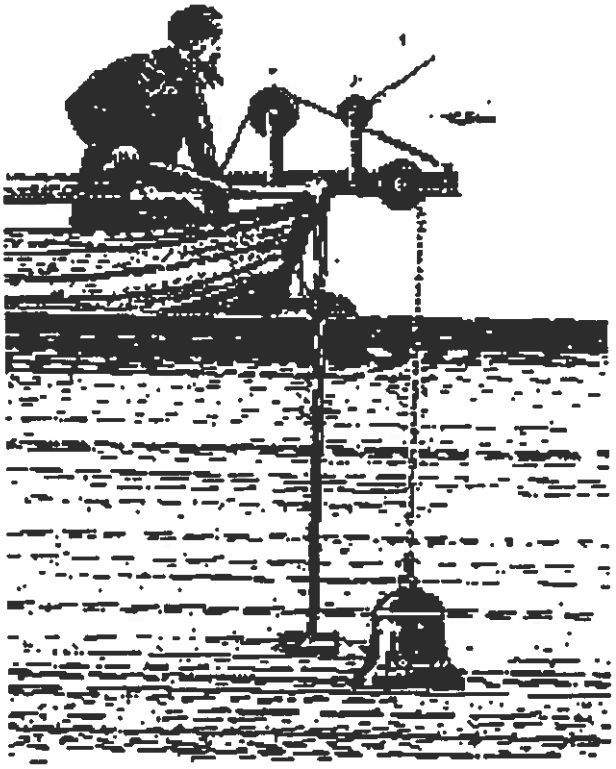
Fiskirannsóknarstovan

Ljóðkanning av snellubátum
Við atliti til teirra veiðu av upsa

Leon Smith, Fiskirannsóknarstovan

FRS smárit 96/3

Ljóðkanning av snellubátum
við atliti til teirra veiðu av upsa



Leon Smith

Dec. 1996

Fiskirannsóknarstovan - Praktiskar Fiskiroyndir Dec. 1996

1. Fororð:

"Praktiskar fiskiroyndir" er ein serligur postur á tí føroysku figgjarlógini. Endamálið er at stuðla verkætlanum, sum so ella so kunnu bøta um høvuðsvinnu okkara, fiskivinnuna. Hóast at játtanir bert fyriliggja 1 ár fram í tíðina, eru tað eisini meira langtsiktaðar verkætlanir, ið eru úrslit av játtanini. Hugskotið til hesa verkætlan kom í jan. 1995, fyrireikingar og royndir rukku fram til okt. 96 og so varð farið var í holt við mátingar. Tær síðstu mátingarnar vóru tiknar í august 1996, og nú í dec. 1996 fyriliggja tey fyrstu úrslitini.

Datamongdin ið er innsavnað, verður grundarlag fyri enn eini frágreiðing, nevniliga

Ljóðkanning av snellubátum,
við atliti til teirra veiðu av toski.

Sjálvt um uppleggið til kanningarnar var einfalt, er tað soleiðis við vísindaligum arbeiði, at tað tekur langa tíð, tí sum so ofta verður tikið til, eitt er teori, eitt annað er praksis.

Eg vil við hesum takka øllum teimum ið stuðla hava hesari verkætlan:

Føroya Landsstýri, fyri játtan á figgjarlógini.
Hjalti í Jákupsstovu, fyri pláss og umstøður á Fiskirannsóknarstovuni.
Bergur Dam, fyri vælfyrireikaði data frá Hagstovu Føroya.
Jan Tore Øvredal, umboðandi Bergens Universitet fyri lán av mátigreiðum
Petur Steingrund, fyri servitan um fisk og atferð.
Bjarti Thomsen, fyri góða leiðbeining og kritikk.
Tórshavnar Radioservice, fyri lán av greiðum.
Manningarnar á Amadeus & Roðanum, fyri hjálp í øllum praktiskum fyrireikingum.

Til seinast ein hjartalig tøkk til allar teir skiparar/bátaeigarar, ið vóru so beinasamir at lova okkum umborð á bát teirra at gera mátingar.

2. Inngangur

Tað er viðurkent millum føroyskar snellumenn, at tað er ein samanhangur imillum, hvussu nógv ið ein bátur fiskar, og tað ljóð ið báturin gevur frá sær meðan fiska verður.

Hetta hevur fört við sær, at nógv orka og pengar verður lagt í at ljóðdoyva fiskiførini sum frægast. Størsti dentur hevur verið lagdur á at minka sum mest av maskinljóðið niður í skrokkin frá teimum maskinum, ið eru neyðugar fyri at fiskigreiðurnar skulu koyra. Tað sum verður gjort umborð á skipum/bátum, er vibratiónsdoyving í praksis.

Tað sum er undrunarvert í hesum samanhangi, er, at meðan summir skiparar leggja øgiligan dent á ljóðspurningin, eru tað aðrir ið meina, at hetta ikki hevur so nógv at siga.

Er tað ein góð iløga at ljóðdoyva fiskiførini? Er tað nakar samanhangur millum ljóðspektri og fiskiskapin? Hesir spurningar stungu seg upp, og sæð í tí samanhangi, at snelluveiða mest sannlíkt fer at vinda meira og meira uppá seg, var tað áhugavert at gera eina kanning av fyribrigdinum. Um ikki annað, so fyri at vera fyrireikaður, tann dag skipaflotin skal endurnýggjast. Tá er er tað ein fyrimunur at vita sum mest um hetta fyribrigdi, soleiðis at óneyðugar iløgur ikki skulu gerast.

Í jan. 95 varð so spakuliga farið undir at fyrireikað eina kanning av hesum fyribrigdum, og í okt. 95- aug 96 vórðu 22 bátar kannaðir. Í stuttum var ljóðintensiteturin (dB rel. 10-6 µPascal) í 1/12 oktavum i frekvensøkinum millum 20 og 10 kHz mált á 22 bátum.

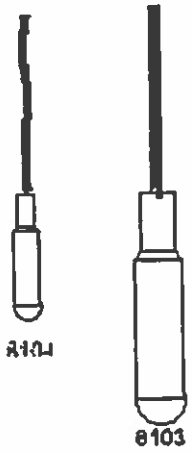
3. Mátingar

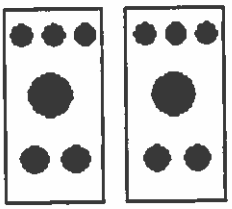
1. Amboð

Málið var at gera mátingar av ljóðspektrumminum hjá hvørjum einstakum báti. Til hetta krevst amboð , ið hava heilt serligar eginleikar. Tað var ikki møguligt at skaffa hesi amboð í Føroyum, og tí var samband tikið upp við Bergens Universitet, um lán av greiðum.

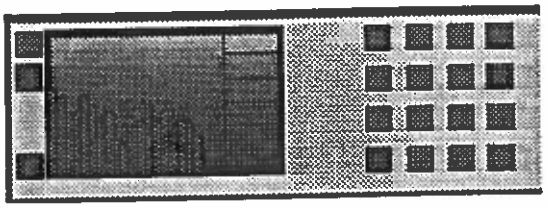
Hesi amboð umfataðu:

Brüel & Kjær frekvensanalysator typa 2143
Brüel & Kjær Forforsterkarir typa 2635
Brüel & Kjær Hydrofonir typa 8103 & 8104
Sony PRO II DAT Bandupptakari





2635 2635



Brüel & Kjær, Frekvensanalysator 2143

2. Mátiháttur

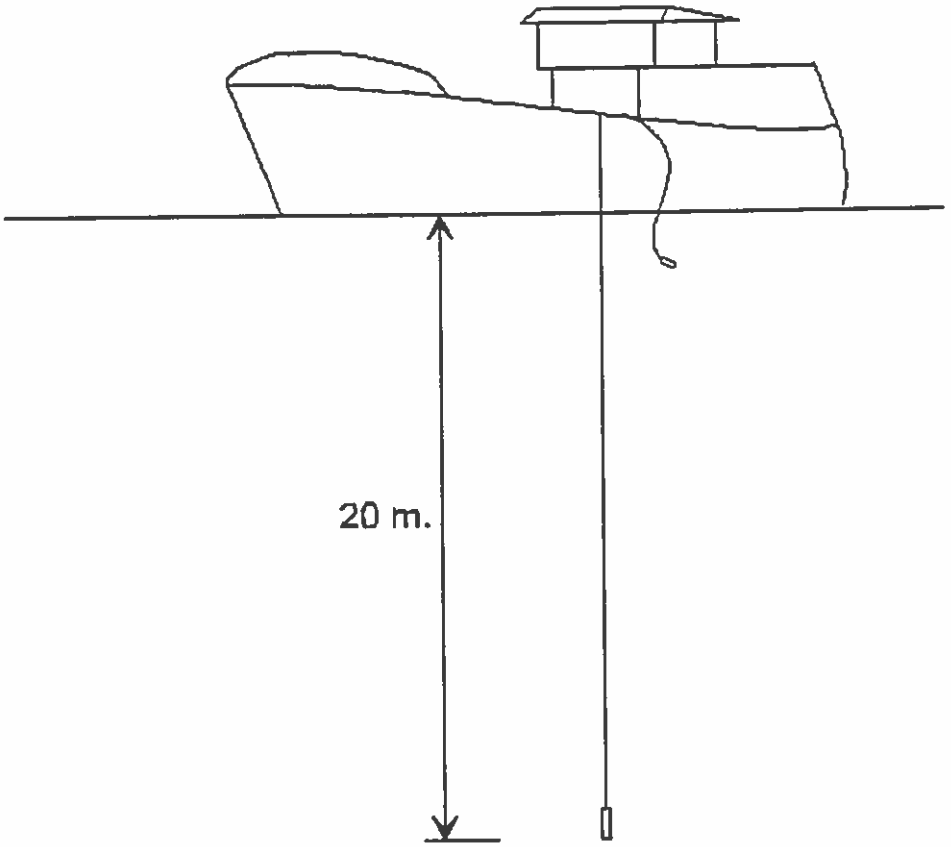
Kalibrering:
Áðrenn hvørja máting vóru hydrofonirnar kalibreraðar. Ein mekaniskur tónageneratorur varð nýttur til hetta endamálið. Tónageneratorurin varð soleiðis háttaður, at hann gav eitt støðugt ljóðtrýst á frekvensinum 251 Hz. Ljóðtrýstið varieraði tó við lufttrýstinum, tí varð hugt á eitt serligt kalibreringsbarometur fyri at kompensera fyri tí skiftandi lufttrýstinum.

Tað uppgivna ljóðtrýstið, +/- kompenstatión fyri lufttrýsti, var sett inn í serligu kalibrerings menu' ina á frekvensanalysatorinum og skrivað niður á mátiskemaið.(dB).
Ladningsforsterkarirnir vóru reguleraðir við kalibrerings-pot.metrunum (transducer senstivity), til at geva tað rætta virði. Innstillingin var skrivað niður á mátiskemaið. (pC/ms-2). Hetta var gjørt fyri báðar hydrofonirnar. Ladningsforsterkarnir høvdu filtur, há- og lápass. Hesi vóru sett til 0.3 Hz og 30 kHz.

Kalibreringstónin varð so spældur inn á band, ein tóni fyri hvørja hydrofon. Hetta soleiðis at tey ljóð í seinni komu uppá bandi, høvdu eina fasta referencu til eitt kent ljóðtrýst.

At allar upptøkur vóru líka, var tryggjað við, at hesar innstillingar vóru á bandupptakaranum hvørja ferð ein upptøka varð gjørd
mic. Low cut: off
mic. Att.: 0 dB
Limiter: off
Rec. level: max (10).

Mátingar:
Til mátingarnar vóru 2 hydrofonir nýttar. Ein varð koyrd niður á 20 m,(8104) meðan hin bert (8103) varð nýtt sum kontrol, uttan nakran fastan fráleika, sum hydrofon tætt at skrokkinum.



Tað var sera umráðandi, at tað var friðaligt har ið mátað var, tí annar skipstrafikkur elvdi til nógvan gang, ið oftani kundi yvirdoyva tey ljóð ið snellubátarnir sendu niður í sjógvin.

Tá uppsetingin var klár, og tað annars var friðarligt rundan um bátin, startaðu upptøkurnar.

Skiparin var biðin um at hava tær maskinur frá, ið hann plagdi at hava til fiskari. Fyriuttan tær mátingarnar, vóru nógvar ljóðkombinatiónir royndar. Hetta soleiðis at bidrøgini frá teimum ymsu maskinunum kundu skiljast frá hvørjum øðrum, um tað skuldi gerast áhugavert.

Ljóðini vóru tikin uppá band, á ein sovorðnan hátt at dynamikkumráðið á bandupptakaranum varð útnyttað so gott sum gjørligt. Hetta gjørdist við at hava so nógvan forstyrkning á ladningsforsterkaranum sum gjørligt.

Hvørja ferð ein bandupptøka varð gjørd varð skrivað niður á mátiskemaið, hvørji ljóð tað snúði seg um, hvar á bandinum ljóðið var, og hvat fyri virði, ið ladningsforstyrkjarin hevði staði á. (mV/Unit out).

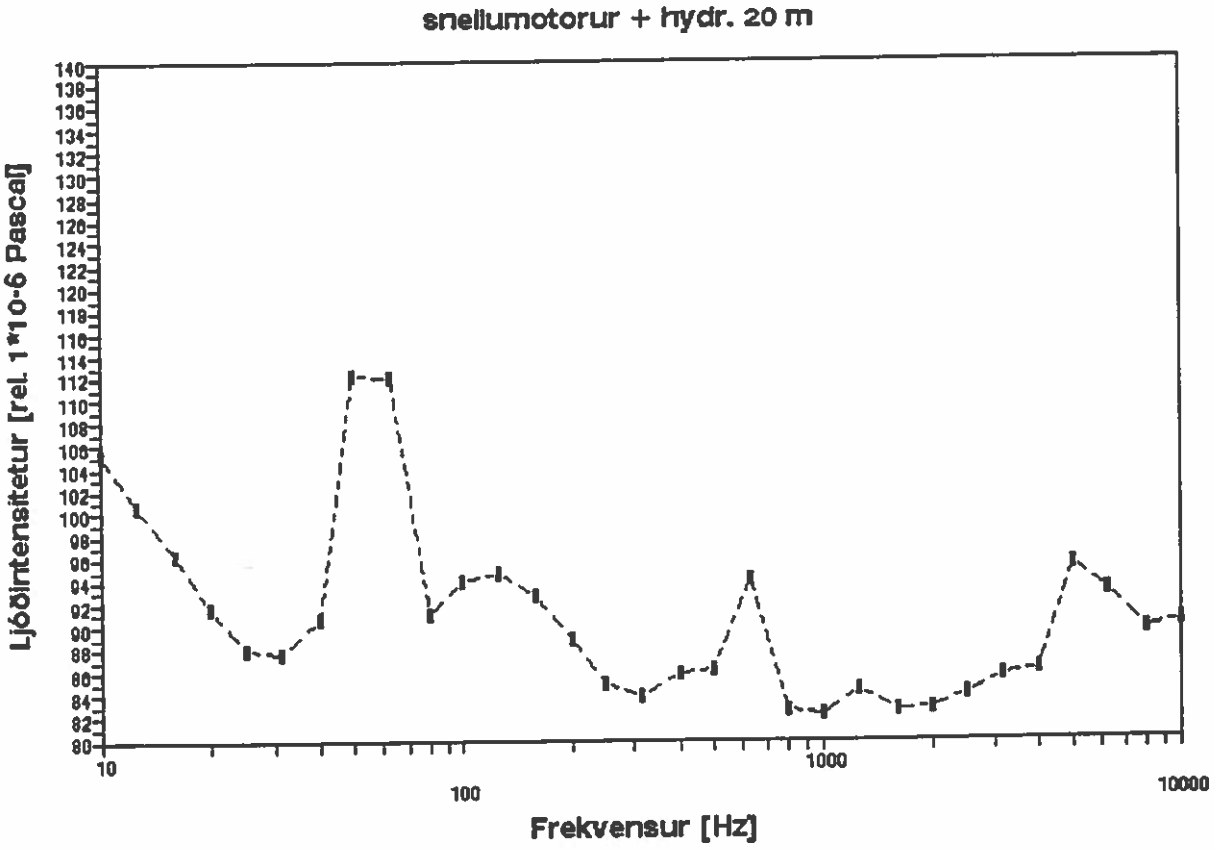
Viðgerð av bandupptøkum:

Tá sjálv mátingin var liðug, var bert eftir at fáa ljóðið hjá bátinum vist fram soleiðis, at ein kundi síggja intensitet á ljóðinum, í mun til frekvens.

Frekvensanalysatorurin varð fyrst kalibreraður eftir kalibreringstónanum á bandupptøkuni. Síðani var ljóðsekvensurin funnin fram , ið kannast skuldi.

Frekvensanalysatorurin gav eitt "real-time" bílæt av intensitetinum í mun til frekvensin. Valt var at "midla" ein 10 sek. sekvens av ljóðinum, ið skuldi kannast. Hesin 10 sek. sekvensur varð valdur soleiðis, at órógv, (t.d. um onkur kom undir káplarnir til hydrofonirnar) ikki var á sekvensinum.

Fyri hvønn bát var ein ljóðprofilur gjørdur, ið lýsir ljóðið ið báturin sendur niður í sjógvin meðan fiska verður eftir upsa.
Dømi:



Frekvensur er úteftir x-ásanum, og intensitetur er upp eftir y-ásanum. Frekvensurin er avmyndaður logaritmiskt og intensiturin er avmyndaður í dB. Ein profilur er fyri hvønn bát. Profilarnir verða samanlíkanaðir í mun til veiðu/snellu*dag.

4. Viðgerð av Data

Við at hyggja eftir hvussu veiðan hjá bátunum hevur verið í 1995, er tað møguligt at seta bátarnar upp eftir einum index'i, ið er rokna út eftir hvussu nógv teir hava fiska pr. dag av upsa. Index'ið skal eisini taka hædd fyri, hvussu nógvar snellur eru umborð á bátinum.

Tvs. at index'ið er eitt mát fyri veiðu pr. dag. pr snellu.

Ljóðprofilarnir verða settir upp í tí raðfylgju index'ið tilskilar, bátur við hægsta indexið, fær hægsta nr. Í hesum føri er fráleikin millum hvønn ljóðprofil tann sami.

Áðrenn hetta kann gerast, mugu rádataini viðgerast á ymsar hættir.

5. Fyrireiking av veiðudata

Frá hagstovuni vóru fingin til vega veiðudata fyri allar bátarnar ið vóru ljóðkannaðir.

Dataini umboða túrbyrjan, túrenda, avreiðingardag, veiðiøki, og nøgd av fiskasløgum.

Skip	Keypar i	Turb.	Turendi	Avrdg	Øki	TOSKUR Nøgd	HÝSA Nøgd	UPSI Nøgd	KONGAF. Nøgd	ANNNAÐ Nøgd	ÍALT Nøgd
	11	18-01-95	31-01-95	31-01-95	Vb1	1948	0	7167	45	293	9453
	16	01-02-95	13-02-95	13-02-95	Vb1	542	0	1977	15	232	2766
	16	14-02-95	23-02-95	23-02-95	Vb1	6235	0	924	0	585	7744
	71	23-02-95	06-03-95	06-03-95	Vb1	5515	0	1034	0	461	7010
	71	07-03-95	17-03-95	17-03-95	Vb1	6807	0	2999	0	638	10444
	71	19-03-95	21-03-95	21-03-95	Vb1	210	0	0	0	0	210
	16	22-03-95	30-03-95	30-03-95	Vb1	3826	0	267	0	0	4093
	16	31-03-95	11-04-95	11-04-95	Vb1	6249	15	94	0	0	6358
	32	24-04-95	04-05-95	04-05-95	Vb2	590	0	14487	23	8	15108
	32	08-05-95	18-05-95	18-05-95	Vb2	227	0	18571	35	9	18842
	71	19-05-95	30-05-95	30-05-95	Vb2	914	0	24067	63	27	25071
	16	30-05-95	07-06-95	07-06-95	Vb1	990	0	17463	47	0	18500
	71	10-06-95	19-06-95	19-06-95	Vb1	1555	0	22899	76	0	24530
	32	23-06-95	02-07-95	03-07-95	Vb2	0	0	13188	82	10	13280
	32	05-07-95	13-07-95	14-07-95	Vb2	161	0	15248	108	16	15533
	16	18-07-95	27-07-95	27-07-95	Vb1	722	0	1873	72	12	2679
	16	28-07-95	10-08-95	10-08-95	Vb1	571	0	2925	106	0	3602
	32	01-09-95	14-09-95	14-09-95	Vb1	10618	0	8096	0	0	18714
	71	15-09-95	22-09-95	22-09-95	Vb1	942	26	7882	440	9	9299
	16	23-09-95	03-10-95	03-10-95	Vb1	283	0	17538	72	0	17893
	71	07-10-95	10-10-95	10-10-95	Vb1	74	0	9105	49	0	9228
	16	11-10-95	23-10-95	23-10-95	Vb1	157	0	3199	34	11	3401
	23	24-10-95	02-11-95	02-11-95	Vb1	92	0	26596	38	11	26737
	71	09-11-95	15-11-95	15-11-95	Vb1	247	0	10508	11	3	10769
	18	16-11-95	22-11-95	23-11-95	Vb2	86	0	13922	28	2	14038
	71	24-11-95	05-12-95	05-12-95	Vb1	21	0	915	55	4	995
	71	06-12-95	21-12-95	21-12-95	Vb1	105	0	14833	45	0	14983

Sjálvt um datatilfarið er øgiliga umfatandi, vísti tað seg, aftaná umfatandi royndir at fáa nyttu burturúr øllum tilfarinum, at meiningsfull úrslit, bert kundu fáast , tá ið bátar, við sama veiðumynstri, og sum høvdu data ið vóru direkta samanlíknilig, vóru tiknir við í kanningina.

Tað vóru settar nakrar einfaldar treytir fyri hvussu data kundu samanliknast.
Bátarnir skuldu hava eitt umboðandi tal av reinum túrum, ið lógu spjaddir um alt árið.
Bátarnir skuldu hava sama veiðumynstur.

Ein "reinur" túrur er defineraður sum ein túrur, har hjáveiðan av øðrum fiskasløgum enn upsa, ikki fer uppum 10 %.

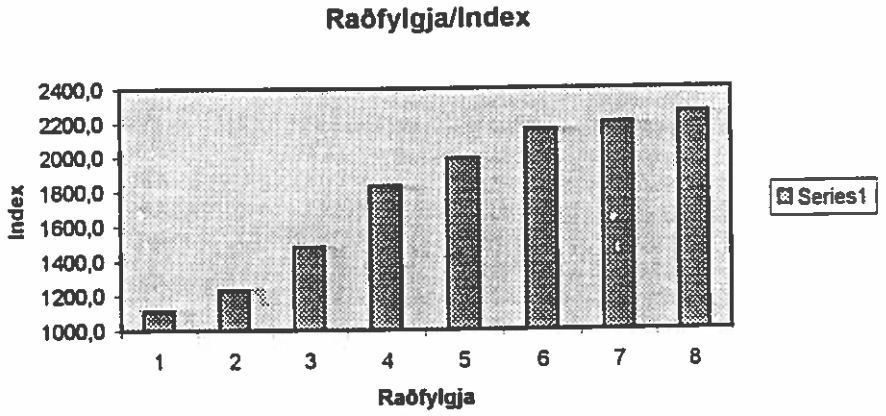
Talið av "reinum" túrum á teimum valgdu bátunum er ikki minni enn 8. Túrarnir hjá bátunum eru spjaddir um alt árið, soleiðis, at tann nátturliga variatiónin í veiðuni eisini er umboða í kanningini.

Bátarnir ið eru útvaldir á hendan hátt, umboða sostatt teir bátar, ið hava eina javna roynd eftir upsa árið runt. Tvs. at bátarnir hava sama veiðumynstur, og tí uttan nakrar spurningar kunnu samanliknast.

Hóast at tað eru aðrir bátar, ið eru kannaðir, ið eisini royna eftir upsa ein part av árinum, er tað ikki møguligt at taka hesar við, ið tí endaligu viðgerðini, av tí at ósikkurheitsfaktorarnir verða ov nógvir. Gitast skal t.d. um lutfallið ímillum veiðueffektivitet á einum degi har teir veiða eftir upsa, og einum tilsvarandi har teir royna eftir toski. Tað er neyðugt at forútseta, at veiðumynstri annars, og støddin á veiðufari, ikki hava ávirkan á royndina, í hesum fori eftir upsa.

Index/raðfylgja:

Tað er áhugavert at hyggja eftir hvussu raðfylgjan og index'ið hanga saman



Samanhangur millum indexeringina og raðfylgjuna. Bátur 6 til 8 liggja tætt, um index'ið verður nýtt til at definera fráleika millum profilarnar.

6. Fyrireiking av ljóðdata

1. Avmarkingar í ljóðdata

Tekniskt vóru so at siga ongar avmarkingar, tá hugsa verður um greiðurnar hjá B&K. Tvs. hydrofonum, ladningsforstyrkjarum og frekvensanalysatori. Á ladningsforstyrkjaranum, vóru filtur sett til 0,3 Hz Hápass og 30 kHz lápass. Hydrofonirnar vóru lineerar upp til minst 50 kHz.

Tekniska avmarkingin lá í SONY bandupptakaranum. Hesin var ein ein vanligur DAT bandupptakari, við HIFI specifikatiónum, tvs. upp til 20 Khz.

Tá mátingarnar vóru tiknar, var tað hvørja ferð tikin ein máting av bakgrundsganginum í sjónum. Har vísti tað seg at mátingar, ið lógu um 4 til 16 Hz vóru óálítandi. Tí at bakgrundsstoyurin var á einum slíkum niveau, at hann doyvdi møgulig ljóð frá skipinum.

Allar helst komu hesi láfrekventu bidrøgini frá sjálvari uppstillingini, ið fordi við sær, at hydrofonin skuldi niður á 20 m.

Vindur, og tað rák ið hann fordi við sær, hevur allarhelst generera láfrekventar svingningar á kápulin sjálvan, og hevur hetta forstýra mátingarnar. Roynt var við 4 ymiskum upphangum av hydrofonini, men úrslitið var altíð tað sama.

Tí er avgjørt at niðara mark fyri álítandi mátingum er 20 Hz. Kvaliteturin av mátingum upp til 20 kHz var har aftur ímóti sera góðar.

Av tí at ljóð frá skipunum ongantíð vóru yvir 8 kHz var avgjørt at bert at nýta data upp til 10 kHz í avmyndingum.

Ein roynd var gjørd, har roynt var at finna ósikkurheitina á sjálvum ljóðmátingunum. Hetta var gjørt soleiðis, at fleri sekvensar av somu ljóðupptøku vóru analyseraðar á frekvensanalysatarorinum. Frávikið var ongantíð meir enn 2,5 dB á frekvensum yvir 20 Hz.

2. Val av formati

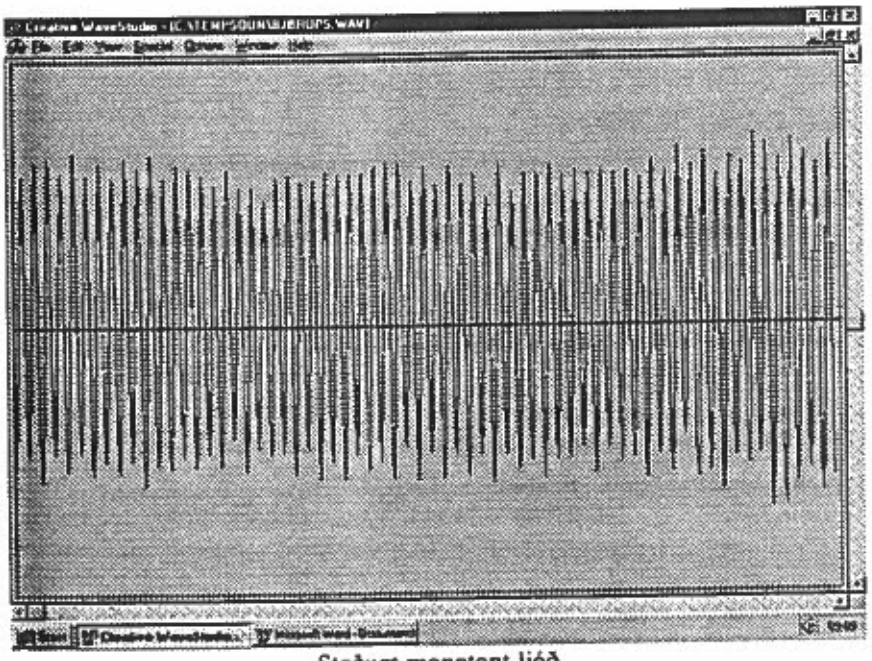
Konstant relativ bandbreidd 1/12oktavs upploysning. Hetta gevur møguleika fyri at kanna eitt stórt frekvensumráði, við góðum upploysningi. 1/12 oktavs analysa er eisini vanligt í litteraturi um kanning av undirsjóarljóðið í samband við kanningar av fiski.

3. Ljóðtypur

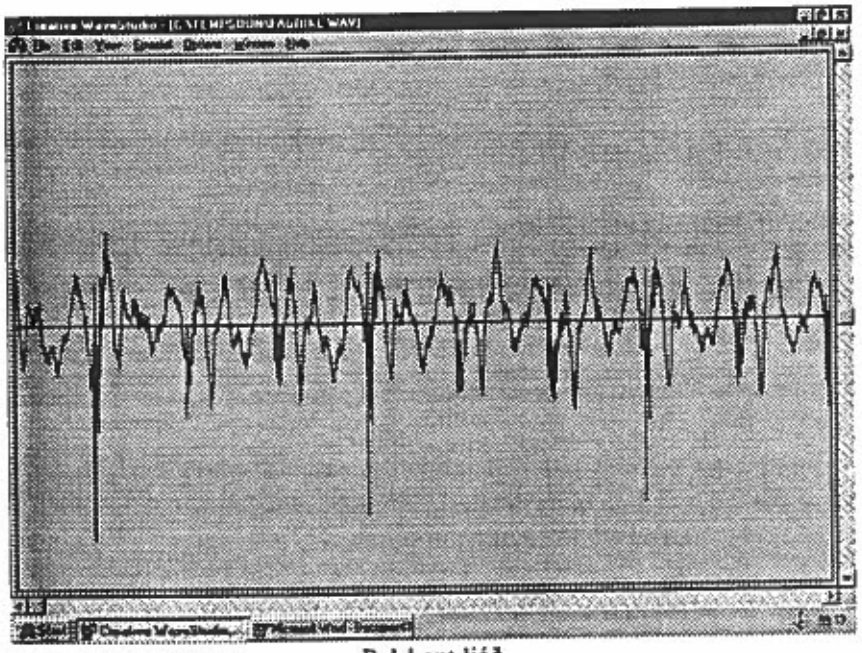
Tað kann skiljast ímillum tvær høvuðstypur av ljóði. Bátarnir hava ymiskar motorar, og alt eftir snúningstalinum hjá teimum vil ljóðið teir senda niður, kunna skiljast í 2 høvuðstypur.

1) Ljóð ið kennist støðugt, monotont
2) ljóð, ið kennist at koma í stoytum. (puls kent)

Grafiskt kann hetta lýsast, við at hyggja eftir einum 2 sek. sekvensi av ljóðbylgjuni ið bátarnir senda út.



Stoðugt monotont ljóð

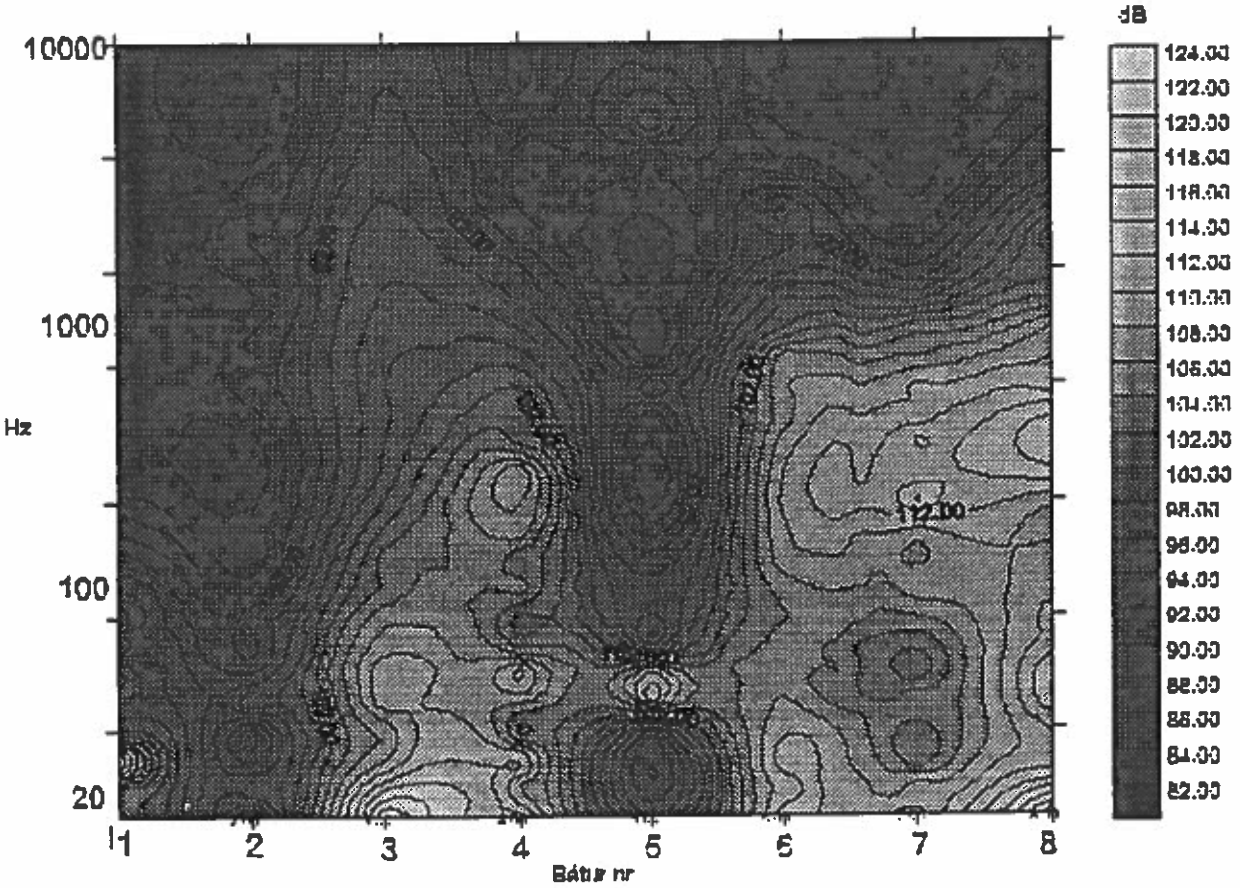


Pulskent ljóð

7. Analysa & diskussión

Allir bátarnir, ið høvdu bæði góð fiskidata, og góð ljóðdata, vóru nú arrangeraðir inn í eitt grafiskt telduforrit, SURFER32, soleiðis at samanhangurin millum fiskieffektivitet og ljóðprofilar kundi finnast.

Hetta var avmynda soleiðis at bátarnir vera settir upp í raðfylgju, tvs. at index'ið bert verður nýtt til at seta bátarnir í eina raðfylgju.



Besti bátur hevur nr. 8 og tann ið hevur ta minstu veiðuna pr. snellu er nr.1 Avmyndingin vísir greitt, at teir bátar, í geva mestan gang, eru teir, ið fáa mest av fiski pr. snellu.

Tað sum er sera áhugavert, er, at bátar nr. 6, 7 og 8, tvs. bátarnir ið hava mestu veiðu pr. snellu pr. dag eru bátar, ið senda eitt pulskent ljóð niður í sjógvin.

Eingin av hinum bátunum senda pulskend ljóð niður í sjógvin.

Hetta pulskenda ljóðið er eyðkent fyri sokallaðar medium speed motorar, (max umdr. Uml. 600 o/min.) Á snellubátunum, liggja teir við einum umdr. talið uppá ca. 150 o/min, meðan fiska verður, og tá er møguligt at skilja hvørt stempulslag frá tí næsta.

Sæð frá sjónarmiðnum hjá einum skipsdesignara, er hendan vitan sera góð at hava, tí at tað er møguligt at anbefala eina serliga motortypu til eitt komandi snellufar. Ella sagt á ein annan hátt, ivin hjá einum

skipsdesignara um hvat fyri maskinanlegg *ikki* nervar veiðu eftir upsa er munandi minkaður við hesi vitan.

Sæð frá einum upsasjónarmiðið, er tað sannlikt, at pulskend ljóð ikki styggja upsan vekk. Sæð í tí ljósið, at bátar í kanningini larma nógv minni , og næstan niður í onki, týður uppá, at ljóðið hinvegin dregur upsa at sær. "Esther" navnfrom føroysk slupp, hevði ein motor ið sendi niður pulskend ljóð, og millum sjómenn verður sagt, at "Sjóvartún" (Nr.1) dregur fisk til sín. Tvs. í hesum úrslitum sæst aftur, tað sum verður tosa millum fiskimenn.

Samanumtikið, kann sigast, at úrslitið bendir á, at intensiteturin á tí ljóði, ið verður sent niður í sjógvin, gjarna má vera høgur, bara ljóðið tykist pulskent.

Leon Smith