

## Geophysical literature published in Finland 1930—34. Summaries by the authors.

The Editor is sorry to state, that the following summaries do not represent all of the works on geophysical subjects published in Finland in the years 1930—34, owing to the fact that applications made to the authors for such contributions to the present publication have not in every case met with the expected response.

J. M. ANGERVO, *Paikallisesta hallan muodostumisen arvioimisesta*, Pellervo 1934, S. 592—596.

Zunächst wird der Frost definiert und der Verlauf der Temperaturabnahme in den Sommernächten sowie der Einfluss der Luftfeuchtigkeit, der verschiedenartigen Kondensationserscheinungen des Wasserdampfes, der Bewölkung und des Windes auf die Temperaturabnahme untersucht. Auch die Oberflächengestaltung des Geländes und die Art des Bodens ist von Einfluss auf die Temperaturverhältnisse der Bodenoberfläche und der unmittelbar darüber liegenden Luftschichten. Mit Hilfe von Bodenmeliorations- und landwirtschaftlichen Massnahmen lässt sich die Frostepfindlichkeit vermindern. Doch ist auch eine direkte lokale Frostprognose zu verwenden. Die Bestimmung der Luftfeuchtigkeit und des Taupunktes bildet dabei an kühlen Nachmittagen und Abenden eine der wichtigsten Aufgaben. Diese Bestimmungen lassen sich am einfachsten mit einem leicht anzufertigenden Psychrometer vornehmen. Der mit Hilfe einer Tabelle zu bestimmende abendliche Taupunkt und die zu erwartenden Wind- und Bewölkungsverhältnisse entscheiden im allgemeinen die Frage, ob Nachfrostgefahr vorliegt. In diesem Falle kann man durch eine Reihe von besonderen Massnahmen versuchen die Anbauflächen zu schützen.

J. M. ANGERVO, *Ohjeita sääsähkösanomien laatimista varten*, Valtion Meteorologisen Keskuslaitoksen ohjeita ja tiedonantoja, 37 p., Hcls. 1934.

Amtliche Instruktion zur Abfassung der Wettertelegramme nach den im J. 1929 zu Kopenhagen gemachten Vereinbarungen, nebst Tabellen für den Beobachtungsdienst.

J. M. ANGERVO, *Vesihöyryn tiivistystulosten (hydrometeorien) ja eräiden läheisten ilmiöiden määritelmät*, Valtion Meteorologisen Keskuslaitoksen ohjeita, 4 p., Hels. 1932.

Definitionen der Hydrometeore nach dem Vorschlag des internationalen Komitees für das Polarjahr 1932—33 mit Berücksichtigung der Verhältnisse in Finnland und Angaben über volkstümliche Nomenklatur im Finnischen.

J. M. ANGERVO, *Pilvipäiväkirja*, Valtion Meteorologisen Keskuslaitoksen ohjeita ja havaintokirjoja, 5 S. Text, Hels. 1932.

Instruktionen für Wolkenbeobachtungen nach dem von der internationalen Kommission für das internationale Wolkenjahr gemachten Entwurf, nebst neuen finnischen Benennungen, unter Berücksichtigung des meteorologischen Beobachtungsdienstes in Finnland.

J. M. ANGERVO. *Pyröremyrskyistä, erikoisesti 4 p:nä elokuuta 1932 maasamme raivoinneista*, Kansanvalistusseuran kalenteri 1933. S. 121—133.

Am 4. Aug. 1932 wüteten in der Zeit von 15—19 Uhr in Süd- und Mittelfinnland heftige Wirbelstürme. Besonders das Gebiet von Nurmijärvi, Oitti, Asikkala und Uurainen wurde davon stark betroffen. Es wird der Verlauf dieser Wirbelstürme auf Grund von Mitteilungen beschrieben, die Verf. unmittelbar hinterher an Ort und Stelle sammelte. Die Verheerungen begannen in Perttula, Kirchspiel Nurmijärvi, von wo die Trombe zunächst, eine ca. 100—500 m breite Spur im Walde hinterlassend, etwa 14 km weiter bis zu einer Stelle nordwestlich vom Bauernhof Pinni zog. Dann liess sich sein Verlauf wieder fast ununterbrochen vom Dorf Kurunkylä im Kirchspiel Hausjärvi bis ungefähr 75 km weiter nach Iso-Äiniö im Kirchspiel Asikkala feststellen. Auf dieser Strecke hatten in Oitti die stärksten Schäden stattgefunden. Das dritte Stadium begann in Pirttipäri im Kirchspiel Uurainen und erstreckte sich ca. 40 km weiter bis zur Bucht Pyyrinlahti im Kirchspiel Konginkangas. Charakteristisch für diese Wirbelstürme war, dass etwa 5—10 km von der Hauptlinie entfernt gleichzeitig isolierte Nebentromben mit schmalere und kürzerem Wirkungsbereich (die bedeutendsten im Dorf Puujaa im Kirchspiel Hausjärvi und in der Nähe des Kirchdorfs Uurainen) einhergezogen waren.

ÅKE FABRICIUS, *Suomen Koskien luettelo. LIX Oulunjoki ja sen vesistö — Förteckning över Finlands forsar, LIX Uleälvs och dess vattensystem*, 16 S. Text, 51 S. Tabellen, 35 Karten u. Diagr., Hels. 1930.

Die erste Arbeit in einer geplanten Serie von Veröffentlichungen des Hydrographischen Bureaus, welche die Anlage eines Wasserkraftkatasters für Finnland — nebst hydrographischen Notizen — bezweckt. Die Arbeit enthält Angaben für das Wassergebiet des Oulujoki (Uleälv), und zwar:

eine hydrographische Übersicht, Niederschlagskarte des Gebiets (jährliche Mittelsummen 1913—26), die Wasserstandsverhältnisse, veranschaulicht durch Kurven für die Benetzungsdauer, Angaben über Wassermenge; Dauerkurven, Mittel- und Extremwerte, auch in Sekundenliterzahlen pro km<sup>2</sup>, Zusammenstellung von Niederschlag und Abfluss, (Jahresmittel Niederschlag ca. 550 mm, Abfluss ca. 350 mm). Notizen über Zufrieren und Eisgang, Flössung, Verkehr und Fischerei.

Der Hauptteil der Arbeit enthält eine tabellarische Zusammenstellung in 15 Kolonnen: 1) Piketenabstand (km) von der Mündung; 2) Niederschlagsgebiet (km<sup>2</sup>); 3) Seefläche (%); 4) Teilstrecke (km); 5) Meereshöhe (m) der Wasseroberfläche; 6) Fallhöhe (m) einer Teilstrecke; 7) Mittelniedrigwassermenge; 8) Wassermenge für 75 % Dauer; 9) Mittelwassermenge; 10) Mittelhochwassermenge; 11), 12), 13) und 14) entspr. Effekt in Turbinen PS nach der Formel  $10 \times Q \times h$ ; 15) Datum des Nivellements. Die Fallhöhen beziehen sich auf den Tag der Vermessung, sind somit nicht immer vergleichbar. Die Wassermengenwerte der wichtigsten Zuflüsse sind mit Hilfe regelmässiger Wasserstandsbeobachtungen 1912—26 und Wassermengenmessungen unter Benutzung einer Wassermengenkurve berechnet worden. Für die kleineren Zuflüsse sind nur Mittelwassermengen angegeben, und zwar solche, die durch Schätzung mit Rücksicht auf Gebietsgrösse erhalten wurden. Das Verzeichnis umfasst 1867 km Wasserstrassennivellement, auch kleinere Zuflüsse sind berücksichtigt. Insgesamt bei Mittelwasser über 400.000 PS.

Übersichtskarte 1: 1000000, Teilgebiete in 33 Karten 1: 200000, nebst Profilen (Höhenmasstab 1: 500), wo auch die Grösse des Niederschlagsgebiets und die Mittelwassermenge eingetragen sind. Festpunkte, Pegel und Wasserwerke sind angegeben. Eine Tafel enthält Wasserstandskurven, und zwar für ein ergiebiges Jahr, ein Jahr mit geringem Abfluss und ein Mittel-Jahr (1912—26), für 3 wichtigere Abschnitte des Gebiets.

M. FRANSSILA, *Der Einfluss der den Pendel umgebenden Luft auf die Schwingungszeit beim v. Sterneckschen Pendelapparat*. Suomen Geodeettisen laitoksen julkaisuja, Veröffentlichungen des Finnischen Geodätischen Institutes N:o 15, 23 S., Hels. 1931.

Im ersten Teil der Veröffentlichung wird kurz die Theorie der Luftdichtereduktion beim Pendel in ihrer historischen Entwicklung besprochen. *Bessel* hat mit Hilfe der allgemeinen mechanischen Grundgedanken gezeigt, dass die Luftdichtereduktion  $\gamma_\rho$  die Form

$$\gamma_\rho = \frac{T}{2} \frac{v}{m} \rho (1+k)$$

hat, wo T die Schwingungszeit des Pendels, v das Volumen, m die Masse,  $\rho$  die Luftdichte und k die sogen. *Besselsche* Konstante bedeutet. *Stokes* hat durch

Integration der hydrodynamischen Gleichungen den Wert der Konstante  $k$  für den Fall berechnet, dass der Pendel eine Kugel oder einen Zylinder darstellt und für  $\gamma_\rho$  die Formel

$$v_\rho = C\rho + D'\sqrt{\rho}$$

abgeleitet, wo  $C$  und  $D'$  die durch die Pendelform bedingten Konstanten sind.

Im zweiten Teil wird gezeigt, dass die Stokes' sche Gleichung innerhalb der Fehlergrenzen für ein  $v$ . Sternecksches Pendel genau zutrifft und die Werte der Konstanten  $C$  und  $D'$  für die Pendel des Finnischen Geodätischen Institutes sowie für die Besselsche Konstante werden bestimmt.

M. FRANSILLA, *Die Häufigkeit der verschiedenen Windgeschwindigkeiten am aerologischen Observatorium Ilmala*. Mitteilungen des Meteorologischen Instituts der Universität Helsingfors N:o 16, 15 S., Hels. 1931.

In dieser Arbeit wird über die Häufigkeit der verschiedenen Windstärken am aerologischen Observatorium Ilmala ( $\varphi = 60^\circ 12.4' N; \lambda = 1^h 39^m 41^s E$  von Greenwich) berichtet. Die in dem Jahrzehnt 1911—1920 ausgeführten Windmessungen sind bearbeitet. Für jede Tagesstunde und alle Monate wurde die Zahl der Windstärkewerte gruppenweise 0.0—0.9, 1.0—1.9 m/sek. usw. berechnet. Die so erhaltenen Häufigkeitszahlen wurden in Verteilungstabellen zusammengestellt und aus diesem dann für verschiedene Zwecke Kombinationen gebildet. Für jede Verteilungstabelle sind die charakterisierenden Grössen: der Mittelwert, die Streuung und die Asymmetrie berechnet. Besondere Beachtung wird dem täglichen Gang der Verteilung der Windgeschwindigkeit im Sommer- und Winterhalbjahr und dem jährlichen Gang bei Tage und in der Nacht geschenkt.

GUNNAR GRANQVIST, *Yleiskatsaus talven 1929—30 jääsuhteisiin*, Merentutkimuslaitoksen julkaisu N:o 71. 33 p. Helsinki 1930.

*Översikt av isarna vintern 1929—30*. Havsforskningsinstitutets skrift N:o 71. 33 p. Helsingfors 1930.

This publication gives a brief description of ice conditions in their successive phases along the south and west coast of Finland and in the adjacent sea during the winter 1929—30, based upon ice observations directed and financed by the Ice Section of the Thalassological Institute of Helsingfors. The material gathered through these observations is published partly (and chiefly) in the form of general charts for every Friday, partly in the form of tables relating to the thickness of the ice and the snow as well as to ice conditions and navigation in the ports. The development of the ice conditions is treated as related to certain meteorological and thalassological factors.

The winter in question was very mild; thus, for example, no fixed ice bridge was ever formed between the mainland and the Åland Islands during

that winter. The freezing of the sea took place about the end of January. In the Gulf of Finland, the ice disappeared during the third week of April, in the northernmost part of the Gulf of Bothnia during the second week of May. Navigation went on, practically without the aid of ice-breakers, within an area extending from Kotka in the east to Mäntyluoto in the north.

GUNNAR GRANQVIST, *Yleiskatsaus talven 1930—31 jääsuhteisiin*. Merentutkimuslaitoksen julkaisu N:o 79. 54 p. Helsinki 1931.

*Översikt av isarna vintern 1930—31*. Havsforskningsinstitutets skrift N:o 79. 54 p. Helsingfors 1931.

Contents and arrangement as in No. 71 of the series.

Sporadic formation of ice occurred here and there during the autumn in some of the small bays along the coast, but the final freezing of the sea set in about the middle of December. The ice culminated at the normal time, in the middle of March. The whole archipelago, including Åland, was by that time covered with a solid sheet of ice, and so were the sea in the east part of the Gulf of Finland and large portions of the Bothnian Bay. Outside the fixed ice, there was drifting sea-ice all over the central and western part of the Gulf of Finland, from which there was a continuous drift, south of the archipelago, towards the coast of Sweden. The Åland sea was covered with ice in some places, and there was large area of drifting ice stretching along the ice border in the Bothnian Sea and from there across the North Kvark (the narrow middle part of the Gulf of Bothnia) and northwards into the Bothnian Bay. The Kvark was only for a few days frozen forming a solid ice bridge between Finland and Sweden; no such bridge was formed across the Åland sea during that winter. The breaking-up of the ice was finished by approximately the following dates: in the SW by May 1st, in the Bothnian Sea by May 5th, in the Gulf of Finland and the Kvark by May 10th, in the Bothnian Bay by May 25th. The last remnants of ice were observed on the 2nd of June. Only the ports of Åbo and Hangö were kept open for navigation, with the aid of ice-breakers, throughout the winter.

GUNNAR GRANQVIST, *Yleiskatsaus talven 1931—32 jääsuhteisiin*. Merentutkimuslaitoksen julkaisu N:o 85. 50 p. Helsinki 1932.

*Översikt av isarna vintern 1931—32*. Havsforskningsinstitutets skrift N:o 85. 50 p. Helsingfors 1932.

Contents and arrangement as in No. 71 of the series.

The winter 1931—32 was on the whole warmer than normal. The months of February and March were, however, considerably colder than normal along the south coast. Two different periods are thus clearly to be distinguished within the winter in question. In the early winter, a westerly wind was blowing most of the time, packing the ice together along the west coast and in the east part of the Gulf of Finland, although no proper sea-ice

formed during that period. The middle part of the winter was characterized by a greater difference in the temperature between east and west than between south and north, and the winds favoured ice pressure against the south coast. On March 7th to 9th, a violent storm tore up all of the sea-ice in the Gulf of Finland and sent it drifting, so that the winter was at its height characterized by a mobility of the ice, greater than normal. The breaking-up of the ice progressed rapidly during the warm spring and was finished in the Gulf of Finland in the course of the second week of May, and in the Gulf of Bothnia during the last week of May. Only the ports of Åbo and Hangö were kept open for navigation, with the aid of ice-breakers, throughout the winter. The work of the ice-breakers was finished on the 8th of May.

GUNNAR GRANQVIST, *Yleiskatsaus talven 1932—33 jääsuhteisiin*. Merentutkimuslaitoksen julkaisu N:o 87. 42 p. Helsinki 1933.

*Översikt av isarna vintern 1932—33*. Havsforskningsinstitutets skrift N:o 87. 42 p. Helsingfors 1933.

Contents and arrangement as in No. 71 of the series.

The first ice formation worth mentioning occurred in the month of January, but was soon interrupted by thaw, which lasted until the middle of February, when another cold period of 4 weeks' duration set in. At the end of that period, about the 10th of March, the ice culminated: one continuous fixed ice field extended over the whole archipelago, including Åland, besides which there was fixed ice in the east part of the Gulf of Finland, in the Kvarn, and in the north part of the Bothnian Bay, drifting ice outside the fixed ice field in the Gulf of Finland, and a few narrow strips of drift-ice in some places south of the archipelago, and also along the coast of the Bothnian Sea and in the south part of the Bothnian Bay, while large areas in the west part of the Baltic and in the Åland Sea as well as the Bothnian Sea outside the drift-ice and some portions of the southern part of the Bothnian Bay were clear of ice. The breaking-up of the ice progressed in such order that the SW regions were practically clear of ice in the middle of April, the Gulf of Finland and the Bothnian Sea ten days later, the northern part of the Bothnian Bay in the beginning of May, and the northernmost region about the 25th of May. Only the ports of Åbo and Hangö were kept open for navigation, with the aid of ice-breakers, throughout the winter. The work of the ice-breakers was finished on the 25th of April.

GUNNAR GRANQVIST, *Regelmässige Beobachtungen von Temperatur und Salzgehalt des Meeres Januar 1928—Juni 1929*. Merentutkimuslaitoksen julkaisu, Havsforskningsinstitutets skrift N:o 65, 60 p. Helsinki, Helsingfors 1930.

GUNNAR GRANQVIST, *Regelmässige Beobachtungen von Temperatur und Salzgehalt des Meeres Juli 1929—Juli 1930*. Merentutkimuslaitoksen julkaisu, Havsforskningsinstitutets skrift N:o 75, 46 p. Helsinki, Helsingfors 1931.

GUNNAR GRANQVIST, *Regelmässige Beobachtungen von Temperatur und Salzgehalt des Meeres Juli 1930 — Juni 1931*. Merentutkimuslaitoksen julkaisu, Havsforskningsinstitutets skrift N:o 82, 44 p. Helsinki, Helsingfors 1932.

GUNNAR GRANQVIST, *Regelmässige Beobachtungen von Temperatur und Salzgehalt des Meeres Juli 1931 — Juni 1932*. Merentutkimuslaitoksen julkaisu, Havsforskningsinstitutets skrift N:o 88, 44 p. Helsinki, Helsingfors 1933.

The Thalassological Institute maintains, in some 25 places along the coast, mostly at lighthouses and pilot stations, and also on all of the lightships (about 10 in number) so-called thalassological stations, i.a. for the measurment, at regular intervals, of the temperature of the water at the surface and at certain depths, and for the taking of water samples in order to determine the salinity of the sea-water. The observations made at these stations are published in extenso for the period 1928 I — 1932 VI in the above publications. Mean values are given though the material as a whole was subjected only to a preliminary examination.

The observations were made according to the following general plan.

A. At the coast stations, called *year-stations*, because they are working all the year round:

1) the surface temperature is measured near the shore 1 to 3 times a day, as a rule at 7, 14, and 21 o'clock.,

2) water samples are taken for determining the salinity of the surface water near the shore six times a month, as a rule on the 1st, 6th, 11th, 16th, 21st, and 26th of each month,

3) the temperature is measured, and water samples are taken for determining the salinity, at a fixed place in the sea at a distance of one nautical mile, approximately, from the station and at certain depths, as a rule at the surface and at every tenth metre all the way down to the bottom. These measurments are made on the 1st, 11th, and 21st day of each month.

B. On the lightships, also referred to as *summer-stations*, because they are working only in the sailing season, the same measurments are made, as related above, except that all observations at the surface and in the depth are made direct from the ships.

When observations in the depth are made, the samples are taken in a water sampler, with a reversible thermometer, divided into  $\frac{1}{5}^{\circ}$ . A reel is used, with a counter and a bronze wire or a line with marks for the depths to be observed. The surface thermometers are divided into  $\frac{1}{10}^{\circ}$  and encased in metal coverings. The water samples are kept in 100 c.c. bottles with rubber stoppers, which are sent, packed into cases, each containing 50 bottles, to the laboratory of the Institute for chlorine titration.

GUNNAR GRANQVIST, *Croisière thalassologique et observations en bateaux*

*routiers en 1929*. Merentutkimuslaitoksen julkaisu, Havsforskningsinstitutets skrift N:o 70. 36 p. Helsinki, Helsingfors 1930.

GUNNAR GRANQVIST, *Croisière thalassologique et observations en bateaux routiers en 1931*. Merentutkimuslaitoksen julkaisu, Havsforskningsinstitutets skrift N:o 81. 38 p. Helsinki, Helsingfors 1932.

GUNNAR GRANQVIST, *The Thalassological Summer Cruise in 1932*. Merentutkimuslaitoksen julkaisu, Havsforskningsinstitutets skrift N:o 89. 16 p. Helsinki, Helsingfors 1933.

GUNNAR GRANQVIST, *The Thalassological Summer Cruise in 1933*. Merentutkimuslaitoksen julkaisu, Havsforskningsinstitutets skrift N:o 90. 16 p. Helsinki, Helsingfors 1933.

The Baltic Sea, with its bays, north of 57°, was assigned to Finland as her area of exploration, when the international program for thalassological research was laid out. A constituent part of this research work are the annual cruises, arranged by the Thalassological Institute (now regularly taking place in the month of July). At the expedition some 70 sea stations are visited. Water samples are taken in these places, from the surface and from different depths, for determining the temperature of the water, the salinity, the percentage of oxygen, the hydrogen-ion concentration, the phosphorus and nitrogen content, and the alkalinity, in accordance with a program, which varies to some extent from year to year. Furthermore, the transparency is determined at each station, with the aid of various colour filters and also without a filter, and a number of meteorological observations are made: the direction and the force of the wind, the barometric pressure, the temperature and the humidity of the atmosphere, the motion of the sea, the degree of cloudiness, and other phenomena are noted. Water samples are also taken every hour between the stations, for determining the surface salinity and the temperature of the surface water. The observations thus gathered for the years 1929, 1931, 1932, and 1933 are published in the above mentioned publications.

Finally, the Institute has arranged, by agreement with the shipowners, that water samples are taken on a couple of liners along the routes between Finland and Copenhagen, for determining the salinity of the surface water, and that the temperature of the water is measured at the same time every four hours. These observations for the years 1929 and 1930 are included in the first and the second of the above-mentioned publications. From the year 1932, the observations in question are published only in the international Bulletin, issued in Copenhagen, and are therefore left out from the third and the fourth of these publications.

HACKMAN, VICTOR, *Om ett fall av spontan söndersprickning av rapakivi-ytan*. Deutsches Referat: Über einen Fall spontanen Zerspringens der Rapakivioberfläche. Terra 1933 Pp. 147—153. 2 Textfig.

Die Abhandlung berichtet über einen in der Vorstadt Sorvali der Stadt Viipuri-Viborg in Finnland vorgekommenen Fall katastrophalen Zerspringens und Aufwölbens einer fast horizontalen Rapakivioberfläche unterhalb und in nächster Umgebung eines kleinen Holzhauses. Der Vorgang spielte sich in der Hauptsache während der ersten Hälfte des Mai 1933 in verschiedenen Etappen ab und erreichte seinen Höhenpunkt am 11. Mai. Das vor der Katastrophe betroffene Gebiet umfasste ein Areal von höchstens 20 m<sup>2</sup>.

AARO HELLAAKOSKI, *Jäänpuristuksesta Saimaan Lietvedellä talven 1932 aikana*. Summary: Ice Push on Lietvesi, Lake Saimaa, during the Winter of 1932. Fennia 57:3, 49 p., 7 fig., Helsinki 1932.

In the winter of 1932, the ices on Lake Saimaa had been broken up by storms and pushed stones and gravel several metres up the beaches. On account of this occurrence, and referring also to other researches made in Finland and in America, the author estimates the relative influence of the expansion of the continuous ice-sheet, and of drift-ice in winter and spring, respectively, on the modelling of lake-shores in Finland. The paper includes a description of the visible effects of these causes on the beaches.

R. A. HIRVONEN: *The Continental Undulations of the Geoid*, Suomen Geo-deettisen laitoksen julkaisuja, N:o 19, 89 p. Helsinki, 1934.

In this paper, the well-known formula of Stokes for determining the deviation of the geoid from the spheroid of reference at a certain point, when the gravity field of the whole earth is known, is applied for the first time. It is true that observations thus far made are not distributed over the whole earth, but, considering that it belongs to the characteristics of Stokes's formula, that the gravity in the nearest surroundings is of principal importance in this respect, and that the anomalies with opposite signs in distant regions partly compensate each other, reliable results regarding the warpings of the geoid are to be expected in those regions, where the gravity is more accurately known. Now that the ocean observations of Vening Meinesz are available, these regions form a continuous zone round the earth and, furthermore, the said observations show that gravity on the oceans is generally normal.

The actual computations are preceded by a presentation of the most important theoretical investigations, by which some necessary practical conditions for the application of the formula, its degree of accuracy, and different methods of calculation have been exposed. Particular attention has been paid to the fact, that the observations must be reduced to the sea level by a method

consistent with the theoretical presuppositions, and the free-air formula for this reduction has been chosen. Agreement has been established between observations made in different countries by adjusting the gravity values recorded at the different reference stations, in which respect several corrections of the adjustment of Borrass have been made. The international ellipsoid has been used as surface of reference, and the corresponding international formula as the normal formula of gravity.

In Stokes's formula, there appears the surface integral  $\int \sigma \Delta g \cdot S(\psi) d\sigma$  extended over the whole earth,  $\Delta g$  being the gravity anomaly and  $S(\psi)$  Stokes's function, the numerical values of which are dependent only on the distance between the element  $d\sigma$  and the point, for which the computation is to be made, and are obtainable from tables made out in advance. This integral was determined by dividing the surface of the earth, once for all, into a net of squares and calculating the average anomalies within each square. Where observations were lacking, inter- and extrapolations were applied to some extent, but in the case of large empty regions it was simply assumed that the isostatic gravity would, on the whole, be normal. The computations were made for 62 points, belonging to the above-mentioned zone. Only at one point the geoid was found to deviate more than 100 metres from the ellipsoid, the average elevation being only  $\pm 50$  m. On the Atlantic and the Pacific, the geoid rises above the ellipsoid, in India and America it sinks below the same. The geoid is thus best described as an ellipsoid with three axes, the difference in length between its semi-axes being 139 m and the longitude of the major axis 19 degrees W. of Greenwich.

Finally, it has been estimated that, although the uncertainty of each single numerical result is of the same order as that of the result itself, the results as a whole are right as regards their sign and order.

OSC. V. JOHANSSON, *Klimatet i Kyrkslätt*. Kyrkslätt förr och nu. 21 S. Helsingfors 1930.

Für das Kirchspiel Kyrkslätt W von Helsingfors werden Daten über das Klima und die Eigenschaften der 4 Jahreszeiten in volkstümlicher Form zusammengestellt.

OSC. V. JOHANSSON, *Vapaan ilmakehän tutkimuksen ja ilmapurjehduksen alkuvaiheista Suomessa*, Aero 1931, Pp. 145—147.

Notizen aus Finnland über die Anfänge der Luftschiffahrt und der aerologischen Forschung.

OSC. V. JOHANSSON, *Der mittlere Verlauf der Lufttemperatur in der Winternacht*. Soc. Sc. Fenn. Comm. Phys. Math. V 20, Mitt. d. Met. Inst. Helsingfors N:o 17, 26 s. Hels. 1931.

Die stündlichen periodischen Änderungen  $\Delta$  der Temperatur im Winter

(Nov. — Jan.) werden für 57 Stationen in Europa und 8 aussereuropäische Orte durch Bildung von Gruppenmitteln in ihren allgemeinen Zügen untersucht. Die sekundären Nacht extreme, welche Nervander, Hellmann, Huber usw. fanden, treten in diesen ungestörten Mittelwerten nicht auf und müssen wohl als zufällige Störungen betrachtet werden. Der Erkaltungsquotient  $b$  in der Gleichung Lamberts  $t=t_0+Cb^x$  oder der Quotient zwischen zwei auf einander folgenden  $\Delta$  ist im Mittel für die ganze Nacht etwa 0.87 ähnlich wie bei Weilenmann, Angot, Trabert usw. Der Typ II, wo  $b$  beinahe konstant 0.87 ist, kommt aber nur in etwa 10% der Fälle vor (z. B. Paris, Innsbruck, Barnaul), viel allgemeiner ist der Typ I, wo die von W. Schmidt gefundene Dreiteilung der Nacht zu bemerken ist. Aber es zeigt sich, dass hierbei  $\Delta$  allgemein (in N-, und E-Europa, in E-Sibirien, an Gipfeln usw.) in mehreren Nachtstunden konstant ist, d. h.  $b=1$  und somit der sog. Strahlungs- oder Erwärmungskoeffizient ungefähr Null. Wenn man  $b=1$  als normal annimmt, kann man die totale Wirkung der Morgendämmerung auf  $0.2^\circ$ , in der letzten Stunde vor Sonnenaufgang auf  $0.1^\circ$  schätzen. Eine ähnliche Wärmedämmerung ist wahrscheinlich in dem ersten Abschnitt abends anzunehmen. und die kleinen Werte ( $b=0.72$ ) bei Schmidt können kaum für theoretische Ableitungen verwendet werden. Überhaupt ist die Theorie des nächtlichen Temperaturganges noch nicht abgeschlossen.

OSC. V. JOHANSSON, *Isförhållandena vid Uleåborg och i Torne älv*. Bidr. t. Känn. av Finl. natur o. folk utg. av Finska Vet.-Soc. H 84 N:o 3. Mitt. d. Met. Inst. d. Universität Helsingfors N:o 19, 45 s. Hels. 1932.

Der Hauptzweck war hier eine neue vollständige Tabelle über die Eisverhältnisse in Uleåborg—Oulu (Fluss und Hafen) für 1895—1930 nach den Beobachtungen Lektor A. Dahls und einigen früher nicht veröffentlichten Reihen von Anders Hellant (1693—1752) und Joh. Portin (1792—1838) für den Torneälv mitzuteilen. Des Vergleichs wegen sind aber auch andere leichter zugängliche Daten über den Auf- und Zugang einiger Flüsse in Finnland und angrenzenden Ländern zusammengestellt, nämlich folgende Anzahl Daten (die für den Zugang in Klammern) für die Flüsse: Torne 193 (120), Neva 176, Aura 165, Kyrö 147, Dvina 139 (100), Kumo 113, Borgå 125, Oulu, Ule 85 (64), Kemi 83 (57) usw. (Vgl. die Tab. 4 u. 5). Die Daten sind hauptsächlich summarisch kritisiert und S. 36 10-jährige korrigierte Mittel 1741—1900 zusammengestellt. Der von Hällström, Levänen u.a. für den Aufgang gefundene säkulare Gang ist nur durch verschiedene längere Perioden von 35 (Brückner), 70 Jahren usw. hervorgerufen. Im Mittel war der Eisgang 1801—50 etwa 2 Tage später als 50 Jahre früher und später. Mehrere nahe Beziehungen zu der Temperatur konnten hauptsächlich für Uleåborg nachgewiesen werden, in einigen Fällen Korrelationen von 0.8 bis 0.9.

OSC. V. JOHANSSON, *Die Beaufoertskala in einfachen Formeln und Gedäch-*

*nisregeln.* Soc. Sc. Fenn. Comm. Phys.-Math. VI 24. Mitt. des Meteor. Inst. d. Universität Helsingfors. N:o 23. 26 S., Hels 1933.

Obwohl seit 1927 eine internationale Äquivalentskala I für Beaufortgrade eingeführt ist, ist es bei Verwendung früherer Ergebnisse noch nötig sich eine Übersicht über die stark schwankenden älteren Skalen zu verschaffen. Eine solche Übersicht wird hier in der Weise gegeben, dass einige bekannte Skalen in der Form:  $v = v_0 + \left( \Delta' - \frac{\Delta''}{2} \right) n + \frac{\Delta''}{2} n^2 \pm \varepsilon$  gesetzt werden, wo  $v$  die Geschwindigkeit in dm/s,  $n$  die Anzahl der Beaufortgrade,  $v_0$  den Wert für  $n = 0$ ,  $\Delta'$  und  $\Delta''$  die ersten und zweiten Differenzen bedeuten. Man kann diese Konstanten oder das Differenzschema ( $v_0, \Delta', \Delta''$ ) leicht so wählen, dass die mittleren übrig bleibenden Fehler  $\varepsilon$  beinahe Null werden (bei  $n = 1-10$ ). Dieses Verfahren entspricht der von Köppen angewandten Ausgleichung und deshalb geben die von ihm ausgeglichenen Skalen  $\varepsilon = 0$ , wobei die Seewarte-Skala (DK) das Differenzschema (3, 13, 2), die ausgeglichene englische Skala (EK) das Schema (-1, 17, 2) hat. Das beste Schema für die internationale Skala I ist (0, 12, 2.5) und gibt  $\varepsilon = \pm 0.8$  dm. Extrem grosse  $\Delta''$  oder quadratische Glieder haben die Skalen Curtis für Scilly (SC) mit (-3, 10, 4)  $\pm 1.2$  und eine hydrographische Skala (7, 6, 4)  $\pm 3.7$ . Linear oder mit  $\Delta'' = 0$  wiederum ist eine für Keitum von Meyer gefundene Skala (KM) mit (-3, 21, 0)  $\pm 1.7$ , ähnlich einige in Finnland gefundene Skalen. Mittels solcher Schemata oder entsprechender Formeln kann man leicht die Beziehungen der Skalen zueinander und andere wichtige Eigenschaften überblicken und einprägsame Gedächtnisregeln erhalten. Die Werte  $v_0 = -1$  und  $\Delta'$  der Reihe nach: 12, 15, 17, 20, 22, 25 usw. geben somit die internationale Skala I sehr genau an ( $\varepsilon$  bei  $n = 1-10$  höchstens  $\pm 1$ , im Mittel  $\pm 0.4$  dm). Nach mehreren ursprünglichen Vergleichsergebnissen der meisten Skalen und direkten Vergleichen der Mittelwerte kann man für Überschlagsberechnungen  $v = 1.7n$  annehmen. Da die Geschwindigkeit in der Praxis allgemein in km p st. angegeben wird und da schon ältere Vergleichsskalen z.B. für Keitum (KM) eine lineare Form haben  $n = 13.5v$  (in km p st), wäre es wünschenswert, dass eine metrische Meilen-Skala für Schätzungen usw. allgemein eingeführt würde.

RISTO JURVA: *Croisière thalassologique et observations en bateaux routiers en 1930.* Merentutkimuslaitoksen julkaisu, Havsforskningsinstitutets skrift N:o 78. 48 p. 1 carte. Helsinki, Helsingfors, 1931.

Dans le travail thalassologique international, la part de la Finlande est la Baltique avec ses golfes au nord du 57° de latitude nord. Chaque été, actuellement en juillet, une expédition thalassologique envoyée par l'Institut thalassologique se rend dans ce territoire à 70 stations déterminées dites de pleine

mer. Dans ces stations, on prélève des échantillons d'eau à la surface et à différentes profondeurs pour déterminer à leur aide la température, la teneur en sel, la quantité d'oxygène, la concentration de l'ion d'hydrogène, la teneur en phosphate, l'alcalinité et la teneur en azote, selon un programme qui varie un peu chaque année. En outre, dans ces stations, on détermine la couleur et la transparence de l'eau avec et sans filtres de différentes couleurs, et on procède à des observations météorologiques sur la température et l'humidité de l'air, sur la pression atmosphérique, sur la direction et la force du vent, sur la houle, etc. Au cours des voyages entre les stations, on prélève chaque heure un échantillon d'eau de surface pour en déterminer la teneur en sel et la température.

La publication mentionnée contient le matériel des observations recueillies de cette manière par l'expédition thalassologique en 1930.

Selon une convention passée avec l'Institut thalassologique, le bateau en service sur la ligne Finlande—Copenhague prélève pendant un ou deux voyages un échantillon d'eau de surface toutes les quatre heures et en mesure la température. Les observations faites ainsi en 1930 figurent aussi dans cette publication.

J. KERÄNEN, *Metsäilmastosta*. Maa ja Metsä IV. Pp. 540—550. 4°. Porvoo, 1930.

A description of the specific features of climatic factors operative in the atmosphere of forests and adjacent regions, and of snow conditions and the physical characteristics of the ground in woodlands.

J. KERÄNEN, *Viime talven ja kesän (1930) ilmoista*. Kansanvalistusseuran kalenteri 1931. Pp. 111—120.

The winter 1929—1930 was extraordinarily mild in Finland until January, with a temperature on a level with the normal of Central Europe. The following months were likewise warmer than normal. The meteorological conditions of this winter and their effects are briefly described in this paper.

J. KERÄNEN, *Vuodentulon riippuvaisuudesta kasvukauden lämpö- ja sadeoloista Suomen eri lääneissä*. 1. *Korrelatiotekijät*. Deutsches Referat: Über die Abhängigkeit der Ernteerträge von den Temperaturen und Regenmengen während der Vegetationszeit in Finnland. I. Korrelationsfaktoren. Suomen Maataloustieteellisen Seuran Julkaisuja 23, Pp. 1—31. Hels. 1931.

A statement of the correlations of the crops, in proportion to the seed, with the temperature and the rainfall, from May to September, in the different administrative districts of Finland. The figures refer to the years 1886—1925, for which utilizable reports on the crops and relatively homogeneous meteorological observations were available.

The characteristic features of these correlations may be briefly described as follows:

1. A good yield of autumn-sown rye and wheat requires a particularly high temperature, even in the southernmost part of the country, during the second half, and in the central and northern parts also during the first half of the period of growth. On sandy soil, the propitious influence of rainfall in spring and in early summer is apparent.

2. For barley and oats, rains are the most important factor in the SW and southern regions, while a sufficiently high temperature, especially in spring and in early summer, is the main factor in the central and northern parts of the country.

3. For mixed crops, rain is the dominating positive factor in the southern parts of the country. In the central and eastern parts of the lake region, high temperature and rainfall are needed in May and June. In the north, again, high temperature in early summer is of decisive importance.

4. Favourable factors for the potato-crop are, generally, a high temperature in the beginning and, in many cases, plenty of rain during the latter part of the summer.

5. The partial correlations shed more light on the above results in several respects. The propitious influence of a sufficiently high temperature and of rainfall, too, on spring-sown crops is particularly noteworthy.

6. In the SW regions, where the amount of rainfall in June is small, the dependence of the crop on the rainfall is rather conspicuous.

7. The well-known fact, that cultivated plants on arid, sandy soil are more dependent on rain than elsewhere, is noticeable, in some places, with reference to rains in early summer.

8. The water from melting snow in the most snowy regions, in the east and in the north, where spring is late, is likely to reduce the importance of copious rains in the beginning of the period of growth in those parts of the country.

J. KERÄNEN, *Kansainvälisen pilvikuvaston suomalainen painos. Kustantanut Meteorologinen Keskuslaitos.* (The Finnish edition of the International Cloud Atlas. Published by the Central Meteorological Institute.)

In this cloud atlas, published for the use of officials in charge of the international stations for telegraphic weather reports, new Finnish terms for the different forms of the clouds have been taken into use.

J. KERÄNEN, *Kasvukauden säiden ja vuodentulon keskenäisestä riippuvaisuudesta maassamme vuosina 1921—1928.* Taloudellisen neuvottelukunnan julkaisuja 13. 38 p. 2 charts. Helsinki, 1931.

The paper deals with the causal relation between the weather during the period of growth and the crops in the years 1921—1928. In most of these years, the weather during this period was, on the whole, favourable for farming, and ample yields accordingly were obtained.

There were, however, two bad years, 1923 and 1928, when the summer was cold and rainy, with some frosty nights, too, as is usual in such years. Consequently, the crop of the year 1923 was quite a failure all over the country, and so was that of the year 1928 in parts, especially in the northern and southern regions, and along the watershed, on account of too low temperature. The different years are here characterized with regard to the crops in different parts of the country. The results agree with those obtained from the general correlations related in the study of annual crops reviewed above.

J. KERÄNEN, *Über die photometrische Ortshelligkeit in Helsinki und Sodankylä nach Messungen mit Graukeilphotometern*. Annal. Acad. Scient. Fenn. A. Vol. XXXVI. No. 2. 24 p. Hels. 1932.

A report on the results of light measurements, made with gray-wedge photometers, through the care of the Central Meteorological Institute. The amount of a day's light, which is smallest in December and greatest in July, increases in both places with the number of sunshine hours, so as to permit a statement of the relation between the two quantities in terms of a simple mathematical expression. It is thus possible to deduce from the number of sunshine hours the general characteristics of the illumination, such as its normal monthly values and its maxima per month as well as for single days. The results thus obtained are the first of their kind. The comparatively great intensity of illumination in early spring in snowy regions like Sodankylä is noteworthy, as it even exceeds the corresponding values for Helsinki in March and April. This phenomenon is chiefly due to the high reflecting power of the surface of the snow and partly to the low humidity-content of the atmosphere. The weather conditions, under which the maxima and the minima of illumination occur, are also stated in this paper.

J. KERÄNEN, *Polarivuositutkimuksista*, Deutsches Referat: *Über Polarjahrforschungen*, Terra 1932. Pp. 155—166. 5 Fig.

This paper describes the program of scientific research for both of the Polar years, and how it was carried out, as well as the participation of Finland in the same. During the first Polar year, 1883—1884, Finland had one principal station for observations in Sodankylä and a small branch station, in the latter year, at Kultala, on the river Ivalojoeki. During the second Polar year, the regular observatory of Sodankylä was used as the principal station. In Sodankylä, researches were made within the following branches of geophysics: terrestrial magnetism, meteorology and aërology, solar and celestial radiation, atmospheric electricity, and aurora. A complete magneto-meteorological observatory was operating in Petsamo and a small station, for the study of terrestrial magnetism, at Kajaani. In Kemijärvi, an aërological air station, maintained by the air service of the state, but aided in its work by the Central Meteorological Institute, was in operation. In some way

or other, the meteorological stations and five air stations as well as the section for the study of radiation at the University took part in the investigations.

J. KERÄNEN, *Kansainvälinen polarivuosi 1932—1933*. Kansanvalistusseuran kalenteri 1933. Pp. 110—120.

A description of the program of scientific research for the Polar year 1932—1933 and the participation of Finland in the same.

J. KERÄNEN, *Suomen magneettiset kartat heinäk. 1 p:nä 1930*. *A magnetic Survey of Finland on July 1, 1930*. Maamagneettisia tutkimuksia N:o 17. 39 p. 5 charts. Helsinki, 1933.

An account of the general results of magnetic field researches in Finland, carried out, through the care of the Central Meteorological Institute, during the years 1910—1928, comprising observations made at 920 different places, at an average distance of 20 km. from each other. The observatory of Pavlowsk was serving as the only base for these researches during the years 1910—1913 and partly during the years 1914—1917. Since that time, the magnetic observatory of Sodankylä, which is managed by the Finnish Academy of Science, having started its activities in the year 1914, has been used as the base-observatory. In such magnetic field researches of long duration, an accurate knowledge of the secular variation is important. It is derivable, in Finland, with great accuracy, by means of a mathematical procedure, devised by the author, from the values recorded at the various magnetic observatories in northern Europe. The paper includes five charts, the first of which shows the points of observation, numbered in chronological order, while the others give the lines of equal declination and inclination, horizontal intensity and vertical intensity, reduced to the 1st of July, 1930. A characteristic feature of magnetic conditions in Finland is the abundance of disturbances, which is due to magnetically active compounds of substances in the rocky ground.

J. KERÄNEN, *Polaritutkimus ja Suomen osanotto siihen*. Suomalaisen Tiedeakatemian esitelmät ja pöytäkirjat 1932, Pp. 61—71.

A summary of a paper read before the Finnish Academy of Science, reviewing, in a general way, the work of polar research, and characterizing, in particular, the contributions of Finnish investigators to the same.

W. W. KORHONEN, *Der warme Winter 1929—1930*. *Annales Academiae Scientiarum Fennicae*. Series A. Tom. XXXVII, N:o 2. 83 S. Helsinki 1933.

Der Aufsatz bildet eine auf dem gewöhnlichen meteorologischen sowie auf besonders vom Verf. gesammelten Material fussende Monographie über den warmen und schneelosen Winter 1929—1930. Bezüglich der Temperaturverhältnisse werden u.a. die Mitteltemperatur, die Frequenz der Temperaturen

und Vergleiche mit Normalwerten und den bekannten wärmsten Wintern mitgeteilt. Das Hauptaugenmerk wird jedoch auf die Schnee- und Eisverhältnisse gerichtet. Für das Zufrieren der grossen Binnenseen, das erst Ende Januar- Anfang Februar stattfand, werden alle bekannten Beobachtungen angeführt, ebenso die für den milden Winter 1924—1925. Ausserdem werden die pflanzen- und tierphänologischen vom Verf. gesammelten Aufzeichnungen mitgeteilt.

W. W. KORHONEN. *Ein selbstregistrierender Regenmesser*. Verhandlungen und Protokolle der Finnischen Wissenschaftsakademie. 13. II. 1932.

Der neue Regenmesser ist eine Modifikation des Hellmannschen selbstregistrierenden Schneemessers. Die Veränderungen betreffen hauptsächlich folgende Punkte:

Die Regenauffangfläche beträgt 500 cm<sup>2</sup>, der Messer ist mit Niphers Windschutz versehen. Zur Dämpfung der Erschütterung infolge des Windes ist am unteren Ende des Trägers des Auffangegefässes eine Flüssigkeitsbremse angebracht. Diese Gefässe sind möglichst leicht und verschieden für den Sommer und den Winter. Das Wintergefäss ist ebenso tief wie beim Hellmannschen Messer. Wenn sich darin ca. 35 mm Niederschlag angesammelt hat, löst sich automatisch ein Zuschlagsgewicht, das die Feder wieder in die 0-Lage führt. Der Messer kann demnach im Winter 60—70 mm Niederschlagsmenge pro Tag sammeln. Das Sommergefäss besteht eigentlich aus einem Trichter, der das Wasser in einem kleinen, unter dem Träger angebrachten Gefäss sammelt. Jedesmal, wenn sich 10 mm Niederschlag angesammelt hat, entleert ein Heber das Gefäss ebenso wie beim Hellmannschen Regenmesser, so dass der Apparat im Sommer auch die grössten Niederschlagsmengen registriert.

HARALD LUNELUND, *Über die Abkühlungsgrösse in Helsingfors*. Soc. Scient. Fenn. Comm. Phys.-Math. V. 9. 55 p. Helsinki, Helsingfors, 1930.

This paper gives an account of the first measurements of the cooling coefficient in Helsingfors, taken with the aid of a Davos frigorimeter. The measurements cover the period from March 1, 1926, to June 30, 1928. They were for the most part confined to individual observations, because several mercury contact thermometers were destroyed, when registrations were attempted, and it was difficult to replace them. There are, however, among the 2600 measurements (each comprising 3—5 readings) also a few registered ones. The temperature of the frigorimeter ball was 33° C. The measurements were carried out, partly on the hill Broberget, in a place comparatively well protected from the wind, partly in the turret of the Physical Institute of the University, in an unsheltered place, about 40 m. above sea-level. On the basis of these measurements, the author computed a formula for determining the cooling factor  $A$ , which gave accurate results for a wind-velocity  $v \geq 4$  m/sec.

and an air temperature up to  $+23^{\circ}\text{C}$ . Afterwards, it was found that

Dorn's formula,  $A = (0,22 + 0,25 \sqrt[1,5]{v}) \Theta$ , where  $\Theta = 33^{\circ}$  minus the temperature of the air, is valid also for Helsingfors. Owing to the comparatively great wind-velocity, the cooling factor for Helsingfors exceeds considerably the corresponding figures for Davos, although the mean annual temperature is higher in Helsingfors than in Davos. Besides the effect of air temperature and wind-velocity, the influence of radiation on the cooling coefficient was also investigated in Helsingfors. The results agree in all essentials with those recorded in Davos.

HARALD LUNELUND, *Registrierung der Sonnen- und Himmelsstrahlung in Helsingfors während der Zeit 1. Dezember 1928—31. Dezember 1929*. Soc. Scient. Fenn. Comm. Phys.-Math. V. 18. 56 p. Helsinki, Helsingfors, 1931.

This is a continuation of a previously published paper: »Registrierung der Sonnen- und Himmelsstrahlung in Helsingfors» (Ibid. V. 6. 1929), which gave an account of the first registrations of radiation carried out in Helsingfors. In both cases, only heat radiation received (not loss of heat by radiation) was measured, viz. direct solar radiation on a surface perpendicular to the rays, as well as the total radiation (from sun and sky) on a horizontal surface and the diffuse radiation from the sky. Gorczyński's pyrheliograph was used for recording the solar radiation ( $\perp \odot$ ) and two Ångström-pyranomometers for the total and the diffuse radiation. An Ångström-compensation pyrheliometer and a bimetallic actinometer were used as control instruments. Besides, the number of sunshine hours was registered by means of the Campbell-Stokes sunshine-recorder. The results of these measurements, which agree fairly well, on the whole, with the corresponding figures for Stockholm (Stocksund), have been summarized in 19 tables and are illustrated by diagrams. It is worth mentioning, that the percentage of diffuse heat radiation seems to be appreciably higher in Helsingfors than in Stockholm, whereas the total values for total radiation differ but slightly from each other.

HARALD LUNELUND, *Om vindskydd*. Tekniska Föreningens i Finland Förhandlingar, Maj 1931. 9 p. 4:o.

This is a report on two earlier investigations concerning wind-shelter, carried out by the author and his collaborators, the results of which have been published under the titles: »Windschwächung durch Hemmnisse», Soc. Scient. Fenn., Phys.-Math. II, 25, 1925, and »Windschwächung durch Hindernisse», Ibid. IV, 7, 1927. A similar investigation made at a later date by the Chief Engineer E. Falkenthal in Germany (Zeitschr. f. techn. Physik 1931) has also been considered in this paper. The measurements of wind-velocity in Finland were taken under varying conditions, partly in Helsingfors, partly

at Lökö (Lyökki) in the West and at Antrea in the East of Finland. The wind was moderated with the aid of lattices, with the laths placed in a vertical or a horizontal position, and the wind-velocity was measured in front of and behind the lattices simultaneously by means of two anemometers. The wind shelter afforded by islands, groups of trees, and single trees was also investigated. In most cases a considerable reduction of the wind-velocity was observed, particularly when lattices with laths placed in a horizontal position were used — in accordance with the results obtained by Falkenthal.

HARALD LUNELUND, *Registrierung der Abkühlungsgrösse in Helsingfors*. Soc. Scient. Fenn. Comm. Phys.-Math. VI. 1. 37 p. Helsinki, Helsingfors, 1932.

Whereas the report summarized above (»Über die Abkühlungsgrösse in Helsingfors«), was founded mainly on isolated observations, this paper deals with the results of the first registrations of the cooling coefficient in Helsingfors for a period of longer duration. In the beginning, the frigorimeter ball was placed in the turret of the Physical Institute on the hill Broberget, about 40 m. above sea-level, but later on the rebuilding of the laboratory made it necessary to place it on the roof of the building, at about the same height as before. The temperature of the frigorimeter ball was this time 36,8° C, i. e. that of the human body. The registration was carried out by means of a chronograph with two pens (Fuess 109 a), which registered the variations of the cooling factor and the wind-velocity simultaneously. It was found that

the formula  $A/\Theta = 0,22 + 0,23 \sqrt[1,3]{v}$  ( $A$  = the cooling factor,  $v$  = the wind-velocity, and  $\Theta = 36,8^\circ$  minus the air temperature) gives even more accurate

values for Helsingfors than Dorno's formula  $A/\Theta = 0,22 + 0,25 \sqrt[1,5]{v}$ . As the records cover almost a year (from early April, 1930, until April 1, 1931), they give a satisfactory general view of the successive variations of the cooling factor in Helsingfors and their distribution over different ranges.

HARALD LUNELUND, *Registrierung der Sonnen- und Himmelsstrahlung in Helsingfors im Jahre 1930*. Soc. Scient. Fenn. Comm. Phys.-Math. VI. 12. 57 p. Helsinki, Helsingfors, 1932.

This is a continuation of the paper summarized above (»Registrierung der Sonnen- und Himmelsstrahlung« &c.). As in the previous case, the direct solar radiation  $\perp \odot$  as well as the total and the diffuse radiation received on a horizontal surface were registered (the former with the aid of Gorczyński's pyrliograph, the latter by means of two Ångström-pyranometers), and the number of sunshine hours was likewise recorded (by means of the Campbell-Stokes sunshine-recorder). This time, mean values for several years being available, it was possible to answer, with more accuracy than

before, certain questions, as e. g. the questions about the relation of radiation to cloudiness and to the number of sunshine hours, etc. The agreement between the total heat values for Helsingfors and for Pavlowsk is still closer than the agreement established between Helsingfors and Stockholm. The effective heat totals for solar radiation ( $\perp \odot$ ) were, on the average, 34 % of the theoretical values (i. e. the figures valid for a perfectly clear sky). The highest total radiation was recorded in July, the lowest in December, and the maximum amounts of total and diffuse radiation (on a horizontal surface) in June. — 65 illustrative tables form the most important part of the paper.

HARALD LUNELUND, *Om avkylningsfaktorn i Finland*. — Tekniska Föreningens i Finland Förhandlingar, 1932. 8 p. 4:o.

Partly a restatement of the contents of the papers summarized above concerning the cooling factor for Helsingfors, including, in addition, a computation of the cooling factor  $A$  for Tammerfors, Oulu (Uleåborg), and Sodankylä. The paper begins with a discussion of the formulas for determining  $A$ .

Formerly, it was pointed out that, by introducing the term  $0,23\sqrt[1,3]{v}$  instead of  $0,25\sqrt[1,5]{v}$ , the author had managed to establish a closer agreement between the different values observed. Later on, and independently of the author,

Iahmeyer and Dorno, too, began to use the term  $\sqrt[1,3]{v}$ , — choosing, however, the factor 0,20 instead of 0,23 — in their calculations. In computing the cooling coefficients for Tammerfors, Oulu, and Sodankylä, the author

applied the formula  $A/\theta = 0,22 + 0,215\sqrt[1,3]{v}$  which differs but little from his earlier formula (cp. 4). Among the said four stations, the southernmost one (Helsingfors) was found to have the largest mean cooling coefficient, while Tammerfors had the smallest one. This fact, odd as it seems, is of course due to the comparatively great wind-velocity in the maritime city of Helsingfors. The computations for determining the cooling factor were made on the assumption that the meteorological records of wind velocity at different stations are throughout comparable with each other, involving that the anemometers are placed in unsheltered positions at the same height above the ground. As a rule, however, this is probably not the case.

HARALD LUNELUND, *Records of Solar Radiation in Helsingfors*. Soc. Scient. Fenn. Comm. Phys.-Math. VII. 1. 28 p. Helsinki, Helsingfors, 1932.

Supplements, in several important respects, the author's earlier investigations concerning heat radiation from sun and sky in Helsingfors, with a survey, in concentrated form, of results reached thus far. This paper is therefore reviewed here somewhat more at length than Nos. 1—6. It begins with

checking the validity of the formula previously composed by the author:

$$Q_0 = 1,71 \times 10^{-0,0660 m + 0,0019 m^2} - (0,0123 + 0,0019 m) (e-6) \frac{\text{gr cal}}{\text{min cm}^2},$$

$Q_0$  is the strength of radiation reduced to the average distance between the sun and the earth,  $m$  the thickness of air mass, in atmospheres, and  $e$  the absolute amount of humidity in the air, in mm. The mean maximum values for Helsingfors are expressed with great accuracy in this formula. Then, isopleths are given for solar radiation received on a surface perpendicular to the rays and on a horizontal surface, as well as for total radiation. The number of hours per month and year, during which the intensity ( $\perp \odot$ ) exceeds certain values: 0,015; 0,50; 0,75; 1,00 and 1,25 gr cal/min cm<sup>2</sup>, is calculated for the first time. The curve for the number of sunshine hours registered at Ilmala falls between 0,015 and 0,50, which indicates that the sunshine autograph at Ilmala begins to record the intensity when it reaches 0,30—0,34. (Knowledge of this fact is important for the computation of heat totals for those periods, during which no registration took place.)

Totals of heat per hour during each month are given for different kinds of radiation, and also day totals for clear and cloudy days, as well as totals for months and years. A comparison between the totals of heat radiation before and after noon shows 3—4 % average excess for hours after noon. On the basis of material gathered from all observations, the heat totals for some of the years, during which no registration took place, are calculated for the first time, by taking account of the cloudiness, on one hand, and the number of sunshine hours, on the other hand. A combination of both methods gives values which, for the years when registration did take place, agree so well with the measured values, that this procedure seems to be generally applicable.

HARALD LUNELUND, *Registrierung der Sonnen- und Himmelsstrahlung in Helsingfors im Jahre 1931*. Soc. Scient. Fenn. Comm. Phys.-Math. VII. 5. 34 p. Helsinki, Helsingfors, 1933.

The investigation of radiation from sun and sky in Helsingfors during the year 1931 was carried out in much the same manner as during previous registration years. The diffuse radiation was, however, this time determined by screening off direct radiation with the aid of an adjustable, blackened circular ring, instead of the disc, moved by clock-work, which had previously been used. From consideration of space, the results have been stated in a more concentrated form than earlier. The year 1931 was an interesting year as regards the radiation, with considerable deviations from the average figures previously obtained. In January, February, April, and November, heat totals ( $\perp \odot$ ) were uncommonly low, in March, June, August, and October remarkably high. Records of direct solar radiation from a period of about 5 years, records of total radiation from 4 and of diffuse radiation from 3 years now being

available it is already possible to get a fairly true picture of mean values as well as extreme figures for different kinds of radiation. The greatest variations as to heat totals ( $\perp \odot$ ) have been found for November, for which the ratio max./min. is = 4,1. Next to it come January with 3,6 and December with 3,4. Variations in the total radiation are, of course, smaller, owing to the levelling influence of the diffuse radiation. The ratio max./min. is in December 2,5, in November 2,0. The highest radiation total for 10-day periods is reached in the period 11th—20th of June, the lowest ones towards the end of November and in the beginning of December. The average total for a year is for direct solar radiation ( $\perp \odot$ ) 89,9 and for a horizontal surface 42,6 Cal/cm<sup>2</sup>, for total radiation (horizontal surface) 76,8, and for diffuse radiation 33,0 Cal/cm<sup>2</sup>.

RUNAR MEINANDER: *Über die nächtliche Wärmestrahlung in Helsingfors.* Soc. Sc. Fenn. Comm. Phys.-Math. IV. 16. 21. S. Helsingfors. 1930.

In der Arbeit wird eine Übersicht über die in den Jahren 1923 und 1924 im Meteorologischen Institut der Universität Helsingfors ausgeführten Ausstrahlungsmessungen gegeben. Die Beobachtungen wurden mit dem bekannten Ångström'schen Pyrogeometer in dem Turme des Physikalischen Instituts in 48 m Meereshöhe ausgeführt.

Nach Ångström (Met. Zeitschr. 1919 S. 258) ist die Ausstrahlung  $R_m$  bei der Bewölkung  $m$ , wenn  $R_0$  diese Strahlung unter entsprechenden Verhältnissen gegen den heiteren Himmel ist, gleich  $R_m = (1 - \frac{a m}{100}) R_0$ .

Als Mittelwerte von  $a$  wurden erhalten:

Dicke oder niedrige Wolken (St-Cu, A-St, Nb)	7,6
Hohe und leichtere Wolken (A-Cu, Ci-St)	5,2
Leichte Schleier (Ci-St)	2,6

Als Mittel von 31 Beobachtungen bei ganz heiterem Himmel wurde  $R_0$  auf 0,190 gr. cal. pro cm<sup>2</sup> min. (durchschnittlicher Fehler  $\pm 0,014$ ) bestimmt.

Eine Untersuchung über die effektive Ausstrahlung  $R$  und die Gegenstrahlung der Atmosphäre  $E$  bei heiterem Himmel und verschiedenen Wetterlagen ergibt:

	$R$	$E$
Polarluft .....	0,208	0,237
Kontinental-Luft aus E .....	0,169	0,282
Maritime Luft, aus W oder NW .....	0,183	0,284
Maritime Luft mit südlicheren Bahnen .....	0,199	0,307

Wie zu erwarten ist die Gegenstrahlung der Atmosphäre am kleinsten bei echter Polarluft, am grössten bei südlicher maritimer Luft.

	R	E
Deutliche Hochdruckgebiete .....	0,178	0,279
Mittellagen. Gerade Isobaren .....	0,185	0,279
Sekundäre Randgebilde eines Hochs .....	0,210	0,250
Beinahe zyklonal .....	0,177	0,297

Die sekundären Randgebilde eines Hochs zeigen die grösste Ausstrahlung und entsprechend die kleinste Gegenstrahlung, eine Folge von den in diesen Gebieten auftretenden absteigenden Luftströme.

Reihenbeobachtungen in drei Nächten bei wolkenlosem Himmel zeigen, dass das Maximum der Ausstrahlung kurz nach Sonnenuntergang erreicht wird.

E. PALMÉN, *Strom- und Windbeobachtungen an den Feuerschiffen in den Jahren 1928 und 1929*. Merentutkimuslaitoksen julkaisu, Havsforskningsinstitutets skrift N:o 73, 58 p. Helsinki-Helsingfors 1930.

E. PALMÉN, *Strom- und Windbeobachtungen an den Feuerschiffen in den Jahren 1930 und 1931*. Merentutkimuslaitoksen julkaisu, Havsforskningsinstitutets skrift N:o 83. 85 p. Helsinki-Helsingfors 1933.

The above publications contain a record of observations on currents and winds, made at the Finnish lightships. Current measurements are made 3 times a day at three different depths with the aid of so-called current crosses and buoys. The velocity of the wind is estimated on the Beaufort scale, the direction of the wind in relation to 16 or 32 points of the compass, and the latter applies also to the estimation of the direction of the current. None of the values thus obtained is corrected according to the declination of the compass. The velocity of the current is expressed in cm/sec. and the direction of the current is throughout to be understood as the direction, from which the current is coming.

E. PALMÉN, *Untersuchungen über die Strömungen in den Finnland umgebenden Meeren*. Soc. Sc. Fenn. Comm. Phys.-Math. V. 12. 94 p. Helsingfors, 1930.

This paper consists of three main parts. The first part gives a summary account of the general conditions of currents in the Baltic seas surrounding Finland, chiefly based on the current measurements made on board of Finnish, Swedish, and Estonian lightships during the years 1923—1927. A characteristic feature of average conditions in this area of exploration is the formation of a cyclonically circulating current, which is most strongly marked in autumn and in winter.

The second part is devoted to a closer examination of the current at the surface and in deep water at the lightship Finngrundet in the southern part of the Gulf of Bothnia. The surface-current, the variations of which are grouped according to the respective winds prevailing at the same time, shows

a deflection of  $35^\circ$  to the right of the wind direction, while the current at a depth of 20 m. (the depth of the sea being 23 m) is deflected  $54^\circ$  to the right. The wind-drift current, thus, turns  $19^\circ$ , on the average, to the right between 0 and 20 m, which is well in accordance, qualitatively, with the current theory of Ekman. The velocity of the surface-current is accelerated with the wind velocity, the former being directly proportional to the latter. This observation, too, is well in accordance with those values for the relation between wind and current, which have been obtained in other pelagic regions. As regards the variation of current velocity with depth, on the other hand, it is more difficult to establish facts fitting in with prevalent theories. A corresponding study of the relations between winds and currents was also made on board of other lightships; the divergences of the results obtained from those related above are due to geographical factors of a local nature.

The third part deals with a special problem, *viz.* the question of vertical circulation caused by the wind in the Gulf of Finland and the distribution of temperature, salinity, and currents, determined by the same. A special grouping of the material gathered for the entire period, during which regular observations were made, gives a clear picture of the connection between currents in a stratified sea and the solenoidal field formed by indirect agency of the currents. Inversely, it is possible to compute from that solenoidal field the vertical distribution of currents in different cross-sections of the Gulf of Finland. The values obtained by different computations, in which the influence of friction has been left out of consideration, are verified, on the whole, by observations made on the currents. In this connection, the variation in temperature and salinity in different parts of the Gulf of Finland with winds of different types is subjected to a separate examination. The remarkable interaction between wind-drift current and convection current within a limited, stratified sea is clearly brought out in this paper.

E. PALMÉN, *Über die Einwirkung des Windes auf die Neigung der Meeresoberfläche*. Soc. Sc. Fenn. Comm. Phys.-Math. VI. 14. 50 p. Helsingfors, 1932.

In this paper, an attempt is made to determine, empirically, the declivity of the surface of the sea, caused directly by the tangential stress of the wind on the water. By grouping the water levels in certain selected triangles, extending over different regions of the Baltic Sea (in this case the Gulf of Bothnia and the Gulf of Finland), according to the mean wind prevailing within the respective triangles coincidentally with the water levels considered in each case, certain primary values for the declivity in question are obtained. These values are corrected by eliminating certain other factors, such as the static effect of the atmospheric pressure and the influence of currents as well as the rotation of the earth. The static effect of the atmosphere is determined directly by the specific weight of the water, as compared with that of mercury.

The combined influence of current and earth rotation is dependent, in a considerable degree, on the form of the sea-basin, being particularly powerful in a pelagic region of extended length, as the Gulf of Finland and certain parts of the Gulf of Bothnia. The pure effect of the wind is inversely proportional to the depth of the sea, and a square function of the wind velocity. For the Bothnian Sea, at a mean depth of about 70 m, the following empirical formula for the declivity caused directly by the wind ( $\psi$ ) is obtained:

$$\sin \psi = 2.1 \cdot 10^{-8} V + 0.32 \times 10^{-8} V^2 \quad (V = \text{wind velocity in m/sec.})$$

With the aid of the theory for a stationary condition, it is possible to compute from the above values the tangential stress of the wind as well as the coefficient of eddy viscosity (turbulence friction). This computation is, however, subject to the condition that the last-mentioned coefficient is independent of the depth. Thus, both the tangential stress and the coefficient of friction are found to be functions of the wind velocity. The quantitative values arrived at are well in accordance, as to their order of magnitude, with determinations previously made in a different way by H. U. Sverdrup and others.

In addition, a number of specific results pertaining to the heaping up of the water in particular pelagic regions, directly or indirectly caused by the wind, are included in this paper. The difficulty of passing from given empirical values of great accuracy, obtained from the excellent supply of water level data, to a computation of the fundamental quantities, such as the tangential stress of the wind, coefficient of friction, etc., is partly due to deficiencies in the theories and to the irregular shape of the sea-basins in question.

E. PALMÉN, *Aerologische Untersuchungen der atmosphärischen Störungen (mit besonderer Berücksichtigung der stratosphärischen Vorgänge)*. Soc. Sc. Fenn. Comm. Phys.-Math. VII. 6, Mitteil. des Met. Inst. der Univ. N:o 25. 65 p. Helsingfors 1933.

This paper is partly a summary of the author's previous investigations, most of which have been published in »Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre». The striking variations in temperature and pressure, occurring in different layers of the atmosphere in connection with atmospheric disturbances (cyclones and anticyclones), are divisible into two different groups of phenomena, being either of a thermic-advective or of a dynamic-convective nature. There is, however, an internal connection between these two groups, which makes a separation of them in every single case very difficult. During the primary, »wave-like» stage of a cyclone, the changes in temperature, both in the troposphere and in the stratosphere, as well as the variations in the altitude of the tropopause are attributable, for the most part (though not wholly) to horizontal displacements (advective processes), interrelated at different levels according to a comparatively simple rule, which has been analyzed

in detail by J. Bjerknes. As regards the so-called »polar-front disturbances», two extreme levels for the variation in temperature are found, viz. 4—7 km and 11—13 km, according to observations made in Central Europe and in Scandinavia. The change in the temperature has opposite sign at the two main levels just mentioned. The coincident changes in the altitude of the tropopause may amount to 3—5 km in 24 hours. Observations show that the so-called polar front (the boundary between tropical air and polar air) can frequently be traced all the way up to the stratosphere.

At a later stage of development, those vertical movements, which appear in connection with the occlusion of the cyclones, acquire a greater importance. The changes of temperature observed at this stage in the lower layers of the stratosphere are particularly typical. The stratosphere is drawn down, in consequence of the occlusion of the cyclone in the troposphere coincidentally with the fall in pressure, and the temperature rises adiabatically. Thus, a low altitude of the tropopause and high temperature in the stratosphere (»tropopause funnel») belong to the characteristic features of an occluded cyclone. On those occasions, however, the tropopause does not always oscillate in the shape of one coherent boundary surface between the troposphere and the stratosphere; it happens that a re-formation of the tropopause takes place at a lower level, as a result of the development of a marked field of deformation in a vertical direction. This explains i.a. the occasionally observed sinking of the stratosphere down to a level of 5 or 6 km. A case of this phenomenon is analyzed at particular length.

An interesting question is that of the characteristic temperature gradients in the vicinity of the tropopause in different synoptic situations. An examination of a large number of observations made in England and Scandinavia has established that the tropopause in typical cyclones as well as anticyclones is characterized by a pronounced inversion. The simplest explanation of this phenomenon is found in the field of deformation, forming on the occasion of great disturbances, a sketch of which is included in this paper.

At the end of the paper, the question of the »contributions» from the troposphere and the stratosphere to the dynamics of the disturbances is discussed on the basis of the preceding exposition. The author contends that the disturbances are chiefly due to occurrences in the troposphere, calling attention to the necessity of taking into account the transformation of potential energy into kinetic energy. As a result of the reaction of the troposphere on the stratosphere, however, considerable variations in temperature and pressure occur in the lower stratosphere. This phenomenon is causally related to the horizontal as well as the vertical distribution of the temperature in the lower layers of the stratosphere. A number of other specific questions, which cannot be entered into here, are also touched upon in the same paper.

U. PERSONEN: *Relative Bestimmungen der Schwerkraft in Finnland in den Jahren 1926—1929*. Veröffentlichungen des Finnischen Geodätischen Institutes N:o 13. 168 S. u. 1 Karte, Helsinki 1933.

Die Bestimmungen der Schwerkraft in Finnland in den erwähnten Jahren wurden ebenso wie diejenigen in den Jahren 1924—1925 (vgl. darüber Verf. in den Veröff. d. Finnischen Geodätischen Institutes N:o 9) mit einem v. Sterneckschen Vierpendelapparat und vier Messing- und vier Invarpendeln ausgeführt. Als Beobachtungsuhr diente eine Sekundenpendeluhr, deren Gang mit den Zeitsignalen von Nauen oder Bordeaux verglichen wurde. Der mittlere Fehler zwischen Ausgangspunkt und Beobachtungsstation betrug  $\pm 0.001 \text{ cm/sec}^2$ .

1926 wurden Beobachtungen auf 26 Aussenstationen ausgeführt, die mit Berücksichtigung der säkularen Landhebung so gewählt waren, dass sie annähernd auf drei senkrecht zu den Isobasen der Landhebung verlaufenden Linien lagen. Ausser diesen Bestimmungen wurde noch die Schwerkraft auf zwei Stationen in Schweden bestimmt und zwar in Stockholm und Grisslehamn, wo die südfinnische Dreieckskette sich an die schwedische anschliesst.

Die Schwerkraftbestimmungen des Jahres 1927 wurden in der Nähe der Dreieckspunkte der südfinnischen Triangulation sowie auf den Inseln des Finnischen Meerbusens vorgenommen.

Zur Kontrolle der klassischen Gradmessung von Maupertuis in Lappland wurden 1928 die astronomischen Ortsbestimmungen auf den Endpunkten der Gradmessung neu ausgeführt und dabei auch die Schwere auf den Endpunkten Tornio und Pello sowie auf einem Zwischenpunkt bestimmt.

Die 25 Stationen für die Schwerebestimmungen im Sommer 1929 wurden so gewählt, dass die Schwerkraft in grossen Zügen für den ganzen südlich vom 64. Breitengrad liegenden Teil Finnlands ermittelt wurde.

Den Untersuchungen der Genauigkeit der Beobachtungen wurde grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Die Veröffentlichung enthält eine kritische Übersicht über den verwendeten Beobachtungsapparat, über die Möglichkeiten von Verbesserungen und die daraus sich ergebende Erhöhung der Genauigkeit.

Am Ende dieses Teiles gibt eine Tabelle die Schwerkraftwerte und ihre Anomalien, die aus den in der vorliegenden Veröffentlichung mitgeteilten Bestimmungen sowie aus allen früheren finnischen Bestimmungen, insgesamt auf 111 Feldstationen, berechnet wurden.

Der Veröffentlichung ist eine Karte beigelegt, auf der die Schwerestationen mit den Anomalieangaben und die Kurven gleicher Schwereanomalie gezeichnet sind. Wenn auch die negativen Anomalien, also die Schwerkraftdefekte, in dem durchforschten Teile Finnlands überwiegen, so ist doch, wie zu erwarten war, kein Zusammenhang zwischen der Landhebung und den Schwerewerten festzustellen. Besonders auffallend sind drei Defektgebiete der Schwere,

das eine am Finnischen Meerbusen zwischen Helsinki und Viipuri, das andere auf Åland, das dritte in der Gegend von Vaasa und der Bottnischen Meerenge. Die beiden ersteren fallen ungefähr mit Rapakivi-Gebieten zusammen, auch in der Nähe des dritten ist von den Geologen Rapakivi vermutet worden. Doch ist darauf hinzuweisen, dass der Rapakivi, wenn er auch etwas leichter als die anderen Granitarten Finnlands ist, in grosser Mächtigkeit (etwa 10—12 km) auftreten müsste um die Anomalien erklären zu können. Vielleicht ist auch im Zusammenhang mit dem Rapakivi irgendeine andere geologische Erscheinung wirksam, die den Schwerkraftdefekt verursacht.

Weiter wird darauf hingewiesen, dass die Defektgebiete der Schwerkraft deutlich den Meeren folgen, die Finnland umgeben, und dass der äussere Salpausselkä in bezug auf seine Umgebung einen Überschuss an Schwerkraft aufweist und somit isostatisch nicht kompensiert ist.

Zum Schluss referiert Verf. den Grundgedanken der optischen Koinzidenz, durch die sich die Missstände des elektromagnetisch arbeitenden Koinzidenzapparates beseitigen und die Genauigkeit der Beobachtungen erhöhen lassen. In den späteren Jahren ist diese Methode bei den Schwerkraftbestimmungen immer verwendet worden und dabei hat es sich erwiesen, dass die Genauigkeit tatsächlich zugenommen hat.

HENRIK RENQVIST, *Finlands jordskalv*. Referat: Erdbeben in Finnland. *Fennia* 54, 1, 113 S. Hels. 1930,

Die Arbeit enthält ein chronologisches Verzeichnis aller in Finnland verspürten Erdbeben, soweit Angaben im Druck oder MS dem Verfasser zugänglich waren. Insgesamt sind 238 Fälle gebucht worden, von 1610 bis 1929, jedoch ist der seismische Charakter einer Anzahl Fälle als fraglich zu bezeichnen. Die Wirkung und Art der Erscheinungen wird besprochen, jährliche und tägliche Perioden (Maximum nachts, bzw. im Winter) werden berechnet, die Schüttergebiete aller Beben sind in Karten eingetragen, Beziehungen zwischen Frequenz und Fläche, maximaler Beschleunigung und Fläche usw. sind dargelegt. Die Beben in Finnland sind seltene Erscheinungen von geringer Stärke (Maximum etwa VI Mercalli-Canc.), können aber verhältnismässig grosse Schüttergebiete (bei 7 Beben 100000 km<sup>2</sup> oder mehr, ein Beben hat sogar mehr als 200000 km<sup>2</sup>) aufweisen.

Ausgehend von der vom Verf. vorgeschlagenen und näher auseinandergesetzten Definition der Seismizität — die Seismizität eines Orts=Anzahl der in 100 Jahren hier verspürten Erdbeben — und unter Darlegung der Berechnungsmethode wird die Seismizität berechnet und auf einer Karte wiedergegeben. Es erweist sich, dass ein Gebiet, das sich von der Bottenwiek nach NE erstreckt, die grösste Seismizität in Finnland (bis über 30 nach der Definition) besitzt.

Die Ursachen der Erdbeben in Finnland werden besprochen: ihr Zusammenhang mit der Landhebung liegt nahe; jedoch scheint es Verf., dass die Beben in erster Linie entweder als Zeichen einer durch die Landhebung mitverursachten Schwäche (horizontal wirkende Kräfte!) in der Landenge Bottenwiek-Weisses Meer, oder auch als Kristallisationserscheinungen in grösseren Tiefepaketen der allmählich sich hebenden Kruste, nicht aber als Auslösung tektonischer Spannungen zwischen Stücken der oberflächlichen Schollenmosaik anzusehen sind. In Einzelfällen sind isostatische Rückwirkungen der von der Eiszeit herrührenden ungleichförmigen Belastung anzunehmen.

HENRIK RENVIST, *Water level records from Finland previous to 1913*, Merentutkimuslaitoksen Julkaisu, Havsforskningsinstitutets Skrift 76, 176 p. Hels. 1931.

The paper contains a discussion of the water level stations on the coasts of Finland as to the methods and instruments used, zero heights and bench marks, and gives daily readings and monthly and yearly means, all reduced to a common datum level which is 200 cm below the mean sea level at the epoch 1921. 0. The number of stations (St.) active in each year, and the sum total received by adding the number of months during which each station has been active (M.), are summarized in the following table.

Year	St.	M.	Year	St.	M.	Year	St.	M.
1841	4	17	1865	7	63	1890, 91	9	105
1842	2	9	1866	8	89	1892, 93	9	104
1843	1	3	1867—70	8	96	1894	9	105
1851	1	12	1871	8	94	1895	9	104
1852	6	23	1872—74	8	96	1896	9	105
1853	9	56	1875	7	84	1897	9	104
1854	4	23	1876	8	91	1898	9	105
1855	1	4	1877	8	96	1899—02	9	104
1856	7	32	1878	8	93	1903	9	106
1857	9	53	1879—82	8	96	1904, 05	9	104
1858	6	67	1883	9	100	1906	9	105
1859	7	75	1884	10	111	1907	8	93
1860	7	71	1885	10	117	1908, 09	8	92
1861	6	66	1886	9	104	1910	8	94
1862	5	57	1887	9	105	1911	7	84
1863, 64	4	48	1888, 89	9	104	1912	7	77

The reliability of the readings as material for computing the gradual upheaval of the coast is discussed for the different series.

HENRIK RENVIST, *Bathymetric Chart of the Bothnian Bay and of the North Kvark. Echo soundings in the years 1927—1929*, Merentutkimuslaitoksen

Jul.kaisu, Havsforskningsinstitutets Skrift 68, Fennia 52, 6, 28 p. Hels. 1930.

The paper describes a survey made on board s/s »Nautilus» during a few weeks of the years 1927—29. The total number of working hours was 277, the number of soundings made was 6055. Comparisons with earlier charts are included, and the conspicuous features of the new chart (scale 1:800 000, depth curves for every 20 metres) are discussed in the paper.

HENRIK RENVIST, *Havsdemarkation Sverige — Finland*, Referat: Meeresdemarkation Schweden — Finnland, Terra 1930, Pp. 217—222.

Eine politischen Gesichtspunkten fern stehende Frage (Verteilung der Schüttergebiete grösserer Erdbeben auf Schweden und Finnland) hat Verf. veranlasst eine Meeresgrenze festzustellen. 2 Karten.

HENRIK RENVIST, *Till tjockans skuldregister*, Suomen Merenkulku—Finlands Sjöfart 1931, Pp. 7—11.

Nach den Angaben der Kapitäne der finnischen Dampfer »Arcturus» und »Oberon», die am 10. Dez. 1930 im Kattegatt im Nebel kollidierten, wird der Verlauf des Unglücks rekonstruiert und der bis etwa 45° betragende Fehler in der Feststellung der Richtung, in welcher die Signale gehört wurden, gefunden. Die Lautbahn wies eine Krümmung mit dem Winde auf.

HENRIK RENVIST, *Strömmen*, Suomen Merenkulku — Finlands Sjöfart 1931 Pp. 56—58.

Berichtigung der Stromschätzungen der Dampfer »Arcturus» und »Oberon».

HENRIK RENVIST, *Kasvillisuuden peittäjä osa Suomen järviä*. Referat: Das Areal der Vegetationsdecke in den Seen Finnlands. Terra 1932, Pp. 47—56.

Die von der Tiefenkurve 1.2 m einerseits und von der Strandlinie andererseits begrenzte Wasserfläche wird unter Benutzung der bathygraphischen Kurven von 174 Seen im Wassergebiet des Kokemäenjoki (Kumoflusses) für verschiedene Wassergebiete Finnlands berechnet, wobei sich erweist, dass diese Fläche in kleineren Seen prozentual grösser ist. Gebiete mit geringerem Seenreichtum zeigen prozentual grössere Werte der betr. Strandgürtel. Summenwerte für verschiedene Gebiete und für das ganze Land werden extrapolatorisch geschätzt.

HENRIK RENVIST, *Ökar Memel?* Referat: Nimmt die Memel zu? Terra 1931, S. 145—148.

Verf. referiert das von Prof. Kolupaila herausgegebene Jahrbuch II des Hydrometrischen Büreaus Litauens und macht den Versuch Wassermengendaten für einen längeren Zeitraum zu berechnen. Für die Zeitperiode 1890—1929 wird die Wassermengenkurve als zuverlässig angesehen. Es erweist sich, dass die jährliche Wassermenge fortwährend gestiegen ist, und zwar mit etwa 5 % pro Jahrzehnt.

HENRIK RENQVIST, *Memels vattenmängd efter år 1890*. Referat: Die Wasserführung der Memel seit 1890. Terra 1933, S. 125—129.

Meinungsaustausch mit Prof. Kolupaila über die Berechnung der Wasserführung der Memel. Es wird gezeigt, dass die von Kolupaila angebrachten Korrekturen nicht geeignet sind die beobachteten Wassermengenschwankungen zu erklären.

HENRIK RENQVIST, *Sadealueen suurruuden vaikutuksesta tulvamäärään*, Summary: Drainage Basin Area and Maximum Discharge. Teknillinen Aikakauslehti 1933, Pp. 12—20.

The variations of the mean discharge from year to year are greater in basins with great lake area percentage, owing to evaporation from the lake surfaces. As to the floods, the lake percentage has a considerable reducing effect. The author has tabulated basin areas, lake percentages and mean flood discharges for 46 different basins in Finland. A formula is suggested for computing the mean spring flood discharge as a function of the basin area, the lake percentage, and the mean maximum melting loss per day.

The discharge of rain floods per square unit shows a still more marked influence of the basin area, as the maximum regional value of the rain is reduced with increasing extent of the region. Different methods for estimating the maximum rain of a definite duration within a definite area are discussed, and a new formula is suggested.

VEIKKO ROSSI, *Über mikroklimatologische Temperatur- und Feuchtigkeitsbeobachtungen mit Thermolementpsychrometern*: Soc. Sc. Fenn. Comm. Phys.-Math. VI. 25. 22 S. Helsinki 1933.

Die bei den Beobachtungen benutzten Thermolemente werden aus 0.25 mm dickem Kupfer- und Konstantandraht gefertigt. Das eine Thermolement wird durch einen Musselinstreifen befeuchtet, dessen freies Ende in eine Proberöhre gesteckt wird. Nach den im Laboratorium ausgeführten Untersuchungen wird in der Mitteilung zunächst dargestellt, wie der Strahlungsfehler bei den trockenen und feuchten Thermolementen von der Windgeschwindigkeit abhängig ist. Wenn die Strahlung  $0.9 \text{ gr cal} \times \text{cm}^{-2} \times \text{min}^{-1}$  ist, beträgt der Strahlungsfehler bei einem Wind von 0.3 m/sec ungefähr  $0.5^\circ \text{ C}$  und bei 2.1 m/sec ungefähr  $0.2^\circ \text{ C}$ . Bei der Anwendung des feuchten Thermolementes ist der Strahlungsfehler etwas grösser. Der sog. Leitungsfehler bei den feuchten Thermolementen ist von der Psychrometerdifferenz abhängig. Wenn die Psychrometerdifferenz  $4^\circ \text{ C}$  ist, ist er  $0.6^\circ \text{ C}$  und wenn sie  $8^\circ \text{ C}$  ist, beträgt er  $1.12^\circ \text{ C}$ . Den Ventilationsfehler können wir nicht bei der Windgeschwindigkeit  $< 1.0 \text{ m/sec}$  beobachten. Bei einem Wind von 0.11 m/sec ist er  $0.55^\circ \text{ C}$ ; er nimmt sehr rasch zu, wenn die Windgeschwindigkeit abnimmt.

Am Ende der Mitteilung werden einige Mittelwerte der an verschie-

denen Stellen gemachten Beobachtungsserien dargestellt. Aus ihnen geht hervor, wie die Temperatur, die gleichzeitig beobachtete relative Feuchtigkeit und der Dampfdruck sich in einer Höhe von 1 cm bis 4 m über dem Erdboden verteilen.

MATTI SAURAMO, *Zur spätquartären Geschichte der Ostsee*. Extrait des Comptes Rendus de la Société géologique de Finlande N:o 8, 1934. Bulletin de la Commission géologique de Finlande N:o 104, 156 S., 18 Fig., 6 Taf., Hels. 1934.

Verf. gibt in dieser Arbeit vorläufige Mitteilungen besonders über spätglaziale Verschiebungen der Strandlinie im Bereich der Ostsee auf Grund von Material, das über ein Jahrzehnt in S-Finnland gesammelt worden ist. Das Material umfasst weit über 1000 Beobachtungen von alten Stränden, glazifluvialen Deltas und Sedimenten, welche die Art und Zeitverhältnisse der Veränderungen des Baltischen Beckens beleuchten. Die Anzahl der wichtigsten synchronen Strandflächen beträgt 19; ihre gegenseitigen Beziehungen werden durch ein Diagramm beleuchtet, das in horizontaler Richtung das gesamte Landhebungsgebiet vom Quarken bis zum innersten Teil des finnischen Meerbusens und zum S-Ende der Ostsee, in vertikaler Richtung die Höhen zwischen + 284 m und -80 m umfasst. Bis zum Abschluss der Salpausselkä-Stadien war das Ostseebecken ein eisgedämmter See (insgesamt 6—7 verschiedene Stadien) und lag ausserdem zweimal im Niveau des Weltmeers.

Die diese Eisstadien bezeichnenden marinen Strandlinien liegen in 5 verschiedenen synchronen Niveaus, in denen der Wasserspiegel jeweils mehrere Hundert Jahre stand, während sich zwischen ihnen die Strandlinie sehr schnell nach unten verschob. Auf die marinen Stadien folgt der Ancylus-See, dessen aus einer Transgression herrührenden Strand Verf. jetzt stratigraphisch auch im Zentrum der Landhebung gefunden zu haben glaubt; er ist deutlich postglazial, vermutlich aus dem Jahre 600 nach der Eiszeit. Im Zentrum der Landhebung und um dieses herum, in S-Finnland bis zum Salpausselkä, herrschte infolge des grossen Betrages der Landhebung immer Regression, in der Randzone dagegen wurde die Verlandung oft durch Transgression unterbrochen, u.a. zu Beginn der Salpausselkä-Stadien und des Ancylus-Sees sowie mehrere Male in der Litorina-Zeit. Verursacht wurden die Transgressionen in den See-Stadien durch die Landhebung, im Bereich des Meeres nach Ansicht des Verf. durch das Steigen des Weltmeerspiegels, das vom Yoldia-Stadium bis zum Litorina-Maximum ca. 80 m zu betragen scheint. Über den Charakter der Landhebung gibt die Deformation der alten Strandflächen ein deutliches Bild. Die Erdkruste hob sich nicht nur als zusammenhängender Schild, sondern es fanden kleine Dislokationen oder Schollenbewegungen statt und zwar an der einen Stelle mehr, an der anderen weniger. Besonders stark ist auf diese Weise die Gegend Hämeenlinna—Lahti—Kouvola deformiert worden.

S. E. STENIJ, *Zur Theorie der Wasserschwingungen in einem begrenzten Meeresbecken mit besonderer Berücksichtigung des Einflusses vom Luftdruck*. Soc.Sc. Fenn. Comm. Phys.-Math. VI. 16. 78 p., Hels. 1932.

Die Arbeit behandelt die Theorie der Wasserschwingungen in einem begrenzten Meeresbecken mit spezieller Berücksichtigung der Schwingungen, die von Luftdruckveränderungen verursacht werden, und ihre Aufgabe ist, eine theoretische Unterlage für die Behandlung der Wasserstandsvariationen zu geben, die in den östlichen Teilen des Finnischen Meerbusens Überschwemmungen erzeugen.

Im ersten Teil wird die allgemeine Theorie der Wasserschwingungen in einem gegebenen, nicht rotierenden Meeresbecken entwickelt. Die Begrenzung des Meeresgebiets wird in möglichst allgemeiner Form betrachtet und sowohl freie als auch erzwungene Schwingungen werden berücksichtigt, von den letzteren nicht nur die selbständigen Schwingungen, die durch das Einwirken äusserer Kräfte in dem Gebiete des betrachteten Meeresbeckens erzeugt werden, sondern auch die sog. Mitschwingungen, die dadurch entstehen, das das Becken mit einem grösseren Meere mit gegebenen Wasserstandsveränderungen in Verbindung steht.

Die Behandlung erfolgt mit Hilfe der Theorie der Integralgleichungen, was die Zusammenfassung aller obengenannten Erscheinungen in einheitlicher Form ermöglicht. Der Fall der Resonanz wird besonders berücksichtigt.

Im zweiten Teile werden zuerst die Methoden, die bisher zur Berechnung der verschiedenen Schwingungen in einem gegebenen Meeresbassin von langgestreckter Form benutzt wurden, behandelt. Diese Methoden stützen sich darauf, dass die Schwingungen als *stehende* Schwingungen betrachtet werden. Darauf wird eine Methode entwickelt, die aus der Theorie der *fortschreitenden* Wellen hervorgeht, und die für die Behandlung der von Luftdruckvariationen erzeugten Schwingungen besonders geeignet ist. Die Methode besteht in einer Verallgemeinerung der bekannten d'Alembertschen Lösung für die Schwingungen einer gespannten homogenen Saite. Für Bassins mit veränderlichem Durchschnitt wird die Lösung vermittels sukzessiver Approximationen erhalten unter Anwendung der Riemannschen Integrationstheorie der partiellen Differentialgleichungen zweiter Ordnung vom hyperbolischen Typus. Als Anwendung wird die Schwingungsbewegung betrachtet, die von einer mit konstanter Geschwindigkeit beweglichen unveränderlichen Luftdruckformation in einem Meeresbecken von unveränderlichem Querschnitt erzeugt wird.

S. E. STENIJ, *Ein selbstschreibender Apparat für Ausmessung von Mareographenkurven*. Soc. Sc. Fenn. Comm. Phys.-Math. VI. 26. 8 p., Hels. 1932. Die Veröffentlichung enthält ein kurzes Referat über einen Apparat zur Ausmessung von Mareogrammen des Mareographen System Renqvist—Witting.

VILHO VÄISÄLÄ, *Die Wolkenhöhen in Finnland*. Soc. Sc. Fenn., Comm. Phys.-Math. V. 8. 28 p. Helsinki 1930.

Die Abhandlung enthält eine Statistik der Wolkenhöhenbestimmungen mittels Drachen und Pilotballons an 6 Stationen in Finnland i. J. 1914—1927. Im ganzen sind 5040 Beobachtungen behandelt. In 15 Tabellen wird die Verteilung der Wolkenhöhen, Streuung derselben, die mittlere Höhe der Wolkenformen und der jährliche Gang derselben dargestellt.

VILHO VÄISÄLÄ, *Uusi tarkkuusilmapuntari*, Maanmittaus 1931, S. 17—20.

Ein vom Verfasser konstruiertes Luftbarometer, in welchem der Druckunterschied einer abgeschlossenen Luftmenge mit konstanter Temperatur gegen Aussenluft mittels eines Flüssigkeitsmanometers gemessen wird. Das Instrument hat sich als Stoskop zur Konstanterhaltung der Flughöhe eines Flugzeuges bei kartenphotographischen Aufnahmen anderen Instrumente überlegen erwiesen. Finn. Pat. Nr. 14619.

VILHO VÄISÄLÄ, *Bestrebungen und Vorschläge zur Entwicklung der radiometeorographischen Methoden*. Eine vorläufige Mitteilung. Soc. Sc. Fenn., Comm. Phys.-Math. VI. 2. 10 p. Helsinki 1932.

Es wird folgendes Prinzip zur automatischen drahtlosen Übermittlung von meteorologischen Beobachtungen entwickelt: Jedes der zu beobachtenden Elemente steuert einen Kondensator. Diese Kondensatoren werden mittels eines geeigneten Schalters nacheinander in den Schwingungskreis des Senders eingeschaltet. Zur Kontrollierung unerwünschter Einflüsse auf die Wellenlänge des Senders wird ein konstanter Kondensator neben den Messkondensatoren verwendet. Nach diesem Prinzip wird ein kontinuierlicher Radiometeorograph ohne Uhrwerk und eine automatische meteorologische Bodenstation entworfen.

VILHO VÄISÄLÄ, *Über die Wirkung der Windschwankungen auf die Pilotbeobachtungen*. Zweite Mitteilung. Soc. Sc. Fenn., Comm. Phys.-Math. VI. 5. 33 p., Helsinki 1932.

Die Arbeit bildet eine Fortsetzung einer früheren Untersuchung des Verfassers (Soc. Sc. Fenn., Comm. Phys.-Math. II. 19. Helsinki 1925). Hier werden 38 Serien von Pilotballonverfolgungen von je drei Ballonen in 10 Min. Zeitintervallen behandelt.

Nach einigen allgemeinen Überlegungen über die einfach verfolgten Pilotballone wird die Verteilung der gegenseitigen Winddifferenzen aus den drei Ballonen in tabellarischer, graphischer und mathematischer Form diskutiert. Diese Verteilung wird durch die Funktion

$$\varphi = k e^{-c|\Delta|}$$

ziemlich gut dargestellt, wenn  $\Delta$  die Differenz,  $k$  und  $c$  Konstanten sind.

Dann wird die mittlere Schwankung einer Pilotbeobachtung und die Makroturbulenz der Luftbewegung behandelt. In bezug auf die Turbulenz wird folgender Satz aufgestellt: Das Turbulenzellipsoid ist in der Bodennähe etwas in der Windrichtung gestreckt und vertikal abgeplattet. Die Streckung nimmt mit der Höhe und auch beim Ausgleichen der kürzeren Perioden ab. In grösseren Höhen (etwa 1—4 km) oder für Schwankungen längerer Periode wird das Turbulenz-Ellipsoid sogar in der Windrichtung verkürzt. Die vertikale Achse des Ellipsoids nimmt zuerst mit der Höhe vom Boden zu, dann verläuft sie monoton mit dem Temperaturgradienten.

V. R. ÖLANDER, *Über die Beziehung zwischen Lotabweichungen und Schwere-anomalien sowie über das Lotabweichungssystem in Süd-Finnland.* Suomen Geod. lait. julk. — Veröff. d. Finn. Geod. Inst. N:o 17; 23 S Helsinki 1931.

Sowohl Lotabweichungen wie Schwereanomalien werden in erster Linie durch vorhandene Massentunregelmäßigkeiten in der Erdkruste hervorgerufen. Es ist auch — unter gewissen vereinfachenden Annahmen über die Natur der Unregelmäßigkeiten — möglich, Lotabweichungen aus den bekannten Schwereanomalien zu berechnen. Verf. benutzt die von Pesonen veröffentlichten Schwereanomalien in Süd-Finnland (etwa 105 Stationen südlich des Breitengrades 64°), um für die begonnene Ausgleichung des astronomisch-geodätischen Dreiecksnetzes des Geodätischen Institutes ein den gravimetrischen und astronomischen Beobachtungen möglichst gut angepasstes Koordinatensystem zu schaffen. Die Berechnung geschieht in der Weise, dass aus den beobachteten Schwereanomalien die sie erzeugenden Massen- oder Dichteanomalien erschlossen werden und zwar unter verschiedenen Annahmen über die Dicke der gestörten Schicht der Erdkruste sowie ohne und mit Annahme einer isostatischen Kompensation der störenden Massen, und danach aus den Dichteanomalien die Lotabweichungen für ausgewählte Punkte berechnet werden. Ein Vergleich der so berechneten Lotabweichungen mit denjenigen, die sich aus dem astronomisch-geodätischen Netz ergeben haben, gibt die Möglichkeit, die Systemkorrektur der geodätischen Koordinaten zu bestimmen. Eine Überlegenheit der einen oder anderen Annahme lässt sich nicht feststellen; alle geben innerhalb der Genauigkeitsgrenzen übereinstimmende Ergebnisse. Die übrigbleibenden Fehler zeigen, dass bei der Ermittlung der Lotabweichungen aus den Schwereanomalien eine Genauigkeit von etwa  $\pm 1''$  in beiden Komponenten erzielt worden ist. Die Korrektur des Lotabweichungssystems ist in beiden Koordinaten auf etwa  $\pm 0.4''$  genau. — Ein Vergleich des gewonnenen Systems mit dem mitteleuropäischen Lotabweichungssystem spricht zugunsten des angewandten Hayford'schen Referenzellipsoides; sogar eine noch

grössere Halbachse wäre möglich. — Verf. hat später eine Darstellung des Geoides in Süd-Finnland in dem neuen System in Form einer Karte mit Höhenschichtlinien des Geoides im Verhältnis zur Ellipsoide veröffentlicht; die Karte ist dem Berichte Finnlands in den »Verhandlungen der in Warschau 1932 abgehaltenen 6. Tagung der Baltischen Geodätischen Kommission« (Helsinki 1933; Seite 72) beigegeben.