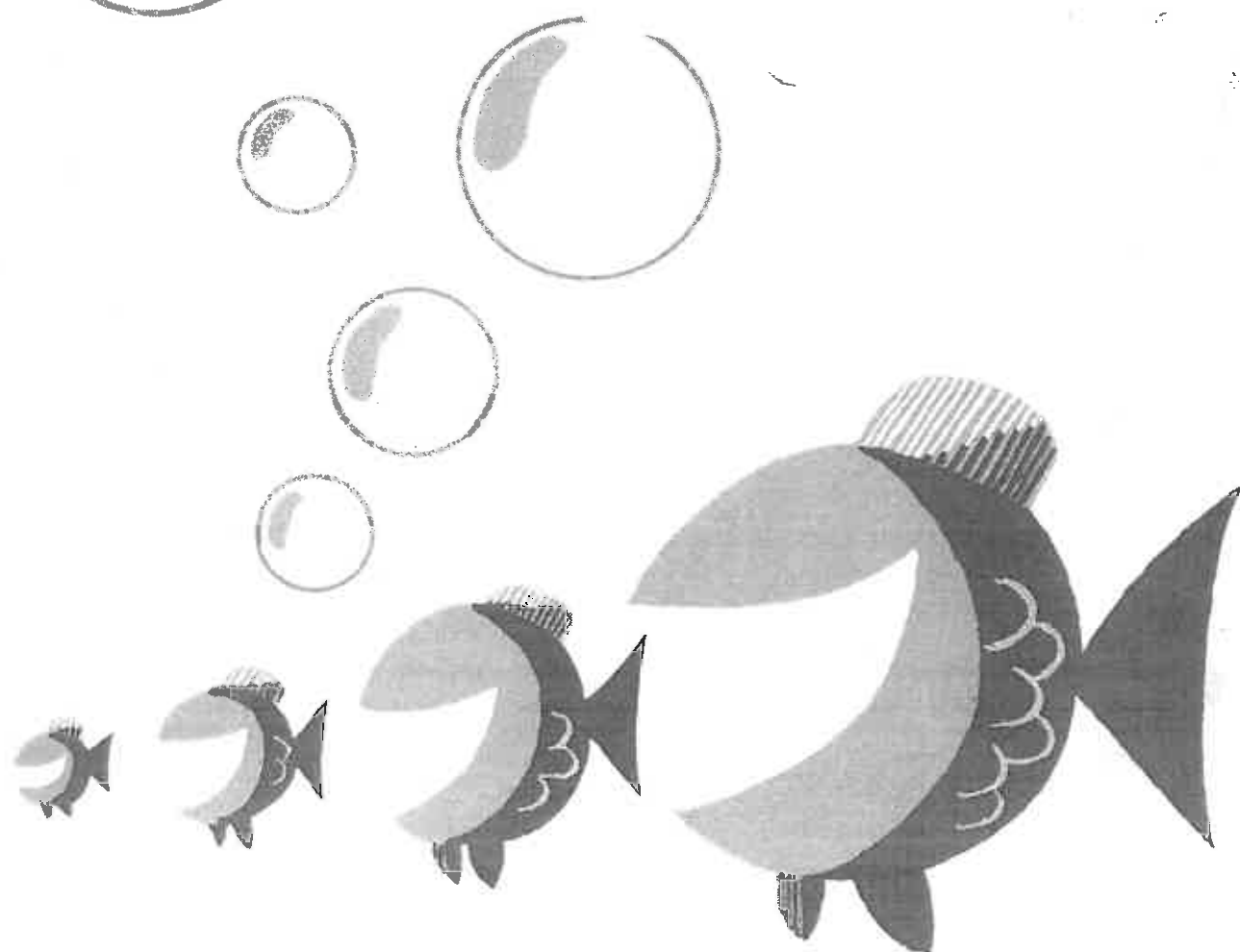


RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS  
KALANTUTKIMUSOSASTO

# MONISTETTUJA JULKAISUJA

9  
1983



RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS  
KALANTUTKIMUSOSASTO

# MONISTETTUA JULKAISUJA

Toimittaja: Viljo Nylund. Toimitussihteerit: Juha Jurvelius, Marja-Liisa Koljonen.

Julkaisusarjassa sovelletaan Suomen Biologian Seuran Vanamon käsikirjoitusten laadintaohjeita.

Julkaisun jakelusta päätetään kunkin numeron osalta erikseen.

Julkaisua koskevat tiedustelut osoitetaan Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston kirjastolle, PL 193, 00131 Helsinki 13.

Monistettuja julkaisuja on jatkoa sarjalle: "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja". Kalantutkimusosaston muut julkaisusarjat ovat "Finnish Fisheries Research", "Suomen kalatalous", "Tiedonantoja" ja "Meddelanden".

Redaktör: Viljo Nylund. Redaktionssekreterare: Juha Jurvelius, Marja-Liisa Koljonen.

Vid uppgörande av manuskript bör Suomen Biologian Seura Vanamos direktiv tillämpas.

Publikationens distribuering fastställs skilt för varje nummer.

Förfrågningar angående tidskriften riktas till bibliotekarien, Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet, fiskeriforskningsavdelningen, PB 193, 00131 Helsingfors 13.

Tidskriften är fortsättning på "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja". Övriga publikationsserier från fiskeriforskningsavdelningen är "Finnish Fisheries Research", "Suomen kalatalous", "Tiedonantoja" och "Meddelanden".

RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS, KALANTUTKIMUSOSASTO  
MONISTETTUJA JULKAISUJA

No 9

1983

SAARISTOMEREN POHJOISOSAN KALATALOUDEN NYKYTILA

Paula Böhling, Hannu Lehtonen  
ja Mikko Viitanen

SAARISTOMEREN POHJOISOSAN KALAVARAT

Hannu Lehtonen, Paula Böhling  
ja Mikael Hildén

HELSINKI 1983

ISBN 951-9092-22-6  
ISSN 0358-4623  
Helsingin yliopiston monistuspalvelu  
Painatusjaos Helsinki 1983

## SAARISTOMEREN POHJOISOSAN KALAVARAT

Hannu Lehtonen<sup>1</sup>, Paula Böhling<sup>1</sup>ja Mikael Hildén<sup>1</sup>

Sisällysluettelo	Sivu
1. Johdanto.....	88
2. Aineisto.....	88
2.1 Kalanäytteet.....	88
2.2 Merkinnät.....	91
2.3 Saalistilasto.....	92
3. Menetelmät.....	92
3.1 Kalamerkinnät.....	92
3.2 Iänmääritys.....	92
3.3 Saalis rekryyttiä kohti (Y/R).....	93
3.4 Kasvu.....	93
3.5 Kuolevuus.....	93
3.6 Kalakannan koko.....	93
4. Tulokset.....	94
4.1 Silakka.....	94
4.1.1 Kalakannan alueelliset rajat.....	94
4.1.2 Kasvu.....	94
4.1.3 Kuolevuus.....	94
4.1.4 Rekrytointi ja saalis.....	95
4.1.5 Kalakannan koko.....	95
4.2 Ahven.....	95
4.2.1 Kalakannan alueelliset rajat.....	95
4.2.2 Kasvu.....	99
4.2.3 Kuolevuus.....	101
4.2.4 Saalis rekryyttiä kohti.....	101
4.2.5 Kalakannan koko.....	102
4.3 Kuha.....	104
4.3.1 Kalakannan alueelliset rajat.....	104
4.3.2 Kasvu.....	106
4.3.3 Kuolevuus.....	106

<sup>1)</sup> Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto  
PL 193, 00131 Helsinki 13

4.3.4	Saalis rekryyttiä kohti.....	108
4.3.5	Kalakannan koko.....	108
4.4	Hauki.....	110
4.4.1	Kalakannan alueelliset rajat.....	110
4.4.2	Kasvu.....	112
4.4.3	Kuolevuus.....	112
4.4.4	Saalis rekryyttiä kohti.....	113
4.4.5	Kalakannan koko.....	116
4.5	Lahna.....	117
4.5.1	Kalakannan alueelliset rajat.....	117
4.5.2	Kasvu.....	119
4.5.3	Kuolevuus.....	119
4.5.4	Saalis rekryyttiä kohti.....	121
4.6	Särki.....	121
4.6.1	Kalakannan alueelliset rajat.....	121
4.6.2	Kasvu.....	121
4.6.3	Kuolevuus.....	124
4.6.4	Saalis rekryyttiä kohti.....	124
4.7	Säyne.....	127
4.7.1	Kasvu.....	127
5.	Tulosten tarkastelu.....	127
5.1	Silakka.....	127
5.2	Ahven.....	129
5.3	Kuha.....	130
5.4	Hauki.....	131
5.5	Lahna.....	132
5.6	Särki.....	133
5.7	Säyne.....	134
6.	Yhteenveto ja loppupäätelmät.....	134
	Kirjallisuus.....	136
	Liite.....	140

## 1. Johdanto

Kalavaroja tarkasteltaessa ja niiden käyttöä ja hoitoa suunniteltaessa on lähtökohtana pidettävä kalastustilastoja, kalakantojen hyödyntämistä ja vähän tai ei ollenkaan hyödynnettyjen kalakantojen runsaudesta ja käyttömahdollisuuksista saatavissa olevia tietoja (SJÖBLOM 1979).

Saaristomeren pohjoisosan (kuva 1) kalakantojen hyödyntämistä on vanhastaan tietoja ainoastaan silakasta. Vuodesta 1977 alkaen on Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos koonnut lisäksi tietoja ahvenen, kuhan, hauen, lahnan, säyneen ja särjen osalta. Tässä tutkimuksessa käsitellään ao. aineisto olemassa olevaan tietoon nojautuen. Säyneen saalisvaroista ei aineiston pienuuden vuoksi ole tehty arviota.

## 2. Aineisto

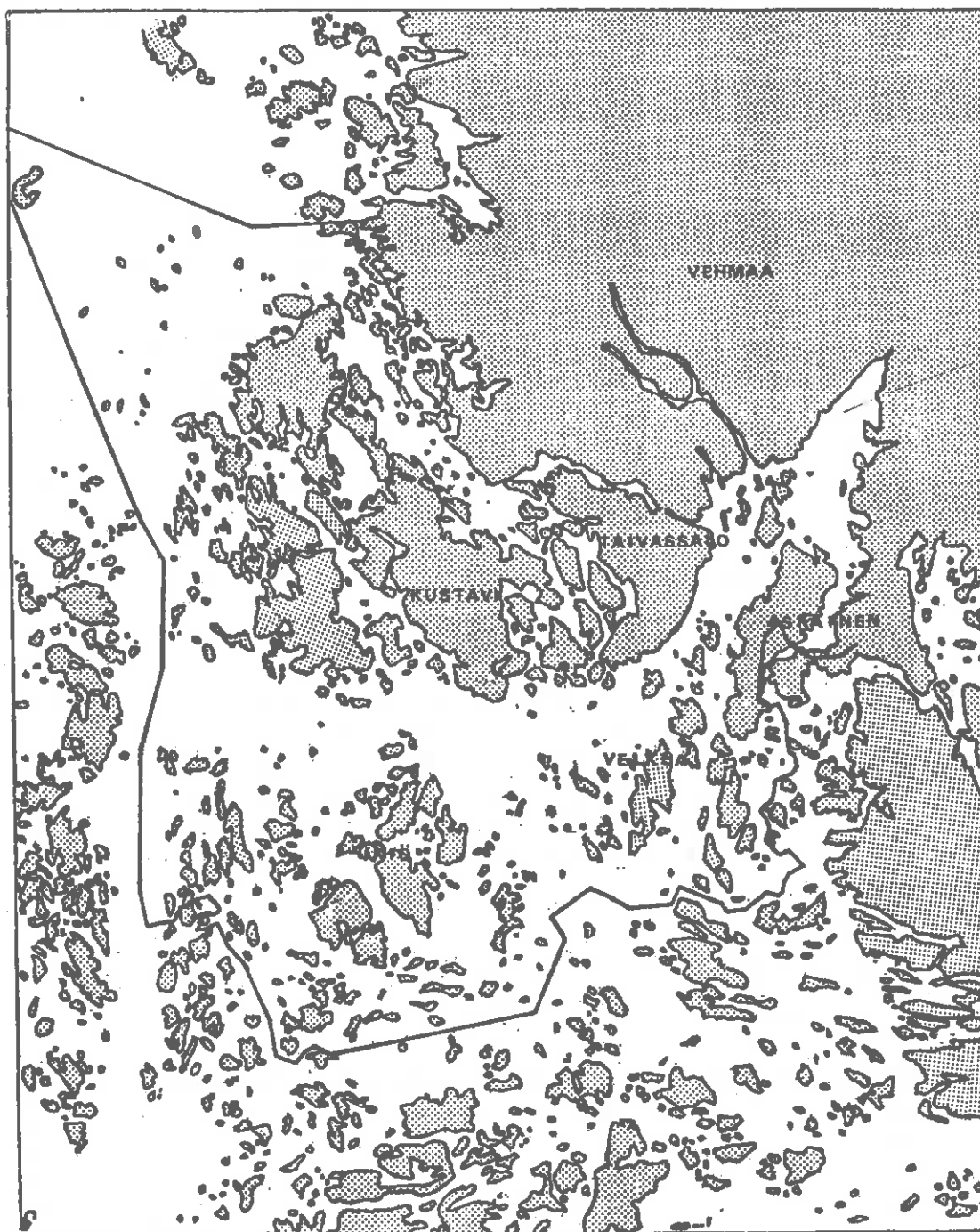
### 2.1 Kalanäytteet

Aineistoja kalavarojen arvioimiseksi kerättiin ahvenesta, kuhasta, hauesta, lahnan, säyneestä ja särjestä vuosina 1977 - 1981 kaikkiaan noin 5 800 kalasta (taulukko 1). Näytteitä keräsivät sekä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos että kalastajat annettujen ohjeiden mukaisesti. Kaikkia vuoden 1981 näytteitä ei ole ehdottanut käsitellä tähän tutkimukseen. Aineistojen keruuta jatkettiin vuonna 1982.

Taulukko 1. Saaristomeren pohjoisosasta vuosina 1977 - 1981 kerätyt kalanäytteet lajeittain.

vuosi	ahven	kuha	hauki	lahna	säyne	särki	yhteensä
1977	103	100	-	102	-	194	499
1978	282	248	42	101	-	200	873
1979	451	242	235	55	46	302	1 331
1980	437	424	155	174	150	388	1 728
1981	300	387	-	338	-	314	1 339
	1 573	1 401	432	770	196	1 398	5 770

Näytekalaloista määritettiin pituus, paino, sukupuoli, ikä ja petokaloista myös ravinto (SALMI 1982). Ahvenen, kuhan, hauen, lahnan, särjen ja säyneen ikäryhmäkoostumus eri pyyntitavoilla kerätyissä näytteissä on esitetty taulukoissa 2 - 7.



Kuva 1. Tutkimusalue

Taulukko 2. Ahvensaaliin ikäryhmäkoostumus (%) verkko-, rysä- ja troolisaaliissa vuosina 1977 - 1980.

Pyydys	Vuosi	Ikäryhmä												n	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13+
Verkko	1977	-	-	-	2,9	29,1	8,7	10,7	18,4	8,7	9,7	6,8	3,9	1,0	103
"	1978	-	-	-	-	-	10,5	13,2	21,1	34,2	5,3	10,5	5,3	-	38
"	1979	-	-	-	5,5	6,7	9,1	42,7	16,5	11,6	3,7	2,4	0,6	1,2	164
Rysä	1978	-	-	2,5	1,2	19,7	47,5	8,2	7,8	4,9	2,9	2,5	2,5	0,4	244
Silakkarysä	1979	14,8	16,7	11,8	11,8	2,6	14,1	21,8	1,9	1,1	1,9	0,7	0,4	0,4	270
Silakkarysä } Ahvenrysä }	1980	-	0,3	0,8	2,8	10,8	5,2	31,5	35,1	6,6	2,8	3,6	0,3	0,3	362
Trooli	1979	-	-	-	-	-	35,3	23,5	23,5	5,9	11,8	-	-	-	17



Taulukko 3. Kuhasaaliin ikäryhmäkoostumus (%) verkko- ja rysäsaaliissa vuosina 1977 - 1981.

Pyydys	Vuosi	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	n
Verkko	1977	-	-	-	38,0	25,0	9,0	27,0	1,0	-	-	100
"	1978	-	-	-	-	81,4	14,0	2,3	-	-	-	43
"	1979	-	-	-	-	13,7	85,3	0,5	-	0,5	-	197
"	1980	-	-	-	1,1	1,6	30,8	65,9	-	-	0,5	182
"	1981	2,0	1,3	-	0,7	11,7	19,5	48,1	16,9	-	-	154
Rysä	1978	-	-	-	12,7	83,9	2,4	0,5	-	-	0,5	205
"	1979	-	-	8,9	6,7	11,1	37,8	35,6	-	-	-	45
"	1980	8,3	0,8	2,1	17,8	12,8	37,2	20,7	0,4	-	-	242
"	1981	-	0,9	0,9	2,6	16,7	25,8	33,9	18,9	0,4	-	233

Taulukko 4. Haukisaaliin ikäryhmäkoostumus (%) verkko- ja koukkuosaaliissa vuosina 1978 - 1980.

Pyydys	Vuosi	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	n
Koukku	1978	-	-	4,8	11,9	33,3	16,7	4,8	2,4	16,7	7,1	-	2,4	-	42
"	1979	-	6,5	23,9	31,9	13,0	10,9	8,0	3,6	0,7	-	0,7	0,7	-	138
"	1980	-	5,0	37,0	28,0	15,0	7,0	4,0	3,0	-	1,0	-	-	-	100
Verkko	1979	4,1	7,2	23,7	28,9	7,2	17,6	4,1	2,1	3,1	-	1,0	-	1,0	97
"	1980	-	7,8	29,4	31,4	23,5	-	3,9	3,9	-	-	-	-	-	51

Taulukko 5. Lahnasaaliin ikäryhmäkoostumus (%) verkko- ja rysäsaaliissa vuosina 1977 - 1981.

Pyydys	Vuosi	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	n
Verkko	1977	-	3,0	39,0	34,0	11,0	8,0	3,0	2,0	-	-	-	-	100
Rysä	1978	3,1	54,2	39,6	2,1	-	-	1,0	-	-	-	-	-	96
"	1979	2,0	18,4	36,7	16,3	16,3	6,1	-	2,0	-	-	-	2,0	49
"	1980	-	1,2	21,1	33,7	12,7	18,7	9,0	1,2	1,8	0,6	-	-	167
"	1981	-	-	3,3	55,9	18,6	6,5	10,1	4,7	0,6	-	-	0,3	338

Taulukko 6. Särkisaaliin ikäryhmäkoostumus (%) verkko- ja rysäsaaliissa vuosina 1977 - 1981.

Pyydys	Vuosi	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	n
Verkko	1977	-	-	-	-	-	-	0,6	5,6	12,3	25,3	21,0	25,3	6,8	2,5	0,6	-	162
Rysä	1978	-	-	0,5	5,2	7,2	12,9	12,9	13,4	16,0	14,9	7,7	7,7	1,5	-	-	-	194
"	1979	4,0	9,5	33,9	11,3	16,4	8,8	4,4	5,5	2,6	1,5	1,5	0,4	0,4	-	-	-	274
"	1980	-	-	0,6	3,5	2,6	4,0	6,9	10,7	14,4	16,4	19,3	10,7	6,9	2,6	1,2	0,3	347
"	1981	-	-	0,3	0,3	0,3	1,0	6,7	14,3	21,3	18,2	18,8	10,8	5,7	1,6	-	0,6	314

Taulukko 7. Säynesaaliin ikäryhmäkoostumus (%) verkkosaaliissa vuosina 1979 - 1980.

Pyydys	Vuosi	6	7	8	9	10	11	n
Verkko	1979	2,4	26,8	26,8	29,3	12,2	2,4	41
"	1980	-	0,9	42,2	31,9	13,8	11,2	116

## 2.2. Merkinnot

Vuosina 1977 - 1979 tutkimusalueella merkittiin ahvenia, kuhia, haukia, lahnoja ja särkiä kutupopulaatioista yhteensä 8 051 kpl (taulukko 8). Merkeistä oli palautettu tammikuuhun 1982 mennessä 13,1 % (lukuun sisältyy Uudenkaupungin lahnamerkintä, jossa osa merkeistä on palautettu useamman kerran).

Taulukko 8. Kalamerkinnot Saaristomeren pohjoisosassa vuosina 1977 - 1979 ja merkkipalautukset tammikuuhun 1982 mennessä.

Kala- laji	Merkitty kpl	Merkintäaika	Merkintäpaikka	Merkki- palautuksia	
				kpl	%
Ahven	1 000	19.-26.5.-77	Ihattula, Taivassalo	38	3,8
"	1 000	16.-22.5.-78	" "	78	7,8
Kuha	359	24.5.-14.6.-77	Ihattula, Taivassalo	30	8,4
"	133	30.5.-10.6.-77	Musta-aukko, Askainen	26	19,6
"	362	3.-14.6.-77	Sarsala, Taivassalo	32	8,8
"	125	29.6.-77	Hylkilänlahti, Taivassalo	21	16,8
"	500	16.-24.5.-78	Ihattula, Taivassalo	90	18,0
Hauki	80	24.5.-1.6.-77	Mäntysaari, Uusikaupunki	11	13,8
"	84	25.5.-77	Ruissaari, Uusikaupunki	1	1,2
"	53	31.5.-77	Heutervarp, Kustavi	5	9,4
"	61	31.5.-9.6.-77	Kiparluoto, Kustavi	13	21,7
"	42	10.-11.4.-78	Kaurissalo, Kustavi	17	40,5
"	56	8.-17.5.-78	Kuusterauma, Taivassalo	4	7,1
"	28	8.-17.5.-78	Pinoperä, Taivassalo	8	28,6
"	91	10.5.-78	Mäntysaari, Uusikaupunki	12	13,2
"	186	3.5.-79	" "	39	21,0
Lahna	252	18.5.-1.6.-77	Kerto, Taivassalo	64	25,4
"	25	26.5.-77	Ruissaari, Uusikaupunki	5	20,0
"	615	30.5.-15.6.-77	Musta-aukko, Askainen	127	20,7
"	500	26.5.-26.6.-78	Kasarminlahti, Uusikaupunki	261 <sup>1)</sup>	52,2
"	219	2.-8.6.-78	Musta-aukko, Askainen	59	26,9
"	123	6.6.-78	Kerto, Taivassalo	27	22,0
"	157	9.6.-78	Mynälahti, Askainen	23	14,6
Särki	1 000	17.-20.5.-77	Ihattula, Taivassalo	9	0,9
"	1 000	9.-12.5.-78	" "	51	5,1
	8 051			1 051	13,1

1) osa palautettu useamman kerran

### 2.3 Saalistilasto

Vuoden 1977 kalastus ja saalis tiedusteltiin ammattikalastajilta henkilökohtaisesti haastattelemalla ja kotitarve- ja virkistyskalastajilta postitse kuntien veroluetteloista suoritetun otannan perusteella. Kotitarve- ja virkistyskalastustiedustelu lähetettiin joka neljännelle veroa maksaneelle kuntalaiselle. Vastaus saatiin 187 ammattikalastaja-ruokakunnalta ja 2 003 muulta ruokakunnalta. Vuosien 1978 - 1981 saalis arvioitiin käyttäen vertailukohteena Saaristomeren pohjoisosan tilastoruntuja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen valtakunnallisessa tiedustelussa. Saaliit kalalajeittain ilmenevät taulukosta 9.

Taulukko 9. Saalis kalalajeittain (tonnia) Saaristomeren pohjoisosassa vuosina 1977 - 1981.

Kalalaji	1977	1978	1979	1980	1981
Silakka	7 018,4	5 256,8	4 484,8	4 625,1	4 169,9
Ahven	352,8	426,7	311,4	344,0	371,1
Kuha	43,0	58,5	48,6	70,4	67,9
Hauki	89,9	58,9	47,6	62,8	61,9
Lahna	68,5	71,5	51,2	51,1	42,3
Särki	40,4	48,9	45,6	66,1	68,9
Säyne	30,1	17,2	16,3	15,0	12,6

### 3. Menetelmät

#### 3.1 Kalamerkinnot

Merkinnät suoritettiin Carlinin merkillä. Kaloja ei nukutettu, ja ne vapautettiin heti merkinnän jälkeen. Kustakin kalasta mitattiin pituus ja paino sekä määritettiin sukupuoli, jos se oli ulkoisten tuntomerkkien mukaan mahdollista. Ennen merkintää kaloja sumputettiin 0 - 24 tuntia. Kalat pyydystettiin etupäässä rysillä, mutta haukimerkinnoisä käytettiin myös verkkokaloja.

#### 3.2 Iänmääritys

Iänmääritys suoritettiin ahvenen, hauen, särjen, lahnan, säyneen ja kuhan osalta suomuista. Ahvenella käytettiin myös operculumia, haulella metapterygoideumia ja lahnalla eväruotoja ja cleithrumia.

### 3.3 Saalis rekryyttiä kohti (Y/R)

Saalis rekryyttiä kohti määritettiin käyttämällä JONESin (1957) muunnosta BEVERTONin ja HOLTin (1957) tasapainosaaliin yhtälöstä. Hetkellisen luonnollisen kuolevuuden (M) oletettiin yleensä olevan vakio läpi vuoden. Tasapainosaalis arvioitiin kalastuskuolevuuden arvoille 0,0 - 1,5. Laskelmat tehtiin Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen UNIVAC 1108-tietokonepäätteellä. Tekstissä esiintyvät kirjainsymbolit on esitetty liitteessä 1.

### 3.4 Kasvu

Kasvu määritettiin suoraan eri ikäisistä kaloista mitattujen pituuksien ja painojen mukaan. Koiraiden ja naaraiden kasvua ei eroteltu. Pituus määritettiin 0,5 cm:n ja paino 10 g:n tarkkuudella. Lisäksi käytettiin von BERTALANFFYn (1938) kasvuyhtälöä. Pituuden ja painon suhde laskettiin kaavan  $W = AL^B$  avulla, jossa W on ikäryhmän yksilöiden keskipaino, L = ikäryhmän yksilöiden keskipituus, A ja B ovat vakioita.

### 3.5 Kuolevuus

Tutkittujen lajien ja kantojen hetkellinen kokonaiskuolevuus laskettiin ikäjakaumien perusteella. Laskelmissa käytettiin mahdollisimman vähän selektiivisistä pyydyksistä saatuja ikäjakaumia. Ensisijaisesti käytettiin rysänäytteistä saatuja jakaumia.

Kuolevuudet laskettiin olettamalla, että saalis pyyntiponnistusta kohti on säilynyt vakiona havaintojakson aikana. Haukikannan kuolevuutta laskettaessa otettiin kuitenkin huomioon yksikkösaaliissa tapahtuneet muutokset.

Kokonaiskuolevuus jaettiin kalastuskuolevuudeksi ja luonnolliseksi kuolevuudeksi kirjallisuustietojen sekä predaatio-, kasvu- ja ko. lajien elinikäitietojen perusteella. Yleensä oletettiin luonnollisen kuolevuuden olevan vakio koko kalan eliniän. Hauen osalta sovellettiin mallia, jossa luonnollinen kuolevuus on lineaarisesti riippuvainen kalastuskuolevuudesta. Mallissa käytettävät vakiot määritettiin SNOW'n (1978) aineiston perusteella muuttamalla prosentuaaliset arvot hetkellisiksi.

### 3.6 Kalakannan koko

Kalakannan koko arvioitiin populaatioanalyysillä (FRY 1957, GULLAND 1965). Populaatioanalyysiä varten laskettiin saalis ikäryhmittäin kalojen keskipainon ja saalin ikäjakauman avulla.

Käytetty populaatioanalyysiohjelma edellyttää, että luonnollinen kuolevuus tunnetaan. Tässä tutkimuksessa luonnollinen kuolevuus oletettiin vakioksi. Ohjelma edellyttää myös, että tunnetaan vanhimman ikäryhmän kalastuskuolevuus ja kalastuskuolevuudet viimeisenä tarkasteluvuonna. Nämä arvioitiin havaintojakson keskimääräisten kuolevuuksien perusteella.

Populaatioanalyysi antaa lyhyillä aikasarjoilla epätarkan kuvan populaation koosta (POPE 1972, SPARRE et al. 1981). Siksi esitettyjä tuloksia ei pidä tulkita absoluuttisina arvoina, vaan alkutietoina, joita voidaan hyödyntää myöhemmin, kun perusaineistoja on kerätty vähintään 5 - 10 vuodelta.

#### 4. Tulokset

##### 4.1 Silakka

###### 4.1.1 Kalakannan alueelliset rajat

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos on merkinnyt silakoita Kustavissa useana vuotena. Merkkipalautusten mukaan vaellukset ulottuvat jopa Gotlantiin, Öölantiin ja Porin korkeudelle asti. Valtaosa merkkilöydöistä on kuitenkin tehty Saaristomereltä (SJÖBLOM & PARMANNE 1979). SJÖBLOMin (1961) mukaan Saaristomeren pohjoisosan silakan vaellusalueet ovat Saaristomeri ja eteläinen Selkämeri. Siten Saaristomeren pohjoisosassa kutevat silakat hajautuvat muina vuodenaikoina huomattavan laajalle alueelle. Koska Saaristomeren pohjoisosa on Suomen tärkeintä silakan rysäkalastusaluetta, kalastetaan suurin osa alueella kutevasta silakkakannasta saatavasta saaliista tutkimusalueelta.

###### 4.1.2 Kasvu

Silakan kasvu on nopeutunut Saaristomerellä ja Pohjanlahdella viime vuosina (Anon. 1981). Eri ikäisten yksilöiden keskipaino vuosina 1977 - 1980 on esitetty taulukossa 10.

###### 4.1.3 Kuolevuus

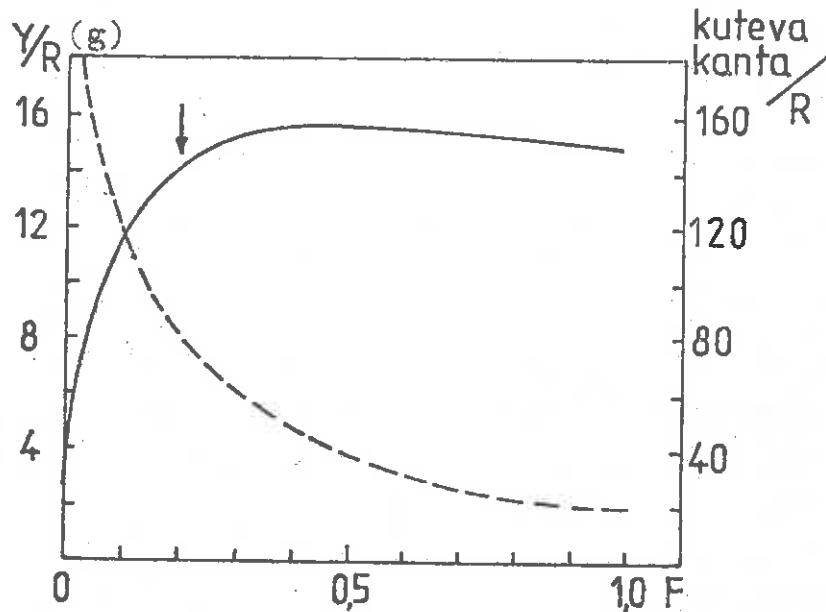
Kalakanta-arvioissa on käytetty hetkellisen luonnollisen kuolevuuden arvona  $M = 0,15$ . Vuoden 1980 hetkellisen kalastuskuolevuuden arvoksi on arvioitu täysin rekrytoineissa ikäryhmissä  $F = 0,24$  (Anon. 1981). Kalastuskuolevuudet vuosina 1973 - 1980 on esitetty taulukossa 11.

#### 4.1.4 Rekrytointi ja saalis

Vuosiluokan vahvuuden ja kesäkuussa olevien suurten poikasten lukumäärän välillä on havaittu selvä positiivinen korrelaatio (PARMANNE & SJÖBLOM 1980). Tämän perusteella vuoden 1980 vuosiluokka on ainakin keskinkertainen. Saaliskäyrän mukaan (kuva 2) kalastuskuolevuutta on esitetty lisättäväksi 5 % vuoden 1980 tasosta (Anon. 1981) ja 10 % vuoden 1981 tasosta (Anon. 1982b).

#### 4.1.5 Kalakannan koko

Populaatioanalyysissä käytetyt kalastuskuolevuudet on esitetty taulukossa 11. Taulukossa 12 on esitetty silakkasaaliin jakautuminen ikäryhmiin vuosina 1973 - 1980. Kannan koko ilmenee taulukosta 13.



Kuva 2. Saaristomeren ja Pohjanlahden silakan saaliskäyrä (yhtenäinen viiva) ja kutevan kannan koko (katkoviiva) rekryyttiä kohden. Nuoli osoittaa nykyisen kalastuskuolevuuden (Anon. 1981).

## 4.2 Ahven

### 4.2.1 Kalakannan alueelliset rajat

Ihattulassa merkityistä ahvenista (2 000 kpl) saatiin kaikkiaan 116 merkkipalautusta. Näistä ainoastaan kahdeksan oli saatu Mynämäenlahden tai sen välittömän läheisyyden ulkopuolelta (kuva 3). Valtaosa merkkipalautuksista tehtiin kuitenkin muutaman viikon sisällä merkinnän suo-

Taulukko 10. Eri ikäisten silakoiden keskipaino (g) vuosina 1977 - 1980 (Anon. 1981).

ikäryhmä	1977	1978	1979	1980
0	5,6	4,6	5,4	7,2
1	11,3	11,6	10,3	11,5
2	18,9	19,3	21,7	19,7
3	26,1	26,6	28,6	27,8
4	30,7	33,3	35,3	34,7
5	35,5	37,6	41,6	40,5
6	39,6	42,5	45,2	46,2
7	42,9	48,4	50,1	50,3
8	46,6	52,6	58,1	54,7
9	50,3	57,2	61,9	63,8
10	54,3	61,5	67,1	69,9
11+	62,6	71,0	70,3	73,4

Taulukko 11. VPA:n avulla määritetyt silakan kalastuskuolevuudet Pohjanlahdella ja Saaristomerellä vuosina 1973 - 1980 (M = 0,15) (Anon. 1981).

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1973-1978
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
1	0,03	0,01	0,05	0,03	0,05	0,08	0,04	0,04	0,04
2	0,06	0,07	0,07	0,09	0,07	0,12	0,10	0,08	0,08
3	0,12	0,15	0,14	0,12	0,13	0,14	0,14	0,15	0,13
4	0,17	0,18	0,20	0,16	0,13	0,17	0,18	0,19	0,17
5	0,25	0,18	0,16	0,18	0,17	0,17	0,16	0,20	0,18
6	0,19	0,18	0,18	0,18	0,21	0,17	0,16	0,20	0,18
7	0,10	0,20	0,19	0,22	0,20	0,21	0,19	0,22	0,19
8	0,04	0,18	0,19	0,21	0,35	0,26	0,20	0,24	0,22
9	0,02	0,24	0,19	0,21	0,25	0,29	0,24	0,24	0,20
10	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,24	0,22
11+	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,24	0,22
F(3-8)	0,14	0,18	0,18	0,19	0,20	0,19	0,17	0,20	

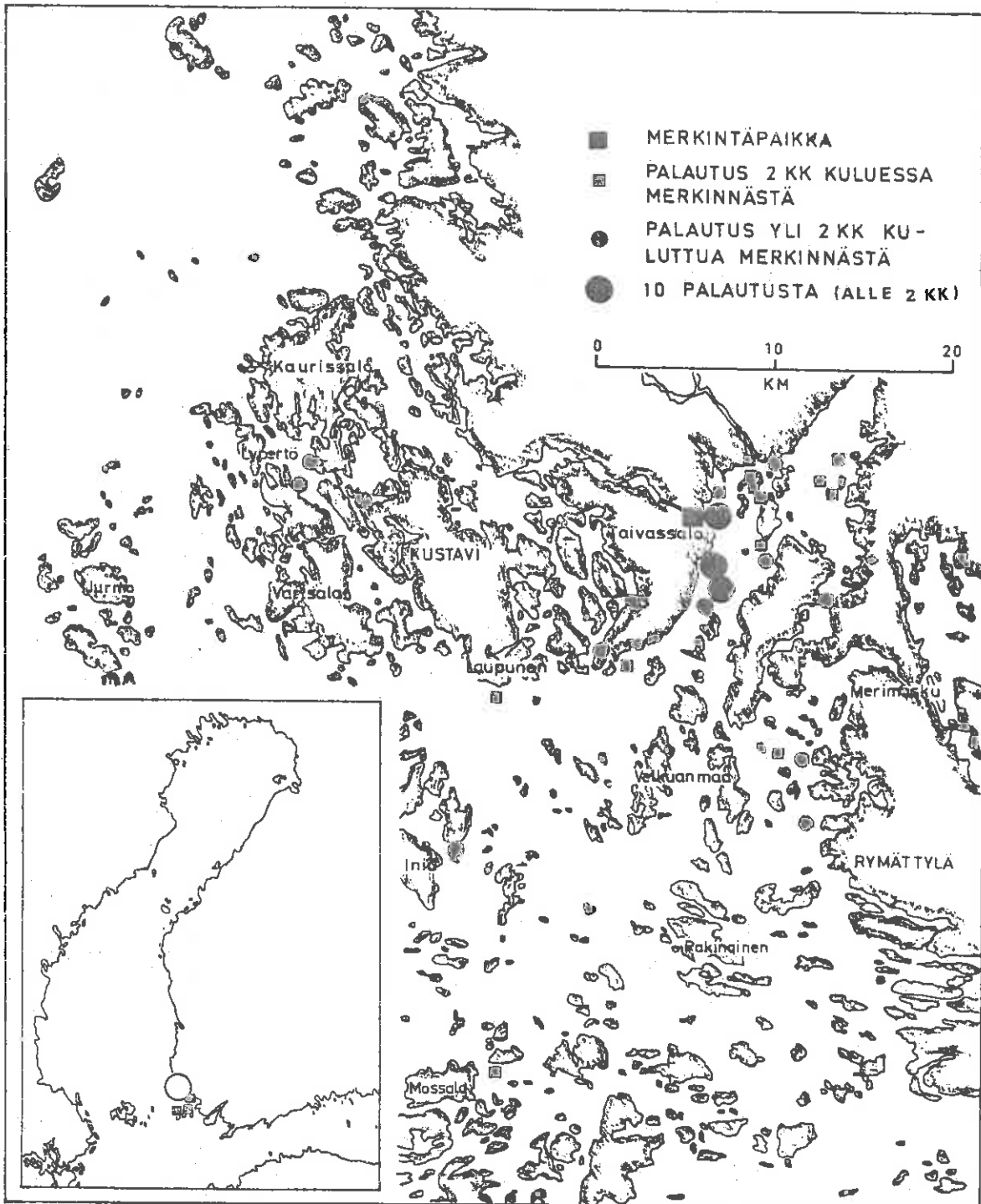
Taulukko 12. Saaristomeren ja Pohjanlahden silakkasaalis (milj.yksilöinä) vuosina 1973 - 1980 (Anon. 1981).

ikä	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
0	17	10	18	3	0	24	23	27
1	112	54	151	177	83	130	86	155
2	166	238	239	227	316	176	128	155
3	355	313	387	324	241	493	153	147
4	211	391	309	320	282	248	477	150
5	285	165	242	204	241	264	169	383
6	179	141	115	200	162	184	185	148
7	50	134	110	102	164	117	147	176
8	11	69	89	107	103	144	78	126
9	4	57	52	70	66	53	87	64
10	1	27	35	42	50	39	28	60
11+	1	36	41	65	57	48	39	37
yht.	1 392	1 635	1 788	1 841	1 765	1 920	1 600	1 628

Taulukko 13. Saaristomeren ja Pohjanlahden silakkakannan koko vuosina vuosina 1973 - 1980 (milj.yksilöinä) (Anon. 1981).

ikä	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1973-1979
0	5 356	3 963	7 270	2 317	2 127	3 061	4 968	4 152	4 152
1	4 610	4 595	3 402	6 240	1 992	1 831	2 612	4 255	3 612
2	3 071	3 864	3 905	2 788	5 207	1 637	1 456	2 169	3 132
3	3 299	2 489	3 105	3 139	2 189	4 189	1 246	1 134	2 808
4	1 453	2 511	1 853	2 315	2 402	1 661	3 149	931	2 192
5	1 400	1 055	1 799	1 309	1 696	1 807	1 201	2 270	1 467
6	1 102	941	756	1 325	938	1 237	1 311	877	1 087
7	574	783	680	544	955	658	895	957	727
8	340	447	550	483	374	671	458	634	475
9	175	282	321	391	317	227	444	322	308
10	5	147	190	228	272	212	146	302	172
11+	5	196	223	353	310	261	204	186	222
yht.	21 389	21 273	24 053	21 434	18 781	17 452	18 090	18 189	
kuteva kanta	8 469	9 262	9 843	10 065	10 338	10 410	8 927	7 944	





Kuva 3. Saaristomerén pohjoisosassa vuosina 1977 - 1978 suoritetuista ahvenmerkinnöistä saadut palautukset.

rittamisesta. Kun nämä poistetaan aineistosta, ilmenee, että Ihattulassa kutevien ahventen vaellusalueet ulottuvat Mynämäenlahden ulkopuolelle Kustavin ja Rymättylän väliselle saaristoalueelle. Kaukaisimmat merkkilöydöt on tehty Kaks Kerrasta, Nauvosta ja Houtskarista. Seuraavassa yhdistelmässä on esitetty palautusten jakaantuminen merkintäpaikan suhteen. Mukaan ei ole otettu palautuksia, jotka on tehty kahden kuukauden kuluessa merkinnästä.

	Etäisyys merkintäpaikasta (km)				
	0-5	5-10	10-15	15-20	>20 km
Palautukset (kpl)	3	0	3	2	8
" (%)	18,8	0	18,8	12,5	50,0

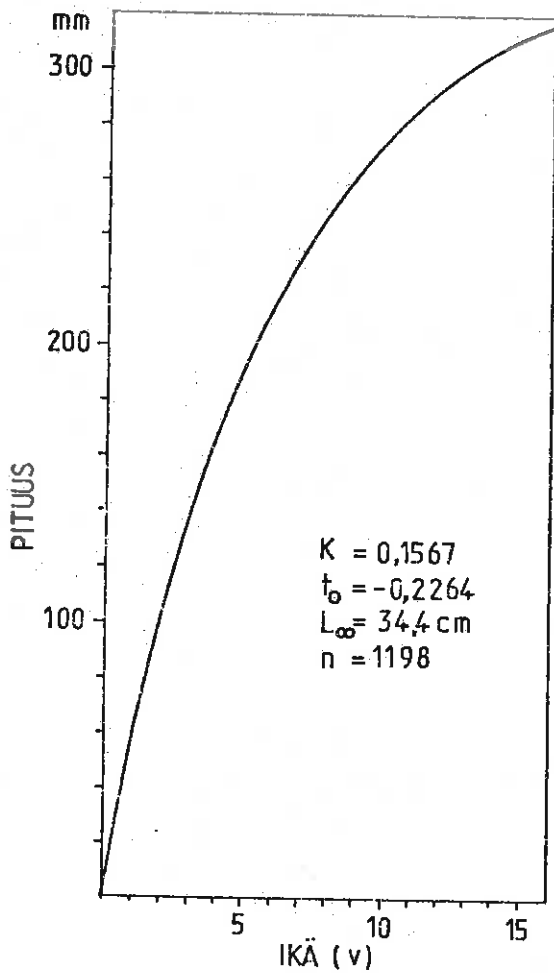
#### 4.2.2 Kasvu

Eri ikäisten ahventen keskipituus ja -paino on esitetty taulukossa 14.

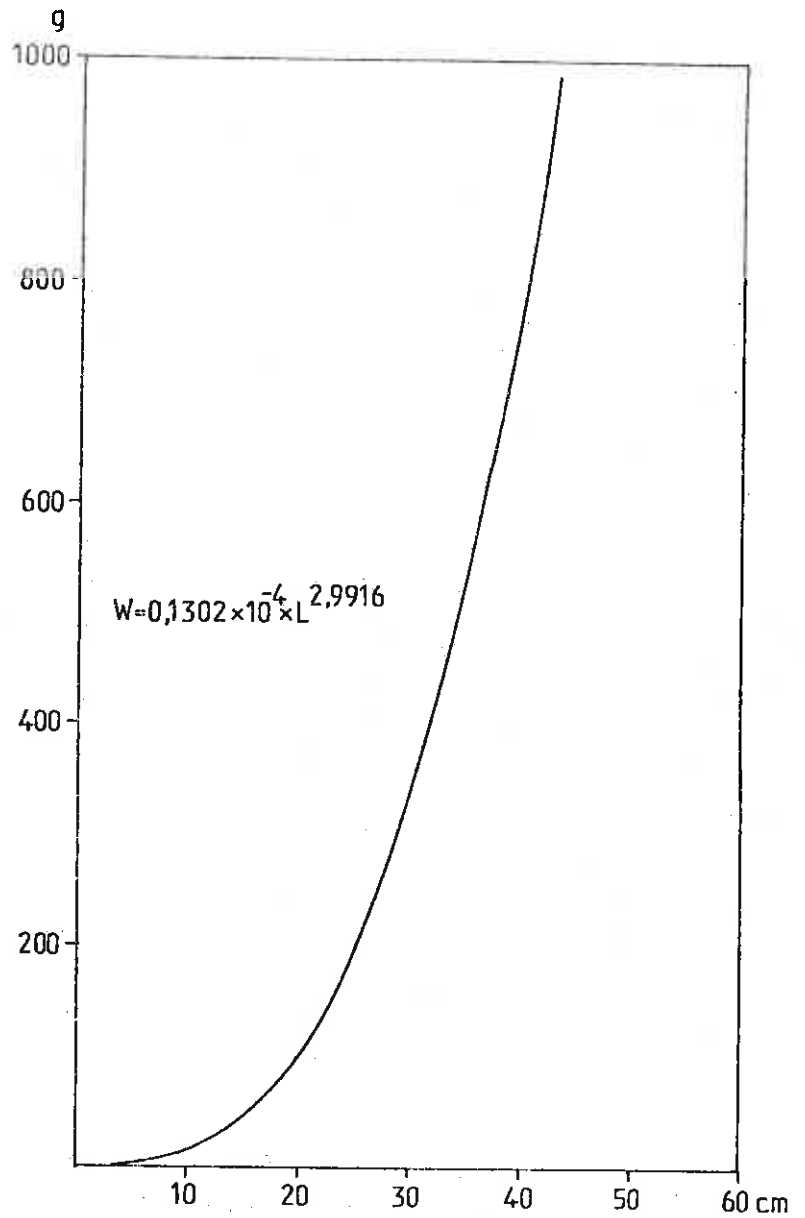
Taulukko 14. Eri ikäisten ahventen keskipituus (cm) ja -paino (g).

ikä vuotta	cm	n	g	n
1	7,0	40	5	40
2	9,8	46	11	46
3	12,2	41	21	41
4	15,6	49	42	46
5	20,2	136	100	118
6	21,1	211	123	211
7	23,5	275	160	274
8	25,0	217	197	215
9	26,5	83	227	82
10	27,7	43	264	42
11	27,2	36	252	35
12	30,1	15	354	15

Kuvassa 4 a on esitetty ahvenen kasvu von Bertalanffyn kasvuyhtälön perusteella. Pituuden ja painon suhde ilmenee kuvasta 4 b.



Kuva 4 a.



Kuva 4 b.

Kuva 4 a. Ahvenen kasvu von Bertalanffyn kasvuyhtälön perusteella.

Kuva 4 b. Ahvenen pituus-painosuhte.

#### 4.2.3 Kuolevuus

Kuolevuus määritettiin rysäsaaliin ikäryhmäkoostumuksesta. Kuusi-  
vuotiaiden ja sitä vanhempien ahventen keskimääräiseksi hetkelliseksi  
kokonaiskuolevuudeksi saatiin  $0,6 \pm 0,2$ . Hetkellisen luonnollisen kuo-  
levuuden arvoksi arvioitiin  $0,15 - 0,25$ . Hetkelliseksi kalastuskuole-  
vuudeksi saatiin siten  $0,35 - 0,45$ . Vanhimman ikäryhmän ja viimeisen  
tarkasteluvuoden kalastuskuolevuudet määrättiin keskimääräisten kalas-  
tuskuolevuuksien perusteella. Muiden vuosien ikäryhmäkohtaiset kalas-  
tuskuolevuudet määritettiin populaatioanalyysin avulla olettaen, että  
hetkellinen luonnollinen kuolevuus on  $0,2$ . Saadut arvot on esitetty  
taulukossa 15.

Taulukko 15. Ahvenen hetkelliset kalastuskuolevuudet vuosina 1977 -  
1980 ( $M = 0,2$ ).

ikäryhmä	1977	1978	1979	1980
2	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,03	0,25	0,01
4	0,01	0,04	0,15	0,10
5	0,09	0,10	0,19	0,18
6	0,12	0,25	0,10	0,27
7	0,23	0,26	0,27	0,27
8	0,38	0,49	0,35	0,40
9	0,64	0,47	0,51	0,40
10	0,75	0,80	0,24	0,40
11	0,84	1,19	0,99	0,40
12	1,45	2,32	0,47	0,40
13	0,11	0,85	2,92	0,40
14	0,00	0,16	2,92	0,40
15	3,98	0,00	0,24	0,40
16	0,40	0,40	0,40	0,40

#### 4.2.4 Saalis rekryyttiä kohti

Saaliskäyrä laadittiin rekrytointi-ikäällä 5 vuotta. Viimeinen ikä-  
ryhmä oli 16 vuotta. Luonnollisille kuolevuuksille  $0,15$ ,  $0,2$  ja  $0,25$   
laadittiin kullekin oma käyrä (kuva 5).

Kuvan 5 mukaan saaliskäyrän huippu on saavutettu. Saaliin lisääminen kalastusta tehostamalla ei ole mahdollista, kun rekrytointi-ikä on viisi vuotta. Saalista voitaisiin ainakin teoriassa hieman lisätä nostamalla rekrytointi-ikä kuuteen vuoteen (kuva 6).

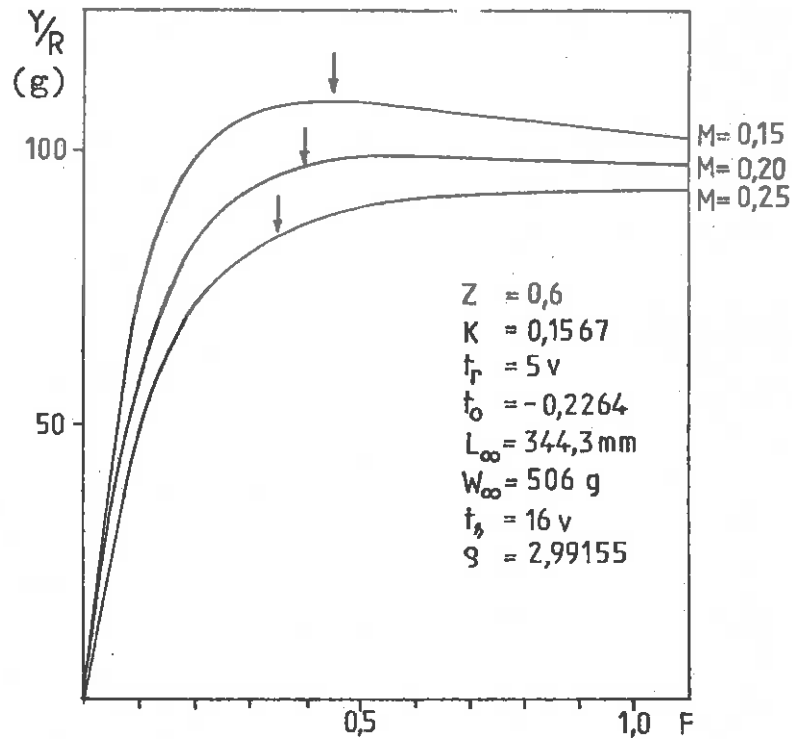
#### 4.2.5 Kalakannan koko

Taulukossa 16 on esitetty ahvensaaliin jakautuminen ikäryhmiin. Taulukosta 15 ilmenevät populaatioanalyysillä saadut kalastuskuolevuudet.

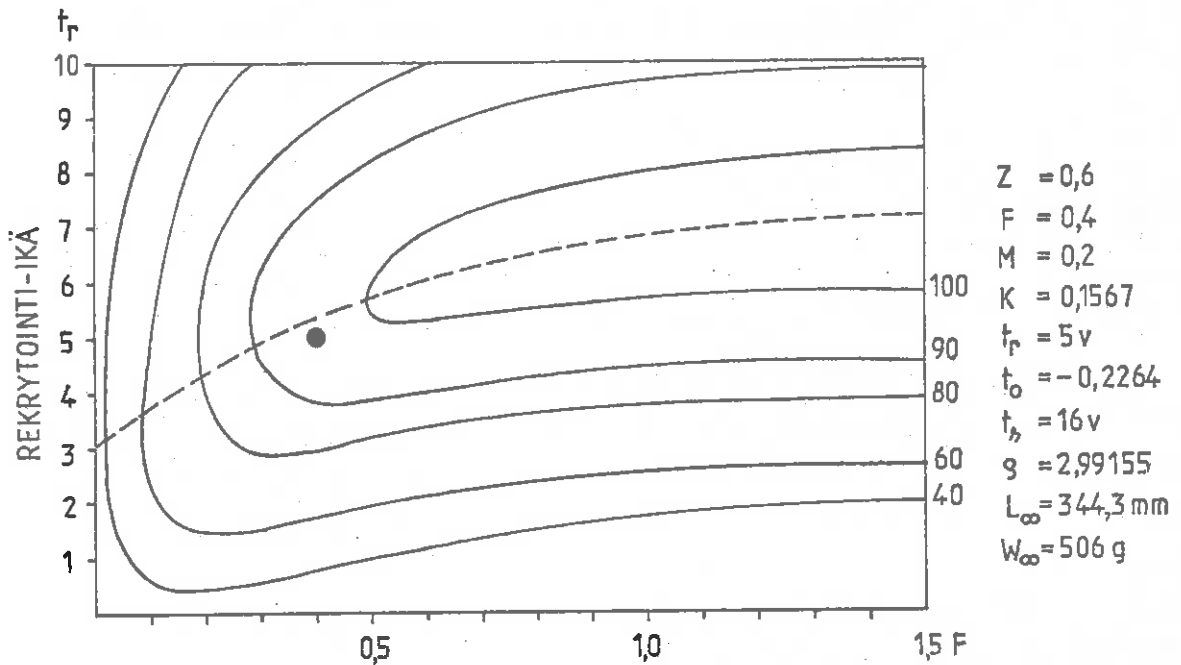
Taulukko 16. Ahvensaalis (tuhansia yksilöitä) ikäryhmittäin vuosina 1977 - 1980

ikäryhmä	1977	1978	1979	1980
2	1	1	1	60
3	1	589	2 049	161
4	588	308	2 606	564
5	5 900	4 766	1 158	2 174
6	1 764	11 943	3 386	1 047
7	2 170	2 495	8 242	6 339
8	3 731	2 691	2 049	7 064
9	1 764	2 495	1 403	1 328
10	1 967	897	713	564
11	1 379	1 009	379	725
12	791	785	134	60
13	1	112	67	60
14	1	1	67	1
15	203	1	1	1
16	1	1	67	1

Populaatioanalyysin mukaisesti laskettu kannan koko ikäryhmittäin on esitetty taulukossa 17.



Kuva 5. Ahvenen saaliskäyrät hetkellisen luonnollisen kuolevuuden arvoilla 0,15 - 0,25. Nuoli osoittaa nykyisen tilanteen.



Kuva 6. Ahvensaaliin samanarvonkäyrät (g/R). Piste osoittaa nykyisen kalastuksen sijainnin ja katkoviiva suurimman mahdollisen saaliin eri F:n arvoilla.

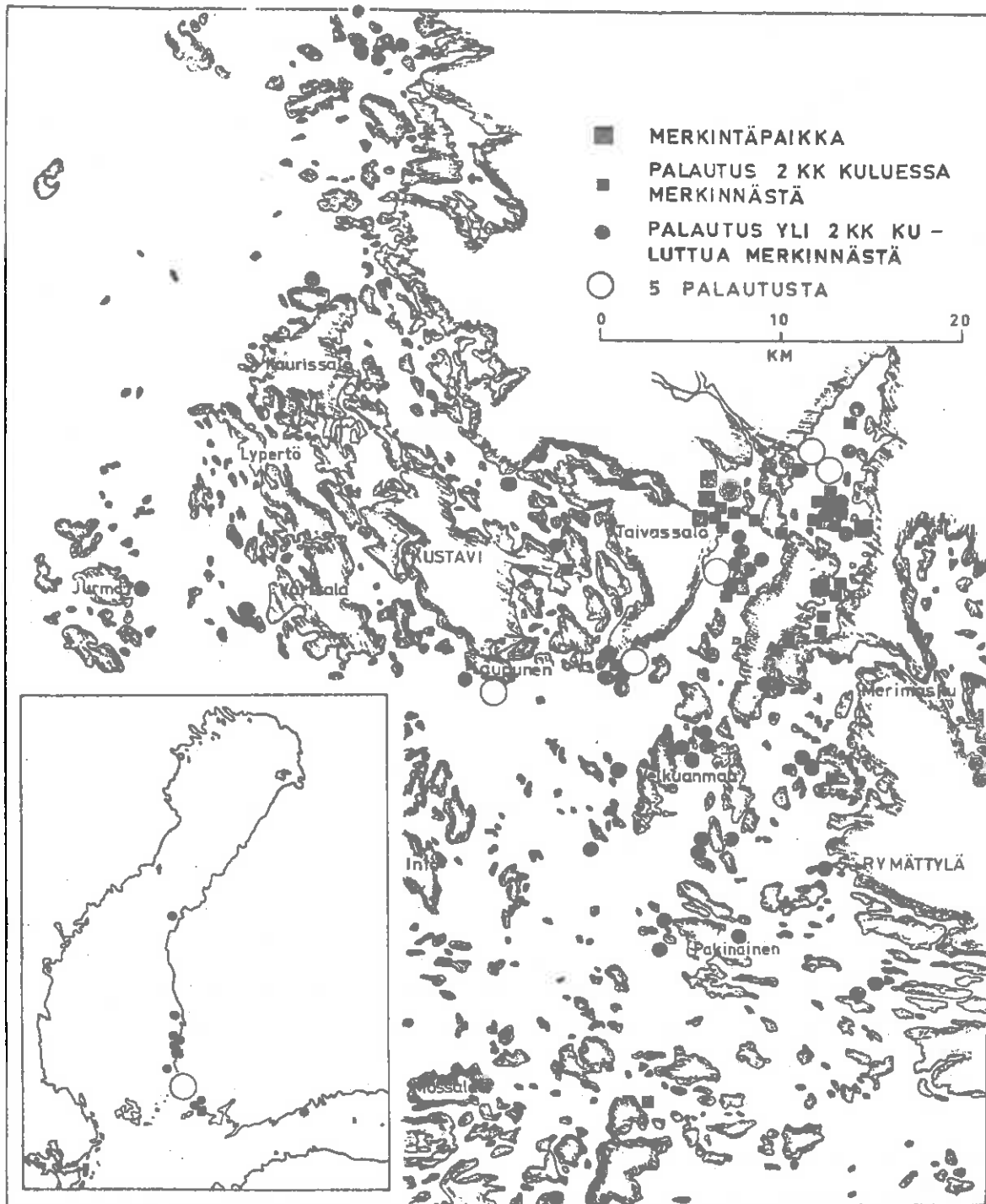
Taulukko 17. Saaristomeren pohjoisosan ahvenkannan koko (tuhansia yksilöitä) ikäryhmittäin vuosina 1977 - 1980 ja ao. ikäryhmien biomassassa (tonnia).

ikäryhmä	1977	1978	1979	1980
2	3 153	1 249	2 180	6 623
3	1 117	2 581	1 022	1 785
4	6 624	915	2 060	653
5	7 882	5 370	721	1 452
6	1 669	5 921	3 967	486
7	1 169	1 207	3 774	2 943
8	1 299	762	764	2 348
9	410	728	382	441
10	406	178	373	187
11	263	157	65	241
12	111	93	39	20
13	1	21	8	20
14	33	0	7	0
15	22	27	0	0
16	0	1	22	0
biomassa	2 098	2 018	1 675	1 501

### 4.3 Kuha

#### 4.3.1 Kalakannan alueelliset rajat

Taivassalon Ihattulassa ja Sarsalassa sekä Askaisten Mustalahdella suoritettujen merkintöjen mukaan kuhien säännölliset vaellukset ovat melko lyhyitä. Yleensä merkkipalautukset tehtiin alle 30 km:n etäisyydellä merkintäpaikasta. Kaukaisimmat merkkilöydöt ovat Sipoon (etäisyys noin 250 km) ja Rauman (80 km) edustalta. Merkkipalautusten alueellinen jakautuminen ilmenee kuvasta 7. Seuraavassa on esitetty palautusten etäisyys merkintäpaikasta. Mukaan ei ole otettu kahden kuukauden kuluessa merkinnästä tehtyjä palautuksia.



Kuva 7. Saaristomeren pohjoisosassa vuosina 1977 - 1978 suoritetuista kuhamerkinnöistä saadut palautukset.



	Etäisyys merkintäpaikasta (km)				
	0-5	5-10	10-16	15-20	>20 (km)
Palautukset (kpl)	12	23	15	12	25
" (%)	13,8	26,4	17,2	13,8	28,7

#### 4.3.2 Kasvu

Eri ikäisten yksilöiden keskipituus ja -paino on esitetty taulukossa 18.

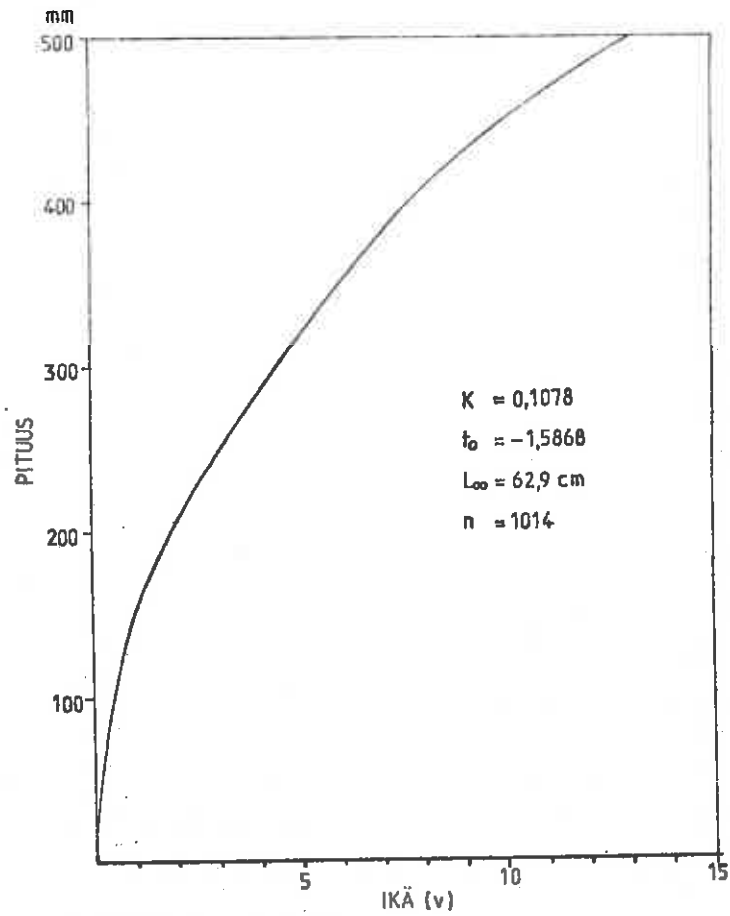
Taulukko 18. Eri ikäisten kuhien keskipituus (cm) ja -paino (g).

ikä vuotta	cm	n	g	n
2	19,2	23	55	23
2	22,0	10	120	9
4	25,0	16	119	17
5	33,0	124	318	123
6	35,4	367	379	363
7	37,9	437	479	438
8	39,7	368	576	349
9	42,2	70	703	72
10	44,3	2	725	1

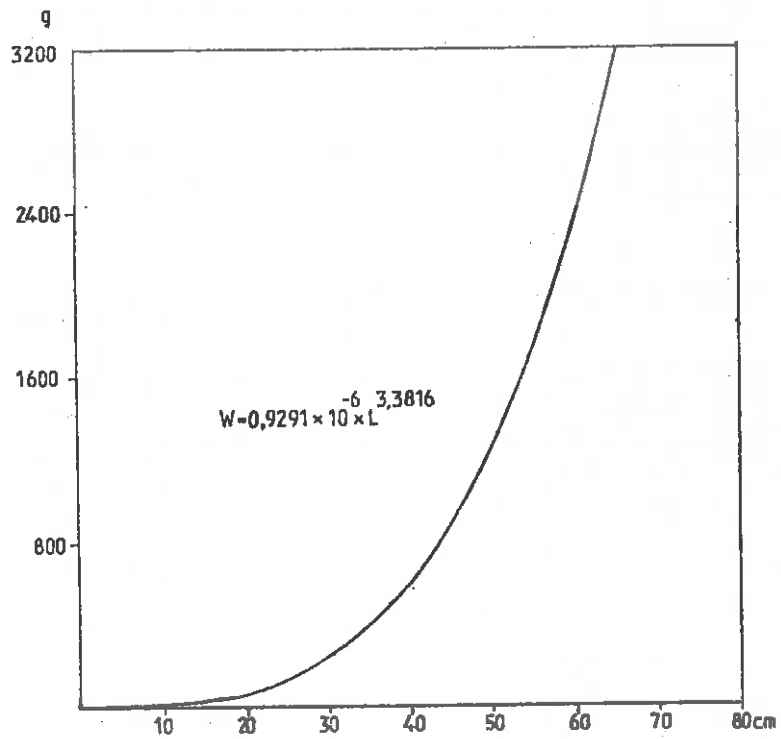
Kuvassa 8 a on esitetty kuhan kasvukäyrä von Bertalanffyn kasvuyhtälön perusteella. Pituuden ja painon suhde ilmenee kuvasta 8 b.

#### 4.3.3 Kuolevuus

Kuolevuus määritettiin saaliin ikäryhmäkoostumuksesta. Kuusivuotiaiden ja sitä vanhempien kuhien keskimääräiseksi hetkelliseksi kokonaiskuolevuudeksi saatiin  $0,5 \pm 0,1$ . Luonnollisen kuolevuuden arvoksi arvioitiin 0,10 - 0,20 ja kalastuskuolevuudeksi 0,30 - 0,40. Eri ikäryhmien kalastuskuolevuudet arvioitiin populaatioanalyysin avulla. Tulokset on esitetty taulukossa 19.



Kuva 8 a. Kuhan kasvu von Bertalanffyn kasvuyhtälön perusteella.



Kuva 8 b. Kuhan pituus-painosuhte.

Taulukko 19. VPA:n avulla määritetyt kuhan hetkelliset kalastuskuolevuudet vuosina 1977 - 1980 (M = 0,15).

ikäryhmä	1977	1978	1979	1980
5	0,07	0,00	0,00	0,02
6	0,74	0,29	0,04	0,02
7	1,11	2,76	0,37	0,15
8	2,04	1,59	0,63	0,67
9	1,00	0,03	0,16	0,23
10	0,01	0,23	0,19	0,23
11	0,35	0,35	0,35	0,35

#### 4.3.4 Saalis rekryyttiä kohti

Kuvan 9 mukaan nykyinen kalastus sijaitsee lähellä saaliskäyrän huippua mutta kuitenkin vielä sen nousevalla osalla. Kuvan 10 mukaan nykyinen rekrytointi-ikä (5 vuotta) antaa suurimman mahdollisen saaliin rekryyttiä kohti, mikäli kalastuskuolevuus pysyy muuttumattomana.

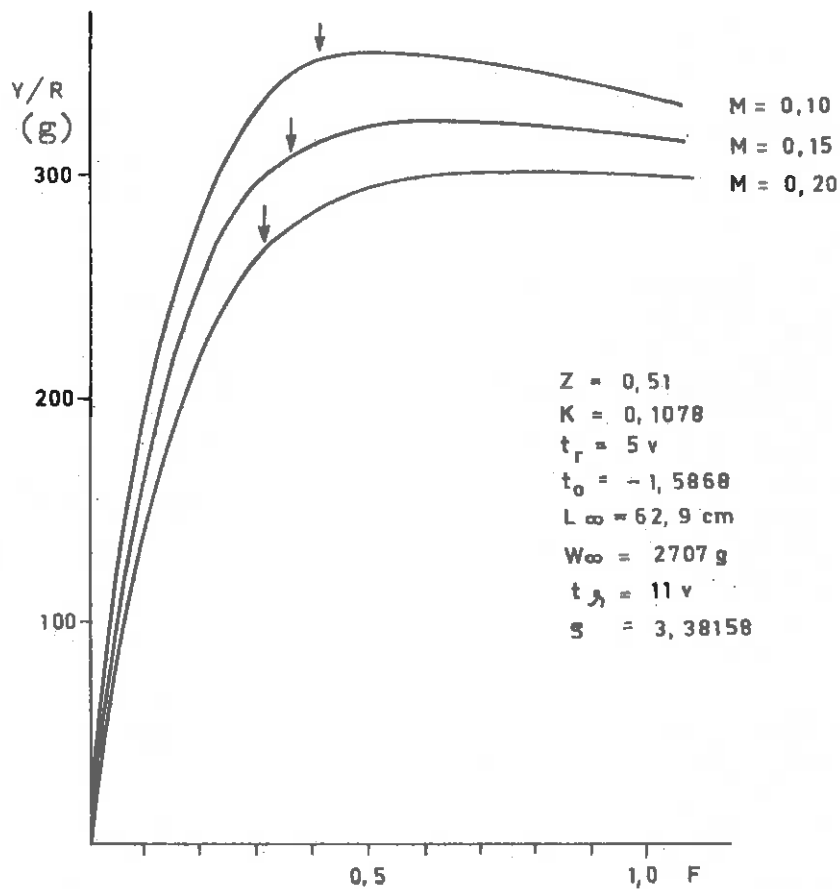
#### 4.3.5 Kalakannan koko

Populaatioanalyysissä käytetyt kalastuskuolevuuden arvot on esitetty edellä taulukossa 19. Taulukossa 20 on esitetty kuhasaaliin jakautuminen ikäryhmiin vuosina 1977 - 1981.

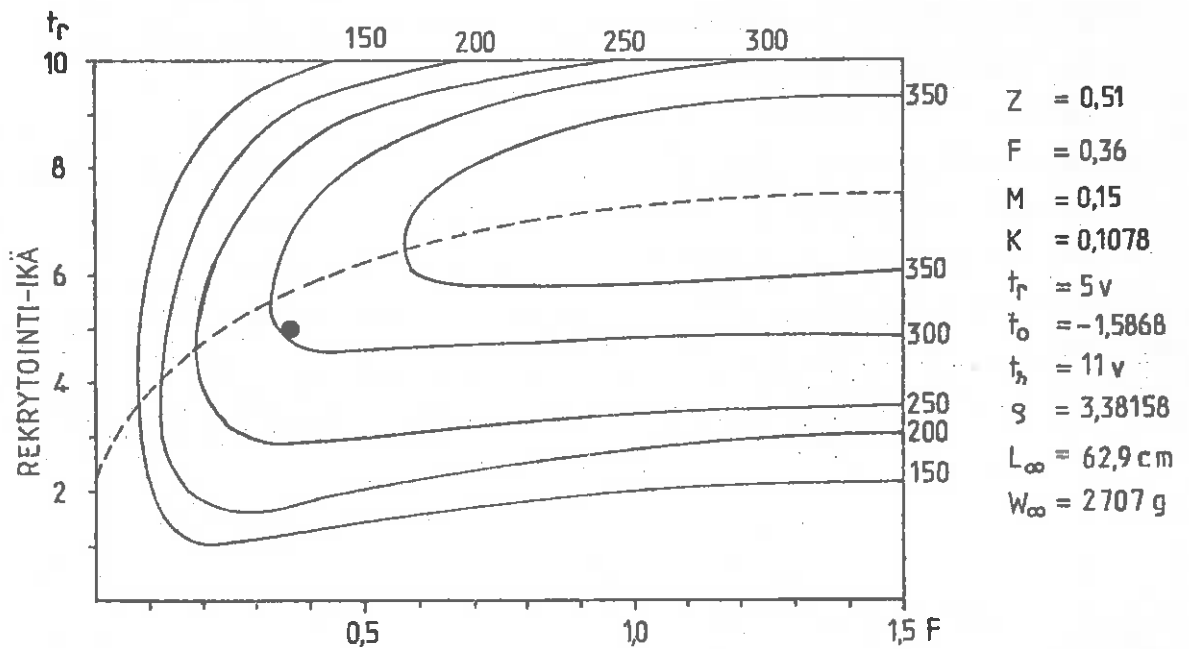
Taulukko 20. Kuhasaalis (satoja yksilöitä) ikäryhmittäin vuosina 1977 - 1981.

ikäryhmä	1977	1978	1979	1980	1981
5	383	1	1	14	8
6	252	107	141	20	152
7	91	190	876	387	254
8	272	31	5	829	626
9	10	1	1	1	220
10	1	1	5	1	1
11	1	31	1	6	1

Populaatioanalyysin avulla laskettu kannan koko ikäryhmittäin ja sen biomassa on esitetty taulukossa 21.



Kuva 9. Kujan saaliskäyrät hetkellisen luonnollisen kuolevuuden arvoilla 0,10 - 0,20. Nuoli osoittaa nykyisen tilanteen.



Kuva 10. Kujasaaliin samanarvonkäyrät (g/R). Piste osoittaa nykyisen kalastuksen sijainnin ja katkoviiva suurimman mahdollisen saaliin eri F:n arvoilla.

Taulukko 21. Saaristomeren pohjoisosan kuhakannan koko (tuhansia yksilöitä) ikäryhmittäin vuosina 1977 - 1981 ja ao. ikäryhmien biomassa (tonnia) ( $M = 0,15$ ).

ikäryhmä	1977	1978	1979	1980	1981
5	590	430	127	66	9
6	52	473	370	109	55
7	14	21	305	306	92
8	33	4	1	181	227
9	2	3	1	1	80
10	13	1	3	1	0
11+	0	11	0	2	0
biomassa	244	352	330	318	255

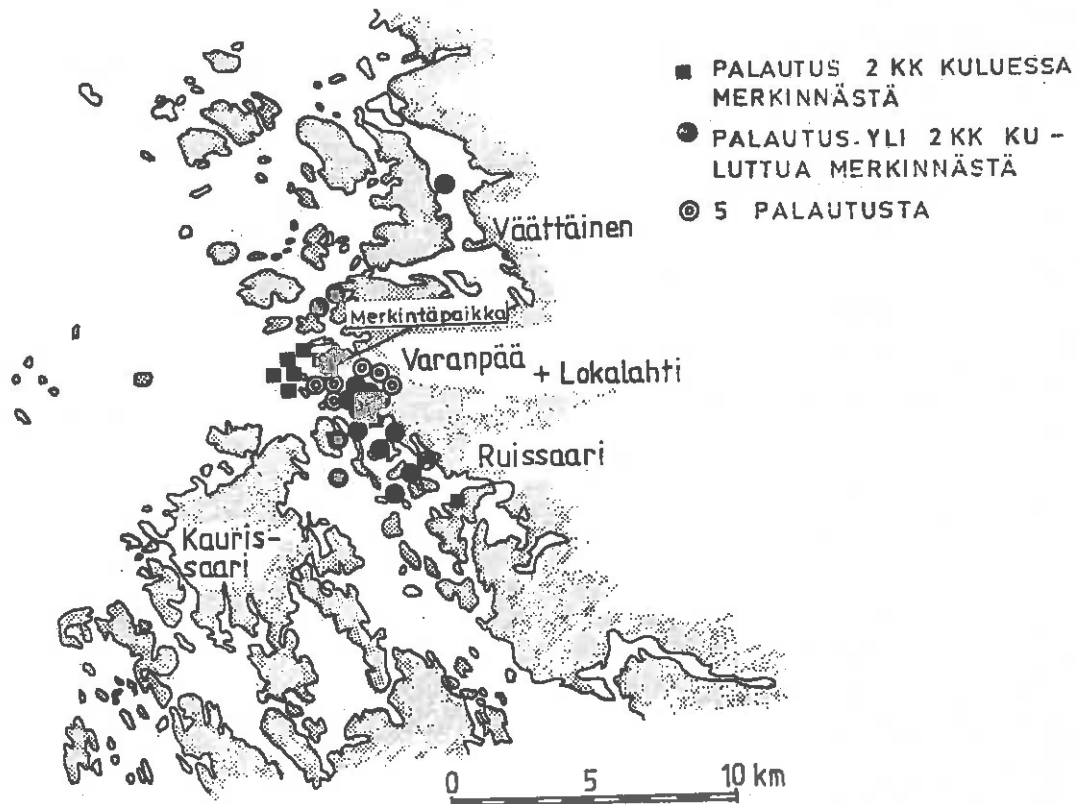
#### 4.4. Hauki

##### 4.4.1 Kalakannan alueelliset rajat

Kuvassa 11 on esitetty Lokalahden Mäntysaarella suoritetuista hauki-merkinnöistä saadut palautukset. Merkkipalautusten suhteessa merkintäpaikkaan ei ole havaittavissa selviä vuodenaikaisia eroja, joskin on viitteitä merkkipalautusten keskittymisestä merkintäpaikan läheisyyteen touko-kesäkuussa.

Suurin osa merkkipalautuksista on saatu alle 10 km:n etäisyydeltä merkintäpaikasta. Rauman edustalta noin 70 km:n etäisyydeltä merkintäpaikasta (Kaurissalo, Kustavi) tehty merkkilöytö on epävarma. Seuraavassa on esitetty palautusten etäisyys merkintäpaikasta. Mukaan ei ole otettu kahden kuukauden kuluessa merkinnästä tehtyjä palautuksia.

	Etäisyys merkintäpaikasta (km)			
	0-5	5-10	5-10	> 15 km
Palautukset (kpl)	71	3	1	1
" (%)	93,4	4,0	1,3	1,3



Kuva 11. Lokalahden Mäntysaarella vuosina 1977 - 1979 suoritetuista haukimerkinnöistä saadut palautukset.

## 4.4.2 Kasvu

Taulukossa 22 on esitetty hauen keskimääräinen pituus ja paino eri ikäryhmissä vuosina 1978 - 1980.

Taulukko 22. Eri ikäisten haukien keskipituus (cm) ja -paino (g)

ikä vuotta	cm	g	n
1	18,0	30	1
2	38,1	350	4
3	43,6	540	25
4	49,2	800	110
5	55,5	1 253	122
6	60,6	1 712	66
7	68,7	2 550	46
8	73,5	2 914	24
9	78,6	3 754	13
10	84,1	5 037	11
11	83,5	4 887	4
12	102,5	8 350	2
13	87,0	5 750	2
14	85,0	4 500	1

Kuvassa 12 a on esitetty hauen kasvukäyrä von Bertalanffyn kasvuyhtälön perusteella. Ensimmäisen vuoden osalta teoreettinen laskelma ei vastaa mitattua tulosta, mutta vanhemmilla ikäryhmillä mallin antamat pituudet vastaavat hyvin havaittuja arvoja. Pituuden ja painon suhde ilmenee kuvasta 12 b.

## 4.4.3 Kuolevuus

Ikäryhmäkoostumuksen perusteella laskettiin hauen keskimääräiseksi hetkelliseksi kokonaiskuolevuudeksi 0,8. Kirjallisuustietojen (KIPLING & FROST 1970, KEMPINGER & CARLINE 1978, SNOW 1978) perusteella luonnolliselle kuolevuudelle annettiin arvot 0,15, 0,25 ja 0,35. Vastaavat kalastuskuolevuudet olivat siten 0,65, 0,55 ja 0,45.

Eri ikäryhmien kalastuskuolevuudet määritettiin populaatioanalyysin avulla. Tulokset on esitetty taulukossa 23.

Taulukko 23, VPA:n avulla määritetyt hauen hetkelliset kalastuskuolevuudet vuosina 1978 - 1980 ( $M = 0,15$ ).

ikäryhmä	1978	1979	1980
2	0,00	0,02	0,00
3	0,00	0,03	0,10
4	0,03	0,13	0,30
5	0,35	0,32	0,40
6	0,53	0,70	0,65
7	0,43	0,70	0,65
8	0,75	0,33	0,65
9	0,34	8,05	0,65
10	9,40	0,80	0,65
11	1,69	0,00	0,65
12	0,00	7,07	0,65
13	0,71	5,98	0,65
14	0,65	0,65	0,65

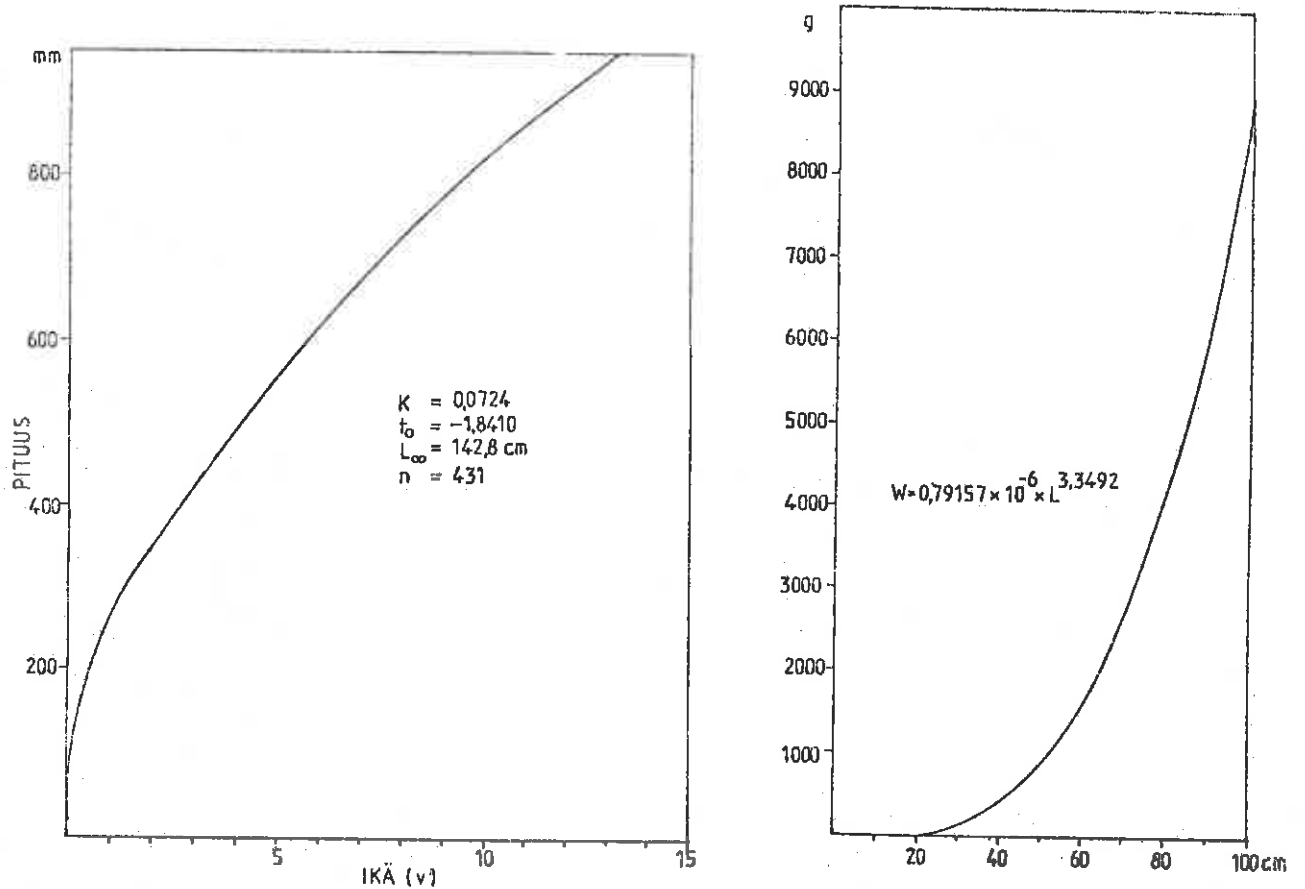
Lisäksi sovellettiin mallia, joka antaa luonnollisen kuolevuuden kalastuskuolevuuden funktiona. Yhtälön mukaan luonnollinen kuolevuus pienenee kalastuskuolevuuden funktiona tietylle tasolle. Saavutettuaan tämän tason luonnollisen kuolevuuden oletettiin olevan vakio. Rajoina käytettiin sekä arvoa  $M = 0,15$  että  $M = 0,25$ .

#### 4.4.4 Saalis rekryyttiä kohti

Kuvassa 13 a on esitetty haulle lasketut rekryyttikohtaiset saaliit kalastuskuolevuuden funktiona. Pienimmällä luonnollisen kuolevuuden arvolla saadaan tyypillinen kupera käyrä. Käyrän mukaan rekryyttikohtaisia saaliita voitaisiin nostaa noin 25 % pienentämällä kalastuskuolevuutta nykyisestään noin kolmannekseen. Tämä edellyttää luonnollisen kuolevuuden säilymistä vakiona. Kuvassa 13 b on esitetty tilanne, kun luonnollinen kuolevuus riippuu kalastuskuolevuudesta. Näiden käyrien mukaan kalastuskuolevuuden pienentäminen ei suurentaisi rekryyttikohtaisia saaliita.

Kuvassa 14 on esitetty samanarvonkäyrien avulla rekryyttikohtaiset saaliit sekä rekrytointi-ikä että kalastuskuolevuuden funktiona. Korkeampi rekrytointi-ikä ja korkeampi kalastuskuolevuus nostaisi rekryyttikohtaisia tasapainosaaliita edellyttäen, että luonnollinen



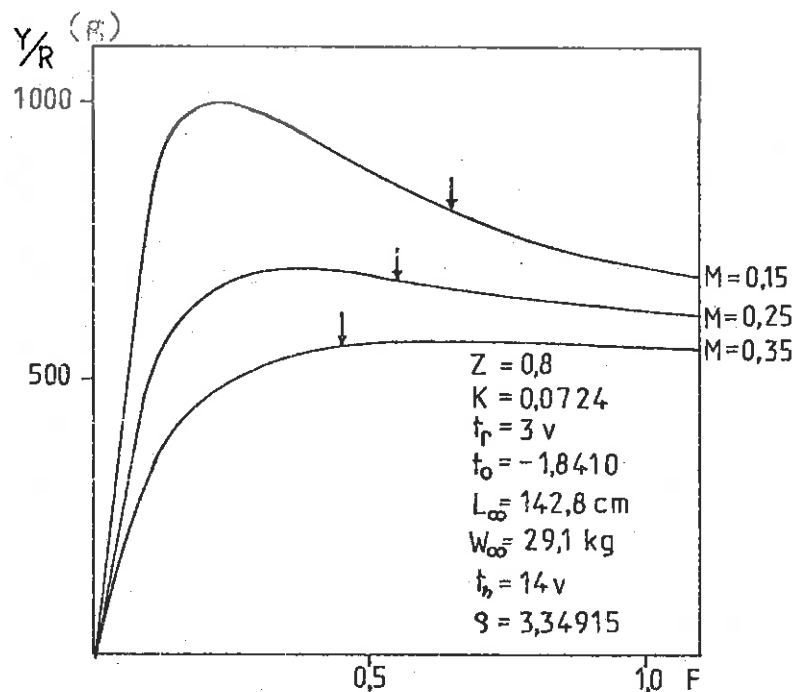


Kuva 12 a.

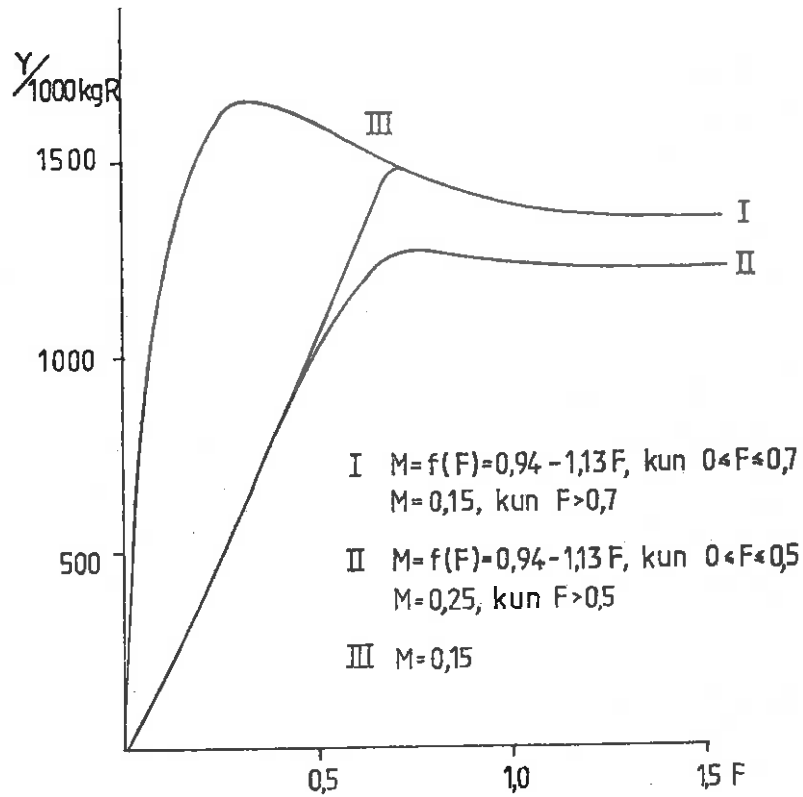
Kuva 12 b.

Kuva 12 a. Hauen kasvu von Bertalanffyn kasvuyhtälön perusteella.

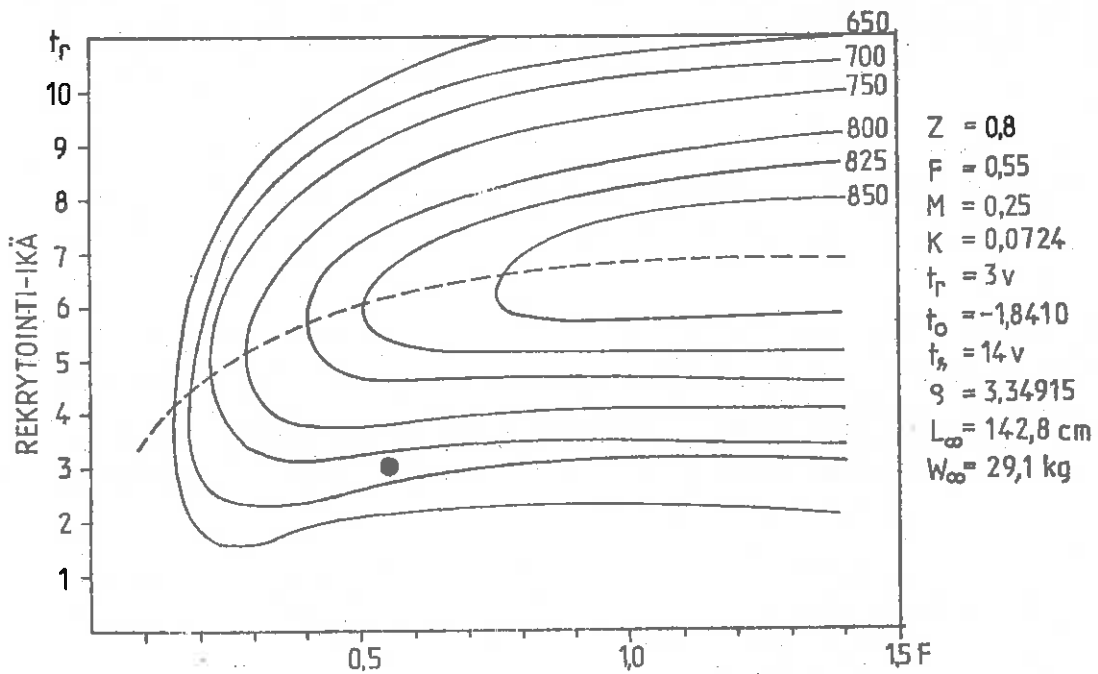
Kuva 12 b. Hauen pituus-painosuhte.



Kuva 13 a. Hauen saaliskäyrät hetkellisen luonnollisen kuolevuuden arvoilla 0,15 - 0,35. Nuoli osoittaa nykyisen tilanteen.



Kuva 13 b. Hauen saaliskäyrä, kun  $M$  muuttuu  $F$ :n funktiona.



Kuva 14. Haukisaaliin samanarvonkäyrät (g/R). Piste osoittaa nykyisen kalastuksen sijainnin ja katkoviiva suurimman saaliin eri  $F$ :n arvoilla.

kuolevuus säilyy vakiona. Jos luonnollinen kuolevuus on kalastuskuolevuuden funktio, lisäys ei ole yhtä suuri tai jää jopa saavuttamatta.

#### 4.4.5 Kalakannan koko

Populaatioanalyysissä käytetyt kalastuskuolevuuden arvot on esitetty edellä taulukossa 23. Taulukossa 24 on esitetty haukisaaliit ikäryhmittäin vuosina 1978 - 1980.

Taulukko 24. Haukisaalis (satoina yksilöinä) ikäryhmittäin vuosina 1978 - 1980.

ikä vuotta	1978	1979	1980
2	0	7	0
3	0	20	32
4	10	69	149
5	26	87	140
6	72	27	95
7	36	44	11
8	10	16	18
9	5	8	17
10	36	6	0
11	15	0	2
12+	5	6	0

Saaliiden ikäryhmäkoostumuksesta nähdään, että 3- ja 4-vuotiaiden osuus saaliissa on kasvanut vuonna 1980. Rekrytointi-ikä on siten laskenut kolmeen.

Taulukossa 25 on esitetty alustavat laskelmat haukikannan koosta vuosina 1978 - 1980. Tulos riippuu voimakkaasti käytetystä luonnollisen kuolevuuden arvosta. Luonnollisen kuolevuuden arvolla  $M = 0,15$  pyynnin kohteena olevan kalakannan koko on kasvanut havaintojakson aikana. Käytettäessä korkeampia luonnollisen kuolevuuden arvoja saadaan tulokseksi, että pyynnin kohteena oleva kalakanta on pienentynyt vuodesta 1978 vuoteen 1980.

Taulukko 25. Saaristomeren pohjoisosan haukikannan koko (satoja yksilöitä) ikäryhmittäin ja ao. ikäryhmien biomassa (tonnia) vuosina 1978 - 1980 ( $M = 0,15$ ).

ikäryhmä	1978	1978	1980
2	858	428	1
3	700	738	362
4	406	603	617
5	95	340	455
6	186	57	212
7	110	94	25
8	20	61	40
9	19	8	38
10	37	12	0
11+	31	8	4
biomassa	219	210	197

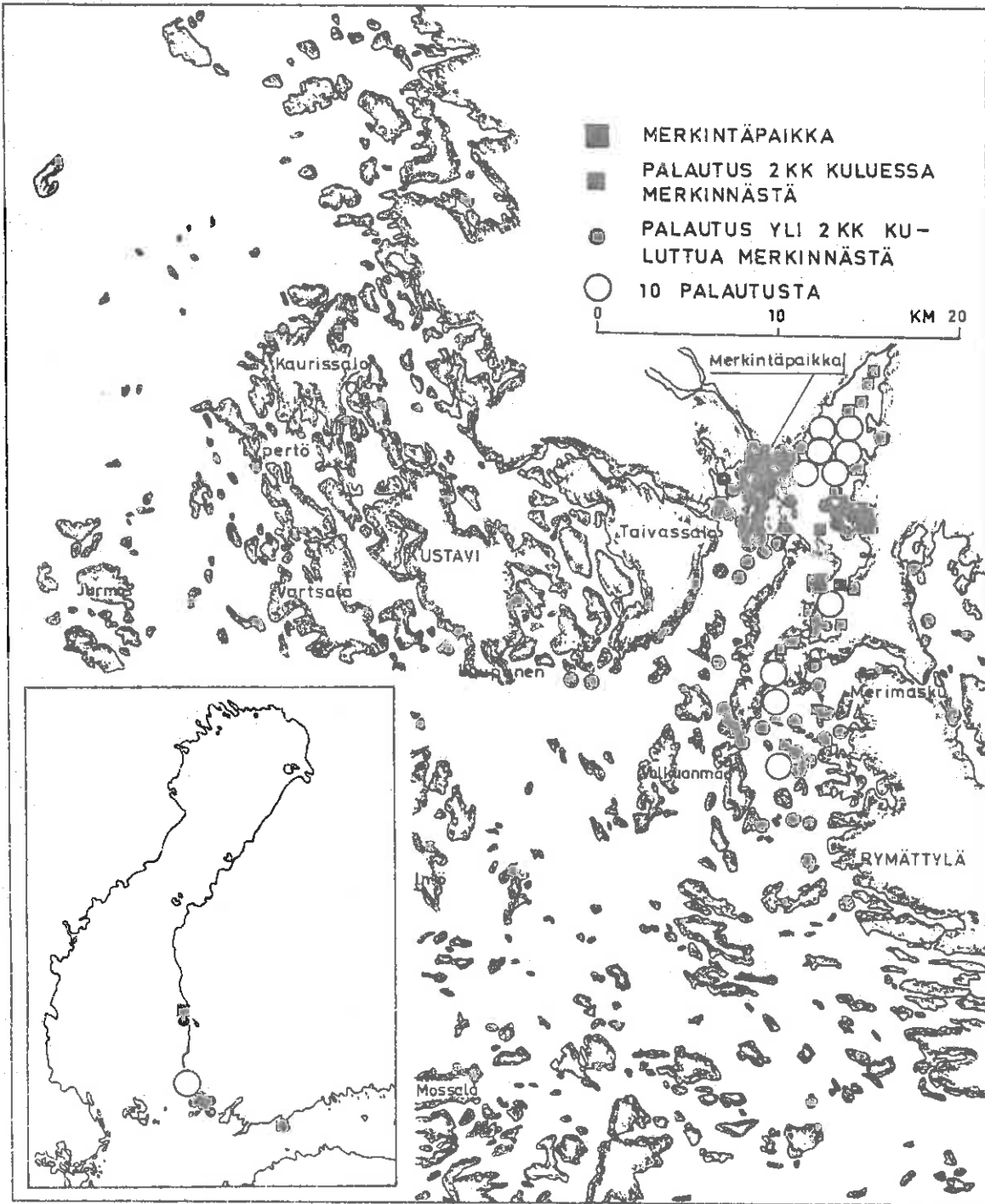
#### 4.5. Lahna

##### 4.5.1 Kalakannan alueelliset rajat

Kuvassa 15 on esitetty Mynämäenlahdella tehtyjen lahnamerkintöjen tulokset. Kutuaikaiset merkkipalautukset on useammin saatu merkintäpaikan läheisyydestä kuin palautukset muina vuodenaikoina. Merkkipalautusten keskittyminen Mynämäenlahdelle talvisaikaan on myös selvästi havaittavissa. Suurin osa palautuksista on saatu alle 20 km:n etäisyydeltä merkintäpaikasta. Seuraavassa esitetään Mynämäenlahdella tehdyistä merkinnöistä saatujen palautusten jakaantuminen etäisyysryhmiin merkintäpaikan suhteen. Mukaan ei ole otettu kahden kuukauden kuluessa merkinnästä tehtyjä merkkilöytöjä.

	Etäisyys merkintäpaikasta (km)				
	0-5	5-10	10-15	15-20	>20 km
Palautukset (kpl)	61	116	13	10	11
" (%)	28,9	55,0	6,2	4,7	5,2

Vertailu Uudenkaupungin edustan ja Mynämäenlahden merkintöjen välillä osoittaa, että populaatiot sekoittuvat harvoin. Mynämäenlahdella



Kuva 15. Mynämäenlahdella vuosina 1977 - 1978 suoritetuista lahnamerkinnöistä saadut palautukset.

merkityistä lahnoista on saatu vain kolme palautusta Uudenkaupungin edustalta tai sitä pohjoisemmilta alueilta.

#### 4.5.2 Kasvu

Taulukossa 26 on esitetty lahnan keskimääräinen kasvu vuosina 1977 - 1981.

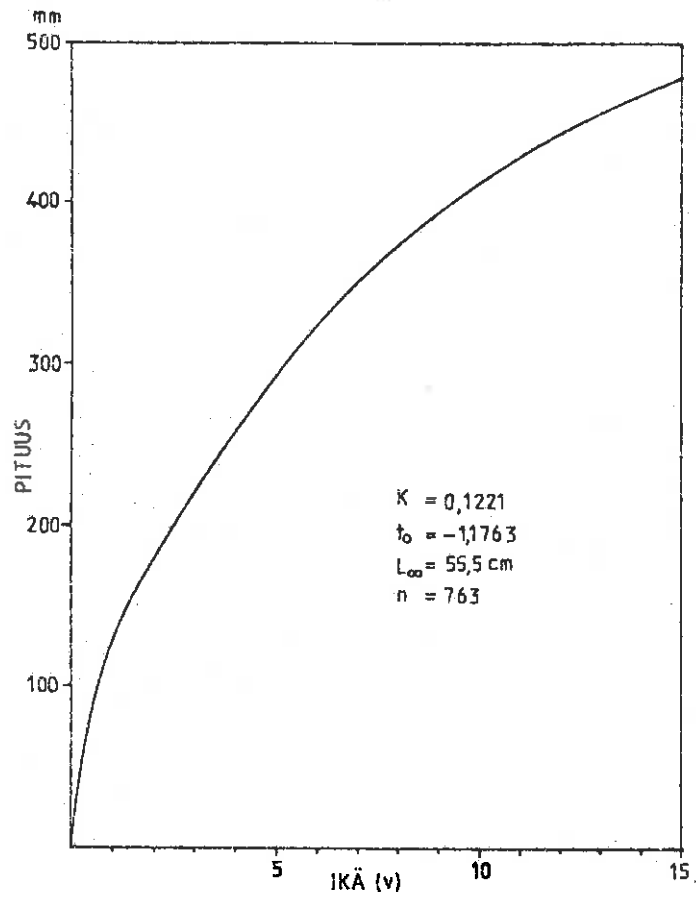
Taulukko 26. Eri ikäisten lahnojen keskipituus (cm) ja -paino (g) vuosina 1977 - 1981.

ikä vuotta	cm	g	n
6	33,2	509	4
7	35,5	590	69
8	37,2	653	142
9	39,4	773	295
10	40,9	823	104
11	43,5	1 050	64
12	45,0	1 160	53
13	46,4	1 174	22
14	50,0	1 410	5
15	51,5	1 900	1
16	-	-	-
17	55,0	1 880	1
18	55,0	2 340	1

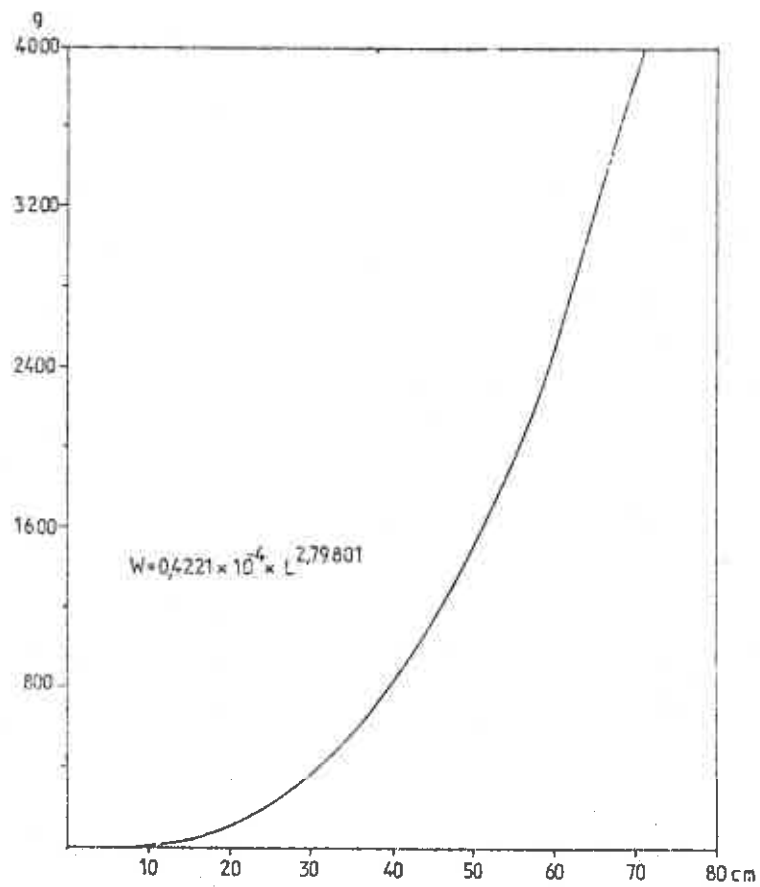
Kuvassa 16 a on esitetty lahnan kasvukäyrä von Bertalanffyn kasvu-yhtälön perusteella. Lasketut keskimääräiset pituudet vastaavat hyvin havaittuja pituuksia Saaristomerellä. Painon ja pituuden suhde ilmenee kuvasta 16 b.

#### 4.5.3 Kuolevuus

Lahnan hetkellinen kokonaiskuolevuus laskettiin ikäryhmäkoostumuksen perusteella. Keskimääräiseksi kokonaiskuolevuudeksi saatiin vuosille 1978 - 1981 0,64. Luonnollisen kuolevuuden arvoina käytettiin 0,05, 0,10 ja 0,15. Vastaavat kalastuskuolevuudet olivat siten 0,59, 0,54 ja 0,49.



Kuva 16 a. Lahnan kasvu von Bertalanffyn kasvuyhtäiön perusteella.



Kuva 16 b. Lahnan pituus-painosuhte.

#### 4.5.4 Saalis rekryyttiä kohti

Kuvassa 17 on esitetty lahnan rekryyttikohtaiset saaliit kalastuskuolevuuden funktiona. Käyrän mukaan rekryyttikohtainen saalis on suurimmillaan nykyisellä kalastuskuolevuudella rekrytointi-ikänsä ollessa 8 vuotta. Kuvan 18 samanarvonkäyrät osoittavat, että rekryyttikohtaisia tasapainosaaliita voitaisiin lisätä noin 3 % nostamalla rekrytointi-ikä ja lisäämällä kalastuskuolevuutta.

#### 4.6. Särki

##### 4.6.1 Kaläkannan alueelliset rajat

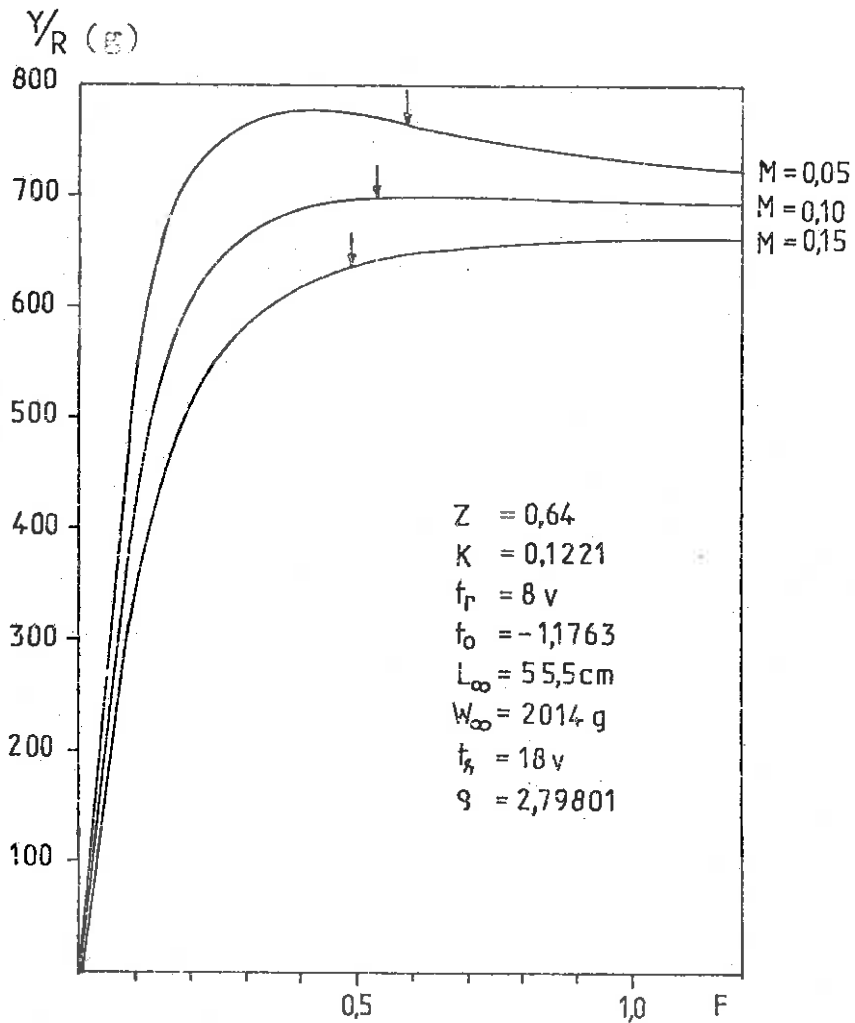
Saaristomeren särkimerkintöjen tulokset on esitetty kuvassa 19. Merkkipalautusten etäisyydessä suhteessa merkintäpaikkaan ei ole selviä vuodenaikaisia eroja. Sen sijaan kutuaikaiset palautukset on saatu matalilta lahtialueilta useammin kuin muulloin. Yli puolet merkkipalautuksista on saatu alle 15 km:n etäisyydeltä merkintäpaikasta. Kun jätetään pois kahden kuukauden kuluessa merkinnästä tehdyt merkkilöydöt, etäisyysjakauma on seuraava.

	Etäisyys merkintäpaikasta (km)				
	0-5	5-10	10-15	15-20	> 20 km
Palautukset (kpl)	4	3	4	6	11
" (%)	14,3	10,7	14,3	21,4	39,3

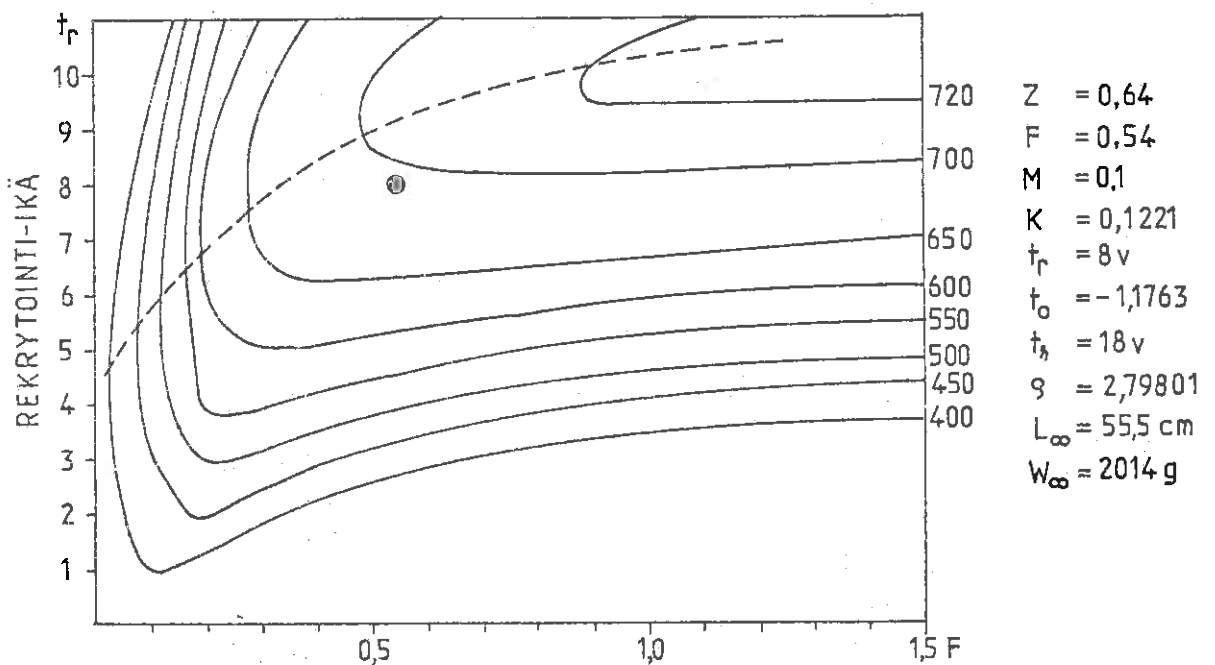
##### 4.6.2 Kasvu

Taulukossa 27 on esitetty särjen keskimääräinen kasvu vuosien 1978 - 1981 aineiston perusteella.

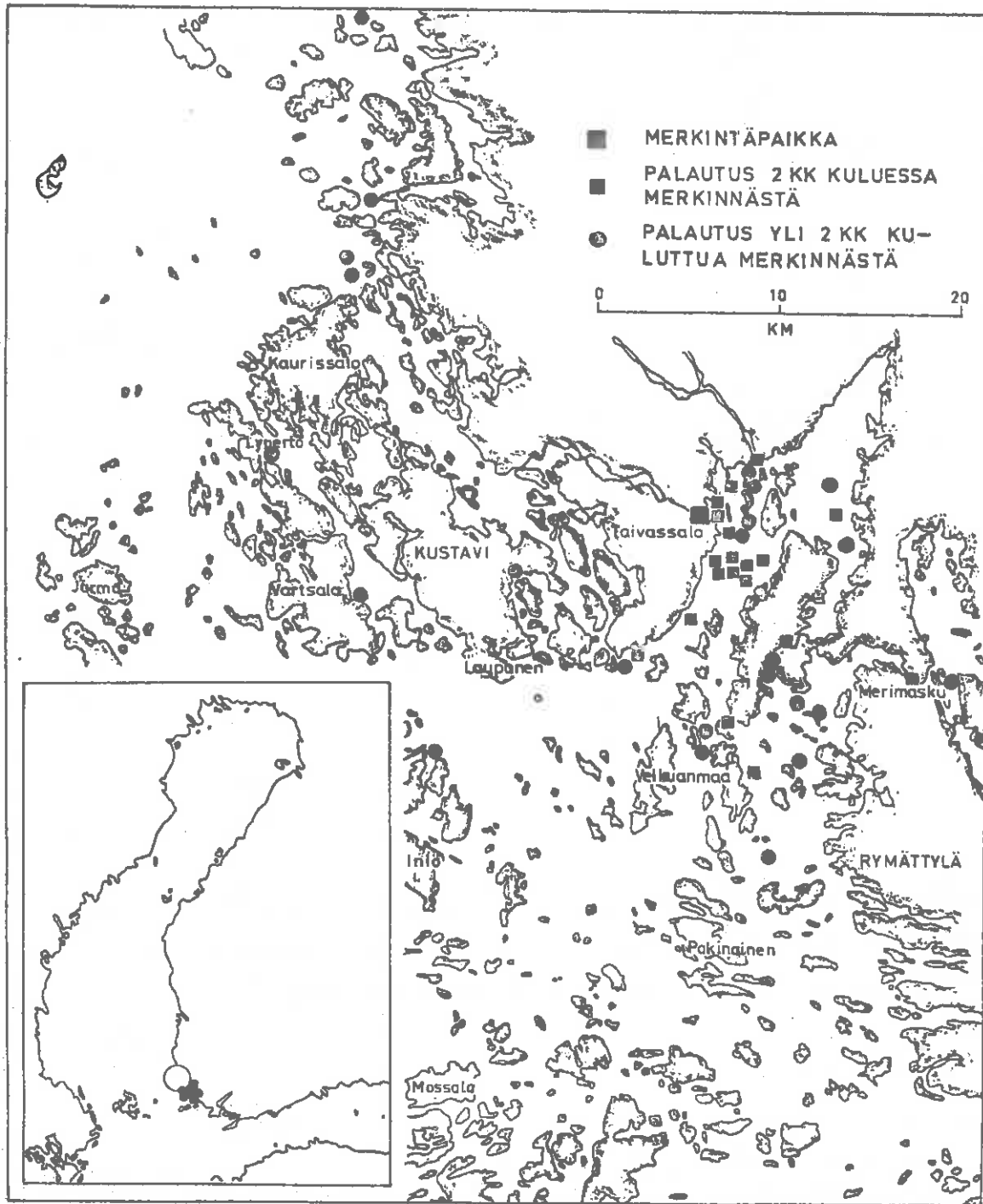




Kuva 17. Lahnan saaliskäyrät  $M$ :n arvoilla 0,05-0,15. Nuoli osoittaa nykyisen tilanteen.



Kuva 18. Lahnasaaliin samanarvonkäyrät (g/R). Piste osoittaa nykyisen kalastuksen sijainnin ja katkoviiva suurimman mahdollisen saaliin eri kalastuskuolevuuksille.



Kuva 19. Saaristomeren pohjoisosassa vuosina 1977 - 1978 suoritetuista särkimerkinnöistä saadut palautukset.

Taulukko 27. Eri ikäisten särkien keskipituus (cm) ja -paino (g) vuosina 1978 - 1981.

ikä vuotta	cm	n	g	n
2	6,9	11	5	11
3	8,4	26	9	26
4	10,6	97	16	97
5	12,2	54	25	54
6	14,1	69	35	69
7	16,3	66	47	66
8	18,6	82	73	82
9	20,8	123	100	123
10	22,5	155	128	154
11	23,9	147	154	147
12	24,7	145	169	145
13	25,4	87	181	87
14	26,2	46	206	46
15	27,5	14	234	14
16	26,3	4	189	4
17	26,6	3	214	3

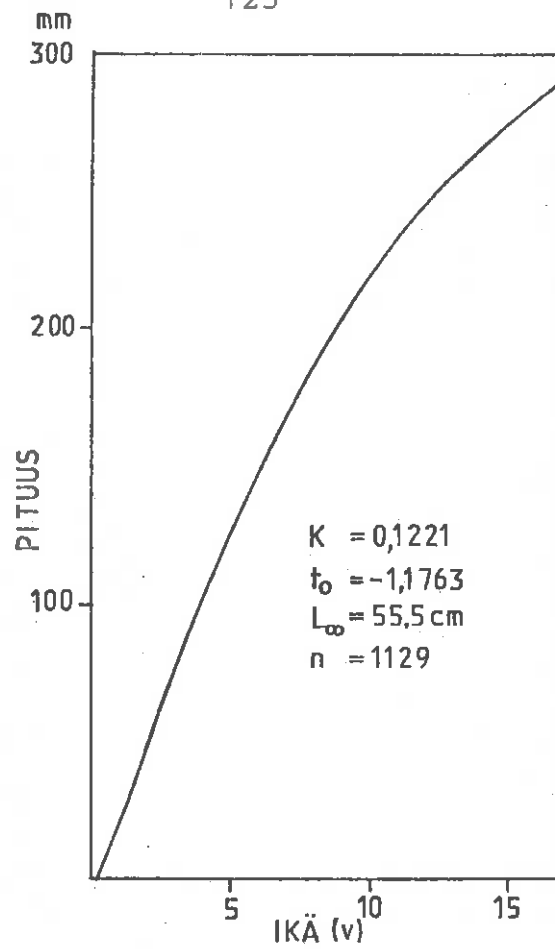
Kuvassa 20 a on esitetty särjen kasvu von Bertalanffyn kasvuyhtälön perusteella. Mallin tulokset vastaavat hyvin havaittuja pituuksia. Kuvassa 20 b on esitetty särjen pituus-painosuhte.

#### 4.6.3 Kuolevuus

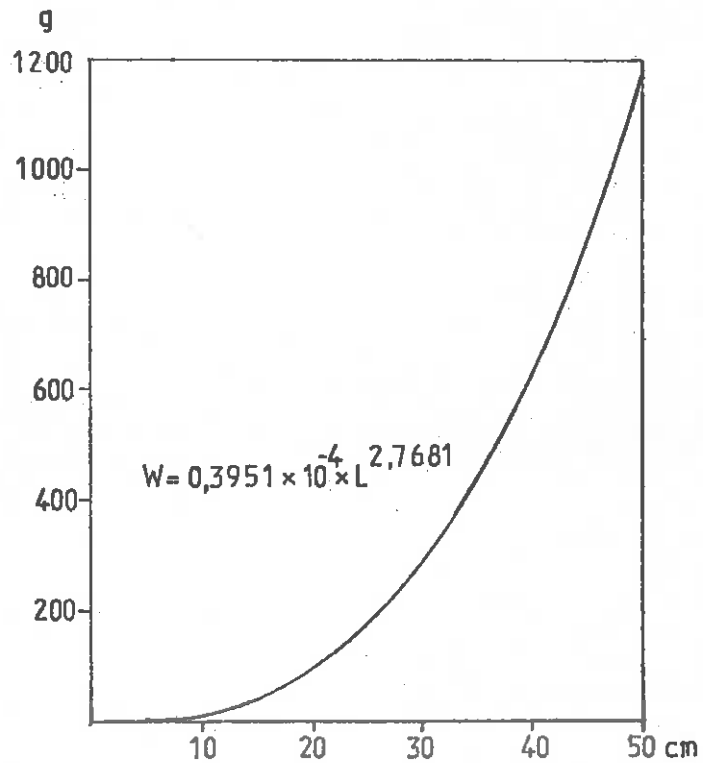
Keskimääräiseksi hetkelliseksi kokonaiskuolevuudeksi saatiin vuosien 1979 - 1981 aineistosta 0,40. Luonnolliselle kuolevuudelle annettiin arvot 0,15, 0,20 ja 0,25. Vastaavat kalastuskuolevuuden arvot ovat 0,25, 0,20 ja 0,15.

#### 4.6.4 Saalis rekryyttiä kohti.

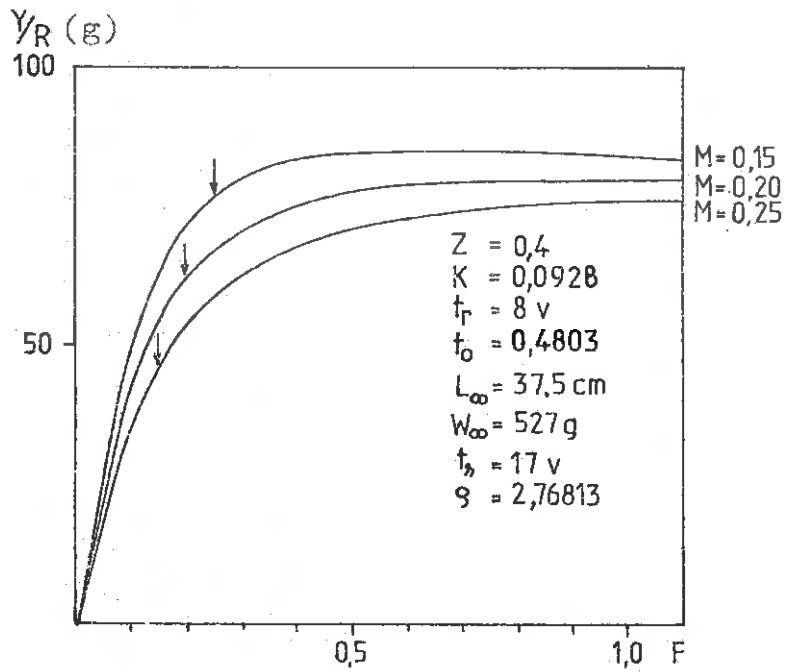
Kuvasta 21 ilmenevät särjen rekryyttikohtaiset saaliit kalastuskuolevuuden funktiona. Jos luonnollinen kuolevuus on esitettyjen rajojen sisällä, rekryyttikohtaisia tasapainosaaliita voidaan nostaa lisäämällä kalastuskuolevuutta. Kalastuskuolevuuden kaksinkertaistaminen nostaisi rekryyttikohtaisia saaliita 25 % (kuva 22).



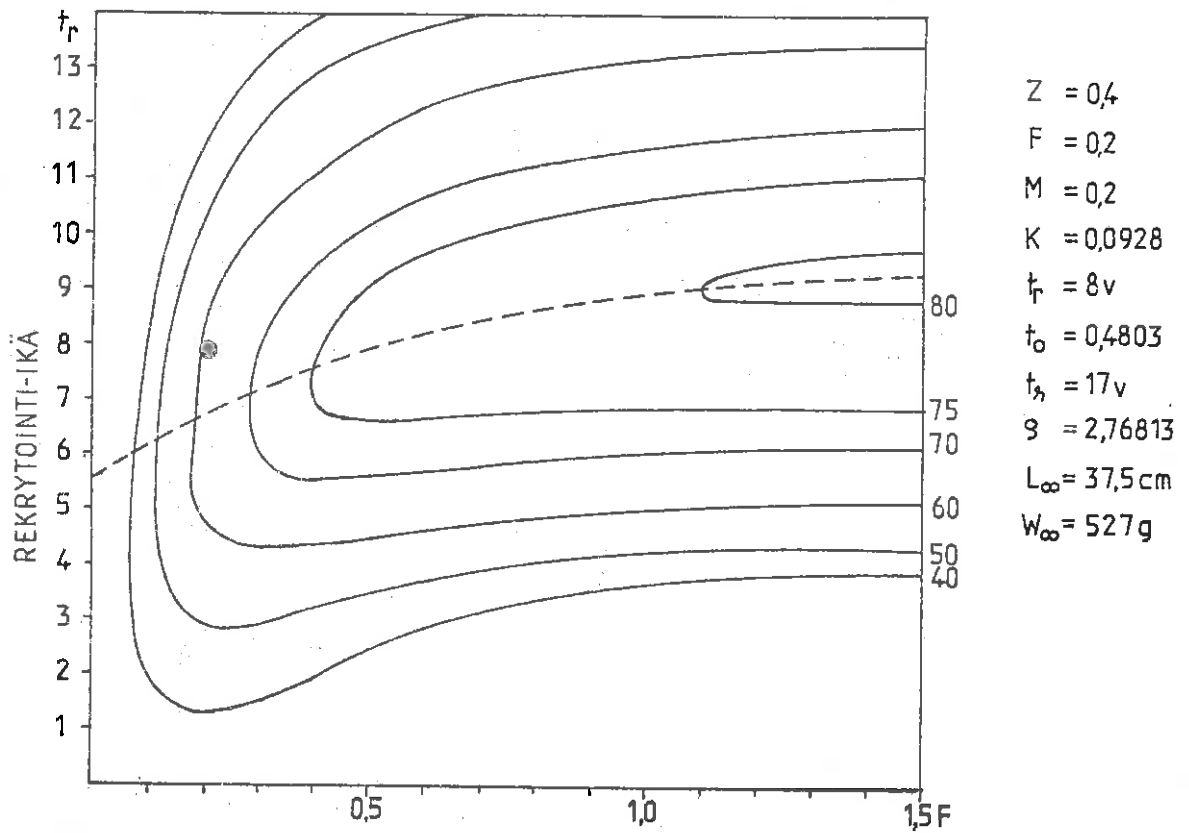
Kuva 20 a. Särjen kasvu von Bertalanffyn kasvuyhtälön perusteella.



Kuva 20 b. Särjen pituus-painosuhte.



Kuva 21. Särjen saaliskäyrät  $M$ :n arvoilla 0,15 - 0,25. Nuoli osoittaa nykyisen tilanteen.



Kuva 22. Särkisaaliin samanarvonkäyrät (g/R). Piste osoittaa nykyisen kalastuksen sijainnin ja katkoviiva suurimman mahdollisen saaliin eri  $F$ :n arvoille.

## 4.7. Säyne

### 4.7.1 Kasvu

Säyneen kasvu vuosien 1979 ja 1980 keskiarvona on esitetty taulukossa 28.

Taulukossa 28. Eri ikäisten säyneiden keskipituus (cm) ja -paino (g) vuosina 1979 - 1980.

ikä vuotta	cm	g	n
3	16,5	45	1
4	19,1	68	2
5	25,2	180	1
6	34,0	500	1
7	36,1	588	12
8	39,8	861	60
9	42,0	1 017	49
10	44,4	1 198	21
11	48,6	1 597	14

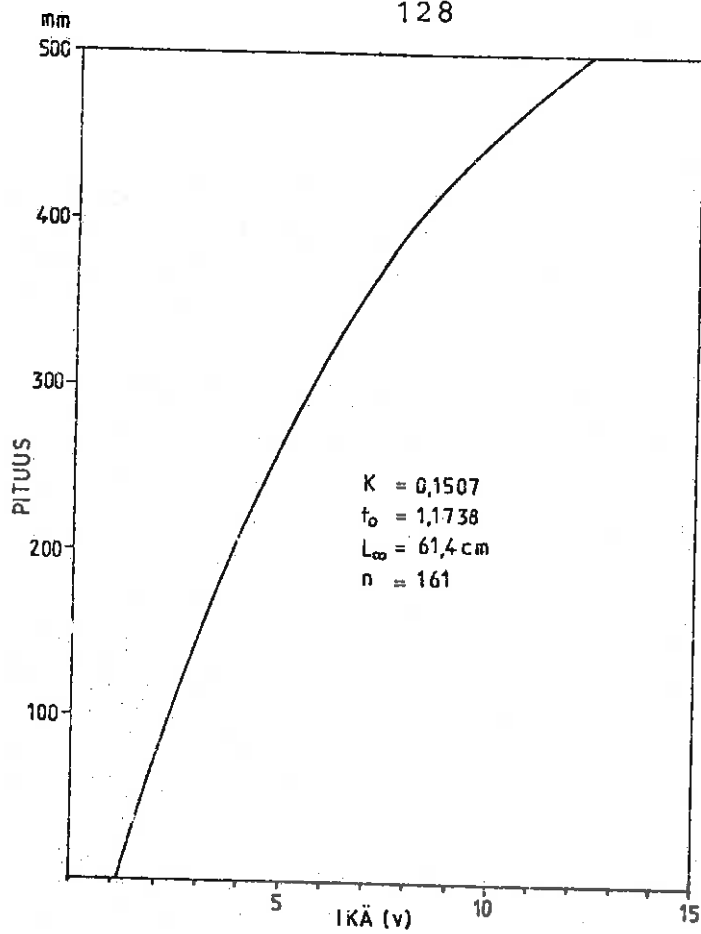
Kuvassa 23 a on laskettu säyneelle von Bertalanffyn kasvukäyrä. Säyneen pituus-painosuhte on esitetty kuvassa 23 b.

## 5. Tulosten tarkastelu

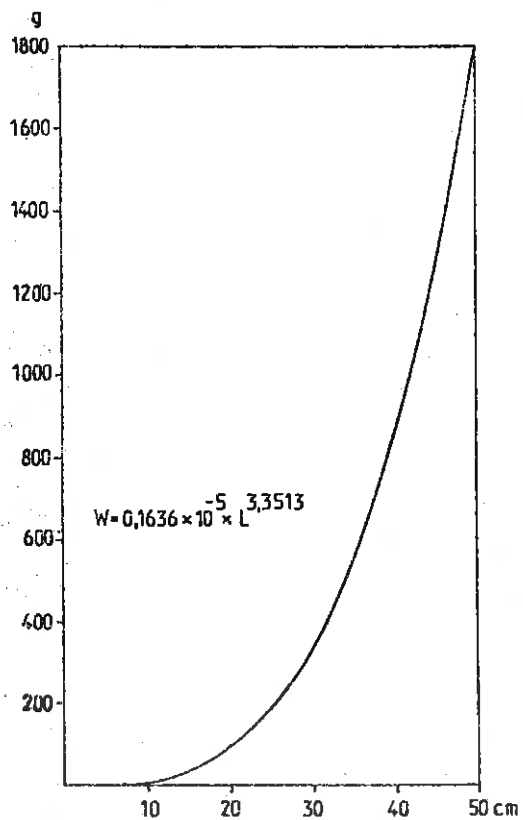
### 5.1 Silakka

Arvio silakkavaroista on tehty yhteisesti koko Suomen puoleiselle Pohjanlahdelle ja Saaristomerelle, koska silakat vaeltavat laajoilla merialueilla, eikä Saaristomerta näin voida erottaa muusta Pohjanlahdesta.

Saaristomeren pohjoisosan silakkasaalis kasvoi 1970-luvulla huomattavasti ja saavutti huippunsa vuonna 1977. Saaliiden kasvu johtui kalastustehon lisääntymisestä. Pinta- ja välivesitroolauksessa kalastuspäivien määrä on lisääntynyt. Lisäksi pohjatroolauksen tehokkuus on kasvanut (SJÖBLOM & PARMANNE 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, PARMANNE & SJÖBLOM 1981a, 1981b). Vuoden 1975 runsas vuosiluokka on muodostanut huomattavan osan viime vuosien saaliista. Vuosina 1976 - 1978 syntyi keskinkertaista huonompia ja vuonna 1979 keskinkertaista parempi vuosiluokka. Vuoden 1980 vuosiluokka on ainakin keskinkertainen (Anon. 1981).



Kuva 23 a. Säyneen kasvu von Bertalanffyn kasvu-  
yhtälön perusteella.



Kuva 23 b. Säyneen pituus-painosuhte.

Poikasnäytteiden perusteella vuoden 1981 vuosiluokka häyttää olevan runsas (Anon. 1982 a). Mikäli kalastuskuolevuutta lisättäisiin 5 % vuoden 1980 tasosta, olisi koko Suomen puoleisen Pohjanlahden ja Saaristomeren silakkasaalis vuonna 1981 62 milj. kg ja vuonna 1982 63,1 milj.kg (Anon. 1981).

## 5.2 Ahven

Ahvenen kalastus tehostui Saaristomeren pohjoisosassa 1970-luvun lopulla, jolloin aloitettiin erikoislupapyynti tiheäsilmäisillä rysillä. RKTL:n valtakunnallisen saalistilaston mukaan alueen ahvensaalis oli vuosina 1977 - 1981 yli kaksinkertainen vuosikymmenen puolivälin saaliisiin verrattuna osittain tehostuneen kalastuksen mutta osittain myös pyyntikokoiseksi kasvaneen runsaan vuosiluokan 1972 ansiosta. Saaliskäyrän mukaan ahvensaaliita ei voida enää lisätä kalastusta tehostamalla, mikäli pyyntikoko pidetään nykyisellään.

Liian tehokkaan kalastuksen on todettu monessa tapauksessa olleen ainakin osasyynä ahvenkannan romahtamiseen. RUNDBERGIN (1977) mukaan kasvanut kalastuspaine oli osasyynä Hjälmaren-järven ahvensaaliiden jyrkkään vähenemiseen. Myös Michigan-järven kelta-ahvenkanta (Perca flavescens Mitchill) romahti osittain liian tehokkaasta kalastuksesta aiheutuneen poikastuotannon häiriintymisen takia (WELLS 1977). Erie-järvessä kalastuksen säätely on katsottu välttämättömäksi ahvenkannan suojelemiseksi liian tehokkaalta pyynniltä (NEPSZY 1977, HARTMANN et al. 1980). Eräässä Huron-järven lahdessa poistettiin ahvenen alamitta (21,6 cm) vuonna 1966 ja samalla tehostettiin verkko-pyyntiä. Saaliit kasvoivat aluksi jyrkästi, ja saalis pyyntiponnistusta kohti viisinkertaistui. Kutevan kannan liiallinen pieneneminen aiheutti kuitenkin 1970-luvun alussa sen, että saalis putosi puoleen ja saalis pyyntiponnistusta kohti kolmannekseen säätelyn aikaisista saaliista (ESHENRODER 1977).

Ahvenkanta voi toisaalta myös tihentyä siinä määrin, että kasvu heikkenee huonontuneen ravintotilanteen vuoksi. Varsinkin pienvesissä kannat muodostuvat usein tiheiksi, ja yksilöt jäävät pienikokoisiksi. ALMIN (1946) mukaan lähinnä ravintotilanne tasaa ahventen kokoa siten, että kannan yksilöt ovat jokseenkin samankokoisia. Yksilötiheyden pienentäminen on saanut kalat kasvamaan paremmin. Englantilaisessa Windermere-järvessä aloitettiin ahvenen tehokalastus 1940-luvun alussa. Yksilötiheyden aleneminen aiheutti kasvun nopeutumisen ja samalla yksilökoon kasvun. Samalla myös luonnollinen kuolevuus kasvoi (CRAIG 1980). Kasvun nopeutuminen jatkui vielä senkin jälkeen, kun tehokalas-



tuksesta oli luovuttu, koska ravintotilanne oli samalla parantunut. Runsaassa kymmenessä vuodessa aikuisten kasvunopeus oli kuusinkertaisesti (LE CREN 1958, LE CREN et al. 1977). Kalastuksen tehostamisen on todettu lisänneen ahventen kasvua myös mm. Bodenjärvessä (HARTMANN & NUMANN 1977), Genevenjärvessä (HERMAN 1964), Michigan-järvessä (WELLS 1977) ja Huron-järvessä (ESHENRODER 1977). Rannikolla kannan tiheydet muutokset tuskin vaikuttavat kovin herkästi kasvunopeuteen tai predaatiopaineeseen, koska ahvenet liikkuvat laajalla alueella ja populaatio voi levittäytyä laajemmalle alueelle tiheyden kasvaessa edellyttäen, ettei vastassa ole muita yhtä tiheitä ahvenpopulaatioita. TESCHIN (1955) mukaan ahvenen kalastusta ei ole perusteltua rajoittaa muualla kuin sellaisilla alueilla, missä kala saavuttaa käyttökelpoisen koon ennen sukukypsyyttä (esim. Itämerellä). Ahvenen kalastusta on kuitenkin rajoitettu alamitan ja/tai rauhoitusajan avulla mm. Belgiassa, Bulgariassa, Tšekkoslovakiassa, Tanskassa, Ranskassa, Saksassa, Italiassa, Hollannissa, Puolassa ja Sveitsissä sekä ammattikalastuksen osalta eräissä Pohjois-Amerikan Suurissa Järvissä (THORPE 1977). Erie-järvessä nykyinen alamitta, 20,3 cm, ei riitä ylläpitämään kantaa, jos kalastusteho pidetään nykyisenä, vaan alamittaa on ehdotettu nostettavaksi 22 - 23 cm:iin (HARTMANN et al. 1980).

Saaristomeren pohjoisosassa ahven rekrytoi kalastukseen (silakkarysä) 5-vuotiaana, jolloin sen pituus on noin 19 cm. Nykyisellä kalastusteholla kanta ei ole uhattuna, mutta pyynti tiheäsilmäisillä rysillä ei ole kuitenkaan biologisesti edullisin pyyntitapa. Biologisesti olisi edullisinta nostaa rekrytointi-ikä kuuteen vuoteen, jolloin kalan pituus on keskimäärin 21 cm ja paino 120 g. Tällöin voitaisiin kalastusta tehostamalla lisätä saaliita jonkin verran.

### 5.3. Kuha

Saaristomeren kuhasaaliit ovat lisääntyneet 1970-luvun aikana kantojen runsastumisen takia. Saaliskäyrän mukaan nykyinen kalastusteho on jo lähellä huippua, eikä kalastuksen lisäämiseen enää ole syytä. Koska nykyinen kalastuskuolevuus on jo lähellä maksimaalista, kalastusta tehostamalla saatava saaliin lisäys olisi pieni mutta lisäykset mm. kalastuskustannuksissa suuret. Samalla myös kuteva kanta pienenesi.

Kuha on monin paikoin osoittautunut suhteellisen herkäksi lajiksi ylikalastukselle. Esimerkiksi Erie-järvessä valkosilmäkuhasaaliit (Stizostedion vitreum Mitchill) romahtivat 1950-luvun puolivälissä liikakalastuksen takia (SHUTER et al. 1979). Myös SCHNEIDER ja LEACH

(1979) mainitsevat kalastuksen tärkeimmäksi syyksi valkosilmäkuhakantojen romahtamisiin Pohjois-Amerikassa. Valkosilmäkuhan kutukäyttäytyminen tekee siitä ylikalastukselle kuhaa herkemmän lajin. Kuha on kuitenkin myös herkkä ylikalastukselle, koska se on helposti pyydetävissä kutuaikana pieniltä kutualueilta pois liian nuorena. Liikakalastus yhdessä vesien likaantumisen tai uusien kalalajien istutusten kanssa on osoittautunut erityisen vaaralliseksi kuhalle. Euroopastakin löytyy esimerkkejä liikakalastetuista kuhakannoista. Muunmuassa Balaton-järvellä kalastetaan kuhaa nykyisin liikaa (BIRO 1979). Helsingin edustalla kalastus vastasi 1970-luvun alussa saaliskapasiteettia (LEHTONEN 1979). Kalastuksen aiheuttamasta kutevan kannan liiallisesta pienenemisestä ei ole Euroopassa julkaistuja tietoja. Sen sijaan on havaittu, että heikkokin emokalakanta kykenee tuottamaan runsaan vuosiluokan (RITZANOV 1970, SVÄRDSON & MOLIN 1973).

Kuvan 10 mukaan nykyinen alamitta (37 cm) soveltuu parhaiten Saaristomeren kuhalle, jos kalastusteho pysyy nykyisellä tasolla. Kalastuksen lisääminen tuottaisi hieman nykyistä suurempia saaliita, jos alamittaa nostetaan. Saavutettava hyöty olisi kuitenkin niin vähäinen, ettei toimenpiteeseen ole syytä. Paras kalastuskoko riippuu pääasiassa sukukypsyydestä, kasvunopeudesta ja luonnollisesta kuolevuudesta. Siellä, missä kuha kasvaa nopeasti, on yleensä parhaat tulokset saatu suhteellisen korkeaa alamittaa soveltaen. Esimerkiksi Etelä-Itämerellä saaliit ovat kasvaneet 111 - 168 % sen jälkeen, kun alamittaa nostettiin 35 cm:sta 40 cm:iin (SCHLUMBERGER 1977). Viron rannikolla on nykyisin käytössä 40 cm:n alamitta standardipituutena. Kokonaispituudeksi muutettuna se on lähellä 45 cm:iä.

#### 5.4 Hauki

Saaristomeren haukisaalis väheni 1970-luvun loppupuolella ja oli pienimmillään vuonna 1978. Sen jälkeen saalis on kasvanut. Yksilömääräisesti haukisaalis on kasvanut vuosina 1978 - 1980 yli kaksinkertaiseksi, mikä johtuu lähinnä 3 - 5-vuotiaiden runsaasta esiintymisestä saaliissa (vertaa taulukko 24). Syynä saaliiden kasvamiseen on siten suhteellisen voimakkaiden vuosiluokkien kasvaminen pyyntikokoiseksi. Vuosiluokkien voimakkuutta säätelevät lähinnä ympäristöolot (lämpötila, veden korkeus, ravintotilanne) varhaiskehityksen aikana, ja syntyvän vuosiluokan koko on yleensä riippumaton emokannan koosta (TONER & LAWLER 1969, CIEPIELEWSKI 1970, KIPLING & FROST 1970). Pienestäkin emokannasta voi siten syntyä vahva vuosiluokka. SUMARI ja WESTMAN (1969)

esittävätkin, että haukikantaa ei yleensä pystytä hävittämään kalastamalla, jos kutualueita on riittävästi.

Nykyinen hauenkalastus Saaristomeren pohjoisosassa ei ilmeisesti vaaranna kantaa, sillä havaittu kokonaiskuolevuus ei ole korkea verrattuna kirjallisuudessa esitettyihin arvoihin (esim. SNOW & BEARD 1972, KEMPINGER & CARLINE 1978, SNOW 1978).

Vaikka kalastus ei vaaranna haukikantaa, se ei kalakantamallin mukaan ole optimaalista (kuva 14). Saaliita voitaisiin lisätä nostamalla alamittaa ja lisäämällä kalastuskuolevuutta. Nykyisen kokoisia saaliita voitaisiin saada lähes puolet pienemmällä kalastuskuolevuudella. Mallin perusoletuksena on kuitenkin se, että sekä kasvu että luonnollinen kuolevuus pysyvät vakioina myös kalastustehon muuttuessa. Useat tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet (SNOW & BEARD 1972, KEMPINGER & CARLINE 1978, SNOW 1978), että saaliita ei ole pystytty lisäämään nostamalla alamittaa. Saaliit ovat päinvastoin yleensä pienentyneet. Syynä on ollut sekä kuolevuuden nousu että kasvun heikkeneminen. Siten hauenkalastuksen säätelyn ei tulisi perustua yksinkertaiseen Y/R-malliin. Kuvassa 13 b onkin esitetty malli, jossa luonnollinen kuolevuus on kalastuskuolevuuden funktio. Vaikka malli on teoreettinen ja perustuu kirjallisuushavaintoihin kuolevuuden muutoksista, se antaa todennäköisesti luotettavamman kuvan rekryyttikohtaisen saaliin riippuvaisuudesta kalastuskuolevuudesta. Teoreettisen mallin mukaan nykyinen kalastuskuolevuus antaa lähes maksimaalisen saaliin rekryyttiä kohti. Kalastus ei siis hyötyisi alhaisemmasta kalastuskuolevuudesta. Myöskään kalastuskuolevuuden lisäämiselle ei näytä olevan perusteita, sillä kokonaissaaliita ei ilmeisesti pystytä lisäämään. Korkeampi kalastuskuolevuus muuttaisi sen sijaan saaliin kokojakaumaa siten, että pienten haukien osuus kasvaisi.

## 5.5 Lahna

Saaristomeren lahnasaalis on ollut suhteellisen vakaa viimeisten kymmenen vuoden aikana (HILDÉN et al. 1982). Tämä viittaa siihen, että kalastus ja kalakanta ovat tasapainossa. Tasapaino säilyy niin kauan kuin kalastus ja vuosiluokkien koot pysyvät vakaina. Saaristomeren pohjoisosan lahnakannan kokonaiskuolevuus on noin 20 % suurempi kuin Helsingin edustan lahnakannan kuolevuus (vrt. HILDÉN & LEHTONEN 1982). Kanta kestää kuitenkin tämän kuolevuuden, joka ei ole poikkeuksellisen korkea verrattuna muissa vesistöissä havaittuihin kuolevuuksiin (BACKIEL & ZAWISZA 1968, HILDÉN & LEHTONEN 1982).

Nykyinen kalastuskuolevuus antaa lähes maksimaalisen saaliin rekrytointia kohti alamitalla 35 cm. Ammattimaisessa kalastuksessa alamitta on kuitenkin käytännössä noussut noin 40 cm:iin, koska tätä pienempien lahnojen kilohinta on alhainen. Korkea alamitta on kalastusbiologisesti (vrt. kuva 18) ja varsinkin taloudellisesti perusteltu (HILDÉN & LEHTONEN 1982). Koska Saaristomerellä lahna on Helsingin edustan lahnaa nopeakasvuisempi, on Saaristomerellä saavutettava hyöty vielä suurempi kuin Helsingin edustalla. Helsingissä lahna saavuttaa lailisen alamitan noin 11-vuotiaana (HILDÉN & LEHTONEN 1982), Saaristomerellä pohjoisosassa jo 7-vuotiaana. Yleisestikin on todettu lahnankalastuksen hyötyvän korkeasta alamitasta (PANASENKO 1976, BIRO 1978).

Korkeampi alamitta (rekrytointi-ikä) merkitsee, että kalastuskuolevuutta voidaan lisätä vaarantamatta tulevia saaliita. Saavutettava hyöty on kuitenkin pieni (vrt. kuva 18). Lahnojen kasvuun ei kalastusta tehostamalla todennäköisesti pystytä vaikuttamaan, sillä esim. BYLUND (1962) ei pystynyt osoittamaan Ahvenanmaalla minkäänlaista riippuvuussuhdetta lahnakannan koon ja kalojen kasvun välillä.

## 5.6 Särki

Särkeä on Saaristomerellä saatu lähinnä muiden lajien kalastuksessa sivusaaliina. Vuosina 1979 - 1982 särkeä pyydettiin ahvenen ohella tehostetummin tiheäsilmäisillä rysillä. Pääosa särkisaaliista saadaan keväällä muutamassa päivässä lämpötilan ollessa kudun kannalta soveliaain.

Koska särki on ollut kalastuksellisesti melko vähämerkityksinen laji, ei kantojen kalastuskestävyyden arvioimiseen ole ollut tarvetta. Neuvostoliitossa särjen kalastusta tosin säädellään jopa alamitoin (mm. KUSHNARENKO 1978).

Saaliskäyrän mukaan särjen kalastusta voidaan tehostaa Saaristomerellä pohjoisosassa ainakin kaksinkertaiseksi nykyisestä. Tehostuneen kalastuksen on todettu nopeuttaneen särjen kasvua mm. Lokan altaalla (MUTENIA & PELKONEN 1980). Myös useissa muissa eurooppalaisissa järvissä populaatiotiheyden aleneminen on nopeuttanut särjen kasvua (FRANK 1961, ZAVISZA 1961, KEMPE 1962, ALDOORI 1971, PIVNICKA 1975, BURROUGH & KENNEDY 1978). Rannikolla, missä särkien liikkumisalueet ovat laajoja, kalastustehon muuttuminen ei välttämättä vaikuta kasvunopeuteen, mikäli vastassa ei ole yhtä tiheitä särkipopulaatioita. Kasvunopeus on riippuvainen mm. ravinnon määrästä ja lämpötilasta (esim. NEUMAN & THORESSON 1979).

## 5.7. Säyne

Säyne on Saaristomeren pohjoisosassa varsin tärkeä saaliskala. Vuodesta 1977 saalis on kuitenkin pudonnut noin puoleen. Koska säyne kutee yleensä virtaavaan veteen, saattaa saaliiden pieneneminen olla seurausta jokien, purojen ja ojien perkauksen heikentämisestä lisääntymismahdollisuuksista (VALTONEN 1978, KOKKO 1978).

Säyne näyttää tämän tutkimuksen mukaan kasvavan Saaristomeren pohjoisosassa selvästi lahnaa nopeammin. Kuusivuotiaiden ja sitä vanhempien kasvu on jokseenkin yhtä nopeaa kuin Oriveden (KOKKO & MÄKINEN 1981) ja Etelä-Ruotsin Kävlinge-joen säyneillä (CALA 1970) sekä selvästi nopeampaa kuin Lokan tekojärven säyneillä (MUTENIA 1978). Koska säyne on kasvuominaisuksiensa ja luonnollisen kuolevuutensa suhteen varsin lähellä lahnaa, on ilmeistä, että sen pyynnissä kannattaa käyttää melko korkeata alamittaa. Orivedellä säyneen pyyntiin on suositeltu 55 - 75 mm riimuverkkoja (KOKKO & MÄKINEN 1981).

## 6. Yhteenveto ja loppupäätelmät

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Saaristomeren pohjoisosan kalavarat tärkeimpien lajien osalta. Silakan osalta käytettiin jo julkaistuja tietoja. Merkintätulosten, kalanäytteiden ja saalistietojen avulla selvitettiin ahvenen, kuhan, hauen, lahnan, särjen ja säyneen liikkumisalueita ja kasvua sekä määritettiin biologisesti edullisin pyyntikoko ja kalastusteho. Lisäksi arvioitiin ahvenen, kuhan ja hauen populaatiokoko. Koska populaatiokoon arvioiminen edellyttää pitkiä näytesarjoja, tulokset ovat vain suuntaa antavia.

Koska silakan vaellusalueet ulottuvat koko Saaristomerelle ja eteläiselle Selkämerelle saakka, saalisvara-arviot on tehty koko Pohjanlahdelle. Saaliskäyrän mukaan Pohjanlahden silakankalastusta voitaisiin tehostaa.

Saaristomeren pohjoisosan ahvensaaliit kasvoivat noin kaksinkertaisesti 1970-luvun lopulla kalastuksen tehostumisen ja pyyntikokoiseksi kasvaneen vahvan vuosiluokan 1972 ansiosta. Saaliiden lisääminen ei ole kuitenkaan enää mahdollista kalastusta tehostamalla. Mikäli pienintä pyyntikokoa nostettaisiin ja samalla tehostettaisiin kalastusta, voitaisiin saada hieman nykyistä suurempia saaliita.

Kuhaa pyydetään alamittaisena muun pyynnin sivusaaliina. Nykyisellä kalastusteholla kuhan nykyinen alamitta (37 cm) on sopivin. Kalastuksen lisääminen tuottaisi hieman nykyistä suurempia saaliita, jos samalla nostettaisiin alamittaa.

Saaristomeren pohjoisosan haukisaaliit ovat kasvaneet jonkin verran 1970-luvun lopusta lähinnä suhteellisen voimakkaiden vuosiluokkien ansiosta. Kalakantamallin mukaan haukisaaliita voitaisiin lisätä alamitaa nostamalla ja kalastusta tehostamalla. Useiden tutkimusten mukaan alamitan nostaminen ei ole kuitenkaan nostanut haukisaaliita; saaliit ovat pikemminkin pienentyneet. Nykyinen kalastus ei Saaristomeren pohjoisosassa ole vaaraksi haukikannalle.

Lahnankalastus hyötyy suhteellisen korkeasta alamitasta. Saaristomeren lahnan rekryyttikohtaisia saaliita voitaisiin lisätä jonkin verran nostamalla alamitta noin 40 cm:iin. Toimenpide nostaisi erityisesti saaliin arvoa.

Särjenkalastusta voidaan tehostaa nykyisestä ainakin kaksinkertaiseksi.

Säyneen saalisvaroista ei ole aineiston pienuuden vuoksi tehty arviota. Lahnankalastuksen tavoin myös säyneenkalastus hyötynee korkeasta alamitasta.

Edellä mainittujen kalakantojen tilan seuranta edellyttää jatkuvaa vuosittaista näytteenottoa. Edellisten lisäksi olisi syytä tarkkailla myös Saaristomeren madekantoja, koska made on alueella taloudellisesti varsin tärkeä laji. Madesaaliit olivat Saaristomeren pohjoisosassa mm. 1970-luvun lopulla selvästi kuhasaaliita suuremmat. Myös siikakantojen tarkkailu olisi tarpeellista istutusten kannattavuuden selvittämiseksi ja istutuksiin sopivimman siikamuodon löytämiseksi.

Saaristomeren pohjoisosassa kalastus ei ole kalavaroihin nähden liian voimakasta; kalastusta voidaan eräiden lajien kohdalla jopa tehostaa. Vesien likaantuminen, perkaukset, ruoppaukset ja ojitukset saattavat sen sijaan aiheuttaa vaaraa kalakannoille. Vaikuttavathan kalojen elinympäristössä tapahtuvat muutokset yleensä ensimmäisenä lisääntymiseen tai mäti- ja poikasvaiheen kuolevuuteen. Kutualueiden suojeluun on siten kiinnitettävä erityistä huomiota.

Aineiston keruuseen ja käsittelyyn ovat osallistuneet FK Irmeli Antere, LuK Folke Halling, kalastusmestari Tapani Heikkinen, FK Pekka Hiilivirta, tutkimusapulainen Karl Sundman, kenttäasemanhoitaja Pentti Virtanen sekä Vehmaan kalastajakoulun oppilaat. Lisäksi monet kalastajat ovat olleet suurena apuna näytteiden keruussa. Kuvat ovat piirtäneet Ritva Lehtonen ja Osmo Ranta-aho. Rahoitukseen ovat osallistuneet Suomen Luonnonvarain Tutkimussäätiö ja maa- ja metsätalousministeriö.

Tekijät esittävät parhaat kiitöksensä kaikille tutkimukseen osallistuneille.

## Kirjallisuus

- ALDOORI, T.Y. 1971: Food and growth of roach (Rutilus rutilus L.) in two different environments. - Proc. 5th Br. Coarse Fish. Conf. 72-77.
- ALM, G. 1946: Reasons for the occurrence of stunted fish populations with special regard to the perch. - Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 25: 1-146.
- Anon. 1981: Report of working group on assessment of pelagic stocks in the Baltic. - ICES C.M. 1981/J:4, Copenhagen.
- 1982a: Report of the ICES advisory committee on fishery management to the eight session of the international Baltic Sea fishery commission. - International Baltic Sea Fishery Commission. Eight session. Varsova.
- 1982b: Report of working group on assessment of pelagic stocks in the Baltic. - ICES C.M. 1982/Assess: 16. Copenhagen.
- BACKIEL, T. & ZAVISZA, J. 1968: Synopsis of biological data on the bream, Abramis brama L. - FAO Fisheries Synopsis. - pag. var.
- von BERTALANFFY, L. 1938: A quantitative theory of organic growth. - Hum. Biol. 19: 181-213. (ref. RICKER 1975).
- BEVERTON, R.J.H. & HOLT, S.J. 1957: On the dynamics of exploited fish populations. - Fishery Investigations II 19, 533 pp.
- BIRO, P. 1978: Yield-per-recruit estimates for bream (Abramis brama L.) in the Lake Balaton, Hungary. - Aquacultura Hungarica (Szarvas) 1: 80-95.
- 1979: A fogassüllő táplálékának növekedésének és produkciójának vizsgálata a Balatonban. - A Halhústermelés Fejlesztése 7: 1-173.
- BURROUGH, J.R. & KENNEDY, C.R. 1979: The occurrence and natural alleviation of stunting in a population of roach, Rutilus rutilus (L.). - J. Fish. Biol. 15: 135-140.
- BYLUND, G. 1962: Undersökning av braxenbestånden och braxens tillväxthastighet inom Åland. - Husö Biologiska Station. Meddelanden 5: 1-40.
- CALA, P. 1970: On the ecology of the ide, Idus idus (L.) in the river Kävlingeån, south Sweden. - Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 50: 43-99.
- CIEPIELEWSKI, W. 1970: Wzrost jednolatkow szczupaka (Esox lucius L.) w jeziorach przyduchowych. (English summary: Growth of one-year pike (Esox lucius L.) in winterkill lakes). - Roczniki Nauk Rolniczych 92-H-1: 53-66.
- CRAIG, J.F. 1980: Growth and production of the 1955 to 1972 cohorts of perch, Perca fluviatilis L., in Windermere. - J. Anim. Ecol. 49: 291-315.
- ESHENRODER, R.L. 1977: Effects of intensified fishing, species changes and spring water temperatures on yellow perch, Perca flavescens, in Saginaw Bay. - J. Fish. Res. Bd. Can. 34(10): 1830-1838.
- FRANK, S. 1961: A contribution to the growth of roach, rudd and white bream in some waters of Czechoslovakia and Poland. - Vest. čsl. Spol. zool. 26: 65-74.

- FRY, F.E.J. 1957: Assessment of mortalities by use of the virtual population. - Proc. Jt. Scient. Meet. of ICNAF, ICES and FAO on Fishing effort, the Effect of Fishing on Resources and the Selectivity of Fishing Gear Lisbon 1957. Paper P 15. 8 pp.
- GULLAND, J.A. 1965: Estimation of mortality rates - Annex to Rep. Artic Fish. Working Group. - ICES C.M. 1965(3). 9 pp.
- HARTMANN, W.L., NEPSZY, S.J. & SCHOLL, R.L. 1980: Minimum size limits for yellow perch (Perca flavescens) in western Lake Erie. - Great Lakes Fish. Comm. Techn. Rep. 39: 1-32.
- HARTMANN, J. & NÜMANN, W. 1977: Percids of Lake Constance, a lake undergoing eutrophication. - J. Fish. Res. Bd. Can. 34(10): 1670-1677.
- HERMAN, E. 1964: The yellow perch, its life history, ecology and management. - Publ. Wisc. Conserv. Dep. 228: 1-14.
- HILDÉN, M., HUDD, R. & LEHTONEN, H. 1982: Ympäristönmuutosten vaikutukset kalastukseen ja kalakantoihin Pohjanlahden ja Saaristomeren Suomen puoleisella osalla. - RKTL, kalantutkimusosasto. Tiedonantoja 20: 36-59.
- HILDÉN, M. & LEHTONEN, H. 1982: Management of the bream, Abramis brama (L.) stock in the Helsinki sea area. - Finnish Fish. Res. 4: 46-61.
- JONES, R. 1957: A much simplified version of the fish yield equation. - Doc. No. P. 21 presented at the Lisbon Jt. Meet. of ICNAF, ICES and FAO. 8 pp. (Ref. RICKER 1975).
- KEMPE, O. 1962: The growth of roach, Leuciscus rutilus (L.), in some Swedish lakes. - Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 44: 42-104.
- KEMPINGER, J.J. & CARLINE, R.F. 1978: Dynamics of the northern pike population and changes that occurred with minimum size limit in Escanaba lake, Wisconsin. - Ann. Fish Soc. Spec. Publ. 11: 382-389.
- KIPLING, C. & FROST, W.E. 1970: A study of the mortality, population numbers, year class strengths and food consumption of pike, Esox lucius L., in Windermere from 1944 to 1962. - J. Anim. Ecol. 39: 115-157.
- KOKKO, H. 1978: Eräiden kevätkutuisten kalalajien ja mateen lisääntymisbiologiasta luonnontilaisissa ja säännöstellyissä vesissä. - Vesihallitus. Moniste. 49 s.
- KOKKO, H. & MÄKINEN, K. 1981: Säyneestä hoitokala. - Suomen Kalastuslehti 88: 4-9.
- KUSHNARENKO, A.I. 1978: The minimum commercial size and natural mortality of the North Caspian Roach, Rutilus rutilus caspicus. - J. Ichtyol. Vol. 18: 6: 886-895.
- LE CREN, E.D. 1958: Observations on the growth of perch (Perca fluviatilis) over twenty two years with special reference to the effects of temperature and changes in population density. - J. Anim. Ecol. 27: 287-334.
- LE CREN, E.D., KIPLING, C. & McCORMACK, J.C. 1977: A study of the numbers, biomass and yearclass strengths of perch (Perca fluviatilis L.) in Windermere from 1941 to 1966. - J. Anim. Ecol. 46(1): 281-307.
- LEHTONEN, H. 1979: Stock assessment of pike-perch (Stizostedion lucioperca L.) in the Helsinki sea area. - Finnish. Fish. Res. 3: 1-12.



- MUTENIA, A. 1978: Säyneen biologiasta Lokan tekojärvässä. - Luonnon Tutkija 82: 135-137.
- MUTENIA, A. & PELKONEN, J. 1980: Paunettipyynti ja sen tulokset Lokan tekoaltaassa kesäkuussa 1980. - Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Inari. Moniste.
- NEPSZY, S.J. 1977: Changes in percid populations and species interactions in Lake Erie. - J. Fish. Res. Bd. Can. 34(10): 1861-1868.
- NEUMAN, E. & THORESSON, G. 1979: Tillväxthastigheten hos abborre (Perca fluviatilis L.), mört (Leuciscus rutilus L.), skrubbskädda (Pleuronectes flesus L.) och lake (Lota vulgaris Jenyns) i några Östersjöskärgårdar. - Statens naturvårdsverk SVN PM 1155, 26 pp.
- PANASENKO, V.A. 1976: Effect of fishery Regulation on Bream Stocks condition in Kurish Gulf. Vlijanie regulirovaniya promysla na zapacov lešča Kuršskoga zaliva. - Trudy AtlantNIRO 65: 182-189.
- PARMANNE, R. & SJÖBLOM, V. 1980: Abundance, mortality and production of spring spawning Baltic herring larvae in the seas around Finland in 1979. - ICES, C.M. 1980/J:9, 16 pp.
- PARMANNE, R. & SJÖBLOM, V. 1981a: Baltic herring in the seas around Finland in 1978 and 1979. - Ann. Biol. 36: 159-162
- PARMANNE, R. & SJÖBLOM, V. 1981b: Baltic herring in the seas around Finland in 1979 and 1980. - Ann. Biol. 37 (in press).
- PIVNICKA, K. 1975: Abundance, growth and production of the roach (Rutilus rutilus L.) population in the Kličava reservoir during the years 1964 and 1967 - 1972. - Int. Rev ges. Hydrobiol. 60 (2): 209 - 220.
- POPE, J.G. 1972: An investigation of an accuracy of virtual population analysis. - ICNAF Res. Bull. 9: 65-74.
- RICKER, W.E. 1975: Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. - Bull. Fish. Res. Bd. Can. 191: 1-382.
- RITZANOV, R.A. 1970: The spawning biology of the Lake Ladoga pike-perch (Lucioperca lucioperca L.). - J. Ichthyology 10(5): 619-625.
- RUNDBERG, H. 1977: Trends in harvest of pike-perch (Stizostedion lucioperca), Eurasian perch (Perca fluviatilis) and northern pike (Esox lucius) and associated environmental changes in lakes Mälaren and Hjälmaren 1914 - 1974. - J. Fish. Res. Bd. Can. 34(10): 1720-1724.
- SALMI, J. 1982: Hauen, ahvenen, kuhan ja mateen ravinnosta rannikko-vesissä. - Sivulaudaturtutkielma. Helsingin Yliopisto, eläintieteen laitos. 97 s.
- SCHLUMPBERGER, W. 1977: Analyse und Ergebnisse einer Mindestmassänderung für den Zander (Stizostedion lucioperca (L.)) in Küstengewässern der mittleren Ostsee. - Z. Binnenfisherei DDR 24(1): 7-13.
- SCHNEIDER, J.C. & LEACH, J.H. 1979: Walleye stocks in the Great Lakes, 1800 - 1975, fluctuations and possible causes. - Great Lakes Fish. Comm., Techn. Rep. No. 31, 51 pp.
- SHUTER, B.J., KOONCE, J.F. & REGIER, H.A. 1979: Modeling the western Lake Erie walleye population: a feasibility study. - Great Lakes Fish. Comm., Techn. Rep. No. 32, 40 pp.

- SJÖBLÖM, V. 1961: Wanderungen des Strömlings (Clupea harengus L.) in einigen Shären- und Hochseegebieten der nördlichen Ostsee. - Ann. Zool. Soc. 'Vanamo' 23(1): 1-193.
- 1979: Suomen kalavarat. - Suomen Kalastuslehti 86: 4-7.
- SJÖBLÖM, V. & PARMANNE, R. 1976: Baltic herring in the seas around Finland in 1973 and 1974. - Ann. Biol. 31: 145-147.
- SJÖBLÖM, V. & PARMANNE, R. 1977: Baltic herring in the seas around Finland in 1974 and 1975. - Ann. Biol. 32: 144-146.
- SJÖBLÖM, V. & PARMANNE, R. 1978: Baltic herring in the seas around Finland in 1975 and 1976. - Ann. Biol. 33: 140-143.
- SJÖBLÖM, V. & PARMANNE, R. 1979: Baltic herring in the seas around Finland in 1976 and 1977. - Ann. Biol. 34: 184-188.
- SJÖBLÖM, V. & PARMANNE, R. 1980: Baltic herring in the seas around Finland in 1977 and 1978. - Ann. Biol. 35: 194-198.
- SNOW, H.E. 1978: A fifteen-year study of the harvest, exploitation and mortality of fishes in Murphy Flowage, Wisconsin. - Wis. Dep. Nat. Resour. Techn. Bull. 103, 22 pp.
- SNOW, H.E. & BEARD, T.D. 1972: A ten-year study of native northern pike in Bucks Lake, Wisconsin. - Wis. Dep. Nat. Resour. Techn. Bull. 56, 20 pp.
- SPARRE, P., BEYER, J. & MUNCH-PETERSEN, S. 1981: Modelling of exploited fish stocks in the ICES area. - (in print).
- SUMARI, O. & WESTMAN, K. 1969: Haukikantojen hoito. - Suomen Kalatalous 43: 1-24.
- SVÄRDSON, G. & MOLIN, G. 1973: The impact of climate on Scandinavian populations of the sander, Stizostedion lucioperca (L.). - Inst. Freshwat. Res. Drottningholm, Rep. 53: 112-139.
- TESCH, F.W. 1955: Das Wachstum des Barsches (Perca fluviatilis L.) in verschiedenen Gewässern. - Z. Fish. 4: 321-420.
- THORPE, J. 1977: Synopsis of the biological data on the perch Perca fluviatilis (L.) and Perca flavescens (Mitch.). - FAO Fisheries Synopsis No. 13: 1-138.
- TONER, E.D. & LAWLER, G.H. 1969: Synopsis of biological data on pike, Esox lucius L. - FAO Fisheries Synopsis, 30 Rev. 1 pag. var.
- VALTONEN, T. 1978: Itämeressä elävät sisävesien kalat. - Suomen Luonto 37(3-4): 126-127.
- WELLS, L. 1977: Changes in yellow perch (Perca flavescens) populations of Lake Michigan 1954 - 1975. - J. Fish. Res. Bd. Can. 34(10): 1821-1829.
- ZAWISZA, J. 1961: The growth of fishes in lakes of the Wegorzevo lake district. - Roczn. Nauk. Roln. B-77-2: 681-748.

Seuraavassa luettelossa on esitetty yleisimmät tekstissä esiintyvät kirjainsymbolit.

F	=	Hetkellinen kalastuskuolevuus
K	=	Brodyn kasvukerroin, joka osoittaa, millä nopeudella kalan koko lähestyy asympoottista kokoa
L	=	Kalan pituus
$L_{\infty}$	=	Asympoottinen pituus, joka saavutetaan, kun $t \rightarrow \infty$
M	=	Hetkellinen luonnollinen kuolevuus
R	=	Rekryyttien (kalastuskoon saavuttavien kalojen) määrä
$t_{\lambda}$	=	Vanhin ikä, joka on otettu laskelmissa huomioon
$t_r$	=	Rekrytointi-ikä; ikä, jolloin kala joutuu kalastuksen kohteeksi
W	=	Kalan paino
$W_{\infty}$	=	Asympoottinen paino, joka vastaa $L_{\infty}$ :tä
Z	=	Hetkellinen kokonaiskuolevuus, $Z = F + M$
Y	=	Saalis

**RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS,  
KALANTUTKIMUSOSASTO**

**MONISTETTUJA JULKAISUJA**

- No 1. SALOJÄRVI, K., AUVINEN, H. ja IKONEN, E.: Oulujoen vesistön kalatalouden hoitosuunnitelma. Helsinki 1981. 277 s.
- No 2. Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston toiminnaksi vuodelle 1981. Helsinki 1981. 151 s.
- No 3. VIHERVUORI, A. (toim.): Valtion kalanviljelyn III neuvottelupäivät 8.—9.5.1979 Laukaan Pitkäniemessä. Helsinki 1981. 90 s.
- No 4. HEIKINHEIMO-SCHMID, O.: Siian ravinnosta luonnontilaisessa ja säännöstelyssä järvessä. Helsinki 1982. 64 s.
- No 5. SEPPOVAARA, O.: Harjuksen (*Thymallus thymallus* L.) levinneisyys, biologia, kalastus ja hoitotoimet Suomessa. Helsinki 1982. 88 s.
- No 6. Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston toiminnaksi vuodelle 1982. Helsinki 1982. 146 s.
- No 7. AUVINEN, H., TOIVONEN, J., HEIKKINEN, T. ja MANNINEN, K.: Kalastus Vuoksen vesistön eteläosissa vuonna 1979. Helsinki 1983. 16 s.
- No 8. NIEMELÄ, E. ja HYNNINEN, P.R.: Utsjoen tunturivesien kalakantojen hoitosuunnitelma. Helsinki 1983. 114 s.

## SISÄLTÖ

<b>BÖHLING, P., LEHTONEN, H. ja VIITANEN, M.:</b> Saaristomeren pohjoisosan kalatalouden nykytila. ....	1— 85
<b>LEHTONEN, H., BÖHLING, P. ja HILDÉN, M.:</b> Saaristomeren pohjoisosan kalavarat. ....	86—140

