SUOMEN KALATALOUS 1947 FINLANDS FISKERIER
NIDE 19 BAND 19
(SONDERABDRUCK AUS DEN ACTA ZOOLOGICA FENNICA 48)

ÜBER DEN KLEINMARÄNENBESTAND
(COREGONUS ALBULA L.)
IN DEM SEE VESIJÄRVI
(SÜDFINNLAND)

VON

T. H. JÄRVI

MIT 4 TAFELN

HISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS KIRJASTO

HELSINKI 1947

SONDERABDRUCK AUS DEN ACTA ZOOLOGICA FENNICA 48

SUOMEN KALATALOUS
FINLANDS FISKERIER

NIDE 19 BAND

1947

RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KIRJASTO

HELSINKI 1947
TILGMANNIN KIRJAPAINO

T. H. JÄRVI: Über den Kleinmaränenbestand (*Coregonus albula* L.) in dem See Vesijärvi.

HELSINKI 1947
DRUCK VON A.-G. TILGMANN

Die Periodizitätserscheinung erreichte im Kleinmaränenbestand des Vesijärvi in den Zwanziger- und Dreissigerjahren eine so tiefe Lage, dass mancher Ortsbewohner meinte, der Kleinmaränenbestand sei im See schon ausgestorben. Da mir eine Reihe — wenn auch eine unzusammenhängende — von Beobachtungen über die Kleinmaränen dieses Sees zur Verfügung steht, halte ich es für begründet, sie zu veröffentlichen und zugleich die Periodizitätserscheinungen in dem genannten Bestand zu behandeln.

1. Der Vesijärvi[1] liegt am Südrand des Seengebietes Finnlands zwischen beiden — dem nördlichen und dem südlichen — Salpausselkä-Landrücken in ihrer Querrichtung. Auch beiderseits des Sees treten schon in der nächsten Umgebung viele Ose und Felsen auf.[2] Daran liegt es, dass das Niederschlagsgebiet des Vesijärvi klein, insgesamt nur 496 km² umfassend ist, wovon sein eigener Flächeninhalt fast 30 % bzw. 146.7 km² ausmacht. Die Fläche liegt 81 m ü. d. M.

Eine weit ausgedehnte Halbinsel scheidet den Südteil des Vesijärvi in zwei Teile. Westwärts öffnen sich der Laitilanselkä und die von ihm aus südwärts abzweigende Bucht Hollolanlahti, südostwärts wiederum ist die offene Seefläche Enonselkä gerichtet, die grösser als der Laitilanselkä ist und in deren innerstem Winkel der Hafen des Vesijärvi und die Stadt Lahti liegen (Kartenskizze 1 und 2). Der Nordteil des Sees ist die einheitliche und offene Wasserfläche Kajaanselkä (Kartenskizze 3). Von ihm aus ergiesst sich der See in den Päijänne ursprünglich durch einen kleinen Fluss, der den nördlichen Salpausselkä durchbrochen hat, gegenwärtig aber auch zu einem beträchtlichen Teil durch den daneben angelegten verkehrsreichen Kanal. Der in den Päijänne abfliessende Vesijärvi gehört zu dem Kymijoki-System.

Schon wenn man die Tiefenverhältnisse in den verschiedenen Teilen des Vesijärvi auf den Karten betrachtet, ist zu erkennen, dass nur der Nordteil, der Kajaanselkä, ein für die Kleinmaräne geeignetes Gebiet ist, obschon auch

---

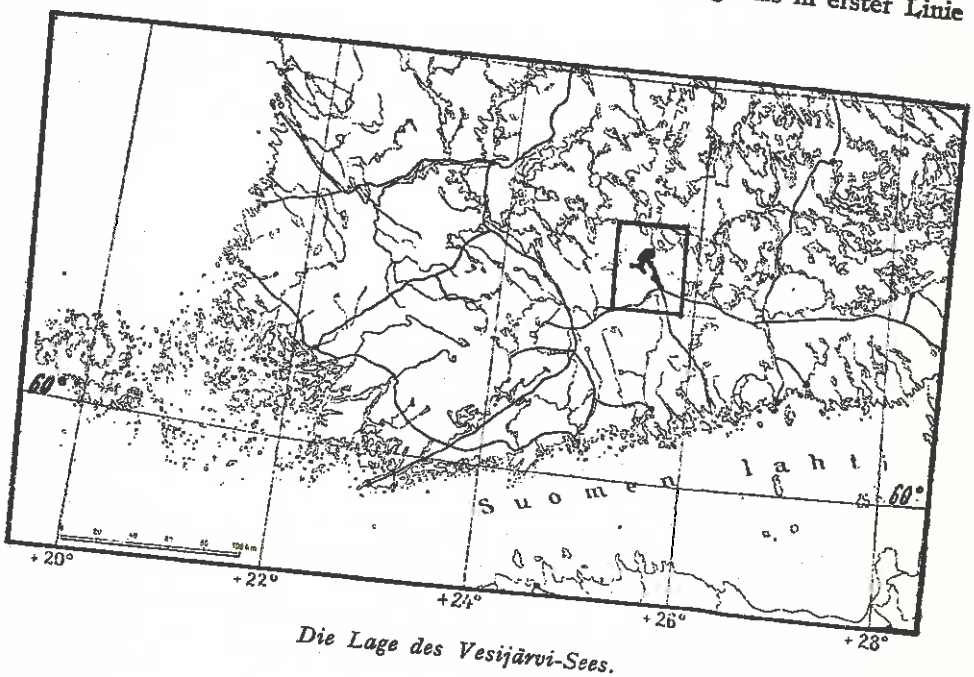
[1] Ein anderer ziemlich grosser See mit dem Namen Vesijärvi liegt in Mittel-Häme, im Kirchspiel Kangasala, und gehört zu dem mittleren Seengebiet der Kokemäki-Gewässer.

[2] Unter anderem ist der Tiirismaa, der sich 223 m ü.d.M. erhebt, die höchste Stelle Südfinnlands. Sein Gipfel liegt 130 m über dem Spiegel des Vesijärvi.

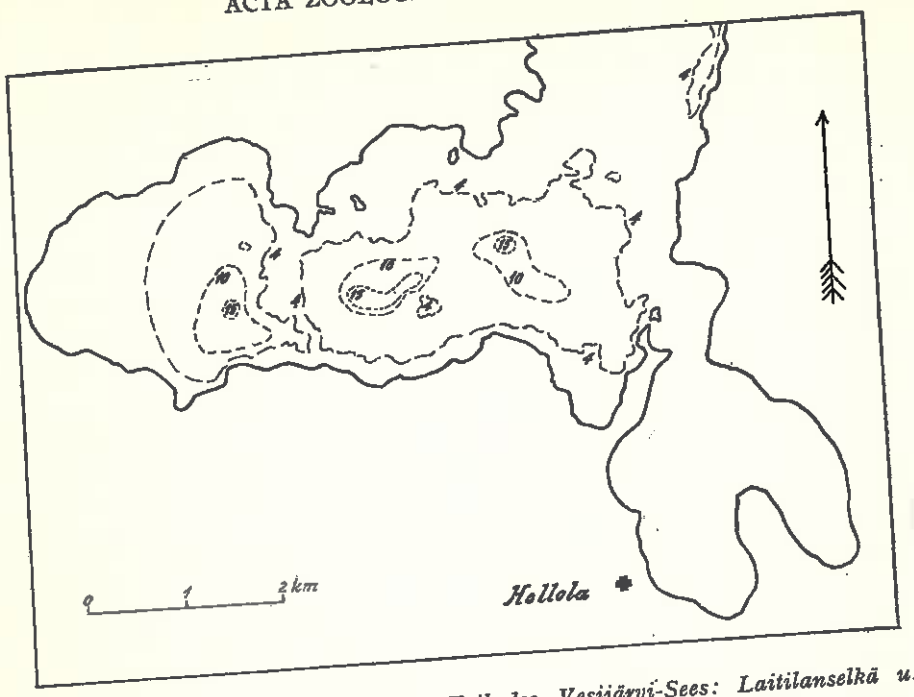
er diesem Bestand einen ziemlich engen und beschränkten Bewegungsraum bietet. In dieser Seefläche umfasst nämlich der von der 10 m Tiefenkurve begrenzte Raum 12.6 km², aber die von der 20 m-Kurve umschriebene Fläche nur 1.5 km², während 0.4 km² über 30 m tief ist. Die grösste Tiefe, 40 m, findet sich in einer kleinen, gesonderten Grube, die grössere Einsenkung erreicht an ihren tiefsten Stelle 37 m.

Sowohl der Enonselkä als auch besonders der Laitilanselkä samt seinen Verzweigungen sind zu flache Gewässer, um als Mittelpunkte von Kleinmaränenbeständen geeignet zu sein. Im Laitilanselkä umfasst das durch die 10 m-Tiefenkurve begrenzte Wassergebiet nur 1.2 km², obendrein auf drei verschiedene Stellen verstreut. Im Enonselkä liegt zwar ein tieferes Gebiet, in dem die von der 10 m-Tiefenkurve eingeschlossene Fläche 4.2 km² ausmacht, aber die von der 20 m-Kurve umzogene Fläche nur 0.7 km² umfasst. Auch an dieser Stelle findet sich eine 30 m tiefe Grube. Diese flachen Seeflächen sind schon von jeher gut bekannte Brachsengewässer, was gewiss einerseits an der Beschaffenheit des Seegrundes, anderseits an dem Tongehalt der umgebenden niedrigen Gegenden liegt.

Am Enonselkä, z.B. in den Gewässergebieten der Dörfer Kalliola und Jalkaranta wie auch der Stadt Lahti, hat man in gewissen Jahren im Sommer auch Kleinmaränen erhalten; da aber in diesen Gewässern im Herbst solche Fische nicht gefangen worden sind, hat es sich dann gewiss in erster Linie



Die Lage des Vesijärvi-Sees.



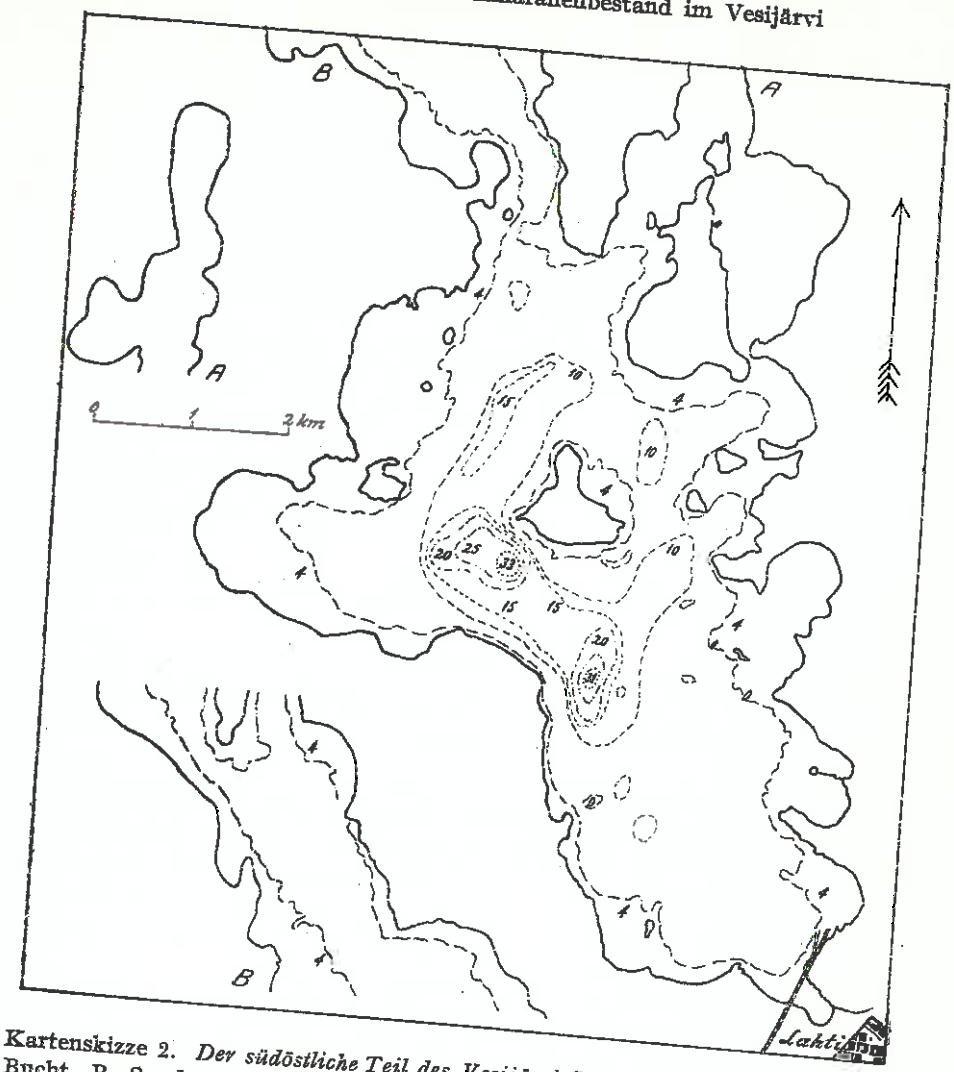
Kartenskizze 1. *Der südwestliche Teil des Vesijärvi-Sees: Laitilanselkä u. Hollolanlahti.*

um Kleinmaränenschwärme gehandelt, die durch die Weidegewässer gewandert und bei hoher Abundanz des Bestandes durch den Sund Vaaniansalmi vom Kajaanselkä in den Enonselkä übergesiedelt sind. Und soweit sich ein kleiner Sonderbestand in der Eintiefung des Enonselkä hätte einnisten können, wäre er dort bei den Jahrgangsschwünden leicht infolge des geringen Umfanges der zentralen Stelle eingegangen.

Schliesslich sei angeführt, dass das osige und hügelige Gelände, in dessen Tälern ein fruchtbarer, tonhaltiger Boden vorherrscht, den Vesijärvi zu einer landschaftlich bedeutenden Gegend gemacht hat. Über den See selbst hat JÄRNEFELT eine kleinere limnologische Studie gearbeitet, auf die ich in diesem Zusammenhang hinweise, ohne auf Einzelheiten einzugehen.[1]

2. Über den Kleinmaränenfang in dem Kajaanselkä des Vesijärvi werde ich eingangs berichten auf Grund einer im Jahre 1929 niedergeschriebenen Urkunde der Landwirtschaftsgesellschaft von Ost-Häme. Darin heisst es unter anderem: »Früher hat es im Vesijärvi in sehr reichlichen Mengen Klein-

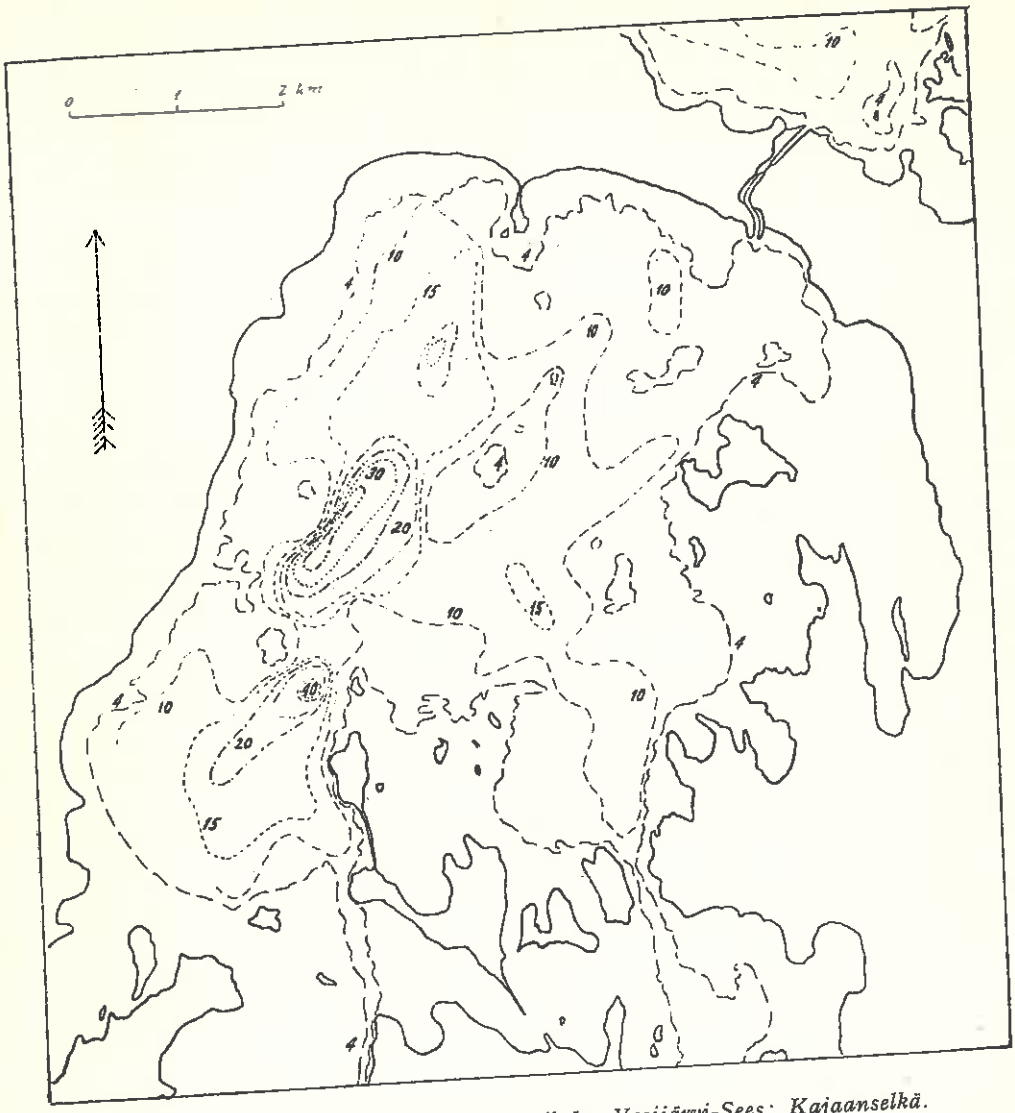
[1] JÄRNEFELT, H. 1929. Zur Limnologie einiger Gewässer Finnlands: V: Vesijärvi. Annales soc. Vanamo 8, N:o 1.



Kartenskizze 2. *Der südöstliche Teil des Vesijärvi-Sees: Enonseikä.* A. Paimela, Bucht. B. Sund von Vaania, der den südöstlichen Teil des Sees mit dem nördlichen verbindet.

maränen gegeben. So erhielt man 1914, in dem letzten guten Fangjahr, zur Laichzeit mit einem Zugnetz 50—200 kg Kleinmaränen in der Nacht, bisweilen auch mehr, sowie je Stellnetz 4—6 kg. Der Fang wurde mit zwanzig Zugnetzen und etwa 1,500 Stellnetzen betrieben.»

Nach dem Jahre 1914 sind keine guten Kleinmaränenfänge mehr gemacht worden. Im Jahre 1916 verminderte sich der Fang so sehr, dass es sich nicht mehr gelohnt hat, Zugnetzfang zu betreiben. Im Jahre 1929 hatte die Aus-



Kartenskizze 3. *Der nördliche Teil des Vesijärvi-Sees: Kajaanselkä.*

beute so weit abgenommen, dass man im Herbst zur besten Fangzeit je Netz nur etwa ein halbes Kilogramm in der Nacht erhielt. Während dieser Entwicklung war *eine fast stetige Zunahme der Grösse der Kleinmaränen zu beobachten.* Von den Fischen des Jahres 1914 gingen etwa 30 St. auf ein Kilogramm, was also einem Durchschnittsgewicht von etwa 33 g entspricht. Von den im Jahre 1929 gefangenen Kleinmaränen entfielen auf ein Kilogramm nur 8—9 St., 110—120 g Durchschnittsgewicht der Individuen entsprechend.

Unter diesen Verhältnissen war natürlich die Dichte der brauchbaren Netze stetig zu mindern. Auf Grund aller angeführten Umstände suchte die genannte Landwirtschaftsgesellschaft um Schonung des Kleinmaränenbestandes im Vesijärvi auf drei Jahre nach. Auf Grund des Gesuches verbot das Landwirtschaftsministerium gemäss einem Beschluss vom 22. September 1930 (Verordnungssammlung Nr. 301) den Kleinmaränenfang in dem Vesijärvi mit Netzen gänzlich und sonstigen Fang im Oktober-November bis zum Jahre 1933. Darauf, nach beendeter Schonungszeit, hat man eine fortgesetzte Schonung weder erbeten noch bestimmt. Vielleicht hat man auch nicht mehr darauf eingehen wollen, da einige Fischer sich heute daran erinnern, dass sie in gewissen Mengen Kleinmaränen gefangen haben (die vorgeschriebene Schonung dürfte daher nicht scharf durchgeführt worden sein). Doch ist in den Jahren 1931—1935 der Kleinmaränenbestand des Vesijärvi nach den Aussagen der Ortsbewohner ganz schwach und der Fang demgemäss ganz belanglos gewesen. Erst die Fänge der Jahre 1936—1938 sind als mittelmässig eingeschätzt worden, aber ein durchaus gutes Fangjahr ist erst im Herbst 1945 eingetreten, wenngleich eine ständige Zunahme im Kleinmaränenbestande schon in den vorhergehenden Jahren beobachtet worden war.

3. Wie in dem See Pyhäjärvi auf der Karelischen Landenge laichten die Kleinmaränen auch im Vesijärvi erst dann, wenn das Wasser auf 4.0° C abgekühlt war. Das hat unter anderem Fischereikonsulent K. Hinkkanen festgestellt, indem er am 18. November 1919 die Wassertemperatur im Laichgebiet, genauer gesagt, westlich von der Insel Varjonsaari, gemessen hat. Die Temperatur, in fünf Meter Tiefe festgestellt, betrug + 3.5° C. Der Seespiegel war damals schon gefroren, aber das Laichen der Maränen setzte sich gerade unter dem Eis fort. Auf der angegebenen Temperatur beruht es, dass beim Vesijärvi die Laichzeit der Maränen im allgemeinen erst um die Mitte des November bzw. drei oder vier Wochen später liegt als im Keitele oder in den innerfinnischen Seen überhaupt.

4. Die Ergebnisse über die Grösse der aus dem Vesijärvi stammenden Kleinmaränen, durch Messen und Wägen der als Proben übersandten Fische erhalten, sind als Mittelwerte in Tabelle 1 angegeben. Das Längenmass umfasst die Länge der Fische von der Schnauze bis zum Ende der kurzen Schwanzflossenstrahlen. Das volle Mass, d.h. der Abstand der Schnauze von der die Spitzen der Schwanzflosse verbindenden Linie, beträgt etwa 109 % des obengenannten Längenmasses.[1]

---

[1] In den Jahren 1914 und 1915 bestimmte ich bei den Kleinmaränen aus dem Vesijärvi beide Längen und erhielt folgende parallele Mittelwerte:

Tabelle 1. Die mittlere Grösse der kleinen Maränen im Vesijärvi.

Jahrgang	Lebensjahr u. Stückzahl[1]	Länge cm	Gewicht g. ♂♂	Gewicht g. ♀♀
Im 1. Jahr				
1928/1929	1929: 6	12.8	18.3	
1944/1945	1945: 40	12.2	15.5	
Im 2. Jahr				
1913/1914	1915: 0+1	18.0	—	66.5
1914/1915	1916: 10+2	18.1	53.0	54.5
1917/1918	1919: 5+10	17.8	55.1	58.1
1918/1919	1920: 6+2	19.1	73.3	58.0
1927/1928	1929: 48+43	17.4	46.2	43.1
1938/1939	1940: 45+10	18.8	66.3	70.9
1941/1942	1943: 14+1	19.4	62.8	(55.0)
1943/1944	1945: 10	18.4	50.4	
Im 3. Jahr				
1911/1912	1914: 20+1	18.2	—	—
1912/1913	1915: 4+0	18.9	65.6	
1913/1914	1916: 1+1	20.9	72.0	92.0
1917/1918	1920: 47+3	20.9	94.7	107.5
1926/1927	1929: 3+0	19.9	62.5	—
1937/1938	1940: 6+5	20.7	85.8	93.7
1940/1941	1943: 5+1	22.3	103.5	(103.8)
1942/1943	1945: 11	20.4	74.0	
Im 4. Jahr				
1910/1911	1914: 1+4	20.0	—	—
1911/1912	1915: 11+12	19.8	71.4	74.5

---

im J. 1914: 5 Individuen d. Jg. 1910/1911: 20.0 und 21.7 cm, letzterer Wert 108.5 % von ersterem,
21 Individuen d. Jg. 1911/1912: 18.2 und 19.8 cm, dieser Wert 108.8 % von jenem,

im J. 1915: 6 Individuen d. Jg. 1910/1911: 20.1 und 21.6 cm, letzterer Wert 107.5 % von ersterem,
23 Individuen d. Jg. 1911/1912: 19.8 und 21.7 cm, dieser Wert 109.6 % von diesem.

In denselben Jahren führten die Messungen an den Kleinmaränen aus dem Keitele zu dem Wert 109 % (JÄRVI, T. H., 1920. Die kleine Maräne (*Coregonus albula* L.) im Keitelesee. Annales Acad. scient. fenn. Ser. A: 14. S. 81).

[1] Die linke Zahl gibt die Stückzahl der Männchen, die rechte die der Weibchen an.

Tabelle 1. **Die mittlere Grösse der kleinen Maränen in Vesijärvi** (Forts.).

Jahrgang	Lebensjahr u. Stückzahl	Länge cm	Gewicht g. ♂♂	Gewicht g. ♀♀
Im 4 Jahr (Forts.)				
1912/1913	1916: 3+1	20.2	82.0	90.0
1915/1916	1919: 1+0	20.3	91.0	—
1916/1917	1920: 4+1	22.0	—	—
1925/1926	1929: 6+13	21.3	79.6	85.4
1936/1937	1940: 1+2	22.4	100.6	109.3
1939/1940	1943: 1+1	24.0	162.0	175.0
Im 5. Jahr				
1910/1911	1915:0+5	20.1	—	78.2
1911/1912	1916: 0+6	21.2	—	99.7
1914/1915	1919: 1+6	22.0	100.0	106.5
1915/1916	1920: 5+4	22.9	117.2	119.7
1924/1925	1929:5+6	21.6	89.4	88.0
1935/1936	1940: 1+2	22.7	106.8	130.6
Im 6. Jahr				
1913/1914	1919: 1+0	22.6	129.0	—
1914/1915	1920: 0+5	24.4	—	119.3[1]
Im 7. Jahr				
1913/1914	1920: 0+2	24.4	—	161.6

In der erreichten Länge sind die Kleinmaränen des Vesijärvi schon von ihrer ersten Wachstumsperiode an die grössten, denen man in finnischen Gewässern begegnet. Die im ersten Lebensjahr erlangte mittlere Länge nähert sich 13 cm, und das entsprechende mittlere Gewicht beträgt 15—18 g. Am Ende des zweiten Lebensjahres wechselt die mittlere Grösse schon infolge der in den verschiedenen Jahren im Bestande herrschenden Verschiedenheit der Individuenmengen sowie der äusseren Verhältnisse recht beträchtlich: mittlere Länge von 17.4 cm bis 19.4 cm, mittleres Gewicht der Männchen von 46 g bis 73 g; das mittlere Gewicht der Weibchen ist vor dem Laichen etwas grösser, danach etwas geringer als das der Männchen (z.B. 1929 nur 43 g). Am Ende des dritten Lebensjahres hat die mittlere Länge zwischen 18.2 cm (1914) und 22.3 cm (1943) geschwankt, das mittlere Gewicht der Männchen zwischen 65.6 g (1915) und 103.5 g (1943).

Die grössten Individuen traten unter den Probefischen der Jahre 1920 und 1943 auf. Unter den Proben des erstgenannten Jahres fanden sich ganze neun Fische im fünften Lebensjahr, deren mittlere Länge 22.9 cm und deren

[1] Drei ausgelaichte Weibchen.

mittleres Gewicht 118.3 g betrug, sowie fünf Maränen im sechsten Lebensjahr, deren mittlere Länge sich auf 24.4 cm belief, wie auch drei bereits rogenfreie Weibchen mit einem Gewicht von 115—123 g. Die in reichlicher Menge alte Kleinmaränen enthaltende Probe von 1929 umfasste ferner zwei Maränen im siebenten Lebensjahre; beide waren Weibchen; ihre Länge betrug 24.0 und 24.7 cm, die eine wog 172 g, die andere 150 g. — Die im Jahre 1943 gemessenen grossen Individuen waren verhältnismässig jung, standen erst im vierten Lebensjahr, hatten aber eine recht beträchtliche Grösse erlangt, die Länge des einen — eines Männchens — betrug 23.5 cm, sein Gewicht 162 g, die Länge des anderen — eines Weibchens — 24.5 cm, dessen Gewicht 175 g.

Unter normalen Verhältnissen scheinen die Kleinmaränen des Vesijärvi in ihrer Grösse am ehesten denen des Pyhäjärvi auf der Karelischen Landenge zu entsprechen. So erlangten z.B. die Individuen des Jahrgangs 1911/1912 im Vesijärvi im dritten Lebensjahre (1914) eine durchschnittliche Grösse von 18.2 cm, im vierten (1915) von 19.8 cm und im fünften (1916) von 21.2 cm; die entsprechenden Zahlen für die Grösse der Individuen desselben Jahrgangs waren im Pyhäjärvi bei den Männchen 17.7, 18.8 und 20.0, bei den Weibchen 18.1, 19.2 und 20.8 cm.

5. Da die Anzahl der gemessenen Kleinmaränen aus dem Vesijärvi recht gering gewesen ist, habe ich gegen die Gewohnheit aus den Schuppen auch die in den früheren Lebensjahren von den Maränen erreichte Länge bestimmt, unter Anwendung der bekannten von den Norwegern DAHL und LEA entwickelten Methode. Die Ergebnisse sind ausführlich in dem Tabellenteil der vorliegenden Arbeit, aber die durchschnittlichen Resultate auch in Tabelle 2 dargestellt. Die genannte Methode gibt keine genauen Werte, da in den älteren Teilen der Schuppen Schrumpfung eintritt und die Randteile, besonders die jüngste Wuchsfläche, noch uneingeschrumpft ist. In meinen zwei früheren Untersuchungen habe ich darzulegen versucht, auf welche Weise die bei Anwendung der genannten Methode erhaltenen Werte korrigiert werden könnten, um den wirklichen Beträgen besser zu entsprechen. Dabei bin ich in bezug auf die weniger grossen Kleinmaränen aus dem Keitele zu dem Ergebnis gekommen, dass die Fehlerhaftigkeit der erhaltenen Werte annähernd 0.5 cm ausmacht je Jahr, das zwischen dem Fangjahr und dem Wachstumsjahr, dessen Fischlänge hat bestimmt werden sollen, gelegen hat. Die sog. Korrektionszahlen sind dann folgendermassen ausgefallen: 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 cm und schliesslich 3.0 cm, je nachdem die Zwischenjahre von eins auf sechs steigen; diese letztere Anzahl kommt sehr selten vor, und über sechs Zwischenjahre kommen nicht in Frage. Die Korrektionszahlen, die ich für grössere Kleinmaränen aus dem Nilakka abgeleitet habe, sind doppelt so gross, werden jedoch relativ kleiner, wenn vier oder mehr Zwischenjahre vorliegen. Diese Korrektions-

Tabelle 2. **Längenzuwachs der kleinen Maränen im Vesijärvi, nach den Schuppen bestimmt: Mittelwerte in cm.**

Jahrgang, Lebenjahr u. Stückzahl	Länge in den Wachstumsperioden: nach der Lea-Dahl-Methode					korrigierte Werte				
	1.	2.	3.	4.	5. u. 6.	1.	2.	3.	4.	5. u. 6.
1910/1911										
1914: 5	9.0	14.8	17.9	**20.0**		12.0	16.8	18.9	**20.0**	
1915: 5	8.9	13.6	16.1	18.4	**20.1**	12.4	16.6	18.1	19.4	**20.1**
1911/1912										
1914: 21	8.3	14.6	**18.2**			10.3	15.6	**18.2**		
1915: 23	7.9	13.4	17.5	**19.8**		10.9	15.4	18.5	**19.8**	
1916: 5	7.6	14.2	17.3	19.7	**21.2**	11.1	17.2	19.3	20.7	**21.2**
1912/1913										
1915: 4	8.8	15.5	**18.9**			10.8	16.5	**18.9**		
1916: 4	7.3	14.1	17.6	**20.2**		10.3	16.1	18.6	**20.2**	
1914/1915										
1916: 12	11.0	**18.1**				12.0	**18.1**			
1919: 7	7.1	13.4	17.7	20.3	**22.0**	10.6	16.4	19.7	21.3	**22.0**
1920: 5	8.1	13.9	17.0	20.2	22.2	12.1	17.4	20.0	22.2	23.2
					24.4					**24.4**
1915/1916										
1919: 1	9.2	16.0	18.5	**20.3**		12.2	18.0	19.5	**20.3**	
1920: 9	8.7	14.2	17.9	20 6	**22.0**	12.2	17.2	19.9	21.6	**22.9**
1916/1917										
1920: 5	9.0	15.4	19.2	**22.0**		12.0	17.4	20.2	**22.0**	
1917/1918										
1919: 15	8.6	**17.8**				9.6	**17.3**			
1920: 50	9.0	16.8	**20.9**			11.0	17.8	**20.5**		
1918/1919										
1920: 8	10.3	**19.1**				11.3	**19.1**			
1935/1936										
1940: 3	10.5	16.8	19.0	20.8	**22.7**	14.0	19.8	21.0	21.8	**22.7**
1936/1937										
1940: 3	10.0	16.3	20.0	**22.4**		13.0	18.3	21.0	**22.4**	
1937/1938										
1940: 11	11.0	17.3	**20.7**			13.0	18.3	**20.7**		

Tabelle 2. **Längenzuwachs der kleinen Maränen im Vesijärvi, nach den Schuppen bestimmt:** Mittelwerte in cm. (Forts.)

Jahrgang, Lebenjahr u. Stückzahl	Länge in den Wachstumsperioden: nach der Lea-Dahl-Methode			korrigierte Werte		
1938/1939 1940: 55	11.3	18.8		12.3	18.8	
1940/1941 1943: 6	11.6	18.5	22.3	13.6	19.5	22.3
1941/1942 1943: 15	11.7	19.4		12.7	19.4	
1942/1943 1945: 11	11.1	17.9	20.4	13.1	18.9	20.4
1943/1944 1945: 10	10.5	18.4		11.5	18.4	

zahlenreihe für die schneller wachsenden Kleinmaränen umfasst folgende Längenzuschläge: 1.0, 2.0, 3.0 und 3.5 cm je nach der Anzahl der Zwischenjahre.[1] Diese letztere Zahlenreihe habe ich bei der Bestimmung der Wuchsgeschwindigkeit der Kleinmaränen aus dem Vesijärvi angewandt, soweit es sich um Mittelwerte und um einzeln in ihren Jahrgängen aufgetretene Fische handelt; die übrigen Werte sind unverändert geblieben.

6. Ungeachtet der geringen Anzahl der aus dem Vesijärvi erhaltenen Kleinmaränen, deren Lebens- und Geburtsjahr unmittelbar bestimmt worden ist, und abgesehen davon, dass sich unter ihnen in reichlichen Mengen grosse und mehrjährige, offenbar ausgesuchte Individuen befunden haben, wie auch des weiteren davon, dass die Mehrzahl der untersuchten Kleinmaränen mit dem Stellnetz und nicht, wie es wünschenswert gewesen wäre, mit dem Zugnetz gefangen worden ist (die Proben der Jahre 1929 und 1945 haben mit dem Zugnetz erbeutete Fische enthalten), lässt sich auf Grund der zur Untersuchung gelangten Fische dennoch *die relative Bedeutung bestimmter Jahrgänge* als Erhalter des Bestandes im Laufe der Jahre 1913—1930 ziemlich genau schätzen.

Über die untersuchten Fische kann zunächst festgestellt werden, dass 1914 — welches Jahr als »letztes gutes Jahr» gilt — die Individuen *des Jahrgangs*

[1] JÄRVI, T. H. 1924. Die kleine Maräne (*Coregonus albula* L.) im Nilakka u. Pielavesi. Annales Acad. scient. fenn. Ser. A: 21: 2, S. 81—85.

1911/12, die damals im dritten Lebensjahr standen, den Hauptteil des Bestandes ausgemacht haben. Wenn es sich so verhalten hat, so hat derselbe Jahrgang auch 1913, als er im zweiten Lebensjahr war, am individuenreichsten sein müssen. Doch war er auch noch 1915 am individuenreichsten, obgleich er schon in das vierte Lebensjahr vorgerückt war. Die angeführten Tatsachen zeigen, dass die Jahrgänge 1912/1913 und 1913/1914, die 1915 in ihrem dritten bzw. zweiten Lebensjahre gestanden haben, im Bestande schwach vertreten gewesen sind.

Erst 1916 erschienen unter den gefangenen Kleinmaränen im zweiten Lebensjahr stehende, die damals in dem erhaltenen Fang die Mehrzahl ausmachten. *Dieser Jahrgang*, individuenreicher als die zwei vorhergehenden, war *der von 1914/1915*. Auf diesen ist allem Anschein nach der Kleinmaränenbestand des Vesijärvi auch 1917 und 1918 zurückzuführen, denn erst 1919 erschien ein neuer, individuenreicherer, im zweiten Lebensjahre stehender Jahrgang, der von *1917/1918*. Die Jahrgänge 1915/1916 und 1916/1917 sind also offenbar ebenfalls verhältnismässig individuenarm geblieben.

Da der Jahrgang 1917/1918 nicht allein 1919 sondern auch 1920 — damals in seinem dritten Lebensjahr — im Fang die überwiegende Mehrzahl ausgemacht hat, kann geschlossen werden, dass auch der Jahrgang 1918/1919 nicht individuenreich gewesen ist — darauf weist auch die beträchtliche Grösse der 1920 gefangenen in zweiten Jahre stehenden Fische hin: mittlere Länge 19.1 cm.

Die Probe von 1929 umfasst meist (91 St.) Kleinmaränen im zweiten Jahre, die also zu dem Jahrgang *1927/1928* gehört haben. Verhältnismässig individuenreich mag auch der Jahrgang *1925/1926* gewesen sein, da er unter den Probefischen von 1929 ebenfalls in nicht geringer Menge (19 St.), obgleich damals schon im vierten Lebensjahr, vertreten gewesen ist.

Unter den Probefischen von 1940 fanden sich der Reihe nach alle in Frage kommenden Altersklassen und Jahrgänge, d.h. Jahrgänge vom zweiten bis zum fünften Lebensjahr oder die Jahrgänge 1935/1936, 1936/1937, 1937/1938 und 1938/1939 (in entgegengesetzter Reihenfolge aufgezählt). Die Probe war, wie stets in Normallagen, grösstenteils durch Fische im zweiten Jahre, dem Jahrgang *1938/1939*, vertreten.

Die kleine Probesendung von 1943 enthielt Fische der Jahrgänge 1939/1940, *1940/1941* und *1941/1942* in ungefähr normalen gegenseitigen Verhältnissen. Und endlich gehörten die Probefische von 1945 zu den Jahrgängen 1942/1943, 1943/1944 sowie *1944/1945*, von denen die letztgenannten die Mehrzahl ausmachten, obgleich sie erst ein Jahr alt wurden.

7. Vergleichen wir die oben umrissenen verschiedenen Sachlagen des Kleinmaränenbestandes im Vesijärvi mit den entsprechenden des betreffenden Bestandes im Pyhäjärvi[1], so können wir einige beachtenswerte Feststellungen besonders über die Jahre 1913—1920, aber auch über die spätere Zeit machen. Wir erkennen unter anderem, wie *bei beiden in den Jahren 1913—1920 die besseren und die schlechteren Fangjahre zusammenfallen* und wie dies darauf beruht, dass *die entsprechenden Jahrgänge bald individuenreich bald -arm gewesen sind*. Es hat in dem genannten Zeitraum drei bestanderhaltende Jahrgänge, nämlich die von *1911/1912, 1914/1915 und 1917/1918*, sowie fünf individuenarme von geringer Bedeutung gegeben: 1912/1913, 1913/1914, 1915/1916, 1916/1917 und 1918/1919. — Ferner habe ich festgestellt, dass der Jahrgang *1940/1941*, im Bestande des Vesijärvi individuenreich, im Pyhäjärvi ähnlich ausgefallen ist.[2]

Demgegenüber sind auch Gegensätze festzustellen. Individuen des Jahrgangs 1927/1928, in dem 1929 aus dem Vesijärvi erhaltenen Fang in der Mehrzahl, waren unter den Probefischen aus dem Pyhäjärvi überhaupt nicht vertreten, kaum auch Individuen des Jahrgangs 1925/1926, die ebenfalls unter den Probefischen des Vesijärvi eine beträchtliche Menge ausmachten (19 St.), zumal wenn das damalige Alter (4. J.) des Jahrgangs berücksichtigt wird.

Soweit vorausgesetzt werden kann, dass auch in den Dreissigerjahren zwischen den Kleinmaränenbeständen dieser beiden Seen Übereinstimmung bestanden habe, hätte die beim Vesijärvi 1936—1938 festgestellte Belebung des Kleinmaränenbestandes auf den Jahrgängen 1933/1934, 1935/1936 und 1937/1938 beruht, da diese im Kleinmaränenbestand des Pyhäjärvi sehr individuenreich gewesen sind; dagegen sind die nächtsvorhergehenden, die dazwischen sowie die danach entstandenen Jahrgänge im Bestande des Pyhäjärvi durchaus schwach gewesen.

Dehnt man den Vergleich auch auf die im Kleinmaränenbestande des Keitele eingetretenen Situationen aus, so ist zu erkennen, dass auch da der Jahrgang 1911/1912 sehr individuenreich sowie der Jahrgang 1917/1918 bestandmehrend gewesen ist und dass die Jahrgänge 1913/1914, 1915/1916, 1916/1917 sowie 1918/1919, besonders die drei letztgenannten, individuenarm erschienen sind. Eine Abweichung besteht dagegen z.B. im Jahrgang 1912/1913, dessen Frequenz im Keitele verhältnismässig reichlich gewesen ist, und im Jahrgang 1914/1915, dessen Individuenmenge dort sehr gering gewesen ist.

---

1 Siehe JÄRVI, T. H., 1942, Die Bestände der kleinen Maränen (*Coregonus albula* L.) und ihre Schwankungen. 1. Pyhäjärvi. Acta Zoologica Fennica 32, S. 69—70.

2 Vgl. meinen Aufsatz in Suomen Kalastuslehti 1942, S. 65—68.

Den Vergleich auf die Zwanziger- und Dreissigerjahre auszudehnen, ist infolge der Unvollständigkeit der Beobachtungen über den Kleinmaränenbestand des Vesijärvi kaum möglich. Doch sei erwähnt, dass die Jahrgänge 1925/1926 und 1927/1928, von deren Auftreten im Bestande des Vesijärvi oben die Rede gewesen ist, auch in dem des Keitele (Ober-Keitele) ziemlich, wenn auch nicht besonders individuenreich aufgetreten sind. Dagegen sind alle Jahrgänge, 1932/33—1939/1940, im Bestande des Keitele recht individuenarm gewesen.[1]

Doch mag es begründet sein, in diesem Zusammenhang besonders hervorzuheben, dass das Laichen der Kleinmaränen in den Beständen des Keitele und des Vesijärvi zu ganz verschiedenen Zeiten vor sich geht, in jenem meistens um den 20. Oktober bei einer Temperatur von + 7—6° C, in diesem erst etwa einen Monat später oder Mitte November, wenn das Wasser auf + 4° C abgekühlt ist und das Oberflächenwasser eine noch niedrigere Temperatur bis zum Gefrieren annimmt. Auf der anderen Seite vollzieht sich auch der Eisgang der Seen zu etwas verschiedenen Zeiten, auf dem Keitele ziemlich regelmässig etwa eine Woche oder zehn Tage später als auf dem Vesijärvi und dem Pyhäjärvi, wo er ziemlich gleichzeitig eintritt, wenngleich sich dann und wann auch bis fünf Tage ausmachende Unterschiede einstellen können.

8. Um die Verhältnisse, unter denen die verschiedenen Jahrgänge des im Vesijärvi lebenden Kleinmaränenbestandes seit 1913 entstanden sind, zu beleuchten habe ich Tabelle 3 aufgestellt. Sie enthält 1. eine Schätzung der in den verschiedenen Jahren gemachten Fänge, soweit sie bekannt sind, 2. die Jahrgänge, die, im zweiten oder dritten Lebensjahr stehend, jeweils die hauptsächlichsten Erzeuger des neuen Jahrgangs wirklich gewesen sind oder es hätten sein müssen, und 3. die klimatischen Verhältnisse, die einerseits zu der Zeit herrschend gewesen sind, als das Laichen vor sich gegangen ist, anderseits dann als die geschlüpften Jungen ihren Lebensweg antraten.

An und für sich hätten von den am Laichen beteiligten Jahrgängen auch die berücksichtigt werden müssen, die in ihrem vierten Lebensjahr gestanden haben, da aber im Bestande immer nur wenig Individuen dieses Alters vorkommen, ist zur Erlangung grösserer Klarheit der entsprechende Jahrgang nicht in der Tabelle angegeben. Noch ältere Individuen im Bestande hingegen sind Reste schon überlebter Jahrgänge, Überbleibsel, deren Anteil an der Verjüngung des Bestandes unter normalen Verhältnissen, wenn nicht ganz belanglos, so doch wenigstens recht wenig bedeutend ist.

Unter den klimatischen Bedingungen ist ausschliesslich den Winden, vor allem ihrer Geschwindigkeit, d.h. ihrer Stärke, Aufmerksamkeit zugewandt

---

[1] JÄRVI, T. H., 1942. Die Bestände usw. 2. Ober- und Mittel-Keitele. Acta Zoologica Fennica 33, S. 33, 69—81.

worden. Wenn die Laichzeit nicht genau bekannt ist, sind die Windverhältnisse während der zwei dem Eisgang des Sees vorausgegangenen Wochen angegeben. Die Windverhältnisse zur Zeit des beginnenden offenen Wassers sind für drei Wochen vom Eisgang an dargestellt. Die Richtung der Winde ist in der Tabelle nicht angeführt, nur die Geschwindigkeit der Winde ist wiedergegeben, soweit sie 4 m in der Sekunde oder mehr gewesen ist; hat die Geschwindigkeit in der Sekunde 8 m oder mehr betragen, so ist sie mit fettgedruckter Ziffer vermerkt. Eine eingeklammerte Zahl besagt, wievielmal die erwähnte Geschwindigkeit unter den 21 in der Woche ausgeführten Beobachtungen (d.h. diese sind täglich dreimal gemacht worden) festgestellt worden ist. Das Beobachtungsmaterial stammt von der Meteorologischen Landesanstalt, der Beobachtungsstation Heinola, deren geradliniger Abstand vom Vesijärvi in nord-östlischer Richtung nur etwa 30 km ausmacht.

Tabelle 3 (A und B) zeigt die Besonderheit, dass *der Zeitraum 1913—1944 in zwei einander recht entgegengesetzte Abschnitte zerfällt, soweit es sich um die Windverhältnisse des Spätherbstes und der drei unmittelbar auf den Eisgang folgenden Wochen handelt.* Als Grenze kann das Jahr 1932 gelten. Der erstere Abschnitt oder der Zeitraum 1913—1932 ist als *windige Zeitfolge*, der letztere oder der Zeitraum 1933—1945 als *ruhige* (bzw. schwach windige) zu betrachten. Auf diese Eigenart gegründet, habe ich denn auch Tabelle 3 in die Teile A und B geschieden.

Aus der auf S. 22 wiedergegebenen graphischen Darstellung, aus der die Schwankungen der Mittelwasserstände und des Niedrigwassers des Vesijärvi in den Jahren 1910—1945 hervorgehen, ist zu ersehen, dass gegen Ende der »windigen Zeit» oder 1923—1929 der Wasserspiegel im Vesijärvi hoch, hingegen in gewissen Jahren der »ruhigen Zeit», genauer gesagt 1940—1942, sehr niedrig war.

Die Tabelle 3 (A und B) gibt meines Erachtens einen recht einleuchtenden Aufschluss über die Schwankungen im Kleinmaränenbestand des Vesijärvi.

Eingangs seien Bemerkungen über verschiedene Jahrgänge gemacht. Aus der Tabelle geht hervor, dass der Jahrgang 1914/1915 einem individuenreichen Mutterbestand entstammt, dass die Witterungsverhältnisse im Spätherbst windig waren wie in der ersten Woche offenen Wassers, dass aber in der zweiten und dritten Woche offenen Wassers ziemliche, wenn auch vielleicht nicht ganz vollständige Windstille herrschte. Dass der Jahrgang ein bestanderhaltender wurde, lag wohl in erster Linie daran, dass der Mutterbestand damals (1914) noch individuenreich war, wie es auch der in jenem Jahre gemachte Fang erwies.

Die Jahrgänge 1915/1916 und 1916/1917 hatten bei eintretendem offenen Wasser windige Witterungsverhältnisse, ausserdem gingen sie von einem

Tabelle 3. **Die Abstammung der Jahrgänge sowie die Geschwindigkeit der Winde: Meter in der**

Die Jahrgänge des Bestandes. Alter	Klassifizierung des Fangs	Neue Jahrgänge	Die Zeit vor a. frühere Woche
A: Die Jahre 1913—1932			
1910/1911: 3. 1911/1912: 2.	1913: gut	→ 1913/1914	4 (5), 6 (5), **8**, **10** (2), **12**, **14**
1912/1913: 3. 2.	1914: gut	→ 1914/1915	4 (5), 6 (3), **8**, **10** (4), **12** (2)
1913/1914: 3. 2.	1915: schwach	→ 1915/1916	4 (5), 5, 6 (4), 7 (3), **10**
1914/1915: 3. 2.	1916: steigend	→ 1916/1917	4 (2), 5 (4), 6 (5), **8** (2), **10**, **12**
1915/1916: 3. 2.	1917: fallend	→ 1917/1918	4 (2), 6 (6), 7 (2), **8** (2), **14** (2)
1916/1917: 3. 2.	1918: fallend	→ 1918/1919	5, 6, **8**
1917/1918: 3. 2.	1919: steigend	→ 1919/1920	4 (4), 5 (2), 6
1918/1919: 3. 2.	1920: fallend	→ 1920/1921	4 (2), 5, 7
1919/1920: 3. 2.	1921: schlecht	→ 1921/1922	4 (4), 5 (4), 6, 7 (2), **8** (2)
1920/1921: 3. 2.	1922: fortgesetzt schlecht, genauere Analyse fehlt	→ 1922/1923	4 (2), 6 (2), 8 (5), **9**
1921/1922: 3. 2.	1923:	→ 1923/1924	4, 5 (2), 6, **9** (3), **10**
1922/1923: 3. 2.	1924:	→ 1924/1925	4 (2), 5 (2), 6 (2), 7 (2), **8** (3), **9**, **10**
1923/1924: 3. 2.	1925:	→ 1925/1926	4 (5), 6 (5), 7 (2), **8** (2)
1924/1925: 3. 2.	1926:	→ 1926/1927	4 (3), 6 (2), 7 (5), **8** (3)
1925/1926: 3. 2.	1927:	→ 1927/1928	4, 6, 7 (2), **8**, **9**, **10** (2), **14** (2)
1926/1927: 3. 2.	1928:	→ 1928/1929	7 (2), **10**
1927/1928: 3. 2.	1929:	→ 1929/1930	5 (2), 6 (4), 7 (2), **8**, **9** (2), **10**, **14**,

Windigkeit vor dem Zufrieren und nach dem Eisgang.

Sekunde (in Klammern die Anzahl der Feststellungen)

dem Zufrieren b. spätere Woche	Die Zeit nach dem Eisgang 1. Woche	2. Woche	3. Woche
4 (3), 6, 8 (3), 10, 12 (2), 28, 40	4 (2), 6 (4), 8 (2)	4 (4), 6, 8	4 (4), 6 (3), 8, 10 (2), 14
4 (3), 6 (11), 8 (2)	4, 5, 6 (3), 7 (2), 8 (3), 10, 14, 16, 19	4 (2), 5, 8	4 (2), 6 (2), 8
4 (2), 5 (7), 6, 8 (2)	4 (3), 5 (4)	4 (4), 5 (4), 6 (3), 8, 14 (2)	4, 5 (3), 6 (3), 8, 9 (2)
4 (4), 5, 8, 10, 12	4 (3), 5 (3), 7, 8 (2)	4 (3), 6 (3), 8 (4), 10 (2)	4 (2), 5, 6, 7, 10
5, 6 (5), 8, 14	4 (3), 5, 8	4 (3), 5 (2)	4, 5 (3), 6 (2)
4 (2), 5 (2), 6, 7	4 (4)	4 (3), 5 (3)	4, 6 (2)
4 (2), 5, 6	4 (6), 5 (4), 6, 8 (2)	4 (2), 5, 6 (3), 7, 8 (2), 9, 16	4, 5 (2), 6 (2), 7, 8 (2), 9, 10, 12, 14
4	4, 5 (2), 12, 27	4, 5	4 (4), 5 (2), 7 (2)
4 (2), 5 (3), 6 (3), 7, 9, 10	4 (4), 6 (2), 7 (?)	4, 6, 8	4 (3), 5 (3), 6. 7 (4), 8 (4), 10
4 (5), 5 (4), 6, 8, 12	4, 6 (3), 7 (2)	4 (3), 5, 6 (2), 8(5)	4 (3), 5, 6 (2), 8
4	4, 5 (2), 6 (2), 8, 9	4, 5 (5), 6 (2), 8 (3)	4 (3), 6 (3), 7
4 (4), 5, 6 (2), 7, 8 (2), 9 (2), 10, 16	4 (4), 5 (2), 12	4 (3), 6 (2), 7, 10	4
4 (4), 5 (2)	4 (3), 5 (2), 7	4, 6 (2), 7 (2), 9 (2)	4 (2), 6
4 (2), 5, 6 (2), 7, 8	5 (2), 6	4 (2), 5 (2), 6 (4), 7, 8 (2)	4 (2), 5, 6 (2), 7
4, 6	4, 6, 7, 10, 12, 16	4, 6 (3), 7 (3), 8 (3), 9	4
4 (3), 6, 9, 10	4 (3), 5, 6, 7, 8 (3), 9	4 (3), 6	4 (2), 5 (2), 6 (2), 7, 10 (2), 16
4 (2), 5, 6 (3), 8 (3), 12	5 (3)	4 (2), 5 (2), 6 (2), 7 (2), 8, 10 (2)	5 (2), 6, 10

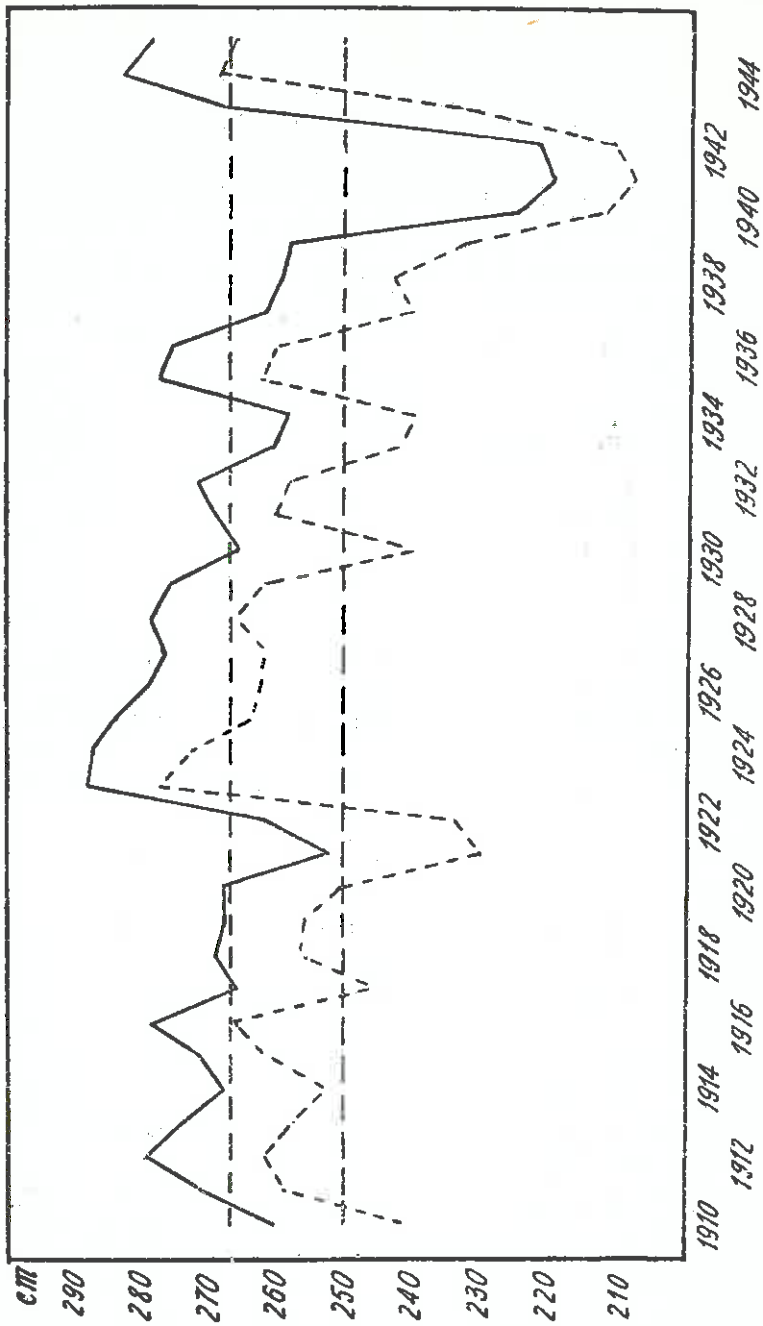
Tabelle 3. **Die Abstammung der Jahrgänge sowie die Geschwindigkeit der Winde: Meter in der**

Die Jahrgänge des Bestandes Alter	Klassifizierung des Fangs	Neue Jahrgänge	Die Zeit vor a. frühere Woche
1927/1928: 3. 1928/1929: 2.	1930: etwas steigend	→ 1930/1931	4, 6 (3), **9**, **14**
1929/1930: 3. 2.	1931: fallend	→ 1931/1932	4 (5), 6
1930/1931: 3. 2.	1932: schlecht	→ 1932/1933	4 (2), 5, 6 (3), 7 (2), **8** (2), **9** (2), **10**, **14**
B: Die Jahre 1933—1945			
1930/1931: 3. 1931/1932: 2.	1933: schlecht	→ 1933/1934	4 (5)
1932/1933: 3. 2.	1934: schwach	→ 1934/1935	4 (2)
1933/1934: 3. 2.	1935: schwach	→ 1935/1936	> 3 : 0
1934/1935: 3. 2.	1936:	→ 1936/1937	4 (3), 5 (4), 6 (2), **8** (2), **10**, **16**
1935/1936: 3. 2.	1937: verhältn. gut	→ 1937/1938	4, 5 (2), 6, **8**
1936/1937: 3. 2.	1938:	→ 1938/1939	> 3 : 0
1937/1938: 3. 2.	1939: fallend(?)	→ 1939/1940	> 3 : 0
1938/1939: 3. 2.	1940:	→ 1940/1941	6 (3)
1939/1940: 3. 2.	1941:	→ 1941/1942	> 3 : 0
1940/1941: 3. 2.	1942: steigende Periode	→ 1942/1943	> 3 : 0
1941/1942: 3. 2.	1943:	→ 1943/1944	4 (2), 6
1942/1943: 3. 2.	1944:	→ 1944/1945	4 (3), 5
1943/1944: 3. 2.	1945: sehr gut	→ 1945/1946	4. 5, 6 (2), 7 (2), **8**

Windigkeit vor dem Zufrieren und nach dem Eisgang (Forts.)

Sekunde (in Klammern die Anzahl der Feststellungen)

dem Zufrieren b. spätere Woche	Die Zeit nach dem Eisgang 1. Woche	2. Woche	3. Woche
4 (2), 5, 7 (2), 8, 10 (2), 12	4, 5 (3), 6 (3), 8, 10, 12	4 (2), 5 (2), 8 (2), 9 (2), 14	4, 5 (2), 6
4 (6), 6 (5), 10	4 (2), 5, 6, 9	4 (2), 5, 6 (2), 7 (2), 8 (2), 9	4, 5, 6, 8
4 (2), 5, 6 (4), 7, 9, 14	4 (3), 6 (2), 10	4 (4), 6, 8 (2)	4 (4)
> 3 : 0	5 (4), 8, 11	10	4 (5), 5, 6
> 3 : 0	4 (2)	5 (2), 10	5 (2), 7
> 3 : 0	5 (3), 6	6 (2), 8	4
4 (2), 5 (2), 6 (3), 8	4, 5, 8	> 3 : 0	5, 6
> 3 : 0	7, 8	4 (3), 6, 10	4 (2), 5
> 3 : 0	> 3 : 0	4	> 3 : 0
4, 6	4, 6	> 3 : 0	10
4	> 3 : 0	> 3 : 0	> 3 : 0
4	> 3 : 0	6 (2)	4
4 (2), 5, 6 (2), 8	4	4	6
4, 6	6	6	> 3 : 0
4 (3), 5	> 3 : 0	5	4 (4), 5 (2), 7 (2), 8
4 (2), 5 (3), 6 (2), 7, 8			



Die Schwankungen des Mittel- und des Niedrigwassers im Vesijärvi 1910—1945. Die wagerechten Linien bezeichnen den Mittelwert für die ganze Zeit.

ziemlich schwachen Bestand aus, wenngleich im Herbst 1916 auch der Jahrgang 1914/1915 am Laichen teilnahm; einschränkend mag vor allen anderen Bedingungen die beträchtliche Windigkeit im Frühjahr 1917 gewirkt haben.

Der Jahrgang 1917/1918 erlebte im Frühjahr 1918 günstige, d.h. wenig windige Witterungen, und da er teilweise von dem Jahrgang 1914/1915 abstammt, der damals in seinem dritten Lebensjahr stand, entspricht seine verhältnismässig hohe Frequenz diesen Voraussetzungen. Die Individuenarmut des folgenden Jahrgangs mag in erster Linie auf der im Herbst 1918 geringen Individuenmenge des Bestandes beruhen, da die Windigkeit der ersten Wochen des Spätherbstes und der Zeit offenen Wassers verhältnismässig gering gewesen ist: den Hauptteil des Bestandes mögen, da die Jahrgänge 1915/1916 und 1916/1917 ganz individuenarm waren, die Fische des Jahrgangs 1914/1915 ausgemacht haben, obgleich sie damals schon im vierten Lebensjahr standen. Der Jahrgang 1919/1920 bekam wieder mit dem Beginn des offenen Wassers windige Witterungen in allen drei auf den Eisgang folgenden Wochen, deren Beobachtungen berücksichtigt worden sind.

Da ferner alle Frühjahre von 1923 bis 1932 in den ersten Wochen offenen Wassers windig gewesen sind, hat der Kleinmaränenbestand des Vesijärvi in dieser ganzen langen Zeitfolge keine Möglichkeiten zur Steigerung seiner Individuenmengen gefunden, weil die Verjüngungsfähigkeit des Bestandes, da die Frequenz einmal zu weit gesunken war, fortgesetzt schwach blieb. *Erst eine länger andauernde Zeitfolge ruhiger Witterungen gab, soweit es sich besonders um die Wochen nach dem Eisgang handelte, dem Kleinmaränenbestand des Vesijärvi Möglichkeiten, seine Frequenz zu steigern.* Eine solche Zeitfolge setzte, wie aus Teil B von Tabelle 3 zu ersehen, im Jahre 1933 ein. Somit vermochten schon die Jahrgänge 1933/1934, 1934/1935 und 1935/1936 im zweiten und dritten Lebensjahr den 1936—1938 gemachten Fang des Bestandes zu übertreffen, wie es denn auch nach den Mitteilungen aus der Ortschaft geschehen ist. *Die in den Jahren 1940, 1943 und 1945 eingesandten Fischproben wiederum haben ihrerseits bewiesen, dass alle Jahrgänge von 1935/1936 an bis zu 1944/1945 im Bestande des Vesijärvi aufgetreten sind.*

Auf Grund des Obigen kann wohl behauptet werden, dass Tabelle 3 die wesentlichsten der Faktoren darstellt, die neben dem betriebenen Fang auf die in den letzten drei Jahrzehnten im Kleinmaränenbestand des Vesijärvi herrschenden verschiedenen Zustände eingewirkt haben.

9. Früher bin ich geneigt gewesen anzunehmen, die Windigkeit des Frühjahrs vermindere die Individuenmengen des neuen Jahrgangs durch unmittelbare Zermalmung der Jungen. So einfach mag indes der Sachverhalt nicht liegen. Die Windigkeit ist nur die erste Ursache, die Veränderungen in den verschiedenen Schichten des Wassers und offenbar dadurch auch in den Lebe-

wesen hervorruft, die die Nahrung der neugeborenen Jungen bilden. Somit kommt der Windrichtung keine grössere Bedeutung zu, sondern lediglich der Kraft, mit der sie die verschiedenen Wasserschichten nebst Plankton und Neuston in Bewegung setzt.

10. Zum Schluss möchte ich meine Auffassung über die Pflege der Kleinmaränengewässer vorbringen. Meines Erachtens können als Pflegemassnahmen nur die Regelung des Fangs und eine mit ihr verbundene zeitweilige Schonung in Frage kommen. Eine solche Menge von Zug- und Stellnetzen, wie sie nach den Angaben im zweiten Jahrzehnt unseres Jahrhunderts (1914) im Vesijärvi benutzt worden sind, möchte ich in Anbetracht der Grösse und der Produktion des Sees für zu gross halten, soweit man einen übermässigen Fang zu vermeiden sucht. Das viel empfohlene Aussetzen von Jungen ist wohl bedeutungslos einerseits wegen der Beschaffungsschwierigkeiten von zu befruchtendem Rogen, anderseits deswegen, weil die Jungen so früh auszusetzen sind, dass sie dieselben günstigen oder ungünstigen Verhältnisse durchzumachen haben, die im Frühjahr auch die im See geborenen Jungfische betreffen.

Das Untersuchungsmaterial.

1. Reihe. Die untersuchten kleinen Maränen aus dem Vesijärvi nach den Jahrgängen.

(Länge, Gewicht, Wachstum und Geschlecht.)

Die Länge des Fisches ist von der Schnauze bis zu den Enden der kurzen Schwanzflossenstrahlen gemessen worden. Alter und Wachstum sind bestimmt aus den Schuppen, die zwischen Bauchflosse und After liegen.

Die Proben stammen aus Fängen, die an folgenden Tagen eingetroffen sind:

1914: 12. u. 13. Nov.: 26 Exx. (teilweise ausgewählt).
1915: 20. Nov. u. 6. Dez.: 33 Exx.
1916: 8. Nov.: 24 Exx. (teilweise ausgewählt).
1919: 18. Nov.: 24 Exx.
1920: 3. Nov.: 86 Exx. (teilweise ausgewählt).
1929: 21.—28. Febr. 1930: 130 Exx.
1940: 15. Nov.: 72 Exx.
1943: 25. Nov.: 25 Exx.
1945: 18. Febr. 1946: 61 Exx.

Jahrgang 1910/1911

Im vierten Jahr: 1914					Im fünften Jahr: 1915						
1914	1913	1912	1911	Geschl.	1915	1914	1913	1912	1911	Geschl.	Gew.g
19.4	17.7	14.8	8.6	♀	19.6	18.0	15.6	13.1	7.9	♂	70.0
19.7	17.3	13.4	8.0	♂	19.8	18.2	15.5	12.7	7.5	♀	78.5
20.0	17.8	14.5	8.4	♀	20.1	17.8	15.6	12.6	8.1	♀	70.5
20.3	17.9	15.2	8.8	♀	20.3	19.0	17.1	15.2	10.2	♀	98.0
20.7	18.6	16.3	11.2	♀	20.6	18.9	16.7	14.4	10.6	♀(gl[1])	74.0
20.0	17.9	14.8	9.0		20.1	18.4	16.1	13.6	8.9		78.2
	+1.0	+2.0	+3.0			+1.6	+2.0	+3.0	+3.5		
20.0	**18.9**	**16.8**	**12.0**		**20.1**	**19.4**	**18.1**	**16.6**	**12.4**		

[1] gl = gelaichtes Ex.

Jahrgang 1914/1915

Im zweiten Jahr: **1916**

1916	1915	Geschl.	Gew.g
17.2	10.2	♂	48.8
17.2	11.1	♂	46.0
17.5	9.8	♂	49.0
17.6	10.2	♂	49.5
17.8	10.7	♂	53.5
17.9	11.9	♂	50.5
18.0	10.9	♂	52.0
18.5	10.4	♂	59.0
18.6	11.4	♀ (gl.)	53.5
18.7	11.8	♂	54.0
18.8	12.4	♀ (gl.)	55.5
19.1	10.7	♂	65.0
18.1	11.0		53.0
	+1.0		
18.1	**12.0**		

Im fünften Jahr: **1919**

1919	1918	1917	1916	1915	Geschl.	Gew.g
20.8	19.2	16.6	13.7	7.5	♀ (gl.)	94.0
21.2	19.9	17.4	13.4	7.6	♀	90.0
21.8	20.1	15.7	11.2	5.7	♀	124.0
22.0	20.5	18.6	15.5	7.9	♀	109.0
22.3	20.1	17.1	12.6	6.6	♀	118.0
22.8	21.0	18.7	12.7	7.0	♀	110.5
23.2	21.6	19.7	14.6	7.7	♂	100.0
22.0	20.3	17.7	13.4	7.1		106.5
	+1.0	+2.0	+3.0	+3.5		
22.0	**21.3**	**19.7**	**16.4**	**10.6**		

Im sechsten Jahr: **1920**

1920	1919	1918	1917	1916	1915	Geschl.	Gew.g
24.2	21.9	20.5	15.4	12.7	8.1	♀	—
24.3	21.7	19.5	16.9	13.4	9.3	♀	—
24.3	22.1	19.8	17.5	13.2	6.3	♀ (gl.)	120.0
24.5	21.9	19.0	15.5	13.6	7.7	♀ (gl.)	115.0
24.6	23.6	22.2	19.7	16.5	9.3	♀ (gl.)	123.0
24.4	22.2	20.2	17.0	13.9	8.1		119.3
	+1.0	+2.0	+3.0	+3.5	+4.0		
24.4	**23.2**	**22.2**	**20.0**	**17.4**	**12.1**		

Jahrgang 1916/1917

Im dritten Jahr: **1919**

1919	1918	1917	Geschl.	Gew.g
17.6	14.0	8.9	♂	—

Im vierten Jahr: **1920**

1920	1919	1918	1917	Geschl.	Gew.g
21.4	18.7	15.4	9.0	♂	—
21.5	17.6	13.8	8.9	♂	—
21.7	20.0	16.5	8.4	♂	—
22.2	18.2	14.3	9.8	♀ (gl.)	94.0
23.1	21.4	17.1	8.8	♂	132.0
22.0	19.2	15.4	9.0		(113.0)
	+1.0	+2.0	+3.0		
22.0	**20.2**	**17.4**	**12.0**		

Jahrgang 1917/1918

Im zweiten Jahr: 1919

1919	1918	Geschl.	Gew.g
16.6	9.1	♀	46.5
16.9	7.8	♀	59.5
17.2	6.6	♂	52.0
17.4	8.0	♂	54.5
17.5	8.0	♀	45.3
17.6	8.9	♂	57.0

1919	1918	Geschl.	Gew.g
17.8	7.6	♀	67.0
17.8	10.0	♀	61.0
18.0	6.4	♂	58.5
18.0	8.9	♂	53.5
18.0	9.7	♀	67.5
18.1	8.6	♀	60.5

1919	1918	Geschl.	Gew.g
18.3	9.2	♀	53.5
18.6	10.6	♀	61.5
19.1	8.9	♀	58.7
17.8	8.6	♂	**55.1**
	+1.0	♀	**58.1**
17.8	**9.6**		

Im dritten Jahr: 1920

1920	1919	1918	Geschl.	Gew.g
18.5	13.9	6.7	♂	64.0
19.1	13.9	7.5	♂	70.0
19.3	15.1	8.2	♂	—
19.3	15.4	10.6	♂	—
19.3	15.6	10.7	♂	—
19.6	17.1	11.2	♂	—
19.8	14.8	7.7	♂	81.0
19.8	16.4	9.0	♂	74.0
19.9	14.0	8.5	♂	78.0
20.1	14.1	8.1	♂	—
20.1	17.2	10.1	♂	—
20.2	12.8	8.1	♂	—
20.3	16.5	9.7	♂	—
20.3	16.8	10.2	♂	87.0
20.3	17.3	8.6	♂	80.0
20.3	18.0	10.4	♂	—
20.4	15.6	9.1	♂	—
20.4	16.2	7.3	♂	—

1920	1919	1918	Geschl.	Gew.g
20.6	15.1	8.4	♂	85.0
20.8	16.8	8.6	♂	—
20.8	17.4	7.2	♂	—
20.9	17.1	10.6	♂	92.0
20.9	17.5	8.7	♂	—
20.9	18.2	11.1	♂	—
21.0	15.9	9.1	♂	—
21.0	16.3	9.2	♂	—
21.0	16.4	8.3	♂	86.0
21.1	17.0	6.5	♂	92.0
21.1	17.5	8.1	♂	101.0
21.2	14.1	7.6	♀	104.0
21.3	17.6	10.2	♂	100.0
21.3	18.2	9.3	♂	108.0
21.4	16.0	8.9	♂	98.0
21.4	16.4	8.7	♂	100.5
21.4	17.6	8.3	♂	—
21.4	18.3	10.7	♂	—

1920	1919	1918	Geschl.	Gew.g
21.4	19.0	10.5	♂	107.0
21.5	17.6	9.5	♂	100.5
21.6	17.3	8.6	♂	100.0
21.7	16.5	7.6	♂	89.0
21.7	19.2	10.3	♂	100.0
21.9	19,5	10.6	♂	99.0
22.0	17.9	7.3	♀	111.0
22.1	18.3	9.5	♂	106.0
22.1	18.4	9.6	♀	—
22.2	18.7	10.1	♂	—
22.2	18.8	9.6	♂	122.0
22.3	16.6	8.3	♂	107.0
22.4	18.4	10.7	♂	117.0
22.9	17.9	8.0	♂	113.0
20.9	16.8	9.0	♂	**94.7**
	+1.0	+2.0	♀	**107.5**
20.9	**17.8**	**11.0**		

Jahrgang 1918/1919

Im zweiten Jahr: 1920

1920	1919	Geschl.	Gew.g
18.3	10.4	♀	58.0
18.3	11.4	♂	—
18.4	9.7	♂	—

1920	1919	Geschl.	Gew.g
18.8	9.6	♂	—
19.1	9.8	♀	—
19.2	10.5	♂	—

1920	1919	Geschl.	Gew.g
20.0	9.7	♂	75.0
20.5	11.4	♂	87.0
19.1	10.3	3♂	73.3
	+1.0		
19.1	**11.3**		

Jahrgang 1939/1940

Im vierten Jahr: **1943**

1943	1942	1941	1940	Geschl.	Gew.g
23.5	21.5	18.3	12.2	♂	162.0
	+1.0	+2.0	+3.0		
23.5	22.5	20.3	15.2		

1943	1942	1941	1940	Geschl.	Gew.g
24.5	22.2	19.4	13.2	♀	175.0
	+1.0	+2.0	+3.0		
24.5	23.2	21.4	16.2		

Jahrgang 1940/1941

Im dritten Jahr: **1943**

1943	1942	1941	Geschl.	Gew.g
22.0	18.0	11.2	♂	100.0
22.0	19.1	11.4	♂	105.0
22.0	18.0	10.5	♀	103.8
22.5	18.3	12.1	♂	100.0

1943	1942	1941	Geschl.	Gew.g
22.5	18.7	12.1	♂	100.0
23.0	18.6	12.3	♂	112.0
22.3	18.5	11.6		103.5
	+1.0	+2.0		
22.3	19.5	13.6		

Jahrgang 1941/1942

Im zweiten Jahr: **1943**

1943	1942	Geschl.	Gew.g
18.5	11.1	♂	50.0
18.5	12.4	♂	56.0
19.0	12.0	♂	55.0
19.0	12.1	♀	55.0
19.0	11.1	♂	56.0
19.5	12.2	♂	56.0

1943	1942	Geschl.	Gew.g
19.5	11.5	♂	62.0
19.5	10.3	♂	62.0
19.5	11.8	♂	62.0
19.5	12.0	♂	62.0
19.5	12.2	♂	68.0
20.0	12.8	♂	68.0

1943	1942	Geschl.	Gew.g
20.0	11.5	♂	75.0
20.0	10.9	♂	75.0
20.0	11.6	♂	80.0
19.4	11.7		62.8
	+1.0		
19.4	12.7		

Jahrgang 1942/1943

Im dritten Jahr: **1945** (im Februar 1946)

1945	1944	1943	Gew.g
19.1	16.8	11.8	63.5
19.2	16.9	11.0	63.0
19.6	16.9	9.2	76.5
20.0	18.1	10.3	61.5

1945	1944	1943	Gew.g
20.5	18.0	12.5	79.5
20.5	17.6	11.2	75.5
20.8	18.5	9.7	88.5
20.8	18.4	12.5	71.0
21.0	17.9	11.2	68.5

1945	1944	1943	Gew.g
21.1	19.0	10.7	78.5
21.3	19.1	12.2	87.5
20.4	17.9	11.1	74.0
	+1.0	+2.0	
20.4	18.9	13.1	

Jahrgang 1943/1944

Im zweiten Jahr: **1945** (im Februar 1946)								
1945	1944	Gew.g	1945	1944	Gew.g	1945	1944	Gew.g
16.9	9.5	40.0	18.4	12.1	49.5	18.9	10.8	55.0
17.6	9.7	44.5	18.6	10.8	56.0	19.2	10.3	55.5
18.4	10.9	53.5	18.7	10.7	48.5	18.4	10.5	50.4
18.4	10.6	51.5	18.8	10.1	49.5		+1.0	
						18.4	11.5	

Jahrgang 1944/1945

Nach Beendigung der *ersten* Wachstumsperiode (**1945**) im Februar **1946**, **40** St.

cm: 11.2, 11.3, 11.4 (3), 11.6, 11.7 (3), 11.8 (2), 11.9, 12.0 (4), 12.1 (2), 12.2 (5), 12.3 (2), 12.4 (3), 12.5 (4), 12.6 (3), 12.7 (2), 13.0 (2), 13.1. **Mw. 12.16 cm.**

g: 12.5, 12.6, 13.2, 13.6, 13.8, 13.9, 14.0 (2), 14.1 (2), 14.3 (2), 14.4 (2), 14.6 (2), 14.8, 15.0, 15.1, 15.2, 15.3, 15.5, 15.7, 15.8, 16.1, 16.3, 16,4, 16.5, 16,6, 16.7 (2), 16.9, 17.0, 17.1, 17.4 (2), 17.5, 17.8, 18.3, 19.1. **Mw. 15.46** g.

2. Reihe. **Auszüge aus den Beobachtungen über die Windverhältnisse in Heinola in d. J. 1911—45.**

(Winde von ≥ 4 m/sek; Das Datum eingeklammert)

1. *Die Zeit von drei Wochen nach der Befreiung der offenen Wasserfläche vom Eise* (Schlüpf- und Ausschwärmungsperiode).

1911: Die Seefläche am 10. Mai sich öffnend.

1. Woche (11.—17. V.): WNW 4 (15.), 6 (17.), **N 8** (16. 16.)
2. Woche (18.—24. V.): NW 4 (20.), **NNE 8** (20. 21. 21.), NE 4 (18.), 6 (20.), SSE 6 (19.), S. 4 (19.).
3. Woche (25.—31. V.): WNW 4 (30.), NW 6 (31.), NNW 4 (30.), **N 8** (31.), NNE 4 (31.), ESE 6 (26.)

1912: Die Seefläche am 20. Mai sich öffnend.

1. Woche (21.—27. V.): WNW 4 (21. 22.), NNW 4 (25.), N 4 (25.) NE 4 (26.), 6 (22.), E 4 (22. 24.), **ESE 8** (27.), SE 4 (21.)
2. Woche (28. V.—3. VI.): WNW 4 (2.), NNE 6 (4.), E 4 (28.)
3. Woche (4.—10. VI.): **W 8** (10.), **WNW 10** (9.), E 4 (8.), **SE 8** (9.), S 4 (10.)

1913: Die Seefläche am 5. Mai sich öffnend.

1. Woche (5.—12. V.): W 4 (9.), WNW 4 (9.), **NW** 4 (11.), **8** (12.), **NNW** 4 (12.), **8** (12.), N 6 (5.), ENE 6 (5.)
2. Woche (13.—19. V.): **WNW** 4 (14.), 6 (14.), **8** (15.), NNW 4 (15), N 6 (13.), NNE 4 (13.), **ENE** 6 (18.), **8** (18.), **ESE 10** (19.), SSE 6 (19.), **SSW** 4 (17.), **10** (17.)
3. Woche (20.—26. V): **SW** 6 (21.) **10** (21.), NW 4 (25.), SE 6 (23. 24.), SSE 4 (24.), SSW 4 (21.)

1914: Die Seefläche am 3. Mai sich öffnend.

1. Woche (4.—10. V.): **SW** 4 (6.), 6 (10.), **8** (6.), W 4 (4.), ESE 6 (.), **SSW** 6 (8.), **8** (8.)
2. Woche (11.—17. V.): SW 4 (15.), **WNW 8** (11.), NW 4 (14. 16.), E 6 (13.), ESE 4 (13.)
3. Woche (18.—24. V.): SW 6 (18.), WNW 4 (20.), 6 (20.), **NW** 4 (21.) **10** (20.), **SE 10** (24.), SSE 4 (24.), 6 (22.), S 4 (23.), **SSW 8** (19.), **14** (24.)

1915: Die Seefläche am 10. Mai sich öffnend.

1. Woche (11.—17. V.): ESE 4 (13.), 7 (15.), **SE** 7 (15.), **8** (16.), **10** (15.), **14** (16.), **16** (16.), **SSW** 5 (11.), 6 (11. 12. 12.), **8** (11. 17.), **19** (17.)
2. Woche (18.—24. V.): SW 4 (24), **WNW** 4 (18.), 5 (18.), **8** (18.)
3. Woche 25.—31. V.): **WNW** 6 (25. 27.), **8** (26.), NE 4 (31.), SSE 4 (29.)

1916: Die Seefläche am 3. Mai sich öffnend.

1. Woche (4.—10. V.): NE 5 (10.), E 4 (4. 8.), ESE 4 (4.), 5 (6.), SE 5 (9. 9.)
2. Woche (11.—17. V.): **SW 14** (17.), **WSW 14** (17.), NNE 5 (12.), 6 (11. 12. 12.), NE 4 (11.), E 4 (11.), **ESE** 4 (15. 16.), **8** (16.), SE 5 (15. 16.), SSE 5 (15.)
3. Woche (18.—24. V.): **W** 6 (18.), **9** (18.), WNW 5 (18.), 6 (19.), **NNW** 5 (23.), 6 (19.), **8** (19.), **9** (20.), N 4 (23.), 5 (20.)

1917: Die Seefläche am 19. Mai sich öffnend.

1. Woche (20.—26. V.): WSW 4 (23.) WNW 5 (24.) **NW** 4 (22.) 5 (22.), **8** (21.), **NNW** 7 (20.), **8** (20.), N 5 (20.), SE 4 (26.)
2. Woche (27. V.—2. VI.): **SW 8** (31. 31.), **10** (30.), W 6 (30.), **WNW** 4 (27.), **8** (28. 1.), **10** (1), NW 4 (2.), 6 (29.), S 4 (30.), SSW 6 (31.)
3. Woche (3.—9.VI.): **NW** 6 (7.), **10** (6.), NNW 7 (7.), N 4 (7.), ESE 5 (4.), SSE 4 (5.)

1918: Die Seefläche am 3. Mai sich öffnend.

1. Woche (4.—10. V.): **W 8** (5.), WNW 5 (6.), NE 4 (7.), E 4 (9.), ESE 4 (10.),
2. Woche (11.—17. V.): W 4 (11.), 5 (12.), SSE 5 (15.), SSW 4 (14. 15.)
3. Woche (18.—24. V.): WNW 6 (20.), NW 4 (19.), 5 (20. 23. 23.), NNW 6 (19.)

1919: Die Seefläche am 4. Mai sich öffnend.

1. Woche (5.—11. V.): NW 4 (6.), N 4 (7.), E 4 (10. 11.)
2. Woche (12.—18. V.): NW 4 (18.), NNW 5 (12. 14.) N 4 (13.), NNE 4 (12.), 5 (13.)
3. Woche (19.—25. V.): NNW 6 (21.), N 4 (19.), NE 6 (22.)

1920: Die Seefläche am 28. April sich öffnend.

1. Woche (29. IV.—5. V.): **WNW 8** (2.), NE 4 (3.), ESE 6 (3.), **SE** 5 (29.), **8** (30.), SSE 4 (1.), 5 (1.), S 4 (30. 30.), SSW 4 (1. 5.), 5 (29. 2.)
2. Woche (6.—12. V.): **W 8** (12.), ENE 6 (10.), SE 6 (7.), **SSE** 5 (8.), 6 (7.), 7 (11.), **16** (11.), **SSW** 4 (8. 9.), **8** (8.), **9** (9.)
3. Woche (13.—19. V.): NNE 5 (15.), **E 8** (16.), **12** (17.), ESE 5 (17.), 6 (19.), **SE** 6 (13.), 7 (14.), **8** (19.), **9** (16.), **10** (19.), SSE 4 (17.), **S 14** (13.)

1921: Die Seefläche am 16. April sich öffnend.

1. Woche (17.—23. IV.): E 5 (17.), SE 4 (17.), 5 (19.), **SSE 12** (19.), **27** (19.)
2. Woche (24.—30. IV.): NE 4 (27.), SE 5 (24.)
3. Woche (1.—7. V.): NW 5 (1. 7.), NNW 4 (11.), S 4 (2. 3.), SSW 4 (2.), 7 (2. 3.)

1922: Die Seefläche am 11. Mai sich öffnend.

1. Woche (12.—18. V.): WNW 4 (16.), 6 (17. 17.), 7 (16.), SE 4 (15.), 7 (15.), SSW 4 (12. 13.)
2. Woche (19.—25. V.): **SW 8** (23.), SE 4 (20.), SSW 6 (25.)
3. Woche (26. V.—1. VI.): **W** 5 (30.), **8** (30.), WNW 4 (30.), 5 (26.), 7 (29. 31.), **NW** 5 (28.), 6 (31.), **8** (29. 1.) **NNW** 7 (1.), **10** (1.), **SE** 4 (27.), 7 (31.), **8** (27.), SSE 4 (27.)

1923: Die Seefläche am 16. Mai sich öffnend.

1. Woche (17.—23. V.): SW 6 (21.), E 6 (22.), ESE 7 (17.), SE 4 (19.), SSE 6 (17.)
2. Woche (24.—30. V.): **WNW** 6 (29.), **8** (25. 25. 29.), **NW** 4 (28. 30), **8** (28. 29.), SE 6 (24.), SSE 4 (24.), 5 (26.)
3. Woche (31. V.—6. VI.): W 4 (3.), WNW 4 (4. 4.), **NW** 5 (2), 6 (2. 5.), **8** (2).

1924: Die Seefläche am 17. Mai sich öffnend.

1. Woche (18.—24. V.): SW 4 (23.), 6 (23.), **WNW** 5 (21.), 6 (24.), **8** (24.), **NW 9** (18.), NNW 5 (18.)
2. Woche (25.—31. V.): SW 5 (31.), W 5 (27.), WNW 5 (29.), E 4 (25.), ESE 6 (25.), SE 6 (31.), SSE 5 (25. 27.), **SSW 8** (26. 26. 28.)
3. Woche (1. VI.—7. VI.): SW 6 (5. 5.), W 4 (7.), WNW 7 (7.), NNW 4 (7.), ENE 6 (2.), S 4 (3.).

1925: Die Seefläche am 21. April sich öffnend.

1. Woche (22.—28. IV.): N 4 (22.), NNE 5 (27.), E 4 (23.), **SE** 4 (23. 24.), **12** (24.), SSE 5 (23.)
2. Woche (29. IV.—5. V.): W 4 (2.), WNW 4 (5.), **NE 10** (29.), E 4 (4.), SE 6 (1.), 7 (3.), SSW 6 (1.)
3. Woche (6.—12. V.): E 4 (8.)

1926: Die Seefläche am 18. Mai sich öffnend.

1. Woche (19.—25. V.): NW 4 (25.), ENE 5 (20. 20.), 7 (21.), E 4 (23.), SSW 4 (19.)
2. Woche (26. V.—1. VI.): NE 4 (26.), **ENE 9** (29.), **E** 6 (30.), **9** (29.), ESE 7 (30.), SE 6 (31.), 7 (1.)
3. Woche (2.—8. VI.): W 4 (2.), E 4 (4.), SE 6 (2.).

1927: Die Seefläche am 18. Mai sich öffnend.

1. Woche (19.—25. V.): NE 5 (19.), ENE 5 (19.), ESE 6 (20.)
2. Woche (26. V.—1. VI.): SW 4 (30.), 6 (30.), **WNW** 4 (31.), **8** (29.), ENE 6 (27. 1.), S 5 (28.), ESE 5 (1.), 7 (27.), **SE** 6 (28.), **8** (27.).
3. Woche (2.—8. VI.): WNW 4 (6.), E 6 (5. 5.), 7 (5.), SSW 4 (8.), 5 (6.).

1928: Die Seefläche am 8. Mai sich öffnend.

1. Woche (9.—15. V.): NNW 6 (9.), 7 (9.), N 4 (15.), **SE 10** (10.), **16** (10.), **SSW 12** (11.).
2. Woche (16.—22. V.): **SW 8** (20.), W 6 (21.), NW 4 (22.), **E 8** (18. 18.), ESE 6 (18. 20.), 7 (17.), **SE 9** (19.), S 7 (19.), SSW 7 (21.)
3. Woche (23.—29. V.): E 4 (26.)

1929: Die Seefläche am 16. Mai sich öffnend.

1. Woche (17.—23. V.): W 6 (22.), NNW 4 (21.), **N** 4 (17. 18.), **8** (18. 18.), NNE 5 (17.), **E** 7 (19.), **8** (19.), **9** (20.)
2. Woche (24.—30. V.): NW 4 (29. 30.), N 4 (29.), SSE 6 (28.)
3. Woche (31. V.—6. VI.): NW 5 (3.), 6 (3.), N 4 (2.), E 7 (1.), SE 5 (4), **SSE 16** (6.), **S** 6 (6.), **10** (5.), **SSW** 4 (6.), **10** (5.)

1930: Die Seefläche am 25. April sich öffnend.

1. Woche (26. IV.—2. V.): WNW 5 (30.), N 5 (26.), ESE 5 (2.)

2. Woche (3.—9. V.): **NW** 5 (3.), 6 (4.), **10** (5. 5.), NNW 4 (6.), 7 (4.), ENE 5 (8.), E 6 (9.), 7 (9.), **ESE** 4 (8.), **8** (9.)
3. Woche 10.—16.V.): SW 5 (12.), **NNE 10** (15.), ESE 5 (10.), 6 (10.)

1931: Die Seefläche am 9. Mai sich öffnend.
1. Woche (10.—16. V.): **SW 12** (12.), **NW** 5 (14.), **8** (10.), **10** (10.), SSE 5 (11. 12.), 6 (13.), S 4 (15.), 6 (12. 13.)
2. Woche (17.—23. V.): **NNW** 5 (21.), **9** (21.), NE 5 (21.), **E** 4 (23.), **8** (22.), **14** (18.), **ESE** 4 (18.), **8** (22.), **9** (19.)
3. Woche (24.—30. V.): WNW 5 (26.), NW 4 (29.), NNW 6 (29.), ESE 5 (30.)

1932: Die Seefläche am 13. Mai sich öffnend.
1. Woche (14.—20. V.): NW 5 (18.). 6 (16.). ESE 4 (14), SSE 4 (20), **S 9** (14.)
2. Woche (21.—27. V.): NW 4 (21.), 7 (21.), **NE 8** (26.), E 5 (27.), 6 (23. 26.), 7 (27.), **ESE** 4 (24.), **8** (23.), **9** (23.)
3. Woche (28.V.—3. VI.): NE 4 (31.), 5 (1.), 6 (1.), **ESE 8** (3.)

1933: Die Seefläche am 8. Mai sich öffnend.
1. Woche (9.—15. V.): **E** 4 (13.), 6 (9. 13.), **10** (13.), SE 4 (9. 11.)
2. Woche (16.—22. V.): **NW** 6 (22.), **8** (21.), **NNW** 4 (21.), **8** (21.), E 4 (17.), ESE 4 (17.), S 4 (20.)
3. Woche (23.—29. V.): N 4 (23. 27.), E 4 (25. 26.)

1934: Die Seefläche am 6. Mai sich öffnend.
1. Woche (7.—13. V.): WSW 5 (10.), W 5 (9. 10.), **WNW** 5 (11.), **8** (11.), **NW 11** (11.)
2. Woche (14.—20. V.): **S 10** (17.)
3. Woche (21.—27. V.): WNW 4 (24. 25. 25. 26.), 5 (26.), 6 (24.), NW 4 (23.)

1935: Die Seefläche am 7. Mai sich öffnend.
1. Woche (8.—14. V.): WNW 4 (10.), NW 4 (10.)
2. Woche (15.—21. V.): E 5 (16.), **SSE** 5 (17.), **10** (16.)
3. Woche (22.—28. V.): WNW 7 (22.), NW 5 (28. 28.)

1936: Die Seefläche am 8. Mai sich öffnend.
1. Woche (9.—15. V.): NE 5 (14.), ENE 5 (12. 14.), 6 (12.)
2. Woche (16.—22. V.): **W 8** (20.), WNW 6 (17.), SE 6 (21.)
3. Woche (23.—29. V.): N 4 (28.)

1937: Die Seefläche am 2. Mai sich öffnend.
1. Woche (3.—9. V.): WNW 4 (3.), **NW 8** (7.), SE 5 (6.)
2. Woche (10.—16. V.): $>3:0$
3. Woche (17.—23. V.): W 6 (23.), SSW 5 (23.)

1938: Die Seefläche am 27. April sich öffnend.
1. Woche (28. IV.—4. V.): **NNE 8** (3.), NE 7 (3.)
2. Woche (5.—11. V.): SW 4 (9. 10.), W 6 (11.), **S** 4 (8.), **10** (8.)
3. Woche (12.—18. V.): W 4 (12. 17.), SSW 5 (16.)

1939: Die Seefläche am 29. April sich öffnend.
1. Woche (30. IV.—6. V.): > 3 : 0
2. Woche (7.—13. V.): ENE 4 (7.)
3. Woche (14.—20. V.): > 3 : 0

1940: Die Seefläche am 15. Mai sich öffnend.
1. Woche (16.—22. V.): ENE 4 (17.), E 6 (16.)
2. Woche (23.—29. V.): > 3 : 0
3. Woche (30. V.—5. VI.): **NW 10** (4.)

1941: Die Seefläche am 14. Mai sich öffnend.
1. Woche (15.—21. V.): > 3 : 0
2. Woche (22.—28. V.): > 3 : 0
3. Woche (29. V.—4. VI.): > 3 : 0

1942: Die Seefläche am 21. Mai sich öffnend.
1. Woche (22.—28. V.): > 3 : 0
2. Woche (29. V.—4. VI.): SE 6 (30. 30.)
3. Woche (5.—11. VI.): SSW 4 (9.)

1943: Die Seefläche am 25. April sich öffnend.
1. Woche (26. IV.—2. V.): SSW 4 (26.)
2. Woche (3.—9. V.): ESE 4 (9.)
3. Woche (10.—16. V.): ENE 6 (16.)

1944: Die Seefläche am 16. Mai sich öffnend.
1. Woche (17.—23. V.): NE 6 (23.)
2. Woche (24.—30. V.): SW 6 (24.)
3. Woche (31. V.—6. VI.): > 3 : 0

1945: Die Seefläche am 1. Mai sich öffnend.

2. *Während zwei Wochen vor der Vereisung, d. h. in der Laichzeit der kleinen Maränen im Vesijärvi.*

1910: 1. Woche (17.—23. XI.): ENE 4 (22.), E 4 (19. 19. 21. 21. 21. 22.), **ESE** 6 (17. 20.), **10** (20.)
2. Woche (24.—30. XI.): NNE 4 (24.), 6 (24.), E 4 (24.), ESE 4 (29.), 6 (26. 26.), **SE** 6 (28. 29.), **8** (28. 29.), SSE 4 (27. 27. 30.), 6 (30. 30.)

Der See fror am 1. Dez. zu.

1911: 1. Woche (10.—16. XII.): W 6 (16.), WNW 4 (16.), E 4 (11.), ESE 4 (10. 11. 14.), SE 4 (10. 12.), 6 (12.)

2. Woche (17.—23. XII.): SW 6 (18.), WNW 4 (20.), 6 (20.), ENE 4 (17.), E 4 (22.), SSE 4 (18. 21.), 6 (18.), S 4 (20.), SSW 4 (19.)

Der See fror am 24. Dez. zu.

1912: 1. Woche (29.XI.—5.XII.): W 4 (5.), E 4 (3.), 6 (1.), ESE 4 (5.), 6 (2.), **SE** 6 (29. 5.), **12** (1.), **SSE** 4 (29. 30.), 6 (1. 2. 3.), **8** (2.)

2. Woche (6.—12. XII.): SW 4 (7.), W 4 (7.), 6 (8.), WNW 4 (8.), NNW 4 (9. 10. 10. 11.), 6 (9. 9. 10.), NNE 4 (11.), 6 (12.), **ESE** 4 (12.), **12** (12.), SSE 4 (6.)

Der See fror am 13. Dez. zu.

1913: 1. Woche (23.—29. XI.): **W** 6 (23. 29.), **12** (23.), **WNW** 6 (23. 29.), **14** (29.), NNE 4 (24.), **SE** 4 (25. 28.), **8** (26.), **10** (26.), SSE 4 (27. 28.), 6 (27.), **SSW 10** (26.)

2. Woche (30.XI.—6.XII.): **SW** 4 (1. 2.), 6 (3.), **12** (5.), **28** (5.), **WSW 40** (5.), **W 10** (30.), **12** (1.), **ESE** 4 (4.), **8** (4.), **SSE 8** (30.), **SSW 8** (30.)

Der See fror am 7. Dez. zu.

1914: 1. Woche (8.—14. XII.): SW 4 (9. 9.), W 4 (10.), **NNE 10** (12. 12.), NE 6 (12.), **E 8** (13.), **10** (13. 13.), **12** (14.), **ESE 12** (14.), SSW 4 (8. 9.), 6 (8. 10.)

2. Woche (15.—21. XII.): NE 6 (16. 16. 17.), ENE 4 (16.), **E** 6 (17.), **8** (17.), SE 4 (18. 19.), 6 (20.), **SSE** 6 (20. 20. 21. 21.), **8** (21.), SSW 6 (19. 19.)

Der See fror am 22. Dez. zu.

1915: 1. Woche (12.—18. XI.): NW 5 (7.), NNW 7 (17.), NNE 4 (17.), ESE 4 (14.), 7 (14.), **SE** 4 (12. 13. 16.), 6 (12. 13. 15.), 7 (13.), **10** (14.), SSE 6 (16.)

2. Woche (19.—25. XI.): **SW** 4 (23.), **8** (23.), **WNW** 4 (21.), 5 (20. 22. 24.), **8** (22.), N 5 (25.), NNE 5 (24. 25. 25.), SSW 6 (22.)

Der See fror am 26. Nov. zu.

1916: 1. Woche (6.—12. XII.): **SW** 4 (6.), 6 (7.), **8** (6.), W 5 (8.), **E** 5 (12.), **8** (12.), ESE 6 (8.), **SE** 4 (11.), 6 (9. 10. 11.), **10** (12.), **12** (11.), SSE 5 (9. 10.)

2. Woche (13.—19. XII.): ENE 4 (17. 17.), E 4 (13.), **ESE 10** (14.), **12** (14.), SE 5 (16.), S 4 (16.), **SSW 8** (15.)

Der See fror am 20. Dez. zu.

1917: 1. Woche (16.—22. XI.): **W** 6 (19.), 7 (18.), **14** (19.), NW 4 (16.), 6 (19.), 7 (16.), NNW 4 (17.), 6 (17.), NNE 6 (21.), **NE 8** (21. 21.), **ENE 14** (20.), ESE 6 (18. 18.)

2. Woche (23.—29. XI.): WNW 6 (26. 29.), **NW 8** (28.), NNW 5 (26.), 6 (28.), **SE** 6 (27.), **14** (27.), S 6 (29.)
Der See fror am 30. Nov. zu.

1918: 1. Woche (27.XI.—3.XII.): **SE** 5 (1.), 6 (1.), **8** (2.)
2. Woche (4.—10. XII.): NNW 5 (5.), 7 (4.), N 6 (4.), NE 4 (9. 10.) 5 (4.)
Der See fror am 11. Dez. zu.

1919: 1. Woche (27. X.—2. XI.): NE 5 (27. 27.), 6 (27.), E 4 (28. 28. 29. 29.)
2. Woche (3.—9. XI.): W 4 (5.), 6 (5.), NW 4 (6.), 5 (8.)
Der See fror am 10. Nov. zu.

1920: 1. Woche (2.—8. XII.): W 4 (6.), 5 (6.), WNW 7 (6.), SSE 4 (8.)
2. Woche (9.—15. XII.): SSW 4 (9.)
Der See fror am 16. Dez. zu.

1921: 1. Woche (26. X.—1. XI.): **W** 5 (29.), **8** (1.), **WNW** 4 (26.), **8** (30.), NNW 5 (30.), N 5 (30.), SE 4 (26. 28. 28.), 6 (28.), 7 (31.), SSE 7 (1.), S 5 (1.)
2. Woche (2.—8. XI.): **W 10** (2.), WNW 5 (4.), **NW** 6 (3.), 7 (8.), **9** (3.), NNW 4 (3.), 5 (8.), 6 (8.), N 5 (6.), 6 (6.), E 4 (5.)
Der See fror am 9. Nov. zu.

1922: 1. Woche (12.—18. XI.): **WNW** 6 (17.), **8** (15. 17.), **9** (15.), **NW 8** (15.), **NNW** 4 (18.), 6 (17.), **8** (18.), **S 8** (16.), SSW 4 (13.)
2. Woche (19.—25. XI.): W 4 (22.), WNW 5 (25.), **NNW** 4 (19. 20. 24.) 5 (19. 25.), 6 (20.), **12** (24.), NNE 5 (25.), **SSW** 4 (21.), **8** (21.)
Der See fror am 26. Nov. zu.

1923: 1. Woche (19.—25. XI.): **WSW 10** (25.), **W** 5 (22.), **9** (24.), **E 9** (20. 21.) SE 6 (21.), SSE 4 (19.), SSW 5 (25.)
2. Woche (26.XI.—2. XII.): N 4 (27.)
Der See fror am 3. Dez. zu.

1924: 1. Woche (22.—28. XII.): NW 5 (22.), **ESE** 7 (24.), **8** (24.), **SE** 4 (25.), 7 (24.), **9** (25.), **10** (28.), **SSE** 4 (25.), **8** (28.), S 6 (27.), **SSW** 5 (27.), 6 (28.), **8** (27.)
2. Woche (29.XII.—4.I.25): **W** 5 (4.), **9** (4.), **10** (3.), **ESE 16** (3.), SE 4, (2.), 7 (2.), **SSE** 4 (30. 30.), 6 (29. 29.), **8** (30.), **S** 4 (31.), **8** (31.), **9** (31.)
Der See fror am 5. Jan. 1925 zu.

1925: 1. Woche (26. X.—1. XI.): SW 6 (29.), **NW** 6 (1.), **8** (31.), NNW 4 (31.), 6 (31.), N 6 (1.), ESE 4 (26. 27.), **SE 7** (28.), **8** (28.), SSW 4 (26. 28.), 6 (27.), 7 (29.)

2. Woche (2.—8. XI.): NW 4 (8.), 5 (7.), NNW 4 (7.), 5 (8.), E 4 (4. 4.)

Der See fror am 9. Nov. zu.

1926: 1. Woche (18.—24. XI.): **SW** 4 (19. 22.), 6 (24.), **8** (18.), **ENE** 7 (20.), **8** (20.), E 7 (18. 20. 22.), **SE** 6 (21.), **8** (18.), SSW 4 (21.), 7 (24.)

2. Woche (25.XI.—1.XII.): W 4 (25.), WNW 6 (28.), 7 (25.), **NW** 6 (29.), **8** (28.), NNW 5 (29.), NNE 4 (29.)

Der See fror am 2. Dez. zu.

1927: 1. Woche (30. X.—5. XI.): **W 8** (3.), **NW** 7 (2.), **10** (1. 2.), **14** (1. 2.), E 4 (5.), ESE 6 (31.), **SE 9** (31.), SSE 7 (3.)

2. Woche (6.—12. XI.): E 6 (6.), SSE 4 (7.)

Der See fror am 13. Nov. zu.

1928: 1. Woche (29.XI.—5.XII.): ESE 7 (3.), **SSW** 7 (5.), **10** (5.)

2. Woche (6.—11. XII.): **WNW 10** (6.), NW 4 (7.), **ESE 9** (7.), SE 4 (8.), 6 (6.), SSW 4 (9.)

Der See fror am 12. Dez. zu.

1929: 1. Woche (14.—20.I.1930): **SW 9** (19.), W 5 (16.), WNW 6 (16. 17.), S 5 (15.), 6 (18.), **SSW** 6 (20.), 7 (15. 19.), **8** (20.), **9** (18.), **10** (20.), **14** (16.)

2. Woche (21.—27.I.1930): **SW** 6 (21. 21. 23.), **8** (23. 24.), W 5 (21.), **WNW 12** (22.), **NW 8** (22.), NNW 4 (27.), SSW 4 (27.).

Der See fror am 28. Jan. 1930 zu.

1930: 1. Woche (29.XI.—5.XII.): **SW** 4 (5.), 6 (2. 3.), **9** (3.), **14** (4.), WNW 6 (4.)

2. Woche (6.—12. XII.): **ENE 12** (12.), **E** 4 (7.), 5 (11.), 7 (7. 11.), **10** (11. 12.), ESE 4 (8.), **SE 8** (12.)

Der See fror am 13. Dez. zu.

1931: 1. Woche (18.—24. XI.): E 4 (18.), ESE 4 (19.), SSE 4 (23.), S 4 (21. 22.), 6 (20.)

2. Woche (25.XI.—1.XII.): E 4 (27.), ESE 4 (26. 30. 30. 1.), 6 (26. 27. 27. 1. 1.), **SE** 4 (28.), **10** (26.)

Der See fror am 2. Dez. zu.

1932: 1. Woche (28.XII.—3.I.1933): **WSW** 4 (30. 31.), 5 (31.), 6 (30.), 7 (28.), **8** (30.), **9** (28.), **W 10** (29.), **WNW 8** (29.), **14** (29.), **N 9** (1.), SE 6 (3.), SSE 7 (3.), SSW 6 (3.).

2. Woche (4.—10. I. 1933): **SE** 4 (6.), 5 (6.), 6 (8.), 7 (8.), **9** (9.), **SSE** 6 (10.), **14** (9.), S 6 (9.), 6 (10.), SSW 4 (4.)

Der See fror am 11. Jan. 1933 zu.

1933: 1. Woche (5.—11. XI.): SW 4 (10.), WNW 4 (7.), NW 4 (8. 8.), NNW 4 (7.)
2. Woche (12.—18. XI.): >3 : 0
Der See fror am 19. Nov. zu.

1934: 1. Woche (11.—17. XII.): ESE 4 (13. 13.)
2. Woche (18.—24. XII.): >3 : 0
Der See fror am 25. Dez. zu.

1935: 1. Woche (4.—10.XII.): >3 : 0
2. Woche (11.—17. XII.): >3 : 0
Der See fror am 18. Dez. zu.

1936: 1. Woche (15.—21. XII.): **WSW 8** (19.), **16** (19.), W 5 (21.), 6 (21. 21.), S 4 (15. 16. 17.), 5 (15.), **SSW** 5 (18. 20.), **8** (18.), **10** (18.)
2. Woche (22.—28. XII.): WSW 6 (24.), WNW 4 (23. 27.), 5 (27.), 6 (23.), **NW** 6 (23.), **8** (28.), NNW 4 (26.), N 5 (25.)
Der See fror am 29. Dez. zu.

1937: 1. Woche (20.—26. XI.): **SW 8** (26.), SE 5 (20.), 6 (20.), SSW 4 (25.), 5 (25.)
2. Woche (27.XI.—3.XII.): >3 : 0
Der See fror am 4. Dez. zu.

1938: 1. Woche (2.—8.XII.): >3 : 0
2. Woche (9.—15 XII.): >3 : 0
Der See fror am 16. Dez. zu.

1939: 1. Woche (19.—25. XI.): >3 m : 0
2. Woche (26.XI.—2.XII.): SE 4 (27.), S 6 (28.)
Der See fror am 3. Dez. zu.

1940: 1. Woche (25.XI.—1.XII.): E 6 (28. 28. 28.)
2. Woche (2.—8. XII.): SE 4 (6.)
Der See fror am 9. Dez. zu.

1941: 1. Woche (19.—25. X.): >3 : 0
2. Woche (26. X.—1. XI.): ENE 4 (30.)
Der See fror am 2. Nov. zu.

1942: 1 Woche (16.—22. XI.): >3 : 0
2. Woche (23.—29. XI.): WSW 4 (24.), NW 4 (26.), 5 (26.), **ENE** 6 (28.), **8** (28.), E 6 (28.)
Der See fror am 30. Nov. zu.

1943: 1. Woche (17.—23. XII.): SSE 4 (19.), S 4 (19.), 6 (20.)
2. Woche (24.—30. XII.): SW 4 (29.), 6 (29.)
Der See fror am 31. Dez. zu.

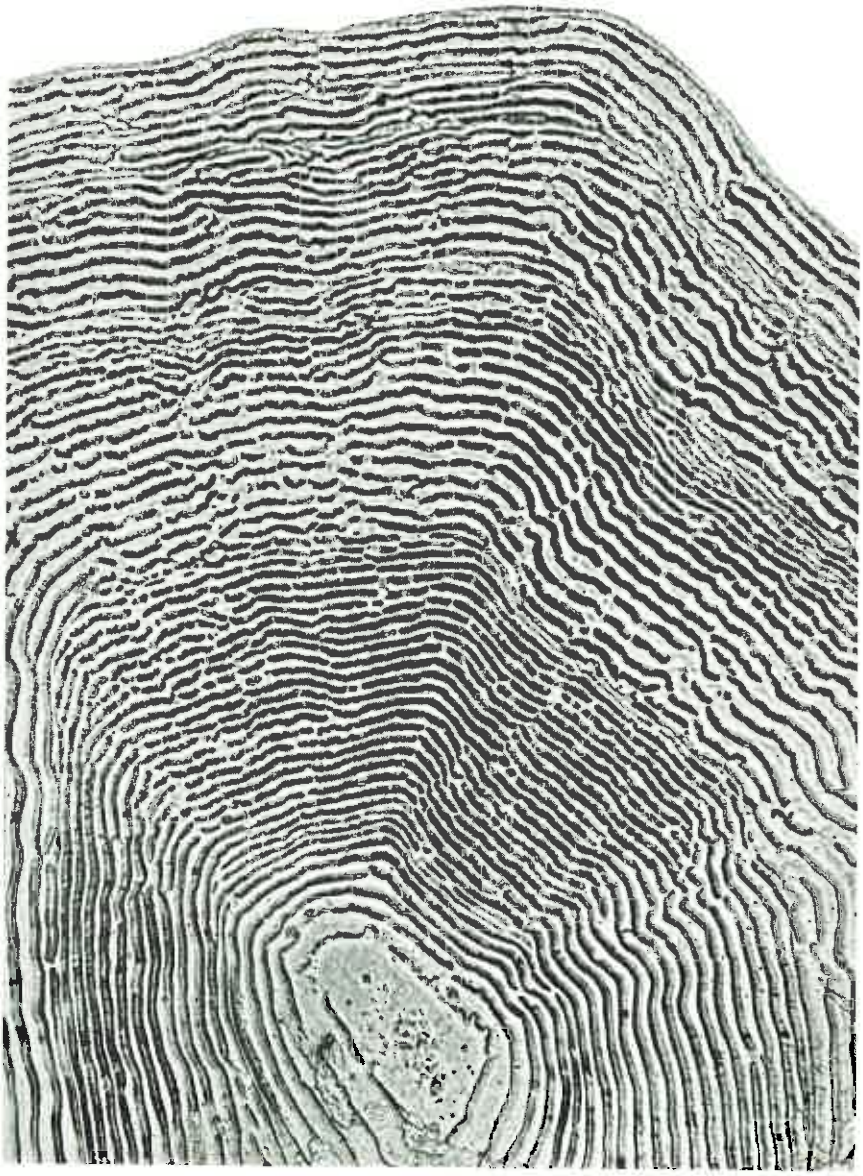
1944: 1. Woche (1.—7. XII.): SSE 4 (2.), S 4 (3. 3.), 5 (3.)
2. Woche (8.—14. XII.): E 4 (8. 9.), ESE 5 (9.), S 4 (12.)
Der See fror am 15. Dez. zu.

1945: 1. Woche (27. X.—2. XI.): WSW 4 (1.), W 5 (1.), WNW 6 (2.), NW 6 (2.), S (2.), NNW 7 (28.), NE 7 (28.)
2. Woche (3.—9. XI.): W 4 (6.), 6 (6.), NW 5 (5. 7.), NE 5 (7.), 6 (9.), ENE 7 (8.), E 4 (8.), S (8.)
Der See fror am 10. Nov. zu.

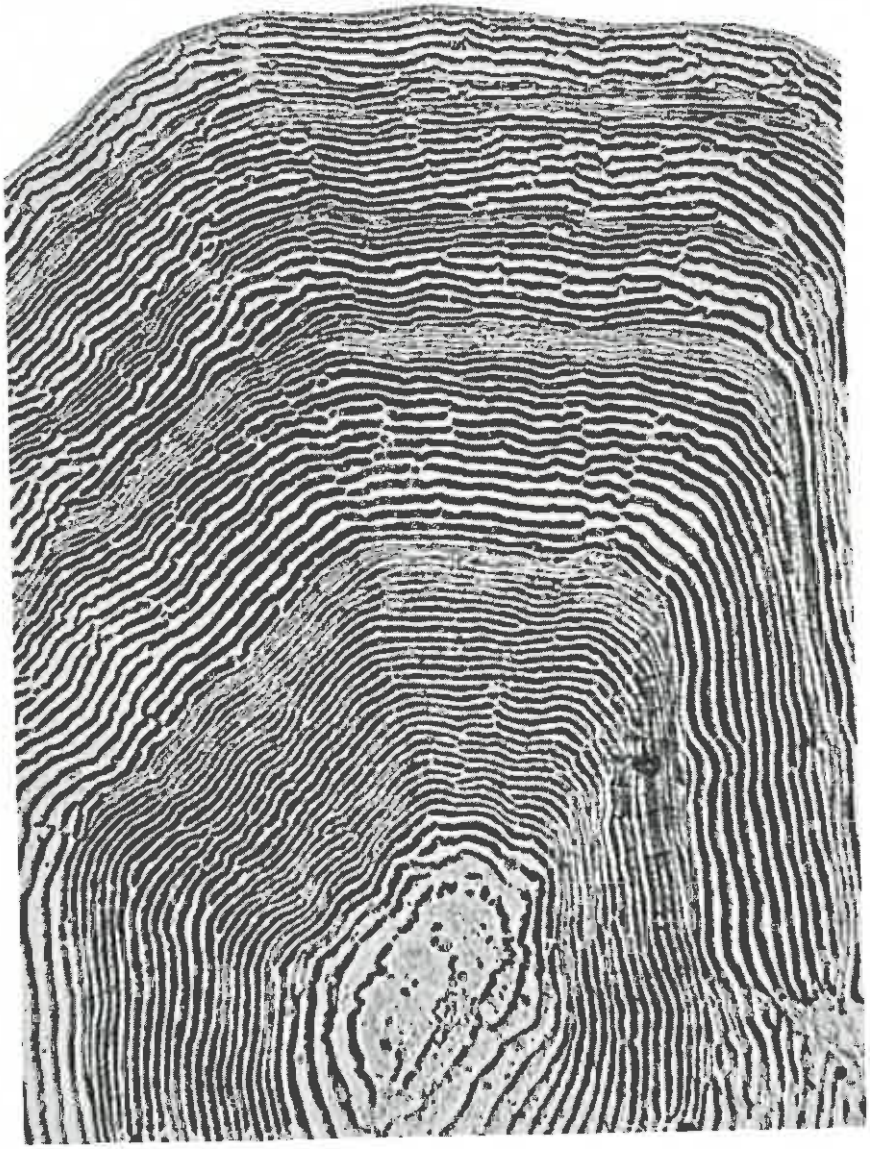
1 2

Tafel 1. **Kleine Maränen im zweiten Jahr.**
Abb. 1. Vesijärvi, im Febr. 1930 erhalten: 18.2 cm, 44.6 g. ♀. × 50.
Abb. 2. Vesijärvi, im Febr. 1930 erhalten: 17.5 cm, 49.4 g. ♂. × 50.

3



Tafel 2. **Kleine Maräne im vierten Jahr.**
Abb. 3. Vesijärvi, im Febr. 1930 erhalten: 22.4 cm, 100.0 g. ♀. × 50.



4

Tafel 3. **Kleine Maräne im fünften Jahr.**
Abb. 4. Vesijärvi, im Febr. 1930 erhalten: 21.0 cm, 74.2 g. ♀. × 40.

5

Tafel 4. **Kleine Maräne im fünften Jahr.**
Abb. 5. Vesijärvi, im Febr. 1930 erhalten: 22.8 cm, 100.0 g. ♀. × 46.