



DÝPKUN Í SUNDAHÖFN

Rannsóknir á botnseti – sýnataka 2022

Janúar 2023

HEITI SKÝRSLU: DÝPKUN Í SUNDAHÖFN. SUNDAHÖFN - RANNSÓKNIR Á BOTNSSETI, SÝNATAKA 2022		DREIFING: ☐ OPIN ☐ LOKUÐ TIL ☒ HÁÐ LEYFI VERKKAUPA
VERKEFNI: 06154-007		
SKÝRSLA NR. 315830	AFURÐAR-AUÐKENNI: 06154-M00250	

ÚTGÁFUSAGA:					
ÚTG. NR	DAGS.	HÖFUNDUR	RÝNT AF	SAMP.	ÚTGÁFUSTAÐA
1	2023-01-20	MT, EGH	DTG	EGH	Drög
2	2023-01-24	MT, EGH	DTG	EGH	Endanleg útgáfa
3	2023-01-31	MT, EGH	DTG	EGH	Endanleg útgáfa, uppfærð

HÖFUNDAR: Margrét Traustadóttir, Erla Guðrún Hafsteinsdóttir	VERKEFNISSTJÓRI: Davíð Thor Guðmundsson
---	--

UNNIÐ FYRIR: Faxaflóahafnir sf. UMSJÓN: Inga Rut Hjaltadóttir	SAMSTARFSADILAR: Köfunarþjónustan Sýni ehf.
--	---

ÚTDRÁTTUR: Fjallað er um sýnatöku og niðurstöður úr mengunarrannsóknnum á 66 sýnum úr 23 borkjörnum sem teknir voru árið 2022 úr botnsseti í Sundahöfn, vegna fyrirhugaðra framkvæmda við dýpkunaráfanga á svæðinu. Sýnatakan og efnagreiningar voru framkvæmdar með sambærilegum hætti og gert var árin 2016 og 2020 þegar tekin voru sýni af stærra svæði í Sundahöfn en markmið sýnatökunnar árið 2022 var að kortleggja nánar útbreiðslu mengunar í sjávarsetinu á fyrirhuguðu dýpkunarsvæði. PCB greindist í sex kjörnum. Í einu tilfelli reyndist styrkur PCB efna vera í flokki III „öryggi“ en í fimm tilfellum reyndist styrkur PCB vera í flokki IV eða „varúð“. Í öðrum kjörnum reyndist styrkur PCB vera undir greiningarmörkum. Niðurstöður efnagreininga benda ekki til mikillar þungmálmamengunar í teknum sýnum; styrkur reyndist alls staðar í flokki III eða lægra. TOC var á bilinu 0,4-1,7% af þurrefni og þurrefni var á bilinu 49-71% sem er svipað fyrri rannsóknum.

LYKILORÐ ÍSLENSK: Sundahöfn. Dýpkun. Sýnataka. Botnset. Mengun. PCB. Þungmálmar	LYKILORÐ ENSK: Dredging. Sample collection. Sea floor sediments. Pollution. PCB. Heavy metals.
--	---

Efnisyfirlit

Efnisyfirlit.....	iii
Myndaskrá	iii
Töfluskra	iii
1 Inngangur.....	1
1.1 Fyrri rannsóknir	2
1.2 Losun dýpkunarefnis í námur við Engey	3
2 Markmið og umfang.....	3
3 Leiðbeiningar.....	4
3.1 Flokkun mengunar.....	4
4 Vettvangsvinna	5
5 Niðurstöður og umræður	10
5.1 Vettvangsathuganir	10
5.2 Efnagreiningar	10
5.2.1 PCB efni.....	10
5.2.2 Þungmálmar	11
5.2.3 Aðrar greiningar	12
6 Samantekt.....	12
6.1 Huglægt svæðislíkan.....	12
6.2 Losun mengaðs efnis	13
7 Heimildir.....	14
Viðaukar.....	15

Myndaskrá

Mynd 1-1 Sýnatökur áranna 2016 og 2020, ásamt áætluðum sýnatökustöðum ársins 2022 (Loftmynd frá Loftmyndum ehf.)	1
Mynd 1-2 Sýnatökustaðir árið 2016, 28 borholur (Loftmynd frá Loftmyndum ehf.).....	2
Mynd 1-3 Sýnatökustaðir árið 2020, 14 borholur nr. 29-42. Borholur 29-34 voru innan fyrirhugaðs dýpkunaráfanga utan Sundabakka. (Loftmynd frá Loftmyndum ehf.)	3
Mynd 4-1 Fyrirhugaðar staðsetningar setkjarna árið 2022 (Loftmynd frá Loftmyndum ehf.).....	6
Mynd 4-2 Borað var niður í hafsbotninn og setkjarnar teknir upp í 5 m langa plasthólka. Hver hólkur var sagaður niður í 1 m langa hluta, þeir merktir og staflað í fiskikör.....	7
Mynd 6-1 Yfirlit yfir staðsetningu kjarna teknum árin 2016, 2020 og 2022 þar sem sýni hafa mælst í flokkum nr. IV og V (appelsínugult - varúð og rautt - hætta).	13

Töfluskra

Tafla 3-1 Flokkun á styrk mengandi efna í dýpkunarefni.....	4
Tafla 3-2 Viðmiðunargildi á styrk mengandi efna í dýpkunarefni, PCB efni (mg/kg).	4
Tafla 3-3 Viðmiðunargildi á styrk mengandi efna í dýpkunarefni, þungmálmar (mg/kg).....	5
Tafla 4-1 Upplýsingar um töku kjarna úr botnseti.....	9
Tafla 5-1 Niðurstöður PCB efnagreininga ársins 2022 þar sem styrkur mældist yfir greiningarmörkum	10

1 Inngangur

Innan mengunarlögsögu Íslands gilda ákveðnar reglur um meðferð og varp dýpkunarefnis í hafið. Í 9. gr. laga nr. 33/2004 um varnir gegn mengun hafs og stranda og skv. OSPAR samningnum um verndun hafrímis Norðaustur Atlantshafsins kemur fram að óheimilt er að varpa efnum í hafið nema í ákveðnum tilfellum, og þarf þá leyfi Umhverfisstofnunar.

Umtalsverðar dýpkunarframkvæmdir eru hafnar í Sundahöfn í Reykjavík, með enn frekari dýpkunum fyrirhuguðum. Faxaflóahafnir sf. fólu Verkís að framkvæma rannsóknir á mengunarástandi botnsets Sundahafnar árin 2016 og 2020. Árið 2022 var óskað eftir ítarlegri kortlagningu á útbreiðslu mengunar í setinu á því svæði sem mengun hafði mælst árin 2016 og 2020.

Samkvæmt umhverfismatsskýrslu sem var útbúin vegna dýpkunar Sundahafnar er áætlað að koma dýpkunarefninu fyrir í aflagðri efnisnámu á hafsbotni, suðaustan við Engey (Verkís, 2020b). Niðurstaða Skipulagsstofnunar var að fyrirhuguð framkvæmd væri ekki líkleg til að hafa í för með sér umtalsverð umhverfisáhrif (Skipulagsstofnun, 2020). Árið 2020 voru um 278.770 m³ af efni haugsettir við Engey vegna dýpkunar Sundahafnar.

Samkvæmt aðgerðaráætlun sem Verkís lagði fram þann 15.09.2022 (Verkís, 2022) var ákveðið að bora 23 setkjarna til að afmarka enn frekar útbreiðslu mengunar vegna þungmálma og PCB á fyrirhuguðu dýpkunarsvæði (Mynd 1-1). Staðsetning setkjarnanna var valin út frá niðurstöðum rannsókna árið 2016 og 2020.

Samantekt á niðurstöðum rannsókna árið 2016 og 2020 er sett fram hér að neðan en niðurstöður rannsókna árið 2022 eru aðalviðfangsefni skýrslunnar sem hér er kynnt.



Mynd 1-1 Sýnatökur áranna 2016 og 2020, ásamt áætluðum sýnatökustöðum ársins 2022 (Loftmynd frá Loftmyndum ehf.)

1.1 Fyrri rannsóknir

Árið 2016 voru tekin sýni úr 28 borkjörnum sem dreift var yfir heildarsvæðið (Mynd 1-2; Verkís, 2017). Voru rannsóknirnar unnar í samráði við Umhverfisstofnun og fjöldi sýnatökustaða ákveðinn í samræmi við leiðbeinandi reglur stofnunarinnar, um meðferð dýpkunarefna (Umhverfisstofnun, 2019), m.t.t. fyrirhugaðs magns dýpkunarefnis.



Mynd 1-2 Sýnatökustaðir árið 2016, 28 borholur (Loftmynd frá Loftmyndum ehf.).

Niðurstöður rannsókna árið 2016 sýndu PCB blöndur í kjörnum 11 og 14-18, staðsettir utan við syðri hluta nýs Sundabakka (Mynd 1-2). Styrkur PCB var í flokki IV (varúð) og V (hætta), skv. leiðbeinandi reglum Umhverfisstofnunar (Umhverfisstofnun, 2019), sem kallar á sérstaka meðhöndlun efnisins og losun eftir dýpkun er takmörkunum háð.

Til þess að afmarka betur það svæði sem reyndist innihalda mengað set, og með það að markmiði að fá leyfi til að dýpka nær þeim sýnatökustöðum sem sýndu aukinn styrk PCB-efna árið 2016, gerði Umhverfisstofnun frekari sýnatökur að skilyrði. Af þessu tilefni fór fram borun á setkjörnum haustið 2020 og efnagreining á sýnum úr kjörnunum (Verkís, 2020a).

Val á sýnatökustöðum miðaðist við að kanna ástand botnefnis á milli sýnatökustaða frá 2016, að hluta til innan svæðis sem til stóð að dýpka árið 2020 til að auka öryggi við nýjan Sundabakka og á snúningsvæði utan hans, en einnig voru tekin sýni sunnan við það svæði þar sem mengun greindist árið 2016 (Mynd 1-3). Niðurstöður rannsóknarinnar sýndu enga mengun vegna PCB í þeim setsýnum sem voru tekin og einungis mengun vegna nikkels í nokkrum sýnum, þ.e. í flokki IV (varúð) í tveimur sýnum teknum á 0,0-0,5 m dýpi í punktum 40 og 42 og á 1,0-1,5 m dýpi í punkti 41.



Mynd 1-3 Sýnatökustaðir árið 2020, 14 borholur nr. 29-42. Borholur 29-34 voru innan fyrirhugaðs dýpkunaráfanga utan Sundabakka. (Loftmynd frá Loftmyndum ehf.)

1.2 Losun dýpkunarefnis í námur við Engey

Fjallað var um framkvæmdir við fyrirhugaðan 300.000 m³ dýpkunaráfanga utan Vatnagarða og nýs Sundabakka í tilkynningu til ákvörðunar um matsskyldu til Skipulagsstofnunar vorið 2020 (Verkis, 2020). Ákvörðun Skipulagsstofnunar lá fyrir í lok júlí sama ár, sem taldi framkvæmdina ekki líklega til að hafa í för með sér umtalsverð umhverfisáhrif og hún væri því ekki háð mati. Þar var gert ráð fyrir að dýpkunarefni yrði komið fyrir í aflagðri efnisnámu suðaustur af Engey þar sem efni hefur verið losað úr sambærilegum framkvæmdum síðustu árin. Varp efna í hafið er óheimilt en Umhverfisstofnun getur veitt leyfi að fenginni umsögn Hafrannsóknarstofnunar og getur þá sett skilyrði fyrir losun með tilliti til mengunarástands efnisins. Nýting efnis af hafsbotni utan netlaga er einnig háð leyfi Orkustofnunar og framkvæmdir sem tilgreindar eru í lögum um mat á umhverfisáhrifum og eru innan netlaga eru háðar framkvæmdaleyfi sveitarstjórnar, sem í þessu tilviki er Reykjavíkurborg.

Þar sem fyrirhugaður dýpkunaráfangi náði að svæði þar sem aukinn styrkur PCB-efna mældist árið 2016 miðuðust rannsóknirnar árið 2022 að því að kanna ástand efnis á milli fyrri sýnatökustaða en einnig í sömu punktum og áður höfðu mælt há PCB-gildi. Þetta var gert í því tilliti að fá leyfi til að dýpka botninn á syðsta hluta þess dýpkunarsvæðis sem skilgreint hefur verið en mikilvægt er að dýpka framan við nýjan Sundabakka til að tryggja öryggi skipa við nýtingu bakkans. Fengist hefur leyfi til að losa um 330.000 m³ af efni í aflagðar námur við Engey. Til að losa efni þar þarf mengunarástand efnisins að vera innan ákveðinna marka.

2 Markmið og umfang

Markmið rannsókna var að kortleggja nánar útbreiðslu mengunar í sjávarseti á botni Sundahafnar á fyrirhuguðu dýpkunarsvæði.

Umfang rannsókna:

- 1) Samantekt á fyrri mengunarrannsóknum á svæðinu og undirbúningur fyrir kjarnaborun á setsýnum.
- 2) Borun á 23 setkjörnum á fyrr skilgreindu rannsóknarsvæði.



- 3) Flutningur á setkjörnum á rannsóknarstofu; sýni voru tekin úr hverjum kjarna og þau undirbúin fyrir efnagreiningu á vottaðri rannsóknarstofu.
- 4) Úrvinnsla niðurstaðna og skrif á skýrslu.

3 Leiðbeiningar

Eftirfarandi eru viðeigandi leiðbeiningar fyrir verkefnið:

- Lög um hollustuhætti og mengunarvarnir nr. 7, 1998
- Lög um varnir gegn mengun hafs og stranda nr. 33, 2004
- Leiðbeinandi reglur um meðferð dýpkunarefnis (Umhverfisstofnun, 2019)

3.1 Flokkun mengunar

Styrkur mengunar vegna þungmálma og PCB efna í dýpkunarefni er skipt upp í fimm flokka skv. viðmiðunargildum í fylgiskjali 2 með leiðbeinandi reglum Umhverfisstofnunar um meðferð dýpkunarefna (Tafla 3-1; Umhverfisstofnun, 2019).

Tafla 3-1 Flokkun á styrk mengandi efna í dýpkunarefni.

Flokkur nr.	Heiti
I	Grunngildi
II	Ómengað
III	Öryggi
IV	Varúð
V	Hætta

Tafla 3-2 og Tafla 3-3 sýna viðmiðunargildi fyrir þungmálma og PCB efni sem eru gefin upp í leiðbeiningunum. Uppgefin gildi eru efri mörk viðkomandi flokks. Litakóðinn í töflunum er notaður í framsetningu á efnagreininganiðurstöðum rannsókna sem hér eru kynntar.

Tafla 3-2 Viðmiðunargildi á styrk mengandi efna í dýpkunarefni, PCB efni (mg/kg).

Flokkur nr.	I – Grunngildi	II – Ómengað	III – Öryggi	IV – Varúð	V - Hætta
PCB (Nr.)					
28		0,001	0,003	0,015	0,06
52		0,001	0,003	0,015	0,06
101		0,001	0,003	0,015	0,06
118		0,001	0,003	0,015	0,06
138		0,001	0,003	0,015	0,06
153		0,001	0,003	0,015	0,06
180		0,001	0,003	0,015	0,06
Total PCB		0,005	0,025	0,100	0,40

Tafla 3-3 Viðmiðunargildi á styrk mengandi efna í dýpkunarefni, þungmálmar (mg/kg).

Flokkur nr.	I – Grunnigildi	II – Ómengað	III – Öryggi	IV – Varúð	V - Hætta
Blý (Pb)	10	20	50	200	800
Kadmín (Cd)	0,2	0,4	1	4	16
Kopar (Cu)	50	100	200	500	2000
Krómi (Cr)	125	250	250	625	2500
Kvikasilfur (Hg)	0,05	0,1	0,25	1	4
Nikkel (Ni)	30	60	150	600	2000
Sink (Zn)	60	120	240	600	2400

Flokkar Umhverfisstofnunar (2019) eru skilgreindir á eftirfarandi hátt:

Grunngildi er áætlað meðalgildi styrks viðkomandi efnis í sjávarseti þar sem ekki gætir mengunaráhrifa.

Ómengað gerir ráð fyrir náttúrulegum breytileika á styrk efna í sjávarseti við Ísland, það er að styrkur geti verið yfir skráðu grunngildi án þess að um mengun sé að ræða. Falli styrkur efna undir viðmiðunargildi þessa flokks er litið svo á að dýpkunarefnið teljist ómengað og ekki verða settar takmarkanir á varpi þess í hafið með rökum efnamengunar.

Öryggisgildi Þá er um að ræða aukningu á styrk vegna mengunar. Mengunin telst þó ekki vera umtalsverð eða nægjanleg til þess að krafist sé sérstakra aðgerða. Almenn mun þó vera miðað við að ekki verði heimilt að varpa efni á viðkvæmum stöðum eða í nágrenni við sérstaka staði s.s. varplönd, fiskislóð, uppeldissvæði nytjafiska o.s.frv.

Varúðargildi Falli styrkur efna innan þessa flokks er mengun orðin áberandi og losun þess háð takmörkunum. Óheft varp í hafið er óæskilegt nema vegna sérstakra ástæðna. Nánar um meðhöndlun er kveðið eftir aðstæðum og með hliðsjón af heildargreiningu efnis. Leitast verður við að skýra há gildi og meta út frá því hver hættu er á að efni fari úr seti og út í umhverfið. Einnig er litið til þess hvort eitt efni eða fleiri ná þessum flokki.

Hættugildi Almenn viðmiðun er að nái greining einhvers efnis þessum flokki beri að flokka dýpkunarefnið sem spilliefni og meðhöndla samkvæmt því. Ef framkvæmdaraðili getur sýnt fram á svo að óyggjandi sé að mati Umhverfisstofnunar að ekki sé hættu á að efnið berist út í umhverfið og að lífríki og umhverfi stafi ekki hættu af efninu við dýpkun og eftir losun getur Umhverfisstofnun heimilað losun með skilyrðum.

4 Vettvangsvinna

Val á sýnatökustöðum miðaðist við nánari kortlagningu á útbreiðslu mengunar í sjávarseti á botni Sundahafnar á fyrirhuguðu dýpkunarsvæði. Rannsóknarsvæði ársins 2022 afmarkaðist af því svæði sem var til rannsóknar árin 2016 og 2020. Voru punktar með fyrirhuguðum staðsetningum setkjarna valdir áður en vettvangsvinnan hófst (Mynd 4-1). Til samanburðar við fyrri rannsóknir var staðsetning sumra kjarna ársins 2022 valin á sama stað og kjarnar fyrri rannsókna. Var þetta gert sérstaklega með tilliti til þess hversu ólíkar niðurstöðurnar fyrir PCB voru á milli áranna 2016 og 2020.

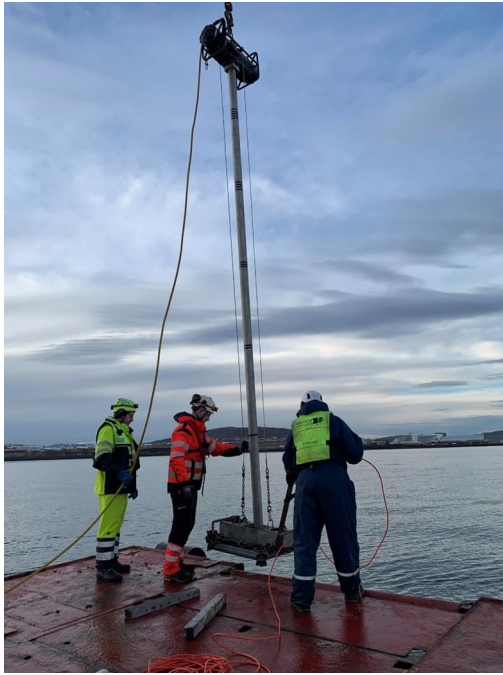


Mynd 4-1 Fyrirhugaðar staðsetningar setkjarna árið 2022 (Loftmynd frá Loftmyndum ehf.)

Verkís og Faxaflóahafnir sáu um undirbúning rannsóknanna og skipulagningu verksins. Borun setkjarna fór fram dagana 8.-10. nóvember 2022 og sá Köfunarþjónustan um þann hluta verksins. Þann 11. nóvember 2022 var farið með kjarnana til Rannsóknarþjónustunnar Sýni ehf., sem sá um að taka setsýni úr kjörnunum dagana 14.-15. nóvember 2022 og kom sýnunum áleiðis í efnagreiningu sem framkvæmd var á rannsóknarstofunni Eurofins í Þýskalandi. Erla Guðrún Hafsteinsdóttir, umhverfis- og jarðefnafræðingur hjá Verkís, sá um eftirlit með borun kjarnanna og þegar sýni voru tekin úr kjörnunum, sjá nánar í viðauka 4. Meðferð sýna var hagað í samræmi við leiðbeinandi reglur Umhverfisstofnunar (2019).

Allt fyrirkomulag við sýnatöku, meðhöndlun og efnagreiningu sýna var sambærilegt við aðferðarfræði áranna 2016 og 2020, með þeirri undantekningu að sýni fóru ekki til Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands (NMÍ) til greiningar á kornastærð og annars mats á efniseiginleikum.

Köfunarþjónustan sá um mælingar á vettvangi, kjarnaboranir og frágang kjarna. Borað var á 23 fyrirfram ákveðnum staðsetningum setkjarna sem voru tölusettir í framhaldi af tölusetningu setkjarna frá árinu 2020 (nr. 43-65; Mynd 4-1). Borað var niður í hafsbotninn og kjarni tekin upp í rúmlega 5 m langan plasthólk. Hver hólkur var sagaður niður í 1 m langa hluta, þeir merktir og staflað í fiskikör (Mynd 4-2). Dýpi á botn var mælt og tími á milli borana skráður (Tafla 4-1). Borskýrslur voru unnar á staðnum, sjá viðauka 6, ásamt því að myndbandsupptaka fór fram við hverja borun fyrir sig.



Mynd 4-2 Borað var niður í hafsbotninn og setkjarnar teknir upp í 5 m langa plasthólka. Hver hólkur var sagaður niður í 1 m langa hluta, þeir merktir og staflað í fiskikör.

Öll sýni voru flutt á rannsóknastofu Sýni ehf. þar sem meðhöndlun hófst. Starfsmenn Sýni tóku við kjörnum á rannsóknarstofunni. Kjörnum var ýtt úr hólkum og 3 sýni tekin úr hverjum kjarna fyrir sig af fyrirfram ákveðnu dýpi niður í botninn (þar sem nægilega langur kjarni náðist) og hvert sýni tekið um miðbik hverrar lengdar:

- 0,0 – 0,5 m
- 1,0 – 1,5 m
- 2,0 – 2,5 m

Sýnum var komið fyrir í 800 ml plastílátum og þau send til rannsóknarstofu Eurofins Umwelt Ost GmbH í Þýskalandi til efnagreiningar á styrk þungmálma og PCB efnasambanda.



Styrkur eftirfarandi efna var greindur:

- Þungmálmar (Pb, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Zn)
- PCB (IUPAC 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)
- TOC (*e. total organic carbon*)
- Þurrefni (magn)

Heildarfjöldi sýna sem sendur var í efnagreiningu var 66 stykki þar sem eingöngu eitt sýni var tekið úr kjarna 43 og tvö sýni úr kjarna 44. Þrjú sýni voru tekin úr öðrum kjörnum, sbr. dýpið sem er nefnt hér að ofan. Nánari upplýsingar um sýnatökuna hjá Sýni má finna í viðauka 5.



Tafla 4-1 Upplýsingar um töku kjarna úr botnseti.

Kjarni nr.	X-hnit (ISN93)	Y-hnit (ISN93)	Dýpi niður á botn (m)	Dýpi borunar (m)	Heildarlengd kjarna (m)	Tími borunar	Dagsetning	Athugasemdir
43	361665,3	408293,4	12,6	2	0,4	14:30	10.11.2022	Grófur sandur eða möl í botni kjarna. Eingöngu eitt sýni tekið (0,0-0,5 m dýpi)
44	361687,5	408274,4	12,9	3	1,6	16:30	10.11.2022	Mikið rek á pramma, bor kom á fast og borrhörið var bogið þegar það kom upp. Eingöngu tvö sýni tekin (0,0-0,5 og 1,0-1,5 m dýpi)
45	361780,0	408304,0	9,1	5	4,3	11:53	8.11.2022	-
46	361844,1	408330,0	8,8	5	4,4	12:55	8.11.2022	-
47	361923,3	408356,6	7,0	5	4,5	13:44	8.11.2022	-
48	361981,5	408382,4	7,0	5	4,4	14:20	8.11.2022	-
49	361783,9	408247,9	10,5	5	3,4	10:05	9.11.2022	-
50	361869,2	408303,2	7,9	5	4,2	10:45	9.11.2022	-
51	361968,3	408312,3	6,6	5,5	4,0	11:55	9.11.2022	-
52	362025,6	408340,3	6,0	5	4,0	12:33	9.11.2022	-
53	361900,3	408278,3	8,5	5	3,9	13:05	9.11.2022	-
54	361941,3	408237,4	8,2	5	3,7	13:38	9.11.2022	-
55	361974,2	408262,9	6,7	5	3,9	14:39	9.11.2022	-
56	362047,2	408273,2	6,9	5	3,8	15:15	9.11.2022	-
57	361906,0	408182,1	10,6	5	3,9	16:01	9.11.2022	-
58	362087,3	408252,3	7,7	5	4,0	16:29	9.11.2022	-
59	362026,0	408165,3	8,1	5	4,0	10:11	10.11.2022	-
60	362090,9	408176,2	7,3	5	4,0	10:42	10.11.2022	-
61	361941,3	408112,9	10,4	5	4,4	11:10	10.11.2022	-
62	362009,2	408132,8	10,1	5	3,5	11:42	10.11.2022	-
63	362098,6	408097,7	6,0	5	3,5	12:34	10.11.2022	-
64	362024,6	408033,4	9,4	3	2,5	12:26	10.11.2022	Grófur sandur eða möl í botni kjarna
65	362088,2	407993,9	5,5	3	2,4	13:55	10.11.2022	-

5 Niðurstöður og umræður

Hér á eftir er fjallað um niðurstöður vettvangsathugunar og efnagreininga á setsýnum sem tekin voru úr borkjörnum. Einnig er fjallað um hvernig styrkur efna er flokkaður samkvæmt viðmiðunargildum úr leiðbeinandi reglum Umhverfisstofnunar fyrir meðferð dýpkunarefnis (sjá kafla 3.1). Alls voru greind 66 sýni úr 23 borkjörnum og kemur greindur styrkur fyrir hvert sýni fram í töflu í viðauka 3.

5.1 Vettvangsathuganir

Botnefnin reyndust vera sambærileg í flestöllum kjörnum; blanda af silti og fínkornóttum sandi. Í kjörnum 43 og 64 reyndist hins vegar vera um að ræða grófan sand eða mól í botninum á kjörnunum.

Neðst í borkjarna 55 mátti finna brennisteinslykt. Ekki fannst önnur lykt af borkjörnunum sem gæti bent til mengunar.

5.2 Efnagreiningar

5.2.1 PCB efni

PCB greindist í sex sýnum af 66 í rannsókninni sem var framkvæmd í nóvember 2022. Borkjarnarnir þar sem PCB greindist í voru nr. 48, 52, 58, 59, 60 og 63 (Tafla 5-1). Í öðrum sýnum var styrkur PCB undir greiningarmörkum. Þar sem PCB greindist var það í öllum tilfellum á dýpinu 0-0,5 m. Í fimm kjörnum féll styrkur stakra PCB efnamyndana undir flokkinn IV (Varúð; appelsínugult), en í einum kjarna einungis í flokk III (Öryggi; gult). Eingöngu heildarstyrkur sýna úr kjarna nr. 63 féll í flokk IV, en heildarstyrkur PCB í hinum fimm kjörnunum féll í flokk III. Í þeim sýnum sem innihéldu PCB var magn TOC 0,9 - 1,1 %. Yfirlitskort yfir niðurstöður PCB efnagreiningar ársins 2022 má finna í viðauka 1.

Tafla 5-1 Niðurstöður PCB efnagreininga ársins 2022 þar sem styrkur mældist yfir greiningarmörkum

			Kjarni nr. 48	Kjarni nr. 52	Kjarni nr. 58	Kjarni nr. 59	Kjarni nr. 60	Kjarni nr. 63
		Dýpi	0-0,5 m	0-0,5 m	0-0,5 m	0-0,5 m	0-0,5 m	0-0,5 m
Greining	Eining	LOQ						
Lífræn summa								
TOC	% (v/v) þe	0,1	0,9	0,9	1,1	0,9	1,2	1,0
PCB efnamyndanir								
PCB 28	mg/kg þv	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	mg/kg þv	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002
PCB 101	mg/kg þv	0,001	0,003	0,003	0,004	0,005	0,003	0,008
PCB 118	mg/kg þv	0,001	0,002	0,003	0,004	0,003	0,003	0,005
PCB 153	mg/kg þv	0,001	0,002	0,004	0,004	0,003	0,003	0,006
PCB 138	mg/kg þv	0,001	0,002	0,005	0,006	0,004	0,004	0,006
PCB 180	mg/kg þv	0,001	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summa PCB(7)	mg/kg þv		0,009	0,017	0,018	0,015	0,013	0,027

LOQ: greiningarmörk (e. *Limit Of Quantification*)

þe: þurrefni

þv: þurrvígt

Gulur: flokkur III, öryggi

Appelsínugulur: flokkur IV, varúð

PCB greindist í varhugaverðu magni í fjórum kjörnum sem voru greindir árið 2016 (kjarnar nr. 11, 14, 16 og 17). Flest þeirra sýna þar sem PCB greindist í varúðar eða hættuflokki (flokkar IV og V) árið 2016 voru á dýpinu 0-0,5 m (fyrir utan eitt sýni í kjarna nr. 18 sem greindist í flokki IV á dýpinu 1,0-1,5 m; Verkís, 2017). Í sýnunum sem voru til rannsóknar árið 2020 lentu öll PCB sýnin í flokki II, Ómengað, en styrkur þeirra var yfirlétt hæstur í sýnum teknum á 2,0-2,5 m dýpi í botnsetinu. Frekar var búist við að

einhver sýnanna sýndu hærri styrk þar sem sýnatökustaðirnir voru staðsettir á milli eldri sýnatökustaða í nágrenni við svæði þar sem styrkur PCB greindist í flokki IV og V árið 2016.

Kjarni nr. 54 var tekinn árið 2022 eins nærri staðsetningu kjarna nr. 16, sem var tekinn árið 2016 og greindist með styrk PCB í flokki V, *Hætta*, til að sannreyna hvort sömu niðurstöður fengjust aftur. Styrkur PCB í kjarna nr. 54 mældist undir greiningarmörkum (<0,001 mg/kg) og féll því í flokk II, *Ómengað*.

Í viðauka 2 gefur að líta kortlagða samantekt á niðurstöðum PCB efnagreininga árána 2016, 2020 og 2022. Umfang PCB mengunar virðist bundið við austurjaðar fyrirhugaðs dýpkunarsvæðis, á dýpinu 0-0,5 m. Dýpkun hefur þegar farið fram þar sem kjarni nr. 11 var tekinn árið 2016 og PCB mældist í flokki IV; því á sá punktur í raun ekki við lengur.

5.2.2 Þungmálmur

Efnasamsetning sjávarsets við strendur Íslands einkennist af íslenska berggrunninum sem er aðallega gerður úr basalti. Háan styrk ýmissa þungmálma í íslensku sjávarseti, samanborið við mörg lönd meginlands Evrópu, má rekja til bakgrunnsstyrks basalts. Á þetta t.d. gjarnan við um styrk kopars (Cu), kadmíums (Cd) og nikkels (Ni) (Davíð Egilsson o.fl., 1999).

Niðurstöður mælinga á styrk þungmálma sýndu að í öllum tilfellum var hann í flokkum I „Grunngildi“, II „Ómengað“ eða III „Öryggi“ (sjá viðauka 1, 2 & 3). Samkvæmt skilgreiningu á flokkum I og II telst dýpkunarefni sem fellur undir þessa flokka ómengað og ekki eru settar takmarkanir á varpi þess í hafið með rökum efnamengunar (Umhverfisstofnun, 2019). Hins vegar fyrir flokk III er um að ræða aukningu á styrk vegna mengunar. Þó er ekki talin ástæða til að krefjast sértækra aðgerða, heldur er almennt miðað við að ekki verði heimilt að varpa efni á viðkvæmum stöðum eða í nágrenni við sérstaka staði s.s. varplönd, fiskislóð, uppeldissvæði nytjafiska o.s.frv.

Yfirlitskort yfir niðurstöður þungmálmagreiningar má finna í viðauka 1.

Blý (Pb):

Flest sýnin greindust í flokki I. Níu sýni voru í flokki II og eitt sýni í kjarna nr. 55 var í flokki III „Öryggi“. Í öllum tilfellum greindist blý á dýpinu 0-0,5 m.

Kadmíum (Cd):

Flest sýnin greindust í flokki I, en þrjú sýni greindust í flokki II.

Kopar (Cu):

Flest sýnin greindust í flokki II, að frátöldum tveimur sýnum sem voru í flokki I.

Krómi (Cr):

Öll sýnin greindust í flokki I.

Kvikasilfur (Hg):

Flest sýnin reyndust vera í flokki I, sem er undir greiningarmörkum þessarar rannsóknar. Tvö sýni voru í flokki II og fimm sýni í flokki III „Öryggi“ (kjarnar 44, 52, 55, 59 og 60). Í öllum tilfellum greindist kvikasilfur á dýpinu 0-0,5 m.

Nikkel (Ni):

Um fjórðungur sýnanna var í flokki II, en önnur sýni voru í flokki III.

- Meðaltalsgildi fyrir náttúrulegt Ni í basalti er um 120 mg/kg (Guðni Þorvaldsson og Þorsteinn Guðmundsson, 2006). Þar sem sjávarset við strendur Íslands á uppruna sinn að rekja til basaltsins hefur styrkur Ni mælst hár í því, eða 34,1 mg/kg að meðaltali og allt upp í 152 mg/kg. Efri mörk fyrir flokk III eru 150 mg/kg, en mögulegt er að Ni í þeim sýnum sem falla í þennan flokk megi rekja uppruna sinn að einhverju eða öllu leyti til hins háa náttúrulega styrks í basalti.

Sink (Zn):

Flest sýnanna falla í flokk II, en þrjú sýni voru í flokki III (kjarnar 55, 60 og 64). Þau sýni sem falla í flokk III voru tekin á dýpinu 0-0,5 m.

- Meðaltalsstyrkur fyrir bakgrunnsgildi Zn í sjávarseti við strendur Íslands er 86,5 mg/kg en hann hefur mælst allt upp í 240 mg/kg (Davíð Egilsson, 1999), sem er sama gildi og efri mörk flokks III (240 mg/kg). Mögulegt er að rekja megi styrk Zn í sýnunum sem greindust í flokki III til hins náttúrulega háa bakgrunnsgildi Zn sem finnst í íslensku sjávarseti.

5.2.3 Aðrar greiningar

Magn þurrefnis í sýnunum sem voru greind var á bilinu 49-71 % og hlutfall heildar lífræns kolefnis (TOC, *total organic carbon*) var á bilinu 0,4-1,7 % af þurrefni. TOC var svipað því sem mælst hefur í fyrri rannsóknum á svæðinu.

6 Samantekt

6.1 Huglægt svæðislíkan

Niðurstöður efnagreininga benda til að meirihluti dýpkunarefnis úr fyrirhuguðum áfanga framan við nýjan Sundabakka eigi ekki að þurfa sérmeðferð við varp í hafið. Það gildir um efni sem lendir í flokkum I-III, þ.e. *Grunngildi, Ómengað og Öryggi*. Hins vegar er almennt miðað við að ekki sé heimilt að varpa efni sem fellur í flokk III á viðkvæmum stöðum eða í nágrenni við sérstaka staði s.s. varplönd, fiskislóð, uppeldissvæði nytjafiska o.s.frv.

Árið 2022 lentu sýni úr fimm borkjörnum í flokk IV, *Varúðargildi*, vegna hás styrks PCB efna. Í öllum tilfellum reyndust sýnin hafa verið tekin á um 0-0,5 m dýpi. Þar sem PCB greindist ekki í sýnum teknum á 1,0-1,5 m eða 2,0-2,5 m dýpi er talið að PCB mengun sé einkum að finna í efsta hluta setsins (eitt sýni í kjarna nr. 18 greindist í flokki IV á dýpinu 1,0-1,5 m í rannsóknunum árið 2016). Árið 2020 greindist einnig nikkel í flokki IV, *Varúð*, í þremur mismunandi kjörnum. Í rannsókninni sem var framkvæmd árið 2022 mældust þungmálmur í flokkunum I-III.

Losun er háð takmörkunum þar sem PCB mældist yfir viðmiðunarmörkum árin 2016 og 2022 (kjarnar nr. 14, 16-18, 48, 52, 58-60, 63) og þar sem nikkel mældist yfir viðmiðunarmörkum árið 2020 (kjarnar nr. 40-42). Mynd 6-1 sýnir yfirlit yfir þá staði þar sem hækkuð gildi hafa mælst (ath. dýpkun hefur þegar farið fram þar sem kjarni nr. 11 var tekinn og sú staðsetning því ekki lengur hluti af fyrirhuguðu dýpkunarsvæði). Í viðauka 2 má einnig sjá samantektar kort yfir þær staðsetningar sem um er að ræða.

Umhverfisstofnun hefur gert það að skilyrði að sett verði 20 m breitt öryggissvæði út frá þeim sýnatökupunktum þar sem mengunarástand efnis kallar ekki á sérstaka meðhöndlun við varp í hafið og eru næstir því svæði þar sem styrkur PCB efna mældist í flokki IV og V árið 2016. Af þessari ástæðu hefur jaðri dýpkunarsvæðis framan við Sundabakka verið hnikað til um 20 m í norðvestur frá sýnatökupunktum sem voru á áður fyrirhuguðum jaðri dýpkunarsvæðisins og þar sem olíulykt fannst af hluta sýna (holur nr. 31, 33 og 34). Kort í viðauka 1 og 2 sýna uppfærða mynd af syðsta hluta dýpkunarsvæðisins eftir þessa færslu ásamt staðsetningu þeirra sýna þar sem styrkur efna reyndist vera í flokkum III, IV eða V.



Mynd 6-1 Yfirlit yfir staðsetningu kjarna teknum árin 2016, 2020 og 2022 þar sem sýni hafa mælst í flokkum nr. IV og V (appelsínugult - varúð og rautt - hættu).

6.2 Losun mengaðs efnis

Eins og fram kemur í umhverfismatsskýrslu vegna þróunar Sundahafnar (Efla, 2021) verður reynt eftir fremsta magni að nýta dýpkunarefnið í landfyllingar. Það efni sem verður ekki nýtt af Faxaflóahöfnum verður reynt að nýta í landfyllingar hjá Reykjavíkurborg og hjá nálægum sveitafélögum. Stefnt er að því að reyna að losa sem minnst af efni við Engey. Erfitt er að áætla fyrirfram hve mikið efni nýtist í landfyllingar og þar af leiðandi hve mikið efni þarf að losa við Engey.

Faxaflóahafnir stefna á að reyna að loka af mengað efni í landfyllingar. Í landfyllingum er hægt að loka efni af sem inniheldur mengun og er þá sérstaklega horft til efna sem falla í flokka IV-V (sjá kafla 3.1 og 6.1). Aðrar leiðir eru mögulegar, eins og förgun efna á landi og losun í fóðraðar holur á sjávarbotni, en lokun efnis inni við gerð landfyllinga þykir heppilegri og hagkvæmari.

Í aðalskipulagi er gert ráð fyrir að fylla upp í Vatnagarðana en Faxaflóahafnir hafa ekki tekið ákvörðun um hvort fyllt verði upp í allt svæðið (Inga Rut Hjaltadóttir, munnleg heimild, 26. janúar 2023). Mögulegt er að aðeins verði fyllt upp í það að hluta. Þegar að þeim framkvæmdum kemur verður hægt að dýpka á því svæði sem mengun hefur greinst og loka efnið af inni í undirfyllingum landfyllingar í samráði við Umhverfisstofnun.



7 Heimildir

- Davíð Egilson o.fl. 1999. Mælingar á mengandi efnum á og við Ísland. Niðurstöður vöktunarmælinga. Starfshópur um mengunarmælingar, mars 1999, Reykjavík. 138 bls.
- Efla (2021). Þróun Sundahafnar. Umhverfismatsskýrsla. Unnið fyrir Faxaflóahafnir. Dagsett 24.22.2021.
- Guðni Þorvaldsson og Þorsteinn Guðmundsson 2006. Snefilefni í jarðrækt. Fræðaging landbúnaðarins. Sótt af [http://www.landbunadur.is/landbunadur/wgsamvef.nsf/6d3d18e301de1f5e0025768c00561c33/228c61606a6db7830025710100466b64/\\$FILE/38.pdf](http://www.landbunadur.is/landbunadur/wgsamvef.nsf/6d3d18e301de1f5e0025768c00561c33/228c61606a6db7830025710100466b64/$FILE/38.pdf)
- Skipulagsstofnun (2020). Dýpkun Sundahafnar utan Sundabakka og efnislosun. Ákvörðun um matsskyldu. Bréf nr. 202003015, dags. 29. júlí 2020.
- Umhverfisstofnun (2019). Leiðbeinandi reglur um meðferð dýpkunarefnis. Útgáfa 2.2, uppfært okt. 2019. Sótt 03.01.2022 af: Leiðbeinandi reglur um meðferð dýpkunarefnis_okt2019.pdf (ust.is)
- Verkís (2017). Dýpkun í Sundahöfn. Rannsóknir á botnseti. Unnið fyrir Faxaflóahafnir. Janúar 2017.
- Verkís (2020a). Dýpkun í Sundahöfn. Rannsóknir á botnseti – sýnataka 2020. Unnið fyrir Faxaflóahafnir. Nóvember 2020.
- Verkís (2020b). Dýpkun Sundahafnar – utan Sundabakka. Fyrirspurn um matsskyldu. Mat á umhverfisáhrifum. Unnið fyrir Faxaflóahafnir. Maí 2020.
- Verkís (2022). Dýpkun í Sundahöfn. Aðgerðaráætlun. Unnið fyrir Faxaflóahafnir. Minnisblað dagsett 2022-09-15.

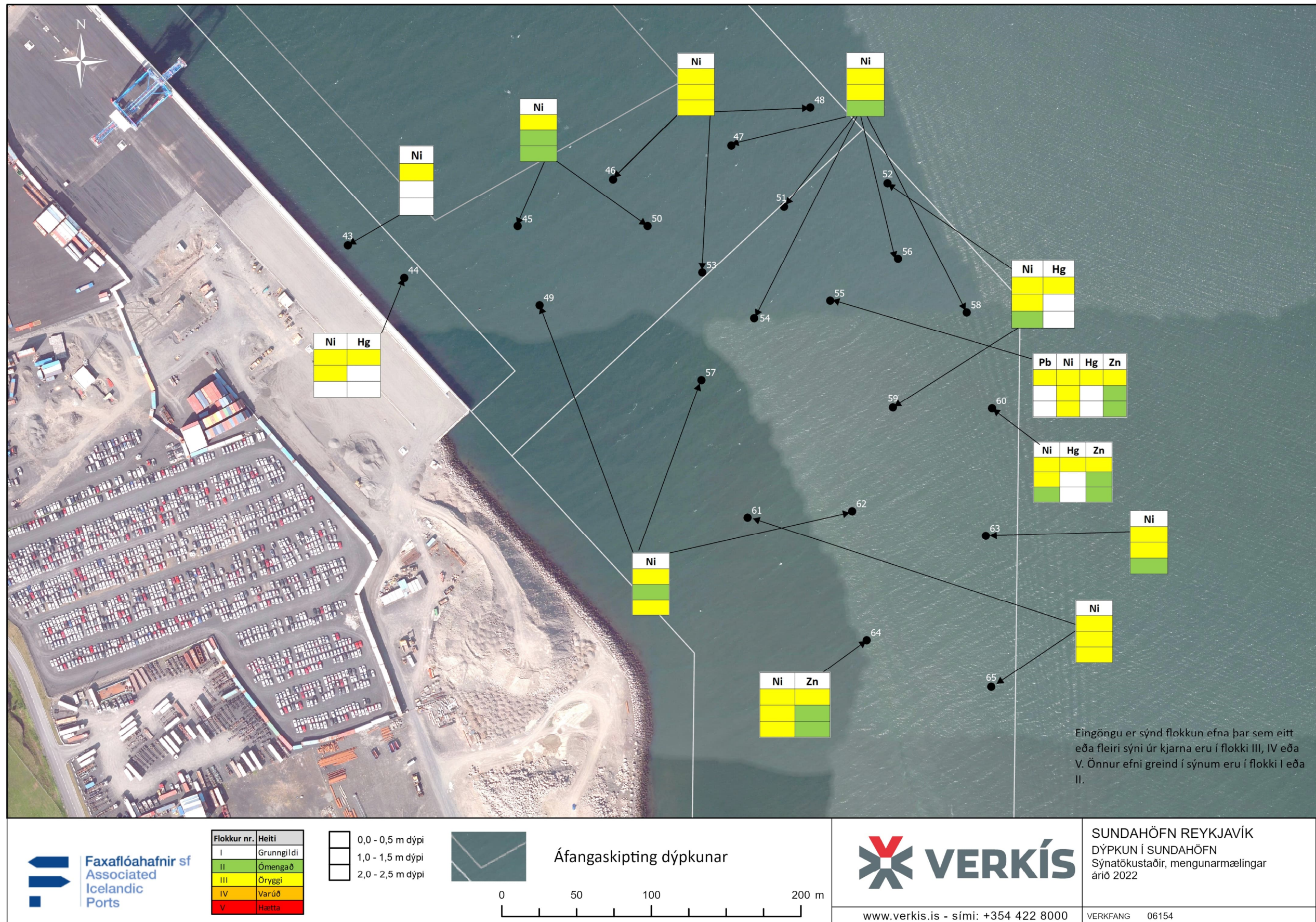


Viðaukar

- Viðauki 1** Flokkun á styrk efna í sýnum teknum árið 2022
- Viðauki 2** Samantekt á niðurstöðum áranna 2016, 2020 og 2022
- Viðauki 3** Niðurstöður efnagreininga allra sýna frá rannsóknastofu
- Viðauki 4** Feltnótur Verkís
- Viðauki 5** Minnisblað Sýnis um sýnatökuna
- Viðauki 6** Borskýrslur Köfunarþjónustunnar



Viðauki 1 Flokkun á styrk efna í sýnum teknum árið 2022

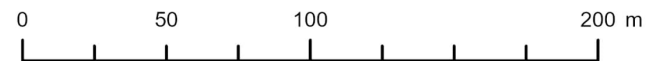




Flokkur nr.	Heiti
I	Grunngildi
II	Ómengið
III	Öryggi
IV	Varúð
V	Hætta



Áfangaskipting dýpkunar



www.verkis.is - sími: +354 422 8000

SUNDAHÖFN REYKJAVÍK
DÝPKUN Í SUNDAHÖFN
Sýnatökustaðir, mengunarmælingar
árið 2022
PCB á 0,0-0,5 m dýpi

VERKFANG 06154

© Öll afnot og afritun teikningar, að hluta eða í heild er háð skriflegu leyfi höfundar



Viðauki 2 Samantekt á niðurstöðum áranna 2016, 2020 og 2022



DÝPKUN SUNDAHAFNAR
Dýpkun Sundahafnar – mengunarmælingar árin 2016, 2020 og 2022

Flokkur Nr.	I	II	III	IV	V	
	Grunngildi	Ómengað	Öryggi	Varúð	Hætta	
Pungmálmur						
Blý (Pb)	10	20	50	200	800	
Kadmíum (Cd)	0,2	0,4	1	4	16	
Kopar (Cu)	50	100	200	500	2000	
Króm (Cr)	125	250	250	625	2500	
Kvikasilfur (Hg)	0,05	0,1	0,25	1	4	
Nikkel (Ni)	30	60	150	600	2000	
Sink (Zn)	60	120	240	600	2400	
Arsen (As)	15	30	75	300	1200	

Flokkur Nr. III - Öryggi

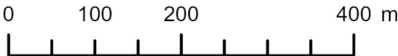
Flokkur Nr. IV - Varúð

Flokkur Nr. V - Hætta

Áfangaskipting dýpkunar

Uppgefin gildi eru efri mörk viðkomandi flokks. Styrkur er gefinn upp í ppm (mg/kg).

Eingöngu er sýnd flokkun efna þar sem eitt eða fleiri sýni úr kjarna eru í flokki III, IV eða V. Önnur efni greind í sýnum eru í flokki I eða II.



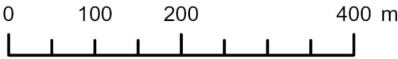


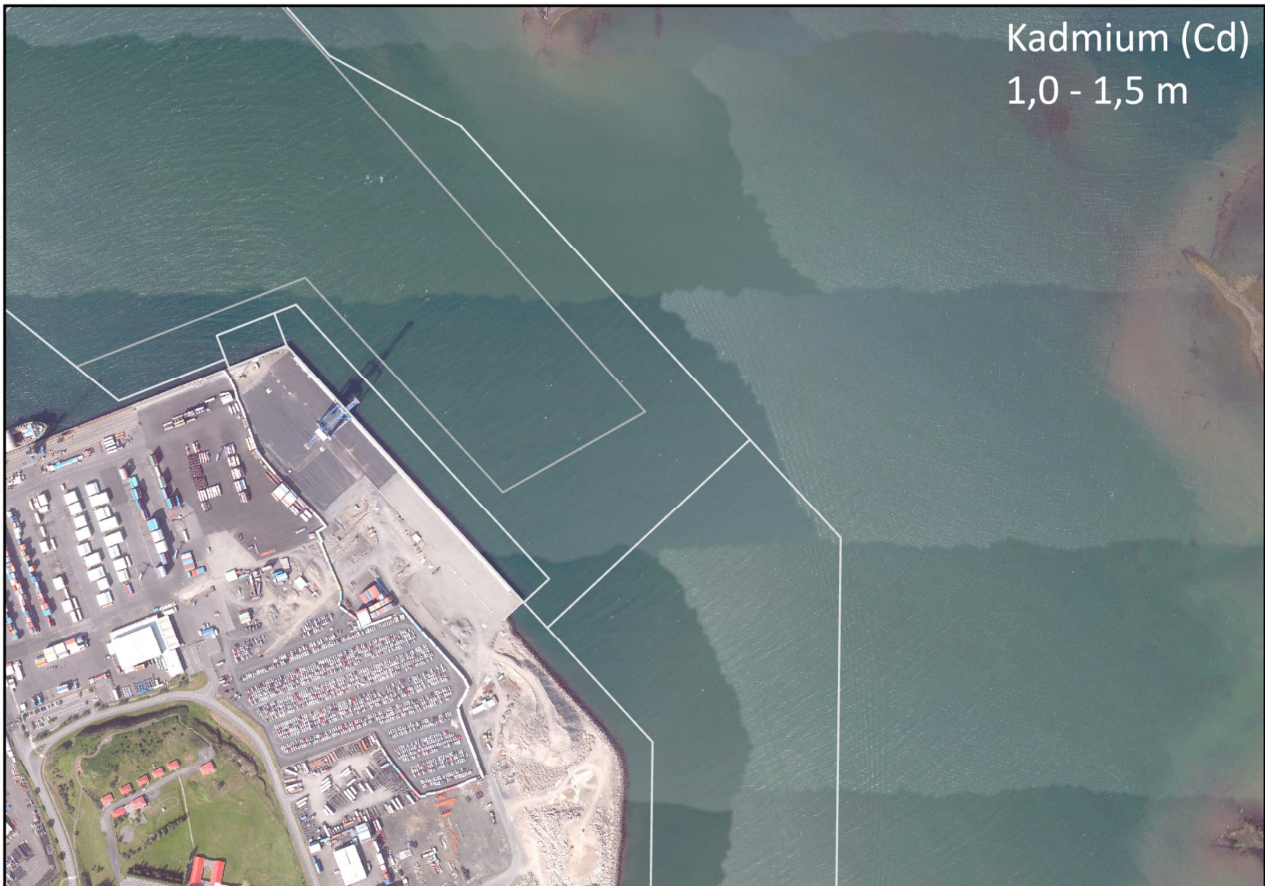
DÝPKUN SUNDAAHAFNAR
Dýpkun Sundahafnar – mengunarmælingar árin 2016, 2020 og 2022

Flokkur Nr.	I	II	III	IV	V	
	Grunngildi	Ómengið	Öryggi	Varúð	Hætta	
Pungmálmur						
Blý (Pb)	10	20	50	200	800	● Flokkur Nr. III - Öryggi
Kadmíum (Cd)	0,2	0,4	1	4	16	● Flokkur Nr. IV - Varúð
Kopar (Cu)	50	100	200	500	2000	● Flokkur Nr. V - Hætta
Krómi (Cr)	125	250	250	625	2500	■ Áfangaskipting dýpkunar
Kvikasilfur (Hg)	0,05	0,1	0,25	1	4	
Nikkel (Ni)	30	60	150	600	2000	
Sínk (Zn)	60	120	240	600	2400	
Arsen (As)	15	30	75	300	1200	

Uppgefin gildi eru efri mörk viðkomandi flokks. Styrkur er gefinn upp í ppm (mg/kg).

Eingöngu er sýnd flokkun efna þar sem eitt eða fleiri sýni úr kjarna eru í flokki III, IV eða V. Önnur efni greind í sýnum eru í flokki I eða II.





DÝPKUN SUNDAHAFNAR
Dýpkun Sundahafnar – mengunarmælingar árin 2016, 2020 og 2022

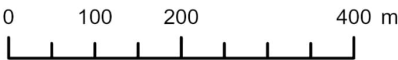
Flokkur Nr.	I	II	III	IV	V
	Grunngildi	Ómengað	Öryggi	Varúð	Hætta
Dungmálmur					
Blj (Pb)	10	20	50	200	800
Kadmium (Cd)	0,2	0,4	1	4	16
Kopar (Cu)	50	100	200	500	2000
Krómi (Cr)	125	250	250	625	2500
Kvikasilfur (Hg)	0,05	0,1	0,25	1	4
Nikkel (Ni)	30	60	150	600	2000
Sink (Zn)	60	120	240	600	2400
Arsen (As)	15	30	75	300	1200

- Flokkur Nr. III - Öryggi
- Flokkur Nr. IV - Varúð
- Flokkur Nr. V - Hætta

Áfangaskipting
dýpkunar

Uppgefin gildi eru efri mörk viðkomandi flokks. Styrkur er gefinn upp í ppm (mg/kg).

Eingöngu er sýnd flokkun efna þar sem eitt
eða fleiri sýni úr kjarna eru í flokki III, IV eða
V. Önnur efni greind í sýnum eru í flokki I eða
II.





DÝPKUN SUNDAHAFNAR
Dýpkun Sundahafnar – mengunarmælingar árin 2016, 2020 og 2022

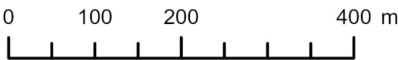
Flokkur Nr.	I	II	III	IV	V
	Grunngildi	Ömengað	Öryggi	Varúð	Hætta
Dungmálmur					
Bly (Pb)	10	20	50	200	800
Kadmíum (Cd)	0,2	0,4	1	4	16
Kopar (Cu)	50	100	200	500	2000
Krómi (Cr)	125	250	250	625	2500
Kvikasilfur (Hg)	0,05	0,1	0,25	1	4
Nikkel (Ni)	30	60	150	600	2000
Sínk (Zn)	60	120	240	600	2400
Arsen (As)	15	30	75	300	1200

- Flokkur Nr. III - Öryggi
- Flokkur Nr. IV - Varúð
- Flokkur Nr. V - Hætta

Áfangaskipting
dýpkunar

Uppgefin gildi eru efri mörk viðkomandi flokks. Styrkur er gefinn upp í ppm (mg/kg).

Eingöngu er sýnd flokkun efna þar sem eitt eða fleiri sýni úr kjarna eru í flokki III, IV eða V. Önnur efni greind í sýnum eru í flokki I eða II.





DÝPKUN SUNDAHAFNAR

Dýpkun Sundahafnar – mengunarmælingar árin 2016, 2020 og 2022

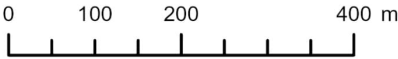
Flokkur Nr.	I	II	III	IV	V
	Grunngildi	Ómengað	Öryggi	Varúð	Hætta
Dungmálmur					
Blý (Pb)	10	20	50	200	800
Kadmíum (Cd)	0,2	0,4	1	4	16
Kopar (Cu)	50	100	200	500	2000
Krómi (Cr)	125	250	250	625	2500
Kvikasilfur (Hg)	0,05	0,1	0,25	1	4
Nikkel (Ni)	30	60	150	600	2000
Sink (Zn)	60	120	240	600	2400
Arsen (As)	15	30	75	300	1200

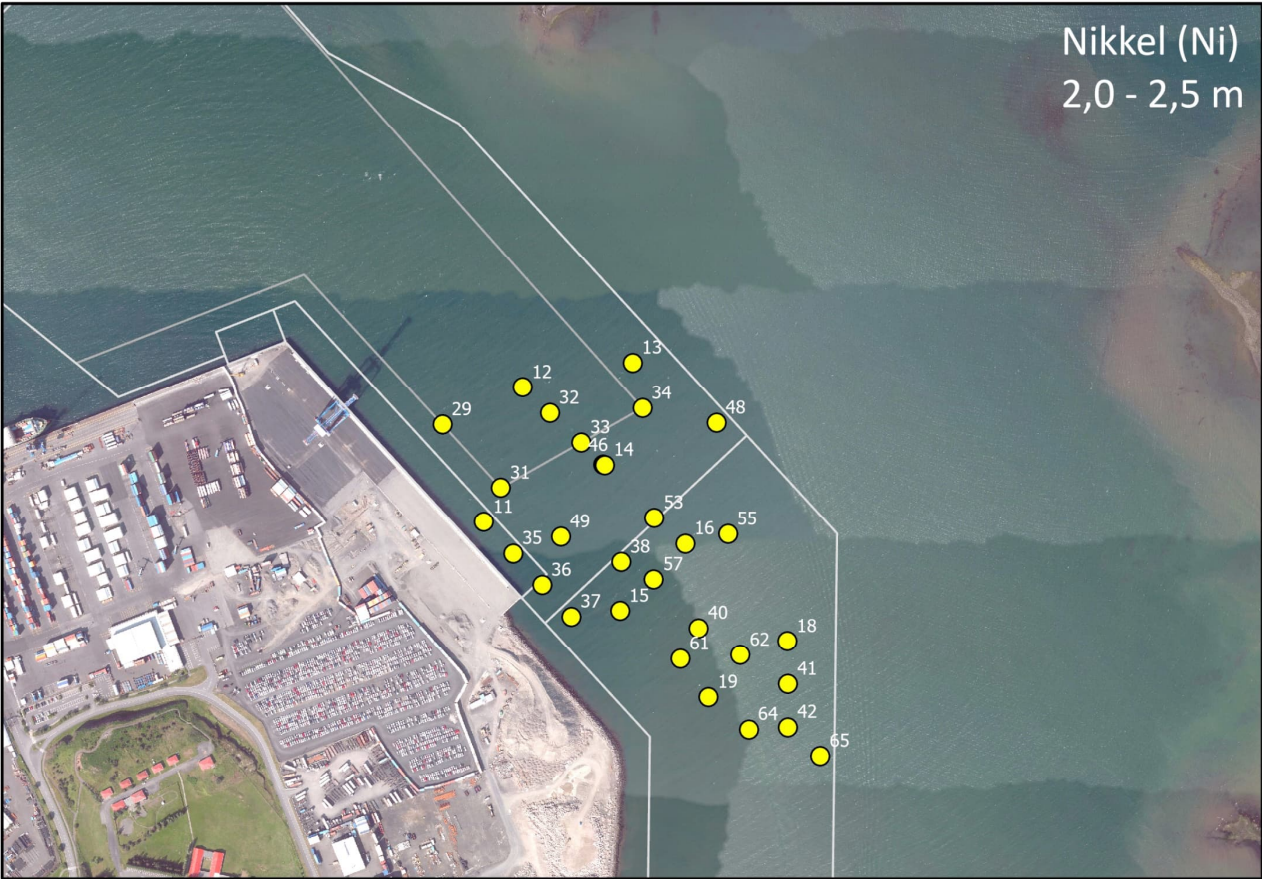
- Flokkur Nr. III - Öryggi
- Flokkur Nr. IV - Varúð
- Flokkur Nr. V - Hætta

Áfangaskipting
dýpkunar

Uppgefin gildi eru efri mörk viðkomandi flokks. Styrkur er gefinn upp í ppm (mg/kg).

Eingöngu er sýnd flokkun efna þar sem eitt eða fleiri sýni úr kjarna eru í flokki III, IV eða V. Önnur efni greind í sýnum eru í flokki I eða II.





DÝPKUN SUNDAHAFNAR

Dýpkun Sundahafnar – mengunarmælingar árin 2016, 2020 og 2022

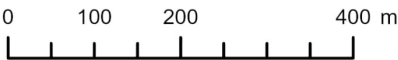
Flokkur Nr.	I	II	III	IV	V
	Grunngildi	Ómengið	Öryggi	Varúð	Hætta
Dungmálmur					
Blý (Pb)	10	20	50	200	800
Kadmíum (Cd)	0,2	0,4	1	4	16
Kopar (Cu)	50	100	200	500	2000
Krómi (Cr)	125	250	250	625	2500
Kvikasilfur (Hg)	0,05	0,1	0,25	1	4
Nikkel (Ni)	30	60	150	600	2000
Sink (Zn)	60	120	240	600	2400
Arsen (As)	15	30	75	300	1200

- Flokkur Nr. III - Öryggi
- Flokkur Nr. IV - Varúð
- Flokkur Nr. V - Hætta

Áfangaskipting
dýpkunar

Uppgefin gildi eru efri mörk viðkomandi flokks. Styrkur er gefinn upp í ppm (mg/kg).

Eingöngu er sýnd flokkun efna þar sem eitt eða fleiri sýni úr kjarna eru í flokki III, IV eða V. Önnur efni greind í sýnum eru í flokki I eða II.





DÝPKUN SUNDAHAFNAR

Dýpkun Sundahafnar – mengunarmælingar árin 2016, 2020 og 2022

Flokkur Nr.	I	II	III	IV	V	
	Grunngildi	Ómengað	Öryggi	Varúð	Hætta	
Þungmálmur						
Blý (Pb)	10	20	50	200	800	
Kadmíum (Cd)	0,2	0,4	1	4	16	
Kopar (Cu)	50	100	200	500	2000	
Krómi (Cr)	125	250	250	625	2500	
Kvikasilfur (Hg)	0,05	0,1	0,25	1	4	
Nikkel (Ni)	30	60	150	600	2000	
Sink (Zn)	60	120	240	600	2400	
Arsen (As)	15	30	75	300	1200	

Flokkur Nr. III - Öryggi

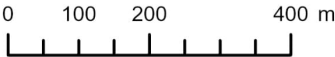
Flokkur Nr. IV - Varúð

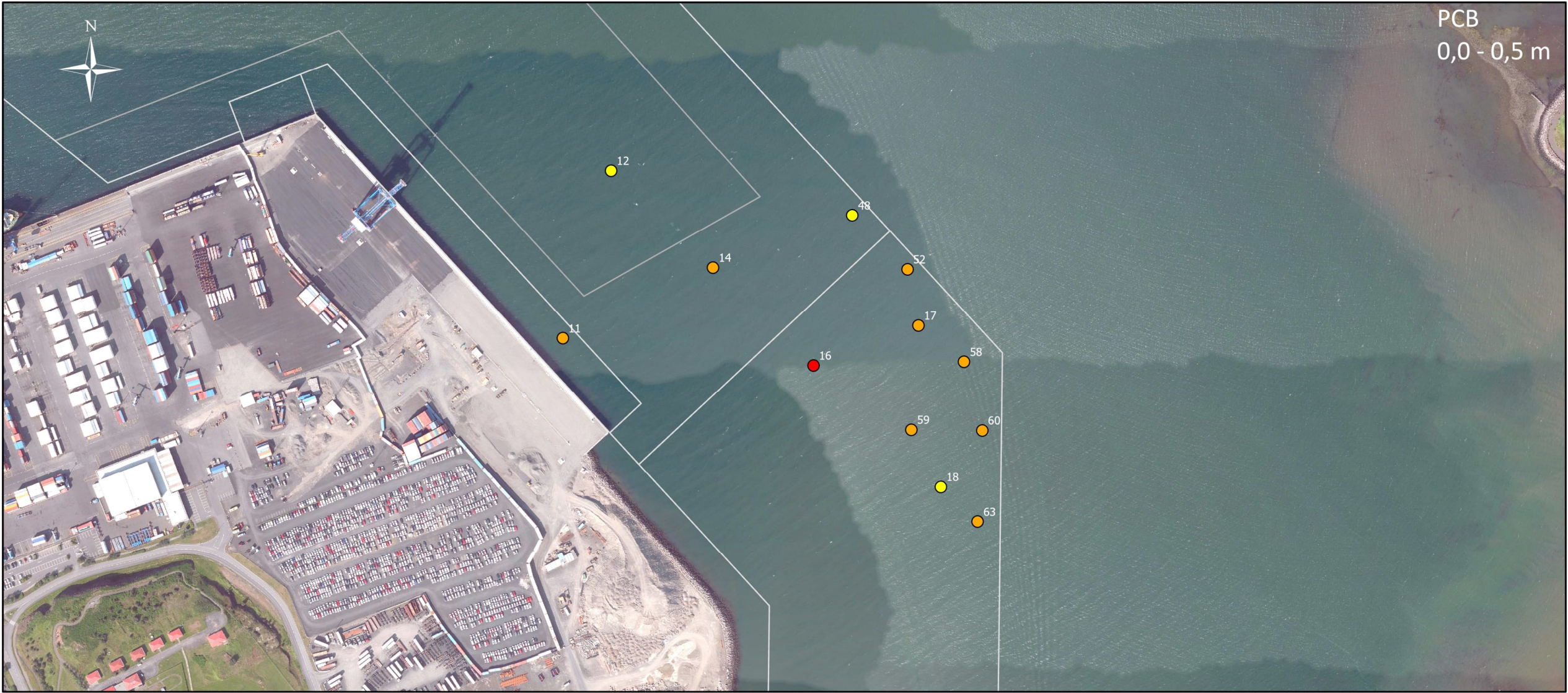
Flokkur Nr. V - Hætta

Áfangaskipting dýpkunar

Uppgefin gildi eru efri mörk viðkomandi flokks. Styrkur er gefinn upp í ppm (mg/kg).

Eingöngu er sýnd flokkun efna þar sem eitt eða fleiri sýni úr kjarna eru í flokki III, IV eða V. Önnur efni greind í sýnum eru í flokki I eða II.





DÝPKUN SUNDAHAFNAR
Mengunarmælingar árin 2016, 2020 og 2022

Flokkur Nr.	I	II	III	IV	V
	Grunngildi	Ömengað	Öryggi	Varúð	Hætta
PCB (Nr.)					
28		0,001	0,003	0,015	0,06
52		0,001	0,003	0,015	0,06
101		0,001	0,003	0,015	0,06
118		0,001	0,003	0,015	0,06
138		0,001	0,003	0,015	0,06
153		0,001	0,003	0,015	0,06
180		0,001	0,003	0,015	0,06
Total PCB		0,005	0,025	0,1	0,4

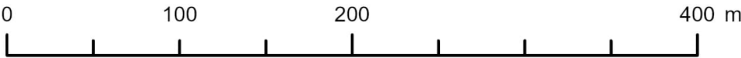
Uppgefin gildi eru efri mörk viðkomandi flokks. Styrkur er gefinn upp í ppm (mg/kg).



Áfangaskipting dýpkunar

- Flokkur Nr. III - Öryggi
- Flokkur Nr. IV - Varúð
- Flokkur Nr. V - Hætta

Eingöngu er sýnd hæsta flokkun (III, IV, V) stakra PCB efna. PCB efni í flokkum I og II eru ekki sýnd





Viðauki 3 Niðurstöður efnagreininga allra sýna frá rannsóknastofu



				Borehole 43	Borehole 44		Borehole 45		
			Depth	0-0,5 m	0-0,5 m	1,0-1,5 m	0-0,5 m	1,0-1,5 m	2,0-2,5 m
			Sample number	622174417	622174418	622174419	622174420	622174421	622174422
Parameter	Unit	LOQ	Methode						
Physico - chemical parameters from the original substance									
Dry matter	% (w/w)	0,1	DIN EN 14346: 2007-03	58,4	65,5	66,1	65,5	57,1	54,3
Elements									
Blei (Pb)	mg/kg dw	2	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	7	< 2	< 2	< 2	< 2
Cadmium (Cd)	mg/kg dw	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	mg/kg dw	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	56	64	62	67	56	58
Kupfer (Cu)	mg/kg dw	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	58	75	57	63	52	54
Nickel (Ni)	mg/kg dw	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	69	89	90	86	60	56
Quecksilber (Hg)	mg/kg dw	0,07	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,07	0,15	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	mg/kg dw	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	89	98	74	94	83	81
Organic sum parameters from the original substance									
TOC	% (w/w) dm	0,1	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	1,0	1,3	0,8	0,6	1,2	1,2
PCB									
PCB 28	mg/kg dw	0,001	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	mg/kg dw	0,001	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	mg/kg dw	0,001	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 153	mg/kg dw	0,001	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	mg/kg dw	0,001	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 180	mg/kg dw	0,001	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sum 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg dw		DIN EN 15308: 2016-12	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)
PCB 118	mg/kg dw	0,001	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sum PCB (7)	mg/kg dw		DIN EN 15308: 2016-12	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)

n.c. : not calculable



		Borehole 46			Borehole 47			Borehole 48			Borehole 49		
		0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m	0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m	0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m	0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m
		622174423	622174424	622174425	622174426	622174427	622174428	622174429	622174430	622174431	622174432	622174433	622174434
Parameter	Unit												
Physico - chemical parameters from the original substance													
Dry matter	% (w/w)	66,0	63,7	57,7	59,6	62,7	50,7	65,5	64,8	56,7	70,8	54,1	58,2
Elements													
Blei (Pb)	mg/kg dw	3	< 2	< 2	13	< 2	< 2	11	< 2	< 2	17	< 2	2
Cadmium (Cd)	mg/kg dw	0,2	< 0,2	0,2	0,2	< 0,2	0,2	< 0,2	0,4	0,2	< 0,2	0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	mg/kg dw	53	60	65	61	66	60	62	60	58	55	55	54
Kupfer (Cu)	mg/kg dw	62	54	60	70	60	53	65	62	58	59	50	55
Nickel (Ni)	mg/kg dw	76	71	74	82	77	58	85	75	61	75	55	64
Quecksilber (Hg)	mg/kg dw	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,08	< 0,07	< 0,07	0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	mg/kg dw	90	91	98	114	113	83	102	91	86	92	86	76
Organic sum parameters from the original substance													
TOC	% (w/w) dm	0,9	0,6	0,8	1,2	0,6	1,1	0,9	0,6	1,0	0,8	1,2	0,9
PCB													
PCB 28	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 153	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 180	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sum 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg dw	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	0,007	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)
PCB 118	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sum PCB (7)	mg/kg dw	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	0,009	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)



		Borehole 50			Borehole 51			Borehole 52			Borehole 53		
		0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m	0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m	0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m	0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m
		622174435	622174436	622174437	622174438	622174439	622174440	622174441	622174442	622174443	622174444	622174445	622174446
Parameter	Unit												
Physico - chemical parameters from the original substance													
Dry matter		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elements													
Blei (Pb)	mg/kg dw	11	< 2	< 2	2	< 2	< 2	10	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Cadmium (Cd)	mg/kg dw	0,2	0,2	0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg dw	57	60	55	61	62	55	51	69	57	55	58	60
Kupfer (Cu)	mg/kg dw	57	55	57	62	57	53	69	65	61	56	53	53
Nickel (Ni)	mg/kg dw	74	57	56	88	76	53	84	80	60	79	72	61
Quecksilber (Hg)	mg/kg dw	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,11	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	mg/kg dw	96	83	80	90	79	88	106	90	93	88	91	82
Organic sum parameters from the original substance													
TOC	% (w/w) dm	0,9	1,2	1,3	0,8	0,6	1,0	0,9	0,6	1,0	0,8	0,7	1,1
PCB													
PCB 28	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 153	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,004	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 180	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sum 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg dw	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	0,014	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)
PCB 118	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sum PCB (7)	mg/kg dw	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	0,017	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)



		Borehole 54			Borehole 55			Borehole 56			Borehole 57		
		0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m	0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m	0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m	0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m
		622174447	622174448	622174449	622174450	622174451	622174452	622174453	622174454	622174455	622174456	622174457	622174458
Parameter	Unit												
Physico - chemical parameters from the original substance													
Dry matter		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elements													
Blei (Pb)	mg/kg dw	10	< 2	< 2	24	< 2	< 2	6	4	< 2	2	3	3
Cadmium (Cd)	mg/kg dw	< 0,2	< 0,2	0,2	0,3	< 0,2	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	mg/kg dw	56	58	58	59	63	67	67	61	56	67	52	54
Kupfer (Cu)	mg/kg dw	64	54	52	76	59	60	70	57	54	62	51	52
Nickel (Ni)	mg/kg dw	79	71	54	71	73	63	97	76	56	74	53	62
Quecksilber (Hg)	mg/kg dw	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,13	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	mg/kg dw	103	88	78	162	101	98	106	93	86	100	83	76
Organic sum parameters from the original substance													
TOC	% (w/w) dm	1,1	0,6	1,2	1,7	0,6	1,2	1,5	0,6	1,0	0,9	1,1	1,0
PCB													
PCB 28	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 153	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 180	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sum 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg dw	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)
PCB 118	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sum PCB (7)	mg/kg dw	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)



		Borehole 58			Borehole 59			Borehole 60			Borehole 61		
		0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m	0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m	0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m	0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m
		622174459	622174460	622174461	622174462	622174463	622174464	622174465	622174466	622174467	622174468	622174469	622174470
Parameter	Unit												
Physico - chemical parameters from the original substance													
Dry matter		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elements													
Blei (Pb)	mg/kg dw	14	< 2	< 2	14	< 2	< 2	15	< 2	3	< 2	< 2	< 2
Cadmium (Cd)	mg/kg dw	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	mg/kg dw	52	81	52	62	67	59	55	66	49	52	63	60
Kupfer (Cu)	mg/kg dw	60	72	53	60	60	55	68	60	48	56	59	56
Nickel (Ni)	mg/kg dw	92	89	55	89	81	56	71	82	49	68	75	69
Quecksilber (Hg)	mg/kg dw	0,07	< 0,07	< 0,07	0,13	< 0,07	< 0,07	0,12	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	mg/kg dw	100	101	78	116	102	91	122	97	78	81	87	82
Organic sum parameters from the original substance													
TOC	% (w/w) dm	1,1	0,5	0,9	0,9	0,6	1,1	1,2	0,6	1,0	0,9	0,9	0,9
PCB													
PCB 28	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	mg/kg dw	0,004	< 0,001	< 0,001	0,005	< 0,001	< 0,001	0,003	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 153	mg/kg dw	0,004	< 0,001	< 0,001	0,003	< 0,001	< 0,001	0,003	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	mg/kg dw	0,006	< 0,001	< 0,001	0,004	< 0,001	< 0,001	0,004	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 180	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sum 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg dw	0,014	(n. c.)	(n. c.)	0,012	(n. c.)	(n. c.)	0,010	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)
PCB 118	mg/kg dw	0,004	< 0,001	< 0,001	0,003	< 0,001	< 0,001	0,003	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sum PCB (7)	mg/kg dw	0,018	(n. c.)	(n. c.)	0,015	(n. c.)	(n. c.)	0,013	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)



		Borehole 62			Borehole 63			Borehole 64			Borehole 65		
		0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m	0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m	0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m	0-0,5 m	0,0-1,5 m	2,0-2,5 m
		622174471	622174472	622174473	622174474	622174475	622174476	622174477	622174478	622174479	622174480	622174481	622174482
Parameter	Unit												
Physico - chemical parameters from the original substance													
Dry matter		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elements													
Blei (Pb)	mg/kg dw	3	4	< 2	18	3	< 2	18	3	< 2	10	< 2	< 2
Cadmium (Cd)	mg/kg dw	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,4	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	mg/kg dw	46	55	57	62	64	56	72	55	51	66	60	62
Kupfer (Cu)	mg/kg dw	61	53	70	66	55	56	74	53	74	64	61	73
Nickel (Ni)	mg/kg dw	67	60	96	85	78	57	80	70	88	77	71	113
Quecksilber (Hg)	mg/kg dw	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,08	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	mg/kg dw	88	76	81	118	92	88	180	78	66	111	84	81
Organic sum parameters from the original substance													
TOC	% (w/w) dm	0,7	1,1	0,4	1,0	0,5	1,0	1,0	0,9	0,5	1,0	1,0	0,4
PCB													
PCB 28	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,008	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 153	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,006	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,006	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 180	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sum 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg dw	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	0,022	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)
PCB 118	mg/kg dw	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sum PCB (7)	mg/kg dw	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	0,027	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)	(n. c.)



Viðauki 4 Feltnótur Verkís

DÝPKUN SUNDAAFNAR

KJARN	FÖLDI HÖLKA	DÍPI A BOTN (m)	DÍPI (m) BOLNAR	LENGD KJARNAR	TÍMI	DAGS.	ATH. SETIÐ
45	4.5	9.1		4.3	11:53	8.11.22	Múlit vatn í síðasta hólki (no. 45.5)
46	4.5	8.8		4.4	12:55	8.11.22	Múlit vatn í síðasta hólki (no. 46.5)
47	5	7.0		4.5	13:44	8.11.22	Vatn (gruggur) í elstu spenn síðara hólks (no. 47.5)
48	4.5	7.0		4.4	14:20	8.11.22	
49	X	10.1		X	15:01	8.11.22	Bottun komst ekki af stað Mistökun 45 íst. Reygum aftur á morgun

Scale: 1 square =

Rite in the Rain

8/11

Hitti Kofunartí. út bakkaun neðan
út Húsavíki. kl. 10:00.

Hæglæðisveður, þunn skýjahúla á
stóru stöð, gott í sjónum, vindur
2 m/s.

4 stafrímenum Kofunartí. Gullbjörn

Ratgerisson stýrt aðgerðum

Rossfelder VT-6 Vibratorer þar notaðar
Borad 5 m ofan í set, merkt mest

Í teipi á ytri hálkum (botni)
→ fjöldi lína merkt dýpi

15:30 Komu aftur í land

9/11

Mætt í þraunum kl. 9:00. Litur út
fyrir að þar séti sem stíldi svo út

leggjum í haun.

Hjög stílt veður, spegilslettur sjöt, óttitlar
þjarte yfir, hiti ~ 5°C. 1 m/s gætur var
slájuhúla semurpartum

Borad á ~ 5.5 m

Komn aftur upp á vafnarbakkaun

kl. 17:00

Scale: 1 square =

KJARNI	TÍMI	DAGS	m DÝPI Á BOTNI	FJÖLDI HÖLKA	m LENGD KJARNA	ATHUGASEMD
49.2	10:05	9.11.22	10.5	3.5	3.4	Öðrum mótornum slá út → borar hægar.
50	10:45	9.11.22	7.9	4.5	4.2	
51	11:31	9.11.22	6.8	3	2.8	Borad á ~ 5.5 m. Stærni fastur í krönum
51.2	11:55	9.11.22	6.6	4	4.0	2 m V af punkti 51
52	12:33	9.11.22	6.0	4	4.0	
53	13:05	9.11.22	8.5	4	3.9	
54	13:38	9.11.22	8.2	4	3.7	
55	14:21	9.11.22	6.5	2.5	2.3	Ekkert gjört að stípla krönu

Scale: 1 square =

Scale: 1 square =

Kjarni	Tími	Dags.	Dýpi á botni (m)	Fjöldi hólka	Length kjarna (m)	Ath. send
55.2	14:39	9.11.22	6.7	4	3.9	Punktur 2m frá 55
56	15:15	9.11.22	6.9	4	3.8	
57	16:01	9.11.22	10.6	4	3.9	
58	16:59	9.11.22	7.7	4	4.0	LOK DAGS

Scale: 1 square =

Notes on the bottom

10/11/2022
 Mætt á þaklunum nærri Húsnámsmáttunni
 kl. 9:00.
 Halffskýjað, hiti um 6°C, vindur ~ 2 m/s
 8°C um nádeggið.
 Tókum 2 kjarna í punkti b4, þáttir
 stoppa þótt á 3m og kjarnar eru
 2.2-2.5m. Gróft sandur / fin mál
 í botni kjarna. Fætur okkur á
 punkt b5 og sjáum hvort aðstæður
 séu eins þar.

Þætti í vind um kl. 16 8 m/s

Komin í land kl. 17:00

Scale: 1 square =

Kjarni	Tími	Dags.	Dýpi á botn(m)	Fjöldi hólka	Lengd kjarna(m)	Athugasemd
59	10:11	10.11.22	8.1	4	4.0	
60	10:42	10.11.22	7.3	4	4.0	
61	11:10	10.11.22	10.4	4.5	4.4	
62	11:42	10.11.22	10.1	3.5	3.5	Botn virðist þéttari & bor fara hæggar niður
63	12:14	10.11.22	6.0	3.5	3.3	Steinn í krönnu
63.2	12:34	10.11.22	6.0	4	3.5	2m til hlutar við 63
64	13:05	10.11.22	9.4	2.5	2.2	Þorast 3.0 m, bor stoppar Gröfur sandur í botni fyrsta kjarna

Scale: 1 square =

Kjarni	Tími	Dags.	Dýpi á botn(m)	Fjöldi hólka	Lengd kjarna(m)	Ath. send
64.2	13:26	10.11.22	9.4	3	2.5	~ 2m til hlutar við 64 Aftur stoppar bor á ~ 3m Gröfur sandur / fimmöl í botni kjarna
65	13:55	10.11.22	5.5	3	2.4	Bor stoppar á tæpum 3m Efni í botni kjarna er sandur met kir. Mögulega er efnið þessa mjög þétt & þú stoppar þorinn. Allavega eru knötin að þetta er sem halda krönnu á Bor fór á hlutina (~45°) botn hallar? Borun stöðvud e. ~2m. Mál í botni kjarna. Stórt gjót sem velti bor?
43	14:30	10.11.22	12.6	1	0.4	

Ráðuneytið

Scale: 1 square =

Kjarni	Tími	Dagur	Dýpi á botni (m)	Fjöldi hálva	Length kjarna (m)	Atch. send
43.2	14:50	10.11.22	12.6			Kjarninn lak út þegar þor kom upp á þramma. Krönan hafði ekki lokast almennilega.
43.3	15:16	10.11.22	12.6	1	0.5	Þor fastur þegar átti að ná upp. Krani náði honum mest 4-5 t átaki. Þorhólkur kemur upp sveigdur. Þor fór Sm. Kjarni sem kom upp var mest megnis grjót (pebbles).
44	16:30	10.11.22	12.9	2	1.6	Þor á Sm. Hætt vegna vindis og mikils reks á þramma. Þor kom á fastu. Þor fór kom bogið upp.

LOK DAGS

Scale: 1 square =

100m in the field



Viðauki 5 Minnisblað Sýnis um sýnatökuna



Verklýsing fyrir rannsóknir á botnefni í Sundahöfn 2022

Sýni bárust frá Köfunarþjónustunni ehf. föstudaginn 11.11.2022 og voru geymd yfir helgi í kaldri geymslu í fiskikörum með loki. Sýnatökukjarnar berast í plasthólkum sem búið er að merkja með sýnatökustað og raðnúmeri frá 1-5. Raðnúmer táknar staðsetningu í kjarna, hólkur merktur með númerinu 1 er efsti hluti kjarna á þeim sýnatökustað og hólkur með hæsta raðnúmerið á sama sýnatökustað er neðsti hluti kjarna. Í flestum tilfellum þurfti ekki að nýta kjarna merktur 4 eða 5.

Sýnataka úr kjörnum fór fram í húsnæðis Sýni ehf., þann 14.11.2022. Sýnatakan fór þannig fram að öllum kjörnum frá viðeigandi sýnatökustað voru teknir saman. Byrjað var á því að finna plasthólk með hæsta raðnúmerið af þeim hólkum sem komu. Mældir voru 25 cm frá efsta hluti sets í kjarna og tekið sýni þaðan sem var mælipunktur við 0-0,5 m dýpi, næst var tekið við 125 cm frá efsta hluta kjarna sem var mælipunktur við 1,0-1,5 m dýpi og þriðja sýni var tekið við 225 cm frá efsta hluta kjarna sem var mælipunktur við 2,0-2,5 m dýpi.

Sýnataka úr hólkum var framkvæmd með því að klippa hólka endilangt og fjarlægja nægilegt sýnamagn við rétta staðsetningu á hólki miðan við mælipunkta. Hverju sýni var skipt í þrjá hluta, tveir hlutar settir í sitthvora sýrupvegna 180 mL plastdós, önnur send út til mælinga og hin geymd í frosti sem baksýni. Þriðji hlutinn settur í plastpoka og geymdur í kæli. Öll ílát merkt með sýnanúmeri frá Sýni ehf., númer á sýnatökustað gefið af Verkís hf. og á hvaða dýpt í botni sýni tekið. Á milli sýna voru ílát og áhöld þrifuð með vatni og að lokum skuluð með acetone.

Ef efsti hluti kjarna innihélt mikinn vökva var honum helt af og mældir voru þá 25 cm frá þeim stað sem set hófst í kjarna en ekki mælt frá efsta hluta plasthólks. Sjá mynd 1 af hólki 45 sem innihélt 40 cm af vatni og mynd 2 af hólki 47 sem innihélt 50 cm af vatni sem dæmi. Ef þurfti að framkvæma tvær borarnir voru sýni tekinn úr seinni kjarna á sýnatökustað, nema í tilfelli sýnis númer 43 var þá notast við fyrsta kjarna því seinni borkjarni innihélt mikið af grjóti. Á öllum sýnatökustöðum voru tekinn þrjú sýni nema í tilfelli sýna 43 og 44 var það ekki mögulegt vegna þess borkjarnar voru ekki nægilega langir. Á sýnatökustað 43 var tekið eitt sýni við 0,0-0,5 m og á sýnatökustöð 44 voru tekin tvö sýni við 0,0-0,5 m og 1,0-1,5 m.



Tafla yfir athugasemdir sem gerðar voru við sýnatöku úr kjörnun:

Sýni	Athugasemd
43	Notast við fyrsta borkjarna og einungis tekið sýni 0,0-0,5 m
44	Einungis tekið tvö sýni við 0,0-0,5 m og 1,0-1,5 m. Sýni við 1,0-1,5 m mjög stíft
45	Efsti hluti kjarna innihélt vatn, 40 cm í hólki.
46	Efsti hluti kjarna innihélt vatn, 15 cm af vatni
47	Efsti hluti kjarna innihélt vatn, 50 cm vatn
48	Engin athugasemd
49	Tekið sýni úr seinni borkjarna (49.2)
50	Engin athugasemd
51	Tekið sýni úr seinni borkjarna (51.2)
52	Engin athugasemd
53	Engin athugasemd
54	Efsti hluti kjarna innihélt vatn, 30 cm
55	Tekið sýni úr seinni borkjarna (55.2) og neðsti hluti hefði brennisteinslykt
56	Efsti hluti kjarna innihélt vatn, 20 cm af vatni
57	Efsti hluti kjarna innihélt vatn, 10 cm af vatni
58	Engin athugasemd
59	Engin athugasemd
60	Engin athugasemd
61	Efsti hluti kjarna innihélt vatn, 10 cm af vatni
62	Efsti hluti kjarna innihélt vatn, 10 cm af vatni
63	Tekið sýni úr seinni borkjarna (63.2)
64	Tekið sýni úr seinni borkjarna (64.2) og sýni innihélt mól
65	Sýni innihélt sand.





Mynd 1 Sýni 45 - Innihélt 40 cm vatn



+354 512 3380



Víkurhvarfi 3
203 Kópavogi



syni@syni.is
www.syni.is



Mynd 2: Sýni 47 – Innihélt 50 cm vatn



+354 512 3380



Víkurhvarfi 3
203 Kópavogi



syni@syni.is
www.syni.is



Viðauki 6 Borskýrslur Köfunarþjónustunnar



Borskýrsla fyrir Vibrocorer

Borstaður: 43

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>12.6</u>

Tími Upphaf borunar: 14 30 00

Heildarlengd kjarna: 0.4

Videotaka: (Nafn skráar)

Já

Dýpi borunar: 2 m

Athugasemdir: T.d. fjöldi tilrauna, gangur borunar
(uppákomur) o.fl.

Bor lagðist á blágrím

**ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna og ör sem vísar upp.**

6 metri: Borhraði M/mín. Annað:	
5 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
4 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
3 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
2 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
1 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	



Borskýrsla fyrir Vibrocorer

Borstaður: 43.2.

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	

Tími Upphaf borunar: 14 50

Heildarlengd kjarna: 141 51 31

Videotaka: (Nafn skráar)

ja

Dýpi borunar: Full lengd

Athugasemdir: T.d. fjöldi tilrauna, gangur borunar (uppákomur) o.fl.

einstefnaþloki
lokast ekki
kjarni féll út.

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í Heildakjarna og ör sem vísar upp.

6 metri: Borhraði M/mín. Annað:	
5 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
4 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
3 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
2 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
1 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	



Borskýrsla fyrir Vibrocorer

Borstaður: 43.3

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>12.6</u>

43.3

Tími Upphaf borunar: 15 16 20
15 17 22

Heildarlengd kjarna: 2.5

Videotaka: (Nafn skráar)

Dýpi borunar: 5

Athugasemdir: T.d. fjöldi tilrauna, gangur borunar
(uppákomur) o.fl.

**ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna og ör sem vísar upp.**

6 metri: Borhraði M/mín. Annað:	
5 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
4 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
3 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
2 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
1 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	



Borskýrsla fyrir Vibrocorer

Borstaður: 44

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>12.9</u>

Tími Upphaf borunar: 16 30 40
16 32 50

Heildarlengd kjarna: 1.6

Videotaka: (Nafn skráar)

Dýpi borunar: 3 m

Athugasemdir: T.d. fjöldi tilrauna, gangur borunar
(uppákomur) o.fl.

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna og ör sem vísar upp.

6 metri: Borhraði M/mín. Annað:	
5 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
4 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
3 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
2 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
1 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 45

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>9.1</u>

Tími Upphaf borunar: 11:53:55

Tími lok borunar: 11:56:40

Heildarlengd kjarna: 4.3 m

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: Ja

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í

Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 46

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>8.8</u>

Tími Upphaf borunar: 1255

Tími lok borunar: 12 56 32

Heildarlengd kjarna: 4.4

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: Já

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í

Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 47

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>70</u>

Tími Upphaf borunar: 13 44 38

Tími lok borunar: 13 45 45

Heildarlengd kjarna: 4.5

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: Nei

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 48

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>7</u>

Tími Upphaf borunar: 14 20 22

Tími lok borunar: 14 21 23

Heildarlengd kjarna: 4.4

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: Já

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 49 Enderstekinn

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	10.5

49.2

Tími Upphaf borunar: 10 05 40

Tími lok borunar: 10 08 15

Heildarlengd kjarna: 3.4

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: Já

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 50

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>7.9</u>

Tími Upphaf borunar: 10 45 27

Tími lok borunar: 10 47 46

Heildarlengd kjarna: 4.2

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: Ja

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 51

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>6.6</u>

Tími Upphaf borunar: 11 31 51

Tími lok borunar: 11 33 53

Heildarlengd kjarna: 2.8

Gjafi í krönnu endurtekkið

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: Ja

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 51.2

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>6.6</u>

Tími Upphaf borunar: 11 55 41

Tími lok borunar: 11 56 54

Heildarlengd kjarna: 4.0

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: Já

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 52

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>6</u>

Tími Upphaf borunar: 12 33 45

Tími lok borunar: 12 34 50

Heildarlengd kjarna: 4

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: Já

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 53

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>8.5</u>

Tími Upphaf borunar: 13 05 40

Tími lok borunar: 13 06 44

Heildarlengd kjarna: 3.9

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: Já

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í

Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 54

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>8.2</u>

Tími Upphaf borunar: 13 38 00

Tími lok borunar: 13 39 00

Heildarlengd kjarna: 3.7

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: Ja

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 55

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>6.5</u>

Tími Upphaf borunar: 14 21 30

Tími lok borunar: 14 22 50

Heildarlengd kjarna: 2, 3

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: Já

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 55.2

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>6.7</u>

Tími Upphaf borunar: 14 32 50

Tími lok borunar: 14 41 11

Heildarlengd kjarna: 3.9

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: Já

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 56

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>6.9</u>

Tími Upphaf borunar: 15 15 40

Tími lok borunar: 15 16 35

Heildarlengd kjarna: 3.8

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: Ja

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 57

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>10.6</u>

57.2

Tími Upphaf borunar: 16 01 35

Tími lok borunar: 16 03 00

Heildarlengd kjarna: 3.9

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: Ja

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í

Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 58

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>7.7</u>

Tími Upphaf borunar: 16 29 55

Tími lok borunar: 16 31 37

Heildarlengd kjarna: _____

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: Ja

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 59

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>8.1</u>

Tími Upphaf borunar: 10 11 35

Tími lok borunar: 10 13 13

Heildarlengd kjarna: 4

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: fa

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 60

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>7.3</u>

Tími Upphaf borunar: 10 42 15

Tími lok borunar: 10 43 26

Heildarlengd kjarna: 4

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: Ja

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 61

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>10.4</u>

Tími Upphaf borunar: 11 10 20

Tími lok borunar: 11 12 03

Heildarlengd kjarna: 4.4

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: nei

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibracorer

Borstaður: 62

Teikning
kjarna

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>10.1</u>

Tími Upphaf borunar: 11 42 05

Tími lok borunar: 11 44 00

Heildarlengd kjarna: 3.5

Borhraði M/mín.: _____

Videotaka: Já

Ath: þéttur botn

Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	
Lýsing:	

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna (t.d.1/6) og ör sem vísar upp.



Borskýrsla fyrir Vibrocorer

Borstaður: 63

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>6</u>

Tími Upphaf borunar: 12 14 40

Heildarlengd kjarna: 12 16 34

Videotaka: (Nafn skráar)

ja

Dýpi borunar: Lengd kjarna 3.3

Athugasemdir: T.d. fjöldi tilrauna, gangur borunar
(upptakur) o.fl.

**ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna og ör sem vísar upp.**

6 metri: Borhraði M/mín. Annað:	
5 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
4 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
3 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
2 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
1 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	



Borskýrsla fyrir Vibrocorer

Borstaður: 63.2

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>6</u>

Tími Upphaf borunar: 12 34 55
12 36 13

Heildarlengd kjarna: 3.5

Videotaka: (Nafn skráar)

Ja

Dýpi borunar:

Athugasemdir: T.d. fjöldi tilrauna, gangur borunar
(upptakur) o.fl.

**ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna og ör sem vísar upp.**

6 metri: Borhraði M/mín. Annað:	
5 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
4 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
3 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
2 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
1 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	



Borskýrsla fyrir Vibrocorer

Borstaður: 64.

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>9.4</u>

Tími Upphaf borunar: 13 05 00
13 07 ca.

Heildarlengd kjarna: 2.2

Videotaka: (Nafn skráar)

Já

Dýpi borunar: 3 m

Athugasemdir: T.d. fjöldi tilrauna, gangur borunar
(uppákomur) o.fl.

bor stoppaði í 3m

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna og ör sem vísar upp.

6 metri: Borhraði M/mín.	
Annað:	
5 metri: Borhraði M/mín.:	
Annað:	
4 metri: Borhraði M/mín.:	
Annað:	
3 metri: Borhraði M/mín.:	
Annað:	
2 metri: Borhraði M/mín.:	
Annað:	
1 metri: Borhraði M/mín.:	
Annað:	



Borskýrsla fyrir Vibrocorer

Borstaður: 64.2

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>9.4</u>

Tími Upphaf borunar: 13 26 30
13 28 15

Heildarlengd kjarna: 2.5

Videotaka: (Nafn skráar)

ja

Dýpi borunar: 3

Athugasemdir: T.d. fjöldi tilrauna, gangur borunar
(uppákomur) o.fl.

Bor stoppar í 3 m

**ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna og ör sem vísar upp.**

6 metri: Borhraði M/mín. Annað:	
5 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
4 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
3 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
2 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	
1 metri: Borhraði M/mín.: Annað:	



Borskýrsla fyrir Vibrocorer

Borstaður: 85

Staðsetning

N	
W	
Dýpi	<u>5.5</u>

Tími Upphaf borunar: 13 55 00
13 56 00

Heildarlengd kjarna: 2.4

Videotaka: (Nafn skráar)

Ja

Dýpi borunar: 3 m

Athugasemdir: T.d. fjöldi tilrauna, gangur borunar
(uppákomur) o.fl.

Bor stoppar í 3 m

ATH: Merkja skal alla kjarna með Staðsetningu í
Heildakjarna og ör sem vísar upp.

6 metri: Borhraði M/mín.	
Annað:	
5 metri: Borhraði M/mín.:	
Annað:	
4 metri: Borhraði M/mín.:	
Annað:	
3 metri: Borhraði M/mín.:	
Annað:	
2 metri: Borhraði M/mín.:	
Annað:	
1 metri: Borhraði M/mín.:	
Annað:	