



ORKUSTOFNUN  
Vatnsorkudeild

STADARVAL STÓRIÐJU  
VIÐ REYKJAVÍK

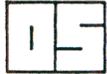
**Jarðfræðileg forkönnun á hugsanlegri  
verksmiðjulóð Á Geldinganesi**

Unnið fyrir Staðarvalsnefnd um iðnrekstur  
af vinnuhópi Vatnsorkudeildar

**Viðauki: Bréf Þórodds Th. Sigurðssonar**

OS-83007/VOD-03 B

Febrúar 1983



**ORKUSTOFNUN**

GRENSÁSVEGI 9, 108 REYKJAVÍK

**STAÐARVAL STÓRIÐJU  
VIÐ REYKJAVÍK**

**Jarðfræðileg forkönnun á hugsanlegri  
verksmiðjulóð Á Geldinganesi**

Unnið fyrir Staðarvalsnefnd um iðnrekstur  
af vinnuhópi Vatnsorkudeildar

**Viðauki: Bréf Þórodds Th. Sigurðssonar**

OS-83007/VOD-03 B

Febrúar 1983

## EFNISYFIRLIT

	Bls.
1 INNGANGUR	3
2 LEGA OG UMHVERFI LÓÐARINNAR	3
3 BERGGRUNNUR	4
4 LAUS JARÐLÖG	5
5 NÁTTÚRUHAMFARIR	5
HEIMILDASKRÁ	6

## VIÐAUKAR

1: Cobrahólur (tafla, kort og sniðmyndir)

2: Þóroddur Th. Sigurðsson: Vatnsöflun fyrir álver í Geldinganesi. (Bréf til Staðarvalsnefndar).

## MYNDASKRÁ

Mynd 1: Staðsetningarkort

Mynd 2: Cobrahólur (kort)

Mynd 3: Cobrahólur (snið)

## 1 INNGANGUR

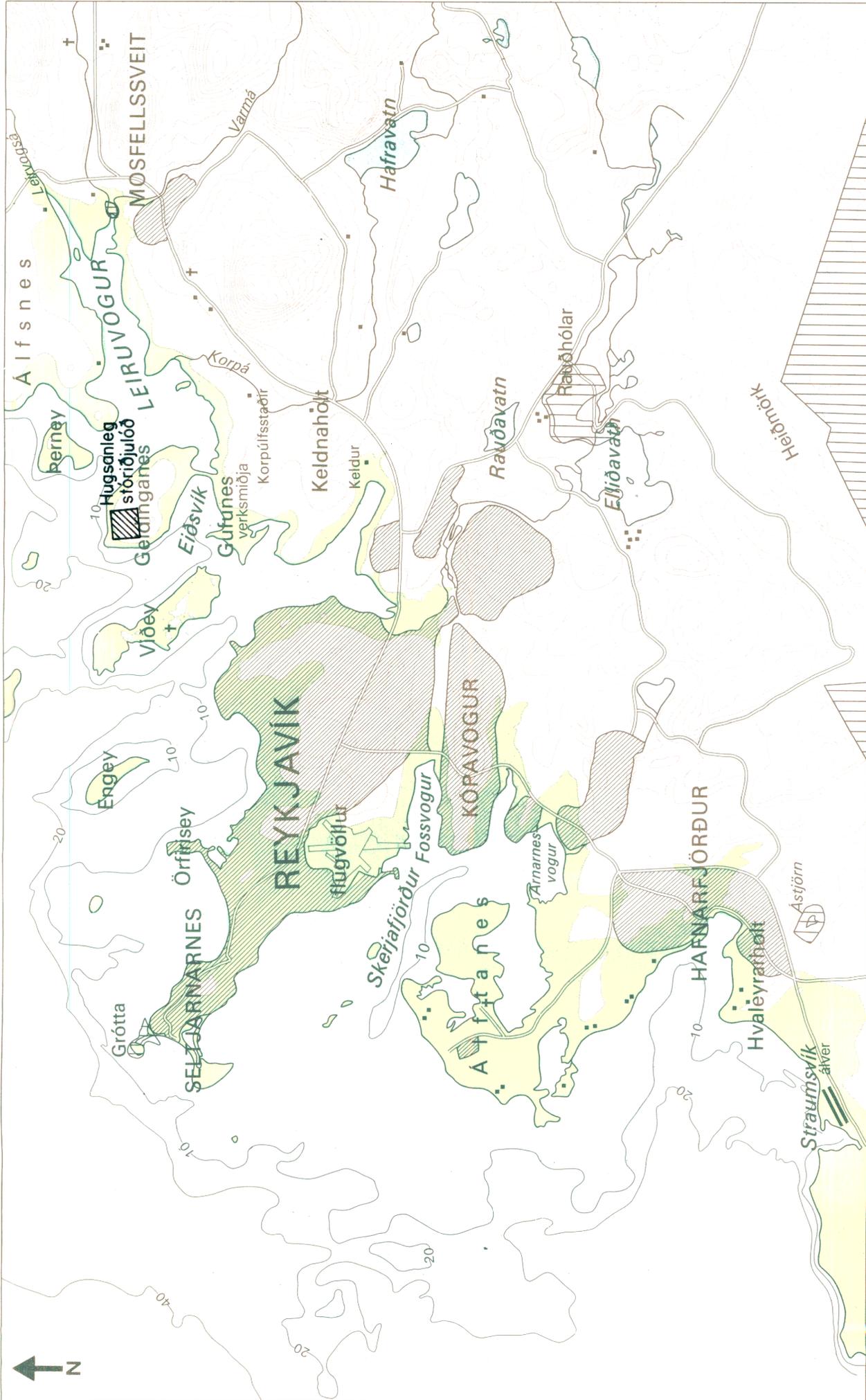
Samkvæmt beiðni Staðarvalsnefndar um iðnrekstur f.h. Iðnaðarráðuneytisins hefur Vatnsorkudeild Orkustofnunar unnið að jarðfræðilegri forkönnun á iðnaðarlóð á Geldinganesi. Hún er ein af þeim fimm lóðum fyrir álver eða annan orkufrekan iðnað, er Staðarvalsnefnd um iðnrekstur valdi úr til nánari könnunar og samanburðar, sbr. skýrslu frá júlí 1982. Rannsóknir þessar eru gerðar til að styrkja grunnkostnaðaráætlunar um byggingu iðjuveranna. Áhersla er lögð á það, að þær séu unnar á hliðstæðan hátt fyrir alla staðina, en þeir eru Helgufík, Vogastapi, Vatnsleysuvík og Dysnes í Arnarneshreppi auk Geldinganes.

Geldinganes hefur áður komið til athugunar sem hugsanlegur staður fyrir orkufrekan iðnað, sbr. skýrslu Hafnarstjórans í Reykavík (1970) (um lóð B) skýrslu Verkfræðistofu Dr. Gunnars Sigurðssonar (1973) (um lóð A).

Myndaður var starfshópur á Vatnsorkudeild Orkustofnunar, sem sá um framkvæmd rannsókna í Geldinganesi og skýrslugerð. Birgir Jónsson og Oddur Sigurðsson sáu um könnun á berggrunni, Skúli Víkingsson á lausum jarðlögum, en leitað var til Vatnsveitu Reykjavíkur viðvíkjandi vatnsöflunarmöguleikum og fylgir hér umsögn Þóródds Th. Sigurðssonar, vatnsveitustjóra. Guttormur Sigbjarnarson hafði umsýgn með verkinu og ritstýrði þessari skýrslu.

## 2 LEGA OG UMHVERFI LÓÐARINNAR

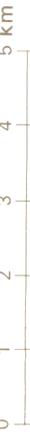
Geldinganes (mynd 1) er um 2,4 km langur og um eins km breiður grágrýtisás með norðvestlægri stefnu og tengist meginlandinu með mjóu eiði. Það er hæst vestan til, um 40 m y.s., og norðvestan undir þeim stað liggur sú lóð, sem hér er tekin til athugunar, að mestu í 20-30 m y.s. Staðarvalsnefnd um iðnrekstur hafði einnig tekið til athugunar lóð á sunnanverðu Geldinganesi (lóð A), en þessi kostur (lóð B) reyndist álitlegri, svo að einungis verður fjallað um hann hér. Að útliti og uppbyggingu er Geldinganes mjög svipað öðrum grágrýtishæðum á Reykjavíkursvæðinu, svo að mannvirkjagrunnun mun verða mjög áþekk því sem þar gerist.



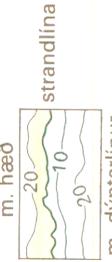
# REYKJAVÍK OG NÁGRANNABÆIR

## SKÝRINGAR

Mælikvarði 1:100 000



- Bær
- + Kirkjustaður



Reykjavíkurgrágrýtið er byggt upp úr dyngjuhraunasyrpu, sem að öllum líkindum hafa runnið frá fleiri en einni dyngjumiðju (Árni Hjartarsson 1980), sem geta verið nokkuð mismunandi að aldri, þó að allar séu þær frá síðkvarterum tíma. Undirlag dyngjuhraunanna er úr árkvarterum berglögum, þar sem vitað er (Þorleifur Einarsson 1974 og Helgi Torfason 1974). Öll eru dyngjuhraunin verulega rofin af jöklum sem skriðið hafa yfir þau frá suðaustri og austri. Jökulrof þetta á mestan þátt í sköpun núverandi landslags. Mjög víða finnast malarhjallar og aðrar strandmyndanir myndaðar í lok síðasta jökulskeiðs við hærri sjávarstöðu en nú er, ásamt dreifðum jökulruðningsleifum.

### 3 BERGGRUNNUR

Geldinganes er að langmestu leyti úr Reykjavíkurgrágrýti sem er beltað dyngjuhraun. Það er vel þekkt sem undirstaða mannvirkja. Á tveim smáblettum kemur fram eldra berg, væntanlega árkvartert. Annar staðurinn er í litlu nesi sem gengur til norðurs úr Geldinganesi vestanverðu (mynd 2), rétt vestan við umrædda iðnaðarlóð (Tómas Tryggvason og Jón Jónsson 1958). Hugsanlegt er að gamla bergið nái undir NV-hornið á lóðinni, þó að það sjáist ekki á yfirborði. Einnig sést í árkvartert berg rétt við Eiðið á smáræmu (Kjartan Thors 1969) Grágrýtið getur verið misþykkt og skiptir það víða nokkrum tugum metra í Reykjavík. Þykkt þess í Geldinganesi verður ekki ákvörðuð nánar án borunar.

Sprungur leynast í berggrunninum en engin þeirra svo mikil að sérstaklega þurfi að taka tillit til hennar við hönnum mannvirkja.

Ekki ætti að vera erfitt að útvega stórgrýti í ölduvörn á brimbrjót eða hafnargarð í Geldinganesi. Úr grágrýtinu fæst mismunandi stórt grjótt eftir þykkt beltanna. Í grjótnámum og húsgrunnum á Reykjavíkursvæðinu, t.d. nýlega í Elliðaárvogi, hefur fengist nægilega stórt grjótt fyrir brimbrjót við Örfirisey og er engin ástæða til að ætla annað en bergið í Geldinganesi gefi svipað grjótt. Þetta á jafnt við um verksmiðjulóðina sjálfa sem næsta nágrenni við hana, nema litla nesið rétt norðan við lóðina. Það er úr eldra bergi, sem sennilega brotnar mun smærra en grágrýtið við sprengingar, en gæti gefið sæmilegt fyllingarefni. Einnig er líklegt að fá megi hentugt stórgrýti í brimbrjót laust í fjörunni víða í fjörum Geldinganes.

#### 4 LAUS JARÐLÖG

Á miðjum fyrirhuguðum byggingarreit er slétt mýrlendi. Umhverfis það er kantað stórgrýti á yfirborði, og bendir það til þess að laus jarðlög (utan gróðurtorfunnar) séu engin eða innan við 0,5 m þykk. Þykktarkönnun fór fram með cobrador, og eru niðurstöður þeirra birtar sem viðauki við þessa skýrslu. Mýrarjarðveginn verður að fjarlægja undan mannvirkjum og gera verður ráð fyrir að líka þurfi að fjarlægja efnið undir mýrinni að mestu.

Á miðju Geldinganesi er nokkuð myndarlegur malarrindi sem gengur í suðausturátt frá hesta hluta nessins. Hann virðist hafa myndast þegar sjór stóð u.þ.b. 40 m hærra en hann gerir nú. Almenna byggingarfélagið (1963) athugaði þennan granda vegna hugmyndar um álver á honum sjálfum. Í skýrslu Verkfræðipjónustu Dr. Gunnars Sigurðssonar (1973) er getið um rannsókn, sem Gatnamálastjórinn í Reykjavík lét framkvæma árið 1970, á grandanum vegna hugsanlegs steypuefnisnáms. Þar var magnið áætlað 200000 rúmmetrar af hreinum sandi og möl.

#### 5 NÁTTÚRUHAMFARIR

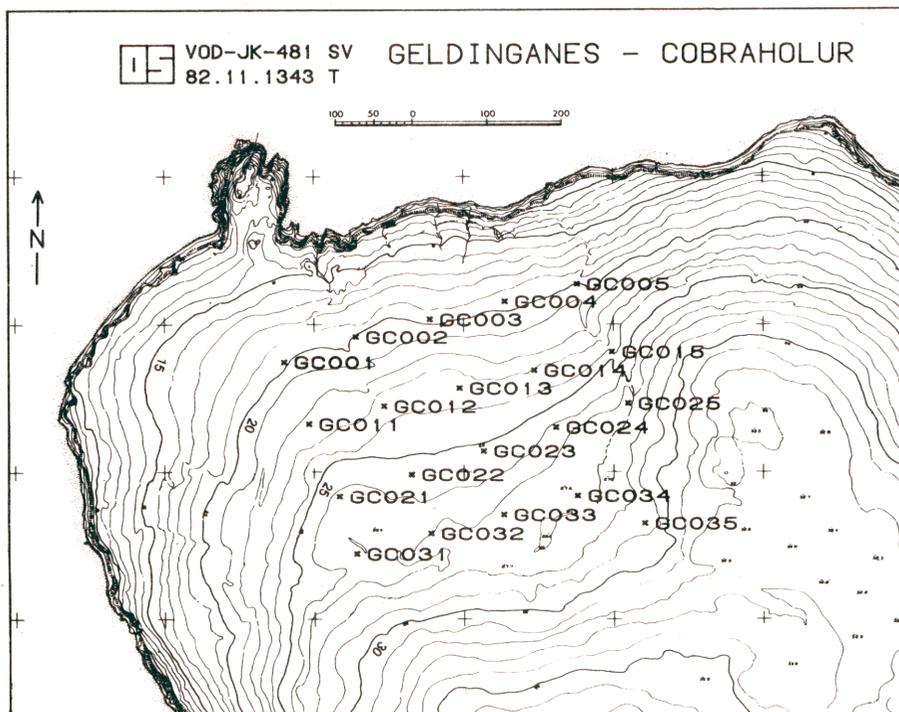
Um jarðskjálfta og aðrar náttúruhamfarir gildir það sama og t.d. fyrir Reykjavík í Sundahöfn. Nægjanlegt er að gera ráð fyrir jarðskjálftaáhrifum VII á Mercalli kvarða, því að ekki er vitað til að meiri áhrifa en VI stiga á þeim kvarða hafi gætt á höfuðborgarsvæðinu síðan 1800 (Þorkell Þorkelsson 1935, Eysteinn Tryggvason 1978a og b og 1979, Veðurstofa Íslands 1974-1980, Raunvísindastofnun Háskólans 1975-1983).

Í grein Þorbergs Þorbergssonar (1980) er sýnt línurit yfir áætlaðan "endurtekningartíma" sjávarflóða í Reykjavíkurhöfn. Þar er gert ráð fyrir árlegu flóði 4,45 m yfir stórstraumsfjöru núll, 4,98 m á 20 ára fresti, 5,10 m á 50 ára fresti og 5,38 m yfir SN er "500 ára flóð", með nákvæmni  $\pm 15$  cm. Toppar á flóðinu eru þó áætlaðir 15 cm hærri en ofanefndar tölur vegna þess að þær eru klukkutíma-meðaltöl. Því má búast við að "50 ára flóð" geti orðið 5,40 m yfir stórstraumsfjörunúll.

## HEIMILDASKRÁ

- Almenna byggingarfélagið 1963: Site study for an industrial plant at Geldinganes. 3 s., viðaukar og kort.
- Árni Hjartarson 1980: Síðkvarteri jarðlagastaflinn í Reykjavík og nágrenni. Náttúrufræðingurinn 50. S. 108-117.
- Eysteinn Tryggvason 1978a: Jarðskjálftar á Íslandi 1930-1939. Raunvísindastofnun Háskólans. RM-78-21. Reykjavík. 92 s.
- Eysteinn Tryggvason 1978b: Jarðskjálftar á Íslandi 1940-1949. Raunvísindastofnun Háskólans. RH-78-22. Reykjavík. 51 s.
- Eysteinn Tryggvason 1979: Jarðskjálftar á Íslandi 1950-1959. Raunvísindastofnun Háskólans. RH-79-06. Reykjavík. 90 s.
- Hafnarstjórinn í Reykjavík 1970: Skýrsla um olíuhöfn í Reykjavík.
- Helgi Torfason 1974: Af Mosfellssveit. Óbirt B.S.-ritgerð við Háskóla Íslands.
- Kjartan Thors 1969: Geology of the Úlfarsfell Area. B. Sc. ritgerð við Victoria University, Manchester.
- Raunvísindastofnun Háskólans, Veðurstofa Íslands 1975-1983: Skjálftabréf 1-53. Fjölrit. Reykjavík.
- Staðarvalsnefnd um iðnrekstur 1982: Áfangaskýrsla um staðarval álvers. Iðnaðarráðuneytið. Nr. 82-7.
- Tómas Tryggvason & Jón Jónsson 1958: Jarðfræðikort af nágrenni Reykjavíkur.
- Verkfræðipjónusta Dr. Gunnars Sigurðssonar 1973: Appraisal Study of Industrial Plant Sites. Straumsvík, Geldinganes, Grundartangi, Galtarlækur. Prepared for Viðræðunefnd um orkufrekan iðnað.
- Þorbergur Þorbergsson 1980: Verkamannabústaðir við Eiðsgranda í Reykjavík. Sjávarhæð og grundun húsa. Verkfræðistofa Þorbergs Þorbergssonar 8 s, 3 m.
- Þorleifur Einarsson 1974: Jarðfræði Reykjavíkur og nágrennis. Í: Safn til sögu Reykjavíkur. Reykjavík í 1100 ár. Helgi Þorláksson sá um útgáfuna. Sögufélag. S. 33-52.

VIÐAUKI COBRAHOLUR



Mynd 2

ORKUSTOFNUN  
VATNSORKUDEILD  
82.12.16 GB/SV

COBRABORUN  
GELDINGANES  
BLAÐ 01

Hnitakerfi: Lambert		Hæð	Nafn	Dypt	Borað	Athugasemd
X-hnit	Y-hnit	yfir- borðs	punkts	holu	niður í hæð	gerð þegar hætt var að bora
(m)	(m)	(m)		(m)	(m)	
16838,9	20946,5	19,6	GC001	0,65	19,0	GRJÓT
16743,4	20981,0	19,7	GC002	1,90	17,8	KLÖPP
16644,4	21004,2	19,1	GC003	1,70	17,5	KLÖPP
16544,8	21027,8	19,2	GC004	3,70	15,5	KLÖPP
16448,3	21051,0	19,7	GC005	1,25	18,4	FAST
16805,6	20863,3	22,0	GC011	0,65	21,3	KLÖPP
16705,5	20887,4	22,9	GC012	1,90	21,0	KLÖPP
16604,9	20911,6	23,1	GC013	3,50	19,6	FAST
16505,7	20935,4	22,5	GC014	3,20	19,3	FAST
16401,9	20960,4	24,8	GC015	1,30	23,5	KLÖPP
16765,1	20764,1	23,5	GC021	1,50	22,0	KLÖPP
16668,9	20794,3	24,9	GC022	2,80	22,0	KLÖPP
16573,0	20826,5	24,6	GC023	4,75	19,8	KLÖPP
16476,4	20858,7	25,5	GC024	2,55	23,0	KLÖPP
16380,3	20890,9	26,8	GC025	1,40	25,4	KLÖPP
16742,3	20686,6	26,2	GC031	1,25	25,0	KLÖPP
16643,2	20713,8	26,5	GC032	2,25	24,2	KLÖPP
16546,6	20738,9	26,5	GC033	1,65	24,9	KLÖPP
16447,7	20764,9	27,1	GC034	2,90	24,2	STOPP
16358,9	20727,1	30,9	GC035	0,85	30,0	GRJÓT

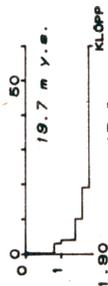
GCO01

GRÝTT GRASLENDI  
BORTÍMI 20cm



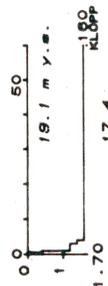
GCO02

MÓI



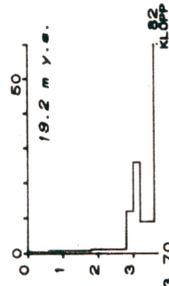
GCO03

BLAUTUR MÓI



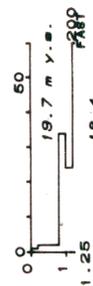
GCO04

BLAUTUR MÓI



GCO05

JADAR



GCO11

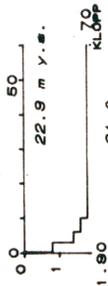
GRÝTTUR MÓI

BORTÍMI 20cm



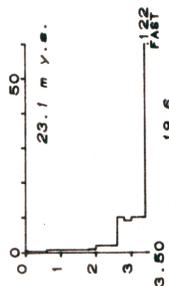
GCO12

MÝRI



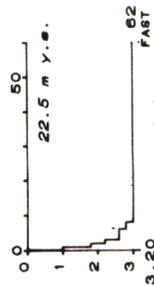
GCO13

MÓI



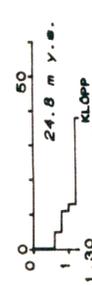
GCO14

MÓI



GCO15

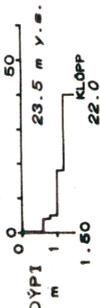
JADAR



GCO21

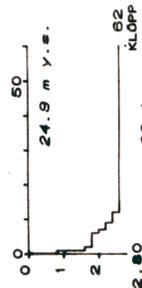
MÓI

BORTÍMI 20cm



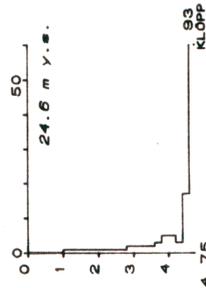
GCO22

MÝRI



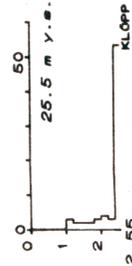
GCO23

MÓI



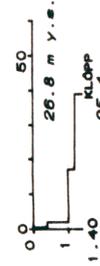
GCO24

MÓI



GCO25

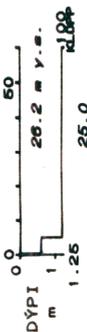
JADAR



GCO31

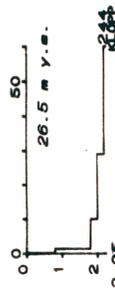
MÓJARDVEGUR

BORTÍMI 20cm



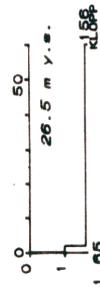
GCO32

MÓI



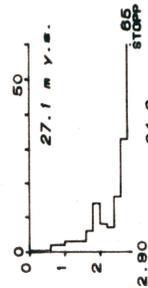
GCO33

FÚAHÝRI



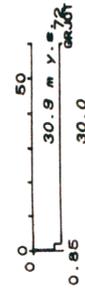
GCO34

MÓI



GCO35

GRÝTTUR MÓI



VOD-JK-481 GB  
83.05.0631

GELDINGANES  
COBRAHOLUR



VATNSVEITA REYKJAVÍKUR  
REYKJAVIK MUNICIPAL WATER WORKS  
BREIÐHÖFÐI 13 - ÍS 110 REYKJAVÍK - ICELAND

Reykjavík, 3. maí 1983.

Staðarvalsnefnd um iðnrekstur  
c/o Gylfi Ísaksson, verkfræðingur  
Almenna Verkfræðistofan  
Fellsmúla 26  
105 Reykjavík.

Varðar: Vatnsöflun fyrir álver í Geldinganesi. Bréf yðar  
d.s. 20. des. 1982.

Afköst álvers: 130.000 T (ál)/ári.

Í ofanefndu bréfi yðar er vatnspörf álversins talin vera:

Neysluvatn 10 l/s

Iðnaðarvatn 1000 t/klst. (277,8 l/s)

Þar sem nýrri og fyllri upplýsingar liggja nú fyrir í skýrslunni  
"Feasibility Study of an aluminium smelter in Iceland. Final  
report, December 1982" frá Árdal og Sunndal Verk a.s. og Verk-  
fræðiskrifstofu Sigurðar Thoroddsen, mun svar mitt miðast við  
magntölur sem þar koma fram.

Upplýsingar um vatnspörf álversins koma fram á bls. 64 til 66 í  
fyrirnefndri skýrslu og voru þær umræðugrundvöllur á fundi vorum  
þ. 22. apríl síðast liðnum.

Á bls. 64 er vatnspörfinni skift í þrjá gæðaflokka sem hér segir:

A-vatn (drykkjarvatn)

B-vatn (iðnaðarvatn), til kælingar

C-vatn (sjór), til lofthreinsunar.

Hér verður eingöngu fjallað um öflun á A og B-vatni, en magntölur eru uppgefnar sem hér segir, hvortveggja miðað við afköstin 130.000 T (ál)/ári:

	Meðal þörf		Mesta þörf	
	$\text{m}^3/\text{h}$	l/s	$\text{m}^3/\text{h}$	l/s
A-vatn	10	2,8	36	10
B-vatn	1450	403	1.880	522

Vatnsþörf einstakra notkunar flokka af B-vatni er jöfn allan sólarhringinn, utan vatnsnotkunin í steypuskálanum, en hún er áætluð  $6.000 \text{ m}^3/\text{d}$  eða  $250 \text{ m}^3/\text{h} = 69,5 \text{ l/s}$  að meðaltali.

Ef krefjast á ofanefndrar afkastagetu af þeirri vatnsveitu, sem sér bræðslunni fyrir vatni, hvort sem hún er í eign verksmiðjunnar sjálfrar eða annars aðila, væri hún mjög kostnaðarsamt mannvirki bæði í stofnkostnaði og rekstri. Auk þess væri um mikla sóun á náttúrugæðum að ræða, þar sem vatninu væri hent eftir notkun, þótt eina breytingin sem orðið hefur á því við notkunina, sé hækkað hitastig.

Á bls. 66 benda höfundar skýrslunnar á leiðir til vatnssparnaðar m.a. að endurnota vatnið úr steypuskálanum, með því að safna því í 1000 - 1500  $\text{m}^3$  geymi. Við þessa aðgerð telja þeir að viðbótar vatnsþörfin minnki í ca. 139 l/s ( $500 \text{ m}^3/\text{h}$ ). Hér er auðsjáanlega gert ráð fyrir því að henda öllu vatni frá eftirfarandi notkunar stöðum:

Einsréttar stöð	97 l/s
Loftþjöppu stöð	28 l/s
Járnbræðsluofnum	<u>4,2 l/s</u>
	129,2 l/s

Afrennslisvatn frá þessum notkunarstöðum er hreint og ómengað að öðru leyti en hitamengun, sem auðvelt er að bæta með loftkælum. Lagnakerfi til söfnunar á afrennslisvatninu er einfalt, en hve mikið dæluafli þyrfti að setja upp er mér ekki ljóst. Töpp úr slíku hringrásarkerfi færu vart yfir 5% eða 6 - 7 l/s og ef gert væri ráð fyrir 10 l/s endurnýjunarþörf á steypuskálavatni yrði heildar

vatnspörfin um 20 l/s og væri neysluvatnið þá meðtalið.

Kæmi til þess að Vatnsveita Reykjavíkur yrði seljandi vatnsins, myndi það sótt á svæðið umhverfis Bullaugu og e.t.v. í land Reynisvatns sunnan við ána Korpu. Engin tæknileg vandkvæði mundu verða á því að útvega það vatn sem slík verksmiðja þarfnaðist, hvort sem vatnssparnaðar yrði gætt eða ekki, en frá skynsemissjónarmiði má fullyrða að gerðar yrðu kröfur til vatnssparnaðaraðgerða í verksmiðjunni.

Af því sem að framan var rakið má gera ráð fyrir því að vatnspörf verksmiðjunnar yrði minnst 25 l/s og mest innan við 150 l/s, að meðaltali. Vatn sem VR myndi geta afhent, miðað við 150 l/s vatnspörf yrði af drykkjarvatnsgæðum og þótt byggð ykist umhverfis vatnsvinnslusvæðin, myndi ætíð nægja að geisla það vatn sem ætlað væri til neyslu, til þess að fullnægja öllum heilbrigðiskröfum. Af þessu leiðir að ekki væri þörf á tvöfaldri vatnslögn til verksmiðjunnar,

Virðingarfyllst,

  
Þóroddur Th. Sigurðsson.