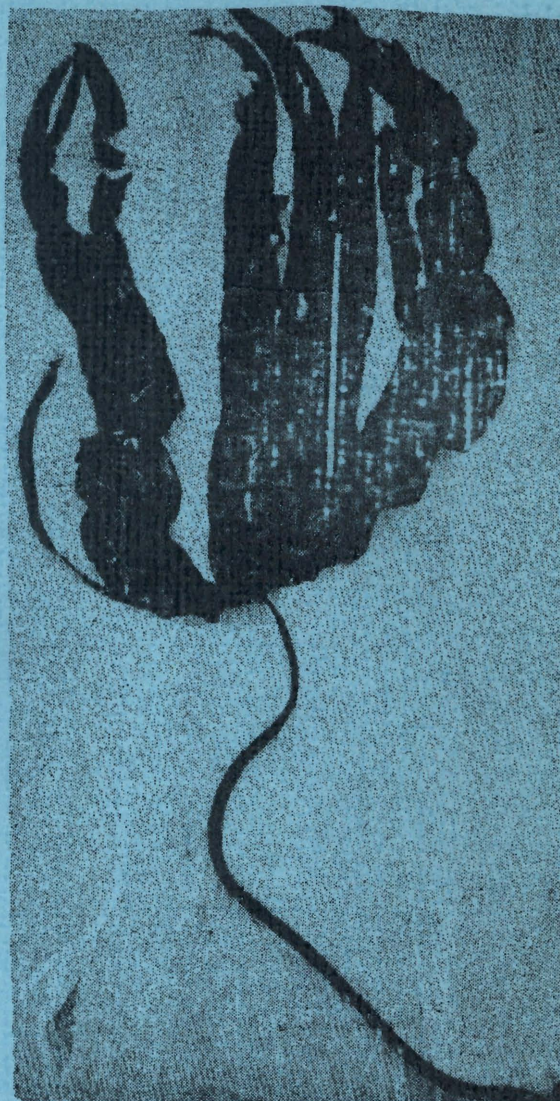


SIGURÐUR V. HALLSSON
VERKFRÆÐISTOFA
BRAUTARHOLTÍ 20
REYKJAVÍK

SKÝRSLA TIL
ORKUMÁLASTJÓRA

ÞARAPURRKTILRAUNIR
VIÐ JARÐHITA 1966
OG BR'ADABIRGÐA'AÆTLANIR
FYRIR ÞARAPURRKSTÖÐ AÐ
REYKHÖLUM Á REYKJANESI VIÐ
BREIÐAFJÖRÐ

EFTIR
SIGURÐ V. HALLSSON



EFNISYFIRLIT

| | bls. |
|--|-------|
| 1. Inngangur | 1 |
| 2. Heildarniðurstöður | 3 |
| 3. Lýsing á þaraburrkstöðinni | |
| 3.1. Stöðvarhúsið | 4 |
| 3.2. Þurrkstöðin | 4 |
| 3.3. Heitavatnskerfið | 5 |
| 4. Öflun þarans, löndun og flutningur | 7 |
| 5. Þurrkaðferðin | 8 |
| 6. Niðurstöður | 10 |
| 7. Ályktanir | 13 |
| 8. Viðurkenningarorð | 14 |
| 9. Viðauki A | |
| Bráðabirgðakostnaðaráætlanir fyrir þaraburrkverksmiðju að Reykhólum, er framleiddi 1000 tonn af þara- mjöli á ári | 15 |
| 10. Viðauki B | |
| Bréf frá A/S Protan, Noregi | 17 |
| 11. Viðauki C | |
| Bréf frá Nourylande, Frakklandi | 19 |
| 12. Viðauki D | |
| Bréf frá Det Forenede Dampskibs- selskab | 21 |
| 13. Viðauki E | |
| Myndir 1-16 (sjá myndaskrá) | 22-38 |

MYNDASKRÁ

Myndirnar eru í viðauka E.

- Mynd 1 Tilraunaparapurrkstöðin í byggingu.
Mynd 2a Þurrkstöðin, nær fullbyggð, séð úr norðaustri.
Mynd 2b Þurrkstöðin, séð úr vestri.
Mynd 3 Lofthitari og loftstokkar og þurrkturn í smíðum.
Mynd 4 Heitavatnskerfið.
Mynd 5 Þurrkskúffurnar í smíðum.
Mynd 6 Öflunarbáturinn m/b Ingi með pramma í togi.
Mynd 7a Um borð í öflunarbátnum, þaraglóin í togi.
Mynd 7b Þaraglóin dregin inn á línuspili.
Mynd 8 Þari innbyrtur á þaraglónni.
Mynd 9 Ferskur þarinn fluttur úr Staðarvík.
Mynd 10 Þarastilkirnir sneiddir niður.
Mynd 11 Þaranum mokað í mótunarílátíð.
Mynd 12 Efsta þurrkskúffan mätud með ferskum þara.
Mynd 13 Þarinn færður á milli skúffanna og rótað í.
Mynd 14 Þurr þarinn í pokum.
Mynd 15 Hrossaþari - *Laminaria digitata*.
Mynd 16 Beltisþari - *Laminaria saccharina*.

1. INNGANGUR

Eftirfarandi skýrsla fjallar um byggingu tilraunaþaraþurrkstöðvar á Reykhólum á Reykjanesi við Breiðafjörð og hraðþurrkun á 1200 kg af hrossaþara þar við jarðhita í júlí 1967. á vegum Jarðhitadeildar Raforkumálaskrifstofunnar. Framkvæmdir þessar voru framhald rannsókna á öflun og þurrkun á þara, sem fram fóru á vegum Raforkumálastjóra á árunum 1959 - 61 og Rannsóknaráðs ríkisins 1963.

Tilgangurinn með tilraunaþurrkun þessari var sá að framleiða nægilega mikið magn af þurru þara til reynsluframléiðslu á alginati í verksmiðju erlendis til úrskurðar um gæði breiðfirzka þarans, sem alginat hráefni. Árið 1965 höfðu forráðamenn norska alginatfyrirtækisins A/S Protan stungið upp á því, að hér yrðu framleidd 5 - 10 tonn af þurru þara og þau send þeim til tilraunavinnslu í Drammen, en efnagreiningar á þarasýnishornum frá Breiðafirði, sem send voru 1963, höfðu gefið til kynna, að breiðfirzki þarinn myndi hafa til alginat-vinnslu.

Á fundi 7. marz s.l. með Jakobi Gíslasyni, raforkumálastjóra, Guðmundi Pálmasyni, forstöðumanni Jarðhitadeildar Raforkumálaskrifstofunnar, Baldri Líndal, efnaverkfræðingi, og Aðalsteini Aðalsteinssyni, oddvita Flateyjarhrepps, lagði skýrsluhöfundur fram áætlun um framkvæmd og kostnað við þurrkun á 10 tonnum af þara og aðrar þararannsóknir á árinu 1966, en kostnaður var áætlaður alls kr. 300.000,-.

Síðar var ákveðið, að Jarðhitadeildin legði fram kr. 250.000,- til þararannsóknna 1966. Unnið var síðan samfellt að undirbúningi tilraunaþurrkunarinnar fram í júlíbyrjun. Er sýnt þótti þá, að fjárframlögin myndu ekki nægja, lagði Jarðhitadeild fram kr. 50.000,- til viðbótar. Þó fór svo, að kostnaðurinn við framkvæmdir fór allverulega fram úr áætlun, og greiddi Jarðhitadeild um helming þess umfram kostnaðar.

Við öflunina var notuð sama þarahlóin og 1960 og 1963, og við þurrkunina var notuð sama þurrkaðferð og við tilraunirnar

1959-61, en þurrktækin voru tíu sinnum afkastameiri, en um tíu sinnum afkastaminni en verksmiðja af fullri stærð, er framleiddi um 1000 tonn af þurrum þara á ári.

2. HEILDARNIÐURSTÖÐUR

1. Byggð var að Reykhólum í júní 1966 tilraunapurkstöð, sem ætti að geta afkastað um einu tonni af þurrum þara á sólarhring. Þurrkstöðvarhúsið er samanskrúfuð stálgrind, sem var klædd með plastfilmu (sjá mynd 1 og 2). Þurrkarinn, sem byggður var, er af sömu gerð og sá, sem smíðaður var 1959 í Rannsóknastöðinni í Keldnaholti, en tífalt stærri (sjá mynd 3 og 5).

2. Rúm 7 tonn af ferskum hrossapara (að frádregnum úrgangi) var aflað með þarakló við Skálanes í júlí 1966 á níu tonna vélbáti.

Hrossaparinn var þurrkaður við jarðhita við mjög svipuð skilyrði og gert var við lokatilraunir í Keldnaholti, og eins og gert yrði í fullkominni þurrkstöð. Um 1,2 tonn fengust af þurrum þara eða um 1 kg af skraufþurrum þara per 6 kg af ferskum þara við þurrkstöð.

3. Þurr þarinn var sendur í ágúst 1966 til A/S Protan í Noregi og úr þaranum unnið alginat með sömu framleiðsluáðferð og notuð er við norska hrossaparann.

4. Samkvæmt bréfi frá A/S Protan, sendu í nóvember 1966 (sjá afrit í viðauka), eru boðnar sem umræðugrundvöllur n.kr. 550-585 eða kr. 3300-3500 per tonn af þurrum þara, af sömu gæðum og sá, sem sendur var utan, f.o.b. Flatey á Breiðafirði.

5. Bráðabirgðakostnaðaráætlanir fyrir öflun og þurrkun á þara á Breiðafirði benda til þess, að framleiða megi þaramjöl fyrir ofangreint markaðsverð, ef framleidd væru um 1000 tonn af þaramjöli á ári (þar af 750 tonn af hrossapara og 250 tonn af beltisþara), ef öflunarfærsla væru nægilega há.

6. A/S Protan hefir áhuga á að kaupa 100 tonn af hrossapara árið 1967 og auka kaupin mjög úr því á næstu árum.

7. Tilraunapurkstöðina, sem byggð var 1966, mætti, með nokkurri lagfæringu, nota til framleiðslu á um 100 tonnum af þaramjöli fyrir Noregsmarkaðinn sumarið 1967.

3. LÝSING Á ÞARAÞURRSTÖÐINNI

3.1. Stöðvarhúsið

Tilraunaþurrkstöðinni var valinn staður norðan við sundlaugarbygginguna að Reykhólum. Ástæðurnar fyrir valinu voru, að þar fékkst mest fallhæð frá hverum, sem gáfu jafnframt mesta varmaorku. Einnig var auðvelt að fá þar nægilega raforku.

Húsið yfir þurrktækin er úr "Dexion" járnum (sjá myndir 1 og 2) og fest niður með boltum í steinsteyptan pall, 6 m að breidd og 5 m að lengd. Húsið var klætt með 24 feta breiðri pólýetylen filmu, 0,254 mm þykkri, sem límd var saman með 2" breiðu límbandi með lími báðu megin og 3" breiðu límbandi yfir samskeyti. Eigi vannst tími til að klæða vesturgaflinn, áður en þurrkunin hófst, en austurgaflinn var klæddur sér og þak, suður- og norðurhlið í einu lagi. Filmunni var haldið niðri allt í kringum húsið með sandi. Rist var fyrir dyrum á plastfilmuna á norðurhliðinni, þar sem þarinn var tekinn inn í húsið. Plastfilman á þakinu rifnaði síðar nær af í miklum stormi, og var gengið frá þurrkturni og tækjum fyrir veturinn með því að klæða það með þakfilmunni og líma saman með "Sellowrap"límbandi.

3.2. Þurrktækin

Aðalhlutar þurrktækjanna eru þurrkturn með fjórum skúffum, lofthitari, blásari, rafall og tveir loftstokkar. Þurrkturninn stendur upp úr eystri enda á palli úr járngrind og timbri, sem er í miðju stöðvarhúsinu, en öll önnur tæki eru undir pallinum.

Þurrkturninn er úr "Dexion" L-járnum, einangraður með pólýstyren plötum, klæddur með masonít og "Darvic" PVC plastplötum. Skúffurnar eru úr olíusoðnum masonít og PVC plastplötum, (sem þarf að endurnýja með masónít eða alúmínplötum). Botn skúffanna er úr "teygðu" málmneti ("expanded metal", notað sem "rapp"-net), sem þarf að endurnýja með sterkara neti úr teygðum málm. Botna skúffanna er hægt að draga á nylon hjólum út undan skúffunum, sem einnig hvíla á nylon hjólum,

og þannig átti að færa þarann af skúffunum á þá næstu fyrir neðan. Vegna þess hve "rapp"-netið var lint og þarinn auðfestanlegur í því, var aðeins hægt að ýta þaranum með eðlilegum hætti af næstneðsta botninum. Ýta þurfti því þaranum af einu þrepi á annað með gaffli, hrífu eða sóp, og tók það lengri tíma en sjálf þurrkunin, ef með tilfærslunni er tekið tímatapið við að róta í þaranum.

Lofthitarinn (keyptur af Loftleiðum h.f.) var framleiddur af American Standard (tegund: W-6R-24"x84"; þverskurður: $19,4 \text{ ft}^2$, eða $2,09 \text{ m}^2$; hitayfirfærsla, fyrir hitun á 10.000 cfm, þ.e. um 280 m^3 á mín. af lofti úr 15° í 70°C og kæling á heitu vatni úr 95° í 70°C , er um 270.000 kcal. á klst., eða 75 kcal á sek.

Loftblásarinn (tegund: Musgrave G., framleiddur af Musgrave & Co. Ltd. Engineers, Belfast) var fenginn að láni hjá Jóni Daníelssyni í Hvallátrum. Blásarinn er gamall súgþurrkunarbلاسari. Með 7.5" skífu á rafal (þ.e. 60 s.á mín.) gefur blásarinn um 7000 cfm fyrir allt að 3" v.s. þrýsting. Með 8" skífu hefði mátt fá allt að 7600 cfm, en skífan var ófáanleg. Blásararafallinn var keyptur hjá Jötni h.f. og er 7.5 hestafla, einfasa súgþurrkunarrafall.

Loftstokkarnir voru smíðaðir í Blikksmiðjunni Gretti h.f. og voru úr zink-húðuðu blikki.

3.3. Heitavatskerfið

Vatn var tekið úr tveim hverum, Suðuhver (nefndur Soðningshver í "Sóknarlýsingu Vestfjarða" og nú nýttur í sundlaugina), um 40 m frá þurrkstöðinni og smáhver, austan Suðuhvers (væntanlega Grundarhver skv. nefndri bók). Úr hverum þessum fengust 2.7 l/sek. af um 86°C heitu vatni, en mælingar sýndu, að sveiflur voru í hverunum og að Suðuhver gaf um 1.8 l/sek. um 2" leiðslu út í sundlaugina, en Grundarhver um 0.7 l/sek., þar sem úr þeim hver rann inn í aðfærsluleiðsluna. Leiðsla þessi, sem lá samhliða sundlaugarleiðslunni, var úr 2" pípum, en um 11 m frá Suðuhver var 1.5" leiðslan frá Grundarhver tengd við hana með straumtéi, sem við var tengd dýsa, en vatnsstraumurinn úr Suðuhver dró vatn úr

Grundarhver um dýsuna. Vatnsrennslið úr Grundarhver hafði skömmu áður verið aukið til muna af Aðalsteini Valdimarssyni með því að grafa inn í hverangað, en jarðvegurinn þarna er leifar kröklingskelja og hverahrúður. Vatni var veitt úr 2" leiðslunni í sundlaugarleiðsluna vegna þaðanna, en frárennslinu frá þurrkstöðinni var veitt í laugina sjálfa, eftir að það hafði farið um 400 l geymi og lofthitarann. Í geyminum fór vatnið upp í gegnum um 14 kg af járnúrklippum (fengið í formtappaverksmiðju í Reykjavík), þar sem atlazt var til, að súlfíðið í vatninu (um 0.1 - 0.4 ppm H_2S , mælt hjá Rannsóknastofnun iðnaðarins 1966) félli út sem járn-súlfíð í stað þess að tæra koparpípur lofthitarans.

Allmikið gas er í hveravatninu (95-98% köfnunarefni skv. mælingum Jarðhitadeildar 1965), og var sett um 3 m löng 1/2" pípa upp úr geyminum til þess að tappa loftinu stöðugt af. Geymirinn verkaði þannig sem súlfíð og gaseyðitaki.

Til þess að gera kleift að stilla hitastig vatnsins í sundlaugina var sett framhjáhlaup úr 1-1/2" pípum við úttak frá hitara.

Hitamælar voru settir á að- og frárennslisstúta lofthitara við loftinntak við blásara, í loftstokkinn undir þurrkturninum og ofan þurrkskúffanna. Rakamæli var komið fyrir við lofttop í toppi þurrkturnsins. Loftþrýstimælir (úr gúmmíslöngum og glerpípum með vatni í) var tengdur við loftstokkinn undir þurrkaranum.

Hæðarmismunur frá Suðuhver á vatnsborð í sundlaug var um 3.5 m, og hafði hitavatnskerfið verið reiknað út fyrirfram að dýsunni meðtaldri.

Hitavatnslögnin, sem og uppsetning tækja utan tengingar á rafal, var framkvæmd af Aðalsteini Valdimarssyni, Markúsi Guðmundssyni og höfundu.

4. ÖFLUN ÞARANS, LÖNDUN OG FLUTNINGUR

Þarans var aflað af Ólafi Davíðssyni og bróður hans, Davíð Davíðssyni, á m/b Inga GK 148, sem er 9 smálesta bátur með línuspili og bómu. Þeim til aðstoðar voru Jóhannes Briem, sem vann með höfundum við öflunartilraunirnar 1960, og sá um öflun þarans 1963, og Matthías Ólason frá Hamralandi. Notuð var 1,5 feta þarakló, sem smíðuð var og fyrst reynd árið 1960.

Aðeins hrossapari var hirtur, og hann settur í allstóra strigapoka (undan hveitíklíði o.fl), sem hengdir voru einn og einn á þrjá nagla á trégrind, sem hélt þeim sundur, á meðan hinar stóru þaraplöntur voru settar í þá. Þarapokarnir voru fluttir úr m/b Inga á trillu (frá Árbæ og Stað) á land í veginum sunnan Klaufar (þar er fyrirhuguð bryggja) inn af Staðarvík, en þar hafði vegur verið ruddur niður að sjó, að ráðum Aðalsteins Aðalsteinssonar í Hvallátrum, til að gera flutninga upp á aðalveginn mögulega.

Þarinn var fluttur í strigapokum (uppástunga Snæbjarnar, bónda á Stað) úr Staðarvík að þúrrkstöðinni að Reykhólum, um 12 km leið á heyvagni, dregnum af dráttarvél. Jónas Samúelsson frá Höllustöðum sá um flutningana. Flutt voru allt að 1500 kg af ferskum þara í einu. Ferðirnar tóku um eina klst. hvora leið með öllum töfum og stöðvunum (lokun hliða o.fl.).

5. ÞURRKAÐFERÐIN

Þarablöðin voru skorin af stilkunum, hrist hraustlega (blaðræmurnar límast auðveldlega saman, og veldur það einna mestum erfiðleikum við þurrkunina), og sett í 80 l trefjaplastbala. Einnig var þara dreift um gólfíð og nokkur blöð hengd upp í heitum útblæstrinum frá þurrkturninum til forþurrkunar.

Stilkarnir voru saxaðir niður, í fyrstu með stórri sveðju, margir saman, en síðan með sérstaklega smíðuðum hníf, sem snúið var með hjólsagarrafal. Hnífurinn var fundinn upp af Aðalsteini Valdimarssyni, skipasmiði að Reykhólum, sem var hægri hönd höfundar við byggingu þurrkstöðvarinnar og við þurrktilraunina. Þöngulhausunum var hent og einnig þeim beltisþaraplöntum, sem slæðzt höfðu með frá öflunarbatnum. Stilkjabitarnir voru settir inn á milli og ofan á blöðin í plastbalanum. Eftir 20 mínútna þurrkun var blásarinn venjulegast stöðvaður og rótað í þaranum í þremur neðstu skúffunum. Þetta var aukaverk, og við það hafði eigi verið miðað í upphafi. Eftir alls 45 mínútna þurrktíma (sem stundum tókst að stytta í allt að 30 mínútur) var blástur stöðvaður, þurr þarinn tekinn úr neðstu skúffunni og nær þurrum þara í næstneðstu skúffunni ýtt niður á þá neðstu með því að kippa netbotninum undan skúffunni. Mun erfiðara var að losa þarann úr næstefstu skúffunni, vegna límingar þarans við netbotninn, og vegna þess að netbotninn svignaði niður á milli undirstöðujárnanna. Einnig olli það erfiðleikum, að nælonhjólin, sem skúffubotnarnir rúlluðu á, vildu brotna. Gert var við þennan galla, með því að setja L-járnbita framan við hjólaraðirnar, þannig að skúffurnar hvíldu á járnunum, þegar þær voru útdregnar.

Þurr þarinn var mulinn niður, með því að traðka á honum, og síðan settur í strigapoka, sem hengdir voru, einn og einn, á einfaldan járnboga og mældir á hann með nöglum og L-járnsafklippum.

Fylgzt var með hita vatnsins að og frá lofthitara, lofthita inn í blásara, út úr hitara og út úr þurrkturni og rakastigi út úr þurrkturni. Strigapokum með þurrum þaranum var svo

staflað upp í þurra hluta stöðvarinnar, sunnan pallsins.

Þeir, sem unnu við þurrkunina, auk höfundar, voru Aðalsteinn Valdimarsson, Ebeneser Jensson, Eiríkur Jensson, Jónas Þór Þórarinsson, Jónas Samúelsson, Árni Þórarinsson og Aðalbjörn Grímsson.

6. NIÐURSTÖÐUR

Hitastig hveravatnsins inn í lofthitaranum var 82-86° C (í stað 90° C, eins og búizt var við) og hiti vatnsins út um 63-68° C, þannig að hitatap vatnsins var um 15-23° C, venjulegast um 16-18° C.

Lofthiti inn í blásara mældist 21-26° C og meir, venjulegast um 23° C. Lofthiti eftir lofthitara mældist 67-71° C, venjulegast 69-70° C, eða eins og ætlazt var til. Lofthiti út úr þurrkturni breyttist eftir þurrkstigi þarans, en var að hækka úr um 45° C í 60° C, á meðan á þurrkun stóð. Rakastig breyttist úr 100-80% á 34-40%, meðan á þurrkun stóð, og var auðvelt að fylgjast með því, hvenær rakastigið hafði náð jafnvægi, sem gaf til kynna, að róta þyrfti í þaranum, eða að setja þyrfti ferskan þara í efstu skúffuna og taka þurran þara úr þeirri neðstu.

Þungi ferska þarans var um 30-35 kg per poka með úrgangi (þöngulhausum og beltisþara), en aflað var á rúmum fjórum dögum 233 poka (mest 82 poka per dag), alls um 8 tonna af hrossaþara, sem gáfu um 7000 kg af nýtanlegum þara, þ.e. án þöngulhausa og beltisþara.

Þurrefni þarans reyndist um 1200 kg, þ.e. um 6 kg af votum þara (1-2 daga gamall) per 1 kg af þurrum þara.

Öflunarhraðinn fór eftir hlutfallinu á milli hrossa- og beltisþara, sem var breytilegt eftir öflunarstað. Einnig hafði sjávarstaða áhrif á öflunarafköstin, og þótti betra að afla á flóði, en það gæti stafað af því, að notaður var jafnlangur dráttarvír á flóði og fjöru, en ætlazt hafði verið til, að notaður yrði um þrisvar sinnum lengri togvír en sjávardýpi hverju sinni. Öflunarafköstin munu líklega hafa aðeins verið um 300 kg/klst. vegna þess hve seinlegt var að setja þarann í poka. Þess má geta hér, að við öflunartilraunir 1960 voru afköst um 1 tonn á klst. að meðaltali.

Fyrir kom nokkrum sinnum, að þarinn í næstefstu og næst-neðstu skúffunni virtist þorna óeðlilega hægt. Kom þetta einkum fyrir, ef óvenjulega mikið var sett í næstu skúffu ofan við. Telja má þó, að útfellingar (vætanlega mest manitol), sem fram kom á þarablöðunum, hafi haldið rakanum kröftugar en áður, ef blöðin náðu að blotna aftur í votari þara. Einnig var tekið eftir því, að þarablöð, sem orðin voru gul af geymslu, og því léleg eða ónýtt sem alginsýruhráefni, en slæðzt höfðu í gegnum þurrkarann, þornuðu hægar en óskemmdur þari. Mikill raki í loftinu á regndögum hafði og mikil áhrif á afköst þurrktækjanna, en hækkun á rakanum úr 60% í 100% lækkar afköstin úr 100% í 40%, ef raki loftsins frá þurrkara er 30%, en úr 130% í 70% (miðað við fyrra dæmið), ef loftraki frá þurrkara er 50%. Hátt hitastig loftsins inn í blásarann (21-26°C), ásamt tiltölulega háu rakastigi loftsins, hefir og orsakað lækun þurrkarkasta. Afköst blásarans voru um 200 m³/mín. að jafnaði, en allt að 20% töpuðust af loftinu út um samskeyti loftstokks og þurrkturns, þannig að 160 m³ á mín. fengust til þurrkunar, eða 57% af því magni, sem þurfti, sem er um 280 m³/mín. (við 20°C), til þess að ná fullum afköstum, þ.e. 40 kg á klst.

Meðalafköst í þurrkstöðinni urðu um 20 kg af þurrum þara á klst., ef aðeins er reiknaður sá tími, sem fór í sjálfa þurrkunina og þurrkskúffurnar aðeins hálfhlaðnar. Með 8" reimskífu á blásararafalinn mætti vætanlega auka afköst blásarans í um 225 m³ á mín. og með þéttingu á þurrkturni auka afköstin í um 30 kg þurrs þara á klst. Afköst blásarans voru jöfn, þrátt fyrir breytingu á mótþrýstingi, og er það nauðsynlegt. Fá þurfti stærri blásara, ef ná ætti eðlilegum afköstum þurrkarans.

Þrýstitap í gegnum þurrkarann var venjulega frá 36-38 mm v.s. niður í 33 mm við lok þurrkunar, og stundum allt niður í 29 mm. Hæst fór þrýstitapið í um 48 mm v.s. Gera verður ráð fyrir, að þrýstitapið hefði orðið meira, ef allur loftleki út um þurrkarann hefði verið stöðvaður, afköst blásara meiri og sérstaklega, ef skúffurnar hefðu verið fullhlaðnar. Vatnsrennslið úr Suðuhver og Grundarhver var aldrei meira en um 2.5 l/sek. í stað 3.0 l/sek., eins og gert var ráð fyrir. Hitastig vatnsins í Grundarhver var á yfirborðinu um 83°C (vegna yfirborðskælingar og notkunar vatnsins til upphitunar

á nýbýli þar ofan við), en vatnshitinn inn í lofthitara var um 86°C (í stað 96° , eins og búizt hafði verið við).

Samkvæmt varmajafnvægis-útreikningum mun varmaþörfin hafa verið um $1530 \text{ kg}^{\circ}/\text{kg}$ vatns þurrkað burt, en miðað hafði verið við $1500 \text{ kg}^{\circ}/\text{kg}$ vatns.

1200 tonn af þaranum voru send A)S Protan til vinnslu í Drammen. Álit Norðmanna kemur fram í bréfi þeirra, eins og sést í afriti af því í viðauka B hér á eftir.

Tilboð Norðmanna er 3300-3500 per 1000 kg "frítt á krók" ("free in stued") Flatey.

Framleiðslukostnaðarverð á þaramjöli, f.o.b. Flatey, sem sett er fram í viðauka A, bendir til þess, að hagkvæmt yrði að framleiða þaramjöl að Reykhólum fyrir markaðsverð í Noregi, ef framleidd eru um 1000 tonn af þaramjöli, þar af 750 tonn af hrossapara og 250 tonn af beltispara, sem gert er ráð fyrir, að seljist á sama verði og hrossapari, en verð á beltisþaramjöli hefir verið margfalt verð hrossaparans, sem getur haft mikla fjárhagslega þýðingu fyrir þurrkstöð að Reykhólum.

Í viðauka C er að finna afrit af bréfi frá franska fyrirtækinu Nourylande, sem hafði áhuga á að kaupa 500 tonn eða meira árið 1964 á kr. 3.150 c.i.f. Rúðuborg (Rouen), tonnið.

Í viðauka D er að finna afrit af bréfi frá "Det Forenede Dampskibs-Selskab", dagsett 19. september 1966, með tilboði í flutning á þaramjöli frá Flatey á Breiðafirði til Drammen í Noregi. Miðað var við sömu rúmpyngd og á fiskimjöli, þ.e. $65 \text{ ft}^3/\text{tonn}$, og var tilboðið kr. 510 per tonn fyrir minnst 200-300 tonna farm.

7. ÁLYKTANIR

- 7.1. Með nokkrum lagfæringum ætti að vera hægt að þurrka þau 100 tonn, sem Norðmenn hafa áhuga á að kaupa 1967 á rúmum 100 dögum í tilraunastöðinni að Reykhólum, ef þurrkað
- 7.2. Telja má, að markaður fengist fyrir um 1000 tonn af hrossaparamjöli á næstu árum. Miða þarf þó væntanlega við að afla markaða fyrir allt að 2.500 tonnum af þaramjöli á ári fyrir þaraverksmiðju að Reykhólum. Um hámarksstærð verksmiðju er þó eigi hægt að segja fyrir en framkvæmdar hafa verið rannsóknir á endurvexti á hrossaparanum við Skálanes.
- 7.3. Líkur eru á, þótt aðeins hafi farið fram bráðabirgða-áætlun á því, að framleiðsla á 1000 tonnum af þaramjöli, þar af 750 tonn af hrossapara og 250 tonn af beltispara geti orðið hagkvæm að Reykhólum.
- 7.4. Auk rannsókna á endurvexti þarans á Breiðafirði er nauðsynlegt að gera tilraunir með öflun á para með öflugri tækjum, en reynd hafa verið hingað til á Breiðafirði.
- 7.5. Halda þarf áfram mánaðarlegum alginsýruprófunum á hrossapara.
- 7.6. Skilyrði fyrir þurrkun á 100 tonnum af para er, að bryggja verði áður byggð í Staðavík á Reykjanesi, og nægt viðbótarrafmagn fái til mölunar á þaranum.
- 7.7. Skilyrði fyrir því, að hægt verði að segja nákvæmlega til um stofn- og reksturskostnað þaraverksmiðju og stærð, er, að borun hafi verið gerð að Reykhólum. Þó væri hægt að miða áætlunina við mismunandi varmaorkuskilyrði.
- 7.8. Eðlilegt væri, að tæringarprófanir yrðu gerðar að Reykhólum eftir borun þar.
- 7.9. Markaða þyrfti að leita fyrir beltispara.

8. VIÐURKENNINGARORÐ

Eftirtöldum votta ég þakkir mínar fyrir góða samvinnu við undirbúning og framkvæmd þarapurrktilraunarinnar, sem skýrt er frá hér að framan:

Jakobi Gíslasyni, raforkumálastjóra,
 Guðmundi Pálmasyni, verkfræðingi, forstjóra Jarðhitadeildar,
 Glúmi Björnssyni, hagfræðingi, skrifstofustjóra Raforku-
 málaskrifstofunnar,
 Aðalsteini Aðalsteinssyni, skipasmiði og oddvita, Hvallátrum,
 Aðalsteini Valdimarssyni, skipasmiði, Reykhólum,
 Ebeneser Jenssyni, Jenshúsi, Reykhólum,
 Einari Stefánssyni, rafvirkja, Búðardal,
 Eiríki Jenssyni, Jenshúsi, Reykhólum,
 Erlingi Magnússyni, bifreiðastjóra, Reykhólum,
 Davíð Davíðssyni, Kópavogi,
 Hafsteini Kristjánssyni, Skerðingsstöðum,
 Inga Garðari Sigurðssyni, tilraunabússtjóra, Reykhólum,
 Jens Guðmundssyni, skólustjóra, og frú, Reykhólum,
 Jóhannesi Briem, Reykjavík,
 Jóhanni Guðlaugssyni, bifreiðastjóra, Reykjavík,
 Jóni Daníelssyni, Hvallátrum,
 Jóni Guðmundssyni, járnsmiði, Reykhólum,
 Jóni Markússyni, rafvirkja, Reykhólum,
 Jóni Þórðarsyni, bónda, Árbæ,
 Jónasi Samúelssyni, Höllustöðum,
 Jónasi Þór Þórarinssyni, Reykhólum,
 Markúsi Guðmundssyni, Ási, Reykhólum,
 Magnúsi Ingimundarsyni, bónda og vegaverkstjóra, Bæ,
 Matthíasi Ólafssyni, Hamralandi,
 Ólafi Davíðssyni, sjómanni, Kópavogi,
 Ólafi Ólafssyni, kaupfélagsstjóra, Króksfjarðarnesi,
 Páli Jónssyni, bifreiðastjóra, Reykhólum,
 Sigurgeir Tómassyni, bónda, Reykhólum,
 Þórði Jónssyni, Árbæ,
 Tómasi Sigurgeirssyni, bónda, Reykhólum,
 - og fleirum.

Reykjavík, ágúst 1966.

VIÐAUKI A

BRÁÐABIRGÐAKOSTNAÐARÁÆTLANIR FYRIR ÞARA-
ÞURRIVERKSMIÐJU AÐ REYKHÓLUM, ER FRAMLEIDDI
1.000 TONN AF ÞARAMJÖLI Á ÁRI.

Miðað er við, að 75% þarans sé hrossapari og 25% beltisþari, en að þurrkkostnaður sé sá sami fyrir báðar þarategundirnar.

| <u>STOFNKOSTNAÐUR</u> | <u>M.Kr.</u> |
|--|--------------------|
| <u>1. Verksmiðja</u> | |
| 1.1. Vélar og tæki: | 2.0 |
| 1.2. Uppsetning: | 0.2 |
| 1.3. Leiðslur og einangrun: | 0.2 |
| 1.4. Byggingar: | 1.0 |
| 1.5. Utanhúss: Lagnir og lóð: | 0.2 |
| Efniskostnaður verksmiðju: | 3.6 |
| 1.6. Verkfræðikostnaður og vextir á byggingartíma: | 0.6 |
| Beinn verksmiðjukostnaður: | 4.2 |
| 1.7. Ýmislegt ófyrirséð: | 0.6 |
| <u>Stofnkostnaður verksmiðju alls:</u> | <u>4.8</u> |
| <u>2. Öflunartæki og bátar:</u> | 1.2 ⁽¹⁾ |
| <u>Stofnkostnaður alls:</u> | <u>6.0 M.Kr.</u> |

(1) Með núverandi öflunartækni (þaralóm) yrði þessi tala 1.0 M.Kr., en hér er miðað við, að ný tækni yrði notuð.

REKSTURSKOSTNAÐUR (1)

| <u>Aðalkostnaður</u> | <u>Kr./tonn</u> | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|
| 1. Beinn kostnaður: | | |
| 1.1. Hráefni (öflun og flutningur): | 800 ⁽²⁾ | |
| 1.2. Vinnulaun: | 540 | |
| 1.3. Rekstrarvörur: | | |
| 1.3.1. Raforka: | 200 | |
| 1.3.2. Varmaorka: | 200 | |
| 2. Óbeinn kostnaður: | | |
| 2.1. Viðhald: | 100 | |
| 2.2. Vextir og byrjunarrekstrarfé | 270 | |
| 3. Fastur kostnaður: | | |
| 3.1. Fjármagnskostnaður: | | |
| 3.1.1. Vegna tækja: | 490 | |
| 3.1.2. Vegna bygginga: | 80 | |
| 3.2. Tryggingar: | 10 | |
| Aðalkostnaður samtals: | | <u>2.690</u> |
| <u>Viðbótarkostnaður</u> | | |
| 1. Umbúðir: | 130 | |
| 2. Flutningur frá Reykjanesi: | 30 | |
| 3. Útskipun og geymslukostnaður: | 50 | <u>210</u> |
| Reksturskostnaður alls: | | <u>2.900 kr./t.</u> |

(1) Skattar og aðstöðugjöld undanskilin.

(2) Með núverandi öflunartækni (paraklóm) yrði öflunarkostnaðurinn um 250 kr./tonn meiri en hér er gert ráð fyrir.

VIĐAUKI B



MANUFACTURERS OF ALGIN-PRODUCTS

YOUR REF:

OUR REF: RGA/II

Mr.
Sigurdur V. Hallsson,
P.O. Box 563,
Reykjavik,
Iceland.

DRAMMEN, Norway 22nd November 19
P.O. Box 22

TELEGRAM: PROTAN
TELEPHONE: 83 76 60

Dear Mr. Hallsson,

Due to some unforeseen circumstances raised in the last week, we have been a little delayed with our report as promised during our telephone conversation last Thursday.

The quantity of approx. 1.200 kilos of dried Laminaria Digitata arrive here around 20th September through transshipment from Copenhagen. Immediately on its arrival we drew some parts of the weed which was cut, from the different bags to get a sample as an average and as representative as possible.

The figures obtained during the laboratory tests of the material were reported as normal standard particularly with regard to the dry matter content, while the measurements of the viscosity in the weed solution and in the insulated alginic acid shows figures which we have to declare as being under standard. However, the difference between the standard figures and the obtained was not too important and the material therefore was accepted as good.

The total quantity of 1.200 kilos was taken into our production about 1 month ago. The output of this material in the finished product was registered as normal and so the physical properties as well. The weed was processed according to our standard formula based on Laminaria Digitata and we find no difference from normal processing. As a conclusion we can only confirm that the material in question seems to us to have worked out to our entire satisfaction.

It is necessary to mention that this quantity available only gave us the possibility of running the process not separately on this material, but we had to put it into the production with the same type of weed which we have got from other sources and therefore the given statement must be read under these circumstances.

However, according to preliminary tests before production and the results obtained during the process, we have no hesitation to put in such a material as you supply in bigger scale in our production programme.

If you are in position to arrange for harvesting and drying treatment for at least 100 tons and then supply a quality similar to the first 1.200 kilos delivered, we would be much interested. For the future our interest will increase far over these 100 tons from year to year, but we think it is necessary to take the development step by step

until we are sure that all circumstances can be fully controlled during the handling and drying process.

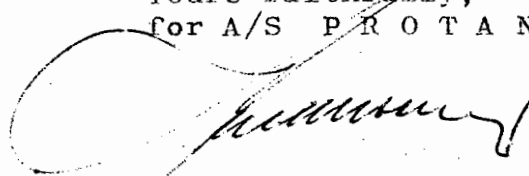
Another question is of course the price. In previous correspondence we have been mentioning a price around N.kr. 500.- per ton FOB Flatey. According to the last price-increase also to the seaweed cutters on the Norwegian coast, we find that we also can follow with a higher price for the weed we have to import and would as an idea mention that a price between 550.-/585.- per ton will be of interest for further discussion.

Our intention then is to get a material of the same quality as supplied in the 1.200 kilos and packed in bags.

We are very interested in building up sources for good and steadily supplies of Laminaria Digitata from countries outside Norway. We are therefore in position to discuss any ideas you may have for starting and building up an organization for gathering of weed and further treatment of drying in your country as well as we on our side will be willing to submit you our own experiences on this particular field so that we can obtain the best possible material for our production and on the other hand, give you a cooperation which on shortest time can give benefit to both parties.

Please let us know as soon as possible how much you expect to be able to deliver of Laminaria Digitata next year and if you find it of interest and importance, we will welcome you here for closer discussion of this item.

Yours faithfully,
for A/S P R O T A N



R.G. Andreassen
Asst. Manager.

VIĐAUKI C



NOURYLANDE

DÉPARTEMENT ALGINATES

VENETTE (OISE)

19.

BOITE POSTALE 52 COMPIEGNE

TÉLÉPHONE 10.05

TELEX N° 20.753

VOTRE REF. :

NOTRE REF. : Cn/Bc

ATTENTION :

January 15th 1964

SIGURDUR V. HALLSON
P. O. Box 563

REYKJAVIK

ICELAND

Dear Sirs,

We refer to your letter of December 5th and we are glad to inform you that we are ready to buy from you 500 tons or more, if available, of *Laminaria digitata* in 1964, at your quoted price of 360 F per metric ton CIF ROUEN for chopped weeds, dried up to 20 % moisture content \pm 2 %, frond and stipes (but containing not more than 10 % stipes as our process does not allow us to treat them).

The last question would be the percentage and the quality of the alginic content, and we should be very grateful if you could send us, as quickly as possible, samples (1/2 lb samples would be sufficient for laboratory analysis) of different lots gathered at different times of the year as you kindly offered to us.

Unfortunately we have no information concerning the variation of the alginic acid content of the French *L. digitata*, we only have the information contained in the works of V. J. CHAPMAN, which you may know but we shall transmit to you immediately the results found on your samples.

We thank you in advance and this being the first letter we write to you this year we take this opportunity to wish to you and your family

...



SIGURDUR V. HALLSON P. O. Box 563 - REYKJAVIK - ICELAND

...

a year of health and happiness.

With our best regards.

Nourylande,

Ch. Chazalon.

P. S. - At what time of the year would you have the possibility of shipping us weeds and what quantity each time if several shipments are necessary?

VIĐAUKI D

DET FORENEDE DAMPSKIBS-SELSKAB

AKTIESELSKAB

THE UNITED STEAMSHIP COMPANY, Limited,
COPENHAGEN

TELEFON: [REDACTED] (01) 15 63 00

TELEGRAM ADRESSE: FORENEDE

TELEX: 9433

ISLAND-FÆRØ AFDELINGEN

(Iceland-Faroe Department)

Nr. 113

JØ/AM

KØBENHAVN K., den 19. september 1966
SANKT ANNE PLADS 20Firma Jes Zimsen Skibsekspedition
ReykjavikTørret, malet alge i søkke.

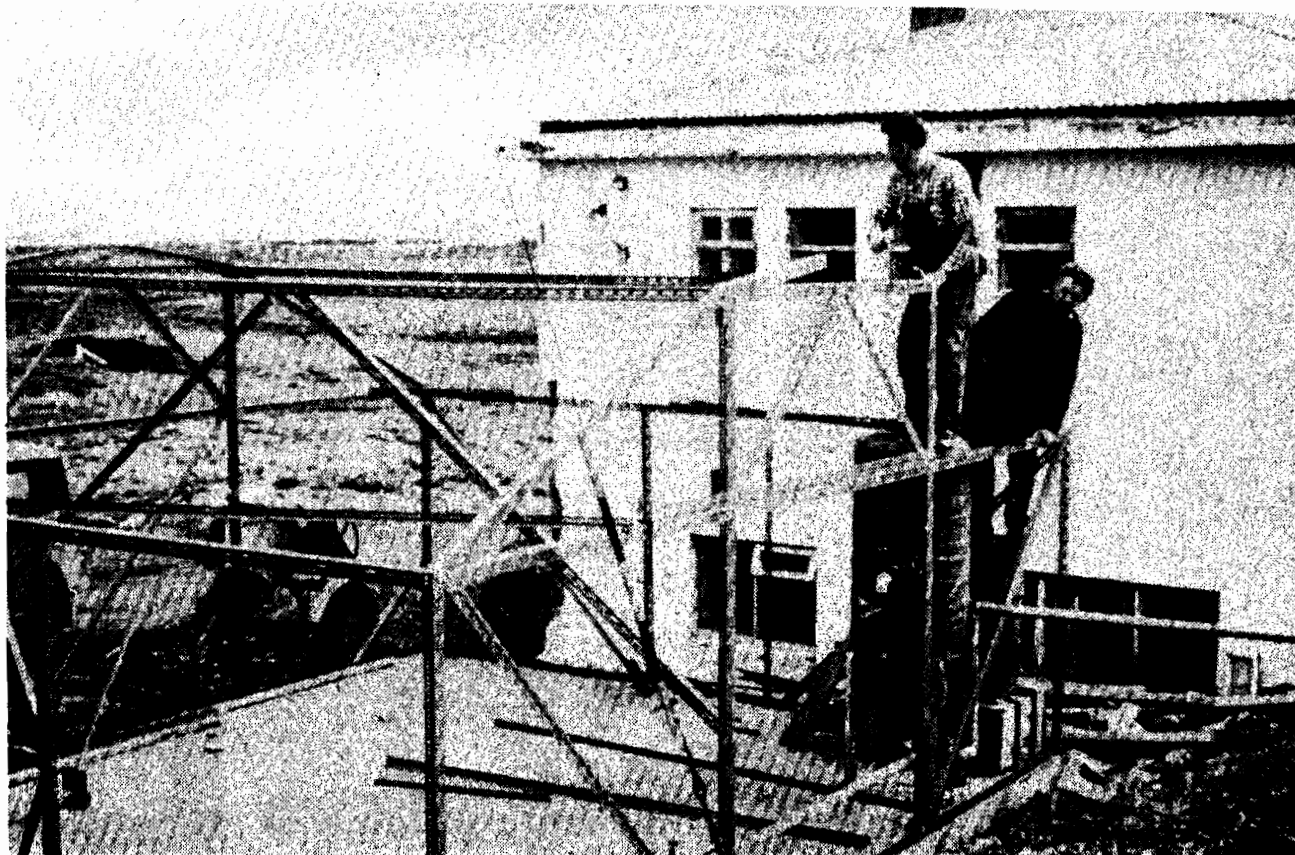
Vi anerkender modtagelsen af Deres brev nr. 195 af den 10. ds. og skal herved meddele Dem, at vi for den ovennævnte vareart, der stuver ca. 65 kubikfod pr. ton, kan notere en rate på 85 sh. pr. 1000 kg. Lastehavn Flatey og løsnig i Bergen eller Drammen.

Vi gør opmærksom på, at denne lave rate er baseret på et kvantum af 200 - 300 tons pr. afskibning.

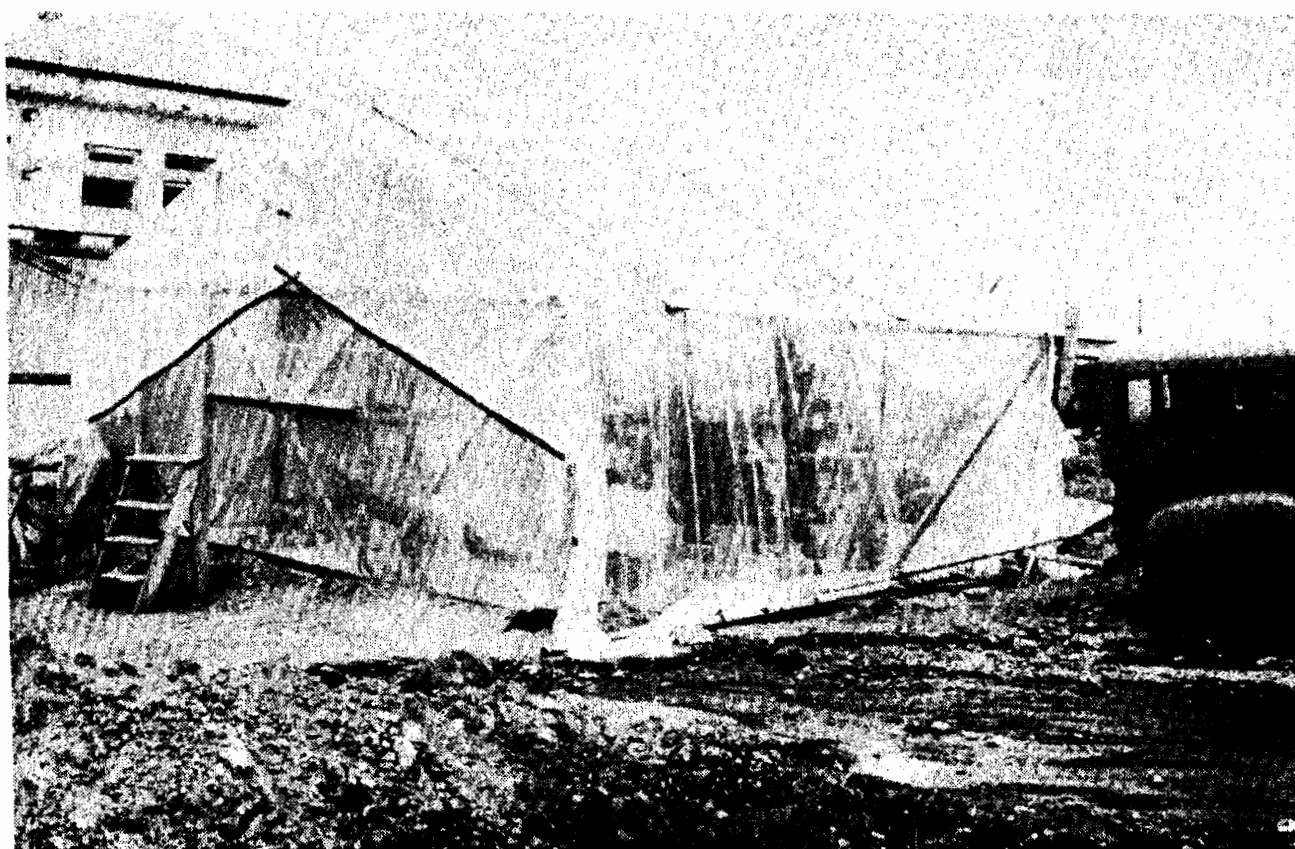
Med venlig hilsen

For DET FORENEDE DAMPSKIBS-SELSKAB
Aktieselskab

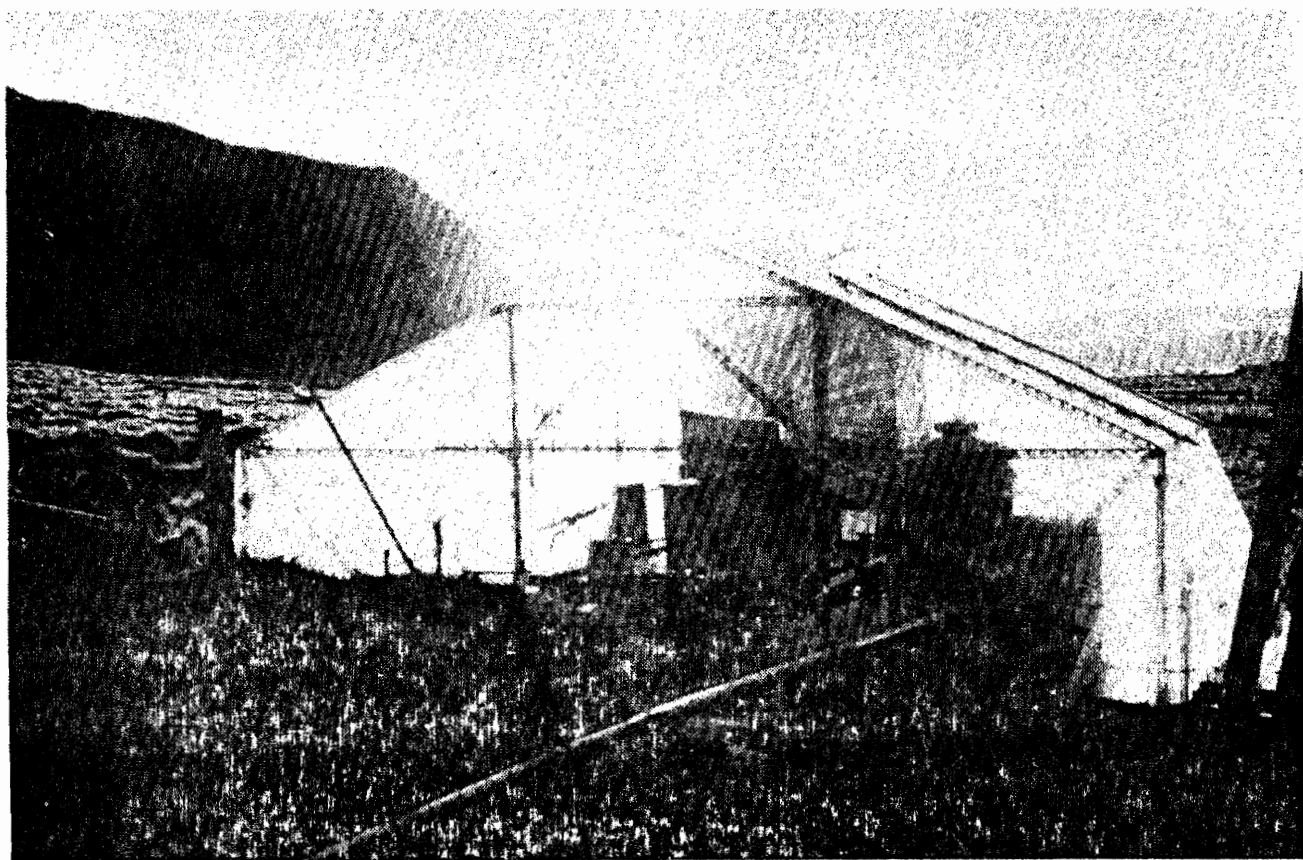
VIĐAUKI E



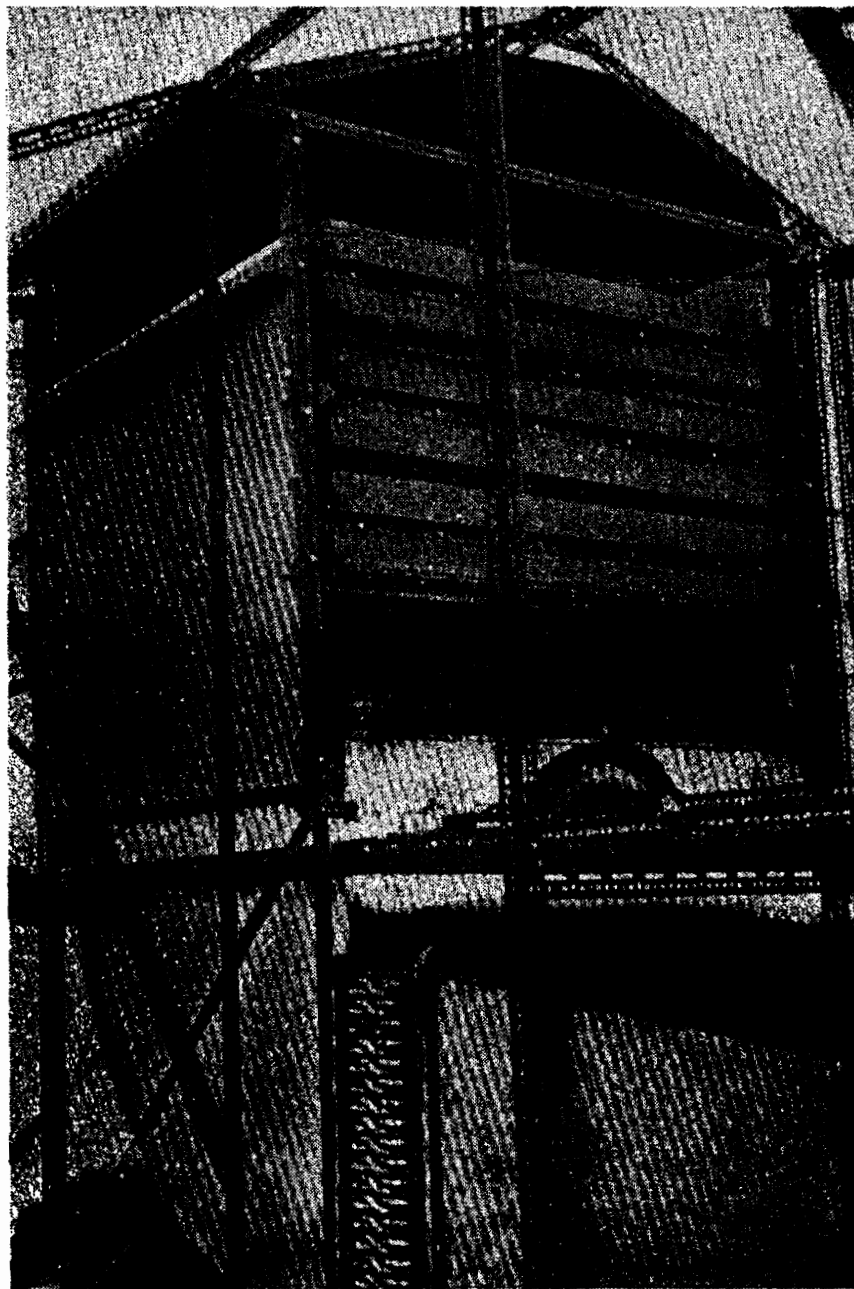
Mynd 1 Títraunaparapurrkstöðin í byggingu.



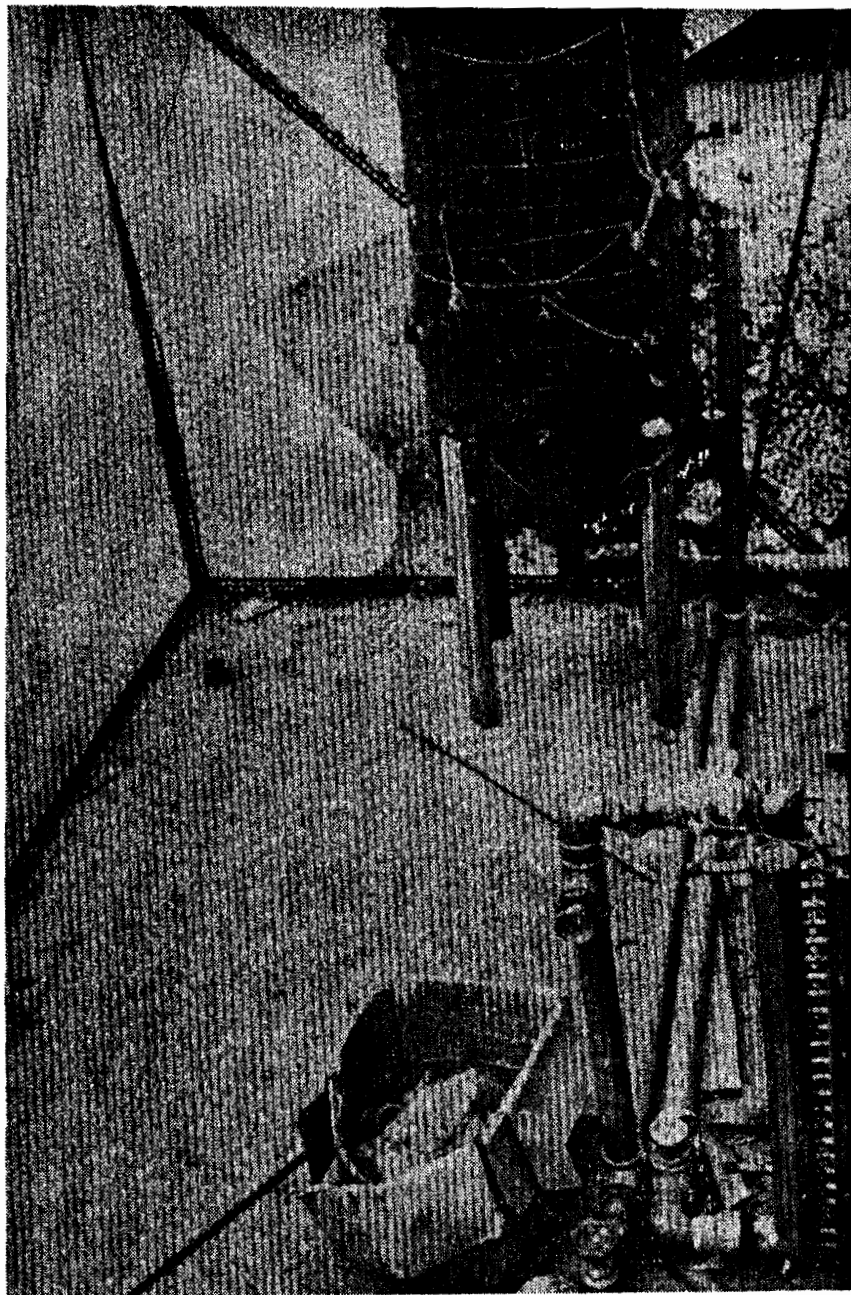
Mynd 2a purrkstöðin, nær fullbyggð, séð úr norðaustri.



Mynd 2b Þurrkstöðin séð úr vestri.



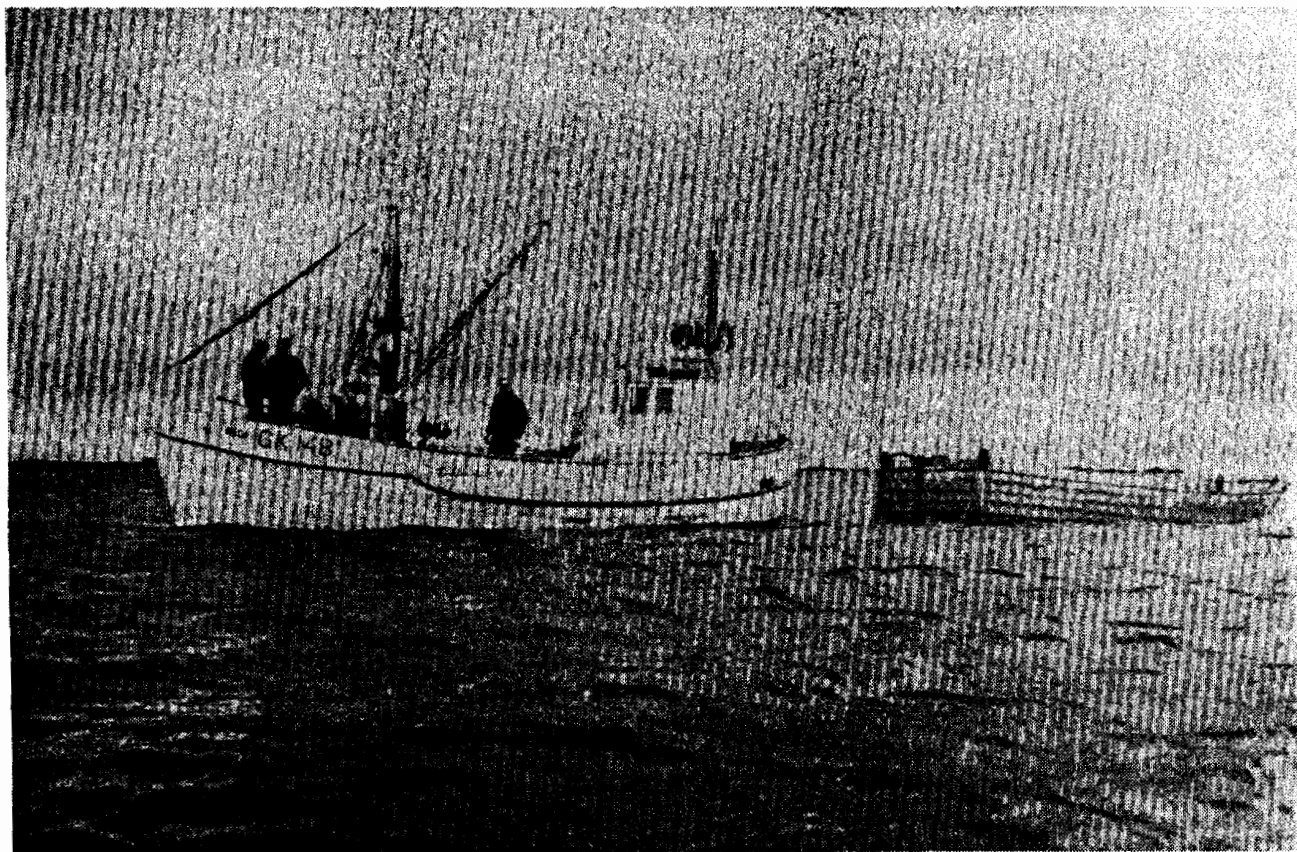
Mynd 3 Lofthitari og loftstokkar
og þurrkturri í smíðum.



Mynd 4 Heitavatnskerfið.



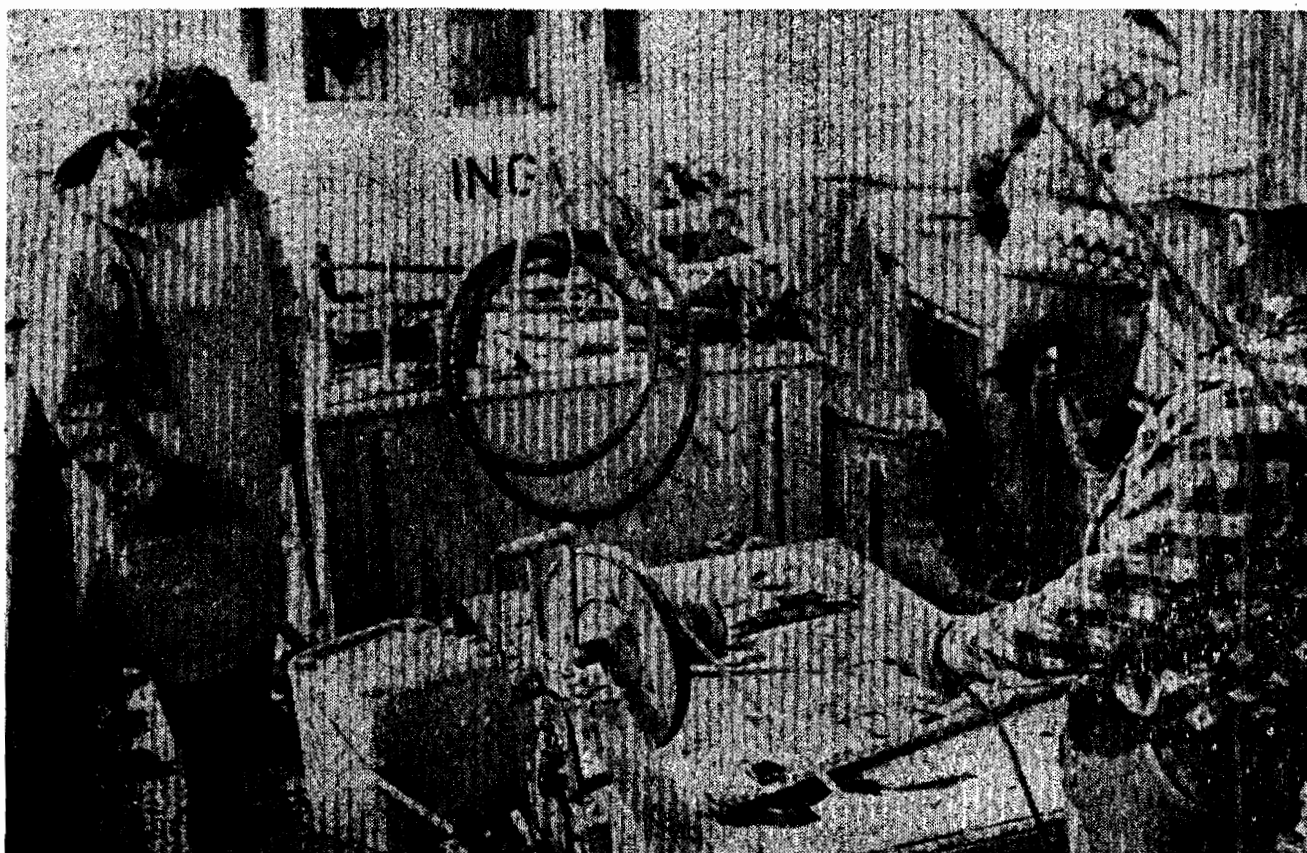
Mynd 5 Þurrskúffurnar í smíðum.



Mynd 6 Öflunarbáturinn m/b Ingi með pramma í togi.



Mynd 7a Um borð í öðlunarbátnum.
þaraklóin í togi.



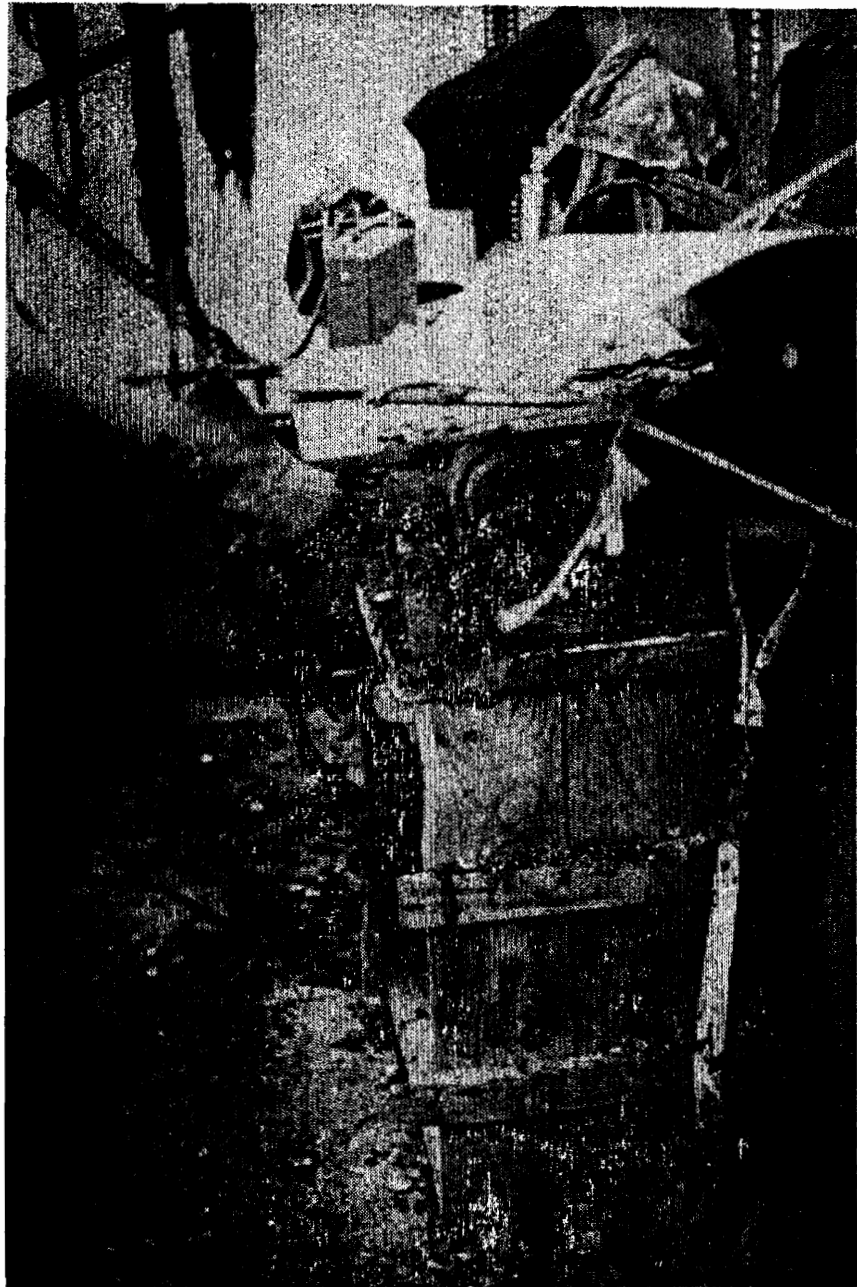
Mynd 7b Þaraklóin dregin inn á línuspili.



Mynd 8 Þari innbyrtur á þaraglónni.



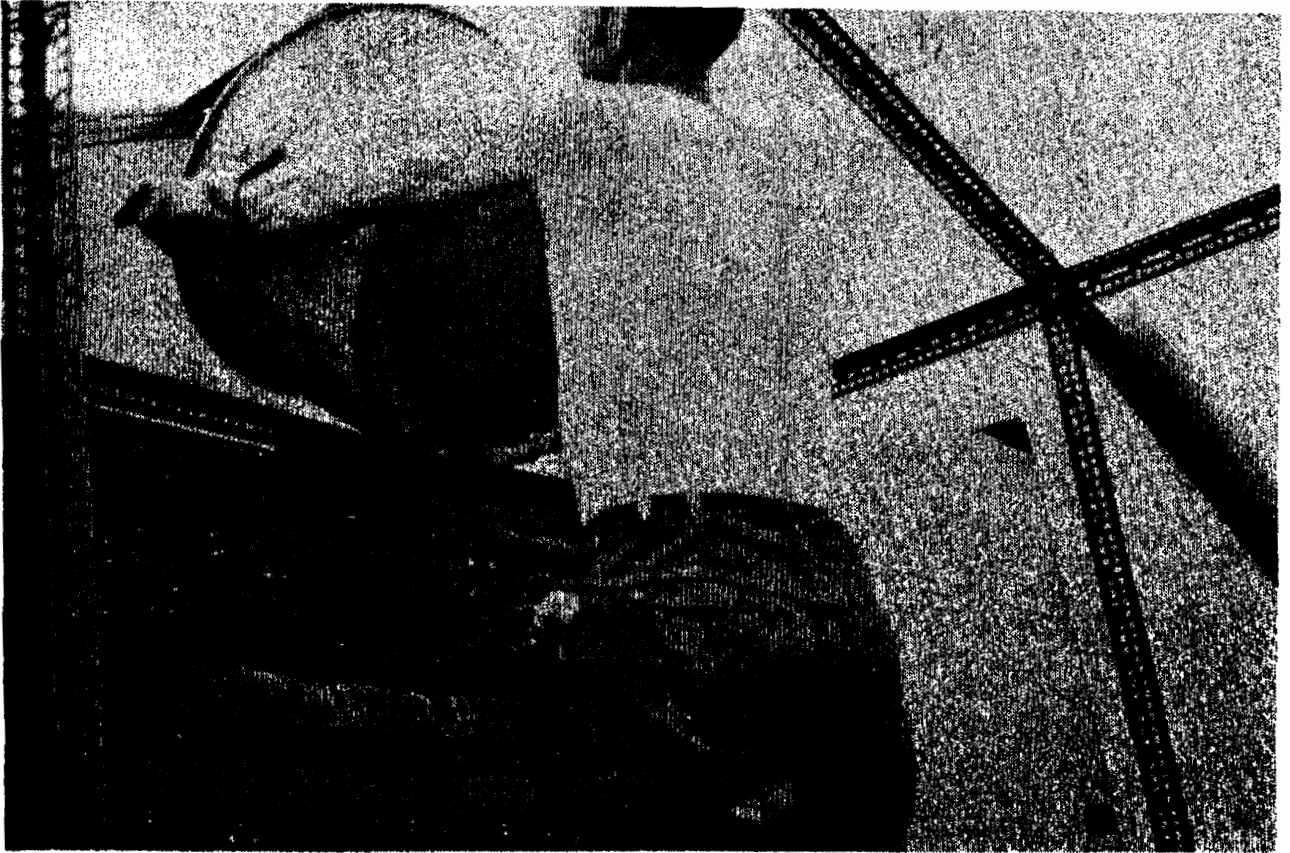
Mynd 9 Ferskur þarinn fluttur úr Staðarvík.



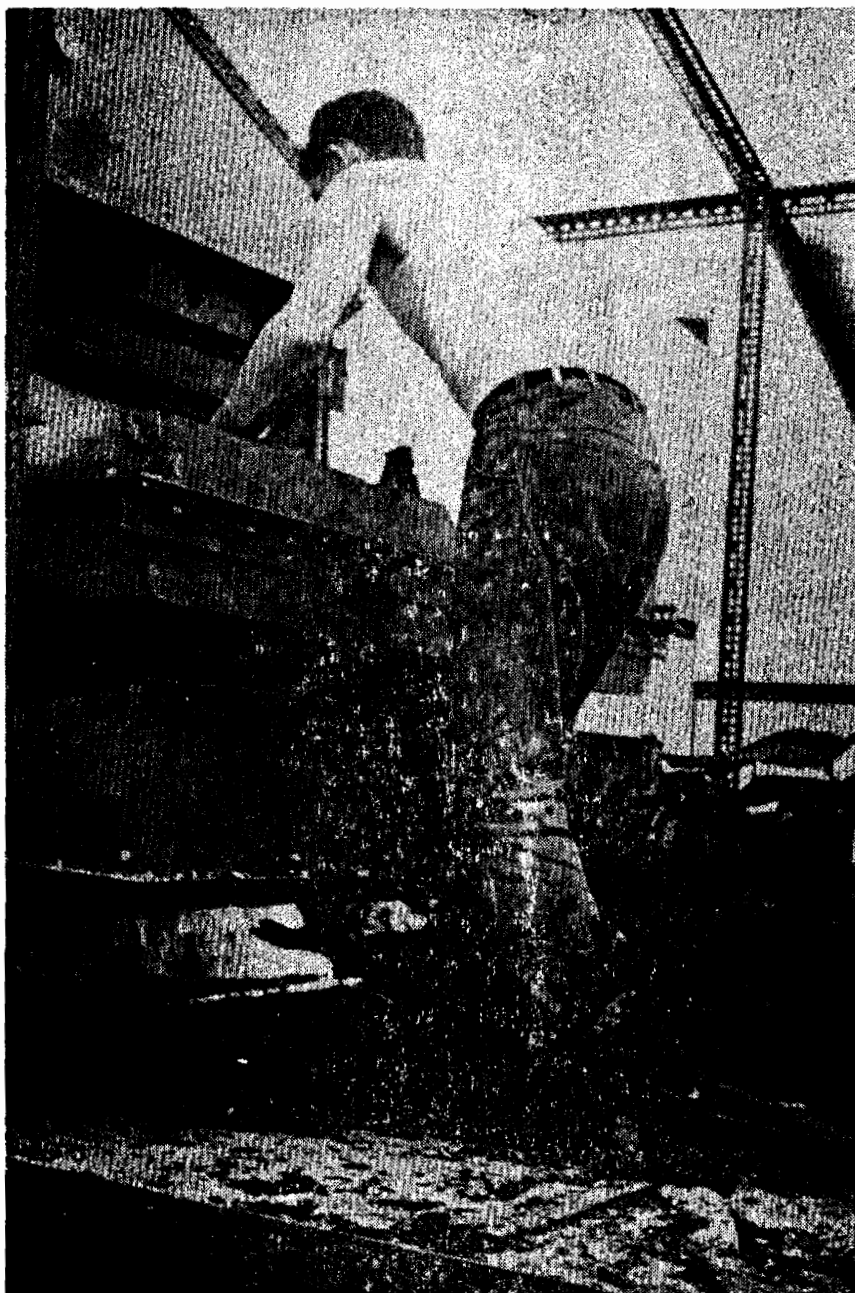
Mynd 10 Þarastilkirnir sneiddir niður.



Mynd 11 Þaranum mokað í
mötunarflátið.



Mynd 12 Efsta þurrkskúffan mótuð með
ferskum þara.



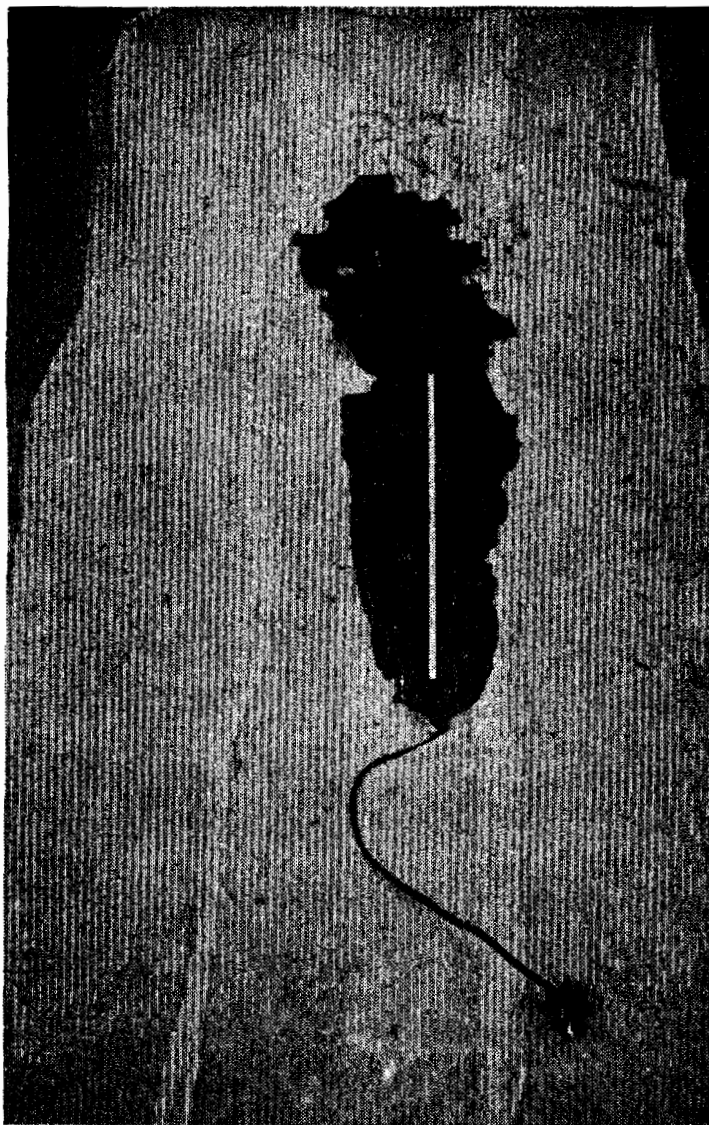
Mynd 13 Þarinn færður á milli
skúffanna og rótað í.



Mynd 14 Þurr þarinn í pokum.



Mynd 15 Hrossapari - *Laminaria digitata*, um 75% þarans við Skálanes.



Mynd 16 Beltispari - Laminaria,
saccharina, um 25%
þarans við Skálanes.