

INFORMATION

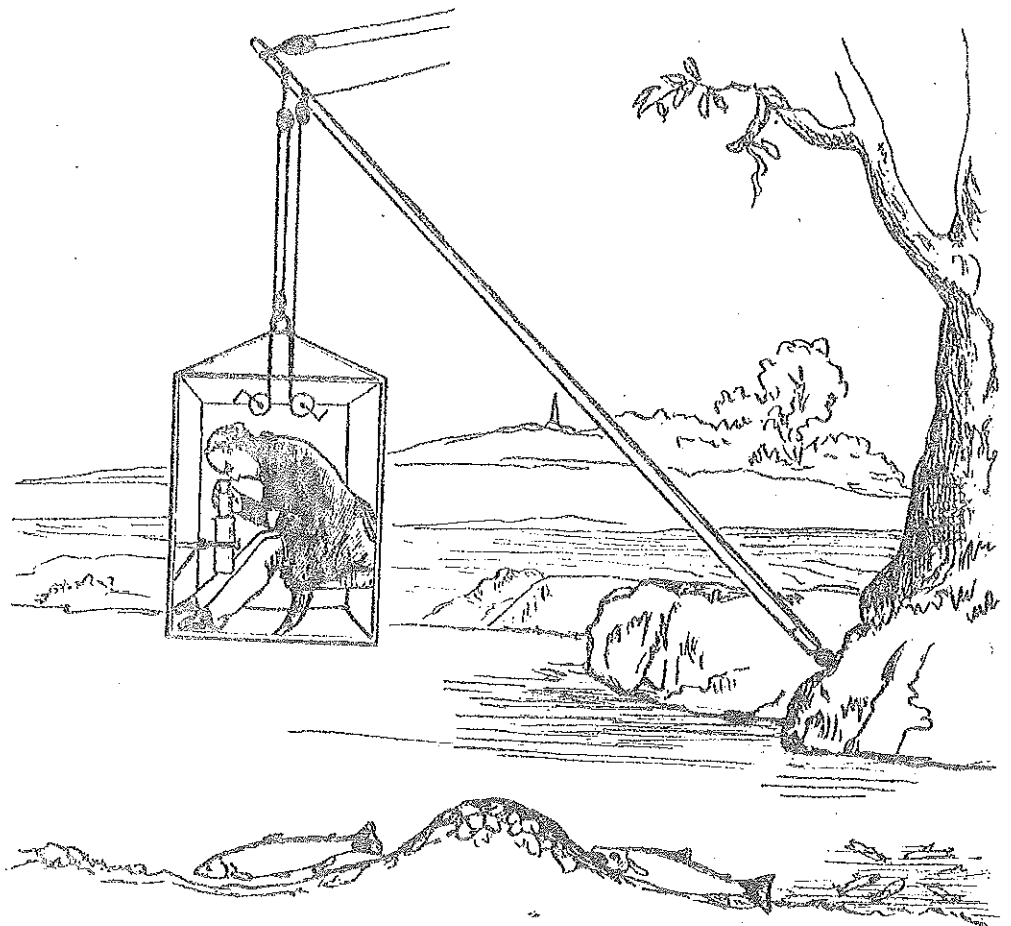
från SÖTVATTENSLABORATORIET, DROTNINGHOLM

Nr 5 1966

Sik- och rödingvandringar i utloppen från Storjuktan och Överuman

av

Thorolf Lindström



Sik- och rödingvandringar i utloppen från Storjuktan och Överuman

av

Thorolf Lindström

	Sik Storjuktan sid.	2	Sik Krokfors sid.	12	Röding Överuman sid.	13
Fiskart	"	"	2		"	" 13
Kontrollfiskets konstruktion	"	"	3		"	" 13
Fångstprotokoll	"	"	3		"	" 14
Temperatur, vattenföring, Direktobservationer	"	"	5		"	" 15
Lekmognad	"	"	5		"	" 16
Tillväxt - längd	"	"	6		"	" 16
Märkningsresultat	"	"	6		"	" 21
Dygnsvariation	"	"	9			

Diskussion sid. 27

När regleringarna i Överuman och Storjuktan planerades, fick laboratoriet tillfälle att göra en undersökning av fiskvandringen genom dessa sjöars utlopp under naturliga förhållanden. I första hand var målet att skaffa material så att man kunde bedöma behovet av fiskväg i de planerade dammarna. Detta mål har uppnåtts och frågan har behandlats av vattendomstolen. Inga fiskvägar har byggts, som förbinder nerströmssträckorna med de reglerade sjöarna, av skäl som redovisas i domstolshandlingarna.

Undersökningarna vid de dyra och svårbyggda fiskkontrollerna vid Umeälvens utlopp ur Överumans och Juktåns utlopp ur Storjuktan har också bidragit till att öka kunskapen om flera arters vandringsbiologi. Vid ett studium av vandringsbiologi med hjälp av fiskkontroller och märkning är det emellertid svårt att undvika att påverka den vandring, som man vill studera. Miljön ändras något, fisken tvingas att söka sig fram till vissa genomsläpp mellan grindarna i kontrollen, vittjning av fångstburar och annat arbete kan verka störande, speciellt som man måste röra sig på gångbräden en bit ovan vattenytan i ett för fisken "skrämmande perspektiv". Fisken utsätts för en viss ofrånkomlig hantering som blir allvarligare vid märkning eller fenklippning och den tröttnas eventuellt av att stå i fångstburarna. Siken i rinnande vatten är i dessa hänseenden ömtåligare än röding och öring och kan tjänstgöra som test på metodiken. I det följande refereras en sik- och en rödingundersökning.

Fiskkontrollerna ha byggts av Vattenfallsstyrelsen och arbetsledning resp. kontroll, provtagning och övrig skötsel har utförts av herrar Björn Collin, Inge Dahlén, Kjell Danielsson, Jan Ekblom, Martin Eriksson, Sven Karlsson, Bengt Pettersson, Wiggo Persson, Gösta Stenmark, Göte Wikström och Lars Österdahl och sikfjällen har analyserats av Fru Inger Nordahl. Allas medverkan erkännes tacksamt.

Sikvandring i Storjuktans utlopp.

Det var känt av orsbefolkningen att sik vandrade under sommar och höst i området mellan sjöarna Fjosokken och Storjuktan och mellan den senare sjön och Sikselet i rinnande vatten (Fig. 1). Från området mellan Storjuktan och Sikselet var siklek känd, och sik lekte också på andra näraliggande lokaler i rinnande vatten och även i sjöarna. Sik utgjorde mer än hälften av den ganska avsevärda avkastning, som sjöarna gav, samt en mindre andel (något mer än 20 %) av avkastningen i älv och sel mellan Storjuktan och Juktåns mynning i Ume älv. Sikfångsten från Siksele skifteslag togs i stor utsträckning i forsen mellan kontrollfisket och Sikselet på spö och släplina, allt detta enligt protokoll från sötvattenslaboratoriets sammanträden samt yttranden av laboratoriet och fiskeriintendenten i Nedre norra distriktet.

I den sist nämnda forsen fiskades öring, harr och sik så gott som dagligen under juli och början av augusti när kontrollfisket var igång 1957 enligt laboratoriets medhjälpare.

Efter år 1958 upphörde fisket i Storjuktanområdet i stor utsträckning och år 1962 blev sjön reglerad.

Sikart.

Sik från Fjosokken uppströms Storjuktan har analyserats av Svärds-son (1957) och utgjordes av *Coregonus nasus* med i genomsnitt 25,1 gäl- räfständer med 22 och 28 som yttre gränser för spridningen. Till protokollet från laboratoriets sammanträden uppgavs att det dessutom fanns en småvuxen sikform i sjöarna, "löja" eller "blaiock".

Senare prover från Storjuktan (1958) ha medeltal på $28\frac{1}{2}$ resp. $29\frac{1}{2}$ gälräfständer med spridning från 24 till 34 och tabell 1 visar likaledes att *Coregonus nasus* i Storjuktan har ett högre antal gälräfständer än denna art i Fjosokken samt att det i Storjuktanområdet även finns en sik med högt antal gälräfständer. Det är svårt att f.n. fastställa om denna sik är identisk med blaiocken.

Tabell 1. Sik fångad i kontrollfisket 1958, antal gälräfständer.

Antal grt.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Frekvens	1	0	1	2	4	0	12	9	16	15	13
Antal grt.	32	33	34	35			38	39	40	41	S:a
Frekvens	5	2	1	2			1	0	1	1	86

$$X_{86} = 29.4$$

$$X_{83} = 29.1$$

Kontrollfiskets konstruktion.

Kontrollen fungerade 11/7 till 31/10 1957 och 15/7 till 21/11 1958. Den 30/7 - 9/8 1957 kunde fisk passera över grindarna vid det högvatten som då rådde. Kortare tider var vissa delar av kontrollen öppna även andra dagar under reparationer.

Kontrollen var placerad 3 km nedom utloppet ur Storjuktan och 1 km ovan inloppet i Sikselet, på ömse sidor om en ö. Från Storjuktan och ner till kontrollen var ån i huvudsak en spakå. Vid kontrollen var vattenhastigheten så hög att fiskdödligheten på galler och i burar blev avsevärd. Strax nedom kontrollen låg en fors som mynnade i Sikselet. Kontrollen var byggd av "grindar" med 14 mm fri öppning mellan vertikalt ställda 6 millimeters rundjärn och kycklingnät med 6-kantiga maskor (stolpe 1 cm, största diameter 1,7-1,8 cm), vilket kan beräknas ha hindrat sik ner till 15 cm totallängd att passera. I båda grenarna fanns fångstburar för uppåt- och nedåtgående fisk som efter kontroll fick fortsätta i den påbörjade vandringsriktningen i den mån de var vid liv. För säkerhets skull fick de levande fiskarna gå i sumpar ett tag före utsättning, men trots detta togs många märkta fiskar döda i nedgångsbur och på kontrollens uppströmssida efter det att fisk släppts på uppgående (se tabell i det följande).

Fångstkontroll.

Nedan följer först en summarisk sammanräkning i två tabeller av "övriga arter" som togs i kontrollfisket. Här gäller samma reservationer som för sik i de därpå följande två tabellerna: man kommer till olika siffror för antalet vandrande beroende på om man räknar eller inte räknar in fisk som en gång passerat och märkts och sedan återfångas död eller levande i kontrollen. I alla följande fyra tabeller är även sådana fiskar inräknade i totalsiffrorna.

Tabell 2. Totalsiffror för antalet fångade i kontrollen 1957, "övriga arter".

	Harr		Öring		Abborre		Mört		Gädda		Lake		Simpa	
	Upp	Ner	Upp	Ner	Upp	Ner	Upp	Ner	Upp	Ner	Upp	Ner	Upp	Ner
11/7-31/8	49	29	19	15	26	14	22	42	1	2	13	5	0	11 Augusti
September	28	3	10	2	5	1	5	121	0	0	16	15	0	0 September
Oktober	87	7	2	2	0	0	0	1	0	0	23	8	0	0 Oktober

I juli räknades inte antalet abborre, mört, gädda, lake och simpa. Artbestämningen av mört kan vara osäker 1957.

Tabell 3. Totalsiffror för antalet fångade i kontrollen 1958, "övriga arter",

	Harr		Öring		Abborre		Mört		Gädda		Lake	
	Upp	Ner	Upp	Ner	Upp	Ner	Upp	Ner	Upp	Ner	Upp	Ner
15-31/7	10	23	26	5	8	0	33	413	1	1	1	4
Augusti	25	8	8	10	77	10	66	486	1	1	1	0
September	144	21	2	15	9	0	12	42	0	1	30	0
Oktober	103	12	2	5	0	0	2	4	0	0	51	4
1-21/11	11	3	2	0	0	0	0	1	0	0	16	0

Tabell 4. Sikfångst i kontrollen 1957.

	Upp totalt	Därav döda vid kontrollen	Ner totalt	Därav döda vid kontrollen
11-31/7	467	27	91	84
Augusti	22	4	7	7
September	4	2	9	8
Oktober	9	1	10	10

Tabell 5. Sikfångst i kontrollen 1958.

	Upp totalt	Därav döda:			Ner totalt	Därav döda:			
		Fen- klippt -58	Brick- märkt -58	Omärkt		Fen- klippt -58	Brick- märkt -58	Omärkt	
15-31/7	totalt	1408	0	0	23	304	134	47	110
20-31/7	stora grenen	1078	0	0	17	251	133	47	65
	lilla grenen	111	0	0	0	1	1	0	0
Augusti	stora grenen	266	0	0	5	95	66	0	26
	lilla grenen	189	0	0	15	0	0	0	0
September	stora grenen	39	0	0	2	9	1	0	8
	lilla grenen	3	0	0	1	0	0	0	0
Oktober	stora grenen	13	0	0	0	23	0	0	23
	lilla grenen	0	0	0	0	0	0	0	0
1-21/11	stora grenen	7	0	0	5	0	0	0	0
	lilla grenen	1	0	0	0	0	0	0	0

Fenklippning upphörde i mitten av augusti, bräckmärkning redan i juli 1958. Återfångster av levande sik var få, se tabell 9.

Temperatur och vattenföring. Direktobservationer.

Vattentemperaturen 1957 låg kring 18° i slutet av juli och kring 15° mellan första och 20 augusti. Därefter föll temperaturen och nådde ca 5° i början av oktober och föll ytterligare mot slutet av månaden till ca 1° .

År 1958 höll sig temperaturen kring $12-14^{\circ}$ i slutet av juli och början av augusti och sedan kring $14-15^{\circ}$ fram till 7 september. Därpå följde en avkylningsperiod men i senare hälften av september var temperaturen också tämligen konstant, 8 å 9° , och i första hälften av oktober vid $5-6^{\circ}$. I slutet av månaden var temperaturen nere i 1° .

Eftersom sikvandringen var intensivast i juli under båda åren kan det vara av betydelse att ett kraftigt flöde inföll i slutet av juli 1957 varunder dygnsfångsten avtog redan innan vattnet gick över kontrollen (se ovan) medan juli 1958 hade låg vattenföring under försöksperioden. Se också bilagal.

Fisk som var på vandring upp mot kontrollen kunde välja väg på endera sidan av ön. I juli 1957 gick de flesta sikarna upp i lilla grenen (sydvästra) enligt meddelande från kontroll-skötaren men 1958 i den stora grenen (nordöstra, vänstra om man ser nedströms). Sik observerades sällan i närheten av kontrollen så det går ej att säga vilka strömförhållanden de vägledes av vid vandringen uppåt och hur de reagerade när de träffade på kontrollfisket, men i kapitlet dygnsrytm skall några andra data diskuteras som berör denna fråga.

Lekmognad.

Sambandet mellan årstid och lek mognad kan studeras på ett material av fjällprov som togs i kontrollfisket, tabell 6. Materialet är ett urval på så sätt att fjällprov endast togs på sikar som var döda vid fångsten. Både upp- och neråtvandrande sik ingår.

Tabell 6. Lekmognad - årstid.

	1957				1958		
	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Aug.	Sept.	Okt.
Medellängd	(16)	25,1	21,0	26,1	24,9	25,6	24,2
Antal	1	11	8	10	62	14	26
Därav säkra (blivande) lekfiskar	0	0	2	5	15	8	21

Tillväxt - längd.

Följande tabell över tillbakaräknad längd vid olika ålder bygger på samma fjällprov som tabellerats för 1958 i tabell 6. 2+ och 3 tillhör samma åldersklass o.s.v.

Tabell 7. Tillväxt enligt fjällanalys av sik från kontrollfisket 1958.

	An- tal	M e d e l l ä n g d			v i d		s l u t e t		a v	å r
		1	2	3	4	5	6	7	8	
2+	8	89	151	(186)						
3	9	83	151	190						
3+	11	83	146	190	(220)					
4	4	88	147	200	238					
4+	44	85	138	191	237	(254)				
5	7	85	147	207	258	281				
5+	8	81	154	207	242	281	(293)			
6	6	78	144	174	206	239	268			
6+	3	74	134	186	239	282	303	(317)		
7+	2	89	135	188	223	252	275	286	(290)	
	102	84	143	193	237	269	279	286		

De sikar som märktes med brickor, tabell 8, kan representera ett urval av den grupp som vandrade genom spärren, eftersom de brickmärkta i juli endast utgjorde en mindre andel av alla vandrande sikar.

Tabell 8. Medellängd av brickmärkt sik.

	Märkt	Antal	Medellängd
1957	Juli	75	24,6
	Aug.	14	24,1
	Sept.	3	27
	Okt.	5	27,2
1958	Juli	263	26,1

Sik märkta i juli-augusti 1957 har rapporterats återfångade i tredje kvartalet 1958 i nio fall, och hade då vuxit från i medeltal 25 cm till i medeltal 28 cm, en tillväxt som är något sämre än den som framgår av tabell 7 i motsvarande längdklass.

Märkningsresultat

Den stora dödligheten i kontrollen gör en beräkning av antalet överlevande märkta sikar osäker, eftersom man kan utgå från att den extra be-

lastning, som passagen av kontrollen, hantering och märkning utgjorde, medförde att fler dog, än det antal som återfanns döda i kontrollen eller i sumparna. Bortsett från fem nervandrande sikar som brickmärktes 1958 är alla märkta på uppvandring.

Tabell 9. Resultat av sikmärkning i kontrollen.

	Antal märkta	Avgår återf. som döda i kontroll el. sump samma år	Insända återfångst-rapporter 1957	Insända återfångst-rapporter 1958	Återfångst i kontrollen 1958
1957 numrerade märken, juli-(okt.)	97	11	6	9	3 ^{x)}
" fenklippta, juli	370	ej noterat	-	-	11
1958 numrerade märken, juli	269	10 ^{xx)}	-	24	dito levande: 4
" fenklippta, juli-aug.	1254	202	-	-	1

x) samt två som tappat märket, troligen märkta 1957.

Den lägre dödligheten 1957 sammanhänger rimligtvis med att de flesta fiskarna gick upp och märktes i den lugnare, lilla grenen. Räk- nar man med ca 10 % dödlighet efter märkning med fenklippling också så kunde man räkna fram en skattning av storleken på det vandrande be- ståndet 1957 med hjälp av återfångster i kontrollen år 1958 av sik som brickmärktes eller fenklipptes 1957 samt totala fångsten i kontrol- len 1958 (Petersen metodik). Denna skattning blir $2000 \cdot (97-11): 5$ à $2000 \cdot (370-37): 11$ d.v.s. av samma storleksordning som fångsten vid det omfattande fisket i hela sjön Storjuktan och betydligt mer än det räknade antalet sik i kontrollen 1957.

För en jämförelse med sjöns avkastning kan man utgå från de 10.000 kg som enligt statistiken fångades och dividera med medelvikten 0,2 kg som motsvarar medelvikten på fisk i 20 varvs nät. Följande tabell 10 anföres som motiv för valet av medelvikten 0,2 kg och 20 varvs nät.

xx) Utom de 10 resp. 202 döda sikarna av 1958 års märkning har 37 brickmärkta noterats som döda i kontrollprotokollet men ej i märk- protokollet. Brickorna torde ha flyttats över på nya fiskar och för detta behöver ej korrigeras.

Tabell 10. Sikfångsten vid Sötvattenslaboratoriets provfiske i Storjuktan.

	1957	18/7 - 14/8		1958	10/6 - 27/8		1959	5/6 - 22/10	
	Antal anstr.	Antal sik per anstr.	Medel- vikt	Antal anstr.	Antal sik per anstr.	Medel- vikt	Antal anstr.	Antal sik per anstr.	Medel- vikt
16 v/a	47	0,06	0,33	45	0,07	0,40	91	0,18	0,34
18 "	94	0,27	0,26	90	0,39	0,21	272	0,36	0,25
20 "	94	0,51	0,21	90	0,72	0,20	272	0,89	0,19
24 "	47	3,28	0,15	45	2,76	0,14	91	4,33	0,11

Beståndet i sjön är givetvis större i 24 varvsregistret än i 20 varvsregistret och individstorleken på en 24 varvs fisk korresponderar bättre med de sikar som fångades i kontrollen, men det finns bara skattningar på sjöns avkastning och inga beståndsskattningar för sjön att jämföra med. Avkastningen torde ej erhållits med 24 v/a.

Motsättningarna mellan den höga skattningen av det vandrande sikbeståndet å ena sidan och det räknade antalet sikar i kontrollen 1957 och avkastningen från hela sjön å andra sidan reduceras genom följande förklaringar:

1) Sikvandring startade tidigare på året och när kontrollen kunde byggas hade en väsentlig del redan passerat. Detta styrks av de fiskandes framställning av sikvandringen i ån.

2) Vandringsbeståndet hade fått ett tillskott 1958 av ungfisk som ej var med 1957. Kan endast korrigeras för om det funnits fullständigare ålders- eller längdanalys från fångsterna i kontrollen.

3) De som märktes 1957 blev inte fullständigt inblandade i vandringsbeståndet 1958. Denna allmänna förklaring kan också ges en speciell innebörd; antingen det är en lekvandring eller inte så vandrar inte alla individer varje år.

4) Överdödligheten bland märkta sikar var större än 10 %, och arbetade under en längre period efter det siken redan lämnat kontrollens omgivningar.

Förklaring (1) och (2) är obligatoriska medan (3) och/eller (4) kan ha medverkat. Märkesförlust kan inverka på den skattning som byggs på återfångster av brickmärkta.

De inrapporterade återfångsterna (se fig 1 och 2) återspeglar i första hand fisket, t.ex. koncentrationen till tredje kvartalet och återfångsternas fullständiga upphörande efter 1958 - detta år flyttade de flesta bort från bebyggelsen kring sjöns nedre del och utloppsområdet.

Återfångsterna i sjön tämligen snart efter märkning och den dominerande vandringsriktningen upp mot sjön under kontrolltiden - 15 juli till 21 november 1958 - ger inte den bild man skulle väntat sig av en lekvandring, om inte uppvandringen genomföres av sik som lekt året före vandringen, men då frågar man sig varför inte lekfisker-vandringen registrerats något av åren. De "nervandrande" utgjordes till största delen av fisk som nyss passerat kontrollen på väg upp, märkts och sedan fångats som döda på väg ner. Det kan röra sig om en uppvandring av ungfisk som vuxit upp i älven och selen, men i så fall måste älvlivet ha varat mycket länge: provet som redovisas i tabell 7 innehöll mest 4+ fisk.

Troligast är den registrerade uppvandringen en återvandring efter en näringsvandring ner i älven på försommaren.

Dygnsvariation i sikvandring.

År 1957 var uppvandringen endast så stor i juli att dygnsvariationen kan studeras. Indelning av dygnet i perioder har avgjorts av när vittjningarna utfördes.

Tabell 11 a. Dygnsvariation.

	Latitud	Genomsnitt	Den just avslutade	Totalfångst	Antal
	kl.	kl.	periodens längd	antal	dygn
			kl. tim.	sik	
1 Första vittjning	06-10	08 ¹⁷	22 ³⁰ -08 ¹⁷ = 9,78	179	18
2 Vittjning mitt på dagen	12	12 ⁰⁰	08 ¹⁷ -12 ⁰⁰ = 3,71	70	19
3 Första eftermiddagsvittjn.	15-19	16 ¹²	12 ⁰⁰ -16 ¹² = 4,20	76	20
4 Sista vittjning	21-01	22 ³⁰	16 ¹² -22 ³⁰ = 6,30	120	18

Så gott som alla uppvandrande sikar vandrade genom lilla grenen i juli 1957 (kapitlet Direktobservationer).

I juli 1958 var uppvandringen genom kontrollen obetydlig i lilla grenen:

Tabell 11 b. Dygnsvariation.

	Latitud kl.	Genom- snitt kl.	Den just avslutade periodens längd kl. tim.	Totalfångst antal sik	Antal dygn
1 Första vittjning	03-05	03 ²⁵	23 ⁰⁵ -03 ²⁵ = 4,33	46	11
2 Morgonvittjning	07-08	07 ⁴⁸	03 ²⁷ -07 ⁴⁸ = 4,35	40	10
3 Eftermiddagsvittjning	11-18	14 ³²	07 ⁴⁸ -14 ³² = 6,73	9	10
4 Kvällsvittjning	19-19	19 ⁰⁰	14 ²⁹ -19 ⁰⁰ = 4,52	12	11
5 Sista vittjning	23-24	23 ⁰⁵	19 ⁰⁰ -23 ⁰⁵ = 4,08	1	11

I stora grenen var dygnsvärdena för uppvandring följande 1958:

Tabell 11 c. Dygnsvariation.

	Latitud kl.	Genom- snitt kl.	Den just avslutade periodens längd kl. tim.	Totalfångst antal sik	Antal dygn
1 Första vittjning	03-05	03 ²⁵	23 ⁰⁵ -03 ²⁵ = 4,33	29	11
2 Morgonvittjning	07-08	07 ⁴⁸	03 ²⁷ -07 ⁴⁸ = 4,35	89	10
3 Eftermiddagsvittjning	11-16	14 ³⁸	07 ⁴⁹ -14 ³⁸ = 6,41	295	11
4 Kvällsvittjning	19-19	19 ⁰⁰	14 ³⁵ -19 ⁰⁰ = 4,42	262	12
5 Sista vittjning	23-24	23 ⁰⁵	19 ⁰⁰ -23 ⁰⁵ = 4,08	236	12

Omräknat till antal fångad sik per timme erhålles följande värden:

Tabell 12. Dygnsvariation.

	a. 11-31/7 1957			b. 20-31/7 1958 Lilla grenen		c. 20-31/7 1958 Stora grenen	
	kl.	antal		kl.	antal	kl.	antal
1	22 ³⁰ -08 ¹⁷	1,0	1	23 ⁰⁵ -03 ²⁵	0,97	23 ⁰⁵ -03 ²⁵	0,61
2	08 ¹⁷ -12 ⁰⁰	1,0	2	03 ²⁷ -07 ⁴⁸	0,92	03 ²⁷ -07 ⁴⁸	2,05
3	12 ⁰⁰ -16 ¹²	0,9	3	07 ⁴⁸ -14 ³²	0,13	07 ⁴⁹ -14 ³⁸	4,18
4	16 ¹² -22 ³⁰	1,1	4	14 ²⁹ -19 ⁰⁰	0,24	14 ³⁵ -19 ⁰⁰	4,94
			5	19 ⁰⁰ -23 ⁰⁵	0,02	19 ⁰⁰ -23 ⁰⁵	4,82

I augusti 1958 kan vittjningar 06, 10, 19 och 22 genomgående användas för en undersökning av dygnsvariationen och antal per timme har uträknats på samma sätt som ovan. Totalt består materialet av 189 uppvandrande sikar i lilla grenen och 266 i den stora grenen den 1-31 augusti detta år.

Tabell 12. Dygnsvariation

		d. 1-31/8 1958	e. 1-31/8 1958
kl.		Lilla grenen antal	Stora grenen antal
1	22-06	0,14	0,25
2	06-10	0,18	0,27
3	10-19	0,43	0,44
4	19-22	0,12	0,51

För stora grenen är dygnsvariationen ungefär samma som i juli. Fångsterna är störst på dagen och kvällen och minskar före midnatt.

De tre serierna från lilla grenen (juli 1957, juli 1958 och augusti 1958) ger ju ett mycket heterogent intryck. Det är möjligt att man genom att kombinera tid på dygnet med någon form av hydrografiska data kan få ett sammansatt index med samma rytmik som fångstdata. Man kan vänta sig olika vandringsaktivitet på grunt och på djupt vatten, respektive i svagare och starkare ström och det är också betydelsefullt hur burarna står i det älvavsnitt som avskäres av kontrollen. Den lilla grenen med mindre vattendjup och vattenföring har gett den mest nyckfulla rytmiken i fångstdata. I juli 1957 var vattenföringen hög (se bilaga 1) och de flesta sikarna vandrade i lilla grenen, jämnt fördelade över dygnet, dvs en kompromiss mellan mönstret för stora grenen och mönstret för lilla grenen i juli 1958. Under den senare perioden var vattenföringen mycket låg i den lilla grenen och den sikvandring som registrerades skedde på natten och morgonen. Fisken blir djärvare i mörker för att använda en mindre vetenskaplig beskrivning och en viss eftersläpning gör att vandringen först upphör fram på morgonsidan.

Sikvandringen vid Krokfors. Hemavan.

Sik vandrade 1957 genom det kontrollfiske som upprättats vid Krokfors och fungerade 17 augusti till början av november. Kontrollen har beskrivits i Svensk Fiskeritidskrift nr 4 och 5/1958. Den 13-17 september samt efter 9 november var kontrollen mer eller mindre ur funktion. Sprängningen i älven torde ha stört fiskvandringen i stort sett hela tiden även om laddningarna var små.

Tabell 13. Sikfångster vid Krokforskontrollen 1957.

	Upp	Ner	
17-31/8	11	4	
September	29	4	
Oktober	7	4	x
1-11/11	0	0	därav 6 märkta
			tidigare på,
	<hr/>	<hr/>	uppvandring
	47	12 ^x	

38 sikar märktes och utom de 6 som återfångades i kontrollen inrapporterades 10 återfångster varav 7 från den näraliggande sjön Maisor uppströms och en från Gäutajaure.

Rödingvandring i Överumans utlopp 1959.

Fångsterna i älven närmast nedom utloppet ur Överuman utgörs huvudsakligen av röding. Dessutom fångas en mindre mängd öring. En rödinglekplats var känd, som låg på första forsnacken.

Rödingvandringar i rinnande vatten i Tärna samt fiskkontrollerna 1956 och 1957 i Överumans utlopp har beskrivits i Svensk Fiskeritidskrift 1/1957, 4 och 5/1958. År 1959 uppfördes kontrollen igen tvärs över utloppet, på samma plats som 1956, men fungerade nu under försommaren (1956 under sensommaren och hösten).

Vandringen genom utloppet försvårades från 1964, då dammen byggdes, men sjöns vattenyta reglerades först år 1965.

Rödingart.

Tre olika rödingformer är kända från Överuman. De ha beskrivits av B. Pettersson i en P.M. 1960 över rödinglek i Ume älv samt i "Fiskebiologi" av G. Svärdson och N.-Å. Nilsson. Det är oklart vilken röding, som vandrar ner i utloppet, men storleken m.m. talar för att åtminstone lekfisken är "vanlig röding" ("ömröding").

Kontrollfiskets konstruktion.

Beträffande storleksselektivitet och felkällor hänvisas till föregående artikel. Det kan tilläggas att provtagning och kontrollperiodens längd år 1959 måste inskränkas av hänsyn till krav från det lokala fiskeriintresset. Kontrollfisket låg i utloppet från sjön detta år och fungerade mellan 8 maj och 15 juli med undantag för att en del galler fick lov att lyftas upp 31 maj och 1 juni (isgång) och att vattnet gick något högre än gallren den 9 - 15 juni.

Om man vill bedöma effekten av regleringen på rödingens vandringar, så måste man fråga efter omfattningen av och orsakerna till den vandring, som fanns under naturliga förhållanden, 1956 - 1963. Redan uttrycket "naturliga förhållanden" ger ju anledning till viss opposition eftersom älven förändras av kontrollens bockar, galler och burar och fisken påverkas av den hantering den ofrånkomligen utsätts för. I föregående artikel (1958) finns en beskrivning av den tveksamhet rödingen tydligt visade före passagen in i kontrollens burar (sid. 79, särtryck sid. 13). Opposition har också förekommit, och man har framhållit att fångsten i kontrollen är en dålig mätare på vad som kan gå ner under helt opåverkade förhållanden. Vissa uppskattningar av antalet fångade vand-

ringsfiskar har legat till grund för ersättningsanspråk i vattenmålet, uppskattningar som överstiger det antal som kontrollerats i laboratoriets undersökningar.

Fångstprotokoll.

Alla omärkta fiskar med undantag för några provfiskar märktes med numrerade brickor. Utöver rödingarna vandrade några öringar genom spärren 1959; sammanlagt fångades tre på uppgående och nio på nergående, vilka siffror inkludera 2 återfångster. Förhållandevis många observerade öringar var på cirka 15 cm längd eller därunder och kunde rymma ur burarna innan de hann fångas upp (22 öringar; motsvarande siffra för röding 372).

Under den period när kontrollen var partiellt ur funktion (se ovan) var vandrigen obetydlig. Sammanlagt hade 15 rödingar fångats fram till den 15 juni och först den 24 juni var den sammanlagda dygnsfångsten för första gången uppe i tio rödingar. Maximum uppnåddes den 14 juli med 56 fångade rödingar på ett dygn och 39 rymlingar och nästa dag revs kontrollen.

Tabell 14. Antal fångade rödingar i kontrollen 1959.

	Upp- vandrande, totalt	D ä r a v:		Ner- vandrande, totalt	D ä r a v:		Rym- lingar ^x
		återfångst av årets märkning	dödade prov- fiskar		återfångst av årets märkning	dödade prov- fiskar	
8-31 maj	3	1	0	2	0	0	1
1-15 juni	3	3	0	7	1	0	5
16-30 "	16	12	1	72	0	12	80
1-15 juli	19	16	1	327	4	1	286

^xEj inräknade i någon annan kolumn.

Endast 2 rödingar återfångade av tidigare märkning (1956).

Ett fångstprotokoll för 1956 finns i form av ett diagram, fig. 4 i 1958 års artikel, och återges här i siffror. Till tabellens siffror skall läggas ett icke specificerat antal "rymlingar".

Tabell 15. Antal fångade rödingar i kontrollen 1956.

	Totalt	A Antal fångade för första ången	B Åter- fångster i kontrol- len under perioden	C Av A har i kontrollen fångats under hela 1956	D Därav mer än en gång	E Av A har in- rapporterats återfångster se tabell 20	F Antal dödade prov- fiskar
Upp 10-20/8	113	111	2	10	6	73	0
Ner - " -	13	13	0	4	2	6	0
Upp 21/8-30/9	103	6	78	0	0	3	19
Ner - " -	369	243	104	111	36	133	22
Upp 1-31/10	11	7	4	0	0	4	0
Ner - " -	8	7	1	1	0	2	0
Upp 1/11-30/11	9	7	2	0	0	5	0
Ner - " -	4	4	0	1	0	2	0

Motivet för att dra gränsen mellan perioderna vid den 20-21 augusti är att det då skedde ett distinkt omslag i vandrigen från uppåt-
gående till nedåtgående. Intrycket av att vandrigen ändrade karaktär
stärks ytterligare av att få¹ av de uppåtgående 10-20/8 återkom i kon-
trollen (kolumn C och D), medan en större andel av de nervandrande
återkom mer än en gång i kontrollen (kolumn D). Ett stickprov visade
att fisk, som vandrade i september förbi kontrollen var lekfisk. Längd-
fördelningen (tabell 17 b samt föregående artikel, tabell 4) tyder ock-
så på att det rör sig om två väl skilda kategorier, men deras senare
historia, återspeglad i inrapporterade återfångster, skiljer sig icke
mycket, tabell 20. Möjligen kan man utläsa, att de som återvände till
sjön redan i augusti var utsatta för en större risk att fångas där uppe
under 1956 och detsamma gäller även på luspen och i älven under juni-
augusti nästa sommar, vilket skulle tyda på att de då återvände till
rinnande vatten i större omfattning än vad gäller 1956 års lekfiskar.
Slutsatsen behöver konfirmeras ytterligare.

Temperatur och vattenföring. Direktobservationer.

Vattentemperaturen i älven vid kontrollfisket låg i maj på 2 à 3°,
steg något i början på juni och låg tämligen konstant på 4° från den
6 till den 21 juni, steg sedan åter något och höll sig mellan 6 och 8°
från den 24 juni till periodens slut med en toppnotering den 5 juni på
nära 9°.

¹ Dessa återfångster var 30 cm eller längre vid märkning.

Den 22 juni antecknades också i protokollet att vattnet sjunkit betydligt. Samma dag antecknades också för första gången att några rödingar hade observerats i vattnet ovan kontrollen, och sådana observationer återkommer sedan så gott som varje dygn fram till den 8 juli. Det är svårt att i efterhand värdera möjligheterna att observera fisk, och man får inte fästa för stor vikt vid att denna sorts anteckningar i protokollet saknades första och sista delen av undersökningsperioden och inte heller vid att de största observerade mängderna noterades kring midnatt under tiden 22/6-8/7, men däremot är det viktigt att observationerna alltid gällde vattnet ovan kontrollfisket; undersökningen under 1959 rör främst en nervandring från sjön. År 1956 gjordes utförligare anteckningar över fiskens beteende (artikel 1958).
Lekmognad.

Ett mindre stickprov togs mellan 29/6 och 4/7 som innehöll tre hanar på cirka 30 cm som skulle ha lekt följande höst, samt 4 hanar och 9 honor med en genomsnittlig längd av 26 cm, vilkas gonader icke var så utvecklade att man kunde säga om de skulle leka eller icke till hösten.

Tillväxt - längd.

Det finns två rödingformer i Överuman som fångas i rejäl storlek, och man hade alltså viss anledning att vänta sig bra tillväxt på röding fångad i kontrollen. Denna kan för närvarande inte illustreras på annat sätt än med märkta fiskar, och två felkällor kan påverka resultatet: det handicap som märkningen och bärandet av märket åsamkar fisken och felmätningar. Den första felkällan borde minska ju större fisken är vid märkningstillfället, och den andra felkällan kan bedömas med ledning av återfångster, som görs mycket snart efter märkningen.

I följande tabell 16 skall kolumnen "återfångst inom en månad" belysa noggrannheten i längdmätning av inrapporterade återfångster. De små positiva eller negativa avvikelserna från mätningen vid märkningstillfället ger förtroende åt rapportörernas mätningar. Senare gjorda återfångster bör alltså ge ett begrepp om tillväxten hos märkt röding.

Medelkvadraten^x, som ger en uppfattning om spridningen, ökar när återfångsterna gjorts senare än första månaden, och samma tendens syns

^xDenna medelkvadrat mäter spridningen kring "medel-längdökningen" och inte spridningen kring medellängden.

Tabell 16. Tillväxt av röding, märkt 1959.

Å t e r f å n g s t

Längdklass, cm	Inom en månad	Övriga, 1959			Jan.-maj 1960			Juni-juli 1960			Å t e r f å n g s t						
		Sept. 1959	Oct.-dec. 1959	Jan.-maj 1960	24	25	24	24	22	21 $\frac{1}{2}$	1961	1961	1962	1963	1964	1964	1964
20-24 $\frac{1}{2}$	Medellängd	22,2	22,5	23,8	23 $\frac{1}{2}$	22,5	24	24	22	21 $\frac{1}{2}$	24	-	21	-	23	23 $\frac{1}{2}$	1964
	Antal	25	13	3	2	7	2	2	1	1	1	-	1	-	1	1	1964
	Längdökning	0,9	4,3	3,2	1	1,0	3,8	3,8	-1	10 $\frac{1}{2}$	4	-	1	-	6	1	1964
	Medelkvadrat	2,5	6,6	-	-	6,3	-	-	Aug.	Apr.-Maj	Apr.-Okt.	-	Febr.	-	Febr.	Okt.	Månad
25-29 $\frac{1}{2}$	Medellängd	27,2	26,8	26,7	26,4	25,8	25,3	28	-	29 $\frac{1}{2}$	27	27 $\frac{1}{2}$	26	26	-	-	1964
	Antal	20	10	3	5	3	3	1	-	1	1	1	1	1	-	-	1964
	Längdökning	0,4	3,5	2,7	5,4	0,8	4,5	2	-	8 $\frac{1}{2}$	4	3 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	-	-	1964
	Medelkvadrat	3,1	2,0	-	5,7	-	-	Oct.	-	Maj	Sept.-Okt.	Apr.	Apr.	-	-	-	Månad
30-34 $\frac{1}{2}$	Medellängd	31,0	32 $\frac{1}{2}$	-	-	31 $\frac{1}{2}$	33	-	-	-	-	-	-	-	30	-	1964
	Antal	4	2	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1964
	Längdökning	-0,1	3	-	-	1 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	-	-	-	-	-	-	-	5	-	1964
	Medelkvadrat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Juni	-	Månad
35-42	Medellängd	35,0	40	38 $\frac{1}{2}$	36 $\frac{1}{2}$	35	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	1964
	Antal	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1964
	Längdökning	1,3	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1964

Medellängd = Medellängd vid märkning, cm
 Längdökning = Genomsnittlig längdökning eller -minskning, cm
 Medelkvadrat = Medelkvadrat på längdökning eller -minskning

*Fyra återfångster gäller röding som märkts på uppvandring; alla övriga är märkta på nervandring.

Tabell 17 a. Tillväxt av röding, märkt 1956.
Såväl märkningsperioden 10-20/8 som 21/8-30/11, både upp- och nervandrande vid märkning.

Å t e r f å n g s t

Längdklass, cm, vid märkning	Inom en månad	Övriga, sept.- dec. 1956	Jan.-maj 1957	Juni-aug. 1957	Sept. 1957- maj 1958	Juni-aug. 1958	Sept. 1958- maj 1959	Juni 1959-
15-19 $\frac{1}{2}$ Medellängd vid märkning, cm	-	-	-	18	-	-	-	-
20-24 $\frac{1}{2}$ Medellängd vid märkning, cm	23 $\frac{1}{2}$	22 $\frac{1}{3}$	21,7	-	24	-	-	-
Genomsnittlig längdökning el. -minskning, cm	-1 $\frac{1}{2}$	2	2 $\frac{1}{3}$	-	6	-	-	-
25-29 $\frac{1}{2}$ Medellängd vid märkning, cm	27,8	28,0	27,6	28,3	28,6	-	-	28
Genomsnittlig längdökning el. -minskning, cm	-0,1	0,3	1,4	4,7	3,3	-	-	10
Medelkvadrat på längdökningen el. -minskningen	0,6	4,6	2,5	0,9	1,1	-	-	-
30-34 $\frac{1}{2}$ Medellängd vid märkning, cm	31,6	30,4	31,8	31,8	31,5	31	33	32,5
Genomsnittlig längdökning el. -minskning, cm	-0,8	1,0	0,9	2,0	2,3	5 $\frac{2}{3}$	3	6,0
Medelkvadrat på längdökningen el. -minskningen	7,5	0,7	4,0	26,9	8,3	-	-	4,5
35-39 $\frac{1}{2}$ Medellängd vid märkning, cm	37,0	37	36,6	37,4	36,1	38,0	36 $\frac{2}{3}$	35
Genomsnittlig längdökning el. -minskning, cm	-0,5	2,0	0,5	0,4	2,0	2,6	0	7
Medelkvadrat på längdökningen el. -minskningen	3	-	2,9	2,1	14,2	4,3	-	-
40- Medellängd vid märkning, cm	42 $\frac{3}{4}$	40	44,0	45,3	42,9	45 $\frac{1}{4}$	42,5	42,7
Genomsnittlig längdökning el. -minskning, cm	-5 $\frac{1}{4}$	0	-0,6	-0,9	-0,4	- $\frac{1}{4}$	1,5	0,1
Medelkvadrat på längdökningen el. -minskningen	-	-	2,3	9,4	24,8	-	4,6	22,1

i högra delen av tabellen. Detta kan bero på

att längdtillväxten varierar individuellt även hos omärkt fisk. Egna erfarenheter av fjällanalys med sikmaterial tyder på detta,

att belastningen av märkningen drabbar olika hårt på olika individer,

att flera rödingarter ingår i materialet.

Även i 1956 års material, tabell 17, är längdförändringen i kolumnen "återfångst inom en månad" obetydlig och spridningen liten vilket gör att rapporteringen av längder förefaller tillförlitlig - med enstaka, uppseendeväckande undantag. Tack vare att märkningen gjordes sent på året kan man vänta sig långsam tillväxt de första månaderna. Spridningen ökar även här efter första månaden och längdtillväxten är efter ett helt år av samma storleksordning som i det tidigare diskuterade materialet: 3 à 5 cm i storleksklasser under 30 cm. Det synes också som tillväxten var obetydligare när fisken var över 30 cm vid märkningen, och detta är ju helt rimligt, men tyvärr innebär det också att det material, som skulle gett de mest pålitliga värdena, nämligen de största fiskarna, som bör tåla märkningen bäst, inte har så stor tillväxt att demonstrera.

Stöder man sig på den kunskap, som finns om andra icke fördräggade rödingpopulationer, kan man förmoda att en årlig tillväxt på 3 à 5 cm är en rätt rimlig siffra för röding, som är mellan 20 och 30 cm lång och passerat de tre fyra första åren av snabb tillväxt. Detta i och för sig tyder inte på en allvarlig skada genom märkningen för dem som överlever hanteringen vid märkningen och dess omedelbara sviter, men nedan skall redovisas lägre återfångstprocent av röding inom klassen som vid märkning var 20-24 $\frac{1}{2}$ cm, vilket gav att man ändå måste se med större skepsis på märkning av röding i denna längdkategori än på märkning av längre rödingar.

Återfångster senare än ett år efter märkningen är inte så många och uppvisar en liten ytterligare tillväxt, men fisken har ju då också blivit äldre.

Medellängder på upp- och nervandrande röding under försommaren 1959 framgår av tabell 18, som redovisar alla längdmätta förstagångsvandrare och återfångster i kontrollen under respektive period, samt av tabell 21.

Tabell 18. Medellängder på röding i kontrollen 1959.

	Uppvandrande	Nervandrande
16-30 juni, medellängd	30,2	28,2
antal	13	72
1-15 juli, medellängd	26	23,8
antal	7	323

Den osäkra skillnaden mellan uppvandrare och nervandrare går åtminstone åt rätt håll: de större fiskarna bör lättare kunna arbeta sig upp mot strömmen.

Tabell 17 b samt föregående artikel tabell 4, visar att de vandrande rödingarna år 1956 var större och dessutom var 1956 års rödinggrupp inbördes fördelad på smärre uppvandrare 10-20 augusti och större nervandrare efter detta datum.

Märkningsresultat.

För att rekapitulera: medelstora rödingar vandrade upp förbi kontrollen 10-20 augusti 1956 och gick tämligen direkt till sjön, medan större röding, som vandrade i september, cirkulerade mellan älven strax nedom utloppet och sjön. Under försommaren 1959 upphörde kontrollen så tidigt, att man inget säkert kan säga om cirkulationen detta år. Vandrigen var främst en nervvandring ur sjön, och fisken var mindre än 1956. I följande tabell 19 redovisas först återfångsterna av samtliga rödingar, som vandrade förbi kontrollen för första gången 1959, och därefter det fåtal, som vandrade upp första gången de fångades i kontrollen plus en förstärkning med ett antal fiskar, som redan var märkta, när de passerade kontrollen på väg uppåt.

Tabell 19 visar att återfångster framförallt gjordes i älven och på luspen under sommaren 1959 och därefter i sjön 1959 och på isfiske följande år, men däremot ganska få i sjön, älven eller på luspen sommaren 1960 och senare. Jämför man med resultaten från 1956 års märkning (tabell 19 a, 20, summaraderna), ser man att dessa rödingar nästan icke återfångades i älven eller på luspen samma år - märkningen utfördes ju senare på året 1956 - men däremot i sjön märkningsåret (särskilt gruppen "10-20/8") och på isfiske i sjön och på luspen nästa år. Återfångsterna sjönk härefter inte lika snabbt i antal som i 1959 års experiment och, som redan har framhållits, kan man kanske se en antydning till att de, som märktes 10-20 augusti 1956, återfångades i större utsträckning på luspen och i älven under sommaren 1957 än övriga "1956-or".

Som synes råder det en god överensstämmelse mellan återfångsternas

Tabell 19 a. Inrapporterade återfångster av röding märkt i kontrollen 1959. Både ner- och uppvandrande, som passerade kontrollen för första gången.

b. De uppvandrande ur föregående grupp samt tidigare märkta, som kontrolleras på uppvandring. (I den sistnämnda gruppen saknas 14, som ej kunnat identifieras individuellt.)

Märkningsperiod	Antal märkta	Återfångst i sjön				Återfångst på luspen				Återfångst i älven				S:a
		1959	1960	1961	1962	1959	1960	1961	1962	1959	1960	1961	1962	
		Juni-juli	Aug.	Sept.	Oktober	Jan.-maj	Juni-dec.	Juni-juli	Aug.	Sept.	Oktober	Jan.-maj	Juni-dec.	
Maj	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Juni 1-15	6	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2
Juni 16-30	63	2	-	-	2	1	2	4	4	-	-	1	-	26
Juli 1-15	324	-	1	8	6	12	4	8	12	-	-	3	-	113
Summa	396	2	1	10	8	13	6	12	16	-	-	4	-	142

Ann. Hårtill kommer 15 ofullständigt rapporterade återfångster.

Tabell 19 b

Maj	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juni 1-15	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juni 16-30	12	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
Juli 1-15	7	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-

Ann. Hårtill 1 ofullständigt rapporterad återfångst.

Tabell 20. Inrapporterade återfångster av röding märkt i kontrollen 1956.

Å T E R F Å N G S T

Märknings- period	Antal märkta	I s j ö n				P å l u s p e n				I ä l v e n				Okänd S:a lokal	
		1956 Aug. Sept. Okt.-dec.	1957 Jan.-maj Juni-aug. Sept.	1958 Okt.-dec.	1959 -64	1956 Aug. Sept. Okt.-dec.	1957 Jan.-maj Juni-aug. Sept.	1958 Okt.-dec.	1959 -60	1956 Aug. Sept. Okt.-dec.	1957 Jan.-maj Juni-aug. Sept.	1958 Okt.-dec.	1959 -60		
10-20/8 upp	111	6 3 4	6 12 4 2 2	5 1	1	- 2 3 3 1	- 3 3 1	4 3	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	1	73	
"- ned	13	-	- - - - -	1 1 1	-	- 1 - - -	- - - - -	- - - -	- - - -	1	- - - -	- - - -	- - - -	-	6
21/8-30/9 upp	6	-	- 2 1	- -	-	- - - -	- - - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	-	3
"- ned	243	- 11 4	29 12 2 7	25 11	11	- 5 2 9 - 1 1 1 2	- - - - - - - -	2 1 2	- - - - - - -	- - - - - - -	- - - - - - -	- - - - - - -	2	133	
1/10-30/11 upp	14	-	1 1 1	1	1	- - - - -	- - - - -	1	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	-	9
"- ned	11	-	- 1	-	-	- - - -	- - - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	-	4
Summa	398	6 14 11 4	45 18 5 11 2	31 13	13	- 8 7 15 3 2 1 5 6	- - - - - - -	6	- - - - - -	- - - - - -	- - - - - -	- - - - - -	3	228	

fördelning i tid och rum och

a) ett fiske, som bedrivs året runt i sjön, men huvudsakligen under sommaren i älven samt

b) teorin för rödingvandringen, som framställdes i förra artikeln, (sid. 77/12), och som innebär, att en grupp röding i mindre storlek uppsöker älven under sommaren på näringsvandring, och att en grupp större lekröding uppsöker älven under slutet av augusti och september.

Återstår att förklara varför 1959 års rödingar (tabell 21) är mindre än de i 1956 års båda grupper (tabell 17 b) och varför återfångsterna av 1959 års märkning minskar snabbast.

1) Man kan tänka sig, att fisket blivit intensivare omkring 1959, vilket skulle ha framkallat mindre medelstorlek i det fångstbara beståndet och därmed också i fångsterna i kontrollen 1959, men då måste denna hypotes kombineras med sämre rapportering av återfångster under det senaste av de två märkningsexperimenten. Hypotesen osannolik.

2) Om mindre fisk vore utsatt för mindre risk att fångas skulle de hinna tappa märkena. Detta styrks skenbart vid jämförelse av märkningen år 1959 (kortare vid märkning) med 1956, juli 1959 (kortare vid märkning) med maj och juni 1959 - obetydlig skillnad - och slutligen vid jämförelse av återfångstprocenten för röding mindre än 25 cm vid märkning i juli 1959 (26 %) med röding som var 25 cm och större i juli 1959 (42 %). I själva verket är den omedelbara fångstrisken störst för de som märktes 1959, ty 1/4 hade återfångats redan i september samma år, 3-4 månader efter märkningen, medan det dröjde till slutet av isfiskesäsongen 1957 innan 1/4 hade återfångats av 1956 års märkning; dessutom talar en jämförelse av återfångstprocenten på märkta efter 20 augusti 1956 (54 %) med märkta 10-20 augusti 1956 (63 %) mot hypotesen. Hypotesen måste modifieras ytterligare för att passa observationerna.

3) Fångstrisken har ovan visat sig vara så beroende av samspelet mellan den märkta fiskens rörelser och fiskets fördelning i tid och rum, att endast jämförelsen av återfångster av röding \geq 25 cm vid märkning (42 %) med mindre röding juli 1956 (26 %) verkar ge en god utgångspunkt trots att fiskets selektivitet kan spela in även här. Den enklaste förklaringen är att röding under 25 cm antingen tappar märket eller blir utsatt för högre "naturlig" dödlighet på grund av den ökade belastning som märkning innebär. Jämför man uppgående röding under 30 cm med röding som var 30 cm och däröver vid märkning 10-20 augusti 1956, så ser man att återfångstprocenten inte längre är på samma sätt beroende av längd vid märkning (72 mot 61 %), men så var också de flesta över den kritiska längden. Förklaringen till den mindre storleken på röding i kontrollen år 1959 jämfört med 1956 kan ligga i att en ny stor årsklass dominerar i vandringsgruppen 1959.

Tabell 21. Längdfördelning av röding som märktes 1959.

Längd, cm	F r e k v e n s					
	Maj - 15 juni		16 - 30 juni		1 - 15 juli	
	Upp	Ner	Upp	Ner	Upp	Ner
15						2
16						$2\frac{1}{2}$
17					1	$2\frac{1}{2}$
18						3
19						$5\frac{1}{2}$
20		1				$19\frac{1}{2}$
21				$3\frac{1}{2}$		32
22	1			$3\frac{1}{2}$		48
23				$1\frac{1}{2}$		46
24				$2\frac{1}{2}$		$41\frac{1}{2}$
25				4		35
26			1	6		31
27		2	1	7		$23\frac{1}{2}$
28		2		7	$\frac{1}{2}$	12
29				$4\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$
30				$2\frac{1}{2}$		$3\frac{1}{2}$
31			$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$		1
32			$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$		1
33		1		2		1
34				$2\frac{1}{2}$		
35				$2\frac{1}{2}$		4
36				$\frac{1}{2}$		
37				3		1
38				$1\frac{1}{2}$		
39						
40	1					
42		1		1		
45		1				

Mätningarna i original i hela och halva cm, här omvandlade till enbart hela cm.

Kartorna, Fig. 3-5, visar var i sjön återfångsterna gjordes. Vid luspen och älven har tecknen av naturliga skäl måst sättas bredvid vattnet, men detta har även skett för det relativt stora antal som betecknats Umasjö vatten: de ha samlats på land vid byn Umasjö, högra delen av figurerna. Till återfångsterna från Gausosjön mellan Överuman och Stora Umevattnet (till vänster i fig. 3-5) kan anmärkas, att det är strömdrag i angränsande sund; och dessa strömdrag lär kunna vara riktade i bägge riktningarna, beroende på vilken sjö, som har det största högsta vattenståndet.

Verkan av fiskets fördelning i tid och rum kan ej skiljas effektivt från verkan av fiskvandringarna, när det gäller att tyda återfångsterna inom sjön, men koncentrationen av återfångster till det område i Överuman, som ligger närmast utloppet, är väl troligen inte bara en effekt av att fisket är intensivt här, och att rödingen måste passera för att komma längre upp i sjön.

Diskussion.

Den bild man får av röding- och sikvandringen ner i Överumans respektive Storjuktans utlopp är ofullständig och sammansatt av brottstycken från kontrollfiskens vissa årstider och märkningsexperiment. Ett försök till syntes måste därför till viss del bestå av observationer och till viss del av deduktion.

Rödingundersökningen har sina speciella felkällor och sikundersökningen sina. Det finns inte heller någon anledning att försöka tvinga in observationerna från de två undersökningarna i ett enhetligt vandringsmönster, men det finns anledning att göra jämförelser.

Det råder rätt stora likheter mellan den rödingvandring och den sikvandring som beskrivits i föreliggande arbete. Nervandringen sker eller antages ske på försommaren och uppvandringen senare på sommaren. Därtill kommer en lekvandring av röding ner i älven och tillbaka på förhösten. I Storjuktan tycks det vandrande sikbeståndet innehålla en viss inblandning av blivande lekfiskar hela tiden och detta inslag blir allt mer markerat på hösten utan att någon gräns kan fastställas, men det är mycket få individ som vandrar på hösten.

En kort och obetydlig fors var det enda som avbröt spakån mellan Storjuktans utlopp och kontrollen, och få sikar har återfångats nedom kontrollen i den fors som sedan följde. Om vandringen enligt dessa indicier icke skulle sträcka sig ner i Sikselet, måste ju bortemot 2000 sikar ha varit "lagrade" i den sistnämnda forsens och det lilla området mellan forsens och kontrollen år 1958 och detta kan väl ifrågasättas. I Överumans utlopp har däremot en gräns för vandringen kunnat dras ca 3 km nedom utloppet, där en kontroll var uppförd 1957 (se tidigare artikel). Det är tveksamt vad som skall betecknas som Överumans utlopp, eftersom strömmen är fullt märkbar redan i "Käften" (vid pilen, Fig. 5) men kontrollen 1956 och 1959 låg på första forsacken, $\frac{1}{2}$ cm längre ner på bilden, och återfångsterna visar att vandringen åtminstone till viss del sträckte sig ner över denna och några andra forsar till "Hemselet", det nedersta på fig. 3-5. I brist på en mycket detaljerad hydrografisk beskrivning av älvsträckorna kan man inte jämföra sikens och rödingens förmåga att vandra i rinnande vatten särskilt som man inte kan utesluta att sikvandringen inkluderade forsens ner till Sikselet (jämför dock den stora dödligheten i kontrollfisket för sik). Däremot har undersökningarna ökat materialet, som visar att

och hur sikens och rödingens vandringar i rinnande vatten sker. Temperaturen vid flertalet rödingars nervandring 1959 låg vid $6-8^{\circ}$ och återvandringen 10-20 augusti 1956 skedde vid $11-12^{\circ}$, lekvandringen 1956 var i huvudsak slut innan temperaturen sjunkit under 6° . Temperaturen vid sikens nervandring är okänd, men får man dra långt gående paralleller med sikutvandringen ur Storavan (Yttrande av I. Sörensen 8/12 1959) måste utvandring där ha skett senast i juni 1959 vid en medeltemperatur av 11° . (Dessa undersökningar fortsätter, och parallellerna kan visa sig ohållbara). Återvandringen mot Storjuktan inträffade vid en temperatur över 12° . Dessa data överensstämmer, så långt materialet håller, med vad man kunnat vänta av sommarvandringar hos två arter, där rödingen är den mera köldanpassade.

En fyligare bild av fiskens reaktioner på dygnets ljusrytm, olika vattenföringar och själva kontrollbyggnaden erhålles för sik under rubriken "dygnsvariation" samt för röding under rubriken "direktobservationer" och i föregående artikel sidorna 74/8 och 79/13. Rödingnervandringen 1956 skedde huvudsakligen i mörker och försenades under dygnet av kontrollbyggnaden så att fisk ansamlades på uppströmssidan. Även uppvandringen skedde i mörker. Sikuppvandringens dygnsvariation var beroende både av vattenföring (vattendjup) och tid på dygnet, vilket visar att man inte skall acceptera en generell teori för laxartade fiskar om en enbart ljuskontrollerad dygnsvariation i vandringsaktiviteten.

Tillväxten av märkt sik har visat sig vara en dålig indikator på överlevnaden av märkta. Man vet ju att dödligheten var hög i Storjuktanexperimentet, men tillväxten fram till återfångst var i det närmaste normal. Även märkt röding hade vuxit bra fram till återfångsten så vitt man kan bedöma. Röding, som var under 25 cm vid märkning, kan att döma av återfångsterna ha varit utsatt för viss ökning i "naturlig" dödlighet, men man vet också att märkt fisk kan förlora märket efter någon tid, och märkesförlust kan ej skiljas från ökad naturlig dödlighet i detta experiment.¹⁾ En försiktigt formulerad slutsats är att de rödingar och sikar som ej dör tämligen snart efter märkningen uppvisar en nästan normal tillväxt.

¹⁾ I Storjuktanexperimentet har brickmärkning 1957 gett högre återfångst i kontrollen (1958) än fenklippning, men bägge kategorierna var utsatta för ökad dödlighet, och denna kan ju drabba fenklippta och brickmärkta olika, särskilt som de brickmärkta kan vara ett urval. Säkert är att längden vid märkning för den grupp brickmärkta som återfångades låg över genomsnittet för alla brickmärkta sikar (tabell 8), och detta stämmer ju med resultaten från rödingmärkningen.

Figurförklaringar.

Fig. 1 och 2. Märkningsexperimentet i Storjuktan 1957 och 1958. I östra delen av kartan (fig. 1) är det nuvarande dammläget markerat med ett kraftigt streck tvärs över Juktån mellan sjön Storjuktan och Sikselet. Kontrollfisket låg vid ön, $\frac{1}{2}$ cm väster härom. Tagging = märkning, recapture = återfångst.

Fig. 3-5. Märkningsexperimentet i Överuman 1959 och 1956. Kontrollfisket låg ungefär mitt emellan pilarna på fig. 4, på första forsacken.

Ett streck på återfångsttecknet betyder att återfångsten gjordes samma kalenderår som märkningen, två streck betyder året därefter o.s.v. Riktningen på strecket (strecken) symboliserar olika månader vid återfångst (recapture). Cirkel med eller utan prick i centrum symboliserar fisk som märkts olika perioder eller som märkts på upp- respektive nedvandring. Åtta återfångster av 1956 års märkning har gjorts i sjöns västra del, som ej är återgiven på bilden (max. 23 km från märkningsplatsen), och dessutom saknas lokal- eller tidsuppgifter för ytterligare ett antal återfångster. I fyra fall har återfångster gjorts i älven 3-7 km nedom kontrollfisket.

RECAPTURE :

TAGGING :		1957	1958
JULY - SEPT. 1957	♀		
OCT. - DEC. 1957	♂		
JULY - SEPT. 1958	♀	♀	
OCT. - DEC. 1958	♂	♂	♂

STORJUKTAN.

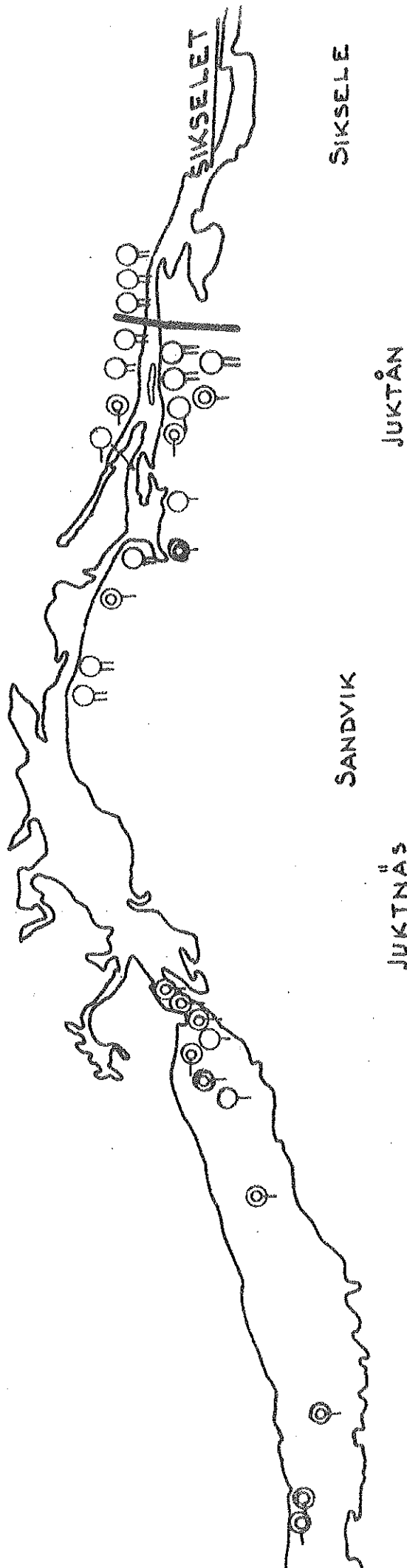


Fig.1

Fig.2

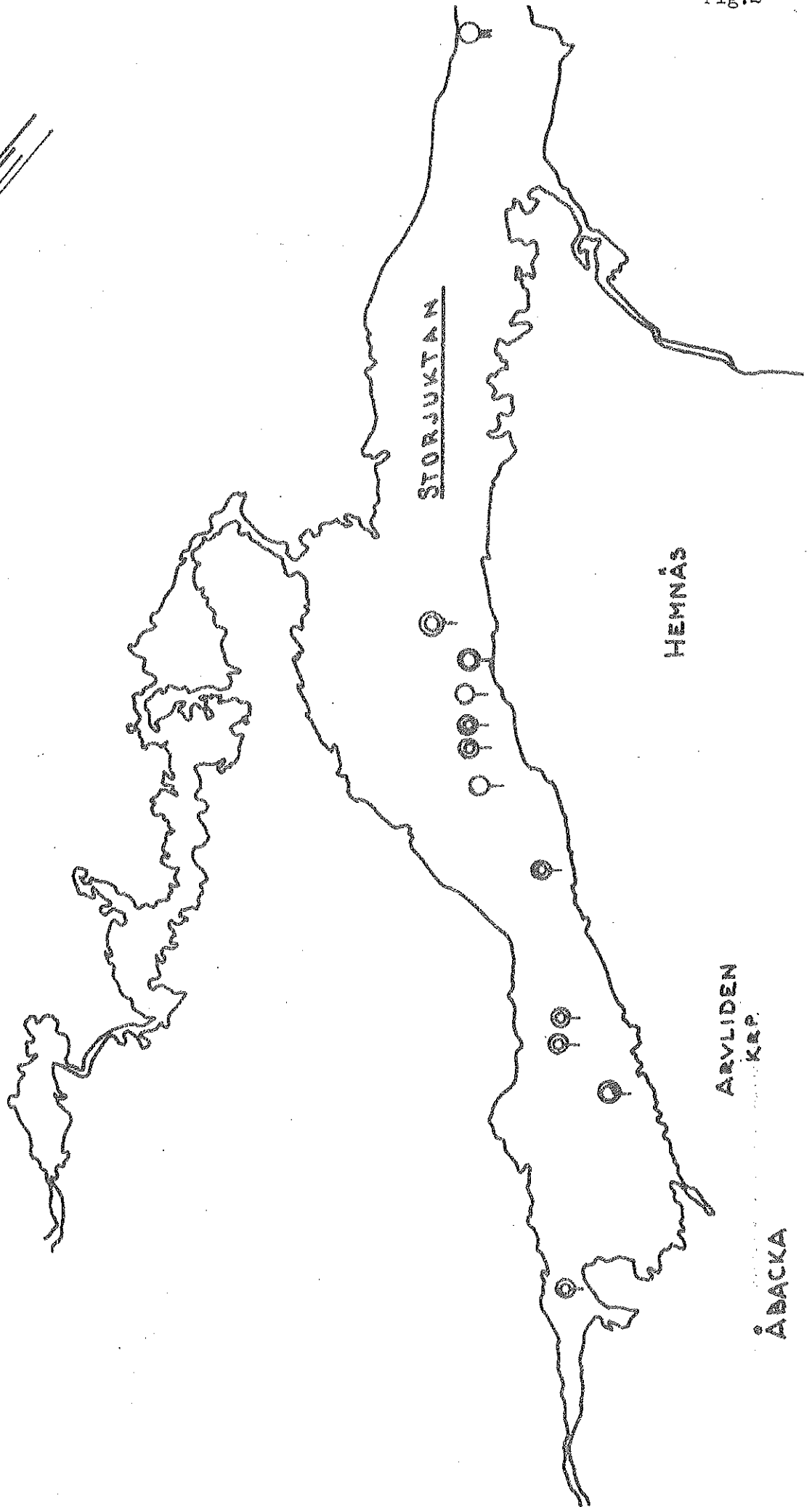
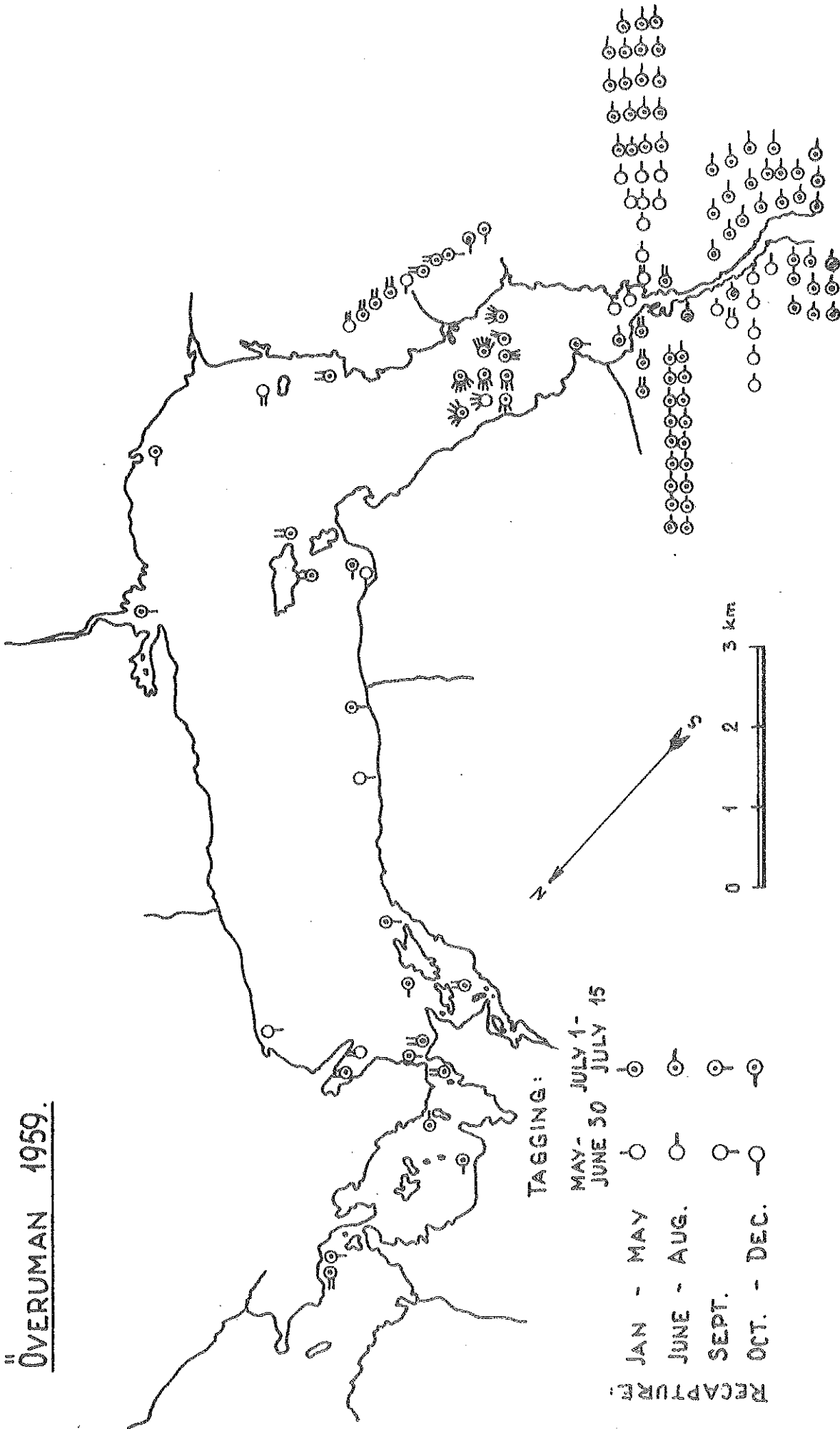


Fig.3

"ÖVERUMAN 1959.



TAGGING:

MAY - JULY 1 -
JUNE 30 JULY 15

JAN - MAY	○	○	○	○
JUNE - AUG.	○	○	○	○
SEPT.	○	○	○	○
OCT. - DEC.	○	○	○	○

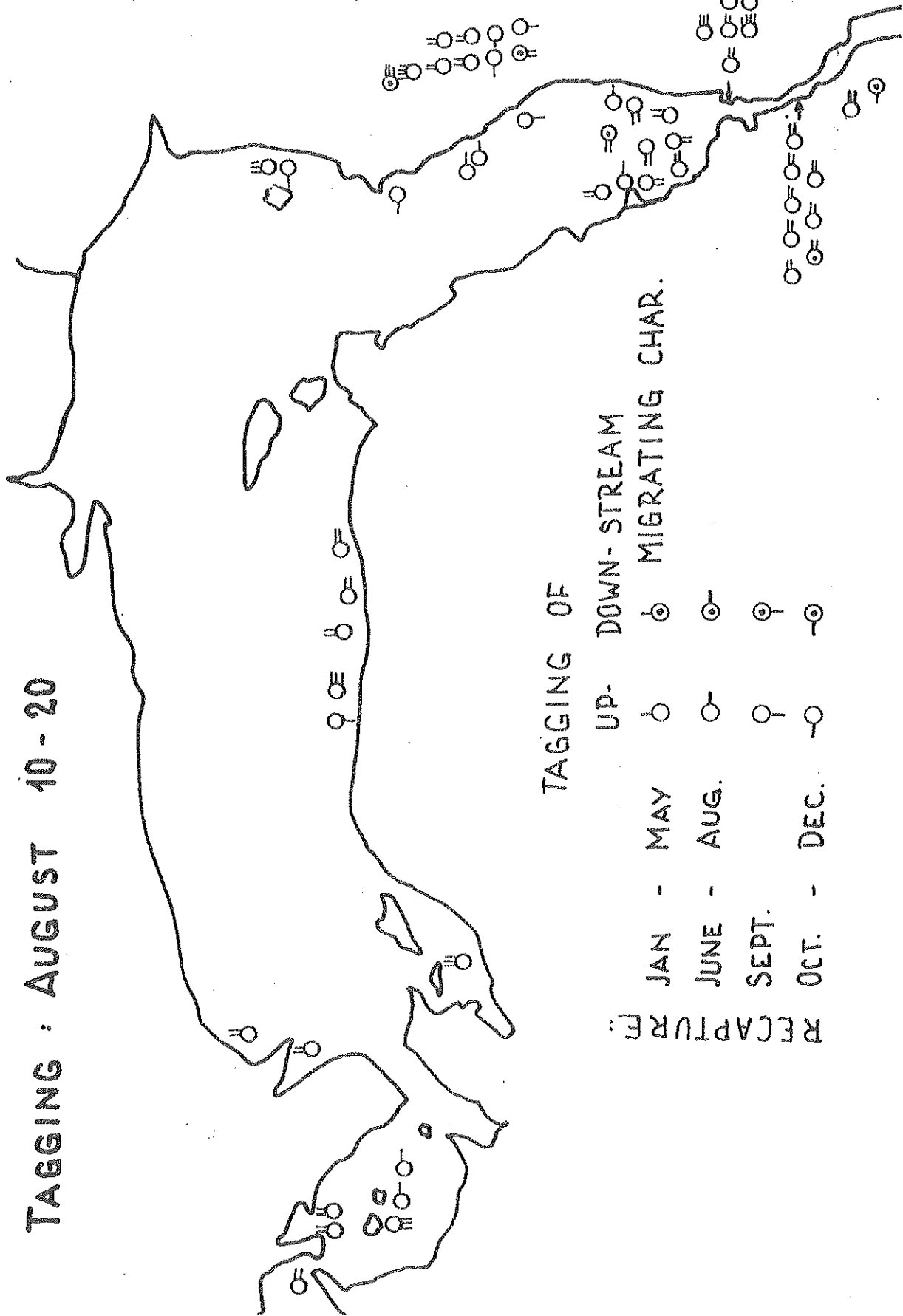
RECAPTURE



ÖVERUMAN 1956.

ÅTERFÅNGSTER AV RÖDING, MÄRKTA 10-20 AUG.

TAGGING : AUGUST 10-20



TAGGING OF
UP- DOWN- STREAM
MIGRATING CHAR.

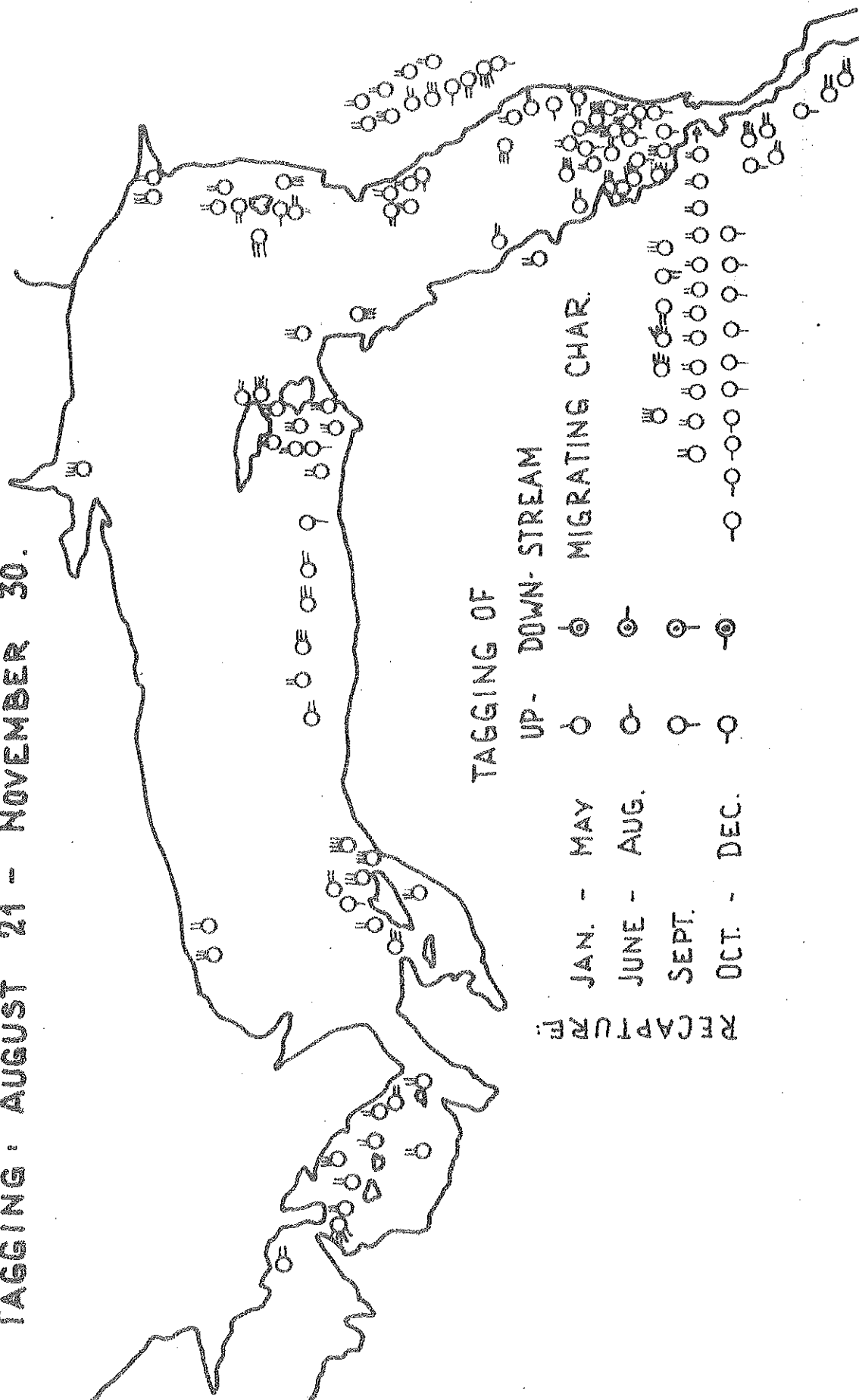
RECAPTURE:
 JAN - MAY ○ ○
 JUNE - AUG. ○ ○
 SEPT. ○ ○
 OCT. - DEC. ○ ○

Fig.4

ÖVERUMAN 1956.

ÅTERFÅNGSTER AV RÖDING, MÄRKTA 21/8 - 30/11.

TAGGING: AUGUST 21 - NOVEMBER 30.

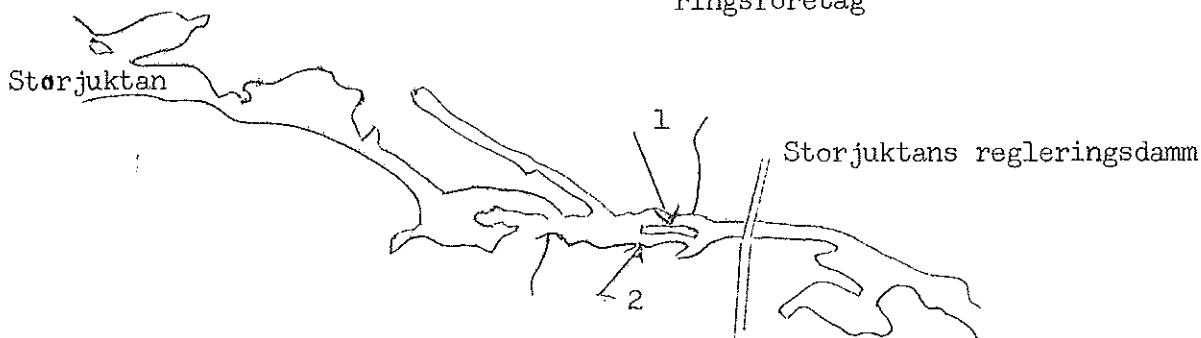


TAGGING OF

UP- DOWN- STREAM
MIGRATING CHAR.

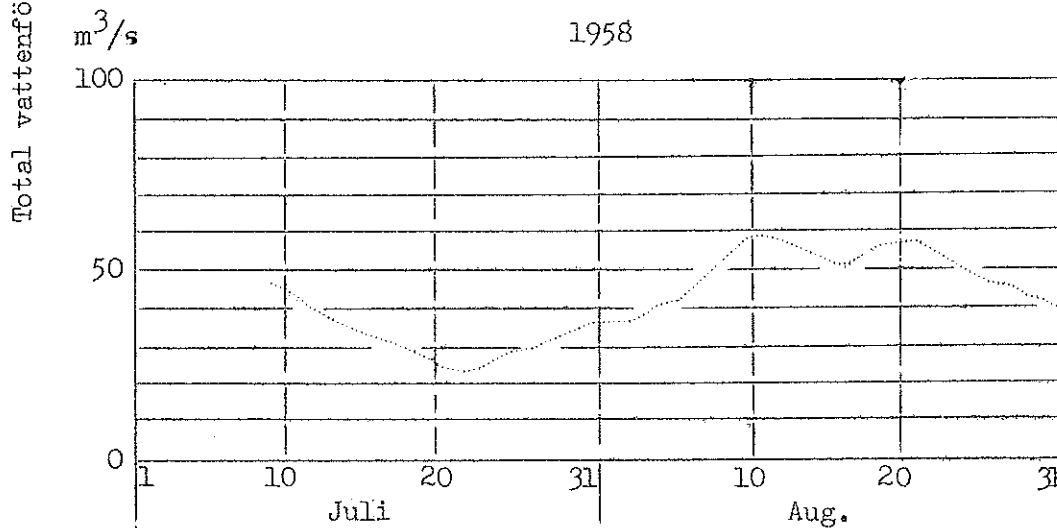
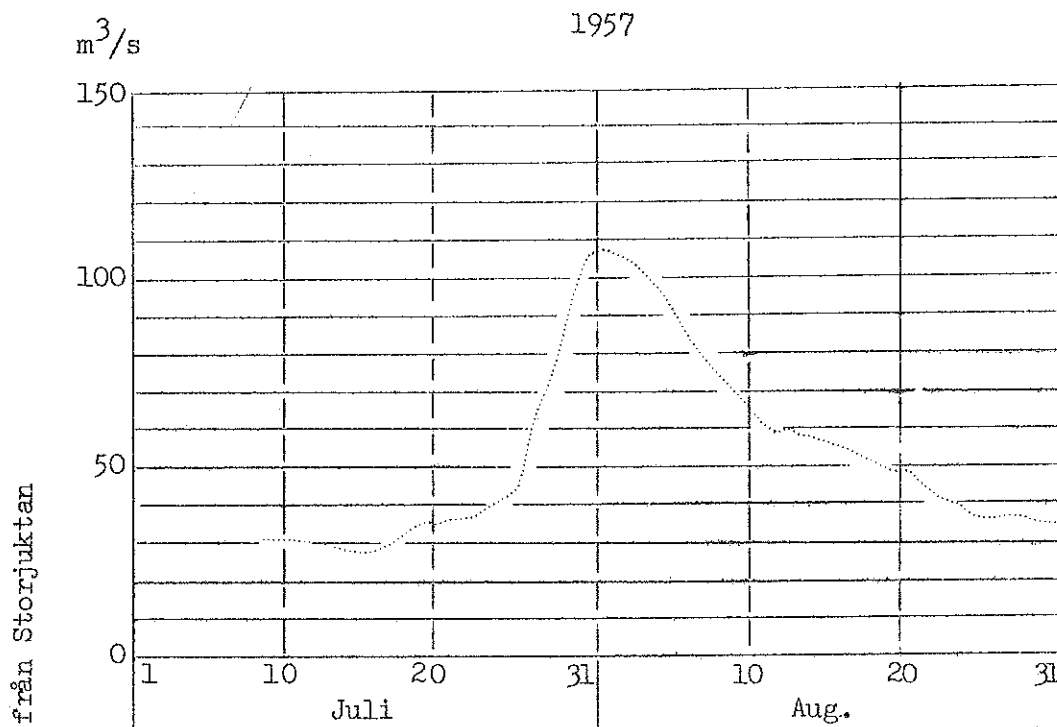
RECAPTURE:
JAN. - MAY ○ ○
JUNE - AUG. ○ ○
SEPT. ♀ ♀
OCT. - DEC. ○ ○

Vattenförling från Storjuktan enligt Umeälvens Vattenregleringsföretag



Vattenfördelning enligt en grov uppskattning:

totalt 100 m ³ /s	totalt 25 m ³ /s
70 % i vänstra grenen (1)	85 % i vänstra grenen (1)
30 % i högra grenen (2)	15 % i högra grenen (2)



Bilaga 2.

Avskrift (utdrag) av Martin Erikssonsprotokoll från kontrollfisket i Överumans utlopp 1956.

15/8. Fisken vandrar endast på natten in i burarna. I uppgångsburen är det ca 90 % gallfisk som vandrar in.

30/8. Att vädret inverkar på fiskens aktivitet vid burarna är alldeles tydligt. Vid dåligt väder såsom regn, blåst och storm blir det färre fiskar som vandrar mot spärren och den mindre fisken är nästan helt borta.