

Kalataloudellisen tutkimustoimiston

TIEDONANTOJA

N:o 1

Maaliskuu 1967

Maataloushallitus, Mariankatu 23, Helsinki

Kalataloudellisen tutkimustoimiston tiedonantoja

N^o 1

maaliskuu 1967

S i s ä l l y s

	sivu
Kalataloudellisen tutkimustoimiston järvi- taimen- ja kirjolohimerkinnät	2
Purkualueen valinta jätevesiä mereen johdettaes- sa	17
Mateen vaalea värimuunnos, "kultamade"	32

KALATALOUDELLISEN TUTKIMUSTOIMISTON JÄRVITAIMEN- JA KIRJOLOHIMERKINNÄT

Kalataloudellisen tutkimustoimiston toimesta on suoritettu joukko järvitaimenmerkintöjä vuosina 1958-1966 ja kirjolohimerkintöjä vuosina 1963-1966. Jonkinlaisina "väliaikatietoina" esitetään seuraavat tulostaulukot, joista selviävät tähänastisten merkintöjen kappalemäärät ja takaisinsaantiprosentit kunkin vuoden merkinnästä eri alueilta. Lisäksi esitetään kummastakin lajista yhteenvetotaulukko, josta näkyy kunkin merkintävuoden kokonaistulos sekä vaellusetaisyydet merkintäpaikalta.

Tuloksista voidaan havaita mm., että taimenistutuksista suuriin vesiin saadaan keskimäärin lähes kaksi kertaa niin paljon kaloja takaisin kuin kirjolohi-istutuksista. Keskimääräinen takaisinsaantiprosentti järvitaimenmerkinnöistä on ollut 8,1 %, kirjolohimerkinnöistä 4,3 %. Merkittyjen järvitaimenten koko on yleensä vaihdellut 15-19 cm:n välillä, mutta Kiutakönkääällä se on ollut 50-70 cm ja Päijänteellä 70-80 cm. Kirjolohimerkinnät on suoritettu 15-32 cm:n pituisilla yksilöillä.

Voidaan myös todeta, että istutettuja järvitaimenia saadaan takaisin tavallisesti useamman vuoden aikana kuin kirjolohia. Viimemainittujen kalojen elinikä luonnonvaraisissa olosuhteissa on tunnetusti huomattavasti lyhyempi kuin taimenten ja suurin osa palautetuista merkeistä onkin saatu takaisin jo ensimmäisen vuoden kuluessa. Vain vähäinen osa on saatu toisena vuonna ja ainoastaan yksi yksilö kolmantena vuonna (Kunttijärvi, Mäntsälä). Eräästä Inarijärveen suoritetusta järvitaimenistutuksesta sitävastoin on saatu kaloja takaisin jopa viiden vuoden aikana ja useita merkintöjä on, joissa kaloja on tavattu neljänä peräkkäisenä vuonna.

Vastoin aikaisempia käsityksiä kirjolohet näyttävät keskimäärin ottaen vaeltavan vähemmän kuin järvitaimenet, vaikka jokseenkin kaikissa suoritetuissa istutuksissa vaellusmahdollisuudet olisivat olleet hyvät. Kirjolohista on kokonaista 98,6 % saatu

alle 20 km:n etäisyydeltä merkintäpaikasta, järvitaimenista 95,5 %. Voitaneen sanoa, että kummatkin istutuskalat ovat olleet suhteellisen paikallaan pysyviä, vaikka joistakin yksilöistä tiedetään, että ne ovat vaeltaneet melkoisia matkoja. Järvitaimenilla pisimmät vaellukset (0,3 % takaisin saaduista) ovat ulottuneet reittivesiä myöten noin 150-200 km:n päähän merkintäpaikalta ja yhteensä 1,2 % vaelluksista on ulottunut yli 100 km:n päähän. Kirjolohella vain neljä yksilöä (0,5 % takaisin saaduista) on vaeltanut yli 100 km:n etäisyydelle merkintäpaikalta, mutta tämän kalan pisimmät vaellukset ovat ulottuneet huomattavan kauaksi, merialueella aina Tanskan ja Puolan rannikolle saakka. Tähänastisten merkintätulosten mukaan pisimmät kirjolohien suorittamat vaellukset ovat olleet seuraavat:

Merkintäpaikka ja -aika	Saantipaikka ja -aika	Vaellus- etäisyys
Obbnäs 8.9.1966	Porvoon saaristo 27.12.1966	90 km
"- 3.10.1966	"- " 9.12.1966	90 "
Lauttasaari 13.6.1965	Hanko 3.1966	120 "
"- 13.6.1965	Kotka, Sunila 15.5.1966	135 "
"- 13.6.1965	Rixhöft, Danzigin lahti 1.1966	700 "
"- 13.6.1965	Nordby, Fyn- Jyllanti, Tanska 2.10.1966	1250 "

JÄRVITAIKEMERKINNÄT (1958 - 1966)
=====

Inarinjärvi, Inari

Istutettu 10.10.-58		27 kpl.	
Saatu 1958	1 kpl		4.0 %
" 1959	8 "		29.0 %
" 1960	5 "		18.0 %
" 1961	3 "		11.0 %
" 1962	1 "		4.0 %
Yht.	18 kpl,		66.0 %

Inarinjärvi, Inari

Istutettu 8.8.-59		56 kpl.	
Saatu 1960	3 kpl		5.0 %
" 1961	2 "		4.0 %
" 1963	1 "		1.0 %
Yht.	6 kpl		10.0 %

Päijänne, Vaajakoski

Istutettu 17.10.-59		11 kpl.	
Saatu 1961	3 kpl.		27.3 %
" 1962	1 "		9.1 %
" 1964	1 "		9.1 %
" 1966	2 "		18.1 %
Yht.	7 kpl.		63.6 %

Päijänne, Vaajakoski

Istutettu 23.9.-60		18 kpl.	
Saatu 1961	3 kpl		16.6 %
" 1962	1 "		5.6 %
Yht.	4 kpl.		22.2 %

Päijänne, Vaajakoski

Istutettu 19.10.61		23 kpl.	
Saatu 1961	4 kpl.		17.5 %
" 1962	7 "		30.4 %
" 1963	5 "		21.7 %
Yht.	16 kpl.		69.6 %

Oulujärvi

Istutettu	5.10-61		200 kpl	
Saatu	1961	10 kpl		5.0 %
"	1962	2 "		1.0 %
Yht.		12 kpl.		6.0 %

Pielisjärvi

Istutettu	27.11-61		120 kpl	
Saatu	1962	19 kpl		15.8 %
"	1963	4 "		3.3 %
Yht.		23 kpl		19.1 %

Pielisjärvi

Istutettu	19-13.11-62		553 kpl.	
Saatu	1962	5 kpl		0.90 %
"	1963	86 "		15.55 %
"	1964	4 "		0.72 %
Yht.		95 kpl		17.17 %

Oulunjärvi

Istutettu	7.6-62		100 kpl.	
Saatu	1962	2 kpl		0.2 %
"	1963	2 "		0.2 %
Yht.		4 kpl		0.4 %

Päijänne

Istutettu	19.10-62		29 kpl.	
Saatu	1962	4 kpl.		13.8 %
"	1963	9 "		31.0 %
"	1964	1 "		3.4 %
"	1965	2 "		6.8 %
Yht.		16 kpl		55.0 %

Olkajärvi, Rovaniemi

Istutettu	14.5.62		200 kpl.	
Saatu	1962	2 kpl.		1.0 %

Pyhäjärvi, Kesälahti

Istutettu	20.11.-62		200 kpl.	
Saatu	1963	12 kpl.		6.0 %

Pyhäselkä, Liperi

Istutettu	29.11-62		250 kpl.	
Saatu	1962	4 kpl.		1.6 %
"	1963	14 "		5.6 %
Yht.		18 kpl.		7.2 %

Suurijärvi, Liperi

Istutettu 20.11-62		175 kpl.	
Saatu 1963	9 kpl.		5.1 %

Koitere

Istutettu 21.11-62		200 kpl.	
Saatu 1963	18 kpl.		9.0 %
" 1964	3 "		1.5 %
" " 1965	1 "		0.5 %
" 1966	1 "		0.5 %
Yht.	23 kpl.		11.5 %

Muuratjärvi

Istutettu 15.10-62		200 kpl.	
Saatu 1963	8 kpl.		4.0 %
" 1964	7 "		3.5 %
" 1965	1 "		0.5 %
" 1966	1 "		0.5 %
Yht.	17 kpl.		8.5 %

Köytiäinen

Istutettu 29.11-62		125 kpl.	
Saatu 1962	1 kpl.		0.8 %
" 1963	6 "		4.8 %
Yht.	7 kpl.		5.6 %

Päijänne

Istutettu 31.10-63		9 kpl.	
Saatu 1964	3 kpl.		33.3 %
" 1966	1 "		11.1 %
Yht.	4 kpl.		44.4 %

Oulujärvi

Istutettu 25.9-63		300 kpl.	
Saatu 1963	28 kpl.		9.3 %
" 1964	15 "		5.0 %
" 1965	1 "		0.3 %
Yht.	44 kpl.		14.6 %

Oulujärvi

Istutettu 5.10-64		500 kpl.	
Saatu 1964	3 kpl.		0.6 %
" 1965	6 "		1.2 %
" 1966	2 "		0.4 %
Yht.	11 kpl.		2.2 %

Koitere, Muhus

Istutettu	29.4-64		300 kpl.	
Saatu	1964	30 kpl.		10.0 %
"	1965	4 "		1.3 %
"	1966	2 "		0.7 %
Yht.		36 kpl.		12.0 %

Höytiäinen

Istutettu	28.4-64		300 kpl.	
Saatu	1964	22 kpl.		7.3 %
"	1965	6 "		2.0 %
Yht.		28 kpl.		9.3 %

Pielisjärvi

Istutettu	7.10-64		700 kpl.	
Saatu	1964	64 kpl.		9.1 %
"	1965	9 "		1.3 %
"	1966	1 "		0.1 %
Yht.		74 kpl.		10.5 %

Kuusijärvi, Juojärvi

Istutettu	29.4-64		200 kpl.	
Saatu	1964	18 kpl.		9.0 %
"	1965	1 "		0.5 %
Yht.		19 kpl.		9.5 %

Päijänne, Vaajakoski

Istutettu	24.10-64		10 kpl.	
Saatu	1964	1 kpl.		10.0 %
"	1965	3 "		30.0 %
Yht.		4 kpl.		40.0 %

Kivijärvi

Istutettu	4.5-64		400 kpl.	
Saatu	1964	35 kpl.		8.7 %
"	1965	30 "		7.5 %
"	1966	15 "		3.8 %
Yht.		80 kpl.		20.0 %

Leppävesi

Istutettu	3.5-64		199 kpl.	
Saatu	1964	44 kpl.		22.1 %
"	1965	9 "		4.5 %
"	1966	1 "		0.5 %
Yht.		54 kpl.		27.1 %

Kynsivesi, Keitele

Istutettu 4.5-64		300 kpl	
Saatu 1964	41 kpl.		13.7 %
" 1965	38 "		12.6 %
" 1966	<u>10 "</u>		<u>3.3 %</u>
Yht.	89 kpl.		29.6 %

Hännilänsalmi, Keitele

Istutettu 4.5-64		604 kpl.	
Saatu 1964	28 kpl.		4.63 %
" 1965	36 "		5.96 %
" 1966	<u>9 "</u>		<u>1.49 %</u>
Yht.	73 kpl.		12.08 %

Jerisjärvi, Muonio

Istutettu 22.5-65		220 kpl.	
Saatu 1965	36 kpl.		16.36 %

Kiutaköngäs, Oulankajoki

Istutettu 7.8-65		84 kpl.	
Saatu 1965	9 kpl.		10.71 %
" 1966	<u>7 "</u>		<u>8.33 %</u>
Yht.	16 kpl.		19.04 %

Petäisenniska, Kajaani

Istutettu 30.5-65		99 kpl.	
Saatu 1965	10 kpl.		10.10 %

Kivesjärvi, Kajaani

Istutettu 22.9-65		62 kpl.	
Saatu 1965	1 kpl.		1.6 %
" 1966	<u>1 "</u>		<u>1.6 %</u>
Yht.	2 kpl.		3.2 %

Rohjanjärvi, Kajaani

Istutettu 17.9-65		300 kpl.	
Saatu 1965	9 kpl.		3.0 %
" 1966	<u>6 "</u>		<u>2.0 %</u>
Yht.	15 kpl.		5.0 %

Puruvesi, Nevossalo

Istutettu 22.10-65		100 kpl.	
Saatu 1965	2 kpl.		2.0 %
" 1966	<u>13 "</u>		<u>12.0 %</u>
Yht.	15 kpl.		15.0 %

Höytiäinen

Istutettu 2.9-65		2000 kpl.	
Saatu 1965	74 kpl.		3.7 %
" 1966	<u>15 "</u>		<u>0.8 %</u>
Yht.	89 kpl.		4.5 %

Päijänne, Vaajakoski

Istutettu 30.10-65		20 kpl.	
Saatu 1965	1 kpl.		5.0 %
" 1966	<u>6 "</u>		<u>30.0 %</u>
Yht.	7 kpl.		35.0 %

Lavianselkä, Keitele

Istutettu 4.5-65		450 kpl.	
Saatu 1965	48 kpl.		10.6 %
" 1966	<u>28 "</u>		<u>6.2 %</u>
Yht.	76 kpl.		16.8 %

Neiturinkanava, Konnevesi

Istutettu 3.5.-65		450 kpl.	
Saatu 1965	55 kpl.		12.2 %
" 1966	<u>58 "</u>		<u>12.8 %</u>
Yht.	113 kpl.		25.0 %

Kärnäkoski, Keitele

Istutettu 21.10-65		450 kpl.	
Saatu 1965	3 kpl.		0.6 %

Vahvajärvi, Hirvensalmi

Istutettu 4.5-65		200 kpl.	
Saatu 1965	24 kpl.		12.0 %
" 1966	<u>16 "</u>		<u>8.0 %</u>
Yht.	40 kpl.		20.0 %

Pielavesi

Istutettu 13.9-65		500 kpl.	
Saatu 1965	3 kpl.		0.6 %
" 1966	<u>5 "</u>		<u>1.0 %</u>
Yht.	8 kpl.		1.6 %

Nilakka, Hannula

Istutettu 13.9-65		500 kpl.	
Saatu 1965	15 kpl.		3.0 %
" 1966	<u>15 "</u>		<u>3.0 %</u>
Yht.	30 kpl.		6.0 %

<u>Oulujärvi</u>			
Istutettu 21.10-66	250 kpl.		
Saatu 1966 22 kpl.			8.0 ‰
<u>Kivijärvi</u>			
Istutettu 11.5-66	300 kpl.		
Saatu 1966 16 kpl.			5.3 ‰
<u>Kiutaköngäs, Oulankajoki</u>			
Istutettu 21.7.-66	60 kpl.		
Saatu 1966 1 kpl.			1.6 ‰
<u>Inarijärvi</u>			
Istutettu 16.6.-66	1500 kpl.		
Saatu 1966 16 kpl.			1.1 ‰
<u>Kemijoki</u>			
Istutettu 8.6-66	1800 kpl.		
Saatu 1966 67 kpl.			3.7 ‰
<u>Torniojoki</u>			
Istutettu 8.6-66	900 kpl.		
Saatu 1966 46 kpl.			9.5 ‰
<u>Puolankajärvi</u>			
Istutettu 23.9-66	99 kpl.		
Saatu 1966 2 kpl.			2.0 ‰
<u>Puruvesi, Mavossalo</u>			
Istutettu 26.5-66	100 kpl.		
Saatu 1966 17 kpl.			17.0 ‰
<u>Roine, Hauho</u>			
Istutettu 10.5-66	44 kpl.		
Saatu 1966 12 kpl.			27.2 ‰
<u>Mallasvesi</u>			
Istutettu 9.6-66	1000 kpl.		
Saatu 1966 10 kpl.			1.0 ‰
<u>Päijänne, Vaajakoski</u>			
Istutettu 25.10-66	9 kpl.		
Saatu 1966 1 kpl.			11.0 ‰
<u>Liesvesi, Keitele</u>			
Istutettu 11.5-66	300 kpl.		
Saatu 1966 41 kpl.			13.6 ‰

Keurunselkä, Keitele

Istutettu 10.5-66	800 kpl.	
Saatu 1966	31 kpl.	3.8 ‰

Alvajärvi, Keitele

Istutettu 11.5-66	300 kpl.	
Saatu 1966	17 kpl.	5.7 ‰

Kärnäkoski, Keitele

Istutettu 12.5-66	300 kpl.	
Saatu 1966	11 kpl.	3.6 ‰

YHTEENVETO JÄRVITAIHNEHMERKINNÖISTÄ

<u>Istutettu</u>	<u>1958</u>		27 kpl.	
Saatu	1958	1 kpl.		
"	1959	8 "		
"	1960	5 "		
"	1961	3 "		
"	1962	<u>1 "</u>		
	Yht.	18 kpl.		66.0 ‰
<u>Istutettu</u>	<u>1959</u>		67 kpl.	
Saatu	1960	3 kpl.		
"	1961	5 "		
"	1962	1 "		
"	1963	1 "		
"	1964	1 "		
"	1966	<u>2 "</u>		
	Yht.	13 kpl.		19.4 ‰
<u>Istutettu</u>	<u>1960</u>		18 kpl.	
Saatu	1961	3 kpl.		
"	1962	<u>1 "</u>		
	Yht.	4 kpl.		22.2 ‰
<u>Istutettu</u>	<u>1961</u>		343 kpl.	
Saatu	1961	14 kpl.		
"	1962	28 "		
"	1963	<u>9 "</u>		
	Yht.	51 kpl.		15.0 ‰

<u>Istutettu</u>	1962		2032 kpl.	
Saatu	1962	18 kpl.		
"	1963	164 "		
"	1964	18 "		
"	1965	4 "		
"	1966	<u>2 "</u>		
	Yht.	206 kpl.		9.8 ‰
<u>Istutettu</u>	1963		309 kpl.	
Saatu	1963	28 kpl.		
"	1964	18 "		
"	1965	1 "		
"	1966	<u>1 "</u>		
	Yht.	48 kpl.		15.5 ‰
<u>Istutettu</u>	1964		3515 kpl.	
Saatu	1964	286 kpl.		
"	1965	142 "		
"	1966	<u>40 "</u>		
	Yht.	468 kpl.		13.3 ‰
<u>Istutettu</u>	1965		5435 kpl.	
Saatu	1965	290 kpl.		
"	1966	<u>170 "</u>		
	Yht.	460 kpl.		8.4 ‰
<u>Istutettu</u>	1966		7762 kpl.	
Saatu	1966	310 kpl.		4.0 ‰
Istutettu vuosina 1958-1966	Yht.	19.506 kpl.		
Saatu takaisin	-"-	"	1.578 kpl.	8.1 ‰

Järvitaimenen vaelus

1507 kpl.	0 - 20 km	95.5 ‰
29 "	20 - 50 "	1.8 ‰
23 "	50 - 100 "	1.5 ‰
15 "	100 - 150 "	0.9 ‰
<u>4 "</u>	<u>150 - 200 "</u>	<u>0.3 ‰</u>
1578 kpl.		100.0 ‰

K I R J O L O M I M B R K I N N Ä T (1963-1966)
 =====

Kossajärvi, Suomussalmi

Istutettu 26.9-63		400 kpl.	
Saatu 1963	11 kpl.		2.7 ‰
" 1964	6 "		1.5 ‰
Yht.	17 kpl.		4.2 ‰

Pyhäkoski allas, Muhos

Istutettu 26.9-63		200 kpl.	
Saatu 1963	4 kpl.		2.0 ‰
" 1964	1 "		0.5 ‰
Yht.	5 kpl.		2.5 ‰

Oulunjärvi, Oulu

Istutettu 26.9-63		100 kpl.	
Saatu 1963	7 kpl.		7.0 ‰

Oulunjärvi, Oulu

Istutettu 5.10.-64		500 kpl.	
Saatu 1964	23 kpl.		4.6 ‰
" 1965	15 "		3.0 ‰
Yht.	38 kpl.		7.6 ‰

Suur-Saimaa, Kylmäniemi, Taipalsaari

Istutettu 15.10.-64		18 kpl.	
Saatu 1964	9 kpl.		50.0 ‰
" 1965	2 "		11.1 ‰

Mallusjärvi, Orinattila

Istutettu 11.6.-64		175 kpl.	
Saatu 1964	15 kpl.		8.6 ‰

Puujärvi, Karjalohja

Istutettu 9.6.-64		125 kpl.	
Saatu 1964	3 kpl.		2.4 ‰

Hunttijärvi, Läntsälä

Istutettu 11.6.-64		175 kpl.	
Saatu 1964	3 kpl.		1.7 ‰
" 1966	1 "		0.6 ‰
Yht.	4 kpl.		2.3 ‰

Mallinkaistenjärvi, Turenki

Istutettu 4.10.-64		62 kpl.	
Saatu 1964	1 kpl.		1.6 ‰
" 1965	1 "		1.6 ‰
Yht.	2 kpl.		3.2 ‰

<u>Lohjanjärvi, Lohja</u>			
Istutettu	10.4.-64	325 kpl.	
Saatu	1964	1 kpl.	0.3 ‰
<u>Sääksjärvi, Rajamäki</u>			
Istutettu	11.6.-64	125 kpl.	
Saatu	1964	4 kpl.	3.2 ‰
"	1965	7 "	5.6 ‰
Yht.		11 kpl.	8.8 ‰
<u>Pitkäjärvi, Hummi</u>			
Istutettu	10.6.-64	205 kpl.	
Saatu	1964	2 kpl.	0.9 ‰
<u>Tuusulanjärvi, Tuusula</u>			
Istutettu	11.6.-64	125 kpl.	
Saatu	1964	1 kpl.	0.8 ‰
<u>Valkerbyjärvi, Hummi</u>			
Istutettu	10.6.-64	200 kpl.	
Saatu	1964	1 kpl.	0.5 ‰
<u>Arimajärvi, Pusula</u>			
Istutettu	15.6.-64	120 kpl.	
Saatu	1964	1 kpl.	0.8 ‰
<u>Ilmoilanselkä, Pälkäne</u>			
Istutettu	17.6.-65	2400 kpl.	
Saatu	1965	82 kpl.	3.4 ‰
"	1966	4 "	0.2 ‰
Yht.		86 kpl.	3.6 ‰
<u>Mallasvesi, Valkeakoski</u>			
Istutettu	17.6.-65	2450 kpl.	
Saatu	1965	165 kpl.	6.8 ‰
"	1966	25 "	1.0 ‰
Yht.		190 kpl.	7.8 ‰
<u>Kivesjärvi, Paltamo</u>			
Istutettu	22.3.-65	17 kpl.	
Saatu	1964	1 kpl.	5.0 ‰
<u>Kilpijärvi, Häntsälä</u>			
Istutettu	13.6.-65	500 kpl.	
Saatu	1965	4 kpl.	0.8 ‰

<u>Leänijärvi</u> , Lohja						
Istutettu 11.6.-65	Saatu	1965	5 kpl.	1		
	"	1966	3 kpl.			
	Yht.		8 kpl.			
<u>Höytiäinen</u> , Joensuu						
Istutettu 28.8-2.9.-65	Saatu	1965	144 kpl.	988 kg		
	"	1966	24 "			
	Yht.		168 kpl.			
<u>Urajärvi</u> , Iitti						
Istutettu 14.6.-65	Saatu	1965	3 kpl.	500 kpl.		
<u>Bodomjärvi</u> , Espoo						
Istutettu 22.6.-65	Saatu	1965	27 kpl.	500 kpl.		
<u>Pitkäjärvi</u> , Huuksio						
Istutettu 10.6.-65	Saatu	1965	10 kpl.	500 kpl.		
<u>Lauttasaari</u> , Helsinki						
Istutettu 13.6.-65	Saatu	1965	5 kpl.	500 kpl.	2.0 %	
	"	1966	7 "			
	Yht.		12 kpl.			
<u>Telalahti</u> , Obbnäs						
Istutettu 8.9.-65	Saatu	1966	4 kpl.	400 kpl.	1.0 %	
<u>Telalahti</u> , Obbnäs						
Istutettu 3.10.-65	Saatu	1966	4 kpl.	510 kpl.	1.0 %	
<u>Torsö</u> , Snappertuna						
Istutettu 10.9.-66	Saatu	1966	6 kpl.	500 kpl.	0.8 %	
<u>Kyyvesi</u> , Kangasniemi						
Istutettu 17.10.-66	Saatu	1966	19 kpl.	300 kpl.	1.2 %	
<u>Mallasvesi</u> , Valkeakoski						
Istutettu 9.6.-66	Saatu	1966	51 kpl.	1000 kpl.	6.3 %	
						5.1 %

PURKUALUEEN VALINTA JÄTEVESIÄ MEREEN JOHDETTAESSA

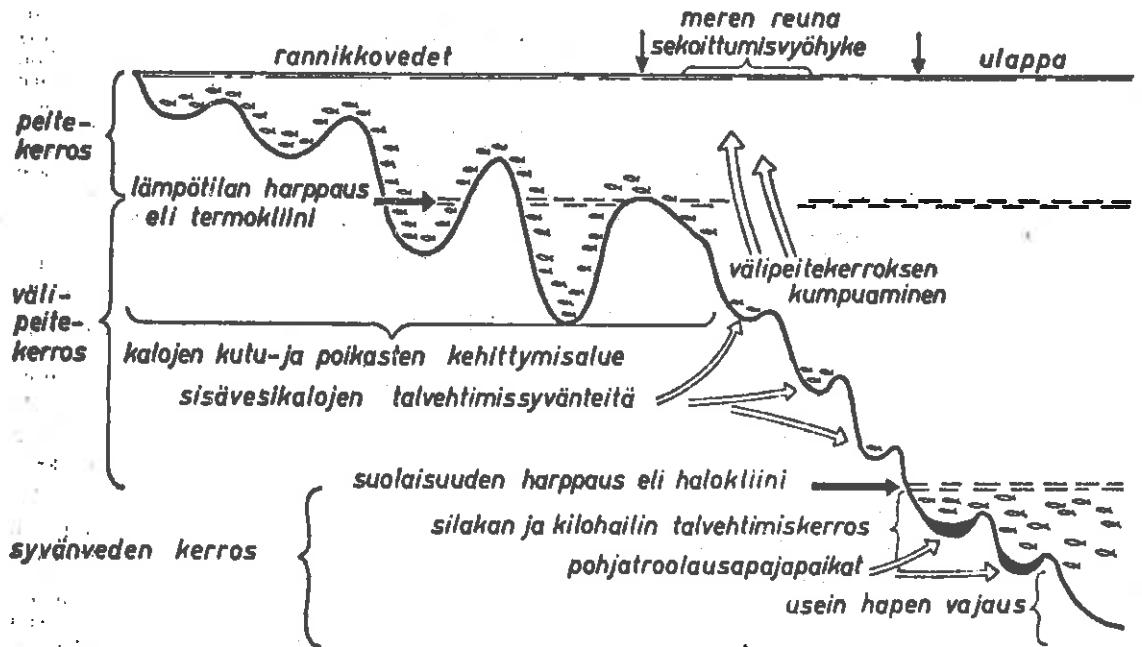
Jäteveden liiallinen lisäys johtaa kaikissa vesistöissä käytännöllisesti katsoen samanlaiseen lopputulokseen. Useimmiten on seurauksena hapen väheneminen. Väheneminen aiheutuu joko veden liettyvien tai pohjaan vajoavien ainesten hajoamisesta tai samaan johtavan välivaiheen kautta siten, että ravinteiden liikatuotanto aiheuttaa eutrofoitumista. Asumajätevesiä johdettaessa tapahtuu tavallisesti molempia. Jätteiden myrkky- tai siihen rinnastettavan vaikutuksen ja jätevesien aiheuttaman samennuksen suhteen ei myöskään ole eroa vesistöjen välillä. Merkittävin ero sisävesien ja rannikkovesien välillä tässä suhteessa on resipienttien vesivolyymien erosta johtuva sisävesien vähäisempi vastaanottokyky ja siten nopeampi muuttuminen. Kysymys on siis laimenemisestä. Vastaanottokykyä suurentavasti vaikuttaa myös rannikkovesien suolaisuudesta johtuva jätevesien keräytyminen peitekerrokseen, josta syystä muuttuminen tapahtuu meressä enimmäkseen yllämainitun välivaiheen kautta.

Purkualueella tapahtuvia muutoksia voidaan vähentää puhdistamalla jätevedet ennen niiden johtamista vesistöön. Veden vaihtuminen saattaa huonosti valitulla purkualueella olla kuitenkin niin vähäistä, että ravinteiden mahdollisimman tehokkaasta poistamisesta huolimatta rehevöityminen riittää pilaamaan vesistön. Purkualueen valinta voi siten puhdistamisesta huolimatta olla ratkaiseva tekijä. Jätevesien johtaminen merelle on kallista. Pitkää purkutunnelia täytyy useissa tapauksissa pitää puhdistamisen vaihtoehtona. Tästä syystä purkualueen valinta on rannikolla ratkaisevin tekijä.

Meressä suuren vesimäärän laimentamiskykyä olisi pyrittävä käyttämään mahdollisimman tehokkaasti hyväksi. Purkualue olisi aina valittava jätevesien laimenemista silmälläpitäen parhaalta paikalta.

Parhaalla purkualueella veden vaihtuminen ja sekoittuminen on tehokkainta. Parhaalla purkualueella myös kalataloudelliset seikat on otettu huomioon parhaalla mahdollisella tavalla. Purkualuetta valittaessa ovat ratkaisevina tekijöinä pohjan topografia, syvyysuhteet, vesirungon kerrostuneisuus ja kalojen ekologia.

Pohjan topografiasta, syvyyssuhteista ja rannikkovesiemme hydrografiasta johtuen rannikon poikittaisprofiilissa on purkunäkökohtia silmälläpitäen kolme osaa: rannikkovedet, meren reuna ja ulappa (kuva 1).



Kuva 1. Rannikon mielivaltaisen poikittaisprofiilin jako purkunäkökohtia silmälläpitäen.

Rannikkovesillä tarkoitetaan tässä saarien ja matalikkojen erottamia selkävesiä. Ne sekoittuvat mataluutensa takia useimmiten pohjaa myöten. Yleensä vain erilliset kuopat jäävät peitekerroksen alapuolelle. Veden vaihtuminen on siellä sitävastoin estynyt. Tästä syystä jätevesien laimeneminen ei rannikkovesissä tapahdu parhaalla mahdollisella teholla.

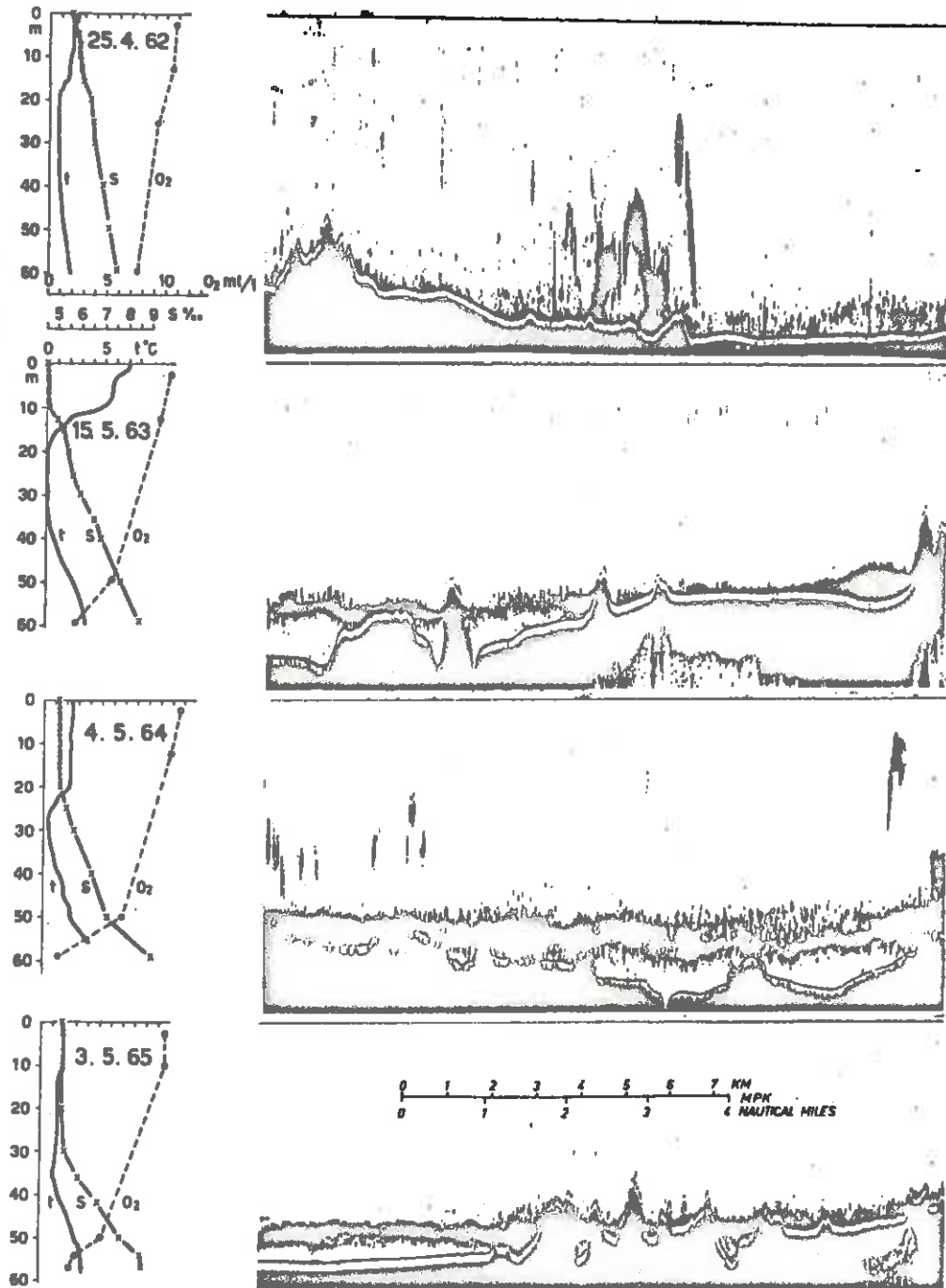
Rannikkovedet ovat kalataloudellisesti merkittävimmät. Ne ovat lähes kaikkien rannikollamme tavattavien kalojen kutu- ja poikasten kehittymisaluetta. Jos tuhotaan kalojen tärkeimmät lisääntymisaluet johtamalla liikaa jätettä rannikkovesiin, ei vesistön säilyminen häiriintymättömänä muualla ylläpidä kalakantaa.

Tähän saakka jätteitä on johdettu juuri rannikkovesiin. Tois-
taiseksi niistä on kuitenkin ollut vain vähän haittaa kalata-
loudelle. Asutuksen harvuudesta johtuen vain noin kymmenesosaa
rannikkovesistämme voidaan pitää häiriintyneenä. Rannikon asu-
tuksen tihentyminen ja jätevesien johtaminen sisämaasta ranni-
kolle aiheuttaa kuitenkin ennen pitkää yhä useampien lahtien
ja saariston selkien pilaantumisen ja kalojen lisääntymismah-
dollisuuksien vähenemisen. Vaikkakin tällä hetkellä näyttäisi
siltä, ettei jonkin yksittäisen rannikonosan uhraaminen vielä
vaikuta haitallisesti, ei helpoimman tien valintaa voida lo-
puttomiin jatkaa.

Ulapalla tarkoitetaan tässä ulointa meren selkää, jossa on ta-
salämpöinen syvänveden kerros. Vertikaalinen sekoittuminen
ulottuu pinnasta suolaisuuden harppaukseen eli halokliiniin.
Missä halokliini tapaa pohjan, on ulapan raja.

Suomenlahden syvänveden kerroksessa on käytännöllisesti katsoen
jatkuva voimakas hapen vajoaus. Tämä johtuu veden vaihtumista-
vasta. Suomenlahden ja varsinaisen Itämeren välillä ei ole kyn-
nystä. Vesi vaihtuu näiden välillä pohjaa myöten. Vaihtumisme-
kanismi on seuraava.

Silloin tällöin, tavallisesti muutaman vuoden väliajoin tunkeu-
tuu Tanskan salmien kautta runsaasti vettä Itämereen. Suolai-
sempana se on painavampaa kuin Itämeren vesi ja painuu näin
ollen pohjalle. Tunkeutuessaan Bornholmin syvänteeseen se työn-
tää edellään siinä ennestään olleen veden. Vanha vesi tunkeutuu
puolestaan Gotlannin syvänteeseen. Bornholmin syvänteessä ta-
pahtuu suuria biologisia muutoksia tuoreen hapekkaan pintave-
den korvatussa vanhan ja usein hapettoman syvänveden. Gotlan-
nin syvänteessä ei veden vaihtuminen aiheuta muutoksia hapen
määrässä, sillä Gotlannin syvänteessä vesi korvautuu Bornholmin
vähähappisella vedellä. Suomenlahti on viimeisenä altaana vie-
lä huonommassa asemassa. Suomenlahden syvävesi korvautuu vaih-
tuessaan Gotlannin syvänteen vedellä, joka on käytännöllisesti
katsoen jatkuvasti vähähappista. Vertikaalinen sekoittuminen
on ainoa keino, millä Suomenlahden syvimät vesikerrokset ha-
pettuisivat. Sekoittuminen ei kuitenkaan, kuten edellä esitet-
tiin, ulotu ulapalla pohjalle saakka.

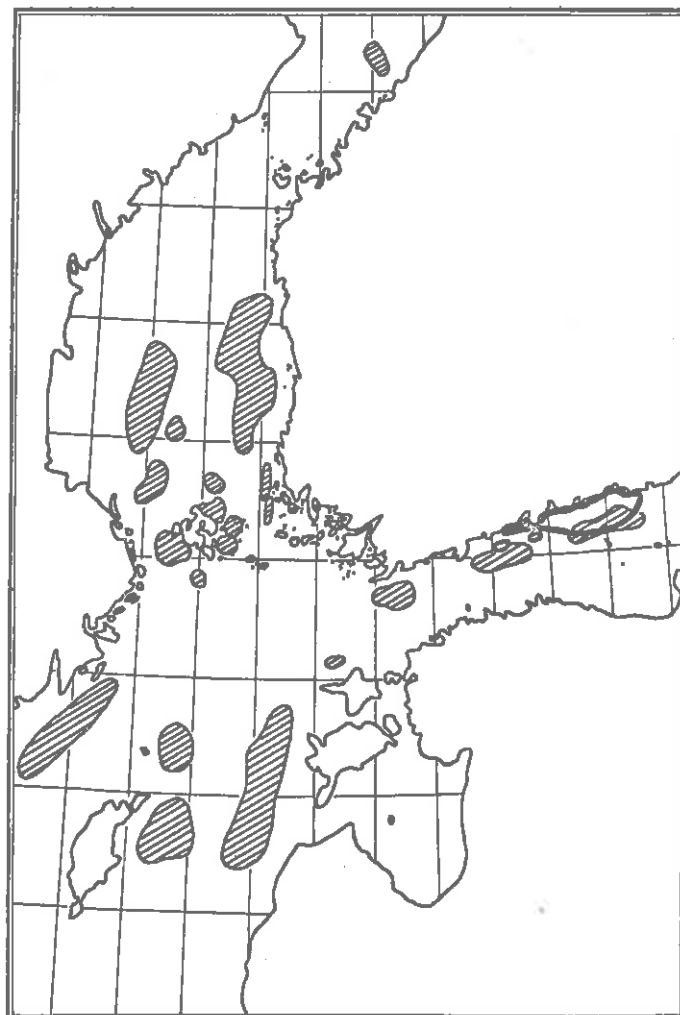


Kuva 2. Kaikuluotaimen rekisteröinti sekä meriveden lämpötila (t), suolaisuus (S) ja hapen määrä (O₂) Helsingin edustalla.

Pohjanlahdella ei syvänveden kerroksessa ole suurta hapen vajausta. Siellä veden vaihtumismekanismi on toinen. Ahvenanmeren ja varsinaisen Itämeren sekä Selkämeren ja Ahvenanmeren samoinkuin Perämeren ja Selkämeren väliset kynnykset estävät pohjaveden siirtymisen alueelta toiselle. Pohjanlahteen tulee etelästä vain pintavettä, joka talvella, jolloin se on kylmää, painuu raskaampana pohjalle. Pohjanlahden syvävesi saa täten vuosittain täydennystä hapekkaasta pintavedestä. Paremman happitilanteen puolesta Pohjanlahti ja nimenomaan Selkämeri olisi siten purkualueena edullisempi kuin Suomenlahti.

Talvivuosipuoliskolla silakat ja kilohailit hakeutuvat kylmää pintavesikerrosta paeten syvälle. Suomenlahdella vähähappinen syvävesi pakottaa kalat syvimmistä vesikerroksista ylös. Kalojen esiintymissyvyudeksi tulee täten syvänveden ylin osa (kuva 2). Kalojen esiintymiskerroksessa kalastusta voidaan harjoittaa laajoilla ulappa-alueilla pelagisesti ja reunaosilla pohjalla. Pelagiset esiintymät ovat useimmiten hajallisempia kuin pohjanlahkeiset. Ulapan tärkeimmäksi kalastusalueeksi tulee täten vyöhyke, jossa halokliinin alainen kalojen esiintymiskerros tapaa tasaisen pohjan.

Kuva 3. Suomessa rekisteröityjen kalastusalusten vuonna 1964 käyttämät pohjatrouliapajat (viivoitetut alueet) ja Suomenlahden itäosan pintatroulausalue.



Suomessa rekisteröityjen kalastusalusten toiminta-alueet osoittavat kalojen kerääntyvän Pohjanlahdellakin syvänteiden reunoille, vaikkei hapen vajauksen pitäisikään siellä vaikuttaa kaloja karkoittavasti (kuva 3). Ulappa on siten sopimaton purkualueeksi molemmilla rannikoillamme toisaalta syvänveden vähäisen sekoittumisen johdosta, toisaalta reunaosien tärkeän kalataloudellisen merkityksen takia.

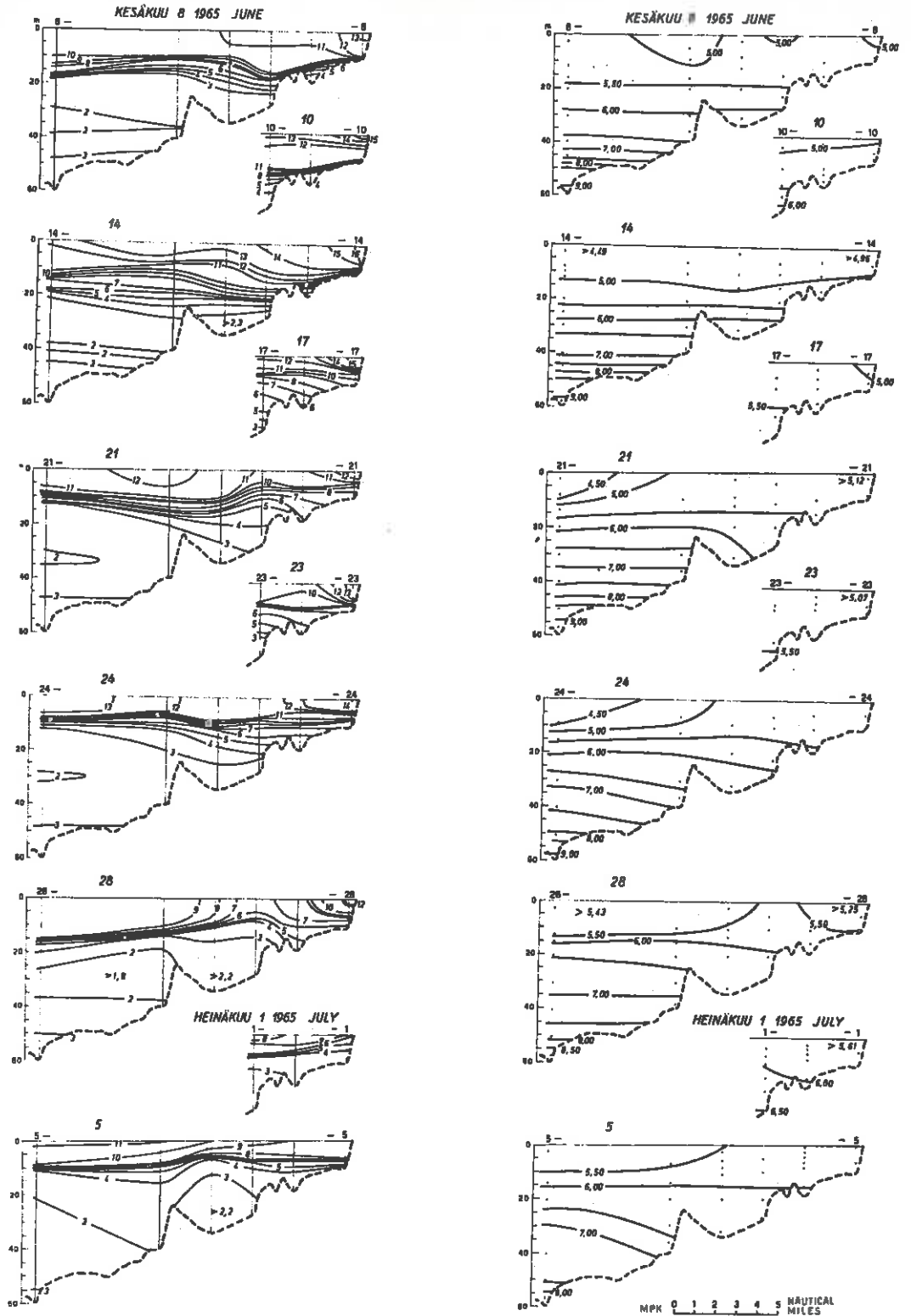
Merren reuna jää rannikkovesien ja ulapan väliin suunnilleen termokliinin ja halokliinin rajoittamaan vyöhykkeeseen. Koska merren reuna sijaitsee uloimpien saarten ja matalikkojen ulkopuolella, veden vaihtuminen on siellä esteettömämpää kuin rannikkovesissä. Koska veden syvyys taas on meren reunalla pienempi kuin ulapalla, veden sekoittuminen on siellä tehokkaampaa kuin ulompana.

Sekoittumista ja veden vaihtumista edistää myös kumpuaminen, jota enimmäkseen tapahtuu juuri meren reunassa. Kumpuaminen johtuu Suomenlahden pohjoisreunalla pohjoispuoleisista tuulista tai lännen ja lounaan välisten tuulien ja maan pyörimisliikkeen yhteisvaikutuksesta. Rannikon muoto ja pohjan topografia määräävät vuorostaan kumpuamisalueen sijainnin. Meren reuna on siten jätevesien laimenemista silmälläpitäen edullisin purkualue.

Joskin meren reunan syvänteet ovat usein sisävesikalojen talvehtimispaikkoja, meren reuna on enimmäkseen kalojen vaellusaluetta. Kalojen viihtyvyyden väheneminen ei siten siellä saa yhtä suurta tuhoa aikaan kuin lisääntymisalueiden pilaaminen rannikkovesissä tai merikaloiden talvehtimisen häiriytyminen ulapan reunalla.

Purkualueella tapahtuu aina lietteen vajoamista ja keräytymistä kuoppiin. Ulapan reunaosien tärkeät kalastusalueet ovat useimmiten laakeita altaita. Lietteiden keräytyminen niihin on pyrittävä estämään purkamalla jätevedet meren reunan rannikonpuoleiselle osalle. Tällöin purkualue on mahdollisimman kaukana ulapan vähähappisesta syvänveden kerroksesta, mutta kuitenkin rannikkovesien erillisten altaiden ulkopuolella.

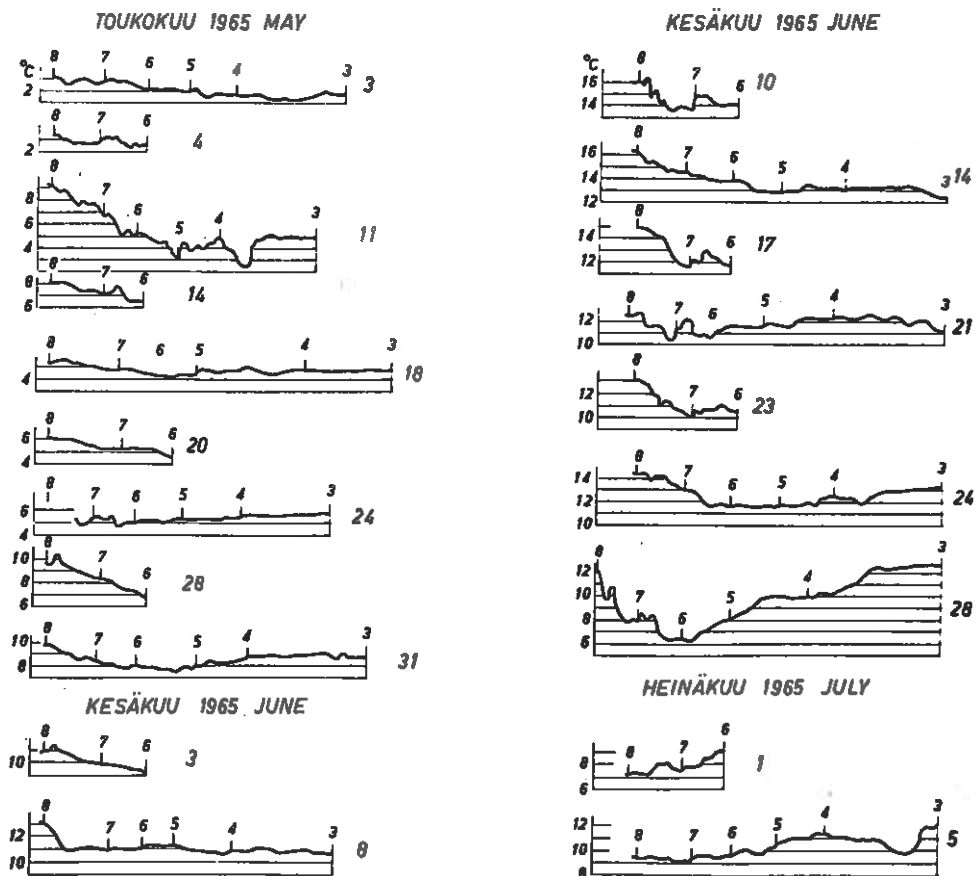
Purkualueeksi ei meren reunassakaan pidä valita paikkaa, josta jätteet voivat vajota laajoihin, erillisiin syvänteisiin, missä tavallisesti luonnostaankin on hapen vajaus.



Kuva 4. Lämpötila ja suolaisuus Helsingin edustalla. Havaintopaikat vasemmalta oikealle, saaristossa: Varsasaari (syvyys 10 m) ja Bodö (19), meren reunassa: Notgrundet (28), Hundörsbådarna (32) ja Gråskärsbådan (40) sekä ulapalla kasuunimajakka Helsinki (60). Kumpuaminen ulottuu pintaan Notgrundetin luona 28. kesäkuuta.

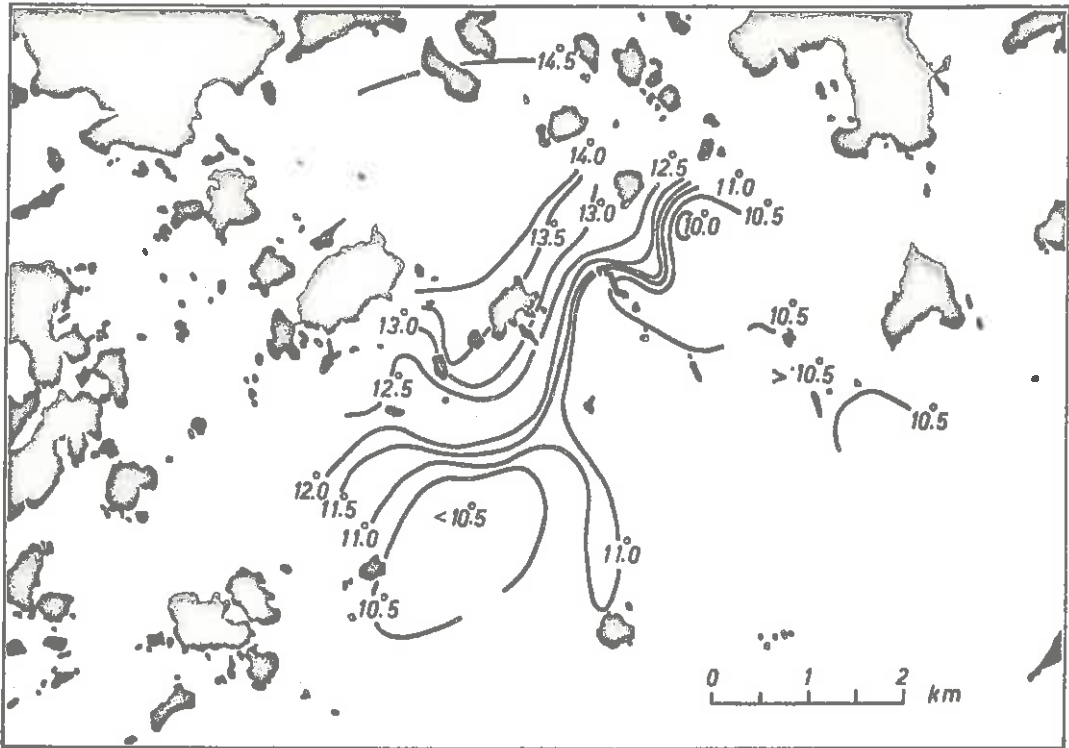
Helsingin edustalla meren reuna on leveä. Se ulottuu suurimpie saarten ulkopuolelta laajimmillaan noin 15 km:n päähän ulapall. Meren reunan laajuus johtuu siitä, että Helsingin edustalla veden syvyys on enimmäkseen 25-30 metriä ja halokliini tavallisiin 45-50 metrin syvyydessä (kuva 4, 8. kesäkuuta). Ulapan kalat kerääntyvät juuri halokliinin alareunaan, keskimäärin 55 metrin kohdalle (vrt. kuva 2).

Helsingin edustalla pohjaprofiili on edullinen kumpuamiselle. Kumpuaminen näkyy lämpötilan jakautumisessa termokliinin liikkeenä (kuva 4). Voimakkain kumpuaminen pintaan tapahtuu meren reunassa. Pohja pakottaa heilahtelevan vesimassan työntymään kohti pintaa, jolloin termokliini hajoaa. Kumpuaminen onkin tietyissä tilanteissa selvästi havaittavissa pintalämpötilan rekisteröinneillä meren reunan saaristonpuoleisella osalla (kuva



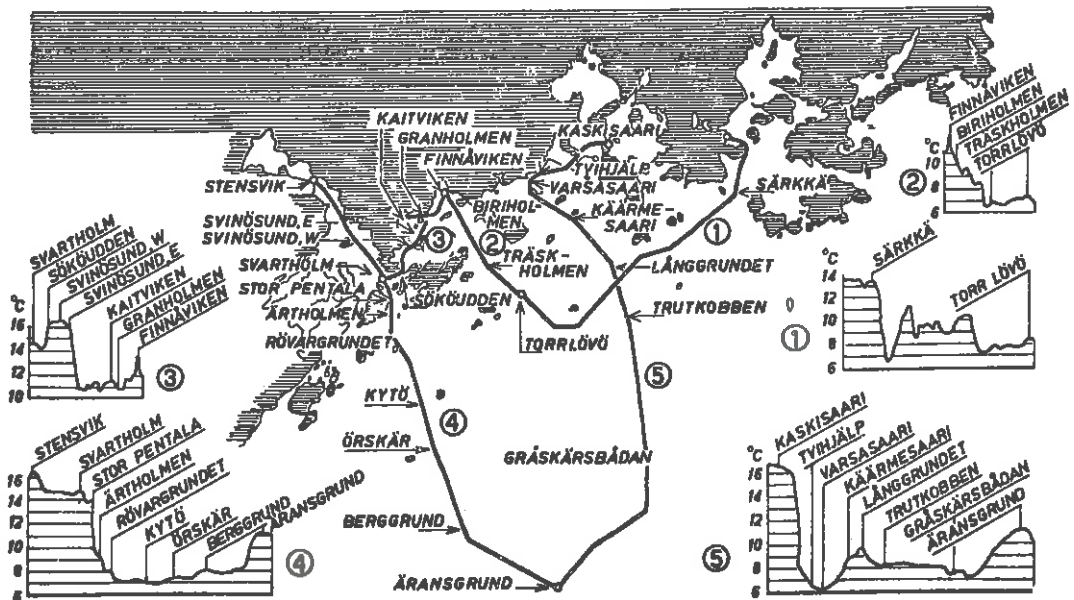
Kuva 5. Pintalämpötilan rekisteröinti Helsingin edustalla linjalla: Varsasaari (8), Bodö (7), Notgrundet (6), Hundörsbådarna (5), Gråskärsbådan (4) ja kasuunimajakka Helsinki (3).

Kumpuaminen pintaan on voimakkainta Notgrundetin luona.



Kuva 6. Pintaveden lämpötila Helsingin ja Espoon rajalla 27. kesäkuuta 1963.

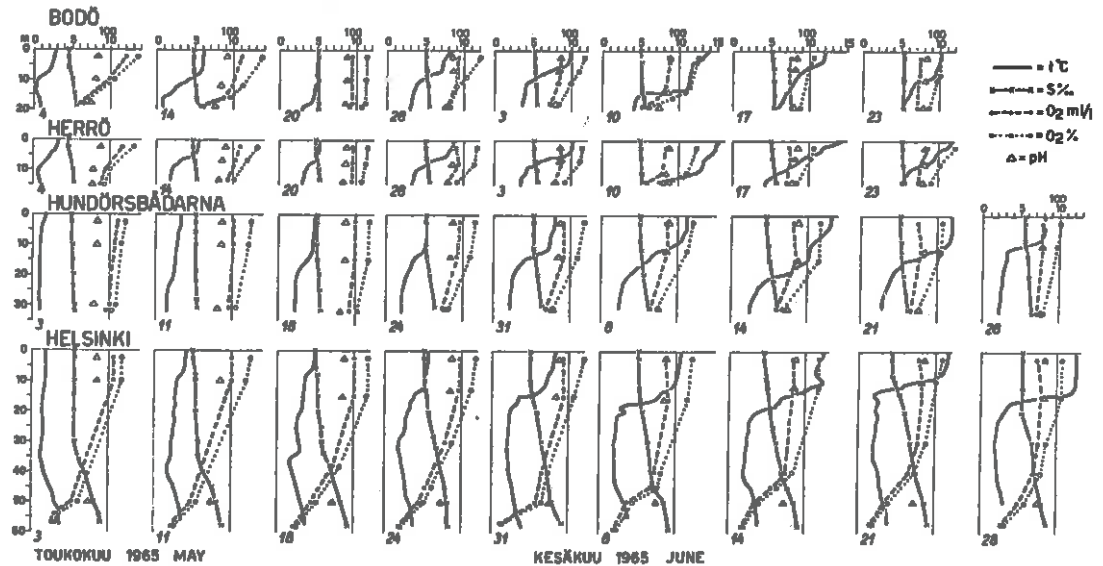
Kumpuamisen vaikutuksesta lämpötila on meren reunassa noin 10 astetta. Lämpimän veden alue on säilynyt vain saariston suojassa.



Kuva 7. Pintaveden lämpötila Helsingin ja Espoon edustalla epätavallisen voimakkaan kumpuamisen tuloksena 30. kesäkuuta 1965.

Suojaissessa saaristossa kumpuaminen sitävastoin aiheuttaa veden vaihtumista (kuva 6). Vain erikoisen voimakkaan kumpuamisen tuloksena vesi vaihtuu myös saariston syvänneuomien perukoita myöten (kuva 7).

Rannikkovesissä ja ulapalla hapen määrä on ainakin ajoittain vähäinen. Meren reunassa happea sitävastoin on runsaasti pohjalle saakka (kuva 8).



Kuva 8. Lämpötila (t), suolaisuus (S), pH ja hapen määrä (O_2) Helsingin ja Espoon edustalla saaristossa (Bodö ja Herrö), meren reunassa (Hundörsbådarna) ja ulapalla (kasuunimajakka Helsinki).

Helsingin edustalla jätevesien laimentuminen tapahtuu tehokkaimmin meren reunassa, missä jätteiden vastaanottokyky siten on suurin. Helsingin edustalla meren reuna on kalataloudellisesti vähiten merkitsevä alue. Jätevesien johtaminen meren reunaan tulee täten siellä kaikin tavoin aiheuttamaan vähiten haittaa kalataloudelle.

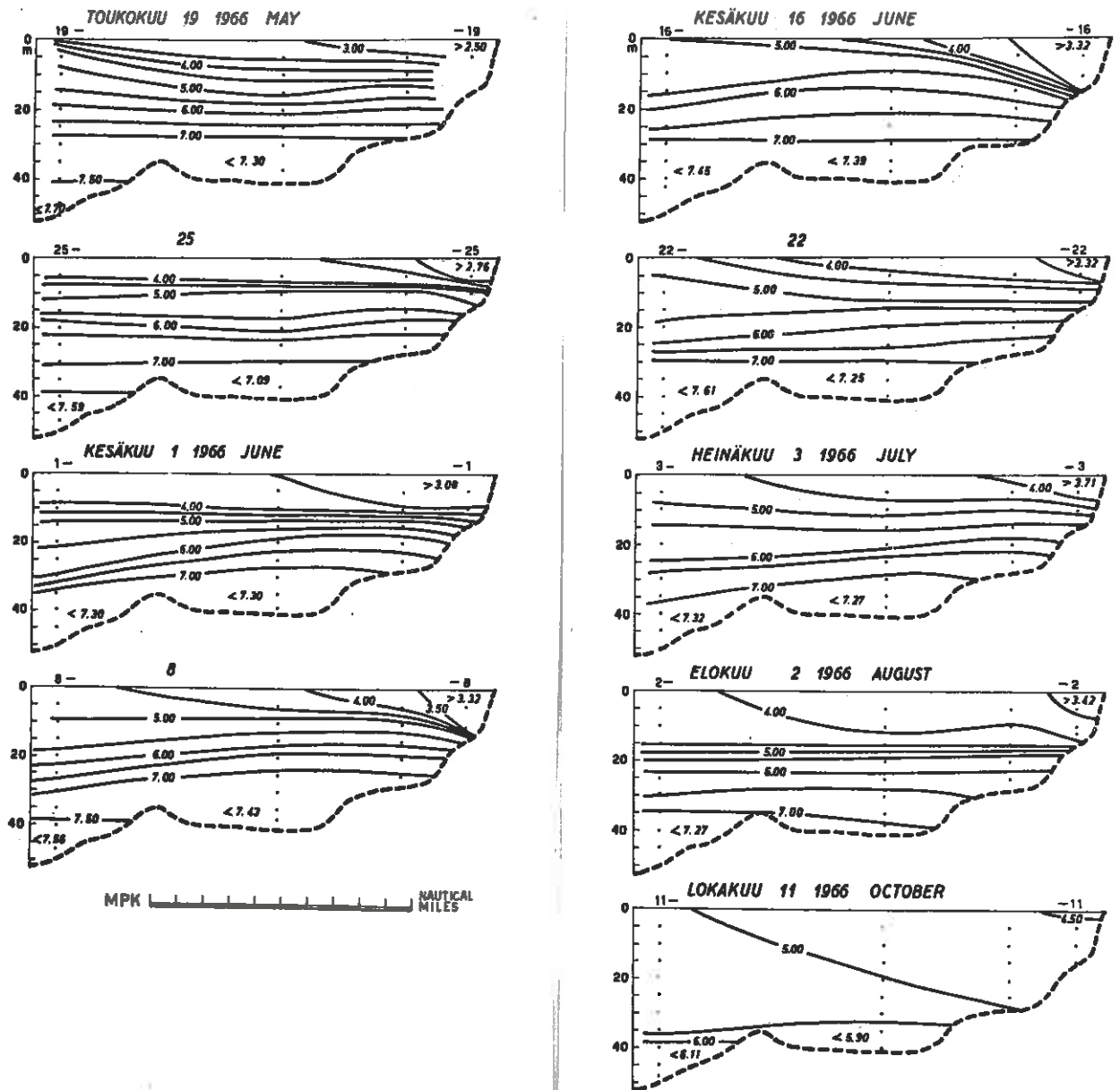
Kotkan edustalla veden syvyys on samoinkuin Helsinginkin edustalla laajoilla alueilla noin 30 metriä. Helsingin edustalla on selvä suolaisuuden harppaus 45-50 metrin syvyydessä. Suurin suolaisuuden muutos on Kotkan edustan vesissä 10-30 metrin välillä (kuva 9). Kun termokliini on syvimmillään sielläkin noin 20-25 metrin syvyydessä, ei termo- ja halokliinin väliin jää aluetta, jota edellä esitetyn mukaan tulisi kutsua meren reunaksi. Kotkan edusta eroa siis Helsingin edustasta meren reunan - hydrografisessa mielessä - puuttumisen johdosta. Kotkan edustalla laajat, noin 30 metrin syvyiset alueet kuuluvat vesirungon kerrostuneisuuden puolesta ulapan syvänveden alueeseen.

Joskin Rankin ja Kaunissaaren välisen selän ja sen ulkopuolisen vesialueen välinen kynnyssyvyys on noin 35 metriä, veden vaihtuminen näiden alueiden välillä on heikko, sillä syvä uoma on kapea ja mutkikas Kaapasaarista Kotkan edustalle ulottuvan matalikkovyön takia. Matalikat tekevät myös kumpuamisen sisempänä mahdottomaksi.

Syvänveden ulottuminen Rankin ja Kaunissaaren väliselle selälle ja veden vaihtumisen vähäisyys näkyy hapen määrissä. Ristisaaren koillispuolella hapen määrä oli kesällä 1966 pienimmillään vain 2,5 ml/l. Hapen vajoaus oli koko kesän pohjalla noin 65-70 %. Vielä lokakuussa vertikaalisen sekoittumisen jälkeen vajoaus oli yli 60 % (taulukko 1). Matalikkovyöhykkeen ulkopuolella syvänveden hapen vajoaus oli vain 50-60 % (taulukko 2). Ulkopuolella hapen vajoaus oli 30-35 metrin syvyydessä keskimäärin vain 30 % ja sisäpuolella yli 50 %.

Rankin ja Kaunissaaren välisen selän jätevesien vastaanottokyky on kolmesta syystä selvästi pienempi kuin Helsingin edustan meren reunan:

- 1) Kotkan ja Helsingin edustan hydrografia on erilainen. Kotkan edustalla suolainen ja luonnostaan vähähappinen vesi tunkeutuu matalampiin vesiin kuin Helsingin edustalla,
- 2) Kotkan edustan vesialue on suljetumpi kuin Helsingin,
- 3) Kotkan edustalla kumpuaminen on heikompaa kuin Helsingin edustalla.



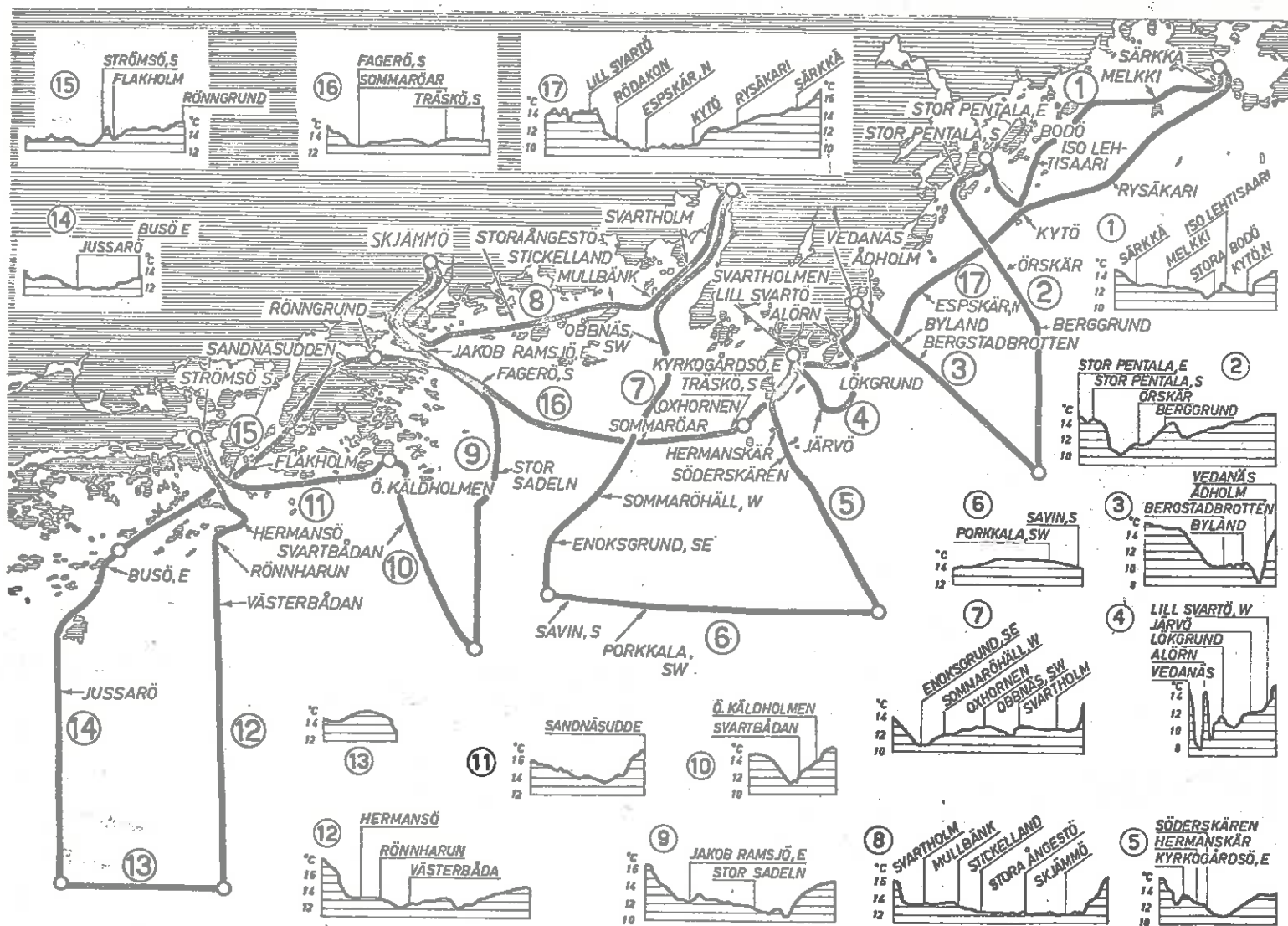
Kuva 9. Meriveden suolaisuus Kotkan edustalla. Havaintopaikat: Luistinsaarten lounaispuoli (syvyys 15 m), Saunasaaren lounaispuoli (28), Ristisaaren koillispuoli (40) ja Lönneströmin länsipuoli (50).

19.5.1966					25.5.1966					1.6.1966				
m	t	S	ml/l	%	m	t	S	ml/l	%	m	t	S	ml/l	%
20	0,8	5,75	7,49	79,8										
25	2,1	6,65	5,32	58,5	25	2,8	6,78	5,11	57,9					
30	3,1	7,20	3,78	43,1	30	3,0	6,98	4,06	46,3	30	3,0	7,25	5,74	65,6
35	-	-	-	-	35	-	-	-	-	35	3,0	7,29	3,36	38,4
37	2,0	7,29	2,80	31,1	37	3,3	7,09	-	-	39	2,9	7,29	3,01	34,4
8.6.1966					16.6.1966					22.6.1966				
30	3,0	7,32	3,92	44,8	30	2,8	7,09	3,78	43,0	30	2,8	7,05	3,57	40,6
35	3,0	7,39	3,57	40,8	35	3,0	7,34	3,08	35,2	35	2,8	7,25	3,08	35,0
38	3,1	7,43	3,36	38,5	38	3,2	7,39	2,59	29,8	40	3,0	7,25	2,80	32,0
3.7.1966					2.8.1966					11.10.1966				
30	3,1	7,18	4,48	51,3	30	3,6	6,24	3,57	41,2	30	8,8	5,30	6,44	84,2
35	3,2	7,23	3,92	45,1	35	3,4	6,71	3,50	40,3	35	8,1	5,77	4,48	57,8
38	3,2	7,27	3,43	39,4	38	3,2	7,00	2,52	28,9	40	7,0	5,90	2,94	36,9

Taulukko 1. Lämpötila (t), suolaisuus (S) ‰ ja hapen määrä (ml/l ja %) Rankin ja Kaunissaaren välisellä selällä Ristisaaren koillispuolella noin 40 metrin syvyisellä paikalla.

19.5.1966					25.5.1966					1.6.1966				
m	t	S	ml/l	%	m	t	S	ml/l	%	m	t	S	ml/l	%
20	1,0	6,17	7,14	76,8										
25	2,0	6,83	6,02	66,7										
30	2,6	7,27	4,76	53,8	30	2,7	6,96	5,74	65,0	30	2,5	6,09	6,51	72,9
35	2,8	7,38	4,48	51,0	35	2,7	7,21	5,67	64,3	35	3,0	7,18	5,11	58,3
40	3,0	7,48	4,34	49,7	40	3,3	7,59	3,92	45,2	40	3,3	7,27	4,76	54,8
47	3,0	7,68	3,15	36,1	47	3,3	7,59	3,64	42,0	45	3,4	(7,27)	3,64	42,0
8.6.1966					16.6.1966					22.6.1966				
30	1,5	6,98	7,49	82,0	30	2,0	7,12	5,53	61,4					
35	2,8	7,34	6,37	72,5	35	2,8	7,30	5,39	61,2	35	2,5	7,30	5,11	57,6
40	2,8	7,54	6,16	70,2	40	3,0	7,38	5,32	60,8	40	2,6	7,39	4,44	50,2
47	3,0	7,56	4,34	49,7	43	3,0	7,45	3,78	43,2	45	3,2	7,56	3,29	37,9
										49	3,1	7,61	2,73	31,3
3.7.1966					2.8.1966					11.10.1966				
35	2,2	5,91	8,54	94,7	35	3,0	7,03	3,99	45,5	35	10,3	5,34	6,79	92,0
40	2,6	6,02	8,12	91,1	40	2,8	7,18	3,99	45,3	40	6,7	6,02	6,42	80,1
45	3,2	7,27	5,81	66,8	45	2,5	7,27	3,78	42,6	45	7,6	6,11	4,55	58,0
50	3,0	7,32	4,44	50,7	50	3,0	7,27	3,78	43,2	48	8,5	-	-	-

Taulukko 2. Lämpötila (t), suolaisuus (S) ‰ ja hapen määrä (ml/l ja %) Lönneströmin länsipuolella noin 50 metrin syvyisellä paikalla.



Kuva 10. Pintaveden lämpötila Porkkalan niemessä 13-15. heinäkuuta 1966. Kumpuaminen pintaan on voimakasta Porkkalan niemessä kaakkoisreunalla, alueella: Vedanäs-Bergstadbrotten, Alörn-Kytö. Voimakkain kumpuaminen pintaan rajoittuu pienelle alueelle: Ädholm-Byland-Alörn.

Loviisassa tilanne on vielä huonompi kuin Kotkassa. Loviisan edustalla on useita saariston selkiä, jotka ovat vain matalilla tai kapeilla salmilla yhteydessä ulkopuoliseen mereen. Mikäli siellä pyritään purkamaan jätevedet laimenemisen kannalta edullisimmalle paikalle, joudutaan rakentamaan erikoisen pitkä viemäri.

Samoin on laita Porkkalan länsipuolella. Paitsi, että rannikon edustalla on saaristo, koko Porkkalan selkä on Porkkalan niemen kärjestä lounaaseen ja länteen jatkuvan natalikkovyön ulapasta erottama. Laimentumista estävästi vaikuttaa kuitenkin eniten Porkkalan selän sijainti niemen länsipuolella. Kumpuamisen aiheuttama veden sekoittuminen ja vaihtuminen jää siellä kokonaan hyväksi käyttämättä.

Kumpuaminen on tyypillistä lounaaseen pistävien rannikon ulokkeitten kaakkoisrinteillä. Tämä käy selvästi ilmi Porkkalan niemen ympäristössä tehdyistä pintalämpötilan rekisteröinnistä (kuva 10).

Edellä annettua epäedullista kuvaa Kotkan, Loviisan ja Porkkalan selän käytöstä purkualueena ei suinkaan pidä käsittää siten, että k.o. alueiden käyttö tarkoitukseen pitäisi kokonaan kieltää. Purkualueita valittaessa on vain syytä muistaa, että kullakin alueella on juuri sille ominainen vastaanottokykynsä. Ajatus jätevesien johtamisesta mereen sai yleisempää mielenkiintoa Helsingin edustan suunnitelmasta. Helsingin jätevesisuunnitelmaa ei kuitenkaan tule sokeasti pitää esimerkkinä rannikon vastaanottokyvystä. Suomenlahdella on mahdollisesti Hangon edustaa lukuunottamatta tuskin toista yhtä edullista purkupaikkaa.

Vesien suojelu ja tutkimus r.y:n vuosikokouksessa 1.3.1967 pidetty esitelmä.

Veikko Sjöblom



MATEEN VAALEA VÄRIMUUNNOS, "KULTAMADE"

Mateen värimuunnos, jota keltaisen värin voimakkuuden takia sanotaan kultamateeksi, löytyi 7.3.1967 kotkalaiseen kalaliikkeeseen tuotujen kalojen joukosta. Mateita oli tuotu Salosta ja Turusta. Tiedusteluista huolimatta ei selvinnyt, mistä kultamade alunperin oli saatu.

Kultamateen erikoinen väritys johtuu siitä, että mateen keltainen perusväri tulee muun värin puuttuessa näkyviin. Suuresta vaihtelevuudesta huolimatta kalojen väri on nimittäin muodostunut vain muutamien värien yhdistelmästä. Perusvärit eivät sekoitu, vaan pysyvät erillään värisoluissa. Kalan ihossa on mustia, punaisia ja keltaisia värisoluja sekä ns. hohtosoluja. Hohtosoluissa eli guanoforeissa ei ole mitään määrättyä väriainetta, vaan guaniinia, joka on soluissa valoa voimakkaasti heijastavina, pieninä kiteinä. Tavallisesti guanoforit antavat kaloille niiden hopeanhohteen, mutta ne saavat aikaan myös erilaisia, jopa aivan kirkkaitakin värejä. Kalojen väririkkaus syntyy värisolujen ja guanoforien koon ja muodon muuntelevuudesta, sijainnista ja yhteisvaikutuksesta.

Kun kalasta puuttuvat mustat värisolut, melanoforit, sitä sanotaan albiinoksi. Keltaiset värisolut, ksantoforit, esiintyvät silloin usein varsin voimakkaina. Tällöin ilmiötä kutsutaan ksantorismiksi (WUNDER 1936). Kyseinen made on siis keltamuunnos, osittain albiino, jonka kyljistä puuttuvat guanoforit ja miltei kaikki värisolut keltaisia lukuunottamatta. Evissä ja selän etuosassa sitä vastoin on

mateen normaali musta marmorointi.

Kultamateita ja jopa täysin valkoisia yksilöitä saadaan vesistämme miltei vuosittain. Keltamuunnos on saatu aikaisemmin ainakin Kannuksesta (1938) ja Päijänteestä (1953) (BERGMAN 1961) sekä Valkosta (1962) (Helsingin Yliopiston eläinmuseo) ja Yli-Iistä (1963) (TAPANI VALTONEN, henkilökohtainen ilmoitus). Valkoisesta mateesta on tietoja Espoon Bodomista (1935) (Helsingin Yliopiston eläinmuseo) ja Haukivedestä (1966) (OLLI SUMARI, henkilökohtainen ilmoitus).

Albinismi on ympäristöstä riippumaton, pysyvä ja perinnöllinen. Ehkä nyt saatu kultamade polveutuukin kaksikymmentä vuotta sitten Kaksikerrasta saadusta albiinosta. Samoinkuin muutkin värimutaatiot, albinismi, jota esiintyy useilla kaloilla, poikkeaa siis kalojen tavallisesta, ympäristöstä johtuvasta värinvaihtelusta, jota säädellään joko hormonaalisesti tai hermostollisesti. Voipa kalojen väri johtua ravinnostakin. Esimerkiksi ahven voi muuttua kellanpunaiseksi "kulta-ahveneksi" syömällä purppurabakteereja ravinnokseen käyttäneitä hyttysen toukkia (ALM 1954). Joskus tavattavien täysin vihreiden haukien väri taas johtuu sappiväriaineista, jotka jostakin syystä ovat levinneet sekä ihoon että lihaan (SCHÄPERCLAUS 1954). Tällaisen hauen lihassa tuntuu selvä sapan maku (OLLI SUMARI, henkilökohtainen ilmoitus).

Useimmista värimuunnoksista poiketen albinismi on väistyvä, resessiivi, mutaatio. Hyvin usein siihen liittyy letaalitekijä, joka aiheuttaa runsaan kuolleisuuden jo ennen kuoriutumista (WUNDER 1936). Albiinojen vähyyteen vaikuttaa luonnollisesti myös suojavärin puute, jonka johdosta ne joutuvat muita helpommin petojen saaliiksi. Tästä syystä kiinnittääkin huomiota nyt saadun kultamateen suuri koko ja korkea ikä. Pituus oli 66 cm, paino 2,0 kg ja ikä noin 10 vuotta, joten kasvunopeus oli ollut jokseenkin sama kuin rannikon mateella tavallisestikin (GOTTEERG 1912).

Kirjallisuus:

- ALM, G., 1954: Abborre, *Perca fluviatilis* LINNÉ. Fiskar och fiske i Norden, 569 - 576.
- BERGMAN, G., 1961: Made Lota vulgaris. Suuri kalakirja, 200-206.
- GOTTBERG, G., 1912: Tutkimus mateen (*Lota lota* L.) iästä, kudusta ja ravinnosta. Suomen kalatalous 1, 141 - 158.
- SCHÄPERCLAUS, W., 1954: Fischkrankheiten, 708 S. Berlin.
- WUNDER, W., 1936: Physiologie der Süßwasserfische Mitteleuropas. Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas II B, 304 S. Stuttgart.

Veikko Sjöblom