

**RioTinto**

**ISAL**

**Álver Rio Tinto í Straumsvík**



**UMSÓKN UM ENDURNÝJUN  
STARFSLEYFIS**

**SKÝRSLA UM GRUNNÁSTAND**

## Inngangur

Núgildandi starfsleyfi fyrir álver Rio Tinto á Íslandi, ISAL, heimilar framleiðslu á allt að 460.000 tonnum af áli á ári í kerskálum álversins. Starfsleyfið gildir til 1. nóvember 2020. Því er nú sótt um endurskoðun á starfsleyfi fyrirtækisins samkvæmt ákvæðum reglugerðar nr. 550/2018, um losun frá atvinnurekstri og mengunarvarnaeftirlit.

Í 15.gr. reglugerðarinnar segir „*Þegar starfsemi felur í sér notkun, framleiðslu eða losun tiltekinnna hættulegra efna skal rekstraraðili, með hliðsjón af mögulegri jarðvegs- og grunnvatnsmengun á iðnaðarsvæði starfseminnar, taka saman og leggja fyrir Umhverfisstofnun skýrslu um grunnástand svæðisins áður en starfsemin hefst eða áður en starfsleyfi starfseminnar er uppfært*“.

Á vegum framkvæmdastjórnar Evrópusambandsins hafa verið gerðar leiðbeiningar um gerð skýrslu um grunnástand vegna útgáfu starfsleyfa í samræmi við tilskipanir þess.

Fyrsta útgáfa þessarar grunnástandsskýrslu fyrir álver ISAL í Straumsvík kom út í apríl 2020 en hér er um aðra útgáfu að ræða, sem er dagsett í október 2020. Skýrslan er byggð eftir því sem á við, á leiðbeiningum Evrópusambandsins og skiptist í eftirfarandi hluta:

1. Greina hvaða hættuleg efni eru notuð, framleidd eða losuð í stöðinni.
2. Tilgreina hvaða hættuleg efni verður fjallað um.
3. Mat á mögulegri mengun á staðnum.
4. Saga staðarins.
5. Lýsing á staðháttum.
6. Einkenni svæðisins.
7. Rannsóknir á svæðinu.
8. Samantekt um grunnástand.

Eftirfarandi fylgiskjöl eru með þessari skýrslu:

- Fylgiskjal 1 Niðurstöður eldri mælinga
- Fylgiskjal 2 Sýnatökupakkar ALS
- Fylgiskjal 3 Vatnssýnataka
- Fylgiskjal 4 Jarðvegssýnataka
- Fylgiskjal 5 ALS niðurstöður fyrir vatn
- Fylgiskjal 6 ALS niðurstöður fyrir jarðveg
- Fylgiskjal 7 Borun í kerbrotagryfjur 2002

## EFNISYFIRLIT

<b>1</b>	<b>HÆTTULEG EFNI NOTUÐ, FRAMLEIDD EÐA LOSUÐ Í STÖÐINNI ...</b>	<b>3</b>
1.1	VINNSLUFERLI ÁLS .....	3
1.2	LÝSING Á HRÁEFNUM, HJÁLPAEFNUM OG ÖÐRUM EFNUM SEM ERU NOTUÐ EÐA FRAMLEIDD Í STÖÐINNI. ....	6
1.3	LÝSING Á LOSUN FRÁ STÖÐINNI .....	8
<b>2</b>	<b>HÆTTULEG EFNI SEM FJALLAÐ VERÐUR UM .....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>MAT Á MÖGULEGRI MENGUN Á STAÐNUM .....</b>	<b>11</b>
3.1	UMFANG MÖGULEGRAR LOSUNAR .....	11
3.2	STAÐSETNING MÖGULEGRAR UPPSÖFNUNAR .....	11
3.3	MENGUNARVARNIR .....	12
<b>4</b>	<b>SAGA STAÐARINS .....</b>	<b>14</b>
4.1	FYRRI NOTKUN Á LÓÐ ÍSAL .....	14
4.2	ÞRÓUN OG ATBURÐIR Í REKSTRI ÍSAL .....	14
<b>5</b>	<b>LÝSING Á STAÐHÁTTUM.....</b>	<b>18</b>
5.1	LEGA LANDS OG YFIRBORÐ .....	18
5.2	JARÐFRÆÐI OG GRUNNVATN .....	18
5.3	YFIRBORÐSVATN .....	20
5.4	LÓÐ.....	21
5.5	NÁGRENNI OG ÁHRIFASVÆÐI .....	21
<b>6</b>	<b>NÁNARI LÝSING Á MÖGULEGA MENGUDUM SVÆÐUM .....</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>RANNSÓKNIR Á SVÆÐINU .....</b>	<b>22</b>
7.1	ELDRI RANNSÓKNIR .....	22
7.2	NÝJAR RANNSÓKNIR.....	23
<b>8</b>	<b>SAMANTEKT UM GRUNNÁSTAND .....</b>	<b>27</b>
8.1	INNGANGUR .....	27
8.2	FLÆDIGRYJUR .....	27
8.3	GRUNNVATN.....	29
8.4	JARÐVEGUR .....	34

# 1 HÆTTULEG EFNI NOTUÐ, FRAMLEIDD EÐA LOSUÐ Í STÖÐINNI

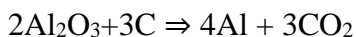
## 1.1 VINNSLUFERLI ÁLS

Ál er þriðja algengasta frumefni jarðskorpunnar, næst á eftir súrefni og kísli. Ál er algengasti málmurinn og nemur um 8% af heildarþyngd jarðskorpunnar. Hreint ál finnst ekki í náttúrunni heldur eingöngu í efnasamböndum, til dæmis oxíðum og sílókötum eins og gljásteynum og leir.

Hér verður lýst í megindráttum framleiðsluferli áls, allt frá hráefnisvinnslu til útflutnings á áli frá Íslandi (**mynd 1**).

Súrál ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) er meginhráefni til álframleiðslu. Súrál er unnið úr baxíti en súrálshinnihald þess er 35-50%. Baxít er unnið úr yfirborðsnámum, mulið og þvegið og síðan flutt til súrálshreinsunarstöðva. Þar er baxítið fín malað og meðhöndlað með natríum hydroxíði og súrálið skilið frá öðrum efnum. Vegna þessarar meðhöndlunar inniheldur súrál örlítið natríum. Baxít er aðallega unnið í Ástralíu (~40%), Suður-Ameríku (~30%) og Afríku (~20%).

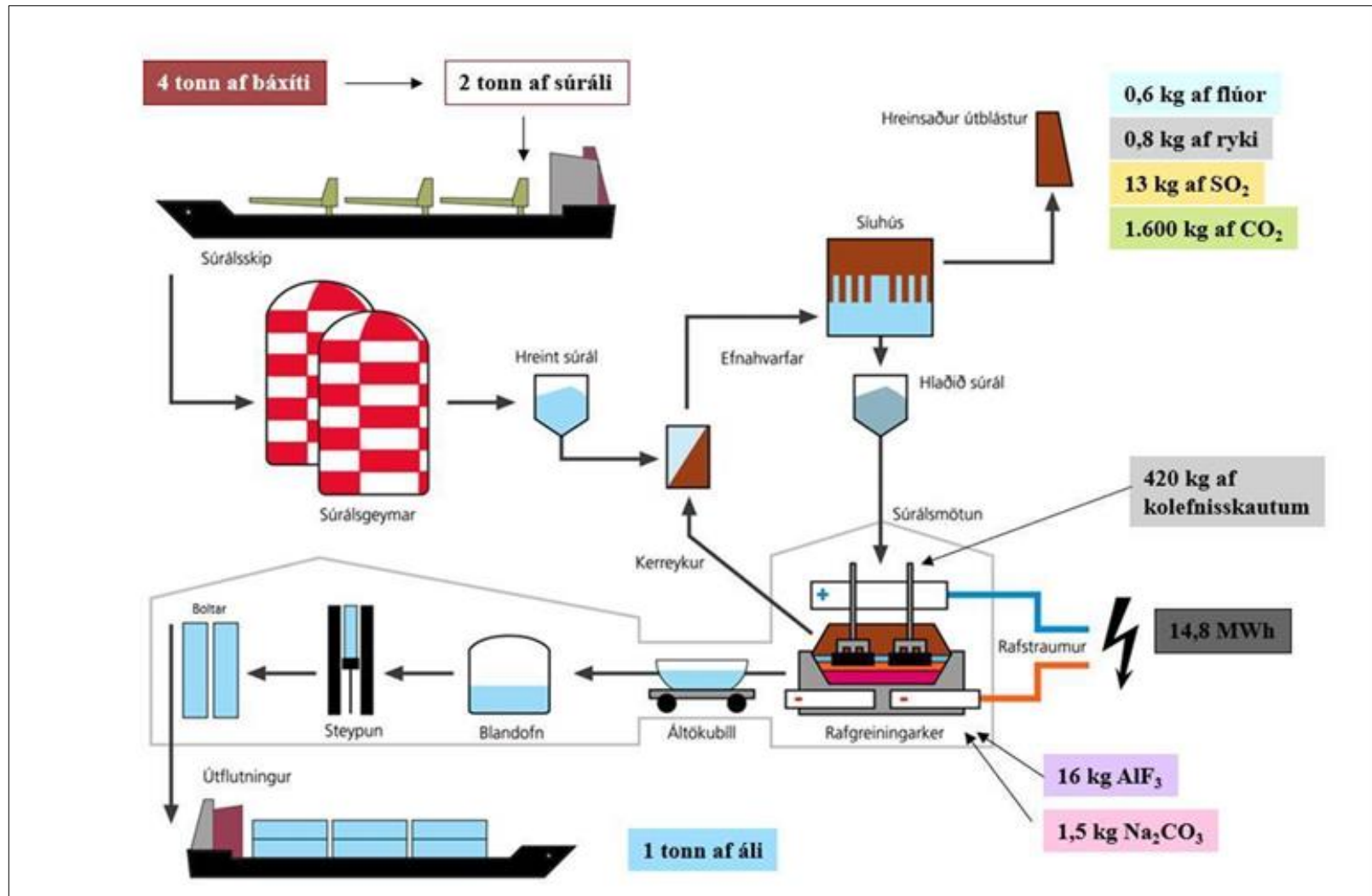
Ál er framleitt með rafgreiningu súrals sem felst í að kljúfa súrál í frumefni sín, ál (Al) og súrefni (O), með rafstraumi við háan hita. Forskautin eru úr kolefni sem brennur í heitu súrefninu. Ferlið er því samkvæmt eftirfarandi efnajöfnu:



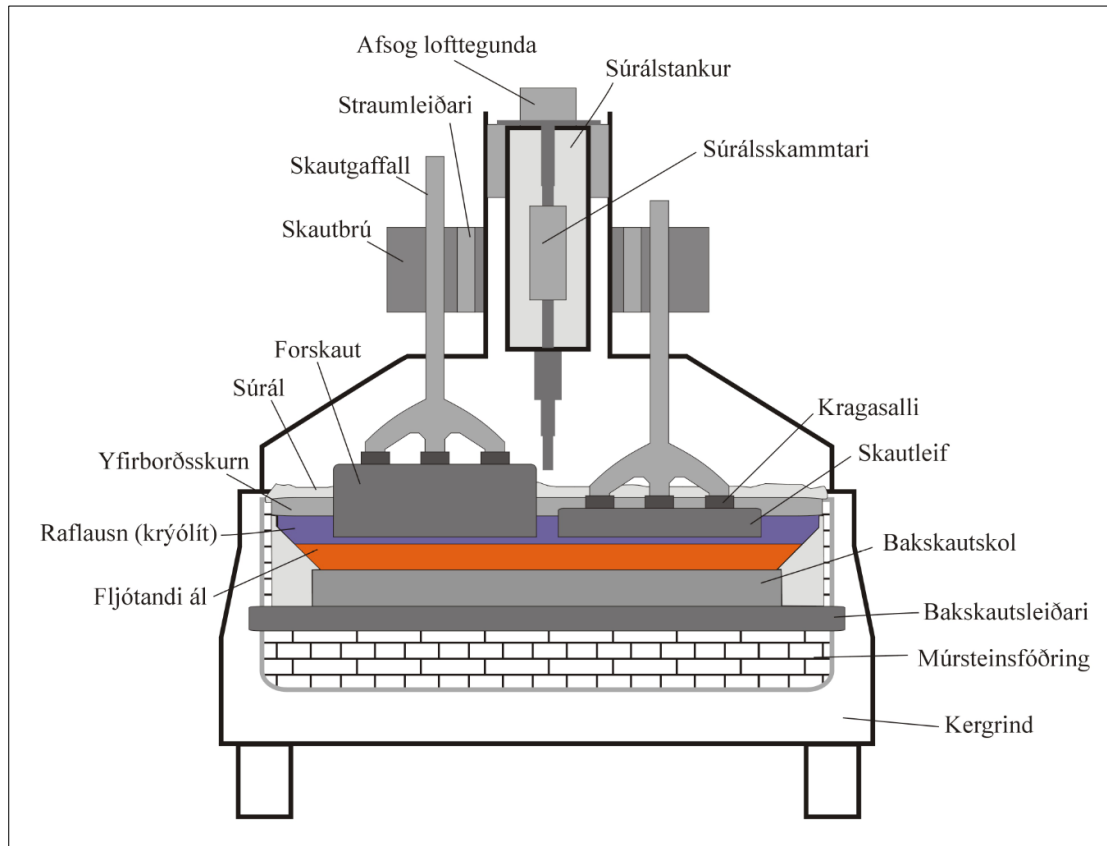
Til að framleiða 1 t af áli þarf um 2 t af súráli en til framleiðslu þess þarf 4-6 t af baxíti. Auk þess þarf um 0,4 t af forskautum, um 15 kg af álflúoríði og 13.000- 15.000 kWst af raforku.

Súrál er flutt í sandkenndu formi sjóleiðina til Straumsvíkur. Frá hafnarbakka er súrálið flutt með færíböndum og geymt í súrálsgeymum við verksmiðjuna. Frá geymunum er súrálið flutt um þéttflæðikerfi í daggeyma við þurrhreinistöðvar, sem eru á milli kerskálanna, og úr daggeymum með þéttflæðirörum í tanka, sem eru yfir kerunum. Frá tönkunum er súráli skammtað í kerin með tölvustýrðum súrálsskömmturum, en tveir tankar og súrálsskammtarar eru við hvert ker.

Í kerunum fer fram upplausn súralsins í raflausn (**mynd 2**). Álið er svo rafgreint úr raflausninni. Raflausnin er krýólít sem er natríum álflúoríð. Natríum kemur inn með súrálínu, en flúoríð fæst með því að bæta álflúoríð út í lausnina. Þurrhreinistöðvarnar hreinsa ryk og vetnisflúoríð úr útblæstri frá kerunum með því að blanda því saman við hreint súrál. Þá myndast það sem kallað er hlaðið flúoríðríkt súrál sem notað sem hráefni í kerin, og viðheldur flúoríð innihaldi raflausnarinnar.



Mynd 1 Framleiðsluferli ISAL.



**Mynd 2** Uppbygging rafgreiningarkers.

Efst í kerunum myndast hörð skel, kölluð skurn, og verður að brjóta hana í hvert sinn sem súráli er skammtað í kerin. Nauðsynlegt er að skömmun í rafgreiningarkerin sé nákvæm. Berist of mikið súrál í kerin leysist það ekki allt upp í raflausninni en sé það of lítið getur myndast svokallað ris. Ris verður ef þunnt lag af gasi, sem klofnar úr raflausninni, safnast undir forskautunum en við það verður straumrásin (straumleiðni) á milli forskauts og bakskauts ekki jafn greið. Mikilvægt er að hafa ris sem fæst þar sem straumnýtni lækkar niður í nánast ekki neitt á meðan ris stendur yfir, auk þess sem flúorkolefni ( $CF_4$ ,  $C_2F_6$ ), sem eru sterkar gróðurhúsalofttegundir, myndast. Með nútíma framleiðslutækni er hægt að hafa góða stjórn á tíðni risa. Í núverandi framleiðslu sem og við fyrirhugaða stækkun álversins er áætlað að losun flúorkolefna verði um 0,07 kg á hvert unnið tonn af áli. Álið safnast úr raflausninni við bakskaut á botni keranna en ofan á flýtur lag af raflausn. Álið er sogað upp í deiglu sem eru fluttar á vögnum yfir í steypuskála. Til þess að halda góðu varmajafnvægi í kerunum er aðeins tekinn hluti af álinu í einu en magni áltökunnar er stýrt með tölvubúnaði.

Í skautsmiðju eru forbökuð innflutt skaut fest á skautgaffla. Til að vernda skauttindana gegn tærandi áhrifum raflausnarinnar er álkragi settur utan um þá, sem síðan er fylltur af kragasalla. Kragasallinn var óbakaður kolefnissalli og gat því innihaldið PAH efni. Forskautin eyðast smám saman upp við rafgreininguna þegar kolefni í forskautunum hvarfast við súrefni í súrálínu og rýkur burt sem  $CO_2$ . Þegar forskautin hafa brunnið hæfilega mikið eru skautgafflarnir teknir upp og skautleifarnar losaðar frá tindunum með skautbrjóti. Skautgafflarnir eru hreinsaðir, gert við þá og sett á þá ný skaut. Skautleifar eru fluttar út til endurvinnslu.

Í hverju kerri eru mörg forskaut og er líftími þeirra 28-32 dagar. Skipt er um forskautin eftir ákveðnu kerfi, til dæmis 2 skaut á tveggja daga fresti, þannig að alltaf verður jöfn aldurdreifing á skautum í hverju kerri. Þá eru tekin út 2 skaut í einu og 2 ný sett í staðinn. Skautleifin, skurnin og súrálið sem þekur skautin fer í efnisendurvinnslu til endurnotkunar. Skautleifin er brotin niður og send til framleiðanda rafskautanna, sem nýtir skautbrotin í framleiðslu á nýjum forskautum. Skurnin og þekjuefnið eru endurunnin í Straumsvík og notuð aftur í framleiðslunni.

Meðallíftími fódringa í kerum er 4-6 ár. Í lok endingartímans eru kerin flutt úr kerskálunum í kerfóðrunarstöð þar sem þau eru endurbyggð. Kerbrotin sem verða til þegar notuðu fódringarnar eru brotnar úr kerunum flokkast sem spilliefni vegna þess að þau innihalda meðal annars vatnsleysanleg flúoríð ( $F^-$ ) og sýaníð ( $CN^-$ ), sem eru hættuleg fyrir ferskvatnslífverur.

Í steypuskála eru notaðar steypuvélar til að umbreyta fljótandi áli frá kerskálunum í sívalar stangir eða álkubba áður en það er flutt út. Með því að blanda öðrum efnum eins og magnesíum og kísli út í álið má fá þær málmblöndur sem viðskiptavinurinn óskar eftir. Til að fjarlægja óhreinindi og gjall er argongasi blásið í deiglurnar og gjall og skánir skafið ofan af. Áður var einnig notað klórgas og önnur hættuleg efni í stað argons, en slíkt hefur ekki verið gert nú í áratugi.

## 1.2 LÝSING Á HRÁEFNUM, HJÁLPAEFNUM OG ÖÐRUM EFNUM SEM ERU NOTUÐ EÐA FRAMLEIDD Í STÖÐINNI.

### Súrál

Súrál er ( $Al_2O_3$ ), sem unnið er úr baxíti með því að sjóða baxítið í natríum hydroxíði. Þetta er gert til að fjarlægja einkum járn, en einnig kísil, títan og snefilefni úr baxítinu. Baxít er náttúrulegt jarðefni sem finnst einkum á svæðum í hitabeltinu og á heittempruðum svæðum. Það fer eftir svæðum hvaða snefilefni eru í baxítinu. Natríum innihald súralsins eftir vinnsluna er nóg til að mynda krýólít raflausnina með viðbættu álflúoríði. Súrál er sogað upp og dælt í rauðu og hvítu súralsgeymana og síðan dreift til kerskála og þurrhrensistöðva með þéttflæðikerfi.

### Álflúoríð

Til að vinna á móti því flúoríði sem tapast úr vinnslunni er álflúoríði ( $AlF_3$ ) bætt út í raflausnina (krýólít) í rafgreiningarkerunum til að stilla af rétta samsetningu á raflausninni. Álflúoríð er meðhöndlað í lokuðu kerfi og smitast lítið út. Álflúoríð er mjög sjaldgæft í náttúrunni, og er því oftast framleitt úr áloxíði.

### Forskaut

Forskaut eru búin til úr olíukoksi með bikmassa sem eru forbökuð í sérstökum rafskautaverksmiðjum. Vegna þess að þau eru forbökuð þá eru ekki í þeim rokgjörnum fjölhringja vetnikolefnissambönd (PAH). Forskautin innhalda rúmlega 1,5% brennistein á móti kolefninu, en auk þess geta verið ýmis snefilefni í þeim eins og í öðrum lífrænum efnum, sem unnin eru úr náttúrulegum efnum. Forskautin brenna upp með súrefni sem losnar frá súráli við rafgreininguna og mynda koldíoxíð ( $CO_2$ ).

Í álveri ISAL er svokölluð skautsmiðja þar sem skautgafflar eru settir í skaut til að leiða straum inni í þau. Til að festa skautin við gafflana er bráðnu járn helld með tindunum ofan í göt á hverju skauti.

Til að koma í veg fyrir að járn smitist yfir í álið og til að minnka líkur á að skautin detti af göfflunum er settur álkragi utan um hvern tind og bilið á milli kragans og tindsins fyllt með kragasalla.

### **Kragasalli**

Kragasalli var búinn til úr muldum skautleyfum ásamt bindiefni úr koltjörubiki og getur því innihaldið fjölrhringja vetniskolefnissambönd (PAH). Kragasalli var framleiddur og endurunninn hjá ISAL fram til ársins 1999 og var kragasallavinnslan staðsett sjávarmegin við skautsmiðjuna. Kragasalli hefur verið framleiddur hjá Blendi, sem er sunnan Reykjanesbrautar. Á undanförunum árum var bindiefninu breytt og notaður salli sem inniheldur mun minna af PAH efnum. Nýjasti sallinn er ekki merkingarskyldur og inniheldur hverfandi magn PAH efna.

### **Kerfóðringar**

Á 4-6 ára fresti þarf að endurfóðra kerin með múrsteinum eða eldföstum steini. Einnig fara í kerin bakskaut sem eru úr kolefni ásamt straumleiðurum. Um nokkrar gerðir af eldfösum steinum getur verið að ræða og eru fóðringarnar þéttar með steinlími eða þjöppusalla. Þegar kerin eru brotin upp þá er kerkápan og straumleiðarar endurnýtt, en afganginum þarf að farga. Steinarnir eru í grunninn óvirkt efni en í þá smitast flúoríð, sýaníð og ál.

Þjöppusalli er notaður til að þétta kerin. Eldri þjöppusalli innihélt koltjörü og þar með PAH efni. Árið 2015 var farið að nota umhverfisvænni salla og verður eingöngu slíkur salli notaður frá og með september árið 2020.

### **Olía**

Í álverinu hefur verið notuð svartolía til upphitunar á ofnum til bræðslu á málm í steypuskála. Árið 2019 var skipt úr svartolíu yfir í flotaolíu. Einnig er gasolía notuð á farartæki. Geymslutankar fyrir olíu eru á milli súrálsgeyma og verkstæða. Allir tankar eru í lokuðum þróm. Auk þess er vökvaolía (glussi) á ýmsum tækjum og búnaði. Mest notkun á slíkum tækjum er innanhúss og á svæðum með bundu slitlagi.

### **Spennaolía**

Spennaolía er á rafspennum í álverinu. Stærstu spennar eru í aðveitustöð álversins við austurenda lóðar álversins, en minni spennar eru í spennistöðvum við notkunarstað víða á lóðinni. Allir rafspennar eru innandyrta og í þróm.

PCB var notað í spennaolíu og á þetta, en það var fjarlæggt samhliða herferð stjórnvalda til að eyða PCB á Íslandi á níunda áratug síðustu aldar.

### **Raflausn**

Raflausn er aukaafurð sem verður til við álframleiðslu. Raflausnin inniheldur krýólít sem er natríum álflúoríð. Hún er sogin upp úr rafgreiningarkerunum, kæld og möluð í efnisvinnslu. Hluti af raflausninni er síðan sekkjuð og geymd í gámum áður en hún er



seld viðskiptavinum. Einnig eru raflausn og þekjunarefni endurunnin í efnisvinnslunni og notuð aftur í rafgreiningarkerin.

### Álgjall

Álgjall og skánir myndast í ofnum steypuskála. Álgjalið, sem fleytt er ofan af bráðnu álinu, inniheldur auk áls snefil af öðrum málum. Álgjall var áður urðað en hefur nú verið sent til endurvinnslu í nokkra áratugi. Í álgjali geta verið hættuleg efni eins og ammoníak og álnítríð sem hefur þann eiginleika að brenna í vatni.

### Kerbrot

Bakskaut og kerfóðring brotna smám saman niður á allmörgum árum og þá þarf að brjóta fóðringuna úr kerunum en við það myndast kerbrot. Kerfóðringin smitast af flúoríði og áli auk þess sem eldfasti steinninn molnar niður og blandast í þau. Þar sem afoxun fer fram við bakskautin getur myndast sýaníð. Sýaníð er efnasamband kolefnis og köfnunarefnis og er eitrað fyrir vatnalífverur sem þurfa súrefni. Örverur og gróður geta nýtt sýaníð eins og ammoníak sem áburð. Kerbrot eru urðuð með skeljasandi í flæðigryfjum og flutt þangað á bíl með yfirbreiðslu. Í flæðigryfjum er virk útskolun með sjó á flúoríði og sýaníði. Flúoríð getur bundist kalsíum í sjó og skeljasandi og frítt sýaníð myndar kompleksa með járn og öðrum málmjónum, auk þess sem það nýtist gróðri sem köfnunarefnisgjafi.

## 1.3 LÝSING Á LOSUN FRÁ STÖÐINNI

### Losun til andrúmslofts

Stærsta uppspretta losunar í andrúmsloft er frá kerskálum og þurrhreinsistöðvum. Við rafgreiningu í kerunum er súráli skammtað í kerin þar sem það leysist upp og klofnar í raflausninni (krýólíti). Við rafgreininguna stígur upp blanda af gasi og rykögnum. Gasið er samsett úr loftkenndu flúoríði (HF), koltvísýringi (CO<sub>2</sub>), kolsýringi (CO) og brennisteinsdíoxíði (SO<sub>2</sub>). Kerreyknum er haldið inni í kerinu af þekjunum sem loka því og hann síðan leiddur um afsogsstokka í þurrhreinsistöðvar þar sem hann kemst í snertingu við súrál, sem er sprautað inn í kerreykinn. Súrálið dregur til sín og heldur eftir vel yfir 99,5% af flúoríðinu.

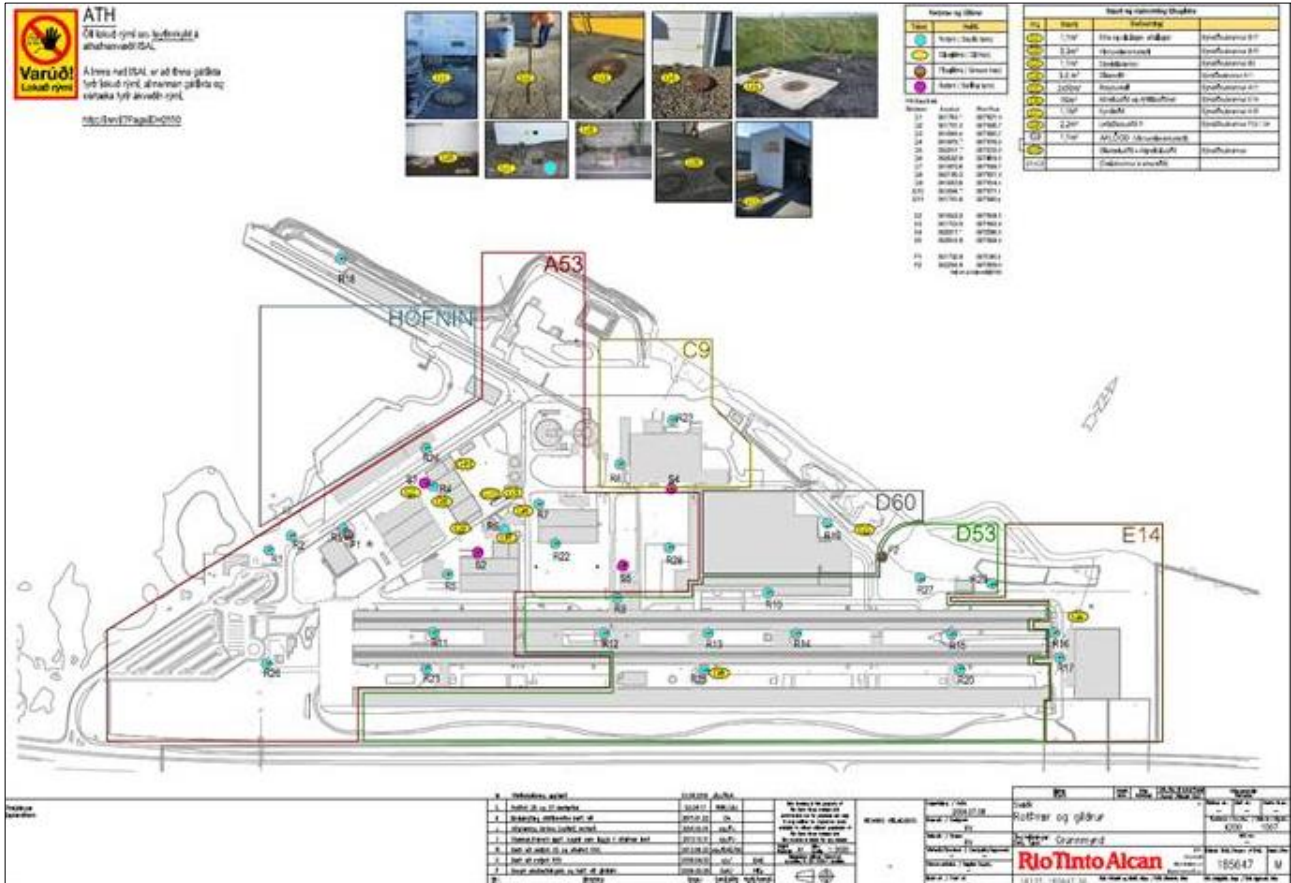
Kerreykurinn er síðan leiddur í gegnum pokasíur sem hreinsa að mestu áloxíð og ryk úr kerreyknum. Að endingu er hreinsaða kerreyknum sleppt út í andrúmsloftið í gegnum strompa. Hlaðna (flúorbætta) súrálið er sent til baka til rafgreiningarkeranna og verður þannig hluti af hringrás endurnýtingar.

### Losun til sjávar

Rafgreining á áli er alveg þurrt ferli og ekkert vatn er notað.

Í ferlum tengdum rafgreiningunni er vatn notað til kælingar. Afriðlar í spennustöð eru vatnskældir, svo og loftþjöppur, en einnig er notað vatn til kælingar þegar verið er að steypa álið í mót.

Olúgildirur er tengdar þar sem hugsanlegt er að olía geti komið í frárennsli. Alls eru 9 olúgildirur á svæðinu. Svæðisskipting fyrir olúgildirur er sýnd á mynd 3.



Mynd 3 Svæðisskipting fyrir olúgildirur.

Neysluvatn frá starfsmannaáðstöðu er leitt um rotþró til sjávar.

Regnvatn af plönnum og þökum álversins fer í regnvatnslögn út í sjó. Yfirborðsvatn getur mengast af efnum sem það kemst í tæri við. Þannig getur regnvatn af þökum og lóð innihaldið eitthvað af ryki og flúoríði, sem hefur farið upp um þak kerskála. Einnig getur verið í því uppleystir málmar eins og sink vegna tæringar á mannvirkjum utanhúss. Sandföng eru á niðurföllum.

**Meðhöndlun efna**

Nokkur meðhöndlun og flutningur efna á sér stað utanhúss en meðhöndlun þeirra getur hafa valdið mengun jarðvegs. Þar má nefna raflausn, kragasalla, kerbrot, gjall og olíur.

**2 HÆTTULEG EFNI SEM FJALLAÐ VERÐUR UM**

Meðfylgjandi **tafla 1** sýnir helstu hættuleg efni sem skoðuð hafa verið með tilliti til jarðvegs og grunnvatnsmengunar., ásamt yfirliti um eiginleika, meðhöndlun og skráð atvik.

Í köflunum hér á eftir verður fjallað nánar um efni tilgreind í **töflu 1**, auk þess sem fjallað verður um málma sem geta fylgt með álvinnslu sem snefilefni. Ekki verður þó fjallað nánar um PCB efni þar sem notkun þess var öll innanhúss og einungis eitt atvik er skráð. Þá voru tekin sýni en ekkert fannst.

Tafla 1 Listi yfir hættuleg efni.

Heiti	Efnaheiti hættulegs innihaldsefnis	CAS númer	Eiginleikar	Meðhöndlun	Atvik	Mengunarþáttur
Álfúoríð	Álfúoríð	7784-18-1	Ekki merkingarskytt. Leysist ekki upp í vatni, ekki hættulegt umhverfi.	Er í lokuðu kerfi í dag.		Flúoríð
Raflausn	Krýólít	239-148-8	H332 Hættulegt við innöndun H372 Skaðar líffæri við langvinn eða endurtekin váhrif. H411 Eitrað lífi í vatni, hefur langvinn áhrif.  Hreyfanleiki: „Raflausn dreifist í formi dropaagna. Lítil leysni og dreifing. Aðsog í útfellingar eða lífræn setlög“.	Mikil meðhöndlun milli kerskála 1 og 2. Ferskvatn ekki til staðar og viðtaki sjór/grunnvatn.	Engin óhöpp þekkt.	Flúoríð
Kragasalli	Háhitakolatjara	65996-93-2 Hættusetningar fyrir B(a)P 50-32-8	H317 Getur valdið ofnæmisviðbrögðum í húð. H350 Getur valdið krabbameini. H360 Getur haft skaðleg áhrif á frjósemi eða börn í móðurkviði. H400 Mjög eitrað lífi í vatni. H410 Mjög eitrað lífi í vatni, hefur langvinn áhrif.	Var meðhöndlað utandyra, vegna meðhöndlunar á kragasalla framleiddum utan svæðis. Hjólaskófla notuð til að taka kragasalla úr stíu og á notkunarstað.  Hætt að nota þennan kragasalla. Nýjasti kragasalli ekki merkingarskyldur.	Engin óhöpp þekkt.	PAH
Bik	Háhitakolatjara	65996-93-2	H340 Getur valdið erfðagöllum. H350 Getur valdið krabbameini. H360FD Getur haft skaðleg áhrif á frjósemi eða börn í móðurkviði.	Var notað til framleiðslu á kragasalla á svæðinu sem var hætt 1999. Er ekki notað í dag.		PAH
Þjöppusalli	Háhitakolatjara  Dínítrótólúen	65996-93-2 Hættusetningar fyrir B(a)P 50-32-8  246-836-1	H317 Getur valdið ofnæmisviðbrögðum í húð. H350 Getur valdið krabbameini. H360 Getur haft skaðleg áhrif á frjósemi eða börn í móðurkviði. H400 Mjög eitrað lífi í vatni. H410 Mjög eitrað lífi í vatni, hefur langvinn áhrif.  Viðbótarsetningar vegna 246-836-1 H301+311+331 Eitrað við inntöku, snertingu við húð eða innöndun.	Þjöppusalli geymdur í hráefnageymslu og síðan inn í kersmiðju. Mjög ólíklegt að hann hafi mengað jarðveg þar sem hann er meðhöndlaður innandyra. Þegar hann er hitaður gæti losun valdið mengun en það væri mjög lítið. Stöðugt efni. Er blanda efna sem leysast ekki upp í vatni, takmörkuð dreifing.  Hætt er að nota þennan þjöppusalla og nýr þjöppusalli sem ekki er hættulegur umhverfinu er notaður.	Engin óhöpp þekkt.	PAH
Olía	Svartolía/flotaolía	68476-33-5	H350 Getur valdið krabbameini. H361d Grunað um að hafa skaðleg áhrif á börn í móðurkviði. H373b Getur skaðað líffæri við langvinn eða endurtekin váhrif í snertingu við húð. H400 Mjög eitrað lífi í vatni. H410 Mjög eitrað lífi í vatni, hefur langvinn áhrif.	Olía kemur með skipum eða bílum og er dælt á tanka. Tankar hafa alltaf verið í lekaöfn. Einnig er sýslað með olíur víða vegna búnaðar. Olía er alltaf flutt í lekaöfn í dag en var ekki áður.  Svartolía er ekki lengur notuð hjá ISAL.	Vitað er um smá leka við olíudælustöð, aðveitustöð, skautsmiðju um 20-200 l. í sumum tilvikum var jarðvegur hreinsaður. Einn þekktur leki við aðveitustöð en var aðallega bundinn við malbikið.	Olíuefni
PCB	1,1-biphenyl afleiður	1336-36-3	H350 Getur valdið krabbameini. H373 Getur skaðað líffæri við langvinn eða endurtekin váhrif. H410 Mjög eitrað lífi í vatni, hefur langvinn áhrif.	Olía sem áður var notuð á afriðla og spenna var með PCB. Hún var öll fjarlægð.	Ekki vitað um leka nema á einum stað en það var í kjallara steypuskála. Sýni tekið og sent í efnagreiningu en ekkert PCB fannst.	PCB
Geymasýra	Brennisteinssýra  Blýsúlfat	7664-93-9  7446-14-2	H314 Veldur alvarlegum bruna á húð og augnskaða. Ekki þrávirkt og safnast ekki upp í náttúrunni. Engar vistfræðilegar upplýsingar, leysist upp í vatni.  H302-H312 Hættulegt við inntöku eða snertingu við húð. H360Df Getur haft skaðleg áhrif á börn í móðurkviði . Grunað um að hafa skaðleg áhrif á frjósemi. H373 Getur skaðað líffæri við langvinn eða endurtekin váhrif. H410 Mjög eitrað lífi í vatni, hefur langvinn áhrif.	Notuð á rafgeyma. Eingöngu meðhöndlun innanhúss í afmörkuðum rýmum.  Við venjulegar aðstæður er styrkur blýs í lausn lágur.	Ekki vitað um leka.	Blý
Kerbrot			Inniheldur 4-20% flúoríð og 0,01- 0,5% sýaníð (CN). Útskolun veldur mengun í vatni, getur verið skaðlegt umhverfinu ef losað í miklu magni.	Brotið var úr kerum utandyra allt til ársins 1999. Rykmengun frá kerbrotinu gæti valdið mengun. Flæðigryfjur starfræktar á svæðinu. Viðtaki er sjór.	Engin atvik skráð.	Flúoríð/CN
Álgjall			Getur innihaldið ál í duftformi, álnítríð í duftformi og álflúoríð. Getur verið eldfimt og hættulegt lífríki í vatni ef losað í miklu magni. Hættulegt heilsu í miklu magni. Getur mengað yfirborðsvatn ef það berst í umhverfið. Yfirborðsvatn ekki til staðar - viðtaki sjór.	Álgjall var meðhöndlað utandyra á árum áður, austan megin við steypuskála. Meðhöndlun fyrri ára gæti hafa valdið mengun jarðvegs.	Atvik vegna bruna á gjalli skráð.	Flúoríð

### 3 MAT Á MÖGULEGRI MENGUN Á STAÐNUM

Í þessum kafla verður fjallað um mögulega uppsöfnun á efnum í jarðvegi og grunnvatni.

#### 3.1 UMFANG MÖGULEGRAR LOSUNAR

##### Flúoríð

Í dag fara um 100 tonn á ári af flúoríði til andrúmslofts frá ISAL. Auk þess er umfangsmikil endurvinnsla á flúoríð mettuðu súráli og raflausn í gangi á hverjum tíma við þurrhreinistöðvar og í efnisvinnslu. Þá er raflausn hreinsuð frá notuðum forskautum og einnig innihalda kerbrot flúoríð. Mikið af vinnslu á hlöðnu súráli og raflausn fer fram í opnum ferlum á milli kerskála þannig að flúoríð getur smitast út í jarðveg. Efni er einnig flutt til og frá kerbrotastöð og skautsmiðju og til flæðigryfja. Flutningur frá kerbrotastöð til flæðigryfja er á vagni með yfirbreiðslu.

Natríum flúoríð er auðleyst í vatni en álflúoríð leysist lítið. Krýólít er nokkuð torleyst í hreinu vatni en leysist upp í klóríðlausn. Flúoríð á svæðinu sem smitast út í jarðveg, skolast jafnt og þétt niður í grunnvatn og til sjávar með úrkomu og saltvatni.

##### PAH

Fjölhringa arómatísk vetniskolefni (PAH) eru hálfrokgjörn sambönd sem eru helst í óbökðuðum kolefnismassa, eins og notaður er í kragasalla í álverinu. Kragasallavinnsla fór fram í marga áratugi sjávarmegin við skautsmiðju álversins. Bik og kragasalli var geymdur í yfirbyggðum stíum sem mokað var úr þannig að allt það svæði gæti verið mengað af PAH efnum sem þar hafa safnast upp í áratugi. Einnig má gera ráð fyrir að losnað hafi um PAH efni þegar sallinn var hitaður í kragasallavinnslunni. Ekki er líklegt að þessi efni hafi dreifst víða um svæðið. Einnig innihélt þjöppusalli PAH efni, en hann var eingöngu meðhöndlaður innanhúss.

##### Sýaníð

Sýaníð (CN<sup>-</sup>) mengun fylgir almennt kerbrotum í álverum þar sem það myndast við afoxandi aðstæður við bakskaut rafgreiningarkeranna. Efnið getur einnig fylgt þar sem olúr og bik, sem innihalda bundið köfnunarefni (N), brotnar niður í jarðvegi við loftfirrtar aðstæður.

##### Málmar

Í súráli, rafskautum, straumleiðurum og kerfóðringum eru aðrir málmar en ál sem smitast úr hráefnunum yfir í afurðirnar. Mest fer í framleiðsluna, en einnig geta málmar farið út með útblæstri og yfir í kerbrot og skautleifar. Þá er mikill hluti bygginga klæddur með málmklæðningum eða með málmundirstöðum sem geta tærst/smitað út í umhverfið með úrkomuvatni og særoki.

#### 3.2 STAÐSETNING MÖGULEGRAR UPPSÖFNUNAR

Áætluð uppsöfnun þar sem starfsemi eða atvik kunna að hafa orsakað sérstaka uppsöfnun á mengunarefnum í jarðvegi er sýnd á mynd 4. Á nokkrum stöðum hafa aðstæður breyst þannig að jarðvegur hefur verið fjarlægður, til dæmis ef nýbygging

hefur verið reist á viðkomandi svæði eða búið er að skipta út yfirborðsefni og setja bundið slitlag yfir svæðið.

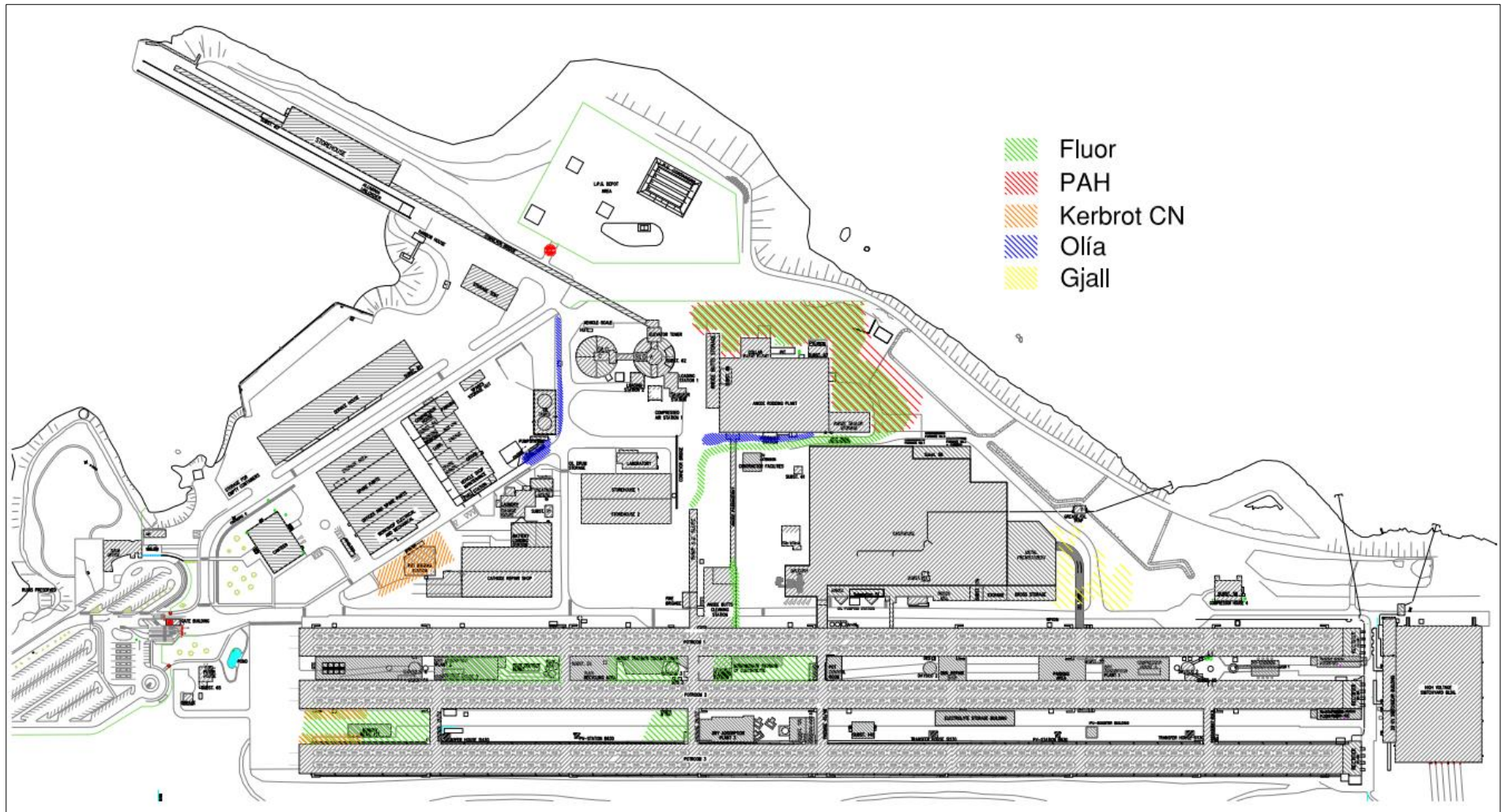
### 3.3 MENGUNARVARNIR

Frá upphafi hafa olúgeymar verið í þróum til að taka við mögulegum lekum. Allur rafbúnaður með spennalúu hefur verið innanhúss og einnig í þró.

Árið 1981 voru settar upp þurrhreinsistöðvar til að hreinsa flúoríð og ryk úr útblæstri álversins. Samhliða jókst endurvinnsla efnis mjög mikið. Þetta þýðir að flúoríð í útblæstri álversins minnkaði mjög mikið og þar með álag á umhverfið, en innan lóðar jókst meðhöndlun á flúoríðríku efni.

Kerbrotastöð var reist árið 1999. Eftir það var brotið úr ónýtum kerum innan húss en áður var það gert á sama svæði undir berum himni.

Kælivatn frá álverinu er leitt um olúskiljur til sjávar. Frárennsli af þökum og plönnum er beint í niðurföll með frárennsli til sjávar. Sandföng eru á niðurföllum og olúgildirur þar sem vænta má að olía fari í niðurföll.



Mynd 4 Svæði mögulegrar uppsöfnunar mengunarefna.

## 4 SAGA STAÐARINS

### 4.1 FYRRI NOTKUN Á LÓÐ ISAL

Áður en uppbygging álvers í Straumsvík hófst árið 1966 var engin iðnaðarstarfsemi á svæðinu (**mynd 5**). Núverandi starfsemi fer fram á tæplega 39 ha lóð.

Malarnám hafði verið á svæðinu í tengslum við almenna uppbyggingu í nágrenninu og lagningu á þjóðvegi 41, en vinna við hann hófst árið 1960 og stóð fram til 1965. Malarnám í hrauninu sunnan við álverið hélt svo áfram í mörg ár.

ISAL á nú einnig lóðina austan við girðinguna um núverandi byggingar á lóð álversins, sem nær allt að skólþdælustöð Hafnarfjarðar og samhliða lóð fyrir sunnan þjóðveg 41, allt að geymslusvæði sem þar er. Undanskilin er rönd meðfram þjóðveginum að hleðsluveggjum sem kallaðir eru kapella heilagrar Barböru. Ofan af öllu þessu svæði eru búið að fjarlægja Kapelluhraunið sem rann um árið 1150. Við norðurmörk geymslusvæðisins eru borholur sem í dag eru nýttar að hluta til sem vatnsból fyrir iðnaðarvatn til nota í álverinu.

### 4.2 ÞRÓUN OG ATBURÐIR Í REKSTRI ÍSAL

#### Stækkunarferill

Álverið var í upphafi reist í þremur áföngum, í fyrsta áfanga var ársframleiðslan 33.000 t, í öðrum áfanga var hún aukin í 44.000 t og í þriðja áfanga í 66.000 t. Framleiðsla í fyrsta áfanga álversins hófst 1. júlí 1969, en fullur straumur var kominn á í september það ár. Formlega var verksmiðjan vígð í maí 1970. Síðla árs 1969 var gerður viðbótarsamningur um að stækkun álversins og Búrfellsvirkjunar yrði flýtt. Samkvæmt þessum samningi var afkastageta álversins aukin í 77.000 t árið 1972. Árið 1975 var gerður annar viðbótarsamningur um stækkun álversins upp í 88.000 t og lauk þeirri stækkun árið 1980. Ekki urðu frekari stækkanir frá árinu 1980 fram til ársins 1997, en með tæknibreytingum og bættum búnaði jókst ársframleiðslan þó stöðugt og náði 100.000 t árið 1995. Með byggingu þriðja kerskálans árið 1997 var framleiðsla álversins síðan aukin enn frekar og var ársframleiðsla árið 2000 um 170.000 t.

Samhliða framleiðslunni í kerskálunum var steypuskálinn stækkaður.

Árið 2002 var lögð fram skýrsla um mat á umhverfisáhrif þess að reisa 2 nýja kerskála á lóð ISAL, sunnan við núverandi þjóðveg 41 og auka framleiðsluna í allt að 460.000 t á ári, samhliða því að stækka alla aðra aðstöðu eins og þurfti. Þessar áætlanir voru samþykktar í matsferlinu og nýtt starfsleyfi var gefið út árið 2005 fyrir framleiðslu á allt að 460.000 t á ári. Ekkert hefur enn orðið af þessum framkvæmdum.



1966

1996

2019

**Mynd 5.** Loftmyndir sem sýna þróun við lóð ISAL. 1966 er loftmynd í eigu ISAL, loftmyndirnar 1996 og 2019 eru teknar af vef Loftmynda ([www.map.is](http://www.map.is)) í mars 2020. Myndin frá 1966 sýnir að þegar er búið að fjarlægja mikið af hraunkarga af Kapelluhrauninu á lóð ISAL, sunnan Þjóðvegarsins, áður en bygging álversins hófst. Búið er að marka út úr hrauninu efni til vinnslu sem er í suðvesturhluta lóðar ISAL sunnan Þjóðvegarsins. Verið er að jafna núverandi byggingarsvæði niður. Búið er að setja út slóða sem afmarkar geymslusvæðið að sunnan eins og það sést á myndinni frá 1996. Á myndinni frá 1996 er kvartmílubrautin komin og verið er að vinna efni úr hrauninu milli geymslusvæðisins og kvartmílubrautarinnar. Kerskáli 3 er í byggingu 1996.



Árið 2010 var farið af stað með undirbúning að framleiðsluaukningu í allt að 230.000 t á ári í núverandi kerskálum með því að hækka strauminn á hverri kerlínu. Til þess að ná þessu fram þurfti að stækka aðveitustöð ISAL og breyta ýmsum búnaði í kerskálum og skautsmiðju. Jafnframt var ákveðið að stækka og breyta steypuskálanum til að fara úr því að steypa barra sem seldir voru til völsunar yfir í að steypa sívalninga eða bolta, sem notaðir eru til þrýstímótunar.. Auk þess var þurrhrensibúnaður fyrir kerskála 1 og 2 endurbyggður og stækkaður til að ná sömu hreinsvirkni og þurrhrensibúnaður í kerskála 3.

### Flæðigryfjur

ISAL hefur frá upphafi haft leyfi til að urða sérstakan framleiðsluúrgang á athafnasvæði sínu. Þessi urðunarstaður er kallaður flæðigryfjur, en úr þeim er virk útskolun sigvatns í sjó.

Í núgildandi starfsleyfi frá árinu 2005 er tilgreint að heimilt er að setja í flæðigryfjur úrgang sem flokkast undir eftirtalin númer samkvæmt reglugerð nr. 184/2002:

- a. Fóðringar og eldföst efni (16.11.00).
- b. Gjall frá frumframleiðslu (10.03.04-10.03.05).
- c. Skánir (10.03.15-10.03.16).
- d. Kolaryk (10.03.18).
- e. Aðrar agnir (10.03.22).

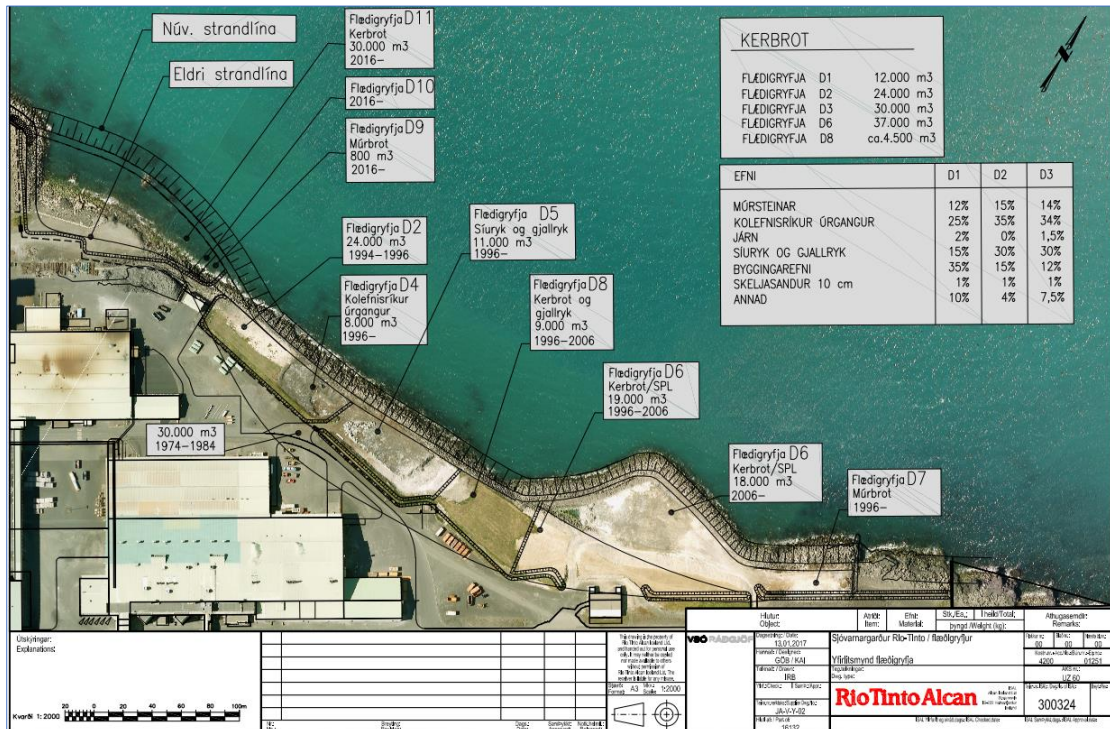
Á fyrstu árum starfseminnar var endurnýting efna ekki eins og nú er orðið. Til að mynda fóru fyrstu árin einnig heil ker, með straumleiðurum og annar málmur í gryfjurnar. Flæðigryfjur norðan við álverið eru sýndar á mynd 6. Auk þess eru flæðigryfjur D1, við afrein inn til Staumsvíkur við Reykjanesbraut, og D3, tanginn, utan við skrifstofubygginguna ISAL. Þar voru sett niður 156 heil ker, sem voru sett hallandi ofan í gryfjuna.

Í upphafi reksturs var allt álgjall urðað í flæðigryfjum en upp úr 1976 var farið að flytja út mestan hluta þess í endurvinnslu. Einungis fínasti hluti álgjallsins sem innihélt minnst af áli var urðaður en árið 2004 var hætt að urða álgjall í flæðigryfjur.

Síðustu áratugi hefur flokkun aukist jafnt og þétt og hlutfallslega minna sett í urðun. Frá upphafi hafa verið urðuð um 175.000 tonn af kerbrotum og um 11.000 tonn af gjalli.

### Asbest

Á áttunda og níunda áratugi síðustu aldar var allt eldfast efni í ofnum í steypuskála endurnýjað, en í því var mikið asbest. Því má gera ráð fyrir að í flæðigryfjum frá því fyrir 1985 geti verið asbest með öðru eldföstu efni. Mikilvægt er að ekki verði hreyft við urðunarsvæðinu til að tryggja að asbest komi ekki upp á yfirborðið.



**Mynd 6** Þróun á flæðigrýfju ISAL. Á myndina vantar flæðigrýfju D1, sem er á milli afreina inn til Straumsvíkur við Reykjanesbraut, og D3, tangann sem er utan við skrifstofu-ginguna.

## Olíur

Frá upphafi hefur svartolía notuð til að hita ofna steypuskála. Einnig var lengi notuð olía til að hita ofna í skautsmiðju, auk þess sem gasolía á farartæki hefur verið geymd og afgreidd á tæki á svæðinu. Frá árinu 1990 hefur markvisst verið unnið að því að taka upp rafhitun í stað notkunar á olíu eða gasi.

Olíutankar á svæðinu eru í sérstökum þróm og afgreiðsluplan er fyrir gasolíu/dísilolíu á tæki. Afrennsli af þessum svæðum er tengt olíuskiljum.

Á rafspennum er spennalía. Allir spennar á athafnasvæði ISAL eru í sérstökum þróm, auk þess sem öll spennarýmin eru yfirbyggð. Möguleg dreifing á spennalíu er því lítil. Á fyrstu árum starfseminnar var PCB í spennalíunni, en sú olía var öll fjarlægð í sérstökum herferðum í samvinnu við yfirvöld til að draga úr notkun og fjarlægja PCB úr öllum búnaði.

## Skautsmiðja

Við álverið er starfrækt skautsmiðja þar sem innflutt forbökuð rafskaut eru sett á skautgaffla. Þegar gafflarnir eru steypdir í skautin er kragasalli settur með til að verja tindana. Lengi var rekin kragasallavinnsla sjávarmegin við skautsmiðjuna og því má reikna með því að þar geti verið PAH mengun í jarðvegi.

## Endurvinnsla efnis

Frá upphafi hefur raflausn verið endurunnin og seinni árin hefur sú vinnsla verið aukin. Endurvinnsla fer fram á milli kerskála 1 og 2. Hluti af þeirri vinnslu er utandyra og er efni geymt þar undir skyggni, en opin fyrir vindum. Frá árinu 1981 hafa þurrhreinsi-

stöðvar endurunnið súralsryk og flúoríð úr útblæstri og eru þau kerfi einnig á milli kerskála 1 og 2. Við viðhald og aðra þjónustu þarf oft að taka efni úr kerfinu.

Allt efnið er notað aftur en einhver hluti smitast út og safnast ofan á yfirborð á milli skálanna. Hluti yfirborðs milli kerskálanna er með bundnu slitlagi, en víða er einnig jafnað hraun eða malar yfirborð. Það er að hluta til mettað af ryki eftir áratuga uppsöfnun.

Milli kerskála 2 og 3 er þurrhreinsistöð 3. Þar er einnig unnið að því að nýta efni þar sem ál hefur lekið niður í kerjum í kerskálum. Með því fer einnig raflausn og efni úr kerfóðringum. Við þurrhreinsstöð 3 er tekið út efni til endurvinnslu.

## Mengunarslys

Listi yfir þekkt mengunarslys og frávik er í **töflu 1** hér að framan.

Önnur starfsemi í nágrenninu er tekin fyrir í kafla 5.5.

## 5 LÝSING Á STAÐHÁTTUM

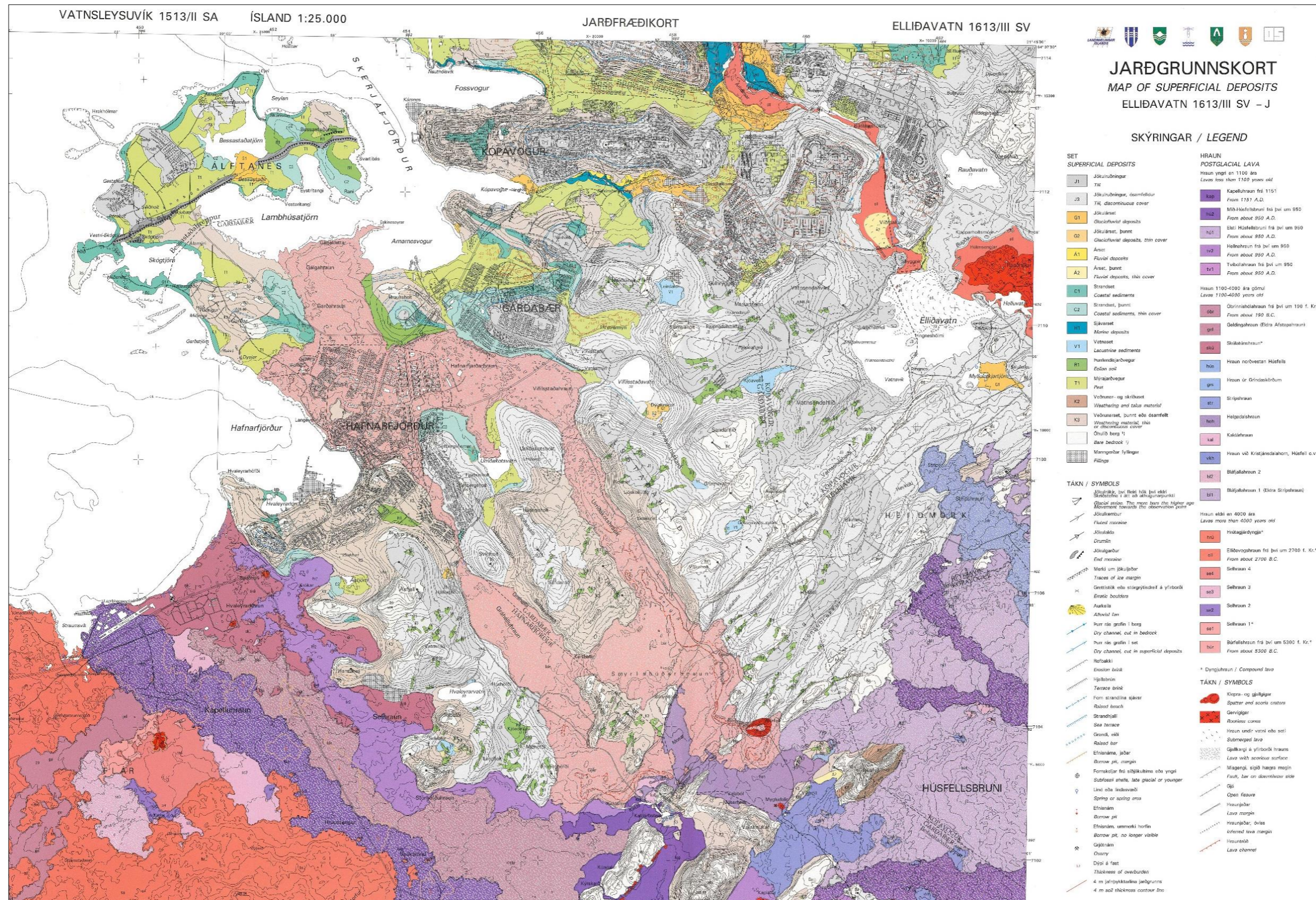
### 5.1 LEGA LANDS OG YFIRBORÐ

Lóð álsversins í Straumsvík stendur við sjó við sunnanverðan Faxaflóa þar sem mörg nútímahraun hafa runnið til sjávar, síðast árið 1151. Allt land sjávarmegin við þjóðveg 41 hefur verið jafnað út og er nú þakið með hraungjalli og fylliefni nema þar sem land hefur verið grætt grasi eða öðrum gróðri. Stór hluti yfirborðs lands innan girðingar er einnig þakinn byggingum og bundnu slitlagi. Mjög þunnt jarðvegslag er á svæðinu og einkennist það af mulningi af hraununum sem verksmiðjan stendur á.

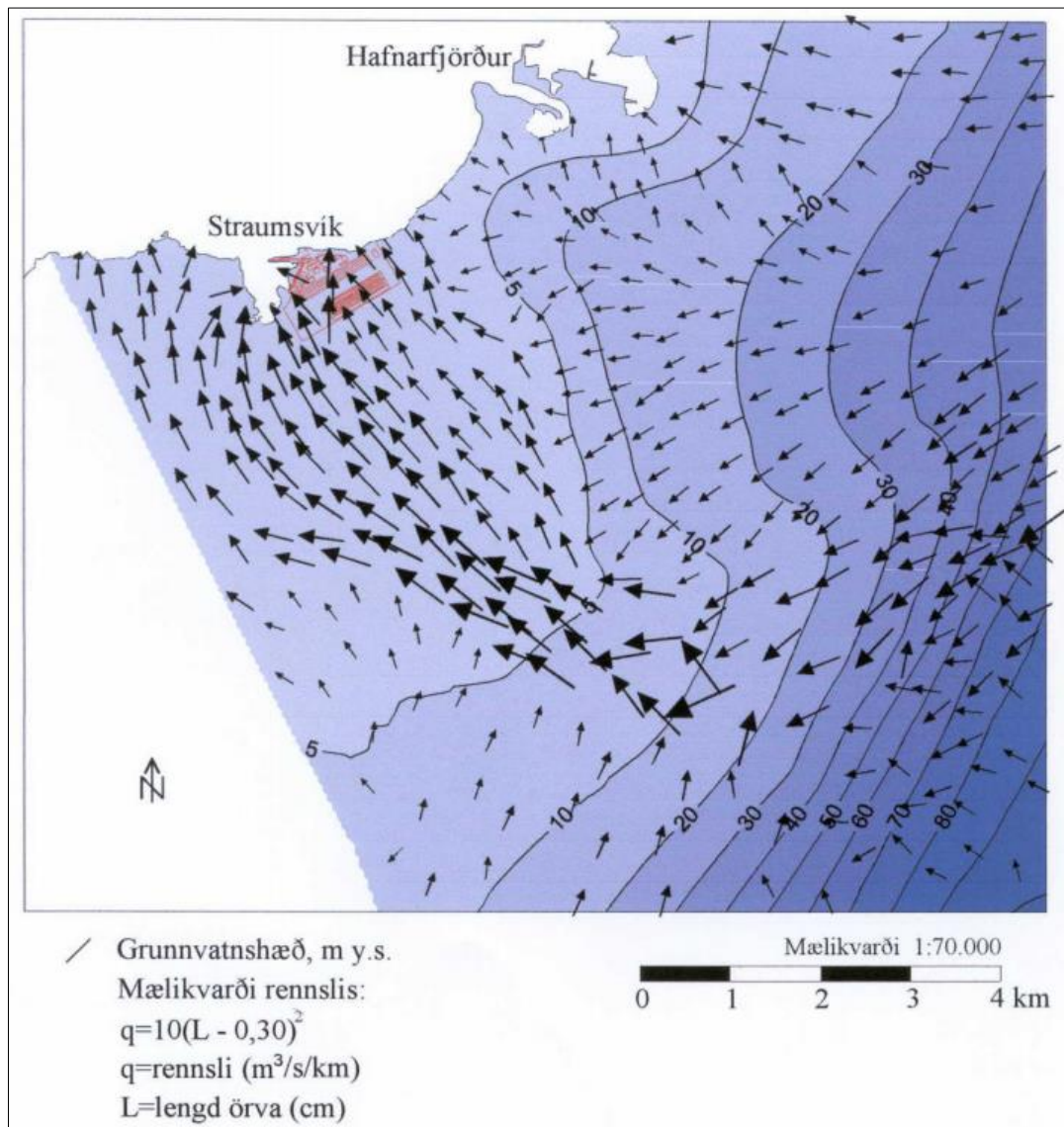
### 5.2 JARÐFRÆÐI OG GRUNNVATN

ISAL stendur að mestu á Kapelluhrauni sem rann til sjávar í Straumsvík í gosi árið 1151. Austurendi kerskálanna og tengivirki stendur á Skúatúnshrauni. Allt hraunið er opið og undir því rennur stór grunnvatnsstraumur til sjávar í og við Straumsvík. Austan við Straumsvík nær Skúlatúnshraun út í sjó en það er rúmlega 2000 ára dyngjuhraun. Vestan við Straumsvík er Hrutagjánhraun sem er áætlað um 4000 ára. Ofan á Skúlatúnshrauni eru Hellnahraun, næst Ásfjalli, frá því um 950 og Óbrinnishólhraun, sem rann í kringum árið 190 f.kr. Kapelluhraun hefur svo runnið til sjávar milli Óbrinnishólhrauns að austan og Hrutagjánhrauns að vestan. Ofan á Hrutagjánhrauni er svo Geldingarhraun. Inn á milli hraunskilanna eru svo hraunmyndanir þar sem eldri hraun liggja undir, Selhraun 1 til 4. Efsti hluti Kapelluhrauns var þakið gjallkarga. Á **mynd 7** má sjá jarðgrunnskort af svæðinu.

Sama grunnvatnsborð eru undir eldri hraununum og þeim nýrri, en minni grunnvatnsstraumur. Hæð grunnvatnsborðs sveiflast upp og niður með sjávarföllum, þar sem grunnvatnið er eðlisléttara og flýtur ofan á sjónum, en flóðhæðin er um 4 m. Streymi til sjávar er sýnt á **mynd 8**.



Mynd 7 Jarðgrunnskort (Skúli Víkingsson, Árni Hjartarson, Haukur Jóhannesson, Helgi Torfason, Hreggviður Norðdahl, Jón Eiríksson og Kristján Sæmundsson 1995: Jarðgrunnskort, Elliðavatn 1613/III SV -J. 1:25.000. Landmælingar Íslands, Orkustofnun, Garðabær, Hafnarfjarðarbær, Kópavogsbær, Seltjarnarnesbær og Reykjavíkurborg).



Mynd 8 Grunnvatnsrennsli undir álver ISAL skv. grunnvatnslíkani Vatnaskila.

### 5.3 YFIRBORÐSVATN

Ekkert yfirborðsvatn er á lóð álversins. Regnvatn af þökum og bundnu slitlagi fer í niðurföll til sjávar. Jarðvegur er gegndræpur og hleypir öllu regnvatni niður í grunnvatn.

Vatnafræði á Reykjanesi er allsérstæð. Úrkoma hripar niður um gljúp hraunin og eru því fáir lækir eða vötn á yfirborði. Grunnvatnið kemur víða fram í lindum í fjörunni og eru sumar þeirra ýmist ofan eða neðan sjávarmáls eftir stöðu sjávarfalla. Vestan álversins eru nokkrar tjarnir í hrauninu, sem í gætir flóðs og fjöru. Ástæða þess er hversu gropinn berggrunnurinn er. Sjór fyllir því glufur í berginu og til verður jarðsjór, sem rís og hnígur í takt við sjávarföll. Grunnvatnið liggur svo ofan á jarðsjónum þar sem ferskvatnið er eðlisléttara. Vatnsyfirborð tjarnanna breytist því einnig í takt við sjávarföll án þess að beinn samgangur sé á milli tjarnanna og sjávar. Í flestum tilvikum er vatnið ferskt en í öðrum tilvikum ísalt, eftir því hvar skil ferskvatns og jarðsjávar liggja í tjörnunum.

## 5.4 LÓÐ

Lóð ISAL, þar sem núverandi starfsemi fer fram, var öll jöfnuð út áður en starfsemi álversins hófst. Samsíða lóðinni liggur þjóðvegur 41, sem var lagður á árunum 1960 til 1965. Framkvæmdir við álverið í Straumsvík hófust svo árið 1966 og lauk við fyrsta áfanga árið 1969.

Áður en framkvæmdir hófust hafði Kapelluhraunið verið fjarlæggt að hluta og jafnað niður og nýtt meðal annars sem efni í þjóðveg 41 sem var opnaður í núverandi mynd árið 1965. Sá hluti Kapelluhrauns sem var ósnertur á lóð álversins var nýttur til að jafna út lóðina og fylla við hafnargarðinn. Jarðvegur undir álverinu er því eiginlega ekki til staðar þar sem það stendur annars vegar á gjalli úr Kapelluhrauni og hins vegar á gjalli og hraunklöpp úr Skúlatúnshrauni. Við framkvæmdir á síðari árum hefur einnig verið flutt inn á svæðið fyllingarefni úr öðrum námum.

Lóð álversins, sunnan þjóðvegarins, sem er í dag ónotuð, er gömul ójöfnuð efnisnáma þar sem upp úr stendur hleðsla þar sem kapellan svokallaða er. Í kring um hana liggur ójafnað gjallsvæði þar sem ójafnt grýtt yfirborðið einkennist helst af misstórum gjallsteinum, sem eru leifar frá eldra malarnámi. Við suðurenda lóðarinnar er ISAL með röð af grunnvatnsholum, sem nú liggja á smáhrygg sem rís upp úr lóðinni. Í grunnvatnsholunum er tekið kælivatn og einnig áður neysluvatn til notkunar í álverinu.

## 5.5 NÁGRENNI OG ÁHRIFASVÆÐI

### **Straumsvík**

Straumsvíkin liggur vestan við álverið og Straumsvíkurhöfn sem þjónar álverinu og Gasfélaginu er norðan álversins. Gasfélagið er með lóð á hafnarsvæðinu sjávarmegin við álverið. Gasfélagið flytur inn og dreifir própan/bútan gasi til notkunar víða um land auk þess sem ISAL notar gas þaðan.

Í Straumsvík má sjá ferskvatnsstrauminn streyma út í sjóinn á lágri sjávarstöðu. Þar fyrir innan er nokkrar tjarnir þar sem gætir flóðs og fjöru. Munur á flóði og fjörum í Straumsvík er oft um 4 metrar.

### **Straumur**

Straumur er bæjarstæðið vestan við Straumsvík. Þar hefur verið starfrækt listamiðstöð og þaðan liggja fjölmargar leiðir út með vikinni vestan megin, en svæðið þar er lítið snert miðað við næsta nágrenni. Nokkur önnur hús og bæjarstæði voru við botn Straumsvíkur.

### **Geymslusvæði**

Geymslusvæðið liggur að lóð álversins sunnan megin, alveg upp að borholum álversins. Eftir að það var sett upp var ákveðið í varúðarskygni að hætta að nýta vatn úr borholunum sem neysluvatn fyrir starfsfólk álversins. Sunnan við geymslusvæðið er kvartmílubraut.

### **Iðnaðarsvæði**

Iðnaðarsvæði er staðsett austan við geymslusvæðið. Þar er ýmiss konar starfsemi fjölda fyrirtækja. Stærstu fyrirtækin hafa verið brotajárvinnsla, endurvinnslustöð fyrir

úrgang, malbikunarstöð, steypustöð, plastframleiðslufyrirtæki, auk ýmissa minni málm- og málmhúðunar fyrirtækja. Einnig eru þar ýmis þjónustu og verktakafyrirtæki. Um tíma var þar rekinn stálbræðsluofn tengdur brotamálmvinnslunni.

### Meðhöndlun úrgangs

Á iðnaðarsvæðinu sunnan álversins er stór endurvinnslustöð fyrir úrgang. Á svæðinu þar sem skólpdælustöðin er nú var áður meðhöndlaður úrgangur. Meðal annars var urðaður þar úrgangur án leyfis í gjótur í hrauninu. Árið 1998 kviknaði í úrganginum sem hafði verið urðaður og brann hann í nokkurn tíma, sjá frétt í Morgunblaðinu 4. mars 1998 (<https://timarit.is/page/1899799#page/n5/mode/2up>).

### Meðhöndlun skólps

Á næstu lóð austan við álverið, næst sjónum, er nú skólpdælustöð Hafnarfjarðar þar sem síuðu skólpi er dælt til sjávar.

### Golfvöllur

Austan við skólpdælustöðina er hluti golfvallar Golfklúbbsins Keilis, sem liggur norðan við iðnaðarsvæðið. Austan við iðnaðarsvæðis og golfvöllinn er svo íbúabyggð Hafnarfjarðar.

## 6 NÁNARI LÝSING Á MÖGULEGA MENGUÐUM SVÆÐUM

Skipta má lóð álversins upp í nokkur svæði samanber **mynd 4** og **mynd 6** hér að framan. Annars vegar eru það flæðigryfjurnar þar sem eigin úrgangur hefur verið urðaður og hins vegar ýmis vinnslusvæði innan lóðarinnar. Þau helstu eru svæði við skautsmiðju, kerbrotastöð, olúgeymasvæði, svæði við þurrhreinistöðvar 1, 2 og 3, endurvinnslusvæði milli kerskála 1 og 2 og endurvinnslusvæði milli kerskála 2 og 3. Við steypuskála er svo svæði þar sem gjall var geymt og svo eru flutningsleiðir milli skautsmiðju og kerskála.

Í stækkunarferli álversins hefur byggingum og geymslusvæðum smám saman fjölgað og þá hefur eldra efni verið mokað burt og nýtt fyllingarefni verið flutt á svæðið. Einnig hefur hlutfall svæðisins þar sem nú er komið bundið slitlag aukist jafnt og þétt.

## 7 RANNSÓKNIR Á SVÆÐINU

### 7.1 ELDRI RANNSÓKNIR

Kerbrot, samsetning þeirra og útskolun úr þeim, hafa verið rannsökuð mikið, bæði erlendis og hérlendis. ISAL hefur reglulega mælt innihald efna í vatni í borholum á eldri flæðigryfjum. Þá eru til niðurstöður úr mælingum á vatni í borholum ISAL við geymslusvæðið. Í nokkrum af þeim mælingum koma fram nokkrar sveiflur, mögulega vegna mismunandi mikillar sjóblöndunar í sýnum.

Í sjó utan við flæðigryfjur hefur ISAL látið fylgjast með lífríki og einnig uppsöfnun á þungmálmum í kræklingi með reglubundnum hætti í mörg ár. Sambærilegar mælingar

hafa verið gerðar utan við álver Norðuráls á Grundartanga. Einnig hefur verið rannsakaður fjölbreytileiki lífríkisins við flæðigryfjurnar.

ISAL hefur tekið þátt í rannsóknum á uppsöfnun á þungmálmum og öðrum efnum í mosa á Íslandi sem hefur farið fram á 5 ára fresti frá árinu 1990, nú síðast árið 2015. Einnig hefur verið fylgst með flúoríði í gróðri og vatni í nágrenni ISAL allt frá árinu 1968, auk þess sem loftgæði hafa verið mæld á Hvaleyrarholti frá árinu 1994.

## 7.2 NÝJAR RANNSÓKNIR.

Við áætlunargerð fyrir nýjar rannsóknir var stuðst við ÍST ISO 18400 – 2018, Soil Quality Sampling, og þá sérstaklega hluta 203 Investigation of potentially contaminated sites. Farið var yfir svæðið og sögu þess og mögulega mengaðir staðir merktir inn á kort. Jafnframt var höfð hliðsjón af aðferðafræði samkvæmt ASTM E1527-2013, Standard Practice for Environmental Site Assessments: Phase I Environmental Site Assessment Process.

### Jarðvegssýni

Sýnatökuáætlunin var á þá leið að gert var ráð fyrir að taka 2 sýni af hverri gerð þar sem má gera ráð fyrir tiltekinni mengun og að lágmarki 1 af hverri staðsetningu þar sem gert var ráð fyrir mögulegri mengun eða samtals allt að 16 sýni.

Miðað var við að taka sýni af opnu svæði þar sem hægt var að komast í fína mól eða jarðveg. Ekki var gert ráð fyrir að rjúfa bundið slitlag eða bora niður úr steypum plötum. Á slíkum stöðum var sýnatöku sleppt og því ekki hægt að vita hvaðan það efni sem er þar fyrir neðan er eða hve mikið hefur verið fjarlægð.

Til viðmiðunar voru tekin 4 sýni innan núverandi girðingar þar sem ekki er vitað af neinni tiltekinni mengun. Á **mynd 9** má sjá sýntökustaði sem skilgreindir voru og **tafla 2** gerir nánar grein fyrir sýnatökupunktunum.

Einnig var skoðað að taka jarðvegssýni á lóð ISAL, sunnan Þjóðveggar 41. Það svæði hefur ekki verið notað af ISAL og er óhreyft frá þeim tíma sem malarnámið var í gangi. Því var fallið frá því að taka sýni á því svæði. Þetta svæði þarf þó að rannsaka ef farið verður í framkvæmdir á því.

Tekin voru jarðvegssýni á þeim svæðum sem sýnd eru á **mynd 9** og þau send í efna-greiningu. Almenn gildir um mengun í jarðvegi að mengunarefni safnast í fínefni og því var reynt að finna staðsetningar þar sem fínefni voru til staðar.

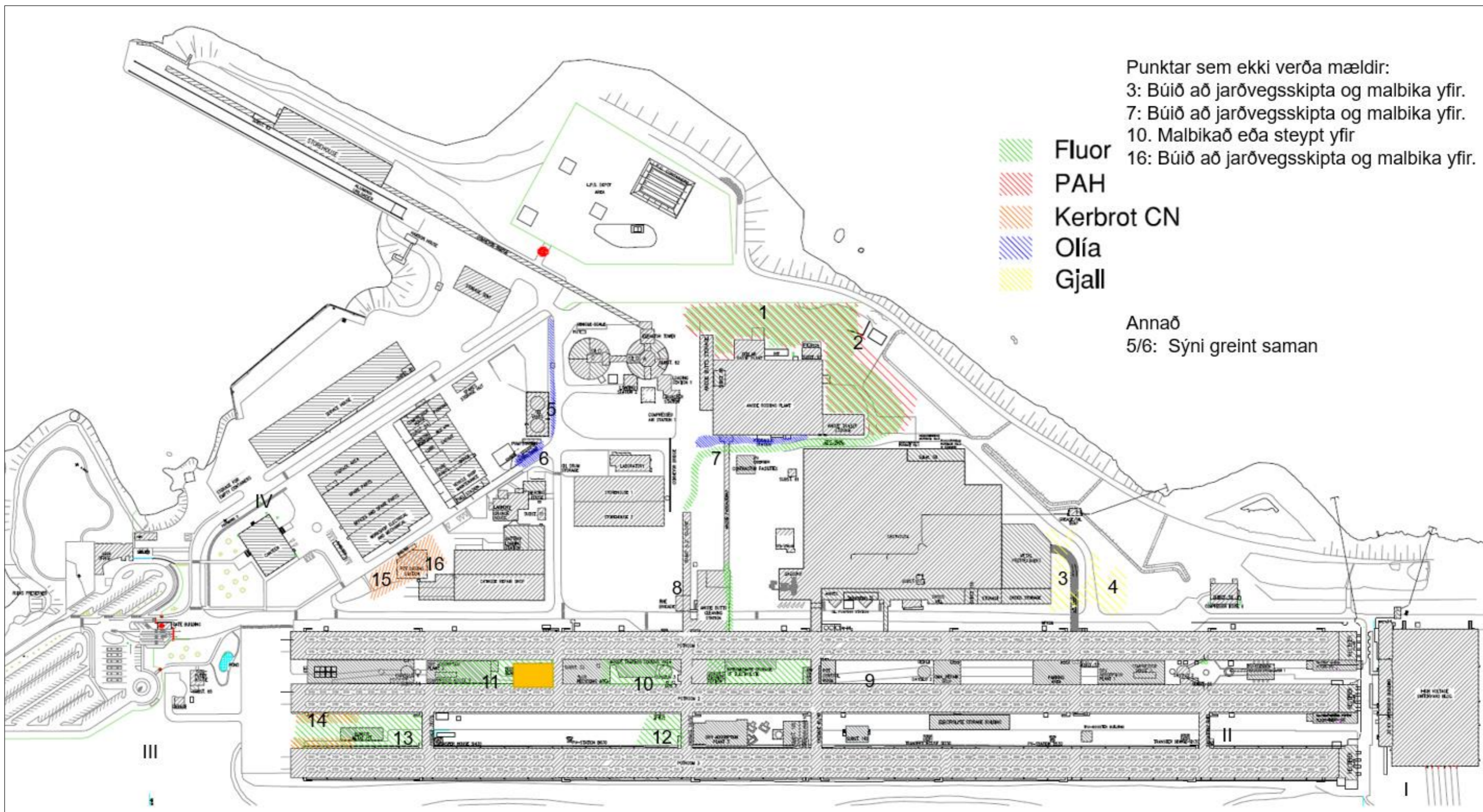
Sýni voru tekin þannig að jarðvegurinn var losaður með gröfu niður á 20 til 50 cm dýpi. Sýnið var svo tekið úr fínefni inni í miðri holunni á stað þar sem engin snerting hafði átt sér stað með gröfunni. Víðast þurfti að fjarlægja steina og grófa mól með höndunum til að komast í fínefnið. Milli kerskála 1 og 2 var ekki hægt að koma við gröfu. Þar voru handmokaðar holur milli bundins slitlags og veggja kerskálans. Sýni voru svo tekin með sama hætti.

Greining fór fram hjá vottaðri rannsóknarstofu í Alsgöbal í Svíþjóð. Olía og PAH voru greind á 2 svæðum, við skautsmiðju og olúgeyma. Málmar, vatnsleysanlegt flúoríð og heildar sýaníð voru greind í öllum sýnum samkvæmt viðurkenndum stöðlum.



**Tafla 2 Listi yfir sýnatökupunkta á menguðum svæðum og á lóðarbakgrunni.**

Punktur	Svæði	Efni	Mæliþáttur	Aðstæður
1	Skautsmiðja	Kragasalli Skautleifar Olía Raflausn	PAH/Olía Flúoríð Sýaníð Málmar	Nýmalarborið svæði, malbikað að hluta. Sýnið tekið undir nýrri mól.
2	Sama og 1	Sama og 1	Sama og 1	Sama og 1
3	Gjallgeymsla	Gjall	Sýni ekki tekið	Búið að byggja við steypuskála, byggja ramp yfir í kerskála og malbika í kringum.
4	Gjallgeymsla	Gjall	Flúoríð Sýaníð Málmar	Geymslusvæði fyrir gáma, mjög þjöppuð mól.
5	Svartolíulögn	Olía	PAH/Olía Flúoríð Sýaníð Málmar	Frekar laus fín mól.
6	Gasolíugeymir	Olía	Sama	Frekar laus fín mól.
7	Skautsmiðja	Skautleifar Olía Raflausn	Sýni ekki tekið	Búið að endurnýja svæði, malbika yfir og ganga frá.
8	Kerskáli rampur	Skautleifar Raflausn	Flúoríð Sýaníð Málmar	Sýni tekið vestan við ramp. Búið að malbika og ganga frá austan við.
9	Kerskálar endurvinnslusvæði	Skautleifar Raflausn	Flúoríð Sýaníð Málmar	Handmokað við vegg kerskála 2. Annað malbikað eða steipt.
10	Kerskálar endurvinnslusvæði	Skautleifar Raflausn	Sýni ekki tekið	Allt yfirborð malbikað eða steipt.
11	Kerskálar þurrhreinistöð	Skautleifar Raflausn	Flúoríð Sýaníð Málmar	Handmokað við vegg kerskála 2. Annað malbikað eða steipt.
12	Kerskálar endurvinnslusvæði	Skautleifar Raflausn	Flúoríð Sýaníð Málmar	Sýni tekið í malarsvæði nálægt kerskála 3. Malbikað nær tengibrú milli skála.
13	Kerskálar endurvinnslusvæði	Kerbrot Raflausn og állekar	Flúoríð Sýaníð Málmar	Sýni tekið í malarsvæði nálægt kerskála 3, bak við steiptan vegg milli skála.
14	Kerskálar endurvinnslusvæði	Kerbrot Raflausn og állekar	Flúoríð Sýaníð Málmar	Sýni tekið í malarsvæði nálægt kerskála 2. Malbikað fjær skála.
15	Kerbrotastöð	Kerbort raflausn	Flúoríð Sýaníð Málmar	Sýni tekið nálægt vegg stöðvar. Lengra frá búið að setja mold og gróðurþekju.
16	Kerbrotastöð	Kerbort raflausn	Sýni ekki tekið	Búið að endurnýja svæði, malbika yfir og ganga frá.
I	Opið svæði við tengivirki.	Engin sérstök	Flúoríð Sýaníð Málmar	Frekar laus mól - lóðarbakgrunnur
II	Geymslusvæði milli skála.	Engin sérstök	Flúoríð Sýaníð Málmar	Frekar laus mól - lóðarbakgrunnur
III	Utan við gámageymslusvæði.	Engin sérstök	Flúoríð Sýaníð Málmar	Frekar laus mól - lóðarbakgrunnur
IV	Milli hleðsluveggjar og vegar.	Engin sérstök	Flúoríð Sýaníð Málmar	Frekar laus mól - lóðarbakgrunnur



Mynd 9 Svæði mögulegrar uppsöfnunar mengunarefna með merktum sýnatökupunktum og sýnatökupunktum fyrir lóðarbakgrunn.

## Vatnsýnataka

Miðað var við að taka grunnvatn úr nothæfum, áður mældum, borholum. Grunnvatnsýni voru tekin úr þremur borholum í flæðigryfjum ISAL sem ná niður í grunnvatn. Fleiri holur voru mældar en reyndust þurrar eða samfallnar. Þá voru tekin sýni úr tveimur borholum ISAL fyrir iðnaðarvatn sunnan við þjóðveg við norðurmörk geymslusvæðisins. Sýnatökuholur eru sýndar á **mynd 10**. Þannig fékkst mat á gæðum grunnvatns fyrir sunnan lóð álversins, en þó undir áhrifum frá geymslusvæðinu og hluta af iðnaðarsvæðinu sunnan þess. Sýni, sem tekin voru í misgömlum holum í flæðigryfjum sýna áhrif af starfsemi ISAL og þá af rekstri urðunarstaðarins innan lóðar. Holurnar í flæðigryfjunum við hlið álversins eru eðli málsins samkvæmt þær holur sem vænta má mestra mælanlegra áhrifa á grunnvatn. Öll sýnin voru tekin á útfalli rétt fyrir lægstu sjávarstöðu til að lágmarka klóríðáhrif sjávarfalla á efnagreiningar.



Mynd 10 Staðsetning vatnssýnatöku (loftmynd tekin af [www.map.is](http://www.map.is)).

Öll sýni voru greind samkvæmt vottuðum greiningarpakka hjá Alsgöbal í Svíþjóð fyrir ólífræn efni í grunnvatn, olíu og PAH efni, auk þess sem sýnið var mælt í öllum sýnum. Greiningmörk eru tilgreind í fylgiskjali 2.

## 8 SAMANTEKT UM GRUNNÁSTAND

### 8.1 INNGANGUR

Frá árinu 1966 hefur ISAL verið með starfsemi á athafnasvæði sínu. Svæðinu má skipta í nokkra hluta sem hér segir:

- Svæði með byggingum þar sem starfsemi fer fram innanhúss.
- Svæði þar sem starfsemi tengd framleiðslu eða endurvinnslu fer fram utanhúss.
- Flutningaleiðir og geymslusvæði með bundnu slitlagi.
- Geymslusvæði sem ekki eru með bundnu slitlagi.
- Urðunarsvæði.
- Lítil hluti innan núverandi girðingar sem er ónotaður.

Után girðingar er svo ónotuð lóð þar sem gert er ráð fyrir að ISAL geti aukið starfsemi sína síðar meir.

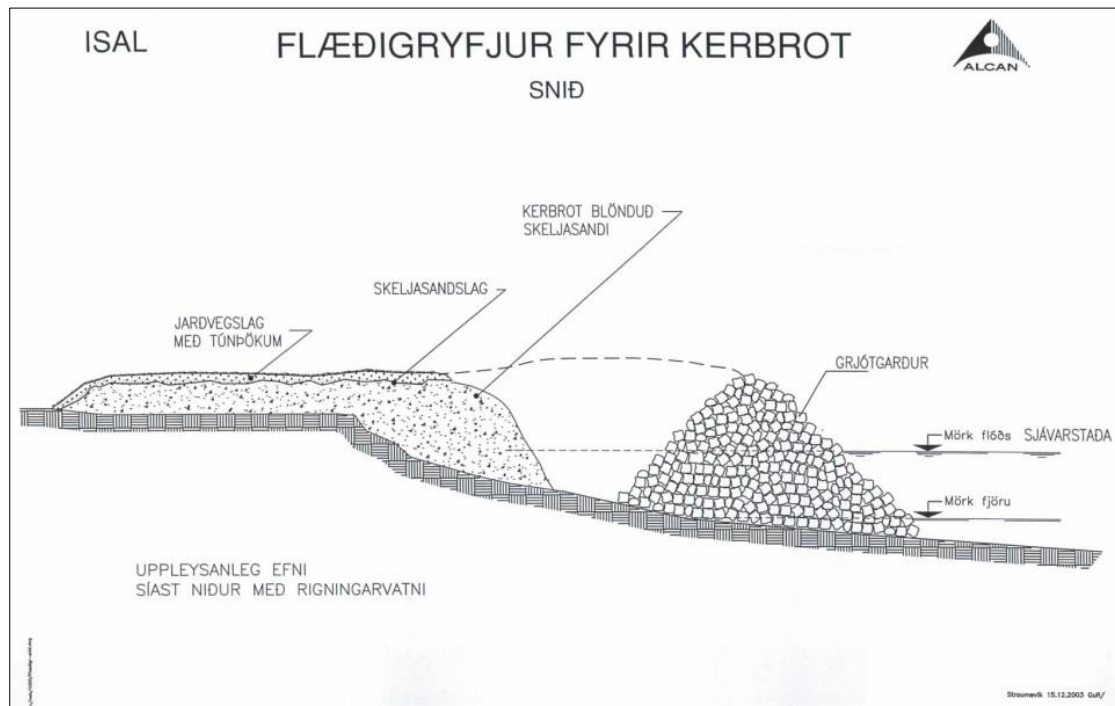
Þessi skýrsla tekur saman yfirlit um grunnástand lóðarinnar innan girðingar með tilliti til jarðvegs og grunnvatns.

Fyrst verður fjallað um flæðigryfjur, þá verður fjallað um grunnvatn og loks jarðveg á lóð ISAL utan flæðigryfja.

### 8.2 FLÆÐIGRYJUR

Flæðigryfjur á svæði ISAL eru sýndar á **mynd 6**. Þær hafa verið notaðar frá upphafi starfseminnar árið 1969. Uppbygging gryfjanna síðustu áratugi er sýnd á **mynd 11**. Núgildandi starfsleyfi frá 2005 tilgreinir að losun eftirfarandi efna í flæðigryfjur er heimil:

- a. Fóðringar og eldföst efni (16.11.00).
- b. Gjall frá frumframleiðslu (10.03.04-10.03.05).
- c. Skánir (10.03.15-10.03.16).
- d. Kolaryk (10.03.18).
- e. Aðrar agnir (10.03.22).



Mynd 11 Uppbygging flæðigryfju.

Á fyrstu árum starfseminnar var endurnýting efna ekki eins og nú er orðið. Til að mynda fóru fyrstu árin einnig heil ker, með straumleiðurum og annar málmur í gryfjunar. Einnig má gera ráð fyrir að gryfjur frá því fyrir árið 1985 geti innhaldið asbest, frá því að endurnýjun ofna í steypuskála fór fram á svæðinu. Þetta eru því bæði svæðin vestan hafnarinnar og svæði beint norður af steypuskálanum (sjá mynd 6).

Áður fyrr fóru álgjall og skánir einnig í flæðigryfjur eins og heimilt er samkvæmt starfsleyfi. Frá árinu 2004 hefur það hins vegar ekki farið í gryfjur heldur verið sent til endurvinnslu hjá fyrirtækjum sem sérhæfa sig í vinnslu á álgjalli.

Nú er allt efni sem sett er í flæðigryfjur skráð og koma þær upplýsingar fram í samfélagsskýrslum og grænu bókhaldi fyrirtækisins. Magn efnis sem losað er í gryfjunar er nokkuð breytilegt milli ára, eða á bilinu 4.500 til 6.000 tonn. Þar af eru 4.000 til 5.400 tonn af kerbrotum en annað efni er kolaryk og agnir/uppsöp. Með þessu efni er settur skeljasandur úr Faxaflóa til þess að tryggja styrk á kalsíum og öðrum efnum sem geta bundið flúoríð í flæðigryfjunum. Skeljasandur inniheldur 85-90% kalsíum karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) en auk þess önnur karbonöt eins og magnesíum, strontíum, baríum og líka önnur efni svo sem járn og sink.

Dæmigerð samsetning kerbrota er sýnd í töflu 3, samkvæmt NFM BREF 2017.

**Tafla 3** Dæmigerð samsetning kerbrota.

Efni í kerbrotum	Bakskautaleifar (1st cut) (wt-%)	Einangrun (2nd cut) (wt-%)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0–10	10–50
C	40–75	0–20
Na	8–17	6–14
F	10–20	4–10
CaO	1–6	1–8
SiO <sub>2</sub>	0–6	10–50
Al sem málmur	0–5	0
CN (heildar)	0,01–0,5	0–0,1
CN (frítt)	0–0,2	0–0,05

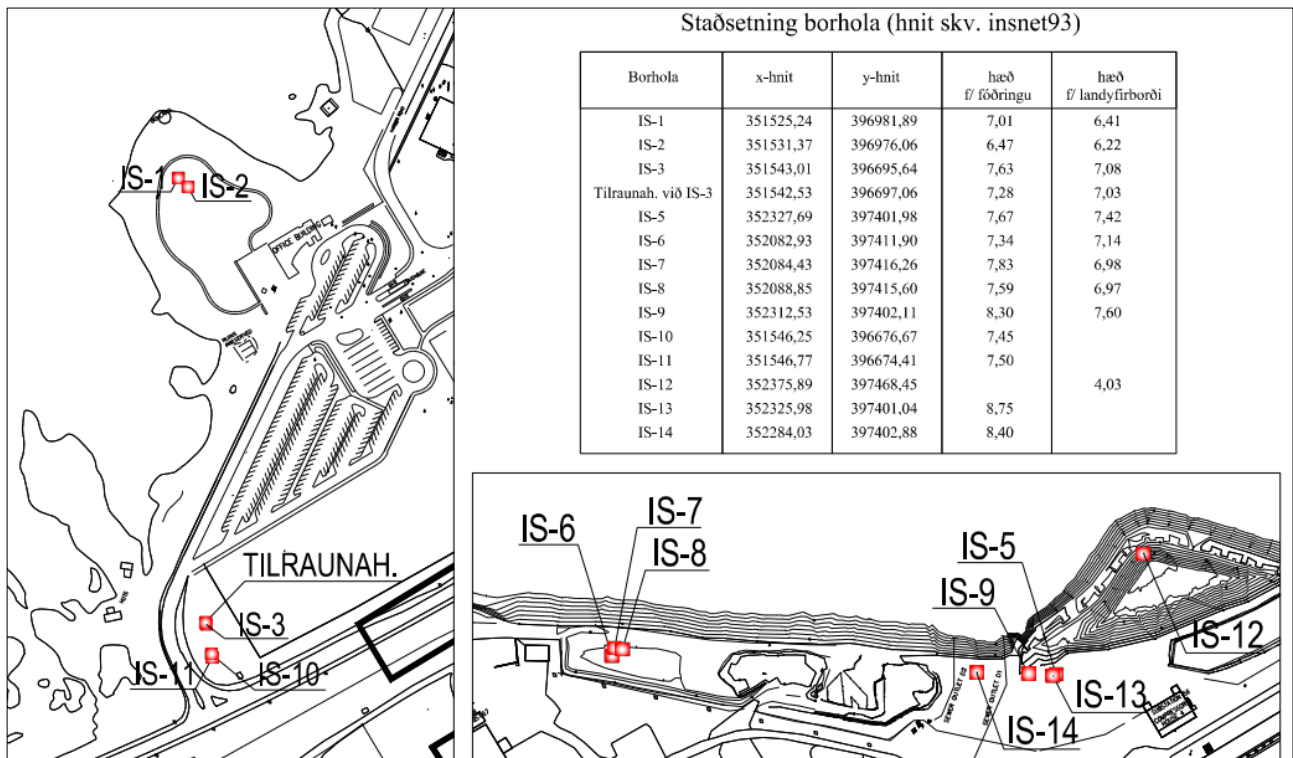
Gert hefur verið útskólunarpróf á kerbrotum hjá ISAL samkvæmt ISO 12457-2:2002 og eru niðurstöður þess sýndar í **töflu 4**. Skilyrði fyrir losun efna í flæðigryfjum eru að útskolun annarra efna en flúoríðs sé undir mörkum fyrir útskolun efna fyrir almenna urðunarstaði samkvæmt reglugerð nr. 783/2003, um urðun úrgangs.

**Tafla 4** Niðurstöður á útskolun úr kerbrotum frá ISAL.

Efni úr kerbrotum	Eining	Styrkur	Efni úr kerbrotum	Eining	Styrkur
SO <sub>4</sub>	mg/kg	2389	Sb	mg/kg	< 0,05
Cr	mg/kg	< 0,6	Ba	mg/kg	< 0,3
Ni	mg/kg	< 0,3	Hg	mg/kg	< 0,1
Cu	mg/kg	3,0	Pb	mg/kg	< 3
Zn	mg/kg	0,1	TDS	mg/kg	129.747
As	mg/kg	< 1	DOC	mg/kg	262
Se	mg/kg	< 0,1	Cl	mg/kg	514
Mo	mg/kg	< 0,1	F	mg/kg	5423
Cd	mg/kg	< 0,1	leiðni	µS/cm	19.150

### 8.3 GRUNNVATN

Fjölmargar greiningar á grunnvatni eða sigvatni hafa verið gerðar í borholum í flæðigryfjum ISAL. Auk þess eru til nokkrar efnagreiningar á vatni í borholum ISAL fyrir iðnaðarvatn. Til viðbótar var nú greint efni í þremur holum í flæðigryfjum (IS-6, IS-11 og IS-13) og í tveimur borholum ISAL fyrir iðnaðarvatn (STV03-2 og STV03-5) til samanburðar við eldri greiningar. Tekið skal fram að sumar eldri borholur í flæðigryfjum hafa fallið saman eða stíflast og þá hafa nýjar holur verið teknar í notkun. Sýni voru tekin úr krana við holur STV03-2 og STV03-5. Fyrir holur í flæðigryfjum var tekið sýni með sýnataka úr holu IS-13, en dælt úr holum IS-6 og IS-11, þar sem þau rör voru fóðruð með slöngum sem sýnatakinn komst ekki niður um. Fleiri holur voru kannaðar en reyndust þurrar eða ekki var unnt að opna þær. Staðsetning borhola í flæðigryfjum er sýnd á **mynd 12**. Hóla IS-11 er í elstu flæðigryfjunni, D1, sem er næst þjóðveginum og hola IS-6 er næst svæði í notkun. Þessi þrjú sýni voru síuð þar sem sýni úr holu IS-13 innihélt mikið af ryðögnum.



Mynd 12 Staðsetning borhola í flæðigrýfjum. Tekin voru sýni úr holum IS-6, IS-11 og IS-13.

Niðurstöður mælinga á grunnvatni eru sýndar í **töflu 5**. Til samanburðar eru eldri mælingar sýndar í fylgiskjali 1. **Tafla 5** skiptist í **töflu 5a**, sem sýnir ólífræn efni í mælipakka GSV3+ hjá AlsGlobal í Svíþjóð og sýanið, og **töflu 5b**, sem sýnir olúefni og PAH í mælipakka OV-21a.

Öll efni í **töflu 5b** nema alifatískar olúur, C16-35, voru undir greiningarmörkum. Þær mældust í lágum styrk í sýnum IS-11 og IS-13.

Til að meta styrk nokkurra málma eru gildi í **töflu 5a** borin saman við umhverfismörk fyrir málma í yfirborðsvatni til verndar lífríki, sem tilgreind eru í reglugerð nr. 796/1999, um varnir gegn mengun vatns. Í töflunni er notast við litaflokkun þar sem blátt er fyrir lægstan styrk (I), svo grænt (II) og gult (III) fyrir hæstan styrk. Litaflokkunin nær tveimur flokkum hærra, það er í appelsínugult (IV) og rautt (V) sem táknar ófullnægjandi ástand vatns. Styrkur málma náði ekki upp í umhverfismörk efstu tveggja litaflokkanna.

Miðað við þessa flokkun, flokkast sýnin sunnan við lóð ISAL úr borholum STV03-2 og STV03-5 í **töflu 5a** í flokk I með tilliti til þeirra málma sem tilgreindir eru í reglugerðinni, nema fyrir króm sem lendir í flokki II. Þær fáu eldri mælingar sem eru til fyrir holur STV03-2 og STV03-5 sýna svipaðan styrk kopars og króms en gildin fyrir blý og kadmíum eru hærri. Niðurstöður sem fengust frá Heilbrigðiseftirliti Hafnarfjarðar og Kópavogs sýna að mæling á blýi í holu STV03-5 er í flokki III og mæling á kadmíum er í flokki II, en styrkur blýs var undir greiningarmörkum í holu STV03-2. Þetta eru vissulega aðeins stakar mælingar, en gæti bent til tímabundinna áhrifa frá geymslu-svæðinu.

Í töflu 5a sker sýni IS-6 sig frá hinum sýnunum að því leyti að þar sjást áhrif sjávar eða skeljasands með hærri gildum fyrir kalsíum, magnesíum og strontíum auk hærri saltstyrks. Sýni IS-13 sýnir heldur hærri styrk flúoríðs en minni áhrif af skeljasandi og salti. Ef notuð er flokkun samkvæmt reglugerð nr. 796/1999, um varnir gegn mengun vatns, þá hækkar flokkun vatns með tilliti til gildis fyrir kopar (Cu) í sýnunum þremur í flæðigryfjunum, IS-6, IS-11 og IS-13, miðað við holur STV03-2 og STV03-5. Þá hækkar flokkun fyrir IS-6 einnig með tilliti til nikkels (Ni), blýs (Pb) og sinks (Zn).

Öll sýni með tilliti til arsens (As), kadmíums (Cd) og blýs (Pb) flokkast í flokk I, mjög lág gildi. Mæligildi hækka fyrir kadmíum (Cd), nikkell (Ni) blý (Pb) og sink (Zn) án þess að hækka um flokk í holum IS-11 og IS-13, en fara upp um flokk í holu IS-6 fyrir nikkell (Ni) og zink (Zn). Flokkun lækkar fyrir holu IS-13 með tilliti til króms (Cr).

Ef litið er framhjá umhverfisflokkuninni þá eru það kopar, mangan og zink sem sýna hækkun í styrk frá STV03 yfir í allar holurnar í flæðigryfjunum.

Samantekt eldri mælinga í flæðigryfjum eru sýndar í fylgiskjali 1. Stakar mælingar í mismunandi holum sýna hækkun gildi, en endurteknar mælingar sýna oftast mun lægri gildi. Hærri gildi mælast oft í fyrstu sýnatöku í viðkomandi holu. Þetta á við nokkrar mælingar fyrir arsen (As) frá árunum 2002 og 2003, sem gáfu há gildi og eina mælingu með tilliti til kopars (Cu) og nikkels (Ni) frá árinu 2011. Eldri mælingar á sinki (Zn) sýna að niðurstöður flokkast annað hvort í flokk I eða flokk II.

Í eldri mælingum hefur ekki verið gætt að því að mæla alltaf í svipaðri sjávarhæð sem sést á því að mæligildi fyrir leiðni og ýmis efni svipar í sumum mælingu til mæligilda í sjó frekar en í ferskvatni. Mæliaðferðir og greiningarmörk eru einnig mismunandi.

Í ljósi þess að grunnvatnssýni eru tekin í flæðigryfjum þar sem ætla má að áhrif af starfsemi álversins á grunnvatns séu mest, þá má segja að miðað við þessi gildi að þó svo að áhrif af starfsemi álversins á styrk efna í grunnvatni séu mælanleg þá eru áhrif almennt lítil og virðast ekki vera til langs tíma.



**Tafla 5a Niðurstöður á mælingum úr borholum hjá ISAL. Ólífræn efni**  
 Sýni biðu yfir helgi. Óvissa með tímaháð gildi, s.s. pH, harka og ammoníak. Sýni IS-6, IS-11 og IS-13 voru síuð.  
 Umhverfismörk I – blá, umhverfismörk II – græn, umhverfismörk III gul.

Efni	Sýni	STV03-2	STV03-5	IS-6	IS-11	IS-13
Sýnatökudagur		2020-03-12	2020-03-12	2020-03-13	2020-03-13	2020-03-12
		13:30	14:00	14:15	14:40	14:55
Ca	mg/l	4,75	4,75	15,9	4,88	4,58
Fe	mg/l	0,00334	0,00191	0,089	0,00454	0,837
K	mg/l	0,622	0,624	11,5	0,678	2,18
Mg	mg/l	1,87	1,88	35	2,02	4,25
Na	mg/l	12	12	315	12,8	52,5
Si	mg/l	6,9	6,84	6,57	6,96	3,82
Al	µg/l	19,1	19,4	21,9	19,7	6,14
As	µg/l	0,0683	0,0656	0,105	0,0666	<0.05
Ba	µg/l	0,0616	0,0589	1,52	0,123	0,0313
Cd	µg/l	<0.002	<0.002	<0.002	0,00357	0,0104
Co	µg/l	<0.005	0,00827	0,225	0,0149	0,0236
Cr	µg/l	0,763	0,919	0,939	0,942	0,12
Cu	µg/l	0,19	0,34	4,55	3,45	1,61
Hg	µg/l	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Mn	µg/l	0,0563	0,0944	3,27	0,234	8,99
Mo	µg/l	0,145	0,125	0,564	0,147	0,0926
Ni	µg/l	0,0708	<0.05	1,68	0,0656	0,615
P	µg/l	31,7	32,9	29,5	31,1	9,07
Pb	µg/l	<0.01	0,0113	0,241	0,201	0,0112
Sr	µg/l	6,12	6,23	236	7,43	27,9
Zn	µg/l	1,05	0,735	5,95	4,26	1,62
V	µg/l	24,7	25,5	23,5	26,9	3,98
Harka	°dH	1,1	1,1	10,3	1,15	1,62
Grugg (turbiditet)	FNU	0,36	0,33	0,5	0,47	2,5
leiðni	mS/m	9,4	9,46	190	9,97	39,9
pH		8,1	8,2	8	7,9	7,8
alkalinitet	mg HCO <sub>3</sub> /l	34	34	37	35	36
nítrít	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Nítrít-N	mg/l	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
CODMn	mg/l	<0.50	<0.50	0,59	<0.50	<0.50
ammonium	mg/l	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Ammonium-N	mg/l	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
fosfat	mg/l	0,085	0,087	0,107	0,092	<0.040
Fosfat-P	mg/l	0,028	0,028	0,035	0,03	<0.010
nitrat	mg/l	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Nitrat-N	mg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
fluorid	mg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0,39
klorid	mg/l	9,14	9,2	527	10	81,1
sulfat	mg/l	2,71	2,73	73,7	2,87	10,4
CN total	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
CN frítt	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

**Tafla 5b** Niðurstöður á mælingum úr borholum hjá ISAL, Olíur og PAH. Flöskur voru ekki stútfullar svo að rokgjörn efni gætu hafa lækkað. Öll gildi eru undir greiningamörkum nema tvö, sem eru gulmerkt.

Efni	Sýni	STV03-2	STV03-5	IS-6	IS-11	IS-13
Sýnatökudagur		2020-03-12	2020-03-12	2020-03-12	2020-03-12	2020-03-12
alifater >C5-C8	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10
alifater >C8-C10	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10
alifater >C10-C12	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10
alifater >C12-C16	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10
alifater >C5-C16	µg/l	<20	<20	<20	<20	<20
alifater >C16-C35	µg/l	<10	<10	<10	10	26
aromater >C8-C10	µg/l	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
aromater >C10-C16	µg/l	<0.775	<0.775	<0.775	<0.775	<0.775
metylpyrener/metylfluorantener	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
metylkryser/metylbens(a)antracener	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
aromater >C16-C35	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
bensen	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
toluen	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
etylbenzen	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
m,p-xylen	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
o-xylen	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
xylen, summa	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
naftalen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.014
acenaftylen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.014
acenaften	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.014
fluoren	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.014
fenantren	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.014
antracen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.014
fluoranten	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.014
pyren	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.014
bens(a)antracen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.014
krysen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.014
bens(b)fluoranten	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.014
bens(k)fluoranten	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.014
bens(a)pyren	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.014
dibenso(ah)antracen	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.014
benso(ghi)perylene	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.014
indeno(123cd)pyren	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.014
PAH, summa 16	µg/l	<0.080	<0.080	<0.080	<0.080	<0.11
PAH, summa cancerogena	µg/l	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.049
PAH, summa övriga	µg/l	<0.045	<0.045	<0.045	<0.045	<0.063
PAH, summa L	µg/l	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.021
PAH, summa M	µg/l	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.035
PAH, summa H	µg/l	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.056

## 8.4 JARÐVEGUR

Fyrir þessa skýrslu voru tekin jarðvegssýni til efnagreiningar víðs vegar innan núverandi girðingar um byggingar á lóð ISAL í Straumsvík. Slík rannsókn hefur ekki verið gerð áður.

Helstu niðurstöður er teknar saman í **töflu 6**. Í töflunni eru sýnd til viðmiðunar gildi úr drögum að reglugerð fyrir mengaðan jarðveg sem lögð voru fram í samráðsgátt þann 26.04.2018, en reglugerðin hefur ekki verið gefin út.

Mörk er tilgreind fyrir öll efni í töflunni nema flúoríð. Gildi í töflunni eru feitletruð ef þau eru yfir mörkum sem eru tilgreind í drögunum fyrir íbúasvæði. Ef gildin eru yfir mörkum fyrir iðnaðarsvæði þá eru gildin feitletruð og gulmerkt.

Fyrir vatnsleysanlegt flúoríð eru ekki tilgreind nein mörk í drögum að reglugerð fyrir mengaðan jarðveg. Fjögur hæstu gildin (appelsínugul) eru við skautsmiðjuna og á milli vesturhluta kerskála 2 og 3. Gildin milli kerskála 1 og 2 (gul) voru heldur lægri. Við olúafgreiðslu og kerskálaramp voru einnig há gildi (grá).

Í töflunni eru grænmerkt þau frumefni sem sýna lítinn breytileika í mæligildum miðað við steinefni almennt. Það eru kóbolt (Co), króm (Cr), kopar (Cu), kvikasilfur (Hg) og vanadíum (V). Auk þess er nikkell (Ni) grænmerkt því það sýnir einnig fremur lítinn breytileika fyrir utan gildið í sýni 12. Þó svo að það gildi sé tekið með er breytileiki í mæligildum nikkels mun minni en fyrir þau frumefni sem ekki eru grænmerkt.

Gildi fyrir sýnið eru öll nema fjögur við eða undir greiningarmörkum. Sýnin fjögur sem eru með marktæk gildi eru við skautsmiðjuna, olúafgreiðsla og kerbrotastöðina. Gildi eru öll lægri en tilgreind eru fyrir íbúabyggð í drögum að reglugerð fyrir mengaðan jarðveg.

Í **töflu 7** eru niðurstöður úr jarðvegssýnum bornar saman við gildi fyrir umhverfismörk fyrir málma í sjávarseti samkvæmt reglugerð nr. 796/1999, um varnir gegn mengun vatns. Flokkun samkvæmt reglugerðinni er í fimm flokka, merktir I til V. Gildin fyrir flokka I til IV eru sýnd í töflunni en flokkur V eru öll gildi sem eru stærri en þau sem eru í flokki IV.

Miðað við þessa flokkun þá flokkast arsen (As), króm (Cr) og kvikasilfur (Hg) sem mjög lág gildi. Arsen er með mikla dreifingu í gildum en króm og kvikasilfur ekki.

Kopar (Cu) fellur í flokka I til III, en það veur athygli að öll gildin eru nánast innan skekkjumarka fyrir flokk II, lág gildi, sem eru gildi á bilinu 40 til 70. Lægst gildi fyrir kopar er 33,7 og hæsta gildið er 79,2.

Háa gildið í punkti 12 fyrir nikkell (Ni) er eina gildið í flokki IV, sem flokkast sem hátt gildi.

Kadmíum (Cd), blý (Pb) og sink (Zn) eru með mikla dreifingu á milli flokka I til III frá mjög lágum gildum upp í gildi sem eru við efri mörk náttúrulegra gilda.

**Tafla 6 Niðurstöður mælinga á jarðvegssýnum á lóð ISAL. Grænmerkt frumefni sína almennt lítinn breytileika í gildum. Feitletraðar tölur tákna gildi sem er yfir mörkum fyrir íbúasvæði í drögum að reglugerð um mengaðan jarðveg. Gul gildi eru yfir mörkum fyrir iðnaðarsvæði. Fyrir flúoríð eru fjögur hæstu gildi merkt appelsínugul, sýni milli kerskála 1 og 2 eru gul, önnur há gildi eru grá.**

Efni	Sýni	1	2	4	5	8	9	11	12	13	14	15	I	II	III	IV	Mörk í drögum að reglugerð um mengaðan jarðveg		
																	íbúa- svæði	iðnaðar- svæði	
	Dags	2020- 01-24	2020- 01-24	2020- 01-24	2020- 01-24	2020- 01-24	2020- 01-24	2020- 01-24	2020- 01-24	2020- 01-24	2020- 01-24	2020- 01-24	2020- 01-24	2020- 01-24	2020- 01-24	2020- 01-24	2020- 01-24		
PAH, summa 10	mg/kg TS	1311	275		35													6,8	40
PAH, summa 16	mg/kg TS	1900	390		50														
oljeindex >C10-<C40	mg/kg TS	157	82		430													190	500
As	mg/kg TS	1,69	4,54	0,592	0,586	1,01	3,68	1,78	6,5	0,524	1,48	0,637	0,219	0,211	0,109	0,213		27	76
Cd	mg/kg TS	0,298	0,336	0,079	0,113	0,077	0,787	0,911	0,25	0,055	0,732	0,204	0,019	0,043	0,013	0,051		1,2	4,3
Co	mg/kg TS	9,07	11,5	13,1	10,3	9,22	6,59	10	14,4	9,95	6,47	10,6	6,95	7,56	14,9	7,74		35	190
Cr	mg/kg TS	17	35,7	16,3	11,4	20,1	16,4	19,6	34	16,5	13	18,2	8,53	7,54	33,2	8,53		130	180
Cu	mg/kg TS	52,5	60,1	61,2	55,8	50,7	71,6	45,8	57,7	59,3	79,2	45,7	33,7	39,5	63,8	49,6		100	190
Hg	mg/kg TS	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04		0,83	4,8
Ni	mg/kg TS	57,2	96,1	43,1	42,4	45,3	54,5	78,5	202	37,3	85,5	37,7	26,4	33,5	52,6	33,2		160	200
Pb	mg/kg TS	15,5	20,3	7,7	3,54	11,4	8,37	5,07	6,93	1,91	2,08	9,99	1,6	0,599	0,144	3,97		210	530
V	mg/kg TS	32,4	50	26,2	23,5	29,4	29,5	30,1	43,8	26,3	24,3	26,2	23,2	18,7	38,5	17,4		97	250
Zn	mg/kg TS	389	161	36,1	237	55,6	66,2	881	125	131	173	120	14,9	37,4	19,8	23,4		200	720
Sb	mg/kg TS	0,446	1,94		0,087											0,052		15	22
CN total	mg/kg TS	1,67	4,71	0,4	0,69	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	1,56	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40		8,8	70
Flúoríð - vatnsleysanlegt	mg/kg TS	835	1250	134	301	254	442	339	1240	559	82,6	118	31	81,7	13,7	43,8			

**Tafla 7 Niðurstöður mælingu á jarðvegssýnum ISAL. Gildi málma voru borin saman við umhverfismörk fyrir málma í sjávarseti hér við land í fylgiskjali með reglugerð nr. 796/1999, um varnir gegn mengun vatns. Umhverfismörk I: Mjög lág gildi. Umhverfismörk II: Lág gildi. Umhverfismörk III: Efri mörk náttúrulegra gilda. Umhverfismörk IV: Há gildi. Umhverfismörk V: Mjög há gildi.**

Efni	Sýni	1	2	4	5	8	9	11	12	13	14	15	I	II	III	IV	Umhverfismörk			
																	Dags	2020-01-24	2020-01-24	2020-01-24
As	mg/kg TS	1,69	4,54	0,592	0,586	1,01	3,68	1,78	6,5	0,524	1,48	0,637	0,219	0,211	0,109	0,213	< 8	18	55	270
Cd	mg/kg TS	0,298	0,336	0,079	0,113	0,077	0,787	0,911	0,25	0,055	0,732	0,204	0,019	0,043	0,013	0,051	< 0,11	0,3	1	4,5
Co	mg/kg TS	9,07	11,5	13,1	10,3	9,22	6,59	10	14,4	9,95	6,47	10,6	6,95	7,56	14,9	7,74				
Cr	mg/kg TS	17	35,7	16,3	11,4	20,1	16,4	19,6	34	16,5	13	18,2	8,53	7,54	33,2	8,53	< 100	150	500	2500
Cu	mg/kg TS	52,5	60,1	61,2	55,8	50,7	71,6	45,8	57,7	59,3	79,2	45,7	33,7	39,5	63,8	49,6	<40	70	250	1300
Hg	mg/kg TS	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	< 0,02	0,1	2	8
Ni	mg/kg TS	57,2	96,1	43,1	42,4	45,3	54,5	78,5	202	37,3	85,5	37,7	26,4	33,5	52,6	33,2	< 22	40	125	650
Pb	mg/kg TS	15,5	20,3	7,7	3,54	11,4	8,37	5,07	6,93	1,91	2,08	9,99	1,6	0,599	0,144	3,97	< 6	15	50	230
V	mg/kg TS	32,4	50	26,2	23,5	29,4	29,5	30,1	43,8	26,3	24,3	26,2	23,2	18,7	38,5	17,4				
Zn	mg/kg TS	389	161	36,1	237	55,6	66,2	881	125	131	173	120	14,9	37,4	19,8	23,4	< 60	110	340	1700

Miðað við dreifingu málma þá virðast arsen, kadmíum, blý og sink líklega vera með staðbundnar uppsprettur innan svæðis. Reikna má með að antimón (Sb) fylgi styrk arsens. Nikkel er hátt í einum punkti en dreifist annars jafnt um svæðið.

Samkvæmt skýrslu Náttúrufræðistofnunar Íslands, *Vöktun þungmálma og brennisteins í mosa á Íslandi 1990–2015 - Áhrif frá iðjuverum og eldvirkni*, þá benda þær rannsóknir til að arsen, antimón og nikkell fylgi starfsemi álvera, en að aðrir málmar, króm, kopar, blý, vanadíum og sink, séu meir tengdir öðrum iðnaði.

Miðað við staðsetningu gilda þá virðist blý tengjast umferðarmiklum svæðum innan lóðar, sink er tengt nálægð við byggingar, tæki og vélbúnað. Erfitt er að tilgreina tengingu fyrir kadmíum, en kadmíum fylgir oft sem snefilefni af öðrum súlfíðmyndandi efnum, arseni, kopar, blý og sinki.

Miðað við framangreindar niðurstöður þá er allt yfirborðslag innan girðingar ISAL með nokkrum flúoríðstyrk. Við skautsmiðju, á milli kerskála 1 og 2 og vestan megin á milli kerskála 2 og 3 er flúoríðmengum í opnum jarðvegi mikil.

Við skautsmiðju er greinilega mikil PAH mengun í jarðvegi. PAH við olúgeyma er hins vegar minna en ætla mætti. Nokkuð olúsmit er við olúfögn og geyma, en minna við skautsmiðju.

Á svæðum sem skilgreindur var sem lóðarbakgrunnur (sýni I til IV) var styrkur mældra efna almennt minni, en þeim stöðum sem gert var ráð fyrir einhverjum áhrifum samkvæmt myndum 4 og 9.

**RioTinto**

**ISAL**

**Álver Rio Tinto í Straumsvík**



**GRUNNÁSTANDSSKÝRSLA**

**FYLGISKJÖL**

# **FYLGISKJAL 1**

**Mælingar á vatni úr borholum í flæðigryfjum ISAL**

**Samantekt mælinga 2002 til 2013**





# **FYLGISKJAL 2**

## **Sýnatökupakkar ALS**

### **Uppgefin greiningarmörk**

## Sýnatökur í vatni

▼ GV-3 Plus (inkl. hela V-2) Grundvatten



Analys av ämne:	Rapporteringsgräns:
turbiditet	0.20 FNU
COD-Mn	0.5 mg/l
konduktivitet	1 mS/m
pH	3-11 pH enh
alkalinitet	1 mg/l HCO <sub>3</sub>
ammonium	0.05 mg/l
nitrat	0.5 mg/l
nitrit	0.01 mg/l
fosfat	0.04 mg/l
fluorid	0.2 mg/l
klorid	0.5 mg/l
sulfat	0.5 mg/l
totalhårdhet	0.1 °dH
Al, aluminium	0.2 µg/l
As, arsenik <sup>1</sup>	0.05 µg/l
Ba, barium	0.01 µg/l
Ca, kalcium	100 µg/l
Cd, kadmium <sup>2</sup>	0.002 µg/l
Co, kobolt	0.005 µg/l
Cr, krom	0.01 µg/l
Cu, koppar	0.1 µg/l
Fe, järn	0.4 µg/l
Hg, kvicksilver	0.002 µg/l
K, kalium	400 µg/l
Mg, magnesium	90 µg/l
Mn, mangan	0.03 µg/l
Mo, molybden	0.05 µg/l
Na, natrium	100 µg/l
Ni, nickel	0.05 µg/l
P, fosfor	1 µg/l
Pb, bly	0.01 µg/l
Si, kisel	30 µg/l
Sr, strontium	2 µg/l
V, vanadin	0.005 µg/l
Zn, zink	0.2 µg/l

### GV-3 Plus (inkl. hela V-2) Grundvatten

Lägg till i Valda Analyser

#### PAKETINFO

**Pris:** 1 860 SEK / prov

**Standard svarstid:** 10 arbetsdagar

**Snabbast svarstid:** 2 arbetsdagar

**Rabattgrupp:** 1

**Provtyp:** Vatten

**Analystyp:** Kombinationspaket

**Provkärl:** 2x250 ml plastflaska + 60 ml kontrollerad plastflaska

**Express:** Ja, Expresstariff 1: SameDay +350%; Q07 +400%; Q12 300%; Q17 +200%; 1 dag +100%; 2 dagar +75%; 3 dagar +40%; 4 dagar +30%; 5 dagar +20%

**Akreditering:** Ja

**Instruktion:** Skölj ur provkärlet 1-2 gånger innan provtagning med samma vattentyp som analysprov.

**Anmärkningar:** Vattenprover som innehåller bottensats dekanteras före konservering om inte filtrering har beställts. För dekantering tillkommer 25 kr/prov. För filtrering tillkommer 80 kr/prov.

Pris för tilläggs-element inom akrediteringen: 190 SEK/element. För tillgängliga element och LOQ, se Tilläggs-paket - metaller. Pris för övriga element: vänligen kontakta laboratoriet.

Tidskänslig analys. Proverna skickas in snarast möjligt efter provtagning, bör ej skickas över en helg.

<sup>1</sup> För prover med höga halter klorid kan rapporteringsgränsen bli förhöjd.

<sup>2</sup> För prover med höga halter molybden kan rapporteringsgränsen bli förhöjd.



Analys av ämne:	Rapporteringsgräns:
cyanid, lättillgänglig	0.005 mg/l
cyanid, total	0.005 mg/l

## Cyanid (total + lättillgänglig) i vatten

Lägg till i Valda Analyser

### PAKETINFO

**Pris:** 1 050 SEK / prov

**Standard svarstid:** 10 arbetsdagar

**Snabbast svarstid:** 3 arbetsdagar

**Rabattgrupp:** 1

**Provtyp:** Vatten

**Analystyp:** Övriga analyser

**Provmängd:** 60 ml

**Provkärl:** [60 ml plastflaska för cyanid](#) (med NaOH)

**Express:** Ja, Expresstariff 1: SameDay +350%; Q07 +400%; Q12 300%; Q17 +200%; 1 dag +100%; 2 dagar +75%; 3 dagar +40%; 4 dagar +30%; 5 dagar +20%

**Ackreditering:** Ja



**Analys av ämne:** **Rapporteringsgräns:**

**Alifater:**

alifater >C5-C8	10 µg/l
alifater >C8-C10	10 µg/l
alifater >C10-C12	10 µg/l
alifater >C12-C16	10 µg/l
alifater >C5-C16	20 µg/l
alifater >C16-C35	20 µg/l

**Aromater:**

aromater >C8-C10	1 µg/l
aromater >C10-C16	1 µg/l
metylpyrener/metylfluorantener	1 µg/l
metylkryser/metylbenso(a)antracener	1 µg/l
aromater >C16-C35	1 µg/l
bensen	0.2 µg/l
toluen	0.2 µg/l
etylbenzen	0.2 µg/l
summa xylener	0.2 µg/l

**Polycykliska aromatiska kolväten:**

naftalen	0.01 µg/l
acenaftylen	0.01 µg/l
acenaften	0.01 µg/l
fluoren	0.01 µg/l
fenantren	0.01 µg/l
antracen	0.01 µg/l
fluoranten	0.01 µg/l
pyren	0.01 µg/l
bens(a)antracen	0.01 µg/l
krysen	0.01 µg/l
bens(b)fluoranten	0.01 µg/l
bens(k)fluoranten	0.01 µg/l
bens(a)pyren	0.01 µg/l
dibenso(ah)antracen	0.01 µg/l
bens(ghi)perylen	0.01 µg/l
indeno(123cd)pyren	0.01 µg/l
PAH, summa 16	0.08 µg/l
summa cancerogena PAH	0.035 µg/l
summa övriga PAH	0.045 µg/l
PAH, summa L	0.02 µg/l
PAH, summa M	0.03 µg/l
PAH, summa H	0.04 µg/l

## OV-21a alifater, aromater, BTEX, PAH16 enligt SPIMFAB i vatten

Lägg till i Valda Analyser

**PAKETINFO**

**Pris:** 2 470 SEK / prov

**Standard svarstid:** 10 arbetsdagar

**Snabbast svarstid:** Samma dag

**Rabattgrupp:** 1

**Provtyp:** Vatten

**Analystyp:** Organiska ämnen

**Provmängd:** 250 ml

**Provkärl:** 250 ml mörk glasflaska

**Metod:** GC-MS

**Express:** Ja, Expresstariff 1.1: SameDay +350%; Q12 300%; Q17 +200%; 1 dag +100%; 2 dagar +75%; 3 dagar +40%; 4 dagar +30%; 5 dagar +20%

**Akreditering:** Ja

**Instruktion:** OBS! Provkärllet måste toppfyllas och skall sändas kylt till lab snarast efter provtagning.

# Sýnatökur í jarðvegi

## Soil-pack 2: PAH16, olja GC-FID, metaller



Analys av ämne:	Rapporteringsgräns:
<b>PAH:</b>	
naftalen	0.01 mg/kg torrsubstans
acenaftylen	0.01 mg/kg torrsubstans
acenaften	0.01 mg/kg torrsubstans
fluoren	0.01 mg/kg torrsubstans
fenantren	0.01 mg/kg torrsubstans
antracen	0.01 mg/kg torrsubstans
fluoranten	0.01 mg/kg torrsubstans
pyren	0.01 mg/kg torrsubstans
bens(a)antracen	0.01 mg/kg torrsubstans
krysen	0.01 mg/kg torrsubstans
bens(b)fluoranten	0.01 mg/kg torrsubstans
bens(k)fluoranten	0.01 mg/kg torrsubstans
bens(a)pyren	0.01 mg/kg torrsubstans
dibenso(ah)antracen	0.01 mg/kg torrsubstans
bens(ghi)perylene	0.01 mg/kg torrsubstans
indeno(123cd)pyren	0.01 mg/kg torrsubstans
PAH, summa 16	0.08 mg/kg torrsubstans
summa cancerogena PAH	0.035 mg/kg torrsubstans
summa övriga PAH	0.045 mg/kg torrsubstans
PAH, summa L	0.015 mg/kg torrsubstans
PAH, summa M	0.025 mg/kg torrsubstans
PAH, summa H	0.04 mg/kg torrsubstans
mineralolja >C10-C40	20 mg/kg torrsubstans
fraktion >C10-C12	2 mg/kg torrsubstans
fraktion >C12-C16	3 mg/kg torrsubstans
fraktion >C16-C35	10 mg/kg torrsubstans
fraktion >C35-C40	5 mg/kg torrsubstans
<b>Metaller:</b>	
As, arsenik	0.1 mg/kg torrsubstans
Cd, kadmium	0.01 mg/kg torrsubstans
Co, kobolt	0.03 mg/kg torrsubstans
Cr, krom	0.1 mg/kg torrsubstans
Cu, koppar	0.3 mg/kg torrsubstans
Hg, kvicksilver	0.04 mg/kg torrsubstans
Ni, nickel	0.08 mg/kg torrsubstans
Pb, bly	0.1 mg/kg torrsubstans
V, vanadin	0.2 mg/kg torrsubstans
Zn, zink	1 mg/kg torrsubstans

## Soil-pack 2: PAH16, olja GC-FID, metaller

Lägg till i Valda Analyser

### PAKETINFO

**Pris:** 1 995 SEK / prov

**Standard svarstid:** 10 arbetsdagar

**Snabbast svarstid:** 1 arbetsdag

**Rabattgrupp:** 1

**Provtyp:** Jord, slam och sediment

**Analystyp:** Kombinationspaket

**Provmängd:** 70 g torrsubstans

**Provkärl:** Diffusionstät påse för jord, 212 ml glasburk för slam/sediment

**Express:** Ja, Expresstariff 1: SameDay +350%; Q07 +400%; Q12 300%; Q17 +200%; 1 dag +100%; 2 dagar +75%; 3 dagar +40%; 4 dagar +30%; 5 dagar +20%

**Ackreditering:** Ja



Analys av ämne:	Rapporteringsgräns:
cyanid, total	0.40 mg/kg

## Cyanid (total) i jord, slam och sediment

Lägg till i Valda Analyser

### PAKETINFO

**Pris:** 630 SEK / prov

**Standard svarstid:** 10 arbetsdagar

**Snabbast svarstid:** 3 arbetsdagar

**Rabattgrupp:** 1

**Provtyp:** Jord, slam och sediment

**Analystyp:** Övriga analyser

**Provmängd:** 10 g torrsubstans

**Provkär:** Diffusionstät påse för jord, [212 ml glasburk](#) för slam/sediment

**Metod:** Spektrofotometri, baserad på metod CSN ISO 6703-2

**Express:** Ja, Expresstariff 1: SameDay +350%; Q07 +400%; Q12 300%; Q17 +200%; 1 dag +100%; 2 dagar +75%; 3 dagar +40%; 4 dagar +30%; 5 dagar +20%

**Ackreditering:** Ja

# FYLGISKJAL 3

**Vatnssýnataka lóð ISAL - 2020-02-12**





## Yfirlit um holur í flæðigryfjum

Holur merktar inná eldri loftmyndir og teikningu.

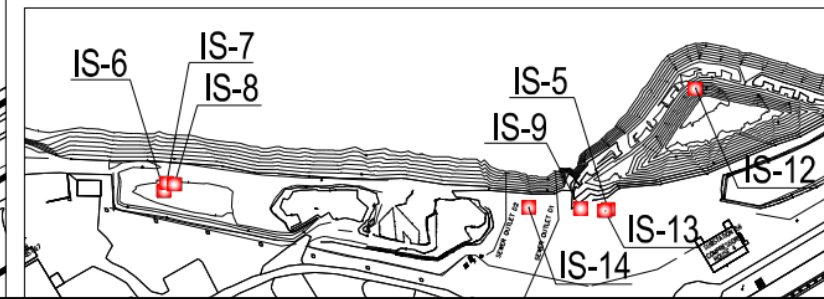
Sýni 2020 tekin úr holum IS-11, IS-6 og IS-13.

Hola IS-11 og IS-6 með slöngufóðringu, þurfti að dæla úr þeim með mjórri slöngu.



Staðsetning borhola (hnit skv. insnet93)

Borhola	x-hnit	y-hnit	hæð í/ föðringu	hæð í/ landyfirborði
IS-1	351525,24	396981,89	7,01	6,41
IS-2	351531,37	396976,06	6,47	6,22
IS-3	351543,01	396695,64	7,63	7,08
Tilraunah. við IS-3	351542,53	396697,06	7,28	7,03
IS-5	352327,69	397401,98	7,67	7,42
IS-6	352082,93	397411,90	7,34	7,14
IS-7	352084,43	397416,26	7,83	6,98
IS-8	352088,85	397415,60	7,59	6,97
IS-9	352312,53	397402,11	8,30	7,60
IS-10	351546,25	396676,67	7,45	
IS-11	351546,77	396674,41	7,50	
IS-12	352375,89	397468,45		4,03
IS-13	352325,98	397401,04	8,75	
IS-14	352284,03	397402,88	8,40	



# Borholur fyrir iðnaðarvatn ISAL við lóðarmörk á móti Geymslusvæði





Borhola IS-13  
Vatn í holu – sýnataka  
undirbúin.

IS-11 0,20  $\mu$ m

500ml 1



500ml 2

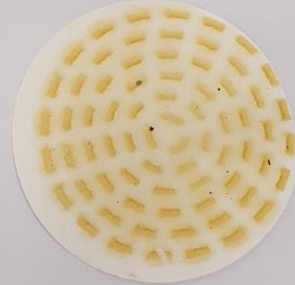


Sýrubveginn

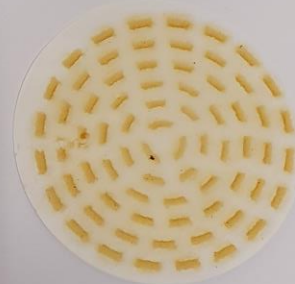


IS-6 0,20  $\mu$ m

500ml 1



500ml 2



Sýrubveginn



Hola IS-13

500ml 1



500ml 2



Sýrubveginn



Myndir af síum úr holum IS-6, IS-11 og IS-13

---

**Sýnataka hjá ISAL 12.3.2020.**

Mælt frá brún holutopps

Hola	tími	vatnsborð, m	dýpi, m	Athugasemdir.
STV03-2	ca. 13:30			Dæla í holu, sýni tekið úr krana. Dæla ólíklega í gangi
STV03-5	ca. 14:00			Dæla í holu, sýni tekið úr krana. Dæla ólíklega í gangi
IS-12	14:50	NA	11,85	þurr. Var vatn við athugun ISAL um morguninn á flóði.
IS-13	14:55	9,27	12,6	Sýni tekið með einnota sýnataka á 9m dýpi
IS-6				Of þröngt plaströr í holu fyrir sýnataka.
IS-7				Of þröngt plaströr í holu fyrir sýnataka.
IS-8				Of þröngt plaströr í holu fyrir sýnataka.
IS-1				Hattur ryðgaður fastur, líklega einhver mælir í holu.
IS-10		NA	6,7	þurr.
IS-11	16:00	6,73	7,75	Víðara plaströr, gæti gengið með mjóum sýntaka.

---

**Sýnataka hjá ISAL 13.3.2020**

Mælt frá brún holutopps

Hola	tími	vatnsborð,m	dýpi,m	Athugasemdir
IS-6	14:15	7,20	10,1	Sýni tekið með dælu ISAL á 9m dýpi
IS-11	14:40	6,58	7,75	Sýni tekið með dælu ISAL á 7m dýpi

---

Öll sýni tekin í 2x500ml plastbrúsa, 1x sýruþvegin brúsa, 1x glerfösku.

Sýni STV03-2 og STV03-5 ósúð

Sýni S-6, S-11 og S-13 síuð í plastbrúsum en ósúð í glerflösku

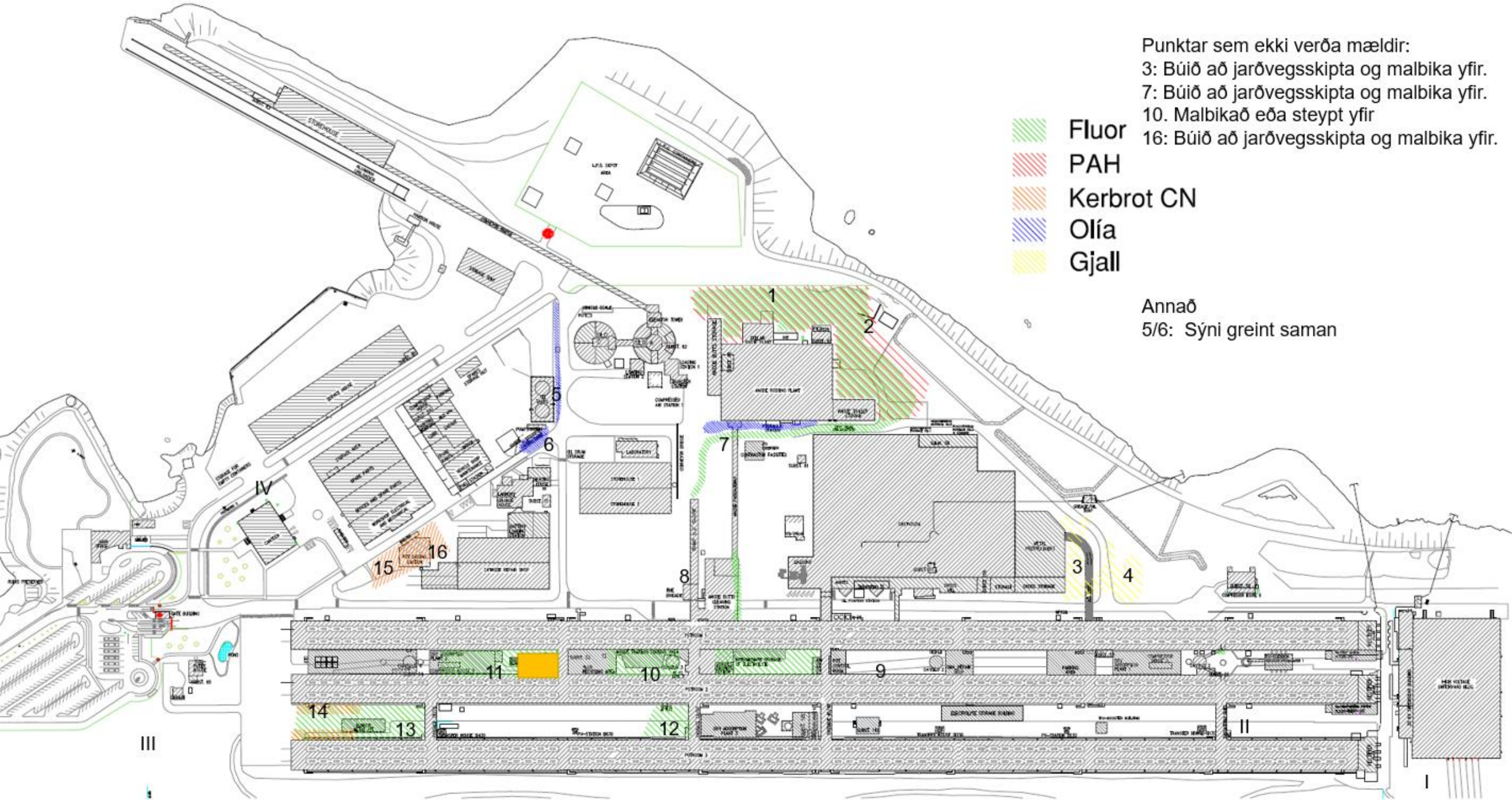
# **FYLGISKJAL 4**

**Jarðvegssýnataka lóð ISAL - 2020-01-24**

Punktur sem ekki verða mældir:  
3: Búið að jarðvegsskipta og malbika yfir.  
7: Búið að jarðvegsskipta og malbika yfir.  
10: Malbikað eða steipt yfir  
16: Búið að jarðvegsskipta og malbika yfir.

-  Fluor
-  PAH
-  Kerbrot CN
-  Olía
-  Gjall

Annað  
5/6: Sýni greint saman





Dæmi um sýnatöku  
Sýni 5 - Milli gaslíutanks og olíudælustöðvar.



Sýni 6 - Með svartolífulögn.

Sýni 5 og 6 voru sameinuð í blandsýni





## Listi yfir sýnatökupunkta á menguðum svæðum og á lóðarbakgrunni.

Punktur	Svæði	Efni	Mæliþáttur	Aðstæður
1	Skautsmiðja	Kragasalli Skautleifar Olía Raflausn	PAH/Olía Flúoríð Sýaníð Málmar	Nýmalarborið svæði, malbikað að hluta. Sýnið tekið undir nýrri mól.
2	Sama og 1	Sama og 1	Sama og 1	Sama og 1
3	Gjallgeymsla	Gjall	Sýni ekki tekið	Búið að byggja við steypuskála, byggja ramp yfir í kerskála og malbika í kringum.
4	Gjallgeymsla	Gjall	Flúoríð Sýaníð Málmar	Geymslusvæði fyrir gáma, mjög þjöppuð mól.
5	Svartolífulögn	Olía	PAH/Olía Flúoríð Sýaníð Málmar	Frekar laus fín mól.
6	Gasolíugeymir	Olía	Sama	Frekar laus fín mól.
7	Skautsmiðja	Skautleifar Olía Raflausn	Sýni ekki tekið	Búið að endurnýja svæði, malbika yfir og ganga frá.
8	Kerskáli rampur	Skautleifar Raflausn	Flúoríð Sýaníð Málmar	Sýni tekið vestan við ramp. Búið að malbika og ganga frá austan við.
9	Kerskálar endurvinnslusvæði	Skautleifar Raflausn	Flúoríð Sýaníð Málmar	Handmokað við vegg kerskála 2. Annað malbikað eða steipt.
10	Kerskálar endurvinnslusvæði	Skautleifar Raflausn	Sýni ekki tekið	Allt yfirborð malbikað eða steipt.
11	Kerskálar þurrhreinistöð	Skautleifar Raflausn	Flúoríð Sýaníð Málmar	Handmokað við vegg kerskála 2. Annað malbikað eða steipt.
12	Kerskálar endurvinnslusvæði	Skautleifar Raflausn	Flúoríð Sýaníð Málmar	Sýni tekið í malarsvæði nálægt kerskála 3. Malbikað nær tengibrú milli skála.
13	Kerskálar endurvinnslusvæði	Kerbrot Raflausn og állekar	Flúoríð Sýaníð Málmar	Sýni tekið í malarsvæði nálægt kerskála 3, bak við steiptan vegg milli skála.
14	Kerskálar endurvinnslusvæði	Kerbrot Raflausn og állekar	Flúoríð Sýaníð Málmar	Sýni tekið í malarsvæði nálægt kerskála 2. Malbikað fjær skála.
15	Kerbrotastöð	Kerbort raflausn	Flúoríð Sýaníð Málmar	Sýni tekið nálægt vegg stöðvar. Lengra frá búið að setja mold og gróðurþekju.
16	Kerbrotastöð	Kerbort raflausn	Sýni ekki tekið	Búið að endurnýja svæði, malbika yfir og ganga frá.
I	Opið svæði við tengivirki.	Engin sérstök	Flúoríð Sýaníð Málmar	Frekar laus mól - lóðarbakgrunnur
II	Geymslusvæði milli skála.	Engin sérstök	Flúoríð Sýaníð Málmar	Frekar laus mól - lóðarbakgrunnur
III	Utan við gámageymslusvæði.	Engin sérstök	Flúoríð Sýaníð Málmar	Frekar laus mól - lóðarbakgrunnur
IV	Milli hleðsluveggjar og vegar.	Engin sérstök	Flúoríð Sýaníð Málmar	Frekar laus mól - lóðarbakgrunnur

# **FYLGISKJAL 5**

## **ALS niðurstöður fyrir vatn**

# Report

Page 1 (14)



T2007038

2CFLCDQ9NOA



Date received **2020-03-19**  
Issued **2020-04-01**

**Mannvit Engineering**  
**Birgir Tryggvason**  
**Chemical Engineer B.Sc.**  
**Urdarhvarf 6**  
**IS-203 Kopavogur**  
**Iceland**

Project **ISAL**  
Reference

**This report replaces any previous report with the same number.**

Changes in results are indicated by shaded lines.

## Analysis of ground water

Your ID	<b>STV03-2</b>					
Sampler	<b>BTF/PT</b>					
Sampled	<b>2020-03-12</b>					
LabID	O11249823					
Analysis	Results	Uncertainty (±)	Unit	Method	Issuer	Sign
<b>GV-3 Plus*</b>	-----			1	O	AMLU
<b>Ca</b>	<b>4.75</b>	0.37	mg/l	2	R	MB
<b>Fe</b>	<b>0.00334</b>	0.00101	mg/l	2	H	MB
<b>K</b>	<b>0.622</b>	0.048	mg/l	2	R	MB
<b>Mg</b>	<b>1.87</b>	0.12	mg/l	2	R	MB
<b>Na</b>	<b>12.0</b>	0.8	mg/l	2	R	MB
<b>Si</b>	<b>6.90</b>	0.43	mg/l	2	R	MB
<b>Al</b>	<b>19.1</b>	3.8	µg/l	2	H	MB
<b>As</b>	<b>0.0683</b>	0.0289	µg/l	2	H	MB
<b>Ba</b>	<b>0.0616</b>	0.0138	µg/l	2	H	MB
<b>Cd</b>	<b>&lt;0.002</b>		µg/l	2	H	MB
<b>Co</b>	<b>&lt;0.005</b>		µg/l	2	H	MB
<b>Cr</b>	<b>0.763</b>	0.189	µg/l	2	H	MB
<b>Cu</b>	<b>0.190</b>	0.068	µg/l	2	H	MB
<b>Hg</b>	<b>&lt;0.002</b>		µg/l	2	F	MB
<b>Mn</b>	<b>0.0563</b>	0.0301	µg/l	2	H	MB
<b>Mo</b>	<b>0.145</b>	0.028	µg/l	2	H	MB
<b>Ni</b>	<b>0.0708</b>	0.0471	µg/l	2	H	MB
<b>P</b>	<b>31.7</b>	7.2	µg/l	2	H	MB
<b>Pb</b>	<b>&lt;0.01</b>		µg/l	2	H	MB
<b>Sr</b>	<b>6.12</b>	0.63	µg/l	2	R	MB
<b>Zn</b>	<b>1.05</b>	0.39	µg/l	2	H	MB
<b>V</b>	<b>24.7</b>	4.5	µg/l	2	H	MB
<b>total hardness*</b>	<b>1.10</b>		°dH	3	1	MB
<b>turbidity</b>	<b>0.36</b>		FNU	4	1	AMLU
<b>conductivity</b>	<b>9.40</b>	1.1	mS/m	5	J	AMLU
<b>pH</b>	<b>8.1</b>	0.24		6	J	AMLU
<b>alkalinity</b>	<b>34</b>	2.7	mg HCO <sub>3</sub> /l	7	J	AMLU
<b>nitrite</b>	<b>&lt;0.01</b>		mg/l	8	J	AMLU

# Report

Page 2 (14)



## T2007038

2CFLCDQ9NOA



Your ID	<b>STV03-2</b>					
Sampler	<b>BTF/PT</b>					
Sampled	<b>2020-03-12</b>					
LabID	O11249823					
Analysis	Results	Uncertainty (±)	Unit	Method	Issuer	Sign
nitrite nitrogen	<0.002		mg/l	8	J	AMLU
CODMn	<0.50		mg/l	9	2	KAIN
ammonium	<0.050		mg/l	9	2	KAIN
ammonium nitrogen	<0.040		mg/l	9	2	KAIN
phosphate	0.085	0.017	mg/l	9	2	KAIN
phosphate phosphorus	0.028	0.006	mg/l	9	2	KAIN
nitrate	<0.50		mg/l	9	2	KAIN
nitrate nitrogen	<0.10		mg/l	9	2	KAIN
fluoride	<0.20		mg/l	9	2	KAIN
chloride	9.14	1.37	mg/l	9	2	KAIN
sulphate	2.71	0.40	mg/l	9	2	KAIN
CN total	<0.005		mg/l	10	2	KAIN
CN easily released	<0.005		mg/l	11	2	KAIN
aliphatics >C5-C8	<10		µg/l	12	2	KAIN
aliphatics >C8-C10	<10		µg/l	12	2	KAIN
aliphatics >C10-C12	<10		µg/l	12	2	KAIN
aliphatics >C12-C16	<10		µg/l	12	2	KAIN
aliphatics >C5-C16*	<20		µg/l	12	2	KAIN
aliphatics >C16-C35	<10		µg/l	12	2	KAIN
aromatics >C8-C10	<0.30		µg/l	12	2	KAIN
aromatics >C10-C16	<0.775		µg/l	12	2	KAIN
methylpyrenes/methylfluoranthenes	<1.0		µg/l	12	2	KAIN
methylchrysenes/methylbenz(a)anthracenes	<1.0		µg/l	12	2	KAIN
aromatics >C16-C35	<1.0		µg/l	12	2	KAIN
benzene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
toluene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
ethylbenzene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
m,p-xylene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
o-xylene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
xylenes, sum*	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
naphthalene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
acenaphthylene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
acenaphthene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
fluorene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
phenanthrene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
anthracene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
fluoranthene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
pyrene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(a)anthracene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
chrysene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(b)fluoranthene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(k)fluoranthene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(a)pyrene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
dibenzo(ah)anthracene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(ghi)perylene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
indeno(123cd)pyrene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN

# Report

Page 3 (14)



T2007038

2CFLCDQ9NOA



Your ID	<b>STV03-2</b>					
Sampler	<b>BTF/PT</b>					
Sampled	<b>2020-03-12</b>					
LabID	O11249823					
Analysis	Results	Uncertainty (±)	Unit	Method	Issuer	Sign
PAH, sum 16 *	<0.080		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum carcinogenic *	<0.035		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum non carcinogenic *	<0.045		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum L *	<0.015		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum M *	<0.025		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum H *	<0.040		µg/l	12	2	KAIN
Resultaten m.a.p. tidskänsliga parametrar är osäkra p.g.a. tiden från provtagning till analys har överskridits. Bottles for OV-21A were not 100% full, concentration of volative substances might be affected						

# Report

Page 4 (14)



## T2007038

2CFLCDQ9NOA



Your ID	STV03-5					
Sampler	BTF/PT					
Sampled	2020-03-12					
LabID	O11249824					
Analysis	Results	Uncertainty (±)	Unit	Method	Issuer	Sign
<b>GV-3 Plus *</b>	-----			1	O	AMLU
<b>Ca</b>	<b>4.75</b>	0.37	mg/l	2	R	MB
<b>Fe</b>	<b>0.00191</b>	0.00062	mg/l	2	H	MB
<b>K</b>	<b>0.624</b>	0.045	mg/l	2	R	MB
<b>Mg</b>	<b>1.88</b>	0.12	mg/l	2	R	MB
<b>Na</b>	<b>12.0</b>	0.9	mg/l	2	R	MB
<b>Si</b>	<b>6.84</b>	0.42	mg/l	2	R	MB
<b>Al</b>	<b>19.4</b>	3.7	µg/l	2	H	MB
<b>As</b>	<b>0.0656</b>	0.0171	µg/l	2	H	MB
<b>Ba</b>	<b>0.0589</b>	0.0144	µg/l	2	H	MB
<b>Cd</b>	<b>&lt;0.002</b>		µg/l	2	H	MB
<b>Co</b>	<b>0.00827</b>	0.00396	µg/l	2	H	MB
<b>Cr</b>	<b>0.919</b>	0.190	µg/l	2	H	MB
<b>Cu</b>	<b>0.340</b>	0.169	µg/l	2	H	MB
<b>Hg</b>	<b>&lt;0.002</b>		µg/l	2	F	MB
<b>Mn</b>	<b>0.0944</b>	0.0479	µg/l	2	H	MB
<b>Mo</b>	<b>0.125</b>	0.024	µg/l	2	H	MB
<b>Ni</b>	<b>&lt;0.05</b>		µg/l	2	H	MB
<b>P</b>	<b>32.9</b>	6.8	µg/l	2	H	MB
<b>Pb</b>	<b>0.0113</b>	0.0034	µg/l	2	H	MB
<b>Sr</b>	<b>6.23</b>	0.64	µg/l	2	R	MB
<b>Zn</b>	<b>0.735</b>	0.188	µg/l	2	H	MB
<b>V</b>	<b>25.5</b>	4.5	µg/l	2	R	MB
<b>total hardness *</b>	<b>1.10</b>		°dH	3	1	MB
<b>turbidity</b>	<b>0.33</b>		FNU	4	1	AMLU
<b>conductivity</b>	<b>9.46</b>	1.1	mS/m	5	J	AMLU
<b>pH</b>	<b>8.2</b>	0.24		6	J	AMLU
<b>alkalinity</b>	<b>34</b>	2.8	mg HCO3/l	7	J	AMLU
<b>nitrite</b>	<b>&lt;0.01</b>		mg/l	8	J	AMLU
<b>nitrite nitrogen</b>	<b>&lt;0.002</b>		mg/l	8	J	AMLU
<b>CODMn</b>	<b>&lt;0.50</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>ammonium</b>	<b>&lt;0.050</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>ammonium nitrogen</b>	<b>&lt;0.040</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>phosphate</b>	<b>0.087</b>	0.017	mg/l	9	2	KAIN
<b>phosphate phosphorus</b>	<b>0.028</b>	0.006	mg/l	9	2	KAIN
<b>nitrate</b>	<b>&lt;0.50</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>nitrate nitrogen</b>	<b>&lt;0.10</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>fluoride</b>	<b>&lt;0.20</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>chloride</b>	<b>9.20</b>	1.38	mg/l	9	2	KAIN
<b>sulphate</b>	<b>2.73</b>	0.41	mg/l	9	2	KAIN
<b>CN total</b>	<b>&lt;0.005</b>		mg/l	10	2	KAIN
<b>CN easily released</b>	<b>&lt;0.005</b>		mg/l	11	2	KAIN
<b>aliphatics &gt;C5-C8</b>	<b>&lt;10</b>		µg/l	12	2	KAIN

# Report

Page 5 (14)



T2007038

2CFLCDQ9NOA



Your ID	STV03-5
Sampler	BTF/PT
Sampled	2020-03-12
LabID	O11249824

Analysis	Results	Uncertainty (±)	Unit	Method	Issuer	Sign
aliphatics >C8-C10	<10		µg/l	12	2	KAIN
aliphatics >C10-C12	<10		µg/l	12	2	KAIN
aliphatics >C12-C16	<10		µg/l	12	2	KAIN
aliphatics >C5-C16 *	<20		µg/l	12	2	KAIN
aliphatics >C16-C35	<10		µg/l	12	2	KAIN
aromatics >C8-C10	<0.30		µg/l	12	2	KAIN
aromatics >C10-C16	<0.775		µg/l	12	2	KAIN
methylpyrenes/methylfluoranthenes	<1.0		µg/l	12	2	KAIN
methylchrysenes/methylbenz(a)anthracenes	<1.0		µg/l	12	2	KAIN
aromatics >C16-C35	<1.0		µg/l	12	2	KAIN
benzene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
toluene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
ethylbenzene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
m,p-xylene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
o-xylene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
xylene, sum *	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
naphthalene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
acenaphthylene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
acenaphthene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
fluorene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
phenanthrene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
anthracene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
fluoranthene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
pyrene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(a)anthracene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
chrysene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(b)fluoranthene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(k)fluoranthene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(a)pyrene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
dibenzo(ah)anthracene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(ghi)perylene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
indeno(123cd)pyrene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum 16 *	<0.080		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum carcinogenic *	<0.035		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum non carcinogenic *	<0.045		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum L *	<0.015		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum M *	<0.025		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum H *	<0.040		µg/l	12	2	KAIN

Resultaten m.a.p. tidskänsliga parametrar är osäkra p.g.a. tiden från provtagning till analys har överskridits. Bottles for OV-21A were not 100% full, concentration of volative substances might be affected

# Report

Page 6 (14)



## T2007038

2CFLCDQ9NOA



Your ID	IS-6					
Sampler	BTF/PT					
Sampled	2020-03-12					
LabID	O11249825					
Analysis	Results	Uncertainty (±)	Unit	Method	Issuer	Sign
<b>GV-3 Plus *</b>	-----			1	O	AMLU
<b>Ca</b>	<b>15.9</b>	1.2	mg/l	2	R	MB
<b>Fe</b>	<b>0.0890</b>	0.0062	mg/l	2	R	MB
<b>K</b>	<b>11.5</b>	0.8	mg/l	2	R	MB
<b>Mg</b>	<b>35.0</b>	2.2	mg/l	2	R	MB
<b>Na</b>	<b>315</b>	23	mg/l	2	R	MB
<b>Si</b>	<b>6.57</b>	0.41	mg/l	2	R	MB
<b>Al</b>	<b>21.9</b>	4.2	µg/l	2	H	AKR
<b>As</b>	<b>0.105</b>	0.023	µg/l	2	H	AKR
<b>Ba</b>	<b>1.52</b>	0.29	µg/l	2	H	AKR
<b>Cd</b>	<b>&lt;0.002</b>		µg/l	2	H	AKR
<b>Co</b>	<b>0.225</b>	0.042	µg/l	2	H	AKR
<b>Cr</b>	<b>0.939</b>	0.187	µg/l	2	H	AKR
<b>Cu</b>	<b>4.55</b>	0.88	µg/l	2	H	AKR
<b>Hg</b>	<b>&lt;0.002</b>		µg/l	2	F	MB
<b>Mn</b>	<b>3.27</b>	0.84	µg/l	2	H	AKR
<b>Mo</b>	<b>0.564</b>	0.109	µg/l	2	H	AKR
<b>Ni</b>	<b>1.68</b>	0.43	µg/l	2	H	AKR
<b>P</b>	<b>29.5</b>	6.0	µg/l	2	H	AKR
<b>Pb</b>	<b>0.241</b>	0.046	µg/l	2	H	AKR
<b>Sr</b>	<b>236</b>	24	µg/l	2	R	MB
<b>Zn</b>	<b>5.95</b>	1.20	µg/l	2	H	AKR
<b>V</b>	<b>23.5</b>	4.0	µg/l	2	R	MB
<b>total hardness *</b>	<b>10.3</b>		°dH	3	1	MB
<b>turbidity</b>	<b>0.50</b>		FNU	4	1	AMLU
<b>conductivity</b>	<b>190</b>	19	mS/m	5	J	AMLU
<b>pH</b>	<b>8.0</b>	0.24		6	J	AMLU
<b>alkalinity</b>	<b>37</b>	3.0	mg HCO3/l	7	J	AMLU
<b>nitrite</b>	<b>&lt;0.01</b>		mg/l	8	J	AMLU
<b>nitrite nitrogen</b>	<b>&lt;0.002</b>		mg/l	8	J	AMLU
<b>CODMn</b>	<b>0.59</b>	0.18	mg/l	9	2	KAIN
<b>ammonium</b>	<b>&lt;0.050</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>ammonium nitrogen</b>	<b>&lt;0.040</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>phosphate</b>	<b>0.107</b>	0.021	mg/l	9	2	KAIN
<b>phosphate phosphorus</b>	<b>0.035</b>	0.007	mg/l	9	2	KAIN
<b>nitrate</b>	<b>&lt;0.50</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>nitrate nitrogen</b>	<b>&lt;0.10</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>fluoride</b>	<b>&lt;0.20</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>chloride</b>	<b>527</b>	79.1	mg/l	9	2	KAIN
<b>sulphate</b>	<b>73.7</b>	11.0	mg/l	9	2	KAIN
<b>CN total</b>	<b>&lt;0.005</b>		mg/l	10	2	KAIN
<b>CN easily released</b>	<b>&lt;0.005</b>		mg/l	11	2	KAIN
<b>aliphatics &gt;C5-C8</b>	<b>&lt;10</b>		µg/l	12	2	KAIN
<b>aliphatics &gt;C8-C10</b>	<b>&lt;10</b>		µg/l	12	2	KAIN



# Report

Page 7 (14)



## T2007038

2CFLCDQ9NOA



Your ID	IS-6					
Sampler	BTF/PT					
Sampled	2020-03-12					
LabID	O11249825					
Analysis	Results	Uncertainty (±)	Unit	Method	Issuer	Sign
aliphatics >C10-C12	<10		µg/l	12	2	KAIN
aliphatics >C12-C16	<10		µg/l	12	2	KAIN
aliphatics >C5-C16 *	<20		µg/l	12	2	KAIN
aliphatics >C16-C35	<10		µg/l	12	2	KAIN
aromatics >C8-C10	<0.30		µg/l	12	2	KAIN
aromatics >C10-C16	<0.775		µg/l	12	2	KAIN
methylpyrenes/methylfluoranthenes	<1.0		µg/l	12	2	KAIN
methylchrysenes/methylbenz(a)anthracenes	<1.0		µg/l	12	2	KAIN
aromatics >C16-C35	<1.0		µg/l	12	2	KAIN
benzene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
toluene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
ethylbenzene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
m,p-xylene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
o-xylene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
xylenes, sum *	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
naphthalene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
acenaphthylene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
acenaphthene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
fluorene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
phenanthrene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
anthracene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
fluoranthene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
pyrene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(a)anthracene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
chrysene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(b)fluoranthene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(k)fluoranthene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(a)pyrene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
dibenzo(ah)anthracene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(ghi)perylene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
indeno(123cd)pyrene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum 16 *	<0.080		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum carcinogenic *	<0.035		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum non carcinogenic *	<0.045		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum L *	<0.015		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum M *	<0.025		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum H *	<0.040		µg/l	12	2	KAIN
Resultaten m.a.p. tidskänsliga parametrar är osäkra p.g.a. tiden från provtagning till analys har överskridits. Bottles for OV-21A were not 100% full, concentration of volative substances might be affected						

# Report

Page 8 (14)



T2007038

2CFLCDQ9NOA



Your ID	IS-11					
Sampler	BTF/PT					
Sampled	2020-03-12					
LabID	O11249826					
Analysis	Results	Uncertainty (±)	Unit	Method	Issuer	Sign
<b>GV-3 Plus *</b>	-----			1	O	AMLU
<b>Ca</b>	<b>4.88</b>	0.38	mg/l	2	R	MB
<b>Fe</b>	<b>0.00454</b>	0.00107	mg/l	2	H	MB
<b>K</b>	<b>0.678</b>	0.054	mg/l	2	R	MB
<b>Mg</b>	<b>2.02</b>	0.13	mg/l	2	R	MB
<b>Na</b>	<b>12.8</b>	0.9	mg/l	2	R	MB
<b>Si</b>	<b>6.96</b>	0.43	mg/l	2	R	MB
<b>Al</b>	<b>19.7</b>	3.7	µg/l	2	H	MB
<b>As</b>	<b>0.0666</b>	0.0178	µg/l	2	H	MB
<b>Ba</b>	<b>0.123</b>	0.028	µg/l	2	H	MB
<b>Cd</b>	<b>0.00357</b>	0.00176	µg/l	2	H	MB
<b>Co</b>	<b>0.0149</b>	0.0150	µg/l	2	H	MB
<b>Cr</b>	<b>0.942</b>	0.179	µg/l	2	H	MB
<b>Cu</b>	<b>3.45</b>	0.73	µg/l	2	H	MB
<b>Hg</b>	<b>&lt;0.002</b>		µg/l	2	F	MB
<b>Mn</b>	<b>0.234</b>	0.110	µg/l	2	H	MB
<b>Mo</b>	<b>0.147</b>	0.027	µg/l	2	H	MB
<b>Ni</b>	<b>0.0656</b>	0.0513	µg/l	2	H	MB
<b>P</b>	<b>31.1</b>	7.1	µg/l	2	H	MB
<b>Pb</b>	<b>0.201</b>	0.038	µg/l	2	H	MB
<b>Sr</b>	<b>7.43</b>	0.75	µg/l	2	R	MB
<b>Zn</b>	<b>4.26</b>	0.88	µg/l	2	H	MB
<b>V</b>	<b>26.9</b>	4.5	µg/l	2	R	MB
<b>total hardness *</b>	<b>1.15</b>		°dH	3	1	MB
<b>turbidity</b>	<b>0.47</b>		FNU	4	1	AMLU
<b>conductivity</b>	<b>9.97</b>	1.2	mS/m	5	J	AMLU
<b>pH</b>	<b>7.9</b>	0.24		6	J	AMLU
<b>alkalinity</b>	<b>35</b>	2.8	mg HCO3/l	7	J	AMLU
<b>nitrite</b>	<b>&lt;0.01</b>		mg/l	8	J	AMLU
<b>nitrite nitrogen</b>	<b>&lt;0.002</b>		mg/l	8	J	AMLU
<b>CODMn</b>	<b>&lt;0.50</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>ammonium</b>	<b>&lt;0.050</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>ammonium nitrogen</b>	<b>&lt;0.040</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>phosphate</b>	<b>0.092</b>	0.018	mg/l	9	2	KAIN
<b>phosphate phosphorus</b>	<b>0.030</b>	0.006	mg/l	9	2	KAIN
<b>nitrate</b>	<b>&lt;0.50</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>nitrate nitrogen</b>	<b>&lt;0.10</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>fluoride</b>	<b>&lt;0.20</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>chloride</b>	<b>10.0</b>	1.50	mg/l	9	2	KAIN
<b>sulphate</b>	<b>2.87</b>	0.43	mg/l	9	2	KAIN
<b>CN total</b>	<b>&lt;0.005</b>		mg/l	10	2	KAIN
<b>CN easily released</b>	<b>&lt;0.005</b>		mg/l	11	2	KAIN
<b>aliphatics &gt;C5-C8</b>	<b>&lt;10</b>		µg/l	12	2	KAIN

# Report

Page 9 (14)



T2007038

2CFLCDQ9NOA



Your ID	IS-11
Sampler	BTF/PT
Sampled	2020-03-12
LabID	O11249826

Analysis	Results	Uncertainty (±)	Unit	Method	Issuer	Sign
aliphatics >C8-C10	<10		µg/l	12	2	KAIN
aliphatics >C10-C12	<10		µg/l	12	2	KAIN
aliphatics >C12-C16	<10		µg/l	12	2	KAIN
aliphatics >C5-C16 *	<20		µg/l	12	2	KAIN
aliphatics >C16-C35	10	3	µg/l	12	2	KAIN
aromatics >C8-C10	<0.30		µg/l	12	2	KAIN
aromatics >C10-C16	<0.775		µg/l	12	2	KAIN
methylpyrenes/methylfluoranthenes	<1.0		µg/l	12	2	KAIN
methylchrysenes/methylbenz(a)anthracenes	<1.0		µg/l	12	2	KAIN
aromatics >C16-C35	<1.0		µg/l	12	2	KAIN
benzene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
toluene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
ethylbenzene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
m,p-xylene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
o-xylene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
xylenes, sum *	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
naphthalene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
acenaphthylene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
acenaphthene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
fluorene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
phenanthrene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
anthracene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
fluoranthene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
pyrene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(a)anthracene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
chrysene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(b)fluoranthene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(k)fluoranthene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(a)pyrene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
dibenzo(ah)anthracene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
benzo(ghi)perylene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
indeno(123cd)pyrene	<0.010		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum 16 *	<0.080		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum carcinogenic *	<0.035		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum non carcinogenic *	<0.045		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum L *	<0.015		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum M *	<0.025		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum H *	<0.040		µg/l	12	2	KAIN

Resultaten m.a.p. tidskänsliga parametrar är osäkra p.g.a. tiden från provtagning till analys har överskridits. Bottles for OV-21A were not 100% full, concentration of volative substances might be affected

# Report

Page 10 (14)



T2007038

2CFLCDQ9NOA



Your ID	IS-13					
Sampler	BTF/PT					
Sampled	2020-03-12					
LabID	O11249827					
Analysis	Results	Uncertainty (±)	Unit	Method	Issuer	Sign
<b>GV-3 Plus *</b>	-----			1	O	AMLU
<b>Ca</b>	<b>4.58</b>	0.36	mg/l	2	R	MB
<b>Fe</b>	<b>0.837</b>	0.057	mg/l	2	R	MB
<b>K</b>	<b>2.18</b>	0.16	mg/l	2	R	MB
<b>Mg</b>	<b>4.25</b>	0.27	mg/l	2	R	MB
<b>Na</b>	<b>52.5</b>	3.8	mg/l	2	R	MB
<b>Si</b>	<b>3.82</b>	0.24	mg/l	2	R	MB
<b>Al</b>	<b>6.14</b>	1.20	µg/l	2	H	MB
<b>As</b>	<b>&lt;0.05</b>		µg/l	2	H	MB
<b>Ba</b>	<b>0.0313</b>	0.0083	µg/l	2	H	MB
<b>Cd</b>	<b>0.0104</b>	0.0027	µg/l	2	H	MB
<b>Co</b>	<b>0.0236</b>	0.0063	µg/l	2	H	MB
<b>Cr</b>	<b>0.120</b>	0.023	µg/l	2	H	MB
<b>Cu</b>	<b>1.61</b>	0.50	µg/l	2	H	MB
<b>Hg</b>	<b>&lt;0.002</b>		µg/l	2	F	MB
<b>Mn</b>	<b>8.99</b>	0.74	µg/l	2	R	MB
<b>Mo</b>	<b>0.0926</b>	0.0190	µg/l	2	H	MB
<b>Ni</b>	<b>0.615</b>	0.149	µg/l	2	H	MB
<b>P</b>	<b>9.07</b>	2.38	µg/l	2	H	MB
<b>Pb</b>	<b>0.0112</b>	0.0032	µg/l	2	H	MB
<b>Sr</b>	<b>27.9</b>	2.8	µg/l	2	R	MB
<b>Zn</b>	<b>1.62</b>	0.53	µg/l	2	H	MB
<b>V</b>	<b>3.98</b>	0.75	µg/l	2	H	MB
<b>total hardness *</b>	<b>1.62</b>		°dH	3	1	MB
<b>turbidity</b>	<b>2.5</b>		FNU	4	1	AMLU
<b>conductivity</b>	<b>39.9</b>	4.0	mS/m	5	J	AMLU
<b>pH</b>	<b>7.8</b>	0.24		6	J	AMLU
<b>alkalinity</b>	<b>36</b>	2.8	mg HCO <sub>3</sub> /l	7	J	AMLU
<b>nitrite</b>	<b>&lt;0.01</b>		mg/l	8	J	AMLU
<b>nitrite nitrogen</b>	<b>&lt;0.002</b>		mg/l	8	J	AMLU
<b>CODMn</b>	<b>&lt;0.50</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>ammonium</b>	<b>&lt;0.050</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>ammonium nitrogen</b>	<b>&lt;0.040</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>phosphate</b>	<b>&lt;0.040</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>phosphate phosphorus</b>	<b>&lt;0.010</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>nitrate</b>	<b>&lt;0.50</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>nitrate nitrogen</b>	<b>&lt;0.10</b>		mg/l	9	2	KAIN
<b>fluoride</b>	<b>0.39</b>	0.06	mg/l	9	2	KAIN
<b>chloride</b>	<b>81.1</b>	12.2	mg/l	9	2	KAIN
<b>sulphate</b>	<b>10.4</b>	1.56	mg/l	9	2	KAIN
<b>CN total</b>	<b>&lt;0.005</b>		mg/l	10	2	KAIN
<b>CN easily released</b>	<b>&lt;0.005</b>		mg/l	11	2	KAIN
<b>aliphatics &gt;C5-C8</b>	<b>&lt;10</b>		µg/l	12	2	KAIN
<b>aliphatics &gt;C8-C10</b>	<b>&lt;10</b>		µg/l	12	2	KAIN

# Report

Page 11 (14)



T2007038

2CFLCDQ9NOA



Your ID	IS-13					
Sampler	BTF/PT					
Sampled	2020-03-12					
LabID	O11249827					
Analysis	Results	Uncertainty (±)	Unit	Method	Issuer	Sign
aliphatics >C10-C12	<10		µg/l	12	2	KAIN
aliphatics >C12-C16	<10		µg/l	12	2	KAIN
aliphatics >C5-C16 *	<20		µg/l	12	2	KAIN
aliphatics >C16-C35	26	8	µg/l	12	2	KAIN
aromatics >C8-C10	<0.30		µg/l	12	2	KAIN
aromatics >C10-C16	<0.775		µg/l	12	2	KAIN
methylpyrenes/methylfluoranthenes	<1.0		µg/l	12	2	KAIN
methylchrysenes/methylbenz(a)anthracenes	<1.0		µg/l	12	2	KAIN
aromatics >C16-C35	<1.0		µg/l	12	2	KAIN
benzene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
toluene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
ethylbenzene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
m,p-xylene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
o-xylene	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
xylenes, sum *	<0.20		µg/l	12	2	KAIN
naphthalene	<0.014		µg/l	12	2	KAIN
acenaphthylene	<0.014		µg/l	12	2	KAIN
acenaphthene	<0.014		µg/l	12	2	KAIN
fluorene	<0.014		µg/l	12	2	KAIN
phenanthrene	<0.014		µg/l	12	2	KAIN
anthracene	<0.014		µg/l	12	2	KAIN
fluoranthene	<0.014		µg/l	12	2	KAIN
pyrene	<0.014		µg/l	12	2	KAIN
benzo(a)anthracene	<0.014		µg/l	12	2	KAIN
chrysene	<0.014		µg/l	12	2	KAIN
benzo(b)fluoranthene	<0.014		µg/l	12	2	KAIN
benzo(k)fluoranthene	<0.014		µg/l	12	2	KAIN
benzo(a)pyrene	<0.014		µg/l	12	2	KAIN
dibenzo(ah)anthracene	<0.014		µg/l	12	2	KAIN
benzo(ghi)perylene	<0.014		µg/l	12	2	KAIN
indeno(123cd)pyrene	<0.014		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum 16 *	<0.11		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum carcinogenic *	<0.049		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum non carcinogenic *	<0.063		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum L *	<0.021		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum M *	<0.035		µg/l	12	2	KAIN
PAH, sum H *	<0.056		µg/l	12	2	KAIN

Resultaten m.a.p. tidskänsliga parametrar är osäkra p.g.a. tiden från provtagning till analys har överskridits. Bottles for OV-21A were not 100% full, concentration of volative substances might be affected

\* indicates unaccredited analysis.

Method specification	
1	GV-3 Plus.
2	<p>Package V-2. Determination of metals without digestion. The measurement was carried out according to EPA-method 200.7(mod), SS EN ISO 11885(mod) (ICP-AES) and EPA-method 200.8(mod), SS EN ISO 17294-1,2(mod) (ICP-SFMS). Analysis of Hg with AFS according to SS-EN ISO 17852:2008.</p> <p>Special information for added metals to the package: W; the sample must not be acidified prior to analysis. S; the sample has been stabilized with H2O2.</p> <p>Rev 2015-06-25</p>
3	<p>Determination of total hardness in water by measurement of Ca and Mg</p> <p>Rev 2014-03-06</p>
4	<p>Determination of Turbidity according to SS EN ISO 7027-1:2016 rev. 1. Turbidity is determined nefelometrically, the light dispersion in the sample is measured at defined conditions. Sample for the determination of turbidity should arrive to the laboratory as soon as possible after sampling, because this parameter is time-sensitive. The determination should be done within 24 hours after sampling according to SS-EN ISO 5667-3.</p> <p>Uncertainty (k=2): Pure water: <math>\pm 23\%</math> at 0.5 FNU, <math>\pm 11\%</math> at 100 FNU and <math>\pm 11\%</math> at 800 FNU</p> <p>Rev 2018-08-07</p>
5	<p>Determination of conductivity according to SS-EN 27888 ver. 1, measured at <math>25^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}</math>. Samples for the determination of conductivity should arrive to the laboratory as soon as possible after sampling, because this parameter is time-sensitive. The determination should be done within 24 hours after sampling according to SS-EN ISO 5667-3:2018 ver.4.</p> <p>Uncertainty (k=2): <math>\pm 12\%</math> at 14.7 mS/m, <math>\pm 10\%</math> at 141 mS/m, and <math>\pm 10\%</math> at 774 mS/m</p> <p>Rev 2020-01-24</p>
6	<p>Determination of pH according to SS EN ISO 10523:2012 rev. 1. pH at <math>25^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}</math> is determined potentiometrically using a pH-meter and temperature-compensation. Samples for the determination of pH should arrive to the laboratory as soon as possible after sampling, because this parameter is time-sensitive. The determination should be done within 24 hours after sampling according to SS-EN ISO 5667-3:2018 rev.4.</p> <p>Uncertainty (k=2): Clean water: <math>\pm 0.21</math> at pH 6.87 and <math>\pm 0.33</math> at pH 11 Wastewater: <math>\pm 0.21</math> at pH 6.87 and <math>\pm 0.33</math> at pH 11</p> <p>Rev 2020-01-24</p>
7	<p>Determination of Alkalinity according to SS-EN ISO 9963-2 issue 1. The sample is titrated with hydrochloric acid to pH 5.4 while purging carbon dioxide. Sample for the determination of alkalinity should arrive to the laboratory as soon as possible after sampling, because this parameter is time-sensitive. The determination should be done within 24 hours after sampling.</p> <p>Uncertainty (k=2):</p>

Method specification	
	<p>Clean water: <math>\pm 11\%</math> at 24 mg/l or 0.4 mmol/l and <math>\pm 9\%</math> at 220 mg/l or 3.7 mmol/l</p> <p>Rev 2018-06-12</p>
8	<p>Determination of nitrite nitrogen according to ISO 15923-1:2013-1 (discrete analysis). Filtration through 0.45 <math>\mu\text{m}</math> filter is included in the method. Sample for the determination of nitrite nitrogen should arrive to the laboratory as soon as possible after sampling, because this parameter is time-sensitive. The determination should be done within 1 day after sampling according to SS-EN ISO 5667-3:2018-4.</p> <p>Uncertainty (k=2) Clean water: <math>\pm 15\%</math> Waste water: <math>\pm 16\%</math></p> <p>Rev 2019-11-05</p>
9	<p>Determination of COD<sub>Mn</sub> according to method based on CSN EN ISO 8467. Spectrophotometric determination of ammonium, according to method based on CSN EN ISO 11732, CSN EN ISO 13395, CSN EN 13370 and CSN EN 12506. Determination of nitrate, fluoride, chloride and sulfate using ionchromatography according to method based on CSN ISO 10304-1 and CSN EN 12506. Spectrophotometric determination of phosphate according to method based on CSN EN ISO 6878.</p> <p>The method for determination of ammonium, nitrate, fluoride, chloride and sulfate includes filtration of turbid samples.</p> <p>Rev 2013-09-18</p>
10	<p>Spectrophotometric determination of total cyanide according to method based on TNV 757415.</p> <p>Rev 2013-09-19</p>
11	<p>Spectrophotometric determination of easy released cyanide according to CSN ISO 6703-2.</p>
12	<p>Package OV-21A. Determination of fractionated aliphatics and aromatics. Determination of methylpyrenes/methylfluoranthenes and methylchrysenes/methylbenz(a)anthracenes. Determination of benzene, toluene, ethylbenzene and xylenes (BTEX). Determination of polycyclic aromatic hydro carbons, PAH (EPA-16).</p> <p>Method based on SPIMFAB.s quality manual. The Measurement is performed with GC-MS.</p> <p>PAH carcinogenic are benzo(a)anthracene, chrysene, benzo(b)fluoranthene, benzo(k)fluoranthene, benzo(a)pyrene, dibenzo(ah)anthracene and indeno(123cd)pyrene.</p> <p>Sum PAH L: naphthalene, acenaphthene and acenaphthylene. Sum PAH M: fluorene, fenantrene, anthracene, fluoranthene och pyrene Sum PAH H: benzo(a)anthracene, chrysene, benzo(b)fluoranthene, benzo(k)fluoranthene, benzo(a)pyrene, indeno(1,2,3-c,d)pyrene, dibenzo(a,h)anthracene och benzo(g,h,i)perylene) According to directive from Swedish EPA October 2008.</p> <p>Rev 2013-10-14</p>

Approver	
AKR	Anna-Karin Revell
AMLU	Amalia Lundholm
KAIN	Karin Ingelgård

# Report

Page 14 (14)



T2007038

2CFLCDQ9NOA



	Approver
MB	Maria Bigner

	Issuer <sup>1</sup>
F	The determination is performed using AFS The analysis is provided by ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sweden, which is a testing laboratory, accredited by the Swedish accreditation body SWEDAC (Reg.No. 2030).
H	The determination is performed using ICP-SFMS The analysis is provided by ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sweden, which is a testing laboratory, accredited by the Swedish accreditation body SWEDAC (Reg.No. 2030).
J	The analysis is provided by ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd, which is accredited by the Swedish accreditation body SWEDAC (Reg.No. 2030).
O	The analysis is provided by ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd, which is accredited by the Swedish accreditation body SWEDAC (Reg.No. 2030).
R	The determination is performed using ICP-AES The analysis is provided by ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sweden, which is a testing laboratory, accredited by the Swedish accreditation body SWEDAC (Reg.No. 2030).
1	The analysis is provided by ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd, which is accredited by the Swedish accreditation body SWEDAC (Reg.No. 2030).
2	The analysis is provided by ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Czech Republic, which is a testing laboratory, accredited by the Czech accreditation body CAI (Reg.No 1163). CAI is a signatory to a MLA within EA, the same LA to which the Swedish accreditation body SWEDAC is also a signatory. The laboratories are located in; Prague, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice.  Contact the laboratory for further information.

The uncertainty is given as extended uncertainty (according to the definition in "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) calculated with a coverage factor of 2, which gives a confidence level of approximately 95%.

Measurement of uncertainty is reported only for detected substances with levels above the reporting limits.

The uncertainty from subcontractors is often given as extended uncertainty calculated with a coverage factor of 2. Contact the laboratory for further information.

This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

The results apply only to the material that has been identified, received, and tested.  
Regarding the laboratory's liability in relation to assignment, please refer to our latest product catalogue or website <http://www.alsglobal.se>

The digitally signed PDF file represents the original report. Any printouts are to be considered as copies.

<sup>1</sup> The technical unit within ALS Scandinavia where the analysis was carried out, alternatively the subcontractor for the analysis.



# **FYLGISKJAL 6**

## **ALS niðurstöður fyrir jarðveg**

# Report

Page 1 (13)



T2004246

29MCSEJW8D3



Date received 2020-02-17  
Issued 2020-02-28

Mannvit Engineering  
Lilja Oddsdóttir

Urdarhvarf 6  
IS-203 Kopavogur  
Iceland

Project ISAL  
Reference

## Analysis of solid sample

Your ID	1					
Sampler	bT/BTF					
Sampled	2020-01-24					
LabID	O11242994					
Analysis	Results	Uncertainty ( $\pm$ )	Unit	Method	Issuer	Sign
Soilpack-2	-----			1	O	INRO
DW_105°C	88.4	5.34	%	2	1	MB
naphthalene	15.8	4.75	mg/kg DW	2	1	MB
acenaphthylene	0.069	0.021	mg/kg DW	2	1	MB
acenaphthene	37.0	11.1	mg/kg DW	2	1	MB
fluorene	19.4	5.81	mg/kg DW	2	1	MB
phenanthrene	144	43.1	mg/kg DW	2	1	MB
anthracene	28.1	8.44	mg/kg DW	2	1	MB
fluoranthene	295	88.5	mg/kg DW	2	1	MB
pyrene	244	73.2	mg/kg DW	2	1	MB
benzo(a)anthracene	161	48.2	mg/kg DW	2	1	MB
chrysene	193	58.0	mg/kg DW	2	1	MB
benzo(b)fluoranthene	222	66.5	mg/kg DW	2	1	MB
benzo(k)fluoranthene	73.4	22.0	mg/kg DW	2	1	MB
benzo(a)pyrene	161	48.3	mg/kg DW	2	1	MB
dibenzo(ah)anthracene	24.5	7.34	mg/kg DW	2	1	MB
benzo(ghi)perylene	119	35.8	mg/kg DW	2	1	MB
indeno(123cd)pyrene	121	36.3	mg/kg DW	2	1	MB
PAH, sum 16 <sup>*</sup>	1900		mg/kg DW	2	1	MB
PAH, sum carcinogenic <sup>*</sup>	960		mg/kg DW	2	1	MB
PAH, sum non carcinogenic <sup>*</sup>	900		mg/kg DW	2	1	MB
PAH, sum L <sup>*</sup>	53		mg/kg DW	2	1	MB
PAH, sum M <sup>*</sup>	730		mg/kg DW	2	1	MB
PAH, sum H <sup>*</sup>	1100		mg/kg DW	2	1	MB
Oil index >C10-<C40	157	47	mg/kg DW	2	1	MB
fraction >C10-C12	6.5	2.0	mg/kg DW	2	1	MB
fraction >C12-C16	24.6	7.4	mg/kg DW	2	1	MB
fraction >C16-C35	117	35	mg/kg DW	2	1	MB
fraction >C35-<C40	8.7	2.6	mg/kg DW	2	1	MB
DW_105°C	87.5	2.0	%	3	V	INRO
As	1.69	0.56	mg/kg DW	3	H	INRO
Cd	0.298	0.071	mg/kg DW	3	H	INRO
Co	9.07	2.32	mg/kg DW	3	H	INRO

# Report

Page 2 (13)



## T2004246

29MCSEJW8D3



Your ID	1						
Sampler Sampled	<b>bT/BTF</b> <b>2020-01-24</b>						
LabID	O11242994						
Analysis	Results	Uncertainty ( $\pm$ )	Unit	Method	Issuer	Sign	
<b>Cr</b>	<b>17.0</b>	3.4	mg/kg DW	3	H	INRO	
<b>Cu</b>	<b>52.5</b>	11.1	mg/kg DW	3	H	INRO	
<b>Hg</b>	<b>&lt;0.04</b>		mg/kg DW	3	H	INRO	
<b>Ni</b>	<b>57.2</b>	15.3	mg/kg DW	3	H	INRO	
<b>Pb</b>	<b>15.5</b>	3.2	mg/kg DW	3	H	INRO	
<b>V</b>	<b>32.4</b>	6.8	mg/kg DW	3	H	INRO	
<b>Zn</b>	<b>389</b>	74	mg/kg DW	3	H	INRO	
<b>Sb</b>	<b>0.446</b>	0.102	mg/kg DW	4	H	INRO	
<b>CN total</b>	<b>1.67</b>	0.47	mg/kg TS	5	1	MB	
<b>fluoride</b>	<b>835</b>	125	mg/kg DW	6	1	MB	

# Report

Page 3 (13)



## T2004246

29MCSEJW8D3



Your ID	2					
Sampler	bT/BTF					
Sampled	2020-01-24					
LabID	O11242995					
Analysis	Results	Uncertainty ( $\pm$ )	Unit	Method	Issuer	Sign
Soilpack-2	-----			1	O	INRO
DW_105°C	89.8	5.42	%	2	1	MB
naphthalene	1.19	0.358	mg/kg DW	2	1	MB
acenaphthylene	0.014	0.004	mg/kg DW	2	1	MB
acenaphthene	6.00	1.80	mg/kg DW	2	1	MB
fluorene	5.44	1.63	mg/kg DW	2	1	MB
phenanthrene	35.3	10.6	mg/kg DW	2	1	MB
anthracene	5.90	1.77	mg/kg DW	2	1	MB
fluoranthene	52.7	15.8	mg/kg DW	2	1	MB
pyrene	42.7	12.8	mg/kg DW	2	1	MB
benzo(a)anthracene	33.9	10.2	mg/kg DW	2	1	MB
chrysene	37.3	11.2	mg/kg DW	2	1	MB
benzo(b)fluoranthene	51.2	15.4	mg/kg DW	2	1	MB
benzo(k)fluoranthene	18.5	5.54	mg/kg DW	2	1	MB
benzo(a)pyrene	38.4	11.5	mg/kg DW	2	1	MB
dibenzo(ah)anthracene	5.95	1.78	mg/kg DW	2	1	MB
benzo(ghi)perylene	29.7	8.91	mg/kg DW	2	1	MB
indeno(123cd)pyrene	22.4	6.74	mg/kg DW	2	1	MB
PAH, sum 16*	390		mg/kg DW	2	1	MB
PAH, sum carcinogenic*	210		mg/kg DW	2	1	MB
PAH, sum non carcinogenic*	180		mg/kg DW	2	1	MB
PAH, sum L*	7.2		mg/kg DW	2	1	MB
PAH, sum M*	140		mg/kg DW	2	1	MB
PAH, sum H*	240		mg/kg DW	2	1	MB
Oil index >C10-<C40	82	25	mg/kg DW	2	1	MB
fraction >C10-C12	<2.0		mg/kg DW	2	1	MB
fraction >C12-C16	8.0	2.4	mg/kg DW	2	1	MB
fraction >C16-C35	69	21	mg/kg DW	2	1	MB
fraction >C35-<C40	<5.0		mg/kg DW	2	1	MB
DW_105°C	88.5	2.0	%	3	V	INRO
As	4.54	1.26	mg/kg DW	3	H	INRO
Cd	0.336	0.083	mg/kg DW	3	H	INRO
Co	11.5	2.8	mg/kg DW	3	H	INRO
Cr	35.7	7.1	mg/kg DW	3	H	INRO
Cu	60.1	12.7	mg/kg DW	3	H	INRO
Hg	<0.04		mg/kg DW	3	H	INRO
Ni	96.1	25.1	mg/kg DW	3	H	INRO
Pb	20.3	4.1	mg/kg DW	3	H	INRO
V	50.0	10.7	mg/kg DW	3	H	INRO
Zn	161	30	mg/kg DW	3	H	INRO
Sb	1.94	0.44	mg/kg DW	4	H	INRO
CN total	4.71	1.23	mg/kg TS	5	1	MB

# Report

Page 4 (13)



## T2004246

29MCSEJW8D3



Your ID	<b>2</b>						
Sampler	<b>bT/BTF</b>						
Sampled	<b>2020-01-24</b>						
LabID	O11242995						
Analysis	Results	Uncertainty ( $\pm$ )	Unit	Method	Issuer	Sign	
fluoride	<b>1250</b>	188	mg/kg DW	6	1	MB	

Your ID	<b>4</b>						
Sampler	<b>bT/BTF</b>						
Sampled	<b>2020-01-24</b>						
LabID	O11242996						
Analysis	Results	Uncertainty ( $\pm$ )	Unit	Method	Issuer	Sign	
DW_105°C	<b>91.6</b>	2.0	%	3	V	INRO	
As	<b>0.592</b>	0.242	mg/kg DW	3	H	INRO	
Cd	<b>0.0791</b>	0.0244	mg/kg DW	3	H	INRO	
Co	<b>13.1</b>	3.2	mg/kg DW	3	H	INRO	
Cr	<b>16.3</b>	3.3	mg/kg DW	3	H	INRO	
Cu	<b>61.2</b>	13.0	mg/kg DW	3	H	INRO	
Hg	<b>&lt;0.04</b>		mg/kg DW	3	H	INRO	
Ni	<b>43.1</b>	11.6	mg/kg DW	3	H	INRO	
Pb	<b>7.70</b>	1.59	mg/kg DW	3	H	INRO	
V	<b>26.2</b>	5.5	mg/kg DW	3	H	INRO	
Zn	<b>36.1</b>	6.8	mg/kg DW	3	H	INRO	
DW_105°C	<b>93.1</b>	5.61	%	5	1	MB	
CN total	<b>0.40</b>	0.16	mg/kg TS	5	1	MB	
fluoride	<b>134</b>	20.2	mg/kg DW	6	1	MB	

# Report

Page 5 (13)



## T2004246

29MCSEJW8D3



Your ID	5					
Sampler	bT/BTF					
Sampled	2020-01-24					
LabID	O11242997					
Analysis	Results	Uncertainty ( $\pm$ )	Unit	Method	Issuer	Sign
Soilpack-2	-----			1	O	INRO
DW_105°C	89.3	5.39	%	2	1	MB
naphthalene	0.187	0.056	mg/kg DW	2	1	MB
acenaphthylene	<0.010		mg/kg DW	2	1	MB
acenaphthene	0.737	0.221	mg/kg DW	2	1	MB
fluorene	0.412	0.124	mg/kg DW	2	1	MB
phenanthrene	3.45	1.04	mg/kg DW	2	1	MB
anthracene	0.550	0.165	mg/kg DW	2	1	MB
fluoranthene	7.62	2.29	mg/kg DW	2	1	MB
pyrene	6.24	1.87	mg/kg DW	2	1	MB
benzo(a)anthracene	3.76	1.13	mg/kg DW	2	1	MB
chrysene	5.32	1.60	mg/kg DW	2	1	MB
benzo(b)fluoranthene	7.03	2.11	mg/kg DW	2	1	MB
benzo(k)fluoranthene	2.21	0.663	mg/kg DW	2	1	MB
benzo(a)pyrene	4.57	1.37	mg/kg DW	2	1	MB
dibenzo(ah)anthracene	0.654	0.196	mg/kg DW	2	1	MB
benzo(ghi)perylene	3.80	1.14	mg/kg DW	2	1	MB
indeno(123cd)pyrene	3.23	0.970	mg/kg DW	2	1	MB
PAH, sum 16*	50		mg/kg DW	2	1	MB
PAH, sum carcinogenic*	27		mg/kg DW	2	1	MB
PAH, sum non carcinogenic*	23		mg/kg DW	2	1	MB
PAH, sum L*	0.92		mg/kg DW	2	1	MB
PAH, sum M*	18		mg/kg DW	2	1	MB
PAH, sum H*	31		mg/kg DW	2	1	MB
Oil index >C10-<C40	430	129	mg/kg DW	2	1	MB
fraction >C10-C12	2.1	0.6	mg/kg DW	2	1	MB
fraction >C12-C16	5.7	1.7	mg/kg DW	2	1	MB
fraction >C16-C35	350	105	mg/kg DW	2	1	MB
fraction >C35-<C40	72.0	21.6	mg/kg DW	2	1	MB
DW_105°C	89.7	2.0	%	3	V	INRO
As	0.586	0.243	mg/kg DW	3	H	INRO
Cd	0.113	0.029	mg/kg DW	3	H	INRO
Co	10.3	2.5	mg/kg DW	3	H	INRO
Cr	11.4	2.4	mg/kg DW	3	H	INRO
Cu	55.8	11.7	mg/kg DW	3	H	INRO
Hg	<0.04		mg/kg DW	3	H	INRO
Ni	42.4	12.1	mg/kg DW	3	H	INRO
Pb	3.54	0.73	mg/kg DW	3	H	INRO
V	23.5	5.1	mg/kg DW	3	H	INRO
Zn	237	45	mg/kg DW	3	H	INRO
Sb	0.0873	0.0274	mg/kg DW	4	H	INRO
CN total	0.69	0.23	mg/kg TS	5	1	MB

# Report

Page 6 (13)



## T2004246

29MCSEJW8D3



Your ID	<b>5</b>						
Sampler	<b>bT/BTF</b>						
Sampled	<b>2020-01-24</b>						
LabID	O11242997						
Analysis	Results	Uncertainty ( $\pm$ )	Unit	Method	Issuer	Sign	
fluoride	<b>301</b>	45.2	mg/kg DW	6	1	MB	

Your ID	<b>8</b>						
Sampler	<b>bT/BTF</b>						
Sampled	<b>2020-01-24</b>						
LabID	O11242998						
Analysis	Results	Uncertainty ( $\pm$ )	Unit	Method	Issuer	Sign	
DW_105°C	<b>93.6</b>	2.0	%	3	V	INRO	
As	<b>1.01</b>	0.36	mg/kg DW	3	H	INRO	
Cd	<b>0.0768</b>	0.0218	mg/kg DW	3	H	INRO	
Co	<b>9.22</b>	2.23	mg/kg DW	3	H	INRO	
Cr	<b>20.1</b>	4.0	mg/kg DW	3	H	INRO	
Cu	<b>50.7</b>	10.7	mg/kg DW	3	H	INRO	
Hg	<b>&lt;0.04</b>		mg/kg DW	3	H	INRO	
Ni	<b>45.3</b>	12.1	mg/kg DW	3	H	INRO	
Pb	<b>11.4</b>	2.4	mg/kg DW	3	H	INRO	
V	<b>29.4</b>	6.3	mg/kg DW	3	H	INRO	
Zn	<b>55.6</b>	10.5	mg/kg DW	3	H	INRO	
DW_105°C	<b>93.5</b>	5.64	%	5	1	MB	
CN total	<b>&lt;0.40</b>		mg/kg TS	5	1	MB	
fluoride	<b>254</b>	38.1	mg/kg DW	6	1	MB	

# Report

Page 7 (13)



## T2004246

29MCSEJW8D3



Your ID	9					
Sampler	bT/BTF					
Sampled	2020-01-24					
LabID	O11242999					
Analysis	Results	Uncertainty ( $\pm$ )	Unit	Method	Issuer	Sign
DW_105°C	90.9	2.0	%	3	V	INRO
As	3.68	1.03	mg/kg DW	3	H	INRO
Cd	0.787	0.182	mg/kg DW	3	H	INRO
Co	6.59	1.64	mg/kg DW	3	H	INRO
Cr	16.4	3.2	mg/kg DW	3	H	INRO
Cu	71.6	15.1	mg/kg DW	3	H	INRO
Hg	<0.04		mg/kg DW	3	H	INRO
Ni	54.5	14.5	mg/kg DW	3	H	INRO
Pb	8.37	1.71	mg/kg DW	3	H	INRO
V	29.5	6.6	mg/kg DW	3	H	INRO
Zn	66.2	12.6	mg/kg DW	3	H	INRO
DW_105°C	90.5	5.46	%	5	1	MB
CN total	<0.40		mg/kg TS	5	1	MB
fluoride	442	66.3	mg/kg DW	6	1	MB

Your ID	11					
Sampler	bT/BTF					
Sampled	2020-01-24					
LabID	O11243000					
Analysis	Results	Uncertainty ( $\pm$ )	Unit	Method	Issuer	Sign
DW_105°C	92.1	2.0	%	3	V	INRO
As	1.78	0.57	mg/kg DW	3	H	INRO
Cd	0.911	0.213	mg/kg DW	3	H	INRO
Co	10.0	2.5	mg/kg DW	3	H	INRO
Cr	19.6	3.9	mg/kg DW	3	H	INRO
Cu	45.8	9.6	mg/kg DW	3	H	INRO
Hg	<0.04		mg/kg DW	3	H	INRO
Ni	78.5	21.2	mg/kg DW	3	H	INRO
Pb	5.07	1.04	mg/kg DW	3	H	INRO
V	30.1	6.6	mg/kg DW	3	H	INRO
Zn	881	167	mg/kg DW	3	H	INRO
DW_105°C	92.6	5.58	%	5	1	MB
CN total	<0.40		mg/kg TS	5	1	MB
fluoride	339	50.8	mg/kg DW	6	1	MB



# Report

Page 8 (13)



T2004246

29MCSEJW8D3



Your ID	12					
Sampler Sampled	bT/BTF 2020-01-24					
LabID	O11243001					
Analysis	Results	Uncertainty ( $\pm$ )	Unit	Method	Issuer	Sign
DW_105°C	88.8	2.0	%	3	V	INRO
As	6.50	1.94	mg/kg DW	3	H	INRO
Cd	0.250	0.059	mg/kg DW	3	H	INRO
Co	14.4	3.5	mg/kg DW	3	H	INRO
Cr	34.0	6.8	mg/kg DW	3	H	INRO
Cu	57.7	12.1	mg/kg DW	3	H	INRO
Hg	<0.04		mg/kg DW	3	H	INRO
Ni	202	53	mg/kg DW	3	H	INRO
Pb	6.93	1.41	mg/kg DW	3	H	INRO
V	43.8	9.3	mg/kg DW	3	H	INRO
Zn	125	24	mg/kg DW	3	H	INRO
DW_105°C	91.2	5.50	%	5	1	MB
CN total	<0.40		mg/kg TS	5	1	MB
fluoride	1240	186	mg/kg DW	6	1	MB

Your ID	13					
Sampler Sampled	bT/BTF 2020-01-24					
LabID	O11243002					
Analysis	Results	Uncertainty ( $\pm$ )	Unit	Method	Issuer	Sign
DW_105°C	93.2	2.0	%	3	V	INRO
As	0.524	0.230	mg/kg DW	3	H	INRO
Cd	0.0547	0.0160	mg/kg DW	3	H	INRO
Co	9.95	2.42	mg/kg DW	3	H	INRO
Cr	16.5	3.3	mg/kg DW	3	H	INRO
Cu	59.3	12.5	mg/kg DW	3	H	INRO
Hg	<0.04		mg/kg DW	3	H	INRO
Ni	37.3	10.1	mg/kg DW	3	H	INRO
Pb	1.91	0.39	mg/kg DW	3	H	INRO
V	26.3	5.6	mg/kg DW	3	H	INRO
Zn	131	25	mg/kg DW	3	H	INRO
DW_105°C	94.1	5.68	%	5	1	MB
CN total	<0.40		mg/kg TS	5	1	MB
fluoride	559	83.9	mg/kg DW	6	1	MB

# Report

Page 9 (13)



## T2004246

29MCSEJW8D3



Your ID	14					
Sampler	bT/BTF					
Sampled	2020-01-24					
LabID	O11243003					
Analysis	Results	Uncertainty ( $\pm$ )	Unit	Method	Issuer	Sign
DW_105°C	92.8	2.0	%	3	V	INRO
As	1.48	0.56	mg/kg DW	3	H	INRO
Cd	0.732	0.170	mg/kg DW	3	H	INRO
Co	6.47	1.57	mg/kg DW	3	H	INRO
Cr	13.0	2.6	mg/kg DW	3	H	INRO
Cu	79.2	16.6	mg/kg DW	3	H	INRO
Hg	<0.04		mg/kg DW	3	H	INRO
Ni	85.5	22.8	mg/kg DW	3	H	INRO
Pb	2.08	0.42	mg/kg DW	3	H	INRO
V	24.3	5.3	mg/kg DW	3	H	INRO
Zn	173	33	mg/kg DW	3	H	INRO
DW_105°C	93.6	5.65	%	5	1	MB
CN total	<0.40		mg/kg TS	5	1	MB
fluoride	82.6	12.4	mg/kg DW	6	1	MB

Your ID	15					
Sampler	bT/BTF					
Sampled	2020-01-24					
LabID	O11243004					
Analysis	Results	Uncertainty ( $\pm$ )	Unit	Method	Issuer	Sign
DW_105°C	88.7	2.0	%	3	V	INRO
As	0.637	0.220	mg/kg DW	3	H	INRO
Cd	0.204	0.052	mg/kg DW	3	H	INRO
Co	10.6	2.6	mg/kg DW	3	H	INRO
Cr	18.2	3.6	mg/kg DW	3	H	INRO
Cu	45.7	9.7	mg/kg DW	3	H	INRO
Hg	<0.04		mg/kg DW	3	H	INRO
Ni	37.7	10.0	mg/kg DW	3	H	INRO
Pb	9.99	2.04	mg/kg DW	3	H	INRO
V	26.2	5.5	mg/kg DW	3	H	INRO
Zn	120	22	mg/kg DW	3	H	INRO
DW_105°C	91.9	5.54	%	5	1	MB
CN total	1.56	0.44	mg/kg TS	5	1	MB
fluoride	118	17.6	mg/kg DW	6	1	MB

# Report

Page 10 (13)



## T2004246

29MCSEJW8D3



Your ID	<b>I</b>					
Sampler Sampled	<b>bT/BTF 2020-01-24</b>					
LabID	O11243005					
Analysis	Results	Uncertainty ( $\pm$ )	Unit	Method	Issuer	Sign
DW_105°C	87.5	2.0	%	3	V	INRO
As	0.219	0.149	mg/kg DW	3	H	INRO
Cd	0.0191	0.0104	mg/kg DW	3	H	INRO
Co	6.95	1.71	mg/kg DW	3	H	INRO
Cr	8.53	1.79	mg/kg DW	3	H	INRO
Cu	33.7	7.1	mg/kg DW	3	H	INRO
Hg	<0.04		mg/kg DW	3	H	INRO
Ni	26.4	7.0	mg/kg DW	3	H	INRO
Pb	1.60	0.33	mg/kg DW	3	H	INRO
V	23.2	4.9	mg/kg DW	3	H	INRO
Zn	14.9	3.3	mg/kg DW	3	H	INRO
DW_105°C	88.4	5.33	%	5	1	MB
CN total	<0.40		mg/kg TS	5	1	MB
fluoride	31.0	4.64	mg/kg DW	6	1	MB

Your ID	<b>II</b>					
Sampler Sampled	<b>bT/BTF 2020-01-24</b>					
LabID	O11243006					
Analysis	Results	Uncertainty ( $\pm$ )	Unit	Method	Issuer	Sign
DW_105°C	92.3	2.0	%	3	V	INRO
As	0.211	0.139	mg/kg DW	3	H	INRO
Cd	0.0434	0.0176	mg/kg DW	3	H	INRO
Co	7.56	1.89	mg/kg DW	3	H	INRO
Cr	7.54	1.56	mg/kg DW	3	H	INRO
Cu	39.5	8.3	mg/kg DW	3	H	INRO
Hg	<0.04		mg/kg DW	3	H	INRO
Ni	33.5	8.9	mg/kg DW	3	H	INRO
Pb	0.599	0.124	mg/kg DW	3	H	INRO
V	18.7	4.0	mg/kg DW	3	H	INRO
Zn	37.4	7.5	mg/kg DW	3	H	INRO
DW_105°C	94.0	5.67	%	5	1	MB
CN total	<0.40		mg/kg TS	5	1	MB
fluoride	81.7	12.3	mg/kg DW	6	1	MB

# Report

Page 11 (13)



## T2004246

29MCSEJW8D3



Your ID	III					
Sampler Sampled	bT/BTF 2020-01-24					
LabID	O11243007					
Analysis	Results	Uncertainty ( $\pm$ )	Unit	Method	Issuer	Sign
DW_105°C	91.1	2.0	%	3	V	INRO
As	0.109	0.162	mg/kg DW	3	H	INRO
Cd	0.0128	0.0098	mg/kg DW	3	H	INRO
Co	14.9	3.7	mg/kg DW	3	H	INRO
Cr	33.2	6.6	mg/kg DW	3	H	INRO
Cu	63.8	13.4	mg/kg DW	3	H	INRO
Hg	<0.04		mg/kg DW	3	H	INRO
Ni	52.6	13.7	mg/kg DW	3	H	INRO
Pb	0.144	0.032	mg/kg DW	3	H	INRO
V	38.5	8.3	mg/kg DW	3	H	INRO
Zn	19.8	3.9	mg/kg DW	3	H	INRO
DW_105°C	90.3	5.45	%	5	1	MB
CN total	<0.40		mg/kg TS	5	1	MB
fluoride	13.7	2.05	mg/kg DW	6	1	MB

Your ID	IV					
Sampler Sampled	bT/BTF 2020-01-24					
LabID	O11243008					
Analysis	Results	Uncertainty ( $\pm$ )	Unit	Method	Issuer	Sign
DW_105°C	89.9	2.0	%	3	V	INRO
As	0.213	0.173	mg/kg DW	3	H	INRO
Cd	0.0511	0.0182	mg/kg DW	3	H	INRO
Co	7.74	1.96	mg/kg DW	3	H	INRO
Cr	8.53	1.76	mg/kg DW	3	H	INRO
Cu	49.6	10.5	mg/kg DW	3	H	INRO
Hg	<0.04		mg/kg DW	3	H	INRO
Ni	33.2	8.7	mg/kg DW	3	H	INRO
Pb	3.97	0.81	mg/kg DW	3	H	INRO
V	17.4	3.7	mg/kg DW	3	H	INRO
Zn	23.4	4.5	mg/kg DW	3	H	INRO
Sb	0.0516	0.0230	mg/kg DW	4	H	INRO
DW_105°C	90.7	5.47	%	5	1	MB
CN total	<0.40		mg/kg TS	5	1	MB
fluoride	43.8	6.57	mg/kg DW	6	1	MB

# Report

Page 12 (13)



T2004246

29MCSEJW8D3



\* indicates unaccredited analysis.

Method specification	
1	Soilpack-2.
2	<p>Package Soilpack-1</p> <p>Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons, PAH (EPA-16) according to method based on US EPA 8270 and ISO 18287. The measurement is performed with GC/MS.</p> <p>PAH carcinogenic are benzo(a)anthracene, chrysene, benzo(b)fluoranthene, benzo(k)fluoranthene, benzo(a)pyrene, dibenzo(a,h)anthracene and indeno(123cd)pyrene.</p> <p>Sum PAH L: naphtalene, acenaphtene and acenaphtylene. Sum PAH M: fluorene, phenanthrene, anthracene, fluoranthene and pyrene Sum PAH H: benzo(a)anthracene, chrysene, benzo(b)fluoranthene, benzo(k)fluoranthene, benzo(a)pyrene, indeno(1,2,3-c,d)pyrene, dibenzo(a,h)anthracene and benzo(g,h,i)perylene) According to new directives from Swedish EPA, October 2008.</p> <p>Determination of Oil according to method based on CSN EN 14039 and TNRCC method 1006. The measurement is performed with GC-FID.</p> <p>Rev 2013-09-18</p>
3	<p>Determination of metals according to M-2. Leaching is carried out with nitric acid for sludge/sediment and nitric acid/hydrogen peroxide for soil. Analysis according to EPA – method (modified) 200.8 (ICP-SFMS).</p> <p>Rev 2014-09-19</p>
4	<p>Package M-AR Determination of Mo, Sb, Sn and Ag. Sample has been dried at 50°C and element values have been DW-corrected.. Soil samples are sieved after drying The measurement was carried out with ICP-SFMS according to SS EN ISO 17294-1,2 (mod) and EPA-method 200,8 (mod) after digestion with AquaRegia.</p>
5	<p>Spectrophotometric determination of total cyanide according to method based on CSN 75 7415, CSN EN ISO 17380, CSN EN ISO 14403-2.</p> <p>Rev 2019-04-23</p>
6	<p>Determination of fluoride after leaching with water, L/S 10.</p> <p>Rev 2015-06-05</p>

Approver	
INRO	Ingalill Rosén
MB	Maria Bigner

Issuer <sup>1</sup>	
H	The determination is performed using ICP-SFMS

<sup>1</sup> The technical unit within ALS Scandinavia where the analysis was carried out, alternatively the subcontractor for the analysis.

# Report

Page 13 (13)



## T2004246

29MCSEJW8D3



	Issuer <sup>1</sup>
	The analysis is provided by ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sweden, which is a testing laboratory, accredited by the Swedish accreditation body SWEDAC (Reg.No. 2030).
O	The analysis is provided by ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd, which is accredited by the Swedish accreditation body SWEDAC (Reg.No. 2030).
V	The analysis is provided by ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sweden, which is a testing laboratory, accredited by the Swedish accreditation body SWEDAC (Reg.No. 2030).
1	The analysis is provided by ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Czech Republic, which is a testing laboratory, accredited by the Czech accreditation body CAI (Reg.No 1163). CAI is a signatory to a MLA within EA, the same LA to which the Swedish accreditation body SWEDAC is also a signatory. The laboratories are located in; Prague, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice.  Contact the laboratory for further information.

The uncertainty is given as extended uncertainty (according to the definition in "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) calculated with a coverage factor of 2, which gives a confidence level of approximately 95%.

Measurement of uncertainty is reported only for detected substances with levels above the reporting limits.

The uncertainty from subcontractors is often given as extended uncertainty calculated with a coverage factor of 2. Contact the laboratory for further information.

This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

The results apply only to the material that has been identified, received, and tested.

Regarding the laboratory's liability in relation to assignment, please refer to our latest product catalogue or website <http://www.alsglobal.se>

The digitally signed PDF file represents the original report. Any printouts are to be considered as copies.

# **FYLGISKJAL 7**

## **Borun í kerbrotagryfjur 2002**



# Íslenska Álfélagið

## Boranir í kerbrotagryfjum. Greinargerð



Apríl 2002

**1** HÖNNUN



## Inngangur og verklýsing

Daganna 21 – 26 mars 2002 var borað í urðunarstaði kerbrota við álver ÍSALs í Straumsvík. Hönnun hf verkfræðistofa hafði umsjón með verkinu en borverktaki var Ræktunarsamband Flóa og Skeiða. Bortæki sem notað var er JCB-grafa með öllum nauðsynlegum búnaði til borunar loftborshola. Notaður var “Odex”-búnaður við borun holanna í kerbrotagryfjunar. Holur voru boraðar í þeim tilgangi að ná sýnum til mengunarmælinga í bæði gömlum og nýjum kerbrotagryfjum.

Borað var kerbrotagryfjum á fjórum stöðum. Á mynd 1 er sýnd staðsetning svæða og staðsetning hola innan svæðis. Starfsmenn ÍSALs ákváðu staðsetningu borhola. Boraðar voru tvær holur á hverju kerbrotasvæði, annars vegar hola sem náði vel niður í gegnum kerbrotagryfjuna og hins vegar hola sem náði niður að hæstu sjávarstöðumörkum við meðalstraum.

Í holur var sett PEH-plaströr, 50 mm að innan máli, en 63 mm að utan máli. Boruð voru 6 mm göt í plastið, 4 göt í hring á 5 - 10 cm bili.

Á meðan á borun stóð voru tekin svarfsýni á 1 m fresti. Mismikið svarf kom upp við borun og var sýnaheimta því misgóð og á köflum engin.

Nokkuð eftir að borun lauk var vatnsborð mælt í hverri holu. Niðurstöður mælinga er að finna í töflu 1. Í töflu 2 er listi yfir staðsetningu holanna.

## Borholulýsingar og framgangur boranna

Í borholulýsingum miðast dýpi við yfirborð lands á borstað.

### Svæði I

#### ÍS-1 djúp

Borun hófst síðdegis 20. mars 2002. Borað var niður á klöpp á um 12 m dýpi. Almennu gekk borun vel og efnið auðborað.

0 - 1 m dýpi	Moldarjarðvegsblandað laust efni.
1 - 11 m dýpi	Aðallega kerbrot. Efnið almennt dökkt á litið, en blandað rauðum og ljósum kornum. Vatnsinnrennsli mjög tregt í holuna.
11 - 12 m dýpi.	Hraunkargi/klöpp. Vatn rennur hraðar í holuna, eykst mjög þegar komið er niður í klöppina.

#### ÍS-2 grunn

Boruð var 5 m djúp hola. Eftir að borun var lokið gekk ekki að koma plaströri niður í holuna og var því boruð önnur hola rétt við þá fyrri. Auðveldlega gekk að koma plaströriinu fyrir í þeirri holu.



- 0 – 5 m dýpi: Aðallega kerbrot. Efnið er dökkt blandað rauðum og ljósum kornum. Kornin eru finefnaklepruð.  
5 m dýpi: Holubotn.

### Svæði II

#### ÍS-3 djúp

- 0 - 6 m dýpi: Efst er moldarjarðvegur en neðar er komið í kerbrot. Efnið er gráleitt á litið og blandað rauðum og ljósum kornum. Kornin eru að hluta til finefnaklepruð.  
6 – 7 m dýpi: Klöpp/hraunkargi. Holubotn.

Fóðring festist í klöpp og náðist ekki. Boruð varð önnur hola rétt við þá fyrri og var komið niður á klöpp á 6 m dýpi. Sett var plaströr í þá holu. Ekki var vart vatns í holunni. Borun hætt á svæðinu þar sem komið er niður í klöpp og ekki var vart við grunnvatn.

Upplýsingar fengust síðar um að kerbrotagryfja væri nær Reykjanesbraut en þar sem hola ÍS-3 var fyrst staðsett. Boraðar voru því tvær aðrar holur á þessu svæði seinni part 26. mars og borun lauk að kvöldi sama dags.

#### ÍS-10 djúp

Niður á 6,2 m er nokkuð auðborað en þar undir er klöpp. Borað var niður 9,5 m án fóðringar til að staðfesta að um klöpp væri að ræða.

- 0 - 6,2 m dýpi: Kerbrotaefni, moldarblandað í neðri hluta og auðborað.  
6,2 - 9,5 m dýpi: Hraunbrot, hægist á bor.

#### ÍS-11 grunn

Borun gekk vel, auðborað efni.

- 0-5 m dýpi: Kerbrotaefni, moldarblandað í neðri hluta.

### Svæði III

#### ÍS-4 (eyðilagðist)

- 0 – 5 m dýpi: Fylling og kerbrot. Hluti kornanna eru rauð og ljós. Á bilinu 2-4 m dýpi kom ekkert svarf upp.  
5 m dýpi: Klöpp/hraunkargi. Holubotn.

Fóðring festist í klöppinni og náðist ekki úr. Talið var að borað hafi verið í sker sem stæði vel upp úr fyrra fjöruborði. Bor því færður um 5 m til norðausturs.

ÍS-5 grunn

- 0 – 5 m dýpi: Fylling og kerbrot. Á um 4 m dýpi hægði borinn verulega á sér og hefur sennilega lent á steini. Eftir það gekk hann auðveldlega niður á 5 m dýpi.
- 5 – 5,5 m dýpi: Klöpp/hraunkargi. Holubotn.

Sett var plaströr í holuna og var þá vart mikillar ammoníakslyktar upp úr holunni. Ekki var vart við vatn.

ÍS-9 djúp

Þriðjudaginn 26. mars er komið aftur á svæðið og borað nokkrum metrum vestar til að athuga hvort ekki væri dýpra á klöpp þar. Efnið er auðborað, en á 7,5 m staðnæmist borinn á klöpp. Frá 7,5 og niður á 12 m er borað án fódringar til að staðfesta að um klöpp sé að ræða.

- 0 - 5 m Kerbrotaefni, auðborað.
- 5 - 7,5 m Líklega haugsett efni, engin sýnaheimta, auðborað.
- 7,5 m Klöpp, borinn stoppar og upp koma skítug basaltbrot.
- 7,5 - 12 m Skápótt hraun, lítil sýnaheimta. Stöngin fellur niður með lítilli fyrirstöðu. Vatn eykst mjög mikið við borun eftir að komið er niður í hraunið.

**Svæði IV**ÍS-6 djúp

Borun hófst föstudaginn 22 mars. Borað er niður á 10 m. Bortæki ráða hins vegar ekki við að toga fódringuna upp með nokkru móti því hún stendur aðeins niður í klöppina. Á mánudeginum 25. mars er reynt aftur að ná fódringunni upp en allt kemur fyrir ekki og ákveðið er að bora nýja holu nær sjónum. Holan er dýpkuð niður á 12 m án fódringar til að staðfesta að um klöpp sé að ræða.

- 0 – 8,5 m dýpi: Fylling og kerbrot. Á um 8,5 m dýpi hægðist verulega á bor og vatn kom upp með honum.
- 8,5 – 9 m, dýpi: Klöpp/hraunkargi. Holubotn.
- 9 - 12 m dýpi: Hraunkargi með skápum, vatnsrennsli eykst til muna í holu.

Fódring festist ofan í klöppinni.

ÍS-7 djúp

Borinn stoppar á málbroti á 1 m dýpi og er færður aðeins. Eftir það gengu borun vel. Komið er niður á klöpp á 9,5 m dýpi og þar er borun hætt. Þá er holan þrædd með plaströri.



0 – 9,5 m dýpi: Kerbrot og önnur fyllingarefni, auðborað  
9,5 - 12 m dýpi: Hraunbrot, hægist mjög á borun. Vatnsrennsli eykst til muna í holu

ÍS-8 grunn

Borað niður á 5,5 m. Mjög erfiðlega gengur að ná upp fóðringu en það hefst fyrir rest en þá kom plaströrið með. Þess vegna varð að endurtaka borun til að koma plaströri niður.

0-5,5 m dýpi: Kerbrot, auðborað

## Vatnsborðsmælingar

Tafla 1. Dýpi á vatnsborð í borholunum.

Svæði	Borhola	Dýpi f/ fóðringu (m)	Dýpi f/landyfirborði	Fóðring f/ yfirborði	Dýpi á vatnsborð	Dagsetn.	Tími	Athugasemd
I	ÍS-1	12,53	11,93	0,6	5,50	21/3/02	09:30	Hóla nær sjó
					5,83	25/3/02	17:34	
					5,98	26/3/02	15:28	
	ÍS-2	5,43	5,18	0,25	5,23	25/3/02	17:39	Hóla fjær sjó
5,39					26/3/02	15:31		
II	ÍS-3	6,28	5,73	0,55	6,18	26/3/02	15:45	
	ÍS-10				5,76	26/3/02	17:30	
					ÍS-11			
III	ÍS-4	5,96	5,71	0,25	5,94	26/3/02	18:10	Falskt vatnsborð
	ÍS-9	9,33	8,63	0,7	6,63	26/3/02	18:15	
IV	ÍS-6	9,53	8,68	0,2	6,53	25/3/02	14:15	Tilraunah.
	ÍS-7			6,73	25/3/02	15:00		
				6,51	25/3/02	15:53		
				6,48	25/3/02	16:06		
				6,46	25/3/02	16:16		
				6,43	25/3/02	16:20		
				6,44	25/3/02	16:33		
				6,42	25/3/02	16:48		
				6,44	25/3/02	17:01		
				6,46	25/3/02	17:08		
6,47	25/3/02	17:14						
ÍS-8	6,43	5,81	0,62	Þurr	26/3/02	15:10		

Tafla 2. Staðsetning borhola (Hnit skv isnet93).

Borhola	x-hnit	y-hnit	hæð f/ fódringu	hæð f/ landyfirborði
IS-1	351525,24	396981,89	7,01	6,41
IS-2	351531,37	396976,06	6,47	6,22
IS-3	351543,01	396695,64	7,63	7,08
Tilraunah við IS-3	351542,53	396697,06	7,28	7,03
IS-5	352327,69	397401,98	7,67	7,42
IS-6	352082,93	397411,90	7,34	7,14
IS-7	352084,43	397416,26	7,83	6,98
IS-8	352088,85	397415,60	7,59	6,97
IS-9	352312,53	397402,11	8,30	7,60
IS-10	351546,25	396676,67	7,45	
IS-11	351546,77	396674,41	7,50	



Myndir : Staðsetning borhola