

VINNSLA EFNA ÚR SJÓ

RIT NR. 3

SJÓEFNAVINNSLA OG SALTMARKAÐUR

BALDUR LÍNDAL

OG

ÍSLEIFUR JÓNSSON

TÓKU SAMAN

RAFORKUMÁLASTJÓRI – JARÐHITADEILD

Reykjavík, maí 1958

VINNSLA EFNA ÚR SJÓ

RIT NR. 3

SJÓEFNAVINNSLA OG SALTMARKAÐUR

BALDUR LÍNDAL

OG

ÍSLEIFUR JÓNSSON

TÓKU SAMAN

RAFORKUMÁLASTJÓRI - JARDHITADEILD

Reykjavík, maí 1958

EFNISYFIRLIT

1)	Inngangur	bls.	1
2)	Saltmarkaður	-	4
3)	Um sölufyrirkomulag á salti og aðstöðu saltverksmiðju í Krýsu- vík til að dreifa salti innanlands	-	19
4)	Seltumælingar á Suð- vesturlandi	-	22
5)	Eiming á sjó - efna- greiningar á útföllnum söltum og eðlisþunga- mælingar í sjónum við mismunandi uppgufunar- stig	-	23

INNGANGUR

Í riti því sem nefnt var Sjóefnaverksmiðja (Raforkumála-
stjóri, Reykjavík, 1955) gerði ég nokkra grein fyrir möguleikum
til að vinna ýmis efni úr sjó. Var þetta mál þar rætt á viðum
grundvelli, og þá einkum til að vekja athygli á sjónum sem hrá-
efnalind í sambandi við jarðhita og vatnsafl landsins. Síðan
hefir allmikið verið unnið í málum, sem lúta að þessari nýtingu
sjávarins, og er enn þörf á að gera grein fyrir viðhorfunum.

Nú er fremur um það að ræða, hvernig hagfeldast er að byggja
upp slika sjóefnavinnslu sem á var minnst, en heildarskýringu
á möguleikunum. Í sjóefnavinnslu þeirri, sem talað var um, er
salt höfuð framleidda efnið, sé ekki byggt beint vegna magnesium
eða brómvinnslu. Markaður fyrir salt segir því til um það, hve
mikið vinnst af öðrum efnum. En án þess að ég skyri það nánar
hér strax, skulum við hugleiða mögulega efnavinnslu í sambandi
við hina svonefndu "beinu kristöllunaraðferð" við sjóefnavinnslu.
Eftirfarandi tafla miðast við vinnslu 200 tonna salts á dag með
fyrrnefndri aðferð og vinnslu úr sama sjómagni með "magnesium
hydroxid fellingar aðferðinni". Sú reikningslega forsenda er
sett við töfluna að heimta efnanna sé hlutfallslega hin sama.

Möguleg vinnsla aukaefna við framleiðslu 200 tonn pr. dag af
af salti miðað við

	Beina kristöllunaraðferð		Magn hydr. aðferð	
	Tonn á dag	Tonn á 300 dögum	Tonn á dag	Tonn á 300 dögum
Salt (Na Cl)	200	60.000	200	60.000
Gips (Ca SO ₄)	10,6	3.090	28,2	(8.480)
Magnesium sulfat (Mg SO ₄)..	12,2	3.660		
Magnesium klórið (Mg Cl ₂)..	24,6	7.390		
Magnesium hydroxið (Mg (OH) ₂)			22,7	6.830
Kalíum klórið (K Cl)	5,4	1.620	5,4	1.620
Kalsíum klórið (Ca Cl ₂)....			27,8	8.330
Bróm (Br ₂).....	0,55	165	0,55	165
Sjókondensat með nokkrum % hærra innihald D ₂ O en ferkst vatn, sem svarar til þunga vatnsv. sem nemur miðað við 18% nýtni..		50		50
Brennisteinn* í 150 tonn gufu pr. ár		750		750
Kolsýra	--	8.000		8.000

Þessi tafla sýnir ljóslega, að þótt þau efni, sem til falla við sjóefnavinnslu nemi að magni til með annarri aðferðinni 40% af saltvinnslunni og með hinni aðferðinni yfir 50% af saltvinnslunni, er saltframleiðslan sjálf ákvarðandi þáttur og grundvöllur þessa fyrirtækis. Þetta stafar einkanlega af því að aukaefnin eru mörg og að vinnsla einskis annars efnis eins, er jafnmikilvæg fjárhagslega sem saltsins. Þetta þýðir þó alls ekki það sama og að segja að í sjóefnaverksmiðju beri saltvinnslunni að standa straum af öllum grundvallarkostnaði við sjóöflun og eimingu, því að aukaefnin má færa til verðs, jafnvel sem óunnin hráefni.

Mismunur hinna tveggja sjóefnavinnsluaðferða, sem minnst var á, er einkanlega sá, að með "beinu" kristöllunaraðferðinni falla söltin út jafnóðum og uppgufunin fer fram, en með "fellingar" aðferðinni eru magnesiumefnин felld út sem magnesiumhydroxid með kalki þegar í byrjun. Notkunarmöguleikar magnesiumefnanna

* Miðað við jarðgufu í Krýsuvík.

voru ræddir í fyrri greinargerð, en það er vert að taka fram hér, að enda þótt beina kristöllunaraðferðin yrði ef til vill valin meðan markaður magnesiumefnanna væri í óvissu, mætti seinna auðveldlega hefja magnesiumhydroxid fellingu án þess að breyta eiminguartækjum eða saltvinnslutækjum að ráði.

Sjá má af undanfarandi töflu, að sjóefnavinnsla miðuð við 200 tonn salts á dag, myndi geta (1) fullnægt gipsþörf sementsverksmiðjunnar eða látið byggingariðnaðinum það hráefni í té, (2) því sem næst fullnægt kalí-ábúrðarþörf landsins, (3) gefið bróm til útflutnings, sem næmi 2-3 milljónum króna, (4) gefið möguleika á töluberðu magni af vatni, sem er ríkara af þungu vatni en annars er völ á til þungavatnsvinnslu, (5) gefið nokkuð magn mismunandi magnesiumefna sem hráefni, (6) hagnýtt jarðgufa getur gefið nægilegt brennisteinsvetni í t.d. litla brennisteinssýruvinnslu og loks (7) er kolsýran í jarðgufunni hugsanlegt hráefni.

Söluverð aukaefnanna gæti samtals numið jafnhárri upphæð og söluverð saltsins, þótt slikt sé að sjálfsögðu mjög háð endanlegum frágangi vörunnar og markaðsmöguleikum sem reynast vera fyrir hendi.

Ennþá hefir aðstaða ekki leyft, að nákvæm athugun færi fram á öllum framleiðslugreinum sjóefnavinnslu, og því hafa störf viðvíkjandi þessu máli undanfarið að mestu verið skorðuð við saltvinnsluna sjálfa. Hins vegar ætti að gæta þess að hafa hugfast, að jafnvel þótt svo færi að vegna minni fjárfestingar eða annars, yrði fyrirhuguð sjóefnaverksmiðja, sem fullynni aðeins salt, gefur hún ávallt frá sér önnur efni, sem eru einnig verðmæt, og það ber að taka tillit til þess viðvíkjandi ákvörðunum um bygginguhennar.

Baldur Líndal

SALTMARKAÐURINN

Nokkrar nýjar athuganir hafa verið gerðar á saltmarkaði landsins, sem skýra aðstöðu til vinnslu þess hér nánar. Framtíðarsaltmarkaður myndi væntanlega falla í 3 höfuðliði, þ.e.a.s. (1) fisksalt, (2) borðsalt og (3) salt til efnaiðnaðar.

Fisksaltinnflutningurinn 1952-1957 (Ísleifur Jónsson tók saman):

Eftirfarandi upplýsingar eru fengnar frá Hagstofu Íslands úr verzlunarskýrslum fyrir árin 1952-'55 og með aðstoð skýrsluvéla ríkisins fyrir árin 1956 og '57.

Innflutningur áranna 1952-'55 er hér aðeins sundurliðaður eftir löndum, Tafla I, en fyrir árin 1956 og '57 voru fengin afrit af öllum tollskýrslum um salt, sem afgreiddar voru á þeim árum.

Borðsalt er ekki meðtalið árin 1956 og '57 heldur aðeins grófa saltið.

TAFLA I.

Innflutt salt 1952	Brúttó tonn	C. I. F. þús.kr.	verð kr/tonn
Borðsalt	74,0	172	2.320
Bretland	71,2	168	2.360
Önnur lönd	2,8	4	1.430
Gróft salt	35.489,0	10.129	286
Noregur	2.030,8	711	350
Svíþjóð	5.014,3	1.448	288
Bretland	1.020,5	374	367
Spánn	26.709,0	7.441	278
Önnur lönd	714,4	155	217
1953			
Borðsalt	150,7	314	2.080
Bretland	145,3	277	1.910
Önnur lönd	5,4	37	6.850
Gróft salt	52.163,6	10.798	207
Bretland	2.443,0	696	285
Noregur	613,0	154	251
Spánn	47.006,8	9.451	201
Svíþjóð	392,7	102	260
Vestur-Þýzkaland	1.646,0	205	179
Önnur lönd	62,1	100	161

	Brúttó tonn	C.I.F. þús. kr.	verð kr/tonn
1954			
Borðsalt	132,7	339	2.570
Bretland	126,7	323	2.550
Önnur lönd	6,0	16	2.670
Gróft salt	55.874,9	11.667	209
Bretland	434,3	214	493
Danmörk	110,2	194	1.760
Ítalia	4.174,3	807	194
Noregur	1.195,0	255	214
Svíþjóð	607,1	158	260
Spánn	48.293,6	9.667	200
Vestur-Pýzkaland	1.068,6	363	340
Önnur lönd	18,8	9	480
1955			
Borðsalt	187,0	399	2.135
Bretland	143,7	353	2.460
Önnur lönd	43,3	46	1.060
Gróft salt	55.992,4	13.854	248
Bretland	204,2	241	118
Danmörk	139,0	243	175
Ítalia	2.896,5	691	239
Noregur	1.137,5	266	234
Spánn	43.557,3	10.326	237
Svíþjóð	2.940,5	802	272
Vestur-Pýzkaland	5.051,6	1.223	242
Önnur lönd	65,8	62	943
1956			
Gróft salt	70.166,2	19.384	276
Danmörk	267,6	441	1.650
Noregur	3.804,0	1.111	292
Svíþjóð	675,7	244	361
Bretland	303,6	188	620
Holland	82,1	90	1.100
Ítalia	8.921,6	2.580	289
Spánn	50.325,9	13.521	269
Vestur-Pýzkaland	5.785,6	1.209	209
1957			
Gróft salt			
Danmörk	242,1	447,7	1.850
Noregur	3.562,2	966,6	271
Svíþjóð	716,2	227,2	317
Bretland	557,1	268,3	482
Holland	117,2	136,1	1.160
Ítalia	20.076,1	5.359,8	267
Spánn	23.145,4	5.983,0	258
Vestur-Pýzkaland	5.012,8	1.073,2	214
Samtals	53.429,2	14.462,0	271

Meðfylgjandi tafla II A sýnir sundurliðað fyrir árið 1956, hvar saltið er tollafgreitt og hvenær á árinu.

Það kemur í ljós, að um 48.400 tonn eru tollafgreidd á suð-vesturlandi (Reykjavík, Hafnarfirði, Keflavík, Akranesi og Vestmannaeyjum). Þetta er um 69% af heildarinnflutningnum. Flutningur saltsins skiptist þannig milli íslenzkra og erlendra skipa:

Íslenzk skip	18.217,3 tonn	= 26%
Erlend skip	51.948,9	- = 74%

Sé athugað í hve stórum förmum íslenzku skipin flytja saltið 1956, kemur eftirfarandi í ljós:

<u>Stærð farma</u>	<u>Magn</u>	<u>Frá</u>
Yfir 800 tonn	11.615,0 tonn	Spáni og Ítalíu
400 - 800 tonn	2.692,5 -	Noregi, Spáni og Ítalíu
100 - 400 tonn	2.462,7 -	V-Pýzkal. (ca.2000) og Noregi
Undir 100 tonn	1.447,1 -	Ýmsum löndum

Farmar 100-400 tonn eru sennilega mest farmar, sem togararnir taka, þegar þeir sigla með fisk á erlendan markað.

Tafla II B sýnir hvar á landinu saltið er tollafgreitt árið 1957 og hvenær á árinu. Þar sést, að 31.730,8 tonn eru tollafgreidd á suð-vesturlandi (Reykjavík, Hafnarfirði, Keflavík, Akranesi og Vestmannaeyjum). Þetta eru 59,5% af heildarinnflutningnum. Flutningurinn skiptist þannig á milli íslenzkra og erlendra skipa:

Íslenzk skip	6.390,6 tonn	12%
Erlend skip	47.038,6 tonn	86%

Sé athugað í hve stórum förmum íslenzku skipin flytja saltið 1957, fæst eftirfarandi:

<u>Farmstærð</u>	<u>Magn</u>	<u>Frá</u>
Yfir 800 tonn	1500,0 tonn	Ítalíu
400 - 800 tonn	750,0 -	Spáni
100 - 400 tonn	3189,5 -	Pýzkal. (10 farmar) og Noregi (3)
Undir 100 tonnum	951,1 -	Ýmsum löndum

Tveir stærstu farmarnir eru sennilega úr flutningaskipum, en farmar 100 - 400 tonn eru sennilega mest úr togurum, sem siglt hafa með fisk á erlendan markað.

Línuritið "Innflutt salt 1956" sýnir hvernig saltinnflutningurinn dreifist á árið 1956 (samkv. töflu II A) og einnig hve mikið var tollafgreitt í Reykjavík og nágrenni og hve mikið fór út á land í hverjum mánuði. Línuritið "Innflutt salt 1951-1955" sýnir hve mörg % af heildarinnflutningi þessara ára kemur á hvern mánuð. Hér er miðað við verðmæti, þar eð ekki eru fyrir hendi skýrslur um innflutt magn í hverjum mánuði.

Tafla III sýnir hve mikið magn var tollafgreitt á hverjum stað árið 1956 (eins og tafla II A) og einnig heildarverðmæti. Taflan sýnir enn fremur meðal-CIF-verð á hverjum stað ásamt meðal-FOB-verði þar sem það var gefið upp á tollskýrslum. FOB-verðið vantar á margar skýrslur, svo að þessar upplýsingar eru ekki alveg öruggar. Þær skýrslur, sem FOB-verðið vantaði á, voru ekki teknar með, þegar meðalverðið var reiknað út. Meðalflutningsgjald er svo reiknað út sem mismunurinn á CIF- og FOB-verði. Af töflunni sést, að flutningskostnaðurinn er á milli 62% og 82% af CIF-verði saltsins. Þetta er talsvert breytilegt eftir stærð farmanna, þannig að stærstu farmarnir eru ódýrari pr. tonn en þeir minnstu. Til samanburðar er tekið með útsöluverð í Reykjavík. Útsöluverðið er mismunandi eftir því, hvernig saltið er afgreitt.

Tafla IV gefur ýmsar upplýsingar um það hve mikill útflutningurinn á fiski og fiskafurðum hefur verið frá því árið 1945. Fiskafurðirnar eru um 95% af heildarútflutningi Íslendinga og síðastliðin 5 ár hefur saltfiskur og saltsíld til samans verið um 32% af útfluttum fiskafurðum, en um 5,4% af þeim gjaldeyri, sem fæst fyrir saltfiskinn og saltsíldina fer í að kaupa salt.

Línuritið "Innflutt salt, útfluttur saltfiskur síðan 1930" sýnir að náið samband er á milli saltinnflutnings og saltfiskframleiðslunnar. Saltmagnið er nærri því að vera 1 kg salt pr. 1 kg af saltfiski og saltsíld.

Línuritið yfir meðal-CIF-verð á salti síðan 1945 sýnir hvernig verðið hefur breytzt. Breytingarnar stafa nær eingöngu af breytingum á flutningsgjöldum með skipum. Heila línan sýnir raunverulegt verð í krónum, en punktalínan sýnir hvað verðið hefði verið miðað við gengi íslenzku krónunnar eftir gengisfellinguna 1950.

TAFLA II A

Innflutt salt árið 1956

Toll- afgreiðslu- staður	Alls 1956	Jan.	Febr.	Marz	April	Mai	Júní	Júlí	Ágúst	Sept.	Okt.	Nóv.	Des.
Reykjavík	33.999,2	1.243,4	3.615,8	11.377,8	4.256,1	4.433,8	133,9	33,7	1.330,9	2.363,8	70,2	6,0	5.133,8
Hafnarfj.	2.440,8	552,2			1.104,0	534,6							250,0
Keflavík	3.547,2					2.586,2							660,0
Akranes	600,0	600,0											
Vestmeyjar	7.840,2								2.754,2				
Snaefellsnes	1.450,0												
Bolungavík	1.410,0	810,0											
Ísafjörður	675,0												
Strandas.	6,0												
Húnnavatnss.	15,3												
Sauðárkrúkur	0,1												
Akureyri	5.475,2												
Siglufj.	6.902,7												
Húsavík	637,0												
Seyðisfj.	1.640,0												
S-Múlasýsla	3.200,0												
Skaftafellss.	327,4												
Samtals tonn	70.166,2	3.205,6	3.653,4	13.540,8	5.522,3	13.664,9	7.495,1	2.788,7	6.670,9	2.670,8	130,2	6,1	11.220,4

TAFLA II.B.

Innflutt salt árið 1957

Toll- afgreiðslu- staður	Alls 1957	Jan.	Febr.	Marz	April	Máí	Júní	Júlí	Ágúst	Sept.	Okt.	Nóv.	Des.
Reykjavík	17.014,7	971,2	1.327,0	4.549,1	4.669,2	661,4	1.297,6	0	50,1	642,9	115,9	25,0	2.705,3
Hafnarfj.	4.054,4	260,0	250,0	2.438,0				797,4			309,0		
Keflavík	830,0	830,0									630,0		
Akranes	1.191,1	1,1	560,0								1.180,0		
Vestm.eyjar	8.640,6		3.797,0		1.300,0						1.190,0		
Barðastrs.	35,0				20,0								
Ísafjörður	700,0			700,0					17,9	10,2			
Húnavatnss.	43,5		15,3										
Sauðárkrúkur	0,6		0,6										
Siglufjörður	7.602,3				833,1	1.633,9	3.307,6	1.328,7	260,0				
Ólafsfjörður	750,0											750,0	
Akureyri	3.969,6	162,3	38,6	321,5	750,0	1.220,0	760,0	700,0				3,1	
Húsavík	5.037,1	1.172,1						3.140,0	725,0				
Seyðisfj.	5.350,0				700,0	650,0							
Neskaupst.	1.660,4	1.000,0						660,4					
S-Múlasýsla	550,0			550,0									
Samtals tonn	53.429,2	4.396,7	5.988,5	8.558,6	7.419,2	3.384,5	7.491,9	5.547,9	3.199,0	912,9	1.614,9	778,1	4.137,0

INNFLUTT SALT 1956

MERKING:



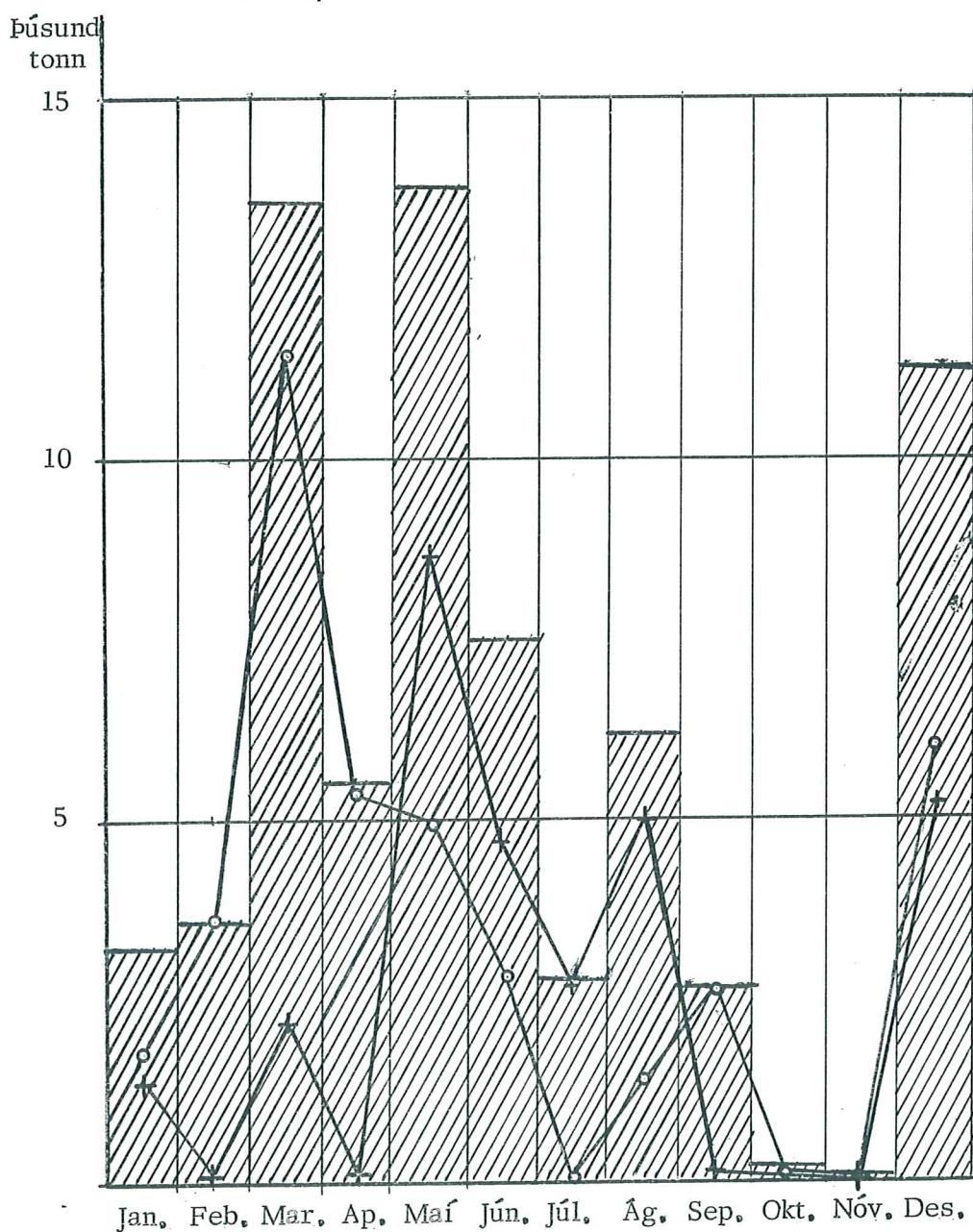
Tröppulína = Innflutt alls



= Tollafrgr. í Reykjavík, Hafnarfirði og Keflavík



= Tollafrgr. annars staðar á landinu.



INNFLUTT SALT 1951 - 1955
% af verðmæti pr. mánuð

MERKING:

= Meðaltal 1951 - 1955

- = 1951
- + = 1952
- x = 1953
- △ = 1954
- = 1955

%
Af árs
innfl.

30

20

10

Jan., Feb., Mar., Apr., Mai, Jún., Júl., Ág., Sep., Okt., Nón., Des.

TAFLA III

Innflutt salt árið 1956

Tollafgreiðslu-staður	Magn tonn	%	bús. kr.	CIF kr/tonn	CIF kr/tonn	FOB kr/tonn	Frakt kr/tonn	Útsöluverð í Reykjavík 1956
Reykjavík	33.99,2	48,5	8.909,8	261	89	172		
Hafnarfjörður	2.440,8	3,5	436,9	179	69	110		
Keflavík	3.574,2	5,1	971,9	274	74	200		
Akranes	600,0	0,8	189,8	316	60	256		
Vestmannaeyjar	7.840,2	11,2	2.325,0	297	70	227		
Snæfellsnes	1.450,0	2,1	474,7	327	60	267		
Bolungavík	1.410,0	2,0	356,7	253	68	185		
Ísafjörður	675,0	1,0	217,3	322	66	256		
Strandasýsla	6,0	0	1,9	417				
Húnvatnssýsla	15,4	0	6,2	324				
Siglufjörður	6.902,7	9,8	2.103,4	305	69	236		
Akureyri	5.475,2	7,8	1.685,7	308	94	214		
Húsvík	637,1	0,9	200,0	314	61	240		
Seyðisfjörður	1.640,0	2,3	491,1	300	78	222		
Suður-Múlasýsla	3.200,0	4,5	901,7	282	69	213		
Skáftafellssýsla	327,4	0,5	110,7	338				
Allt landið	70.166,2	100,0	19.383,8	276				

TAFLA IV

Innflutt salt - Útfluttur fiskur síðan 1945

Ár	Útfsl. fiskur og fisk-afurðir þús. kr.	Útfluttur purrkæður tonn	Óverkaður saltsíld tonn	Saltsíld verðmæti þús. kr.	Saltfiskur % af fisk-afurðum	Innflutt salt		
						Tonn	CIF þús. kr.	Meðal-verð kr/tonn
1945	242.034	167	611	11.454	18.416	7,6	5.896	1.110
1946	242.926	16	11.533	15.866	47.481	19,5	20.198	3.499
1947	267.022	301	26.623	6.603	61.048	22,9	43.307	6.283
1948	364.379	1.506	14.752	10.980	54.521	15,0	21.067	3.374
1949	277.788	296	17.882	9.971	59.615	21,5	21.314	3.103
1950	368.074	4.024	28.036	18.101	146.976	40,0	56.503	10.418
1951	665.171	11.775	25.024	17.425	197.065	29,6	27.502	7.131
1952	583.651	5.309	44.410	11.867	244.783	42,0	35.489	10.129
1953	664.683	8.480	30.792	18.650	244.770	36,9	52.164	10.798
1954	808.224	7.952	30.420	15.930	221.235	27,4	55.875	11.667
1955	778.439	9.773	34.816	23.848	290.865	37,4	55.992	13.852
1956	926.522	8.620	35.598	28.351	296.403	30,8	70.166	19.384
1957	892.606	5.749	30.460	26.050	248.544	27,9	53.429	14.462

Meðaltal síðustu fimm árra

814.095	8.115	32.417	22.566	260.365	32,1	57.525	14.033	244	5,4
---------	-------	--------	--------	---------	------	--------	--------	-----	-----

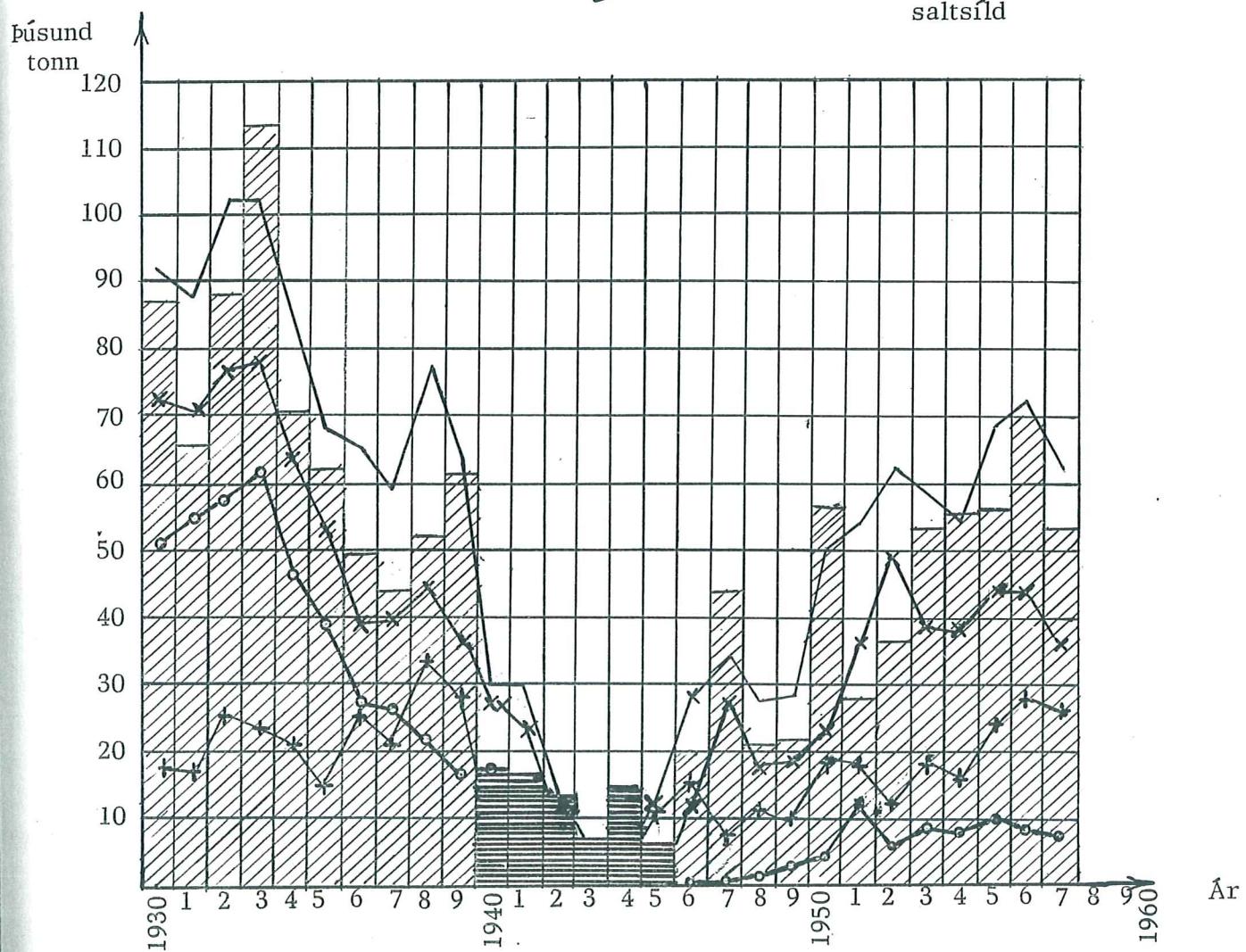
INNFLUTT SALT

ÚTFLUTTUR SALTFISKUR

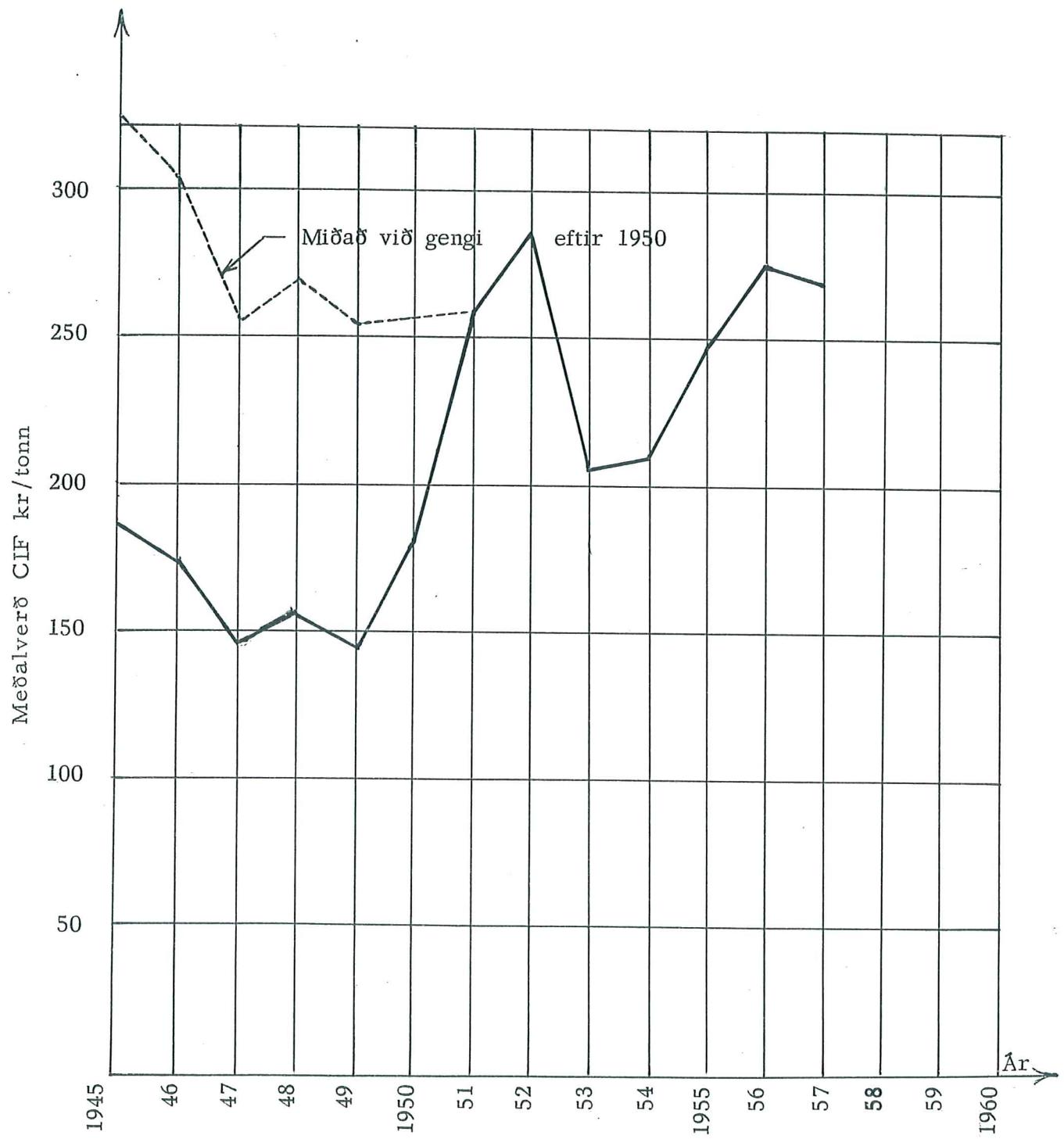
SÍÐAN 1930

MERKING:

- Tröppulína = saltinnflutningur
- = útflogg saltsíld
- = útflogg þurrkaður saltfiskur
- = - saltfiskur (verkaður og óverkaður)
- = - saltfiskur + saltsíld



Meðal CIF verð á salti
frá 1945



Borðsaltmarkaðurinn

Innflutningur á borð- og smjörsalti nemur um 150 tonnum á ári. Verð á því er að sjálfsögðu miklu hærra en á fisksalti, enda er borðsalt flutt hér inn pakkað. Sá möguleiki kynni að vera fyrir hendi, að selja eitthvert magn af óþökkuðu borðsalti til Norðurlandanna.

Salt til efnaiðnaðar

Nú mun svo að segja ekki neitt salt vera notað til efnaiðnaðar hér á landi. En salt er undirstaða fjölpætts efnaiðnaðar, sem kunnugt er. Í flestum tilfellum er það þó mikið atriði í efnaiðnaði að saltið sé sem hreinast. Lítið mun t.d. gert af því að nota til þess venjulegt sjósalt, sem unnið er með orku sólar. Hér myndi þó notuð gjörólik vinnsluaðferð, sem getur framleitt hreint salt á auðveldan hátt, þótt úr sjó sé.

Hreint salt er í rauninni mun verðhærri vara en almennt fisksalt. T.d. er innflutningsverð á því á Norðurlöndum um það bil helmingi hærra en á venjulegu sjósalti og grófu steinsalti. Sýnir það verðleikamuninn þótt þau hlutföll séu ekki beinn markaðsgrundvöllur fyrir íslenzka verksmiðju, því að hér er fisksalt tiltölulega dýrara en þar.

Sú framleiðslugrein sem mest hefir verið athuguð hér og grundvallast á salti, er klór og vítissóda vinnsla. Að öllum líkendum myndi sjóefnaverksmiðjan sjálf hafa einhverja slika vinnslu strax frá byrjun, en tæplega meira en til eigin parfa. Þau saltnot eru hverfandi lítil.

Klórvinnsla, sem nemur 50-150 tonnum af klóri á dag og myndi þurfa 30-100.000 tonn salts á ári, er svo óviss, að ókleift er að taka beint tillit til slíkra möguleika, að minnsta kosti án mun meiri athugana en gerðar hafa verið ennþá. Hins vegar virðast mun betri líkur til þess að klór og vítissóda verksmiðja sem miðast t.d. 10 tonn af klóri á dag, gæti tekið til starfa hér eftir nokkur ár. Slík verksmiðja er vel samkeppnishæf að stærð til ef eingöngu er um að ræða innanlandsnot af klóri. Slík verksmiðja gæfi t.d. nægilegt klór fyrir dálitla saltsýruvinnslu og 5000 tonna brómvinnslu beint úr sjónum, eða t.d. 10.000 tonn magnesiumvinnslu á ári.

Klórverksmiðja, sem vinnur 10 tonn klór og samsvarandi magn natrium hydroxið þarf 6500 tonn salts á ári.

Væri því ef til vill hæfilegt að ætla efnaiðnaðinn samtals 10.000 tonn salts á ári, þegar frá byrjun,

Þá er sá möguleiki fyrir hendi að fá markað fyrir hreint salt á hinum Norðurlöndunum. Þau flytja nú inn verulegt magn af sliku salti fyrir cif verð, sem nemur \$ 15.- \$ 20 pr. tonn. Það verð virðist ekki mikið óhagkvæmara en sala á fisksalti innanlands. Þessa er þó því aðeins getið hér, að ef svo vildi til, að markaður fyrir salt færi minnkandi innanlands eða að hérlend saltverksmiðja framleiddi of mikið fyrir innlendan markað, af öðrum ástæðum, mætti væntanlega notfæra sér pennan möguleika og þá einkanlega í Noregi.

SALTVERZLUN NORÐURLANDA (Ísleifur Jónsson)

Eftirfarandi upplýsingar um inn- og útflutning á salti frá Danmörku, Noregi og Svíþjóð eru fengnar úr verzlunarskýrslum þessara landa. Skýrslurnar eru fengnar hjá Hagstofu Íslands. Andvirðið er reiknað í gjaldeyri hvers lands fyrir sig.

Danmörk 1954

I. "Stensalt i stykker, uren affaldssalt m.v."

	Tonn	Þús. kr.	Kr/tonn
Innflutt alls	1.226,8	75	61
V-Þýzkaland	1.009,8	55	50
Bretland	50,0	10	200
Holl. og Belgia	167,0	10	60
Útflutt til Noregs	4,0	2	500

II. "Raffineret kogesalt, havsalt og pulveriseret stensalt, undtaget i detailpakning".

Innflutt alls	113.584,3	10.502	93
V-Þýzkaland	66.232,1	5.441	82
Bretland	21.744,0	2.607	120
A-Þýzkaland	8.717,0	510	59
Svíþjóð	222,5	19	85
Pólland	2.458,0	216	88
Holl. og Belgia	11.960,2	1.544	129
Spánn	2.250,0	165	73

	Tonn	Dús. kr.	Kr/tonn
Útflutt alls	29,8	11	369
Bretland	0,1	0	?
Noregur	4,5	2	445
Svíþjóð	10,6	6	566
Tyrkland	14,3	3	210
Líbería	0,3	0	?

III. "Kogesalt i detailpakning"

Innflutt frá Bretlandi	50,8	61	1200
Útflutt alls	5,7	8	1410
V-Þýzkaland	0,1	0	?
Noregur	1,8	1	556
Svíþjóð	3,1	6	1940
Ísland	0,7	1	1430

Danmörk 1955

I. "Stensalt i stykker, uren affaldssalt m.v."

Innflutt alls	1.186,9	76	64
V-Þýzkaland	937,8	56	60
Holland-Belgia	249,1	20	80
Útflutt til Íslands	35,0	23	658

II. "Raffineret kogesalt, havsalt og pulveriseret stensalt, undtaget i detailpakning".

Innflutt alls	123.053,4	11.685	95
V-Þýzkaland	75.818,8	6.513	86
A-Þýzkaland	8.083,2	510	63
Bretland	23.263,3	2.712	116
Svíþjóð	176,2	14	80
Pólland	2.143,3	198	92
Holland og Belgia	11.761,8	1.595	136
Frakkland	1,0	1	1.000
Bandaríkin	0,8	1	1.250
Spánn	1.805,0	141	78
Útflutt alls	78,2	28	358
Ísland	69,8	26	373
Önnur lönd	8,4	2	238

III. "Kogesalt i detailpakning".

Innflutt	13,1	17	1.306
Útflutt	5,7	6	1.065

Danmörk 1956

I. "Stensalt i stykker, uren affaldssalt m.v."

Innflutt	1.034,1	77	74
V-Þýzkaland	1.004,1	75	74
Holland	30,0	2	150
Útflutt til Finnlands	26,0	3	83

II. "Raffineret kogesalt, havsalt og pulveriseret
stensalt undtaget i detailpakning".

	Tonn	Þús.kr.	Kr/tonn
Innflutt	126.965,8	12.580	99
V-Pýzkaland	80.553,3	7.243	90
A-Pýzkaland	5.612,3	354	63
Bretland	23.423,5	2.763	118
Pólland	2.311,3	227	98
Holland	13.114,9	1.831	140
Spánn	1.950,0	161	83
Bandaríkin	0,5	1	2000
Útflutt	104,0	36	348
V-Pýzkaland	0,1	0	?
Bretland	0,3	0	?
Noregur	1,9	1	?
Svíþjóð	1,6	0	
Ísland	100,0	35	350
Líbería	0,1	0	?

III. "Kogesalt i detailpakning".

Innflutt	36,2	24	660
V-Pýzkaland	17,5	3	171
Bretland	18,7	21	1120
Útflutt	10,7	14	710
V-Pýzkaland	0,1	0	?
Bretland	0,2	0	?
Noregur	1,3	1	770
Svíþjóð	3,9	8	2050
Ísland	14,1	5	340
Pólland	0,1	0	?

Danmörk 1957

Stensalt, affaldssalt m.v.

Innflutt	327	70	214
----------	-----	----	-----

Útflutt	Ekkert		
---------	--------	--	--

Kogesalt raffineret m.v.

Innflutt	130.605	14.086	108
----------	---------	--------	-----

Útflutt	113	53	470
---------	-----	----	-----

Noregur 1954

I. Gróft salt.	Tonn	Þús.kr.	Kr/tonn
Innflutt	192.591,0	11.279	59
Rússland	3.254,0	158	49
A-Þýzkaland	10.903,7	607	56
Spánn	17.061,4	892	52
Ítalía	62.522,4	4.155	66
V-Þýzkaland	43.679,7	2.381	55
Frakkland	6.164,4	326	53
Holland og Belgia	32.066,3	1.687	53
Bretland	771,0	148	192
Túnis	16.158,1	923	57
Útflutt	4.678,3	425	91
Færeyjar	3.483,0	322	93
Ísland	1.195,3	103	86
II. Fínmalað salt.			
Innflutt	33.478,4	5.359	160
A-Þýzkaland	2.420,0	253	104
V-Þýzkaland	7.386,9	1.036	140
Danmörk	40,6	11	271
Holland og Belgia	15.342,7	2.308	152
Bretland	8.279,9	1.750	212
Útflutt til Færeyja	294,7	41	139

Noregur 1955

I. Gróft salt.

Innflutt	233.372,8	15.298	66
A-Þýzkaland	3.869,1	263	68
Spánn	21.432,1	1.606	75
Ítalía	57.084,1	4.709	83
V-Þýzkaland	69.051,5	3.566	52
Frakkland	15.854,0	1.083	68
Holland og Belgia	42.980,6	2.236	52
Bretland	843,2	171	203
Túnis	18.520,3	1.366	74
Marokko	1.434,6	121	84
Fr. Guiena	2.263,2	165	73
Útflutt	3.704,2	349	94
Færeyjar	1.839,0	170	92
Frakkland	410,4	33	80
Ísland	1.454,0	146	101

II. Fínmalað salt.

Innflutt	33.879,7	5.622	166
A-Þýzkaland	1.987,3	220	111
V-Þýzkaland	5.500,6	852	155
Holland og Belgia	17.822,0	2.850	160
Bretland	8.374,7	1.676	200
Útflutt	145,9	20	137

Noregur 1956

I.	Tonn	Þús.kr.	Kr/tonn
Innflutt	269.933,4	20.619	77
A-Pýzkaland	2.046,5	212	103
Spánn	25.937,9	2.144	83
Ítalía	91.134,3	8.345	91
V-Pýzkaland	89.050,2	5.234	59
Frakkland	1.500,0	116	77
Holland	32.982,1	2.181	66
Bretland	217,8	148	206
Túnis	26.420,8	2.224	84
Útflutt	9.627,9	1.035	107
Svíþjóð	6.485,0	73	112
Færeyjar	5.660,9	624	110
Ísland	3.317,8	338	102
II. Fínmalað salt.			
Innflutt	35.455,6	6.112	172
A-Pýzkaland	591,4	74	125
Ítalía	3.410,0	339	99
V-Pýzkaland	6.247,7	1.052	168
Holland	17.399,7	3.063	176
Bretland	7.557,7	1.588	210
Útflutt til Færeyja	566,5	90	159

Noregur 1957

Innflutt			
Gróft salt	238.360	17.293	
Fínmalað salt	35.126	6.530	

Svíþjóð 1955

"Koksalt", Natriúmklorid (ekkert sundurliðað)

Innflutt	335.491	18.497	55
Pólland	21.182	1.127	54
A-Pýzkaland	25.030	876	35
V-Pýzkaland	91.674	4.446	48
Holland og Belgia	100.568	5.957	59
Bretland	53.361	3.856	72
Frakkland	18.237	839	46
Spánn	22.956	1.250	54
Ítalía	2.437	132	54
Önnur lönd	46	14	305
Útflutt	1.736	220	127
Noregur	40	4	100
Færeyjar	216	41	185
Ísland	1.480	174	118

Svíþjóð 1956

Ekkert sundurliðað.

	Tonn	Þús.kr.	Kr/tonn
Innflutt	412.827	23.061	56
Danmörk	7	10	1430
Pólland	23.647	1.290	55
A-Þýzkaland	32.282	1.183	37
V-Þýzkaland	128.190	6.183	48
Holland og Belgia	138.931	8.261	60
Bretland	48.641	3.834	79
Frakkland	11.099	576	52
Spánn	30.020	1.720	57
Önnur lönd	10	4	400
Útflutt	839	141	168
Noregur	184	16	87
Danmörk	6	1	167
Ísland	649	124	191

Svíþjóð 1957

Innflutt salt 416.121 24.075 58

UM SÖLUFYRIRKOMULAG Á SALTI OG AÐSTÖÐU SALTVERKSMIÐJU Í KRÝSUVÍK

TIL AÐ DREIFA SALTI INNANLANDS

Að undanteknu litlu magni af grófsalti, sem er selt í smásölu, munu útgerðarfyrirtæki utan Reykjavíkur yfirleitt hafa samtök með kaup á saltborgðum á hverjum stað. Kaupa þau þá gjarnan heila saltfarma af innflytjendum og sjá sjálf um uppskipun og geymslu saltsins. Útgerðarmenn panta þá gjarnan salt rétt fyrir vertíðina og eftir því sem birgðir þverra meðan söltun stendur yfir. Saltinnflytjendur, sem þannig selja salt í förmum í viðkomandi höfn, munu vera allmargir. Verð þeirra á saltinu í skipinu ákvarðast af eftirfarandi liðum: Cif verð saltsins + váttrygging + vörumagnstollur + bankakostnaður við erl. gjaldeyri + rýrnun + 8% yfirlærslugjald á frakt + 2-4% álagning (má vera 4%).

Í Reykjavík er þessu að því leyti öðru vísni háttar, að sama fyrirtækið annast alla uppskipun á salti og selur mikinn hluta þess. Nokkur hluti þess er þó fluttur beint í geymslur útgerðarfyrirtækjanna, en hinn hlutinn í geymslur innflytjanda, sem selur síðan þaðan samkvæmt. venjulegum viðskiptavenjum. Uppskipun og hafnargjöld í Reykjavík nema samanlagt nokkrum tugum króna pr. tonn salts.

Meðal innflutningsmagn á salti nam 60.000 tonnum árin 1955 - 1957, en meðal cif verð kr. 244,00 síðastliðin 5 ár (53-57). Árið 1956 var tæpur helmingur saltsins fluttur inn til Reykjavíkur (48,5%) og tæplega 3/5 hlutar (57,1%) samtals til staða, sem salt myndi vera flutt til beint frá verksmiðju í Krýsuvík (Reykjavík, Hafnarfjörður og Keflavík). Cif verð á salti var viðast 10-15% hærra á höfnum út um land en í Reykjavík.

Hér fer á eftir bráðabirgðaáætlun um kostnað við dreifingu salts frá verksmiðju í Krýsuvík, miðað við, að verð til kaupanda sé óbreytt frá því, sem nú er, og að verksmiðjan vinni salt fyrir allt landið:

Grundvöllur:

- 1) Dreifihlutföll ársins 1956.
- 2) Verksmiðjuafköst: 60.000 tonn/ár.
- 3) Afhending fari fram í höfnum út um land en beint til útgerðarfyrirtækja og söluþyrirtækja í Reykjavík og til Suðurnesja.

- 4) Útskipun fari fram í Hafnarfirði og sé komið þar upp geymslum og útskipunartækjum.

Landflutningar:

Miðað er við notkun 10 tonna vörubíla til landflutninga á salti. Samkvæmt gjaldskrá vörubílastöðvarinnar Próttur í Reykjavík kosta slíkir bílar (des. 1957) kr. 160.24 pr. klst. Sé miðað við 35 km meðalökuhraða og að bíllinn hafi flutning aðra leiðina, kostar flutningurinn þá 92 aura pr. tonn/km. Landflutningar myndu þá kosta eftirfarandi:

	Hluti	Magn tonn	Flutningskostnaður Kr.pr. tonn	Kr.alls
Til Reykjavíkur	51,2%	30.800	28,50	878.000
- Keflavíkur	5,1%	3.050	53,00	162.000
- Hafnarfjarðar	43,7%	26.150	19,30	505.000
Samtals kr. 1.545.000				

Sjóflutningar:

Samkvæmt áætlun íslenzks skipafélags myndi flutningur á salti frá Hafnarfirði til Akureyrar kosta kr. 60 pr. tonn. Gera má ráð fyrir, að flutningar til Austurlands séu nokkru óhagstæðari en aftur á móti til Vestmannaeyja tölувvert hagstæðari svo verðið kann að jafna sig upp með ofangreint meðalgildi. Flytja þyrfti sjóveg 42,9% saltsins eða 25.600 tonn. Þessir sjóflutningar myndi því kosta samtals kr. 1.550.000. Á þessu stigi málsins er erfitt að gera sér nána grein fyrir útskipunkostnaði í Hafnarfirði miðað við mjög bættar aðstæður, en væri hann kr. 10,00 pr. tonn, næmi hann kr. 256.000,00 til viðbótar.

Flutningskostnaður verksmiðjunnar yrði því:

Landflutningar	kr. 1.545.000,00
Sjóflutningar	- 1.550.000,00
Útskipun	<u>= 256.000,00</u>
Samtals	kr. 3.351.000,00

Samsvarandi kostnaður við innflutt salt umfram cif verð:

Hafnargjöld og uppskipun á salti á þeim stöðum, sem salt flytz til beint frá verksmiðju, eru áætluð samtals kr. 1.475.000,00 á 35.950 tonna innflutningi.

Kostnaður innflytjenda, sem lagst hefir á saltið, cif er sennilega 15-20% miðað við cif verð. Er hér miðað við ákveðin dæmi um innflutta farma. Á innlendu salti myndi þó vera einhver samsvarandi kostnaður. Er því hér reiknað með aðeins 10% umframkostnaði við erlenda saltið. Sé miðað við framangreint meðal cif verð síðustu 5 ára og 60.000 tonna saltvinnslu, nemur þetta kr. 1.470.000,00. Kostnaður við innflutta saltið myndi því samtals nema kr. 2.945.000,-

Samkvæmt þessari bráðabirgðaáætlun og þeim forsendum, sem hún er byggð á, þarf saltverksmiðja í Krýsuvík að vinna fyrir verð, sem er 6-7 kr. lægra en meðal cif verð pr. tonn salt, miðað við afhendingu við verksmiðju, enda sé þá miðað við, að verð á salti haldist óbreytt frá því sem það er innflutt.

SELTUMÆLINGAR Á SUÐVESTURLANDI

Selta sjávarins er verulegt atriði gagnvart sjóefnavinnslu, því að oft lætur nærrí, að vinnslukostnaður við sjóefnin sé í öfugu hlutfalli við seltuna. Enda þótt seltusveiflur úthafssins, séu tiltölulega litlar á tæknilegan mælikvarða, getur ferskt vatn frá landi haft veruleg áhrif við ströndina. Á þann hátt valda ár oft seltusveiflum í fjarlægð, sem km skiptir frá þeim stað, þar sem þær falla til sjávar. Slikar seltusveiflur eru oftast óreglugar, því þær eru háðar straumunum við ströndina, og jafnvel bylgjuhreyfingum hafssins. Meginhafstraumar, sjávarfallastraumar, vindstraumar og ýfing sjávarins valda þannig mjög óreglulegri seltu, þar sem fersks vatns gætir við ströndina. Selturannsóknir sem miðast við iðnaðarmöguleika eru því gerðar með því að taka fjölda sjósýnishorna um lengri tíma.

Seltumælingar við Krýsuvíkurberg voru gerðar árin 1954-1956, en eru ennþá ekki fullnægjandi. Þar koma fram seltusveiflur sem nema allt að 10% í 200 metra fjarlægð frá landi og er nauðsynlegt að kanna ástæður þar frekar.

Nú tvö síðastliðin ár hefir jarðhitadeildin haft samvinnu við Fiskideild og Iðnaðardeild Atvinnudeildar Háskólans um selturannsóknir. Á þeim tíma hefir athuganastöðvum verið fjölgæð að mun, og þær þannig orðnar 9 á svæðinu frá Akranesi til Þorlákshafnar. Athuganir í Hafnarfirði á Reykjanestá, við Krýsuvíkurberg og í Þorlákshöfn, hafa beina þýðingu vegna möguleika til hagnýtingar jarðhita, þótt allar athugunastöðvarnar stuðli að sjálfsögðu að aukinni almennri þekkingu á þessu sviði.

EIMING Á SJÓ - EFNAGREININGAR Á ÚTFÖLLNUM
SÖLTUM OG EÐLISPUNGAMÆLINGAR Á SJÓNUM
VIÐ MISMUNANDI UPPGUFUNARSTIG

Að sjálfsögðu hafa margar og nákvæmar athuganir verið gerðar á uppgufun sjávar. Við nánari athugun hefir þó komið í ljós, að flestar athuganirnar eru miðaðar við uppgufun sjávar við sólarorku og er þá hitastig miklu lægra en það myndi verða við jarðhitauppgufun. Vegna þess að ekki fundust neinar beinar upplýsingar um uppgufun og útfellingu salta við hitastig nálægt 100°C var ákveðið að gera einfalda tilraun, sem að einhverju leyti sýndi hvers vænta mátti. Jarðhitadeildin létt gera þessa tilraun í samráði við Dr. M.S. Patel, en hún var framkvæmd af Óskari Bjarnasyni, efnafr. í Atvinnudeild Háskólans.

Aflað var nokkurra lítra af sjó, sem tekinn var sunnan við Reykjanes. Selta hans var $34 - 35^{\circ}/\text{o}$. Uppgufun fór fram í 3 lítra kolbu sem mældir voru í 2 lítrar af sjó. Gufan var péttuð og kendensatið mælt jafnóðum og uppgufun fór fram. Nokkrar tilraunir voru gerðar á pennan hátt.

Í tilraun þeirri, sem hér er skráð, fór hitun fram á oliubaði og var haldið rakleitt áfram þangað til eimaðir höfðu verið 1750 ml. Þá skilið frá grugg, sem fallið var út, og það, sem eftir var eimað á sandbaði.

Eftirfarandi tafla sýnir skráðar mælingar meðan á tilrauninni stóð. Eiming fyrstu 1750 ml tók 7 klst.

Eimt af cc	Mælt suðumark $^{\circ}\text{C}$	Hitastig í oliu- baði $^{\circ}\text{C}$	Athugasemdir
0	101,8	125	Loftþrýstingur
20	102,0		1020 mbar
50	102,3	130	
100	102,4		
200	102,5	130	
300	102,6	130	Suða nokkuð
400	102,7	130	jöfn
500	102,7	130	
600	102,8	125	Sveiflur varla
700	102,8	131	meiri en ca. $0,1^{\circ}$
800	102,9	135	upp eða niður
900	103,0	137	
1000	103,2	140	
1100	103,4	142	

Eimt af cc	Mælt suðumark °C	Hitastig í olíu- baði °C	Athugasemdir
1200	103,7	145	
1300	104	148	
1400	104,2	150	
1500	104,5	150	
1600	104,8	153	
1700	105,3	155	
1750	106	158	Úrtak = 5,254 g

Eimt burt á sandbaði	75 g	1825	Úrtak = 12,69 g
=	=	40 = 1865	= = 16,105 =
=	=	30 = 1895	= = 10,76 =
=	=	30 = 1925	= = 13,28 =
=	=	25 = 1950	= = 10,80 =
		- (1970)	= 7,78 =

Afgangur ca. 14 cc eb. ca. 1.3.	Samtals 76,66 g
---------------------------------	-----------------

Sýnishorn þau, sem tekin voru af útföllnum söltum jafnóðum og uppgufun fór fram, voru síðan efnagreind. Út frá niðurstöðum þeirra athugana var síðan fengin eftirfarandi tafla, sem sýnir magn hvers efnis út af fyrir sig í úrtökum, sem fram fóru við mismunandi uppgunarstig. Þungi úrtakanna er umreknaður þannig að hér er til hægðarauka miðað við 1000 ml upphaflegt sjósýnishorn.

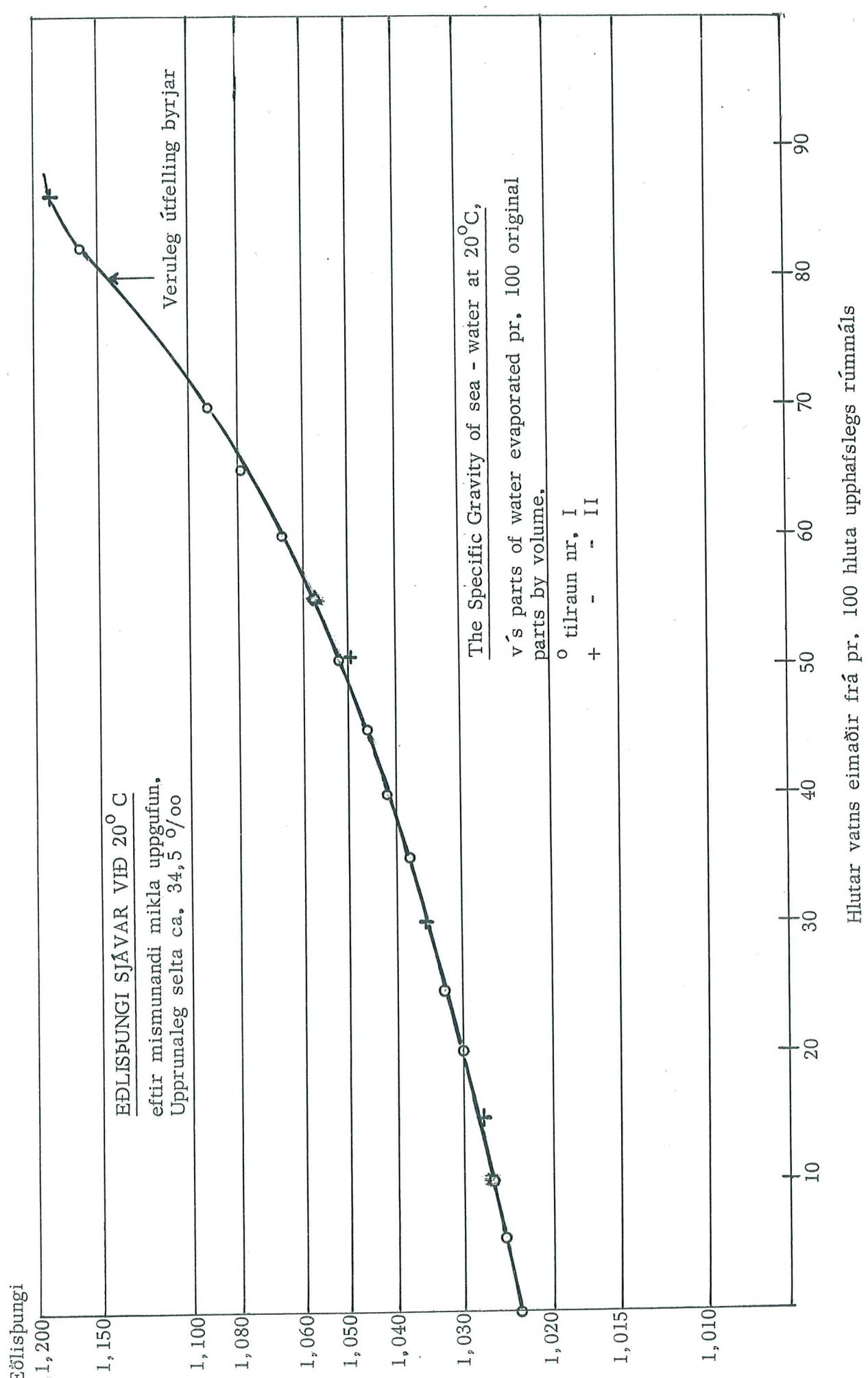
Hluti upp- hafl.magns eimaður í %	Fe ₂ O ₃ CaCO ₃ o.fl.	Mg(OH) ₂	CaSO ₄	NaCl	MgSO ₄	MgCl ₂	H ₂ O	Sýnis- horn Alls
12,5	slý							
87,5	vottur	0,10	1,11	1,10			0,19	2,52
91,2		0,03	vottur					0,10
93,7		0,43		5,34	0,01	0,22	0,34	6,34
94,7		0,07		7,59	0,08	0,06	0,25	8,05
96,2		0,04		4,94	0,11	0,05	0,24	5,38
97,5		0,03		5,76	0,17	0,29	0,39	6,64
(98,5)		0,01		3,56 ⁺	0,67 ⁺	0,68	0,48	5,40
Eftirst.		0,00		0,15	0,56	1,83	1,12	3,39
Samtals	vottur	0,13	1,69	27,34	1,60	3,13	3,02	38,33

⊕ K₂SO₄ getur verið innifalið hér reiknað sem MgSO₄

+ Brómið og kalíumklórið getur verið hér reiknað sem Na Cl

Þessi tafla sýnir að 67% saltannai sjónum féll út sem Na Cl án þess að mikil önnur efni fylgdu. Af því hefir sú ályktun verið dregin að óhætt væri að reikna með minnst 65% saltvinnslu miðað við heildarsaltamagn sjávarins, án þess að fullvinna endalöginn eða fella magnesium út áður en saltkristöllunin fer fram.

Samfara saltaútfellingartilraununum var einnig rannsókuð eðlisþyngd sjávarins við mismunandi uppgufunarstig. Meðfylgjandi línurit sýnir niðurstöður þeirra athugana.



Fnr. 3491