



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Ödemål, Kville en, Bohuslän

Hällristning
Fiskare från
bronsåldern

Rock carving
Bronze age
fishermen



**MEDDELANDE från
HAVSFISKELABORATORIET • LYSEKIL**

**nr
187**

Ekointegreringar med "Argos"
vid Öland och i Skagerak

av

Armin Lindquist och Jan Gullman

Augusti 1975

Ekointegreringar med "Argos"
vid Öland och i Skagerak

av

Armin Lindquist och Jan Gullman

Innehållsförteckning

1. Inledning	sid 2.
2. Metod	" 3.
3. Öster om Öland 15-16.1.1975: mängden sill och skarpsill	" 5.
4. Skagerak och norra Kattegatt 13-16.5.1975: mängden skarpsill, sill och krill	" 7.
5. Diskussion och sammanfattning	" 10.
6. Litteratur	" 11.
Tabeller	" 12.
Figurer	" 16.

1. Inledning

Ekointegratoren har utvecklats i Norge och beskrivits i talrika publikationer (CRAIG & FORBES 1969, DRAGESUND & OLSEN 1965, NAKKEN & VESTNES 1970, NAKKEN 1971 m. fl.).

Anläggningen har följande prestation: a) mängden ekoutslag bestäms på ett objektivt sätt, b) varje fisks ekoutslag kan mätas. Det finns en relation mellan ekomängd och fiskmängd och när man en gång känner till denna relation så kan man uttrycka fiskmängden i ton eller antal per ytenhet (vanligtvis (naut.mil)²). I litteraturen föreligger en rad exempel på "integreringar" som har kompletterat beståndsberäkningar i följande farvatten: Peru (JOHANNESSON & FORBES 1973), Svarta havet (JOHANNESSON & LOSSE 1973), Indiens sydvästkust (Anon. 1974), Tanganyikasjön (CHAPMAN 1974). Några kartor, med integreringar återges här, fig 1a - d.

Ekointegratoren på fiskeristyrelsens undersökningsfartyg "Argos" har två kanaler; ekolodet är på 120 kHz. De första integreringarna gjordes under december 1974 (västkusten) och januari 1975 (Hanöbukten och öster om Öland), samt i maj 1975 på västkusten.

Anläggningen och dess användning beskrivs i firmans bruksanvisningar och en kalibreringshandbok. Övrig information har inhämtats ur litteraturen (huvudsakligen enl ovan). Det visar sig emellertid att många uppgifter är ofullständiga. En av oss (J. G.) är fysiker och har av ekolodningarna på "Argos" under användande av litteraturinformationen samt firmans bruksanvisningar och kalibreringshandboken räknat fram mängden fisk per ytenhet.

De bästa förutsättningarna för en beräkning finns om ekoutslagen i huvudsak består av en enda "akustisk art", med samma TS och samma antal fiskar per kg. Vi får räkna med att som regel finna blandförekomster och en viktig uppgift blir att utveckla en metod att beräkna detta material. Integreringarna under december 1974 i Skagerak och i januari 1975 i Hanöbukten gjordes på akustiskt heterogent material, vilket t.v. ej kan bearbetas som de två integreringar som beskrives här.

2. Metod

En ekointegrator är i princip ett ekolod sammankopplat med en integrerande del, vilken tar hand om alla inkommande ekon dvs den mäter styrkan och antalet ekon från en utvald volym av vattnet. De förluster som uppstår då signalerna går genom vatten, geometrisk spridning och absorption kompenseras för i integratorn.

Interferens mellan multipla ekon tas också om hand av integratorn på så sätt att den integrerade signalen blir direkt proportionell mot antalet mål oberoende av om det mottagna ekot är enkelt eller komplext. Ekointegratorn summerar alla ekon från det utvalda djupintervallet under en viss tid t ex den tid det tar för fartyget att gå 1 naut mil. Härvid tar integratorn hänsyn till fartygets fart såväl som till sändningshastigheten. Själva integratorn är uppdelad i två av varandra oberoende kanaler vilka i sin tur kan ställas in för två olika typer av operationer.

- a. \int naut mil. Används för att göra kvantitativa beräkningar t ex beräkning av ton fisk (naut mil)², s k beståndsuppskattningar.
- b. \int sounding. Används för att bestämma "Target strength" (TS). (Detta är förhållandet uttryckt i dB av det reflekterade till det inkommande ljudet mätt 1 m från målet.) TS varierar för olika arter samt fiskens längd.

Vardera av de två kanalerna kan ställas in på olika djupintervall.

En typ av brusspärar finns med vilken man kan sälla bort ovidkommande ekon från plankton, krill etc. En botten-stoppfunktion ser till att inte bottenekona kommer med då man integrerar i intervall ända ned till havsbotten. Om botten-stoppfunktionen (WB) är tillkopplad måste man förvissa sig om att inte fiskarna står för 'tätt' emedan integratorn då kan reagera, som om fiskarna vore 'botten' dvs inga utslag integreras.

När man gör beståndsuppskattning av en fiskart i ett område behöver följande göras.

A. Använda integratorn med funktionen \int sounding för att bestämma "Target strength" (TS) för arten i fråga. Man får då en resultat-remsa (se fig 2). Genom att mäta höjden d kan man beräkna TS-värdet. Vid TS-mätningen är det väsentligt att man väljer ett smalt djupintervall t ex 1 eller 2 m så att man får med enskilda fiskar, se fig 3.

B. Några (flyt-)tråldrag göres i området. Ur fiskarnas vikt och längdfördelning får man antal fiskar/kg (n).

C. Man måste gå över området i ett täckande mönster med integratören i naut mil-operationen varigenom man får reda på totala mängden utslag (M) för viss seglad distans, se fig 4.

$$P = C \cdot M_m \quad (1)$$

Med hjälp av formel (1) kan en beståndsuppskattning göras.

$$P = \text{ton fisk/mm/naut mil}^2$$

C = konstant

M_m = integrerat utslag (mm)

$$C = \frac{(1852)^2}{1000} \cdot 10 \frac{(-SL-VR+20\lg R-10\lg \Psi-A+V+2\alpha R-10\lg \frac{C \cdot T}{2} (-20\lg 5-20\lg 10^3+20\lg d-A-20\lg T+C+10\lg n)}{10}$$

För "Argos" gäller följande konstanter, bestämda genom kalibrering:

$$\begin{array}{ll} SL = 117,4 \text{ dB} & V_o = -1,9 \text{ dB} \\ VR = 2,4 \text{ dB} & C_s = -26 \text{ dB} \\ R = 100 \text{ m} & 10\lg \Psi = -18 \text{ dB} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{Vidare rekommenderas} & A = 20 \text{ dB} \\ & T = 0,6 \text{ ms} \end{array}$$

Med dessa värden fås:

$$C = 15,83 \cdot 10^{20\alpha} \cdot \frac{2}{0,0006 \cdot C_v} \cdot \frac{1}{d} \cdot \frac{1}{n} \quad (2)$$

α = absorptionskonstant för ljud i vatten	}	Områdes-relaterade
C_v = ljudhastigheten i vatten		
d = en enskild fiskes utslag (TS) i mm, se fig 2*	}	Fiskarts-relaterade
n = antal fiskar/kg		

* TS uttryckt i

decibel (dB) fås genom följande formel

$$D = 20 (\lg d - \lg 5 - \lg 10^3) - A - 20 \lg T + C$$

Med insatta värden enl ovanstående fås

$$D = -55,54 + 20 \lg d \text{ (dB)} \quad (\text{se även diagrammet i handboken sid 2.12})$$

α bestämmas ur

$$\alpha = \frac{K \cdot S \cdot f_t \cdot f^2}{f_t^2 + f^2} + \frac{B \cdot f^2}{f_t} + \frac{0.11 f^2}{1 + f^2} \quad (3)$$

$$f_t = 21.9 \cdot 10 \left(\frac{6t + 118}{t + 273} \right)$$

C_v bestämmas ur

$$C_v = 1449 + 4.9 t - 0.055 t^2 + 0.0003 t^3 + (1.39 - 0.012 t)(S - 35) + 0.017 h \quad (4)$$

$$K = 2.03 \cdot 10^{-2}$$

$$B = 2.93 \cdot 10^{-2}$$

f = frekvens

t = vattentemp $^{\circ}\text{C}$

medel i djupintervallet

S = salinitet (salthalt) $^{\circ}/\text{oo}$

"

h = vattendjup från ytan till mitten av djupintervallet

3. Öster om Öland 15-16.1.1975: mängden sill och skarpsill

"Argos" kurser är inlagda i fig 5; sträckor med samma utslag på eko-integratoren är sammanbundna till isolinjer. Pilen anger flyttråldraget. Vid ett flyttråldrag erhöles sill, skarpsill och några få torskar. Följande värden erhöles: 75.8 skarpsillar/kg (n_1) och 13.2 sillar/kg (n_2).

Hela området som undersöktes har en yta av ca 1 860 (naut mil)². Genom mätning, se fig 5, erhåller man ytorna ($A_1 \dots A_5$).

$A_1 = 798$	(naut mil) ²	vid $M_1 = 0.5$ mm utslag å integratoren
$A_2 = 773$	"	$M_2 = 1.25$ "
$A_3 = 265$	"	$M_3 = 2$ "
$A_4 = 18$	"	$M_4 = 3$ "
$A_5 = 6$	"	$M_5 = 5$ "

temp i vatten	$t = 5^{\circ}\text{C}$	} insatt i formel (3) och (4) erhålles
salinitet	$S = 9 \text{ }^{\circ}/\text{oo}$	
djupet	$h = 50 \text{ m}$	
frekvens	$f = 120 \text{ kHz}$	

$$C_v = 1438 \text{ m/s}$$

$$= 0.0156 \text{ dB/m}$$

$C_v =$ och insatta i formel (2) och C insatt i (1) ger

$$P = 75.27 \cdot \frac{1}{d^2} \cdot \frac{1}{n} \cdot M_m \quad (5)$$

I fig 2 och 3 finns ett exempel på TS-mätning gjord öster om Öland. Genom att dels göra en fördelning över alla utslagen som erhöles samt dels en längdfördelning över de i trålfångsten ingående arterna fås en uppfattning om till vilka arter TS-värdena skall hänföras, se fig 6 och 7. Ur figurerna fås:

$d = 5$ för skarpsill (medellängd 13 cm)	$D = 41,6 \text{ dB}$
$d = 8,5$ för sill (medellängd 21,7 cm)	$D = 37 \text{ dB}$

Hos NAKKEN och OLSEN 1973 finns följande regressionsekvation:

För skarpsill	$D = 21,4 \log L - 66 \text{ (dB)}$	(längd i cm)
För sill	$D = 18,8 \log L - 62,4 \text{ (dB)}$	

Om våra värden på medellängd sill-skarpsill insättes i dessa formler erhålles

{	skarpsill	$D = -42,1 \text{ (dB)}$
{	sill	$D = -37,3 \text{ (dB)}$

Vilket är i god överensstämmelse med de av oss framräknade värdena. Med dessa värden gjordes följande beräkningar:

a. Under förutsättning att alla utslagen härrör från skarpsill erhåller man med

{	$d = 5 \text{ mm}$	$D = 41,6 \text{ (dB)}$
{	$n = 75,8 \text{ st/kg}$	

För hela det undersökta området fås då enl formel (5)

$$P_{\text{hela området}} = \sum_{m=1}^5 75,27 \cdot \frac{1}{d^2} \cdot \frac{1}{n} \cdot M_m - A_m$$

$$P_{\text{hela området}} = 78,6 \text{ ton skarpsill}$$

b. Under förutsättning att alla utslagen härrör från sill får man på samma sätt som ovan men med

{	$d = 8,5 \text{ mm}$	$D = 37 \text{ (dB)}$
{	$n = 13,2 \text{ st/kg}$	

$$P_{\text{hela området}} = 156,1 \text{ ton sill}$$

Av de framräknade uppskattningarna 78 resp 156 ton ser man betydelsen av att välja en för området 'representativ art' samt även inverkan av faktorn $(\frac{1}{d} \cdot \frac{1}{n})$ på resultatet, dvs betydelsen av noggranna TS-mätningar.

c. Ur trålfångsten öster om Öland erhöles följande viktmässiga fördelning:

92 % sill

4 % skarpsill

4 % torsk

Av fördelningen framgår att sill lämpligen bör väljas som 'representativ art' för området, vilket innebär som resultat ca 156 ton sill i djupområdet 4-89 m under monteringsdjupet för sändaren (mottagaren). Jfr. även fig 6 och 7.

4. Skagerak och norra Kattegatt 13-16.5.1975: mängden skarpsill, sill och krill

Under maj utfördes ekointegrering i Kattegatt-Skagerak med syftet att beräkna det lekande beståndet av skarpsill. Området som genomsöktes utvaldes med hjälp av tidigare gjorda ägg- och larvförekomster (LINDQUIST 1970). Under de första dagarna integrerades området enligt den i fig 8 a, b inlagda rutten. Bestämning av temperatur och salthalt vid olika djup gjordes på utvalda stationer för beräkning av absorptionskonstanten resp ljudhastigheten. Efter denna första översiktliga rutt gjordes ytterligare en integrering över de områden som hade stora utslag fig 9 a, b.

Vid båda undersökningstillfällena integrerades djupintervallet 4-30 m i kanal A. Från hydrografistationerna erhöles för detta intervall följande värden (medel för 15 m):

temp $t = 8^{\circ}\text{C}$

salthalt $s = 30,7 \text{ ‰}$

Vilka insatta i formel (3) och (4) ger

$$\left\{ \begin{array}{l} C_v = 1479,5 \text{ m/s} \\ = 0,0404 \text{ dB/m} \end{array} \right.$$

För kanal B som integrerades i intervallet 30-95 m erhöles följande värden (medel för 45 m):

temp $t = 6,4^{\circ}\text{C}$

salthalt $s = 33,6 \text{ ‰}$

Vilka insatta i formel (3) och (4) ger

$$\left\{ \begin{array}{l} C_v = 1477,5 \text{ m/s} \\ = 0,0431 \text{ dB/m} \end{array} \right.$$

Genom att sätta in α och C_v i formel (2) och C insatt i (1) fås på samma sätt som tidigare:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{För kanal A} \\ \text{För kanal B} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} P = 229,22 \cdot \frac{1}{d}^2 \cdot \frac{1}{n} \cdot M_m \\ P = 260 \cdot \frac{1}{d}^2 \cdot \frac{1}{n} \cdot M_m \end{array} \quad \begin{array}{l} (5A) \\ (5B) \end{array}$$

TS-mätningar gjordes vid varje tråldrag men på grund av svårigheter att mäta på enskilda fiskar och på att fiskarna stod nära botten kan dessa mätningar inte användas vid de fortsatta beräkningarna. I stället har, de av NAKKEN och OLSEN (op.cit.) uppställda regressioneckvationerna använts. För krillen förelåg dock inga uppgifter och en enkel extrapolering gjordes.

Ur de gjorda trålragen räknas medellängden för de fångade arterna fram:

$$\text{medellängd skarpsill } L = 7 \text{ cm}$$

$$\text{Insatt i } D = 21,4 \log L - 66 \text{ fås } D = -47,9 \text{ dB}$$

$$\text{medellängd sill } L = 17,2 \text{ cm}$$

$$\text{Insatt i } D = 18,8 \log L - 62,4 \text{ fås } D = -39,17 \text{ dB}$$

$$\text{medellängd krill } L = 3,5 \text{ cm}$$

Om samma regressioneckvation används för krill som för skarpsill erhålls $D = -54,36$ dB

Genom att sedan sätta in de resp D-värdena i $D = -55,54 + 20 \log d$ kan d-värdena i mm beräknas:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{skarpsill } d = 2,4 \text{ mm} \\ \text{sill} \quad \quad d = 6,6 \text{ mm} \\ \text{krill} \quad \quad d = 1,1 \text{ mm} \end{array} \right.$$

Vidare erhåller man från trålragen att:

$$\left\{ \begin{array}{l} n = 374 \text{ st/kg skarpsill} \\ n = 27 \text{ st/kg sill} \\ n = 4000 \text{ st/kg krill} \end{array} \right.$$

I kanal A:s djupintervall erhöles vid trålning endast skarpsill dvs $d = 2,4$ mm $n = 374$ st/kg de integrerade värdena med resp ytor insättes nu i formel (5A).

$$P_{\text{hela området}} = \sum_{m=1} 229,22 \cdot \frac{1}{d}^2 \cdot \frac{1}{n} \cdot M_m \cdot A_m$$

Rutt 1. (fig 8 a)	$P_{\text{skarpsill}} = 42,8 \text{ ton}$	} Kanal A (se även Tab 1, 2)
Rutt 2. (fig 9 a)	$P_{\text{skarpsill}} = 16,7 \text{ ton}$	

För kanal B är situationen mer komplicerad eftersom även sill och krill är inblandad. Ett försök att skilja de olika arterna åt geografiskt är gjort efter platserna för tråldragen, fig 8 a,b, 9 a,b. Krillen gav mycket täta utslag.

Genom att sätta in de integrerade utslagen med resp ytor samt de artbundna d resp n i formel (5B) fås

$$P_{\text{hela området}} = \sum_{m=1}^{260} \cdot \frac{1}{d} \cdot \frac{1}{n} \cdot M_m \cdot A_m$$

Rutt 1. (fig 8 b)	} Kanal B (se även Tab 3, 4, 5)
$P_{\text{skarpsill}} = 75,7 \text{ ton}$	
$P_{\text{sill}} = 21,1 \text{ ton}$	
Rutt 2. (fig 9 b)	} Kanal B (se även Tab 3, 4, 5)
$P_{\text{skarpsill}} = 44 \text{ ton}$	
$P_{\text{sill}} = 36,2 \text{ ton}$	
	$P_{\text{krill}} = 11,5 \text{ ton}$
	$P_{\text{krill}} = 49,8 \text{ ton}$

Att den beräknade mängden krill 11,5 resp 49,8 ton rutt 1 - rutt 2 skiljer sig åt torde bero på att krillområdet är mycket bättre täckt i rutt 2 än i rutt 1.

Samma resonemang kan tillgripas för att förklara skillnaden i de beräknade mängderna sill 21,1 resp 36,2 ton och för skarpsill $42,8 + 75,7 = \underline{118,5}$ ton resp $16,7 + 44 = \underline{60,7}$ ton.

Ovanstående pekar på att en god täckning av områden med stora integreringsutslag är nödvändig.

Resultat: I hela det undersökta området uppskattades sålunda fiskmängderna till

	Rutt 1	Rutt 2	avrundat medelvärde av Rutt 1 och 2
Skarpsill	118,5	60,7	90
Sill	21,1	36,2	28
Krill	11,5	49,8	31

5. Diskussion och sammanfattning

Under ett dygn i januari fanns det uppskattningsvis ca 160 ton sill i ett 25 nautiska mil brett bälte öster om Öland.

Under en vecka i maj undersöktes inre Skagerak och norra Kattegatt. Resultatet av två kompletta körningar varierade för skarpsillens del som 2 till 1, 119 resp 61 ton. För sill 21 resp 36 ton. Uppskattning av krillmängden är spekulativ (12 resp 50 ton).

Som ovan påpekat är TS-värden av stor betydelse, likaså uppgifterna om antal fiskar/kg, men mera då det gäller stora fiskar (dvs få per kg).

Integreringarna som hittills genomförts har huvudsakligen gjorts för att lära känna anläggningens prestanda. Maj-expeditionen i Skagerak syftade dessutom till att bestämma mängden skarpsill som var under lek. Under trålningarna erhöles ingen lekande skarpsill och den integrerade kvantiteten (90 ton i snitt i hela inre Skagerak och norra Kattegatt) är mycket liten. Mängden pelagisk fisk i Skagerak och Kattegatt har varit mycket liten; över stora områden, som t ex norr om Danmark, på Jutlandsbanken, fanns det inga utslag alls. Det är knappast sannolikt att väsentliga kvantiteter skarpsill (och annan pelagisk fisk) fanns i det inte integrerade översta skiktet 0-4 m + monteringsdjup (ca 3 m) = 0-7 m. Enl uppgift fanns den lekande skarpsillen då i skärgården.

För en säker bedömning av kvantiteten fisk i ett område är upprepade integreringar absolut nödvändiga.

Framtida arbeten med integreringar bör huvudsakligen göras där en art dominerar samt ske i ett begränsat område så som inre Skagerak och norra Kattegatt. Materialet som insamlades under maj 1975 i detta område kunde delas upp geografiskt i små fält och på 2 kanaler och på detta sätt kunde man arbeta med 3 grupper av arter. Denna väg borde vara framkomlig även vid fortsatta arbeten.

6. Litteratur

- Anon. 1974: Survey Results 1972/3. - UNDP/FAO Pelagic Fishery Project (IND 69/593). Sub-Contractor: NORAD/Institute of Marine Research, Bergen, Projects Report No. 6:1-141 pp
- Chapman, D. N., 1974: Acoustic estimates of biomass of pelagic fish in Lake Tanganyika. - EIFAC-symposium 66:1-23
- Craig, R. E. & S. T. Forbes, 1969: Design of a sonar for fish counting. - Rep. Norw. Fish. Mar. Inv. 15 (3):210-219
- Dragesund, Olav & Steinar Olsen, 1965: On the possibility of estimating year-class strength by measuring echo abundance of 0-group fish. - Rep. Norw. Fish. Mar. Inv. 13 (8):48-75
- Johannesson, K. A. & G. F. Losse, 1973: Some results of observed abundance estimations obtained in several UNDP/FAO Resource Survey Projects. - Sympos. Acoustic Methods in Fisheries Research, No. 3:1-77
- Johannesson, K. A. & A. N. Robles P., 1973: Echo survey of Peruvian anchoveta. - Sympos. Acoustic Methods in Fisheries Research, No. 54
- Lindquist, Armin, 1970: Zur Verbreitung der Fischeier und Fishlarven im Skagerak in den Monaten Mai und Juni. - Inst. Mar. Res. Lysekil, Ser. Biol. Rep. No. 19, 82 sid.
- Nakken, Odd & Kjell Olsen, 1973: Target strength measurements of fish. - Sympos. Acoustic Methods in Fisheries Research, No. 24
- Nakken, Odd & Gudmund Vestnes, 1970: Ekkointegratoren. Et apparat for å måle fiske tetthet. - Fiskets Gang 51:932-936
- Midttun, Lars & Odd Nakken, 1971: On acoustic identification, sizing and abundance estimation of fish. - Rep. Norw. Fish. Mar. Inv. 16 (1):36-48

Tab. 1 Kanal A 4-30 m 13-14.5.1975
Rutt 1

Område enl fig 8 a	yta (naut mil) ²	utslag M	art
A+B	13,7+2,6 = 16,3	0,5 mm	skarpsill
C	4,7	0,25	"
D	4	2,25	"
E	46,3	3,1	"
F	5,5	16,5	"
G	42,6	1,2	"
H	35,3	1,75	"
I	32,8	0,4	"
J	33,3	0,6	"
K	4,1	1	"

Tab. 2 Kanal A 4-30 m 14-16.5.1975
Rutt 2

Område enl fig 9 a	yta (naut mil) ²	utslag M	art
A	3,3	4,5 mm	skarpsill
B	3,3	6,5	"
C	3,3	9,5	"
D+J	5	2	"
E	3,3	0,5	"
F	1,7	21	"
G+I	6,6	0,25	"
H	3,3	1,5	"
K	1,7	5	"
L	1,7	16	"

Tab. 3 Kanal B 30-95 m 13-14.5.1975
Rutt 1

Område enl fig 8 b	ytta (naut mil) ²	utslag M	art
A	8,6	25 mm	krill
B	2,7	5,5	skarpsill
C	55,6	4	"
D	0,3	17,5	"
E+G	87,5+5,1 = 92,6	1,75	"
H+J+R+T	67,3+6,8+3,4+4,7=82,2	0,25	"
I	11,9	15	"
L+O	6,1+12,9 = 19	0,5	"
M	0,6	12	sill
K	10,7	5	"
N	1,2	29	"
P	5,4	1	skarpsill
S	5,4	2	"

Tab. 4 Kanal B 30-95 m 14-16.5.1975
Rutt 2

Område enl fig 9 b	yta (naut mil) ²	utslag M	art
A	18,3	0,75 mm	skarpsill
B	41,3	1,85	"
C 1	26,7	4	"
C 2	10,25	3,75	sill
D	7	0,25	skarpsill
E	5,9	2,5	"
F	2,6	22	sill
G	2,9	10,5	"
(H	18,4	15,8) botten
I	2,5	15	sill
J	2,9	5,5	skarpsill
K	2,2	7	"
L	3,6	0,5	"
M	2,9	0,5	"
N	2,6	1,25	"
O	2,7	4,5	"
Q	1,4	22	krill
R	4,1	50,7	"
S	1,7	0,5	skarpsill
T	8	20,3	krill
U	4	7,4	skarpsill
V	15	35	krill
XX	13,6	3,75	skarpsill
X	4,5	1,5	"
Y	1	10	"
Z	1,7	1,5	"
Å	1	0,5	"

Tab. 5 Hydrografi på 45 m

Station	Position	temp.	‰	m T°C	S‰
23	57° 56' 10° 46,5'	9,2	31,9	9,35	31,85
9	58° 01' 10° 55,8'	9,5	32,08		
24	57° 56' 11° 05,3'	9,3	31,7	$\alpha = 0,04208$ $C_v = 1487$	
22	57° 51' 10° 46,4'	9,4	31,7		
7	57° 50,9' 11° 14,2'	7,4	33,58	$\alpha = 0,0434$ $C_v = 1481$	
26	57° 45,2' 11° 20,6'	10	31,6	$\alpha = 0,04192$ $C_v = 1489$	
3	57° 34,1' 11° 15,5'	6,4	33,6	$\alpha = 0,0431$ $C_v = 1477$	
0	57° 38' 11° 35'	6,8	34,13	$\alpha = 0,0438$ $C_v = 1479$	

Kan användas för hela området

MV $\alpha = 0,043$

MV $C_v = 1482$

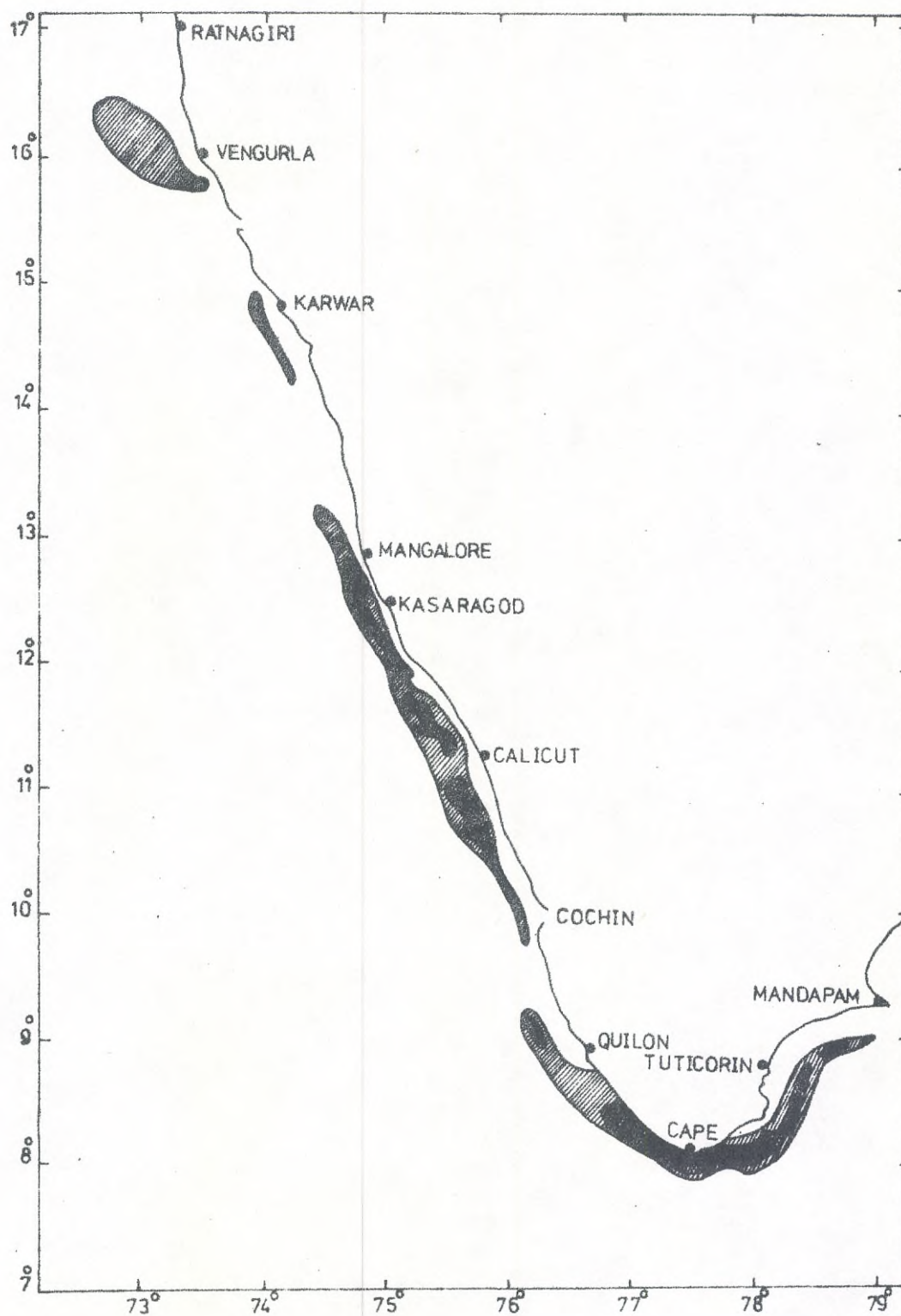


Fig. 1 a. Ekointegreringar utmed Indiens väst- och sydkust juni/juli 1973. - Biomassan av *Anchoviella* - en ansjovis-art - under juni/juli beräknades till 820 000 ton. - Efter Anon. 1974.

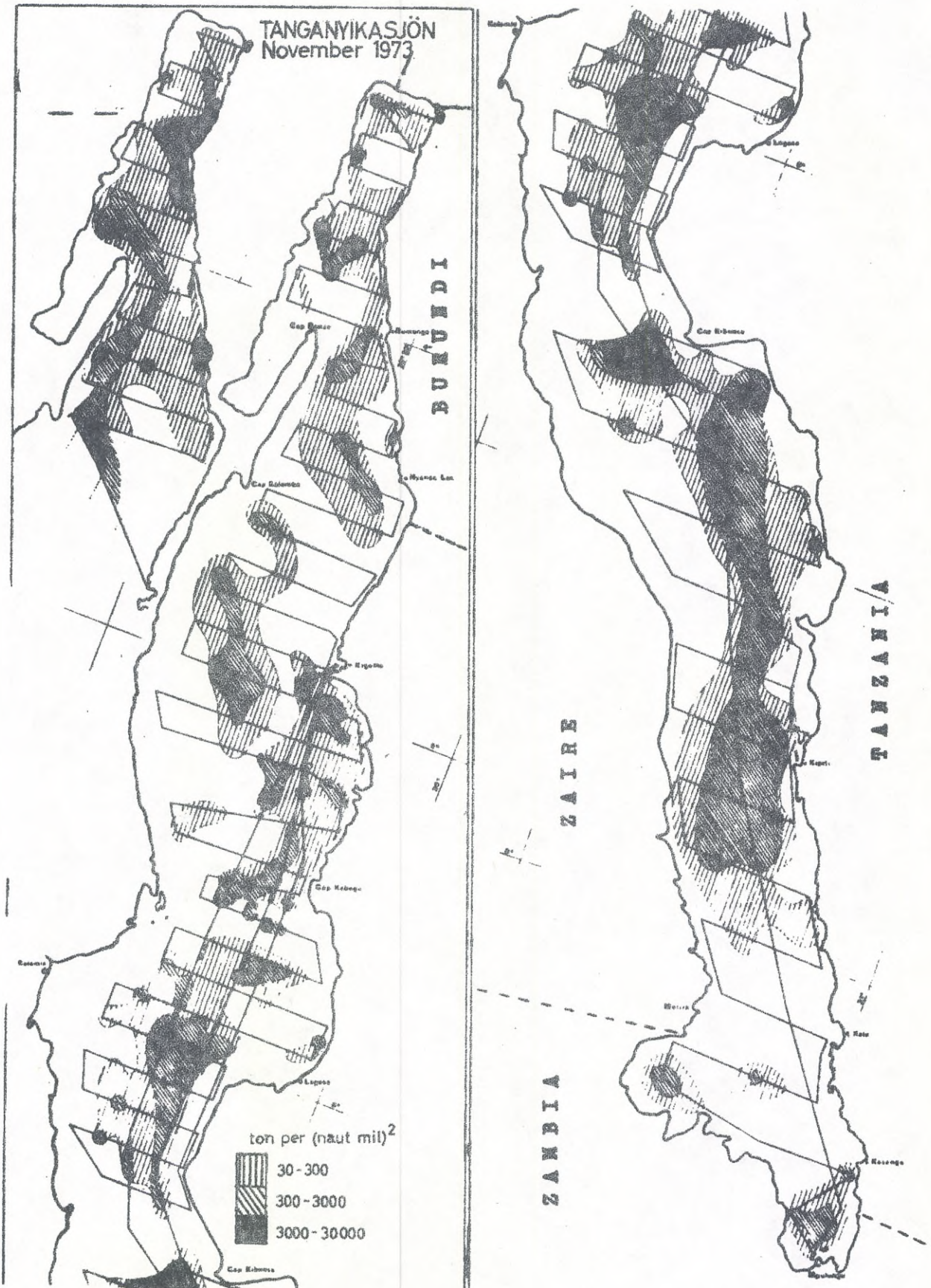


Fig. 1 b. Ekointegreringarna i Tanganyikasjön 1973. Efter CHAPMAN 1974.

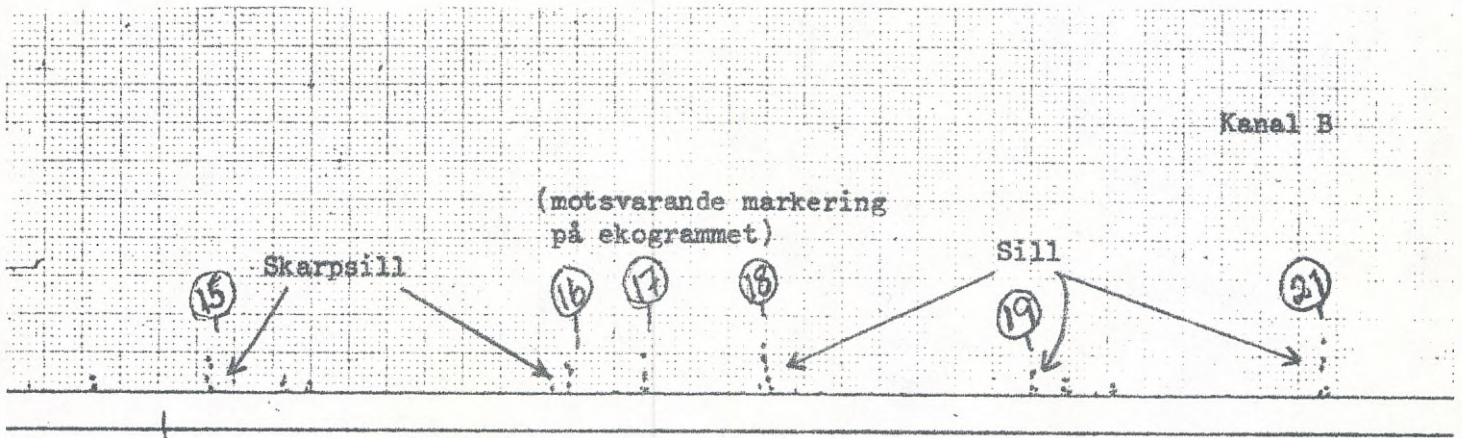


Fig. 2. Integratormarkering "sounding" som används för att bestämma TS (=target strength. "målstyrka"), öster om Öland 16.1.1975. Ett tråldrag som gjordes samtidigt gav som fångst sill, skarpsill, torsk (viktprocent 92%, 4%, 4%) markeringarna (5 mm) bedömdes vara skarpsill (median längd 13 cm) de stora utslagen sill (median längd 21,7 cm). TS-värden för skarpsill ($d=5$ mm) är 41,6 - dB, för sill ($d=8,5$ mm) är -37 - dB. Jfr. fig 3.

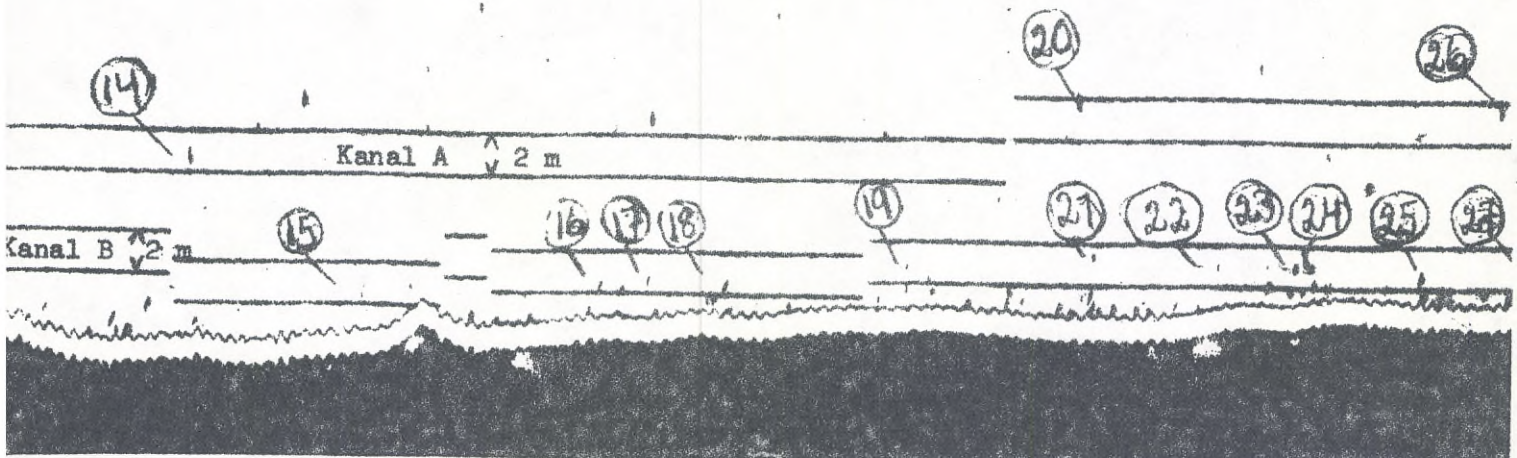


Fig. 3. Markeringarna 15 - 21 öster om Öland, 16.1.1975 som bland andra användes för TS-bestämningar, jfr. fig 2.

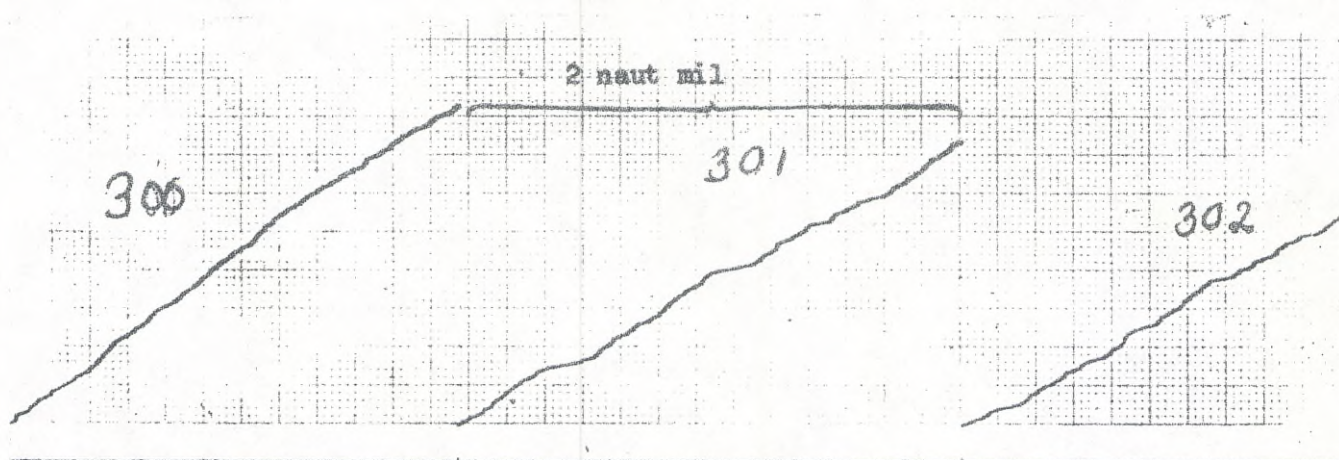


Fig. 4. Integreringsmarkering "naut mil",. Markeringarna sträckte sig i vårt fall över 2 naut mil, för att få mm-värdet för en naut mil delades värdet med 2. Tröskelvärde vid alla integreringar = 0.






16°

17°

20.

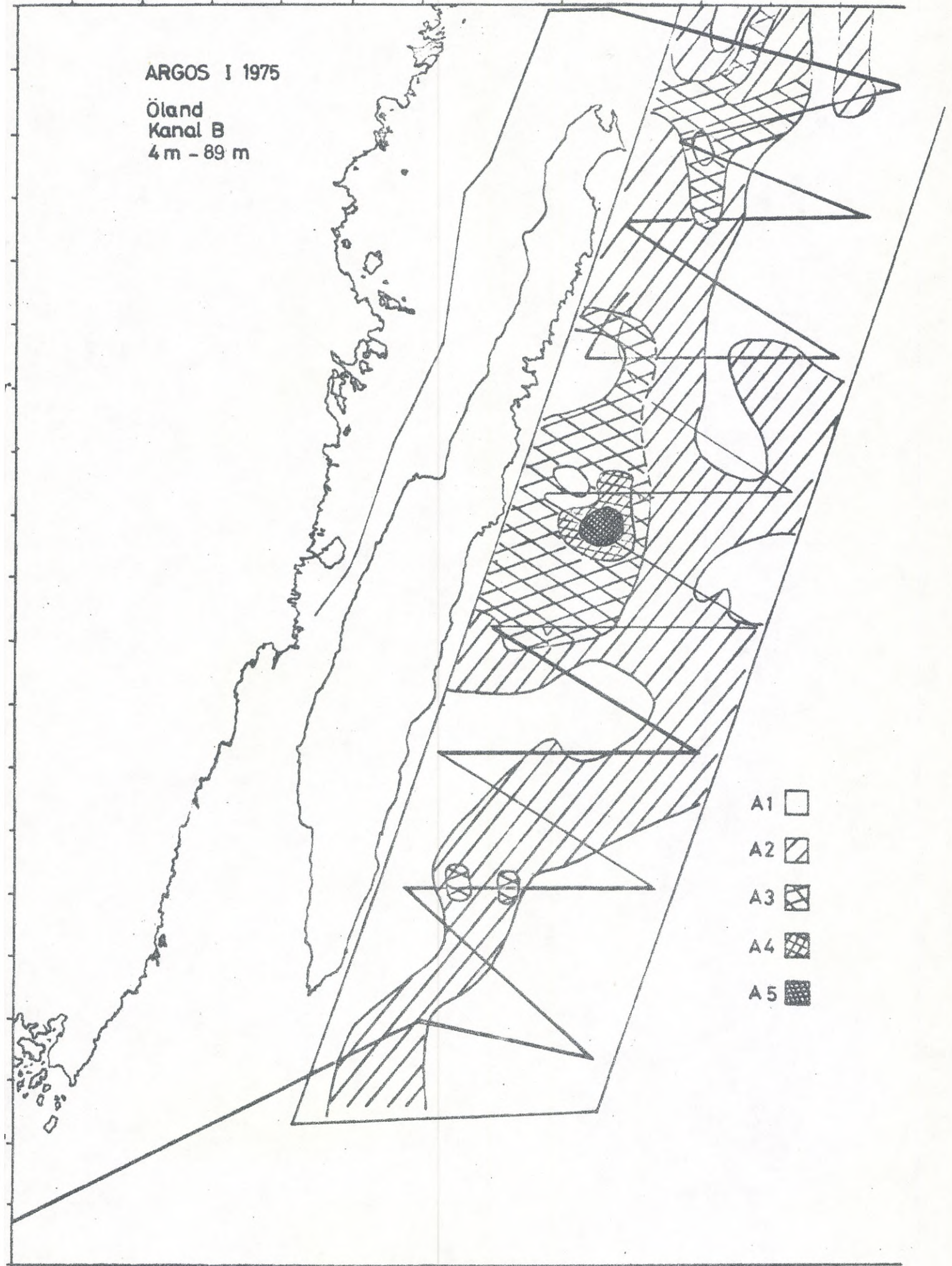
ARGOS I 1975

Öland
Kanal B
4 m - 89 m

- A1 
- A2 
- A3 
- A4 
- A5 

16°

17°



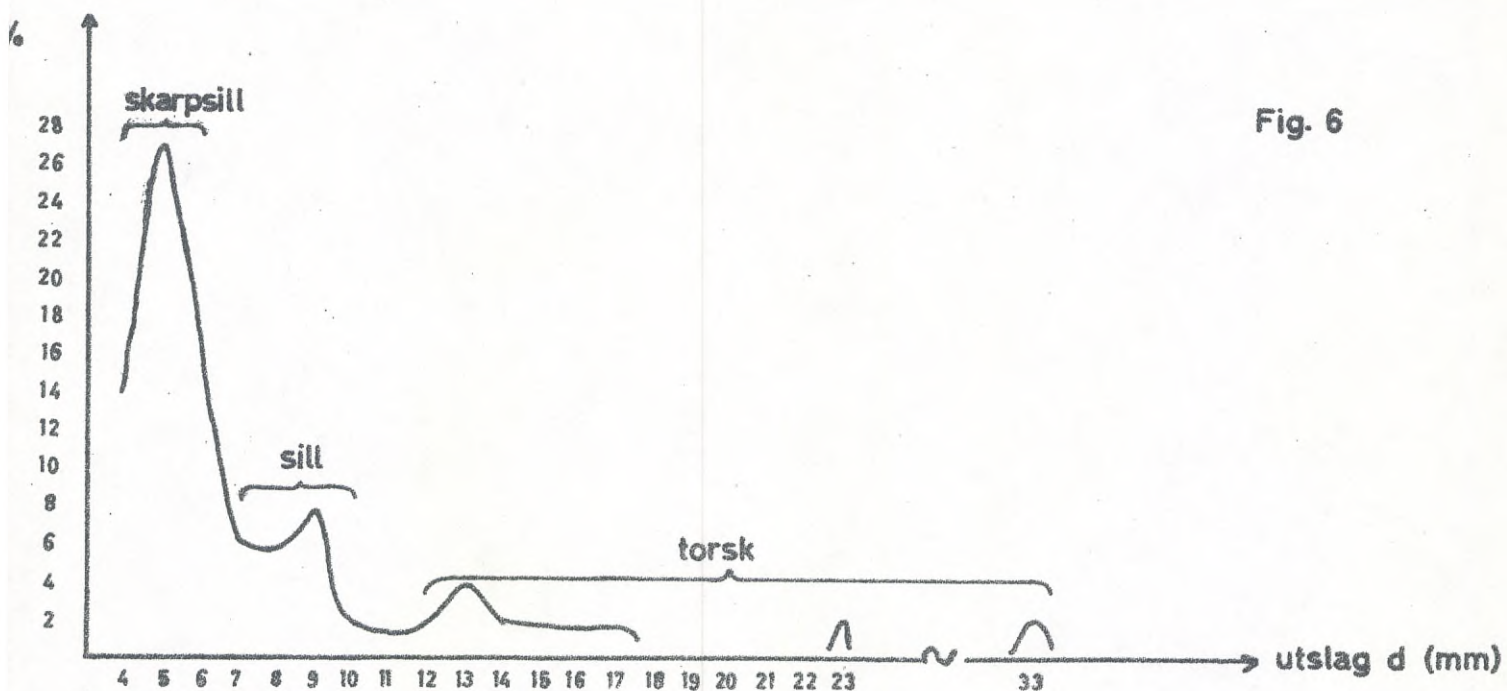


Fig. 6

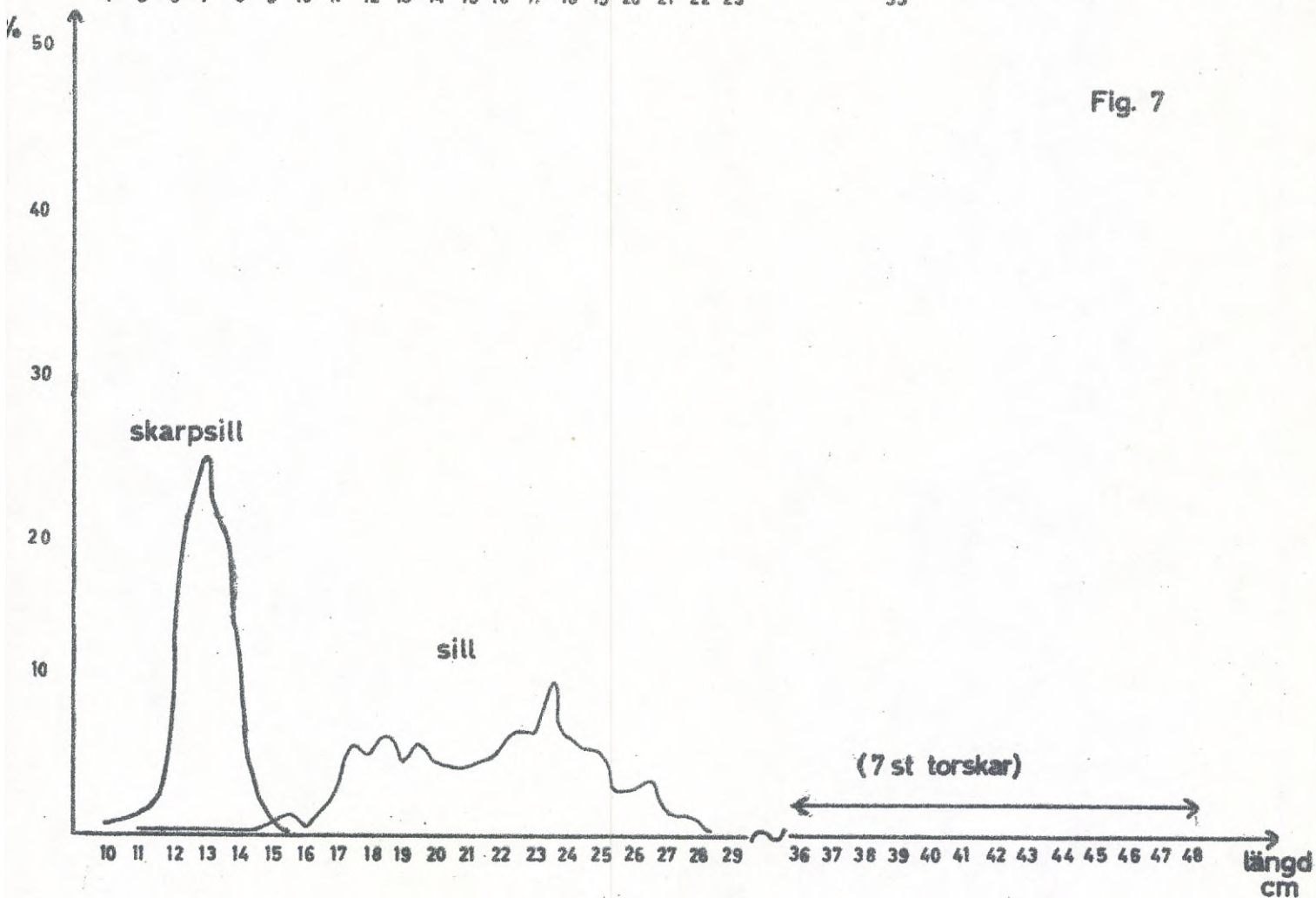


Fig. 7

Fig. 6 (ovan) och fig. 7. Statistisk fördelning av utslag från TS-mätning jämfört med längdfördelning av fångst i tråldrag (nedan). Öster om Öland.



Fig. 8 a. Ekointegreringar i Skagerak; betr. områdets areal se tab. 1

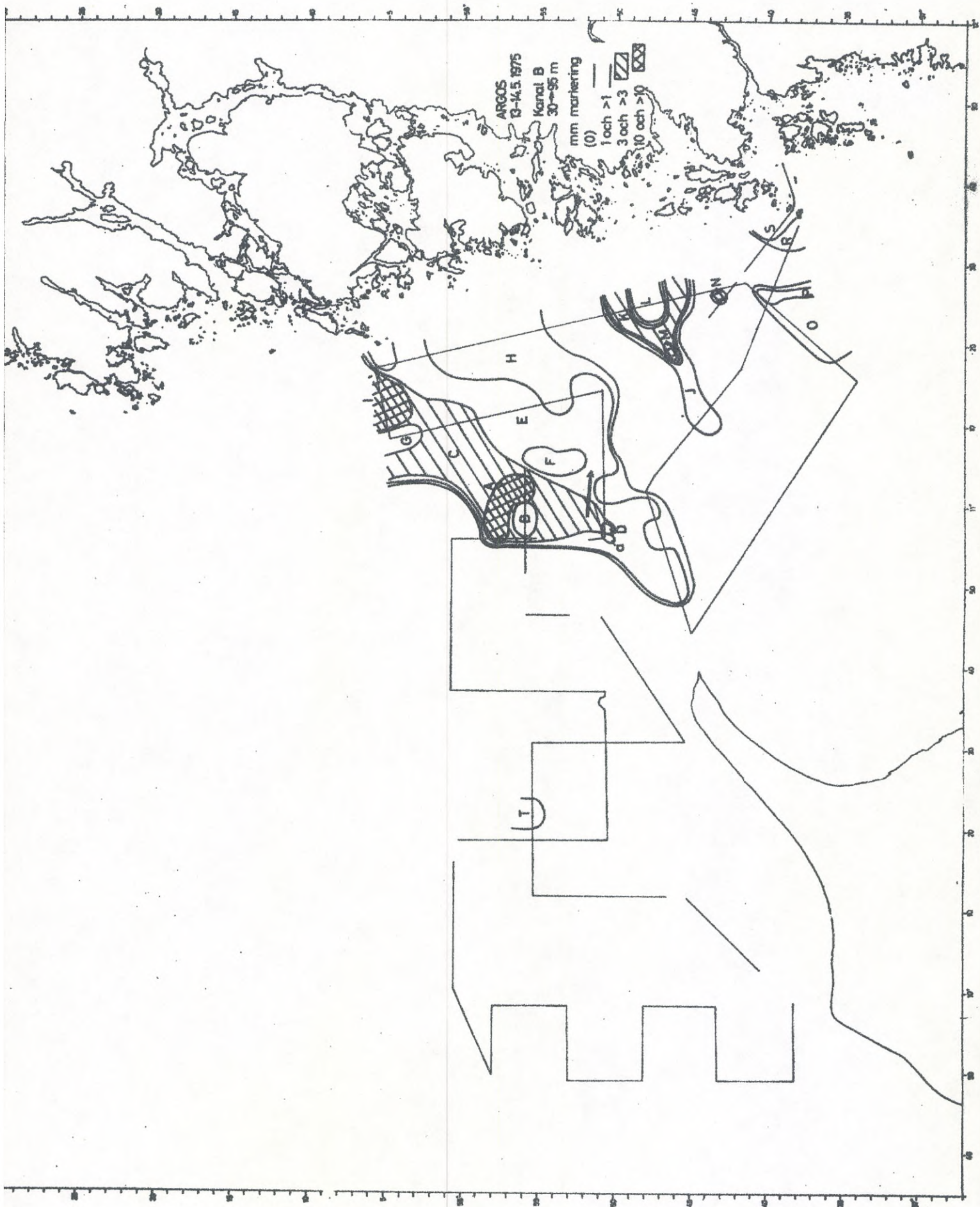


Fig. 8 b. Ekointegreringar i Skagerrak; betr. områdenas areal se tab. 3

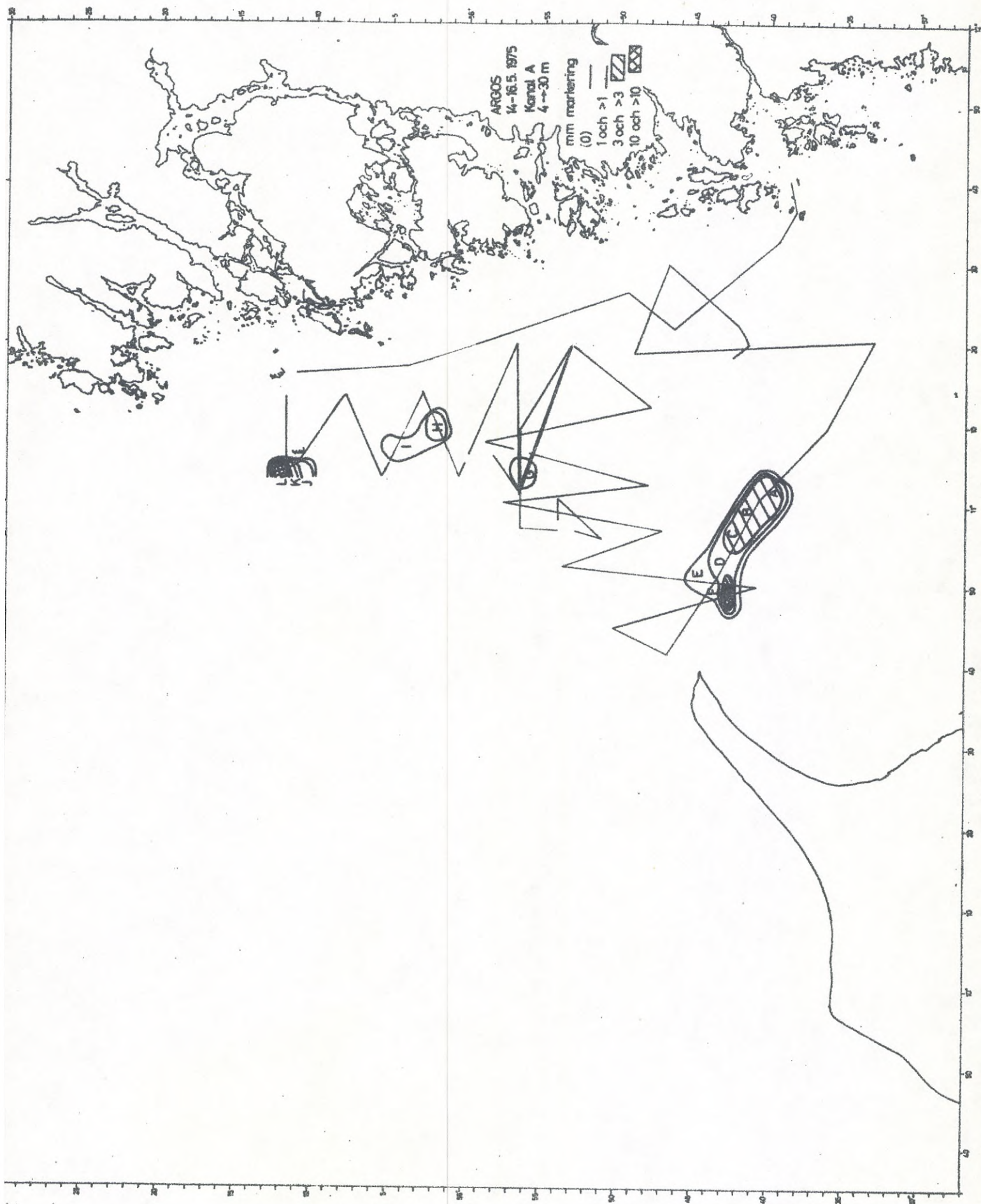


Fig. 9 a. Ekointegreringar i Skagerrak; betr. områdenas areal se tab. 2



Fig. 9 b. Ekointegreringar i Skagerrak; betr. områdenas areal se tab. 4

