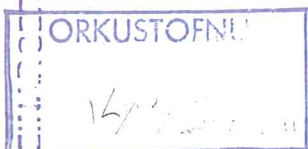


Dóroddur F. Dórodd
81/01A



ORKUSTOFNUN
Jarðkönnunardeild

DE GRUNDARTANGA
DASAFN



EFNAINNIHALD VATNS FRÁ ÚRGANGSHAUG
JÁRNBLENDIVERKSMÍÐJUNNAR Á GRUNDARTANGA

~
Dóroddur F. Dóroddsson

BFD-81/01A

Janúar 1981

GREINARGERÐ

EFNAINNIHALD VATNS FRÁ ÚRGANGSHAUG
JÁRNBLENDIVERKSMIÐJUNNAR Á GRUNDARTANGA

Þóroddur F. Þóroddsson

DFD-81/01A

Janúar 1981

1981-01-28

Efnisyfirlit

	Bls.
1 Inngangur	1
2 Söfnun vatnssýna til efnagreiningar	1
2.1 Sýnatökustaðir	1
2.2 Vatnssýni til greiningar aðalefna og snefilefna	2
2.3 Vatnssýni til greiningar PAH-efna	2
2.3.1 Söfnun 1 79.11.19.-79.11.26.	3
2.3.2 Söfnun 2 79.11.29.-79.12.09.	3
2.3.3 Söfnun 3 80.09.29.-80.10.03.	3
2.3.4 Söfnun 4 80.10.06.-80.10.10.	4
3 Niðurstöður efnagreininga	4
3.1 Aðalefni	4
3.2 Snefilefni	4
3.3 PAH-efni	5
4 Umsögn um mengun	5
Mynd 1	6
Tafla 1: Aðalefni, sýrustig (pH) og leiðni $\mu\text{S}/\text{cm}$	7
Tafla 2: Snefilefni	8
Tafla 3: PAH-efni	9
Viðauki 1: Útbúnaður við síun sýna til PAH-greininga	
Viðauki 2: Dagbók um söfnun vatnssýna til greiningar PAH-efna 80.09.29.-80.10.03., 80.10.06.-80.10.10.	
Viðauki 3: Niðurstöður efnagreininga rannsóknarstofa	
Viðauki 4: Upphaf greinar um PAH-efni. Utpróving av analyse- metoder for PAH og kartlegging av PAH-tilførsler til norske vannforekomster	

EFNAINNIHALD VATNS FRÁ ÚRGANGSHAUG JÁRNBLENDIVERKSMÍÐJUNNAR Á
GRUNDARTANGA

1 Inngangur

Jarðkönnunardeild Orkustofnunar hefur kannað efnainnihald frárennslisvatns úrgangshaugs Járnblendiverksmiðjunnar. Úrgangurinn er að mestu leyti forskiljuryk, en einnig nokkuð af kísilrýki. Úrgangurinn var geymdur á verksmiðjulóðinni í nokkra mánuði en síðan ekið á nokkrum dögum á haugana. Á meðan efnið var á verksmiðjulóðinni var það bleytt til varnar gegn foki. Á haugunum hefur það þjappast all vel og fýkur lítið sem ekkert, en sjá má að rigningarvatn rýfur yfirborðið þar sem "lækir" myndast.

Vatnssýni voru tekin áður en losun hófst (nóv. 1979) og aftur hálfu ári eftir að úrganginum var komið fyrir (okt. 1980). Í vatninu var mælt magn snefilefna (þungmálma), PAH-efna og nokkurra aðalefna, sýrustig (pH) og rafleiðni ($\mu\text{S}/\text{sm}$).

Frárennslisvatn hauganna mengast af úrganginum vegna útskolunar efna. Því er æskilegt að vatnsrennslisli um úrganginn sé sem allra minnst og einnig að ekki myndist uppistöður í frárennslisskurðinum fjarri haugunum, þar sem uppsöfnun efna gæti átt sér stað.

2 Söfnun vatnssýna til efnagreininga

2.1 Sýnatökustaðir

Sýni voru tekin á þrem stöðum hverju sinni og eru þeir sýndir á mynd 1. Á stöðum I og III var gerð stífla í skurðinn úr torfi og sett í hana 2" plaströr. Var þannig hægt að láta renna beint í brúsa og fylla þá langt til. Á stað IIa var grafin gryfja í lind og útbúið yfirfall um rör. Rennslisli var yfirleitt svo lítið að vatninu var ausið með þar til atlaðri fötu. Lind IIa sem sýni vour tekin úr í október 1979 var þurr meðan á söfnun stóð í október 1980 og voru sýni þá tekin úr lind IIb norðan hauganna.

1981-01-28

2.2 Vatnssýni til greiningar aðalefna og snefilefna

Sýni voru tekin tvisvar fyrir losun úrgangsins (79.11.21. og 79.12.05.) og tvisvar eftir losun (80.10.01. og 80.10.09.). Sýni til greiningar aðalefna voru 1 l og var farið með þau á Iðntæknistofnun Íslands daginn eftir söfnun.

Sýni til greiningar snefilefna voru tæpur 1/2 l og í það bætt 2 1/2 ml 1:1 HNO₃. Sýnin voru greind á Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins og þau voru ekki síuð fyrir greiningu.

2.3 Söfnun vatnssýna til greiningar PAH-efna

Söfnun sýnanna var gerð í samráði við NIVA í Noregi. NIVA lánaði sérstakar glertúbur fyrir sýnin og sá einnig um greiningu sýnanna. Um útbúnað við síun sýnanna er bent á viðauka 1. Járnblendifélagið veitti aðstöðu til síunar sýnanna og sáu starfsmenn efnarannsóknarstofu þess að mestu leyti um söfnunina.

Álbrúsar voru notaðir til þess að sækja vatnið og voru þeir áður þvegnir samkvæmt leiðbeiningum frá NIVA, einnig álstafir, er hrært var með, og fata ætluð til austurs.

Loftbóla var yfirleitt í túbunum, 1-2 cm³, þegar þær voru teknar í notkun. Ekki er talið, að það hafi áhrif á upptöku PAH-efnanna. Rennsli í gegnum túburnar var stillt á 50-70 ml/min, en mikil loftmyndun í túbunum varð til þess að loft settist í hnéð á slöngunni ("hevertinum") og dró þá ört úr rennslinu. Loftmyndunin var talsvert vandamál og þurfti oft að tappa loftinu af. Það var gert með því að loka fyrir endann á slöngunni og lyfta honum upp þar til loftbólun hafði stigið upp í endann. Útilokað var, að loft kæmist inn í túbuna, enda mátti glögg sjá loftbólur í henni langt neðan vatnsborðs. Talið var, að hitabreyting á vatninu gæti valdið þessu og vatnið var því látið ná herbergishita áður en það var síað. Hinn 22.11.79 ræddi ég við Lasse Berglind (NIVA) í síma um þetta og taldi hann þetta ekki alvarlegt mál.

1981-01-28

Þegar söfnun var hætt, var túbunum lokað og gengið frá þeim samkvæmt leiðbeiningum frá NIVA, og þær sendar úr landi með flugi. Samtímis var sent bréf til NIVA c/o Lasse Berglind, með upplýsingum um vatnsmagn, sem farið hafði gegnum hverja túbu. Einnig var loftmyndunin í túbunum rædd, og spurt óbeint, hvort hætta væri á, að hún hefði neikvæð áhrif á síunina, og gæti þar með valdið röngum niðurstöðum efna- greiningar. Í niðurstöðum NIVA er þess ekki getið að loftmyndunin hafi haft nein áhrif.

2.3.1 Söfnun 1 79.11.19.-79.11.26.

Fyrstu vatnssýnin voru talsvert gruggug vegna veðurfars og settist gruggið í túburnar. Að lokum stífluðust túbur II og III alveg og var þá síun hætt. Vatnsmagn það sem fór í gegnum túburnar, var sem hér segir: Túba I 247 l, Túba II 190 l, Túba III 180 l.

2.3.2 Söfnun 2 79.11.29.-79.12.09.

Mun minna grugg var í vatninu á þessu tímabili vegna frosta og var rennsli gegnum túburnar mjög jafnt framan af. Loftmyndun var áfram sama vandamálið, enda þótt vatnið væri látið ná herbergishita, áður en það var síað. Á söfnunarstað II vildi vatnið gruggast, því ausa þurfti upp krapi og brjóta ís. Rennsli gegnum túbu II varð því hægara er á leið og heildarvatnsmagn heldur minna en í gegnum hinar túburnar, en það var sem hér segir: Túba I 277 l, Túba II 249 l, Túba III 276 l.

Um gang söfnunar 1 og 2 og síunar vísast að öðru leyti til dagbóka í bréfi Jarðkönnunardeildar OS til Heilbrigðiseftirlits ríkisins 79.12.13.

2.3.3 Söfnun 3 80.09.29.-80.10.03.

Talsvert grugg var í vatninu á söfnunarstöðum I og III og var vatnið næstum undanrennu grátt til að byrja með en síðar fór að bera á gulgrænum lit sem stafaði trúlega af þörungum. Heildarvatnsmagn sem fór gegnum túburnar var sem hér segir: Túba I 217,4 l, Túba II 176,5 l, Túba III 205,7 l.

1981-01-28

2.3.4 Söfnun 4 80.10.06.-80.10.10.

Vatnið var með gulgrænum blá í byrjun en varð síðar tærara. Frost var síðustu dagana og ís ofan við stíflurnar. Heildarvatnsmagn sem fór í gegnum túburnar var sem hér segir: Túba I 233,4 l, Túba II 228,2 l, Túba III 220,3 l.

Um gang söfnunar 3 og 4 og síurnar vísast að öðru leyti til viðauka 2. Dagbók um söfnun vatnssýna til greiningar PAH-efna.

3 Niðurstöður efnagreininga

3.1 Aðalefni

Í töflu I er sýnt magn aðalefna, sýrustig (pH) og leiðni ($\mu\text{S}/\text{sm}$) frárennslisvatns hauganna og viðmiðunarlanda, fyrir og eftir að úrganginum var komið fyrir.

Sýni úr lind IIa hafa óvenju hátt efnainnihald af köldu grunnvatni að vera og er það óskýrt, en lind IIb hefur svipað efnainnihald og vatn í frárennslisskurðinum fyrir losun úrgangsins. Magn þessara efna hefur breyst talsvert og allt að fimmfaldast (Na^+ 33 mg/l - 154 mg/l) næst úrgangshaugnum, en veruleg þynning verður strax í frárennslisskurðinum milli sýnatökustaða I og III (Na^+ 154 mg/l - 85 mg/l). Vatnsrennsli úr úrgangsgryfjunni hefur ekki mælst yfir 30 l/mín við sýnatökustað I (verður trúlega talsvert meira í stórrigningum og leysingum) en úr mýrinni kemur talsvert vatnsmagn og er rennslið í skurðinum orðið þrefalt við sýnatökustað III.

Kísilryk sem barst í frárennslisskurðinn er að skolast fram og er vatnið því stundum gráleitt af gruggi, en um 93% af glæðirest gruggsins er kísill (SiO_2) (sýni 80.10.09.).

3.2 Snefilefni

Í töflu II er sýnt magn snefilefna. Magn flestra þeirra er neðan

1981-01-28

greiningarmarkna þeirra aðferða sem beitt er. Eina verulega undan-
tekningin er Mangan (Mn) sem mælist talsvert hærra fyrir losun úrgangs-
ins en eftir og er marktækni þeirra greininga ef til vill vafasöm. Í
því sambandi má benda á greiningu afrennslisvatns úr gryfju með for-
skiljuryki, sem var á sjávarkambinum inni á verksmiðjulóðinni. Þar
mældist Mn mjög lágt en Cr, Zn og Hg hærra, enda þótt þeirra efna yrði
lítt vart á fyrra sýnatökutímabilinu.

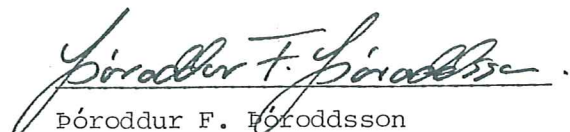
3.3 PAH-efni

Tafla III er niðurstaða greiningar PAH-efna. Marktæk aukning verður
á heildarmagni þeirra eftir losun úrgangsins, en magn krabbameins-
valdandi efna er lágt. Heildarmagnið er minna en það sem mælist hefur
í yfirborðsvatni í Noregi, sem einungis er úrkoma.

All víðtækar mælingar hafa verið gerðar á PAH-efnum í vatni í Noregi.
Í drykkjarvatni þar (hreinsað yfirborðsvatn) hafa mælst 70-500 ng/l,
í sigvatni frá sorphaugum frá 1000 ng/l upp í 30.000 ng/l í vor-
leysingum og frá verksmiðju svo sem Norsk Jernverk A/S, Mo í Rana, er
magnið talsvert meira eða allt upp í 425 ug/l (Lasse Berglind & Egil
Gjessing 1980: Utpróving av analysemetoder for PAH og kartlegging av
PAH-tilförsler til norske vannforekomster. NIVA. A3-25. 1980).

4 Umsögn um mengun

Að mínu mati er ekki hægt að tala um verulega mengun frá úrganginum
miðað við núverandi aðstæður, nema í frárennslisskurðinum næst úrgangs-
haugnum. Því er mikilvægt að vatnsrennslí um úrganginn og frá honum
sé sem allra minnst og að frárennslisvatnið þynnist sem mest nærri
haugnum.


Þóroddur F. Þóroddsson

TAFLA 2
 Snefilefni

	I		IIa		IIb		III		* 1980 4/3
	1979 21/11	5/12	1980 1/10	9/10	1979 21/11	5/12	1980 1/10	9/10	
Cd ppm	<0,001	<0,001	<0,002	<0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Cr ppm	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0025
Mn ppm	<0,01	<0,01	0,03	0,05	0,58	1,34	<0,01	<0,01	0,1
Ni ppm	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,03	<0,01	<0,01	0,006
Pb ppm	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	0,02
Zn ppm	0,04	0,04	0,03	0,01	0,04	0,04	0,03	0,01	0,09
Hg ppm	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,006

* Afrennsli gryfju með forskiljurkyki á verksmiðjúlóðinni

TAFIA 3

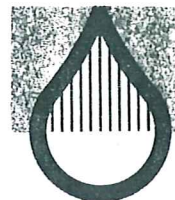
Polycyclic Aromatic Hydrocarbons PAH Fjölhringa ilmandi kolvetni

	I		IIa		IIb		III	
	1979 26/11	1980 9/12 3/10 10/10	1979 26/11	1979 9/12	1980 3/10 10/10	1979 26/11	1979 9/12	1980 3/10 10/10
PAH heildarmagn ng/l	29,3	20,4 159,9 655,6	28,9	36,0	28,8 55,7	31,4	15,6 134,0 264,8	
PAH krabbameins- valdandi ng/l	4,3	1,3 17,4 12,6	2,3	1,5	2,9	24,5	1,9	

1981-01-28

VIÐAUKI 1

Útbúnaður við síun sýna til PAH greininga



Møtt. OS-JKD 79.07.30.

ORKUSTOFNUN
Laugavegur 116
REYKJAVIK
Island

Deres ref. FS/gs

Deres brev av 1979-06-27 Vår ref. BRG/TEI
J.nr.1987/79
Sak nr. 404

Dato 1979-07-25

Att.: Freysteinn Sigurdsson

PAH-ANALYSER AV VANNPRØVER FRA GRUNDARTANGI

I Deres brev har De en del spørsmål angående prøvetaking av vannprøver for PAH-analyser. Svarene på disse er som følger:

- 1) Vi har pumpet maksimalt 80 ml/min. gjennom kolonnen.
- 2) Ut fra våre erfaringer er 200 l minste prøvevolum når det gjelder drikkevann. Vi tror dette er tilstrekkelig også for grunnvann.
- 3) Man kan ta prøven i tank og deretter lede vannet gjennom kolonnen på laboratoriet, selv om dette er tungvint. Man må imidlertid ikke benytte plastkanner da PAH kan adsorberes til plast. Vi har benyttet 50 l melkespann av aluminium (4 stk. pr. prøve). Ved å benytte hevert er det ikke nødvendig med pumpe. Se vedlagte figur.
- 4) Det suspenderte materialet i prøven må ikke fjernes på forhånd idet mye av PAH forbindelsene gjerne foreligger i partikulær form eller adsorbent til andre partikler. Det suspenderte materiale vil akkumuleres på glassvatten i kolonnen og blir siden ekstrahert for seg.

Med hilsen

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Lasse Berglind
Lasse Berglind
Ingeniør

Vedlegg

Postadresse
Postboks 333, Blindern
Oslo 3

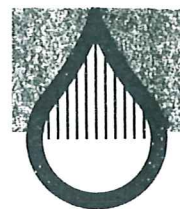
Postgiro 5 1967 12
Bankgiro 6094.05.11421
Telegramadresse Niva, Oslo

Brekkeveien 22-24
Telefon (02) 23 52 80
med forbindelse til:

Instituttledelse
Administrasjon
Dataseksjon
Fjordseksjon
VA-teknisk seksjon

Gaustadalleen 25
Telefon (02) 46 69 60
med forbindelse til:

Biologisk analyseseksjon
Hydrofysiologisk seksjon
Industrieksjon
Kjemisk analyseseksjon
Spesialseksjon
Vassdragsseksjon
Utstys- og instrumentsentral



Orkustofnun
Grensasvέgi 9
108 Reykjavik

ISLAND

Mott. 79-10-16

05-760 JPB

Deres ref.	Deres brev av	Vår ref.	Dato
Þóroddsson	79.09.27	0-79078 J.nr. 2854/79 BRG/KEN	11. oktober 1979

VEDR. PAH-ANALYSER AV VANNPRØVER FRA GRUNDARTANGI

Etter avtale sender vi i dag med fly 6 stk. XAD2-kolonner + reservekolonne. Kolonnene er klar til bruk, og prøvetaking kan skje som skissert i våre brev av 29. november 1978 og 25. juli 1979.

Fremgangsmåten er i detalj følgende:

1. Sugelangen eller heverten tilkobles glassrøret hvor kranen sitter. Tre slangen over røret.
2. Kolonnen føres helt under vann. Mens kolonnen er neddykket tas gummiproppen ut og kranen åpnes. Kolonnen skal stå loddrett med den åpne enden ned. Unngå å få luft inn i kolonnen. Små luftblærer har imidlertid ingen betydning.
3. Vannet suges deretter gjennom kolonnen med ca. 50 ml/min. Hvis vannet tas fra spann, må det røres forsiktig om en gang iblant, slik at partikler ikke sedimenterer. Se figur i vedlegg til vårt brev av 25. juli 1979.
4. Når ca. 200 l vann er suget gjennom (nøyaktig volum noteres!), stenges kranen på kolonnen og gummiproppen settes på. Kolonnen tas deretter opp fra vannet og sugelangen frakobles. Husk å merke kolonnen med prøvetakingssted, dato etc.

Etter endt prøvetaking returneres kolonnen til oss for videre analyse.

Med hilsen

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Lasse Berglind

Lasse Berglind
ingeniør

Postadresse
Postboks 333, Blindern
Oslo 3

Postgiro 51967 12
Bankgiro 6094.05.11421
Telegramadresse Niva, Oslo

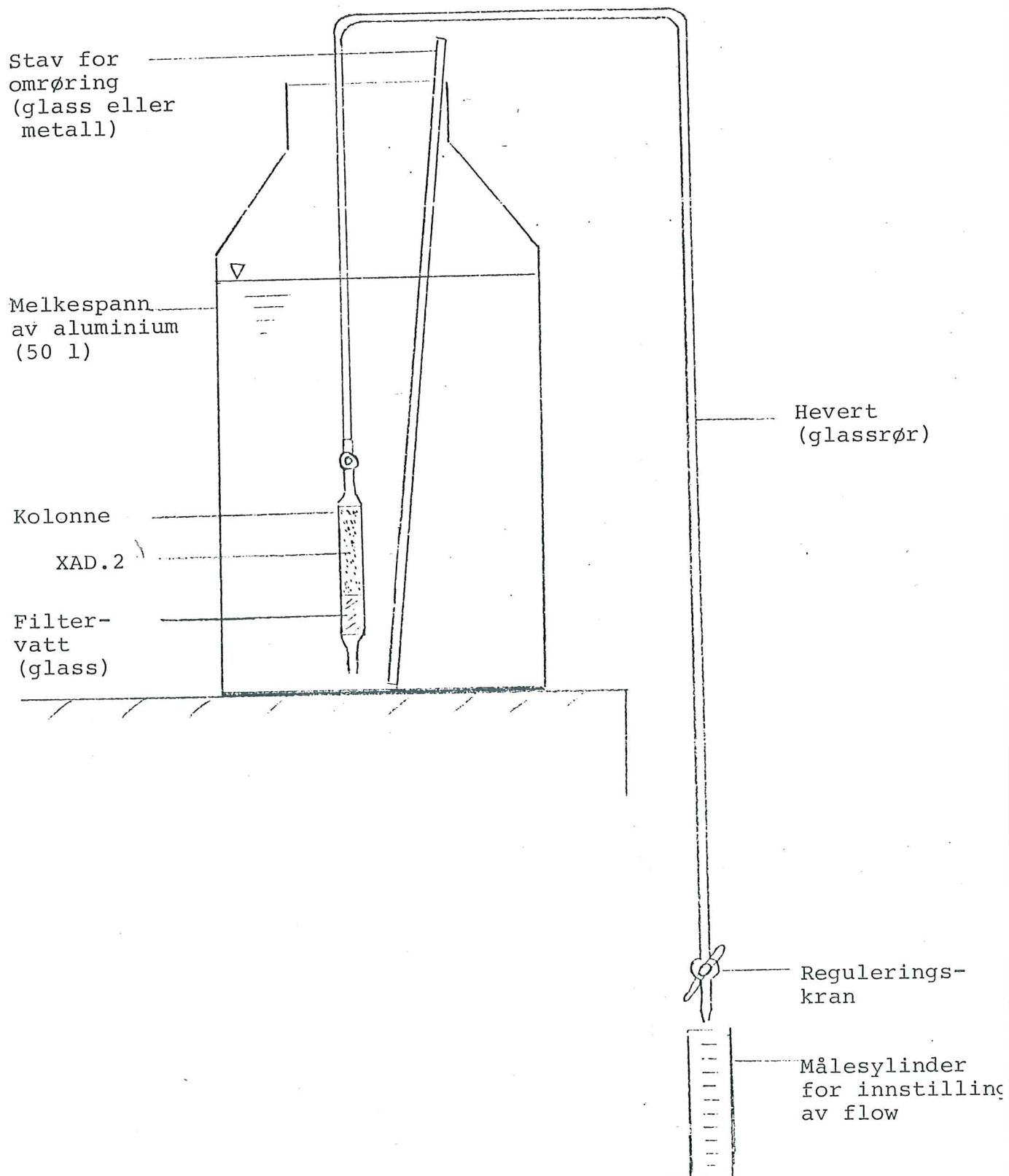
Brekkeveien 22-24
Telefon (02) 23 52 80
med forbindelse til:

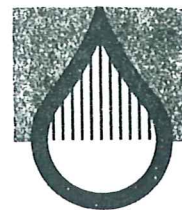
Instituttledelse
Administrasjon
Dataseksjon
Fjordseksjon
VA-teknisk seksjon

Gaustadalleen 25
Telefon (02) 46 69 60
med forbindelse til:

Biologisk analyseseksjon
Hydrofysiologisk seksjon
Industriseksjon
Kjemisk analyseseksjon
Spesialseksjon
Vassdragsseksjon
Utstys- og instrumentsentral

XAD.2-ekstraksjon av PAH i vann fra spann v.h.a. hevert





ORKUSTOFNUN
National Energy Authority
Att.: Þóroddson
Grensasvegi 9
108 REYKJAVIK ISLAND

Not. JFB. 79.11.02

Deres ref.	Deres brev av	Vår ref.	Dato
ÞFP/gs	79.10.18	J.nr. 3076/79 0-79078 BRG/KEN	22.10.1979

PAH-ANALYSER AV VANNPRØVER FRA GRUNDARTANGI

Melkespannene kan renses på følgende måte:

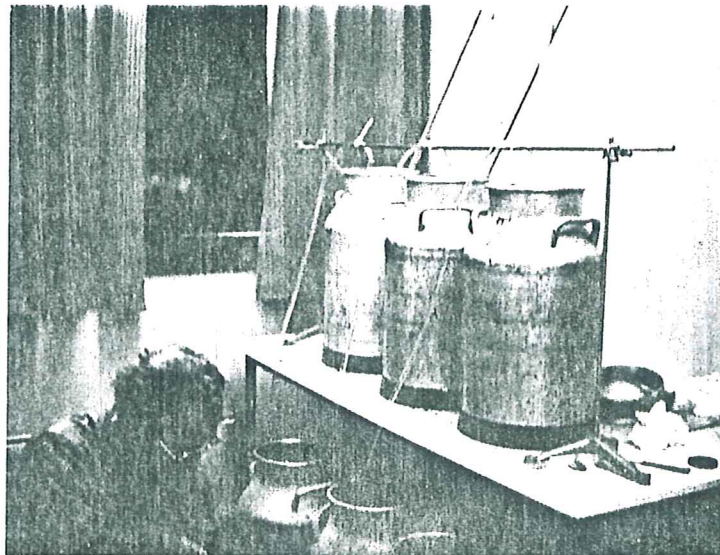
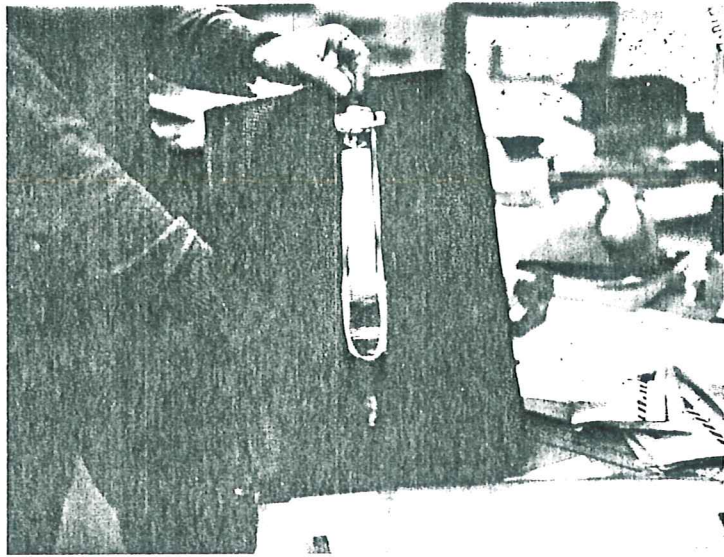
Først vaskes spannene omhyggelig (vanlig syntetisk vaskemiddel). Deretter skylles de først med springvann og siden med destillert vann. Når spannene er helt tørre, skylles de med ca. 0,5 liter kloroform (CHCl_3) eller karbontetraklorid (CCl_4) av pro analysi-kvalitet. Hvis flere spann renses samtidig, kan den samme porsjonen av kloroform eller karbontetraklorid benyttes til alle spannene.

Kloroform og karbontetraklorid er giftig og rensingen bør derfor foregå i et godt ventilert rom (avtrekk) eller i friluft. Bruk helst gassmaske. Spannene får til slutt tørke med åpningen ned.

Med hilsen

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Lasse Berglind



1981-01-28

VIÐAUKI 2

Dagbók um söfnun vatnssýna til greiningar PAH-efna

80.09.29.-80.10.03.

80.10.06.-80.10.10.

DAGBÓK I

80.09.29 - 80.10.03

Dags.	kl.			
80.09.29	14:45	Söfnun hafin, um 1 cm ³ loftbóla var í túbu I. Rennsli gegnum túbu I 75 ml/min - - - II 80 ml/min - - - III 70 ml/min Sóttir voru tveir brúsar á hvern stað.		PFB
	16:00	Hellt burtu úr I 6,6 l - - - II 6,1 l III 5,5 l		BSJ
	21:35	- - - I 20,6 l - - - II 21,2 l - - - III 19,3 l		BSJ
80.09.30	7:30	Lokað fyrir rennsli úr öllum brúsum, loft hafði safnast í slöngur í nótt en var tæmt úr á 1/2-1 klst. fresti.		
	8:00	Hellt burtu úr I 26,6 l - - - II 23,0 l - - - III 26,8 l		BSJ
	9:30	Búið að sækja tvo brúsa af vatni á hvern stað, rennsli um stíflur var I 7 l/min III 15 l/min Meira grugg í vatninu í dag en í gær. Rennsli gegnum túbu I 78 ml/min - - - II 74 ml/min - - - III 72 ml/min		BSJ
	15:40	Sóttir tveir brúsar á hvern stað en afgangi úr síðusut ferð hellt niður. Grugg er minna en í morgun.		
	16:50	Hellt burtu úr I 25,1 l - - - II 21,7 l - - - III 22,8 l		BSJ
		Lottæmt kl. 21:30, 22:45, 23:45		
80.10.01		- - 01:55, 03:10, 04:25, 05:50, 07:05		vaktm

80.10.01	6:30	Lokað fyrir I			Vaktm
	7:30	Hellt burtu úr I	28,1	1	
		- - - II	19,2	1	
		- - - III	27,5	1	
		Opnað fyrir I rennsli	72 ml/min		
		II	-	17 ml/min	
		III	-	68 ml/min	BSJ
	10:00	Rennsli í II	75 ml/min		ÁH
	15:20	Hellt burtu úr I	21,2	1	
		- - - II	9,8	1	
		- - - III	18,8	1	BSJ
		Lofttæmt kl.	20:10,21:15,22:30,23:30		Vaktm
80.10.02		- -	00:20,01:25,02:40,04:00		
			05:10,06:25		Vaktm
	7:30	Hellt burtu úr I	26,7	1	
		- - - II	23,8	1	
		- - - III	23,6	1	BSJ
	16:00	Sóttir tveir brúsar á staði I og III en einn á II, slagveður og rigning. Rennsli um stíflu I 17 l/min			
		- - - III	50	l/min	
		Vatnið gulleitt í I og III en ekki grátt eins og í annarri söfnun.			BSJ
	17:00	Hellt burtu úr I	22,1	1	
		- - - II	14,8	1	
		- - - III	21,3	1	
		Rennsli gegnum túbu I	76 ml/min		
		- - - II	68 ml/min		
		- - - III	72 ml/min		
		Stífla var í II og því blásið ögn og sögið.			BSJ
		Lofttæmt kl.	21:40,22:50		
80.10.03		- -	00:20,01:40,02:40,04:00		
			05:20,06:30		Vaktm
	8:30	Hellt burtu úr I	25,2	1	
		- - - II	24,7	1	
		- - - III	25,0	1	
	17:00	- - - I	15,2	1	
		- - - II	12,2	1	
		- - - III	15,2	1	BSJ
		Söfnun lokið			

Heildarvatnsmagn komið í gegnum túbur á tímabilinu
80.09.29-80.10.03.

Túba I 217,4 l
Túba II 176,5 l
Túba III 205,7 l

DAGBÓK II

80.10.06 - 80.10.10

Dags.	kl.				
80.10.06	14:35	Sóttir voru tveir brúsar á hvern stað, vatn við stíflur I og III var grænleitt, rennsli um stíflu I 10 l/min - - - III 40 l/min Rennsli gegnum túbu I 81 ml/min - - - II 76 ml/min - - - III 76 ml/min			
	15:45	Hellt burtu úr I 8,3 l - - - II 6,8 l - - - III 6,2 l			DFD
	23:30	- - - I 28,8 l - - - II 29,8 l - - - III 22,4 l			BSJ
80.10.07	7:30	Lokað fyrir I og II, mikið loft í III og hafði runnið aðeins helmingur í gegnum hana miðað við I og II. Sótt sýni, úti er frost. Rennsli um stíflu I 10 l/min - - - III 24 l/min			
	9:00	Hellt burtu úr I 20,8 l - - - II 19,0 l - - - III 17,9 l Opnað fyrir I og II á ný.			BSJ
	15:45	Hellt burtu úr I 30,5 l - - - II 21,5 l - - - III 20,1 l			BSJ
		Lofttæmt kl. 17:30, 19:05, 20:10, 21:10 23:35			Vaktm

80.10.08

Lofttæmt kl. 00:56,02:00,03:40 og lokað fyrir I, skipt um írennslisbrúsa II og III, lofttæmt kl. 04:20,05:40,06:28 og lokað fyrir II, lofttæmt kl. 07:10

Vaktm

7:30 Hellt burtu úr I 26,4 1
 - - - II 34,9 1
 - - - III 34,2 1

Sóttir tveir brúsar á hvern stað, Rennsli um stíflu III 17 l/min, norðan næðingur og frost og ís á vatninu ofan stíflunnar.

BSJ

9:40 Opnað fyrir I og II á ný.

Lofttæmt kl. 16:40,17:45,18:40,19:40

Vaktm

20:40 Hellt burtu úr I 30 1
 - - - II 30 1
 - - - III 25,5 1

Lofttæmt kl 21:40,22:20,23:45

Vaktm

80.10.09

- - 00:30,01:20,02:15,03:20
 04:30,05:30,06:25

lokað fyrir I kl 04:30 og fyrir II 05:30

Vaktm

7:30 Hellt burtu úr I 28,2 1
 - - - II 26,6 1
 - - - III 30,1 1

8:00 Sóttir tveir brúsar á hvern stað, ís var við stíflu III og rennsli þar 15 l/min

9:30 Skrúfað frá I og II

16:50 Hellt burtu úr I 27,6 1
 - - - II 20,2 1
 - - - III 20,4 1

BSJ

19:40 5 l hafa runnið framhjá í nr I á gólfíð.

Lofttæmt kl. 18:30,19:40,21:20,22:50

Vaktm

80.10.10

- - 00:40,01:50,03:10,04:45 og lokað fyrir brúsa I, lofttæmt kl. 06:25

Vaktm

7:30 Hellt burtu úr I 32,8 1
 - - - II 29,7 1
 - - - III 28,0 1

12:15 Lokað fyrir II, hellt burtu 9,7 1

16:00 - - III, - - 15,5 1

BSJ

Söfnun lokið.

Heildarvatnsmagn komið í gegnum túbur á tímabilinu
80.10.06 - 80.10.10.

Túba I	233,4	1
Túba II	228,2	1
Túba III	220,3	1

1981-01-28

VIÐAUKI 3

Niðurstöður efnagreininga rannsóknastofa



Orkustofnun, Jarðkönnunardeild
Hr. Þóroddur Þóroddsson
Grensásvegi 9
108 Reykjavík

Dagsetning
1979.11.30.

Bréf nr.
i-922

VERKEFNI NR. E 79/365-367

VERKLÝSING:

SÝNI: Vatn

MERKI: ij Klafastaðir
I-III

AÐRAR UPPLÝSINGAR:

MÓTTEKIÐ: 1979.11.23.

BEIÐNI: Þóroddur Þóroddsson

REIKN. NR.: 5880

UMSJÓN VERKEFNIS: Gunnlaugur Elísson

	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
Sýrustig, pH v/24°C	6.80	6.20	7.00
Leiðni, $\mu\text{s}/\text{cm}$ v/25°C	320	577	277
Natríum, Na^+ mg/l	31.0	34.5	25.0
Magníum, Mg^{2+} -	7.0	27.5	6.9
Járn, Fe^{2+} -	<0.04	<0.04	<0.04
Kísilsýra, SiO_2 -	14.2	23.6	19.6

IÐNTÆKNISTOFNUN ÍSLANDS
Gunnlaugur Elísson



Orkustofnun Jarðkönnunardeild

Dagsetning

Bréf nr.

c/o Þóroddur Þóroddsson

1980.01.03.

i-5

Grensásvegi 9.

108 Reykjavík.

VERKEFNI NR. E 79/381-383

VERKLÝSING:

SÝNI: Vatn

MERKI: ij - Klafastaðir
I-III

AÐRAR UPPLÝSINGAR:

MÓTTEKIÐ: 1979.12.13

BEIÐNI: Þóroddur Þóroddsson

REIKN. NR.: 5919

UMSJÓN VERKEFNIS: Gunnlaugur Elísson

			<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
Sírustig	v/24°C	(pH)	6.75	5.90	7.0
Leiðni	µS/cm	v/25°C	345	567	278
Natríum	(Na ⁺)	mg/l	33.0	43.0	25.0
Kalsíum	(Ca ²⁺)	-	10.2	34.5	9.0
Magníum	(Mg ⁺)	-	8.2	24.5	7.2
Járn	(Fe ²⁺)	-	< 0.04	< 0.04	< 0.04
Klóríð	(Cl ⁻)	-	24.7	22.5	25.2
Súlfat	(SO ₄ ²⁻)	-	70.2	210.0	34.8
Kísilsýra	(SiO ₂)	-	12.2	28.0	21.2

IÐNTÆKNISTOFNUN ÍSLANDS
Gunnlaugur Elísson



ÍÐNTÆKNISTOFNUN ÍSLANDS

TECHNOLOGICAL INSTITUTE OF ICELAND

KELDNAHOLTI - 110 REYKJAVÍK

Mált. 80.11.10. PJP

Orkustofnun Jarðkönnunardeild
Hr. Þóroddur Þóroddsson
Grensásvegi 9
108 Reykjavík

Dagsetning
1980-11-03

Bréf nr.
i-956/GE/sp

VERKEFNI NR. E 80/321-323

VERKLÝSING:

SÝNI: Vatn

MERKI: Ij-Grundartangi
I -III

AÐRAR UPPLÝSINGAR:

MÓTTEKIÐ: 1980-10-02

BEIÐNI: Þóroddur Þóroddsson

REIKN. NR.: 6638

UMSJÓN VERKEFNIS: Gunnlaugur Elísson

			<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
Sýrustig	v/24°C	pH	7.05	6.40	7.50
Leiðni	µS/sm	v/25°C	1041	289	678
Natríum	Na ⁺	mg/l	114.0	36.0	65.0
Kalsíum	Ca ²⁺	-	45	10.5	28.0
Magníum	Mg ²⁺	-	37.5	7.5	21.0
Járn	Fe ²⁺	-	< 0.04	< 0.04	< 0.04
Klóríð	Cl ⁻	-	117.0	31.7	74.2
Súlfat	SO ₄ ²⁻	-	337.8	52.7	202.0
Kísilsýra	SiO ₂	-	44.4	16.6	40.8

ÍÐNTÆKNISTOFNUN ÍSLANDS
Gunnlaugur Elísson



Orkustofnun, Jarðkönnunardeild
Hr. Þóroddur Þóroddsson
Grensásvegi 9
108 Reykjavík

Dagsetning
1980-11-03

Bréf nr.
i-957/GE/sp

VERKEFNI NR. E 80/325-327

VERKLÝSING:

SÝNI: Vatn

MERKI: Ij-Grundartangi
I-III

AÐRAR UPPLÝSINGAR:

MÓTTEKIÐ: 1980-10-10

BEIÐNI: Þóroddur Þóroddsson

REIKN. NR.: 6639

UMSJÓN VERKEFNIS: Gunnlaugur Elísson

			<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
Sýrustig v/24°C	pH		7.15	6.50	7.30
Leiðni μ S/sm v/25°C			1362	266	837
Narríum	Na ⁺ mg/l		154.0	28.0	85.0
Kalsíum	Ca ²⁺	-	53.5	9.5	31.5
Magníum	Mg ²⁺	-	53.5	6.0	27.5
Járn	Fe ²⁺	-	< 0.04	< 0.04	< 0.04
Klóríð	Cl ⁻	-	162.0	28.2	96.4
Súlfat	SO ₄ ²⁻	-	452.7	49.0	229.0
Kísilsýra	SiO ₂	-	43.8	15.4	37.8

ÍÐNTÆKNISTOFNUN ÍSLANDS
Gunnlaugur Elísson



Mj
80-12-15
OS-710 PFB

Orkustofnun, Jarðkönnunardeild
Hr. Þóroddur Þóroddsson
Grensásvegi 9
108 Reykjavík

Dagsetning
1980-12-11

Bréf nr.
i-1074/GE/sp

VERKEFNI NR. E 80/325-327 framhaldsrannsókn

VERKLÝSING:

SÝNI: Botnfall

MERKI: I, III

AÐRAR UPPLÝSINGAR:

MÓTTEKIÐ: 1980-10-10

BEIÐNI: Þóroddur Þóroddsson

REIKN. NR.: 6734

UMSJÓN VERKEFNIS: Gunnlaugur Elísson

Botnfall í 1 l vatnssýni.

<u>Sýni nr.</u>	<u>Botnfall, mg v/800°C</u>	<u>SiO₂ mg</u>
I	17.4	16.1
III	94.8	88.7

ÍÐNTÆKNISTOFNUN ÍSLANDS
Gunnlaugur Elísson

RANNSOKNASTOFNUN FISKIÐNADARINN

SKÚLAGÖTU 4, REYKJAVÍK

SÍMNEFNI: FISKRANNSÓKN, SÍMI 2 02 40

Yðar tilv.:

Orkustofnun,

c/o Þóroddur F. Þóroddsson,

Jarðkönnunardeild,

Okkar tilv.: SG/jás.

Laugavegur 116, 101 REYKJAVÍK

Dags.: 17. janúar 1980.

Við höfum rannsakað fyrir yður þungmálma í 6 sýnum af vatni úr nágrenni Járnblendiverksmiðjunnar að Grundartanga.

Niðurstöður eru þessar:

Sýni / merking	ppm						
	Cd	Cr	Mn	Ni	Pb	Zn	Hg
1: I íj Klafast.79.11.21	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01	<0.02	0.04	<0.0005
2: II " " - - -	"	"	0.58	0.01	"	0.04	"
3: III " " - - -	"	"	0.12	<0.01	"	0.04	"
4: I " " 79.12.05	"	"	<0.01	<0.01	"	0.04	"
5: II " " - - -	"	"	1.34	0.03	"	0.04	"
6: III " " - - -	"	"	1.28	<0.01	"	0.04	"

Virðingarfyllst,

Sigurbjörg Gísladóttir

Sigurbjörg Gísladóttir.

M.H 80.03.21 FFBJKD

Oskustofnun
Laugaveg 116,
101 Reykjavík.

Yðar tilv.:

Okkar tilv.: GA/ub.

Dags.: 18. mars 1980.

Sýni: tekj 80.03.04.

Við höfum rannsakað fyrir yður síuvatn með forskiljuryki.

Niðursöður:

cd	Cr	Mn	Ni	Pb	Zn	Hg
ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
0.001	0.0025	0.1	0.006	0.02	0.09	0.006

Virðingarfyllst,


Geir Arnésen.

RANNSOKNASTOFNUN FISKIÐNADARINS

SKÚLAGÖTU 4, REYKJAVÍK

SÍMNEFNI: FISKRANNSÓKN, SÍMI 2 02 40

110KI. 00.10.88.

057KO/p.k.p.

Þóroddur Þóroddsson,
c/o Orkustofnun,
Grensásvegur 9, 108 R.vík.

Yðar tilv.:

Okkar tilv.: EÁ/jás.

Dags.: 21. október 1980.

Höfum mælt eftirtalda snefilmálma í 6 vatnssýnum frá Grundartanga:

Grundartangavatn.

	1/10 1980			9/10 1980		
	I	II	III	I	II	III
Cr	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Mn	0.03	0.01	0.300	0.05	0.01	0.225
Zn	0.03	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01
Ni	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Cd	0.002	0.001	0.001	0.003	0.001	0.001
Pb	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Hg	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005

ppm

Virðingarfyllst,

Elin Arnadottir

Elin Arnadóttir.



ORKUSTOFNUN
JARDKÖNNUNARDEILD
v/Þóroddsson
Grensásvegi 9
108 REYKJAVIK ISLAND

Deres ref.	Deres brev av	Vår ref.	Dato
	11.12.1979	0-79078 Jnr. 3076/79 BRG/KEN	22. februar 1980

PAH-ANALYSER AV VANNPRØVER FRA GRUNDARTANGI

Etter avtale har vi analysert PAH-innholdet i 6 stk. vannprøver fra Grundartangi på Island, mottatt hos oss 21.12.1979.

Det fremgår av vedlagte tabell at innholdet av identifiserte PAH-forbindelser varierer mellom 15,6 og 36 ng/l. Dette er av samme størrelsesorden som det Borneff og Kunte (Arch.Hyg. 153 3 1969) har funnet i grunnvann, den vanntypen som inneholder minst PAH. I norsk overflatevann som kun påvirkes av nedbør, har vi funnet ca. 60 - 1000 ng PAH/l.

Av kreftfrembringende PAH-forbindelser (se tabell) ble det funnet opp til ca. 2,5 ng/l, og dette er omtrent som for påvirket grunnvann.

?

Med hilsen

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Lasse Berglind

Lasse Berglind

Ingeniør

Vedlegg

Postadresse
Postboks 333, Blindern
Oslo 3

Postgiro 5 1967 12
Bankgiro 6094.05.11421
Telegramadresse Niva, Oslo

Brekkeveien 22-24
Telefon (02) 23 52 80
med forbindelse til:

Instituttledelse
Administrasjon
Dataseksjon
Fjordseksjon
VA-teknisk seksjon

Gaustadalleen 25
Telefon (02) 46 69 60
med forbindelse til:

Biologisk analyseseksjon
Hydrofysiologisk seksjon
Industriseksjon
Kjemisk analyseseksjon
Spesialseksjon
Vassdragsseksjon
Utstys- og instrumentsentral

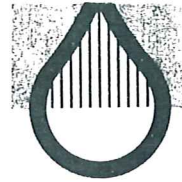
Innhold av PAH i vannprøver fra Grundartangi, Island.
Tatt 26.11.1979 og 9.12.1979.

PAH	ng/l							
	I a)	II a)	III a)	I b)	II b)	III b)		
Naftalen								
2-Metylnaftalen	2,3	3,1	4,8	1,9	5,4	2,6		
1-Metylnaftalen	1,7	2,8	4,2		4,8	2,3		
Bifenyli	2,6	3,5	4,2		4,5	2,4		
Acenaftalen				1,1				
Acenaften	2,0	0,9	2,8	2,6	3,0	1,6		
4-Metylbifenyli								
Dibenzofuran	4,3	3,9						
Fluoren	2,0	2,7	2,7	2,1	3,5	1,4		
9-Metylfuoren								
9.10-Dihydroantracen								
2-Metylfuoren								
1-Metylfuoren								
Dibenzothiophen	0,9	0,9	0,9	0,6	0,8			
Fenantren	5,1	7,4	8,1	4,6	6,9	3,4		
Antracen	0,5	0,7	0,8		0,9			
Acridine								
Carbazole								
2-Metylantracen								
1-Metylfenantren								
9-Metylantracen								
Fluoranten	2,2	1,7	1,9	2,2	2,5	1,3		
Pyren	1,4	1,3	1,0	0,8	1,4	0,6		
Benzo(a)fluoren								
Benzo(b)fluoren								
1-Metylpyren								
Benzo(c)fenantren								
Benzo(a)antracen x)	0,5							
Trifenylen/Chrysen x)	1,8			0,8	1,1			
Benzo(b)fluoranten x)	1,4			0,5	1,2			
Benzo(j,k)fluoranten X) (J)								
Benzo(e)pyren								
Benzo(a)pyren x)	0,6							
Perylen								
0-Phenylene-pyren								
Dibenz(a,h)antracen								
Picen								
Benzo(ghi)perylen								
Anthanthrene								
Coronen								
Sum	29,3	28,9	31,4	20,4	36,0	15,6		

x) Kreftfremkallende forbindelser

a) Prøver tatt 26.11.1979

b) " " 9.12.1979



ORKUSTOFNUN
v/ Þóroddur F. Þóroddsson
Grensásvegi 9
108 Reykjavík
ISLAND

Postadresse
Postboks 333, Blindern
Oslo 3

Postgiro 5 1967 12
Bankgiro 6094.05.11421
Telegramadresse Niva, Oslo

Brekkeveien 19
Telefon (02) 23 52 80

Gaustadalleen 25
Telefon (02) 46 69 60

Deres ref.

Deres brev av
14/10-1980

Vår ref.
0-79078
Jnr. 7/81
BRG/LYN

Dato 6. januar 1981

VEDRØRENDE PAH-ANALYSER AV VANNPRØVER FRA GRUNDARTANGI

Etter avtale har vi analysert PAH-innholdet i 6 stk. vannprøver, mottatt hos oss 3/11-80. Resultatene er oppført i vedlagte tabell.

PAH-innholdet i prøvene I og III var markert høyere sammenliknet med forrige prøveserie (vårt brev av 22/2-80). Andelen av karsinogene forbindelser som benzo(a)antracen og benzofluorantener var imidlertid lavt.

Med hilsen

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Lasse Berglind

Vedlegg: Tabell med analyseresultater.

ANALYSE AV PAH

Oppdragsnr. : 79078

Prøve tatt :

Anmerkning:

Prøvetype : Vannprøver fra Grundartangi, Prøve mottatt NIVA: 3/11-80
Island.

PAH	Prøve mrk.	ng/l					
		I 3/10-80	II 3/10-80	III 3/10-80	I 10/10-80	II 10/10-80	III 10/10-80
Naftalen		3,0				2,1	
2-Metylnaftalen		3,0				5,8	
1-Metylnaftalen		0,7	3,0	2,1	7,7	1,8	3,3
Bifenyl		2,5	2,3	1,7	10,9	1,9	5,8
Acenaftalen							
Acenaften		14,9	1,6	5,5	50,5	1,8	25,3
4-Metylbifenyl		15,5	0,6	4,4	19,1		14,5
Dibenzofuran		4,4	2,0	2,6	7,2	3,3	0,9
Fluoren		20,9	0,7	8,0	223,3	6,9	89,8
9-Metylfluoren		23,0		2,1	103,6		28,3
9,10-Dihydroantracen							
2-Metylfluoren			2,0	5,2	94,7	2,1	7,8
1-Metylfluoren			1,5	0,9	14,1	1,7	3,4
Dibenzothiophen							
Fenantren		9,6	5,7	20,1	29,5	8,0	26,2
Antracen		3,3	0,7	1,8	7,3	0,4	3,9
Acridine							
Carbazole		0,3					
2-Metylantracen		3,4	1,1	1,0	6,6	2,5	1,5
1-Metylfenantren		0,5	1,1	1,7	18,0	3,3	1,7
9-Metylantracen							
Fluoranten		26,8	3,6	41,5	26,4	6,3	29,1
Pyren		10,2	1,4	11,0	24,1	4,9	10,6
Benzo(a)fluoren							
Benzo(b)fluoren							
1-Metylpyren		0,5					0,9
Benzo(c)fenantren							
Benzo(a)antracen	X	1,1		2,4	1,2	1,1	2,0
Trifenylen/Chrysen	X	9,8	0,6	13,0	8,7	1,8	8,1
Benzo(b)fluoranten	X	6,5	0,9	9,0	2,6		1,7
Benzo(j,k)fluoranten	X						
Benzo(e)pyren							
Benzo(a)pyren	X	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1
Perylen							
0-Phenylenepyren							
Dibenz(a,h)antracen							
Picen							
Benzo(ghi)perylene							
Anthanthrene							
Coronen							
Sum		159,9	28,8	134,0	655,6	55,7	264,8

X Krakka moinuveljandi samband.

Dato

Sign.

1981-01-28

VIÐAUKI 4

Upphaf greinar um PAH-efni.
Utpróving av analysemetoder for PAH og kartlegging
av PAH-tilfórsler til norske vannforekomster.

1. INNLEDNING

I 1978 fikk NIVA ny gasskromatograf for glasskapillarkolonner, som kombinerer høy separasjonsevne med høy følsomhet og derfor er systemet velegnet for analyse av PAH.

I forbindelse med innkjøringen av instrumentet er det innarbeidet analysemetoder for en del nye typer av PAH-prøver, nemlig PAH i overflate/drikkevann og biologisk materiale. Metoder for avløpsvann, slam og sedimenter er tidligere innarbeidet. De ulike analysemetodene er omtalt i Appendiks.

I sammenheng med prosjektet ble også ulike typer av PAH-tilførsler til våre vannforekomster undersøkt. Noen av disse er tidligere ikke, eller i bare liten grad, undersøkt her i landet. Dessuten er ulike vanntyper, bl.a. drikkevann, undersøkt med henblikk på PAH-innhold.

2. GENERELT OM PAH

PAH er en forkortelse for polysykliske aromatiske hydrokarboner, og betegner en gruppe organiske forbindelser som består av tre eller flere kondenserte benzenringer. Ringformasjonene kan være både lineære som i antracen, vinklede som i fenantren og i klaser som i perylen (se fig. 1). En eller flere alkylgrupper kan også være bundet til de aromatiske kjernene. Et eksempel på en slik forbindelse er 1.10 Dimetylfenantren.

PAH dannes når organiske forbindelser utsettes for høy temperatur og ufullstendig forbrenning. Temperaturen og oppholdstiden vil være avgjørende for hvilke forbindelser som dannes. Høy temperatur og lang oppholdstid vil gi de mest stabile PAH-forbindelsene. Benzenkjernene vil da ofte ha vinklet konfigurasjon og de vil ikke inneholde noen alkylgrupper (Blumer 1976). Ved lavere temperatur (100-150 °C) og lang oppholdstid, vil de alkylerte PAH-forbindelsene dominere. Et eksempel på dette er PAH-dannelsen i råolje.

Utenom hydrogen og karbon kan også PAH-molekylene inneholde nitrogen, svovel og oksygen. Disse såkalte heteroaromatiske forbindelser regnes ofte med blant PAH-forbindelsene når det gjelder biologisk effekt.















Det har vært hevdet at PAH syntetiseres i naturen av bakterier (Niaussat 1970, Knorr og Schenk 1968) og av grønne planter (Gräf og Diehl 1966). Blumer (1976) mener imidlertid at dette er utilstrekkelig bevist fordi PAH er utbredt overalt i naturen og transporteres lett, slik at det er vanskelig å unngå at kontrollforsøk påvirkes. Grimmer og Düvel (1970) har dyrket høyere grønne planter i spesialiserte veksthus. Lite flyktige forbindelser med fire eller flere ringer ble ikke funnet, hvilket syntes å utelukke biosyntese. Forsøkene ble imidlertid bare utført med et fåtall av arter, og biosyntese i andre organismer kan derfor ikke utelukkes.

De vesentligste tilførslene av PAH til miljøet må antas å stamme fra ufullstendig forbrenning av fossilt materiale, som kull, oljeprodukter, søppel etc. Også ved skogbranner og vulkanutbrudd kan det tilføres PAH. Dessuten inneholder asfalt og bilgummi PAH som slites av og legger seg på veibanen for deretter å vaskes ut i regnvær. Endelig dannes PAH ved en rekke industriprosesser som ved fremstilling av aluminium, stål, ferrolegeringer og koks. PAH forekommer også i utslipp fra gassverk, oljeraffinerier og annen kjemisk industri.

PAH spres særlig via luft og vann og kan transporteres lange strekninger gjennom luften. Spesielt om vinteren er det stor tilførsel av langtransportert PAH til Norge (Bjørseth et al. 1979). Tilførsler fra luft til vann vil skje med regn, snø og tørravsetning. En del av PAH vil så følge avrenningen av overflatevann og det meste av dette vil ende opp i sedimentene hvor de lagres.

PAH har som miljøgift fått stor oppmerksomhet fordi noen av forbindelsene har vist seg å ha kreftfrembringende (karsinogen) virkning. Tabell 1 angir de PAH-forbindelsene som ofte er påvist i vann, og de karsinogene forbindelsene er avmerket. Flere karsinogene PAH-forbindelser er referert av Andelman og Suess (1970).

Tabell 1. PAH som ofte er påvist i vann.

Struktur	Navn	Tidligere navn	Mol. vekt	Relativ karsinogenitet
	Antracsen		178	?
	Benzo(a)antracsen	1.2-Benzantracsen	228	+
	Benzo(b)fluoranten	3.4-Benzfluoranten	252	++
	Benzo(j)fluoranten	10.11-Benzfluoranten	252	++
	Benzo(k)fluoranten	11.12-Benzfluoranten	252	-
	Benzo(a)pyren	3.4-Benzpyren	252	+++
	Benzo(e)pyren	1.2-Benzpyren	252	+
	Benzo(ghi)perylen	1.12-Benzperylen	276	-
	Chrysen		228	+
	Fluoranten		202	-
	Indeno (1.2.3-cd)pyren	2.3-o-Phenylene-pyren	276	+
	Fenantren		178	?
	Perylen		252	-
	Pyren		202	-

Etter Wynder og Hoffmann (1962)

+++ = aktiv
 ++ = middles aktiv
 + = svak
 ? = ukjent
 - = inaktiv

Relativ aktivitet på epidermis på mus

Med gasskromatografi kan benzo(j)fluoranten og benzo(k)fluoranten normalt ikke separeres, heller ikke trifenylen fra chrysen. Dermed kan ikke benzo(j)fluoranten og chrysen, som begge er karsinogene, kvantifiseres med gasskromatografi. Dette må gjøres med andre metoder. De mengder av karsinogene stoffer som står omtalt i det følgende, refererer seg derfor til summen av benzo(c)fenantren^{x)}, benzo(a)antracen, benzo(b)fluoranten, benzo(a)pyren, o-phenylenepyren og dibenz(a,h)antracen^{xx)} i den grad disse forbindelser er identifisert og kvantifisert.