt ráð fyrir 0-leið, þeim valmöguleika að fara ekki út í framkvæmdina og jafnvel möguleikanum á minni landfyllingu til að draga úr umhverfisáhrifum.

HER telur að mesta áhættan við þessa framkvæmd liggi í hættunni á neikvæðum áhrifum á fiskistofna sem ganga í Elliðaár og Elliðavatn.

HER óskar eftir að fá matsskýrslu senda til umsagnar.

Virðingarfyllt  
f.h. Heilbrigðiseftirlits Reykjavíkur

Svava S. Steinarsdóttir  
heilbrigðisfulltrúi

Kristín Lóa Ólafsdóttir  
heilbrigðisfulltrúi

## Landfylling í Elliðaárvogi, Reykjavík – Mat á umhverfisáhrifum: Frummatsskýrsla

### Umsögn Umhverfis- og skipulagssviðs Reykjavíkur

Þann 4. maí 2016 óskaði Skipulagsstofnun eftir umsögn Reykjavíkurborgar – Umhverfis- og skipulagssviðs um frummatsskýrslu um mat á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar „Landfylling í Elliðaárvogi“. Umhverfis- og skipulagssvið er framkvæmdaaðili umræddrar framkvæmdar en sinnir jafnframt málefnum náttúruverndar í sveitarfélaginu. Var því umsagnarhlutverki vísað til skrifstofu umhverfisgæða (SUG hér eftir) innan sviðsins sem sinnir náttúruverndarmálum.

#### Lýsing á framkvæmd:

Í frummatsskýrslunni er greint frá fyrirhugaðri landfyllingu, hlutverki hennar í tengslum við skipulag á stóru uppbyggingarsvæði í Elliðaárvogi og áætluðu fyrirkomulagi og tímalengd framkvæmdar, verklagi og áfangaskiptingu við gerð hennar. Forsenda þess að landfyllingin verði er að starfsemi Björgunar ehf. og Malbikunarstöðvarinnar Höfða hætti á svæðinu. Þó er tekið fram að hægt verði að hefja gerð landfyllingar áður en sú starfsemi er að fullu hætt. Í lýsingu á áætluðu verklagi er gert grein fyrir hvernig reynt verður að koma í veg fyrir gruggmyndun með því að vinna fyllinguna frá suðri til norðurs og varnargarðar reistir jafnóðum. Óvissa ríkir um hvaðan efnið sem fer í fyllinguna kemur. Margir valkostir eru nefndir, rætt um ýmsar útfærslur en að mati SUG þarf að skilgreina betur hvernig efni eru heppilegust í ljósi umhverfisáhrifa og hvaða efni eigi að forðast.

Í frummatsskýrslunni eru einungis settir fram tveir kostir. Annars vegar landfylling miðuð við þá hámarksstærð (13 hektarar) sem er skilgreind í Aðalskipulagi og lögð var fram til viðmiðunar í drögum að rammaskipulagi Elliðaárvogshverfis, og svo núll kostur þar sem landfyllingunni er sleppt alveg með tilheyrandi minnkun á rými fyrir uppbyggingu íbúðar- og atvinnuhúsnæðis.

Ekki var valið að hafa fleiri valkosti t.a.m. landfyllingu sem er smærri í sniðum og eftir á að hyggja og í ljósi þess mats á umhverfisáhrifum sem kemur fram í frummatsskýrslunni hefði verið heppilegra að skoða fleiri valkosti að mati SUG.

#### Mat á umhverfisáhrifum:

Áhrif voru metin á eftirfarandi umhverfisþætti: Ásýnd, botnset og botngerð, botndýralíf, laxfiska, strauma, fuglalíf og samfélag.

Ásýnd: Matið er fyrst og fremst huglægt, og byggist á breytingu á eðli svæðis. Ekki er lagt mat á hvort stækkun lands á kostnað hafsvæðis sé jákvætt/neikvætt.

**Botnset og botngerð:** Ítarleg athugun á botnseti var framkvæmd með sýnatökum. Niðurstöður benda til að ekki sé tilefni til að hafa áhyggjur af mengun frá seti, en fyrirkomulag framkvæmdar mun engu að síður miða við að sem minnst sé hreyft við botnseti.

**Botndýralíf:** Rannsóknir fóru fram því upplýsingar lágu ekki fyrir. Niðurstöður sýna að lífríki sé fábreytt og einsleitt með lítinn tegundafjölbreytileika. Ljóst er að lífverusamfélagið er raskað og verndargildi þess því takmarkað. Lítið dýptarsvið og álag er talin helsta orsök fábreytninnar. Lítil ógn er við líffræðilega fjölbreytni í stóra samhenginu þó vissulega sé alltaf slæmt að skerða búsvæði fyrir botndýr þar sem lítið er fyrir.

**Laxfiskar:** Matið er byggt á umsögn Veiðimálastofnunar og þekkingu þeirra á fiskistofnum Elliðaánna. Ekki voru framkvæmdar sérstakar athuganir fyrir matsferlið en byggt á niðurstöðum rannsókna Veiðimálastofnunar um farleiðir og gönguáttir laxfiska á ósasvæði Elliðaánna (Sigurður Guðjónsson ofl., 2002). Þær rannsóknir sýndu sterklega fram á mikilvægi ósasvæðisins fyrir gönguseiði sem og fullorðna laxa. Þar dvelja fiskarnir um tíma og gangast undir lífeðlisfræðilega aðlögun að breyttu seltumagni. Í rannsókninni kemur fram að gæta þarf að mengun og forðast rask á þessu svæði til að trufla ekki þennan mikilvæga aðlögunar- og dvalartíma fiskana. Sérstaklega eru gönguseiðin viðkvæm. Líklegt er að sú mikla röskun sem hefur nú þegar átt sér stað á þessu svæði síðustu 5 áratugi eða svo hlýtur að hafa haft áhrif á hegðun fiskana á fartíma, en hversu mikið eða hvernig er ekki vitað með vissu. Ekki eru heldur vitað og var ekki mælt nákvæmlega í rannsókninni hvaða farleiðir á ósasvæðinu seiðin notuðu og því ekki hægt að staðfesta hvort og hvernig áætluð landfylling hafi áhrif á farhegðun seiðana innan svæðisins.

Umsögn Veiðimálastofnunar er afgerandi líkt og kemur fram í frummatsskýrslunni en mat stofnunarinnar er að of mikla áhættu sé verið að taka er varðar afkomu laxastofnsins í Elliðaánum. Veiðimálastofnun telur að landfyllingin skerði fæðuöflunarsvæði fiskana á far- og aðlögunartíma þó það sé ekki vitað með vissu hversu mikil sú skerðing er, en ljóst að það er varanleg breyting. Einnig bendir Veiðimálastofnun á að framkvæmdatíminn sé mikill áhættutími fyrir farfiska vegna hættu á gruggmyndun og að velja þurfi framkvæmdatíma vandlega með í huga að draga úr neikvæðum áhrifum á farfiska. Þess ber að geta að í frummatsskýrslunni kemur fram að framkvæmd landfyllingarinnar verður þannig að gruggmyndun verði stjórnað betur og dregið úr henni töluvert og er það jákvætt.

**Straumar:** Unnið var nýtt straumlíkan fyrir Elliðaárvog og reiknaðar út mögulegar breytingar á straumum í kjölfar landfyllingar. Einungis verða lítillegar breytingar á straumhraða og allar nálægt landfyllingunni en ekki t.d. innar í Elliðaárvogi eða inn í Grafarvog. Straumbreytingar geta líka haft áhrif á farhegðun laxaseiða og því telst jákvætt að ekki sé gert ráð fyrir að landfyllingin muni leiða til mikilla straumbreytinga. Einnig er jákvætt að mati SUG að engin áhrif eru áætluð inn í Grafarvog en Grafarvogur er afar mikilvægt svæði fyrir fugla og straumbreytingar þar hefðu getað haft áhrif á flóð og fjöru á svæðinu og raskað fuglalífina.

Fuglalíf: framkvæmdar voru fuglatalningar í Elliðaárvog og verður þeim haldið áfram. Fyrstu niðurstöður benda til þess að fuglalíf sé talsvert en að það sé ekki talið sérstaklega mikilvægt og engar válistategundir eru mjög algengar á svæðinu. Þess ber að geta að Elliðaárvogur var áður fyrir mjög dýrmætt fuglasvæði með víðáttumiklum leirum en því svæði var að stórum hluta til raskað með þeim landfyllingum sem eru innarlega í voginum og voru gerðar að mestu leyti á sjöunda og áttunda áratug síðustu aldar. Hefur svæðið því nú þegar tapað mestu af sínu verndargildi en öll frekari skerðing á gæðum er auðvitað óæskileg þróun þótt segja megi að skaðinn sé nú þegar skeður. Hluti af því búsvæði sem mun skerðast með landfyllingunni er nýleg leira sem myndaðist vegna framkvæmda Björgunar ehf. og setflutninga sem urðu, og því má segja að ekki sé um náttúrulegt búsvæði að ræða. Að mati SUG er mesta hættan við stórfelldar landfyllingar á svæðinu að það gæti haft áhrif á stöðugleika leirusvæðisins í Grafarvogi sem er eitt dýrmætasta fuglasvæðið í borginni og í ljósi sögu umhverfisraskana í Elliðaárvogi þeim mun brynna að það svæði fái að standa óáreitt.

Samfélag: Við mat á áhrifum á samfélag var fyrst og fremst skoðað áhrif þeirra efnisflutninga og umferðar sökum þeirra gegnum nálæg hverfi á framkvæmdatíma. Skilgreindar voru mismunandi útfærslur eftir hvernig efnisflutningar yrðu fyrir valinu. Bent var á að þrátt fyrir óumflýjanlega aukna umferð flutningabíla á landi á framkvæmdatíma þá myndi draga varanlega úr umferð vegna þess að starfsemi Björgunar og Malbikunarstöðvarinnar Höfða hættir. Sú varanlega minnkun á þungaflutningum og ónæði sem af þeim verður er líkleg til að vega mun meira en tímabundið ónæði vegna þungaflutninga á framkvæmdatíma landfyllingar. SUG telur þetta raunhæft mat en veltir þó fyrir sér hvort að einblína á áhrif umferðaraukningar hafi verið full einföld nálgun við að meta áhrif framkvæmdar á samfélag. Það er þó vel þekkt að erfitt reynist oft í umhverfismati að skilgreina áhrifaþætti á samfélag.

### Heildaráhrif og niðurstaða

Niðurstöður umhverfismatsins eins og þær eru framsettar í frummatsskýrslunni eru á þann veg að talið er að talsverð jákvæð áhrif verði á ásýnd svæðis í kjölfar gerð 13 ha landfyllingar í Elliðaárvogi, nokkuð jákvæð áhrif á samfélag (byggt á mati á áhrifum þungaflutninga) og óveruleg áhrif á botnset og botngerð, botndýralíf, straua, fuglalíf og þann þátt áhrifa á laxfiska sem varðar gruggmyndun. Hins vegar er framkvæmdin tala hafa nokkuð neikvæð áhrif á laxfiska þegar horft er til skerðingar á fæðumöguleikum. Ekki eru skilgreind í frummatsskýrslunni hver möguleg samverkandi áhrif framkvæmdarinnar gætu verið, heldur einblínt á staka matsþætti. Þá er einungis tekið tillit til þessarar einu framkvæmdar en ekki skoðað sammögnunaráhrif við aðrar væntanlegar framkvæmdir (t.d. landfyllingu í Gelgjutanga) eða mögulegar framkvæmdir sem hafa verið í umræðunni (t.d. landfyllingar í Gufunesi vegna Sundabrautar).

### Athugasemdir skrifstofu umhverfisgæða

Að mati skrifstofu umhverfisgæða er frummatsskýrslan ágætlega unnin og sú niðurstaða matsins að umhverfisáhrif framkvæmdarinnar séu að jafnaði óveruleg, eðlileg í ljósi skoðunar á helstu umhverfisþáttum. Þess ber að geta að meginorsök þess að umhverfisáhrif fyrir þætti eins og



botndýralíf og fuglalíf eru metin óveruleg er að svæðið sem um ræðir er nú þegar mikið raskað en var áður lífauðugt náttúrusvæði. Þrátt fyrir að áframhald á raski sé aldrei jákvætt þá er almennt talið heppilegra að velja skuli frekar fyrirfram röskuð svæði frekar en lítt röskuð eða óröskuð svæði ef mögulegt er að velja milli svæða fyrir tiltekna framkvæmdir. Í þessu tilfelli er um að ræða nýtt landrymi fyrir byggð og má því segja að með því að velja þetta svæði eru önnur möguleg uppbyggingarsvæði á óröskuðu landi látin í friði.

Þá má geta þess að með breyttri landnotkun á uppbyggingarsvæðinu, þ.e.a.s. með því að athafnasvæði breytist í íbúabyggð felist ákveðin tækifæri í skipulagi og hönnun sem geta haft jákvæð umhverfisáhrif t.d. skapað búsvæði fyrir lífverur sem ekki þrífast þar núna, þó einkum á landi. Mikilvægt er að tryggja að slíkar mótvægisáðgerðir verði innleiddar í skipulagsáætlanir fyrir hið nýja hverfi.

Ljóst er hins vegar að búsvæðum lífvera í sjó er fórnað þar sem landfyllingin verður gerð. Miðað við niðurstöður rannsókna á botndýralífi og fuglalífi eru þau búsvæði ekki talin sérstaklega verðmæt fyrir þá lífveruhópa eða að skerðingin muni ekki hafa alvarleg áhrif. Hins vegar eru búsvæðin talin mjög verðmæt fyrir lífverur sem í raun dvelja þar tímabundið á ferð sinni um svæðið þ.e.a.s. farfiskategundir sem ferðast í og úr Elliðaánum. Er því ljóst að framkvæmdin mun hafa áhrif langt út fyrir áætlað framkvæmdasvæði og á dýrmæta stofna fiska í Elliðaánum sem eru verndaðar samkvæmt hverfisvernd í Aðalskipulagi. Er þar sérstaklega horft til laxastofnsins en álastofn gengur einnig í og úr ánum árlega. Laxastofninn hefur þó til viðbótar við eigið verndargildi og út frá náttúruverndarsjónarmiðum hagrænt gildi og samfélagslegt gildi vegna laxveiða sem eru vinsælar í ánum.

Eins og komið hefur fram er það þessi skerðing búsvæða í Elliðaárvog (sem eru afar mikilvæg fyrir göngufiska, einkum laxaseiði og fullorðinn lax, sem dvalar- og aðlögunarsvæði á fartíma) sem eru helstu neikvæðu áhrif framkvæmdarinnar. Til viðbótar er hætta á neikvæðum áhrifum gruggs á framkvæmdatíma til staðar, en framkvæmdin hefur verið aðlöguð og endurskipulögð þannig að sú hætta er talin óveruleg að svo stöddu m.a. með því að nýta varnargarða til að stýra setflutningum og –hreyfingum sem og með því að velja framkvæmdatíma með tilliti til ferða farfiska. Er því réttlæga metið í frummatsskýrslunni að áhrif gruggmyndunar á farfiska ætti að vera takmörkuð ef verkferlinu er fylgt eftir.

Búsvæðaskerðing fyrir farfiska eru því þungavigtarumhverfisáhrifin sem taka þarf tillit til þegar tekin er ákvörðun um landfyllinguna. Líklegt er að slík skerðing yrði óafturkræf og erfitt að skilgreina mótvægisáðgerðir nema horft sé til að bæta aðstæður fyrir farfiska annars staðar í Elliðaárvogi eða styrkja laxastofninn með öðrum hætti ef stefnir í að hann verði fyrir skakkaföllum. Er ekki greint frá slíkum möguleikum í frummatsskýrslunni og hafa sérfræðingar á Veiðimálastofnun heldur ekki vikið að því en vel er þekkt að áður fyrr hefur laxastofninn verið styrktur t.d. með sleppingum en hann hefur þó verið sjálfbær og nokkuð stöðugur um alllangt skeið nú og almenn ánægja með það.

Það má því draga ályktun að erfitt sé að forðast neikvæð áhrif landfyllingar á laxastofninn. Hins vegar ríkir töluverð óvissa um hversu mikil og neikvæð þau áhrif geta verið. Rannsóknir hafa sýnt fram á mikilvægi Elliðaárvogs fyrir farfiskana. Ekki hefur þó verið athugað hvort svæðið sem fer undir landfyllingu sé sérstaklega mikilvægt, heldur bent á að það sé hluti af heild sem muni minnka umtalsvert. Áhugavert væri að vita hversu mikið farleiðir við ós Elliðaánna liggja nákvæmlega um áætlað landfyllingarsvæði. Þá er ekki þekkt hversu möguleg afföll gætu orðið í farfiskastofnum við þessa búsvæðaskerðingu. Má draga ályktun að búsvæðaskerðing leiði til minna fæðuframboðs og aukinnar samkeppni um rými sem væntanlega hefur neikvæð áhrif á stofnstærð farfiska á ýmsum aldurstigum. Það er ekki vitað hvernig eða hversu mikið það gæti verið. Langtímaáhrif á stofnstærð og heilbrigði farfiskastofna í Elliðaánum eru því ekki þekkt. Mögulegt er að þau verði lítil sem engin eða töluverð, vissulega hafa jú stórar landfyllingar verið gerðar áður á þessu svæði sem án efa hafa haft áhrif á farfiska en það er ekki með fullu þekkt. Um áhrifin ríkir óvissa, þolmörk laxastofnsins fyrir búsvæðaskerðingu eru óljós og því felst greinileg áhætta með framkvæmdinni.

Þegar slík óvissa ríkir um umhverfisáhrif þá gildir samkvæmt 9. grein laga um náttúruvernd (nr. 60/2013)) meginregla sem er varúðarregla sem segir að „ef hætta er á alvarlegum eða óafturkræfum náttúruspjöllum skal skorti á vísindalegri þekkingu ekki beitt sem rökum til að fresta eða láta hjá líða að grípa til skilvirkra aðgerða sem geta komið í veg fyrir spjöllin eða dregið úr þeim“ og jafnframt að „þegar tekin er ákvörðun á grundvelli laga þessara, án þess að fyrir liggja með nægilegri vissu hvaða áhrif hún hefur á náttúruna, skal leitast við að koma í veg fyrir mögulegt og verulegt tjón á náttúruverðmætum“. Þessi grein er ný viðbót í náttúruverndarlög landsins, en ný lög tóku gildi 15. nóvember 2015. Ljóst er að varúðarreglan á við í þessu tilfelli, þótt niðurstaða frummatsskýrslunnar telji að líkleg áhrif landfyllingar í Elliðaárvogi á lífsgæði farfiska í Elliðaárvogi séu „nokkuð neikvæð“ en ekki „alvarleg“.

Það er jákvætt að mati SUG að mat á áhrifum á nær alla umhverfisþætti sé talið óverulegt eða jafnvel jákvætt. Sérstaklega er jákvætt að mati SUG að ekki bendir til þess að landfyllingin muni breyta straumafari mikið á svæðinu og ekki neitt straumafari inn í Grafarvog, sem er afar mikilvægt og verndað fuglasvæði. En hið neikvæða mat er varðar áhrif á farfiska, einkum lax, og hin mikla óvissa um þau áhrif, gefur tilefni til að ígrunda áform um landfyllingu betur.

Ef hægt er væri æskilegt að fá betri vitneskju um hver möguleg áhrif á laxastofninn gætu orðið, hvaða þýðingu það hefði og helst að fá að þekkja helstu svipmyndir sem kæmu til greina. Veiðimálastofnun er sá fagaðili sem best gæti svarað þessu sem og fyrirtækið Laxfiskar ehf. sem hefur sinnt vöktun á laxastofninum síðustu ár. Þá væri betra ef fleiri valkostir varðandi stærð og gerð landfyllingarinnar væru rýndir því minnkun eða breyting á landfyllingunni gæti verið heppileg mótvægisáðgerð við þessi mögulegu umhverfisáhrif. Þar sem eftir á að vinna deiliskipulag fyrir áætlaða byggð í Elliðaárvogi er jafnframt tækifæri til að skoða aðrar útfærslur á byggðinni sem ekki krefjast landfyllingar eða þar sem landfyllingin er minni. Mögulega geta hönnunarbreytingar komið til móts við tap á fjölda íbúða ef að ekki verður farið í gerð landfyllingar.

Laxastofninn í Elliðaánum er að mati flestra afar verðmætur og hafa borgaryfirvöld gagngert lýst yfir vilja sínum að vernda hann og efla og sinnt ýmsum aðgerðum gegnum tíðina með það að markmiði. Þar sem óvissa ríkir um áhrif landfyllingar á afdrif og velferð laxastofnsins er því skynsamlegt að mati SUG að aðrir kostir séu skoðaðir varðandi skipulag byggðar í Elliðaárvogi þar sem minni eða engin hætta væri á neikvæðum áhrifum á laxastofninn. Svo þungt vegur þessi eini umhverfispáttur að mati SUG.

Ef ekki gefst tækifæri til að endurskoða skipulag og skoða aðra valkosti en þá landfyllingartillögu sem hér er til skoðunar þarf að gera ráðstafanir fyrir nauðsynlegum viðbrögðum við því að laxastofninn verði fyrir neikvæðum áhrifum þ.m.t. íhuga hvernig styrkja má stofninn á nýjan leik. Ljóst er að það yrði skref aftur á bak frá því ástandi sem stofninn hefur verið í um nokkurt skeið og erfitt að segja um hvernig slíkar mótvægisáðgerðir myndu ganga. Á einhverjum tímamarki þólfir stofninn ekki meiri skerðingu á nauðsynlegum búsvæðum.

Að lokum má þó geta eins sem ekki var getið í frummatsskýrslunni en það varðar áhrif þess að starfsemi Björgunar ehf. fari af svæðinu á laxfiska og annað lífríki. Miklar breytingar hafa orðið á botnseti og öðrum umhverfispáttum í Elliðaárvogi utanverðum vegna athafna Björgunar ehf. en hvaða áhrif það hefur haft á farfiska og hegðun þeirra er ekki þekkt og áhugavert væri að skoða hvort að einhver jákvæð áhrif gætu stafað af því að athafnir þeirra hætti. Gæti það vegið á móti mögulegum neikvæðum áhrifum vegna landfyllingar. Þá má nefna að í lýsingu fyrir deiliskipulag Vogabyggðar sem er í vinnslu er gert ráð fyrir að opnað sé fyrir flæði úr vestari ós Elliðaáanna inn í Arnarvog sunnanverðan. Vitað er að laxaseiði berast niður vestari kvíslina og því er möguleiki á að Arnarvogurinn nýtist sem búsvæði fyrir seiðin. Skoða þarf vandlega möguleg jákvæð áhrif þessara breytinga og taka tillit til heildaráhrifa á laxastofninn.

### Samantekt

Að mati skrifstofu umhverfisgæða á umhverfis- og skipulagssviði er frummatsskýrslan ágætlega unnin. Skýra hefði mátt betur frá samþættingaráhrifum en ágætlega er greint frá einstökum umhverfispáttum. Einnig hefði mátt skoða betur samhengi við aðrar framkvæmdir á svæðinu sem eru á áætlun eða í skoðun. Sú niðurstaða, að fyrir nær alla umhverfispáttina séu áhrifin talin óveruleg eða jákvæð er eðlileg niðurstaða að mati SUG í ljósi sögu og eðli svæðisins og í ljósi niðurstaðna rannsókna og athugana. Hins vegar vegur eini umhverfispátturinn þar sem áhrif voru metin neikvæð, mjög þungt að mati SUG og sú óvissa sem þar ríkir ástæða til að rannsaka betur ef hægt er umfang og eðli þessara mögulegu áhrifa. En einnig óháð því hvort frekari rannsóknir séu mögulegar (og þá vísað til varúðarreglunnar) tilefni til að ígrunda betur þörf og eiginleika landfyllingarinnar og skoða betur aðra kosti við skipulag byggðar á svæðinu sem og skoða hvaða mótvægisáðgerðir komi til greina.

fyrir hönd skrifstofu umhverfisgæða, umhverfis- og skipulagssviði Reykjavíkur

Snorri Sigurðsson, verkefnastjóri.

Athugasemdir vegna landfyllingar í Elliðaárvogi.

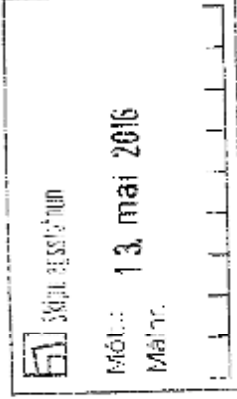
Í mars árið 2007, gerðu Snarfari og Reykjavíkurborg með sér samning sem tryggir Snarfara, félagi sportbátaeiganda, aðstöðu í Elliðanausti fram til ársins 2036. Við skoðun á fyrirhugaðri landfyllingu virðist inn- og útsiglingu báta úr Snarfarahöfn stefnt í voða hvort sem landfylling nær út í siglingarennu eða efni úr henni berist með straumi og vindum og fylli hana. Siglingaleiðina (rennan er merkt með rauðri pílu) má sjá á neðangreindri mynd. Utan rennunar er mjög grunnt og ekki fært bátum.

Í Snarfara, eru um 316 félagsmenn og u.þ.b 200 bátar skráðir af öllum stærðum og gerðum. Bryggjur eru fyrir u.þ.b. 150 báta og landstæði fyrir fleiri. Eignir félagsins eru umtalsverðar og uppbygging svæðisins hefur nánast öll farið fram í sjálfböðavinnu. Um að ræða verulega hagsmuni fyrir félagsmenn Snarfara og vandséð hvar þessir bátar gætu verið eða þeir þjónustaðir ef ekki í Snarfarahöfn. Engin önnur höfn gæti tekið við þeim ef hún lokar.

Snarfari hefur farið þess á leit við Reykjavíkurborg að gerð verði innsigling til norðurs, meðfram landi vestan megin þegar komið er út úr höfninni en það hefur ekki verið samþykkt. Rennan eins og hún er í dag þarfast dýpkunnar á nokkra ára fresti og liggur fyrir beiðni hjá Reykjavíkurborg um dýpkun hennar en rennan er þegar orðin mjög grunn vegna framburðar að talið er frá athafnasvæði Björgunnar. Ekki hefur endanlegt svar borist vegna þeirra beiðni.

Snarfari leggur á það mikla áherslu að ekki verði byrjað á framkvæmdum við landfyllingu fyrr en búið er að finna varanlega lausn á siglingu báta inn og út úr Snarfarahöfn.

Skipulagsstofnun  
Laugavegi 166  
150 Reykjavík



UMHVERFISSTOFNUN

Reykjavík 12. maí 2016  
UST201605-079/B.S.  
10.05.01

### Efni: Mat á umhverfisáhrifum. Frummatsskýrsla - landfylling í Elliðaárdvögi. Umsögn

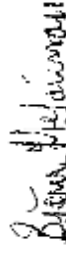
Vísað er til bréfs Skipulagsstofnunar dags. 4. maí sl. þar sem óskað er umsagnar Umhverfisstofnunar um mat á umhverfisáhrifum ofangreindrar framkvæmdar.


Um er að ræða 13 ha landfyllingu í framhaldi af athafnasvæði Björgunar í Elliðaárdvögi. Fram kemur í frummatsskýrslu að botndýralíf á fyrrihuguðu framkvæmdasvæði beri nokkur merki þeirrar scarfsemi sem þar hefur farið fram á undanförmum áratugum. Ekki fundust sjaldgæfar tegundir né tegundir sem hafa sérstakt verndargildi á svæðinu. Áhrif á laxfiska geta orðið nokkuð neikvæð vegna skerðingar á fæðumöguleikum. Talið er að með góðu verklagi verði umnt að koma í veg fyrir verulega gruggmyndun meðan á framkvæmdum stendur. Talið er að framkvæmdin muni hafa óveruleg áhrif á fuglalíf.

Að teknu tilliti til ofangreindra atriða telur Umhverfisstofnun ekki líklegt að umrædd framkvæmd muni hafa umtalsverð umhverfisáhrif í för með sér.

Umhverfisstofnun telur að gera eigi ráð fyrir hækkun sjávarborðs vegna hlýnunar við hönnun landfyllingarinnar.

Virðingarfyllst

  
Björn Stefánsson  
Sérfræðingur

  
Adalbjörg Birna Guttormsdóttir  
Teymissjóni

Reykjavík, 30. maí 2016/JÞ

Skipulagsstofnun  
B.t. Sigmars Arnars Steingrímssonar  
Laugavegi 166  
105 Reykjavík

### Landfyllingar í Elliðaárvogi. Umsögn Faxaflóahafna sf. um frummatsskýrslu landfyllingar

Vísað er til erindis Skipulagsstofnunar, dags. 4. maí 2016 varðandi ósk um að Faxaflóahafnir sf. gefi umsögn um frummatsskýrslu fyrir landfyllingu í Elliðaavogi í Reykjavík. Með erindinu fylgdi frummatsskýrsla Mannvits, dags. apríl 2016 ásamt viðauka þar sem gerð var grein fyrir ýmsum þeim rannsóknum, sem unnar hafa verið vegna þessa verkefnis.

Engar athugasemdir eru gerðar við niðurstöður frummatsskýrslunnar og telja verður að á fullnægjandi hátt sé gerð fyrir þeim umhverfispáttum sem snúa að landgerðinni.

Virðingarfyllst, f.h. Faxaflóahafna sf.



Jón Þorvaldsson

aðstoðarhafnarstjóri



Minjastofnun  
Íslands

The Cultural  
Heritage Agency  
of Iceland

Umhverfis- og skipulagssvið

Suðurgata 39  
101 Reykjavík

(354) 570 13 00

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

Kennitala: 440113-0280

Skipulagsstofnun  
Sigmar Arnar Steingrímsson  
Laugavegur 166  
150 Reykjavík

Reykjavík 25. maí 2016  
MÍ201605-0028/ 6.07 / K.M.

## Efni: Landfylling í Elliðaárvogi.

Minjastofnun Íslands hefur móttengið bréf Skipulagsstofnunar frá 4. maí s.l. þar sem óskað er eftir umsögn um mat á umhverfisáhrifum ofangreindrar framkvæmdar.

Ekki er fjallað um fornleifar í frummatsskýrslu. Í umsögn Minjastofnunar um tillögu að matsáætlun framkvæmdarinnar kom fram að ekki er ástæða til að ætla að fornleifar sé að finna neðansjávar á landfyllingarsvæðinu.

Minjastofnun Íslands gerir ekki athugasemd við mat á umhverfisáhrifum ofangreindrar framkvæmdar. Bent skal á 2. mgr.24. gr. laga um menningarminjar (Nr. 80/2012) sem hljóðar svo: *Ef fornminjar sem áður voru ókunnar finnast við framkvæmd verks skal sá sem fyrir því stendur stöðva framkvæmd án tafar. Skal Minjastofnun Íslands láta framkvæma vettvangskönnun umsvifalaust svo skera megi úr um eðli og umfang fundarins. Stofnuninni er skylt að ákveða svo fljótt sem auðið er hvort verki megi fram halda og með hvaða skilmálum. Óheimilt er að halda framkvæmdum áfram nema með skriflegu leyfi Minjastofnunar Íslands.*

Virðingarfyllst,

Kristinn Magnússon  
verkefnastjóri

Vakin er athygli á því að skv. 51 gr. laga um menningarminjar nr. 80/2012 eru ákvarðanir Minjastofnunar Íslands skv. 20., 23., 24., 28., 42. og 43 gr. sömu laga endanlegar á stjórnslustigi og ekki kærnlegar til æðra stjórnvalds. Jafnframt er vakin athygli á því að skv. 21. gr. stjórnslulaga nr. 37/1993 getur aðili máls óskað eftir skriflegum rökstuðningi stjórnvalds fyrir ákvörðun hafi slíkur rökstuðningur ekki fylgt ákvörðuninni þegar hún var tilkynnt. Beiðni um rökstuðning fyrir ákvörðun skal bera fram innan 14 daga frá því að aðila var tilkynnt ákvörðunin og skal stjórnvald svara henni innan 14 daga frá því hún barst.



Skipulagsstofnun

Laugavegi 166  
150 Reykjavík

Reykjavík, 06.06.2016  
1605541 / HZ

**Efni: Skipulagsmál - Landfylling í Elliðaárvogi - Beiðni um umsögn**

Með bréfi dagsettu þann 4. maí s.l. óskaði Skipulagsstofnun umsagnar Samgöngustofu á mati á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar.

Samgöngustofa gerir ekki athugasemdir við framkvæmdina eins og hún er kynnt.

Framkvæmdin er ekki leyfisskyld af hálfu Samgöngustofu en bent er á að gæta þurfi þess að ekkert sé byggt sem skyggt geti á leiðarmerki frá sjó og að þess sé gætt að ekki séu sett upp ljós eða önnur merki sem villt geta um fyrir sjófarendum, eftir því sem við á.

Virðingarfyllt

Halldór Ó. Zoëga





Reykjavík, 14.06.2016

/

Skipulagsstofnun,  
b.t. Sigmars Arnars Steingrímssonar,  
Laugavegi 166,  
IS-150 Reykjavík.

### **Efni: Frummatsskýrsla landfyllingar í Elliðaárvogi - Umsögn Veitna**

Vísað er í bréf Skipulagsstofnunar dags. 4.maí 2016 þar sem óskað er umsagnar Orkuveitu Reykjavíkur um mat á umhverfisáhrifum landfyllingar í Elliðaárvogi.

Að ósk verkfræðistofunnar Mannvit, sem vinnur umhverfismatið fyrir hönd Reykjavíkurborgar, veittu Veitur umsögn 26. maí 2015 um drög að tillögu matsáætlunar vegna ofangreindrar landfyllingar. Athugasemdir Veitna voru eftirfarandi:

*Eins og fram kemur í drögum matsáætlunar eru á svæði fyrirhugaðrar landfyllingar annars vegar metangaslögn sem liggur frá Álfsnesi að Höfðabakka og hins vegar dælustöð fráveitu við Sævarhöfða í eigu OR Veitna.*

#### **Metangaslögn:**

*Það er ágætlega komið inn á ráðstafanir vegna metangaslagnarinnar í áætluninni en rétt að ítreka hér mikilvægi þess að samráð verði haft tímanlega við OR Veitur þegar kemur að hönnun og framkvæmdum við fyllinguna, um fyrirkomulag og uppbyggingu fyllingar og hugsanlega færslu á gaslögninni vegna fyllingarinnar.*

#### **Dælustöð fráveitu Sævarhöfða:**

*Vegna landfyllingarinnar og annarra breytinga á skipulagi og fyrirhugaðrar uppbyggingar á svæðinu þarf að byggja frá grunni nýja dælustöð fyrir fráveitu á svæðinu. Æskilegt er að halda núverandi stöð gangandi eins lengi og hún ræður við það sem að berst og getur losað í núverandi yfirfall innan tilskilinna marka. Þess er farið á leit að staðið verði að fyllingunni með þeim hætti að núverandi yfirfall sé nothæft eins lengi og kostur er.*

Tekið var tillit til athugasemda Veitna í tillögu matsáætlunar. Veitur ítrekuðu umsögnina um drög að matsáætlun með umsögn um tillögu matsáætlunar í bréfi 14. júlí 2015 og vilja nú einnig ítreka fyrri athugasemdir.

Virðingarfyllst,

f.h. Veitna

Anna Nielsen  
anna.nielsen@veitur.is



Fylgiskjöl:

1. Umsögn Orkuveitu Reykjavíkur-Veitna um drög að tillögu að matsáætlun vegna landfyllingar í Elliðaárvogi frá 26. maí 2015.
2. Umsögn Orkuveitu Reykjavíkur-Veitna um tillögu að matsáætlun landfyllingar í Elliðaárvogi frá 14. júlí 2015.