

Johtaja J.J. Sederholm ja maanjäristysten popularisointi

PÄIVI MÄNTYNIEMI

Seismologeille on tuttua, kuinka puhelimet soivat taajaan pahan maanjäristyskatastrofin jälkeen. Toimittajat ottavat yhteyttä, ja seismologeja näkyy tv-lähetyksissä. Tekniikan kehitys on vuosien mittaan tuonut lisää viestintäkanavia, mutta asiantuntijuuden äkillisessä kysynnässä ei sinänsä ole mitään yllättävää tai uutta. Messinan maanjäristys 28. joulukuuta 1908 aiheutti Euroopan tuhoisimman järistysonnettomuuden sitten Lissabonin vuonna 1755. Se oli myös aikansa mediatapaus kautta mantereen. Suomessa etenkin geologi Jakob Johannes Sederholm pyrki jakamaan tieteellistä tietoa maanjäristyksistä.

Messinan maanjäristys sanomalehdistön kuvaamana

Vuoden 1908 päättyessä pitkin maailmaa kii-ri uutisia tuhoisasta maanjäristyksestä Italiassa. Se oli iskenyt maan eteläkärkeen Kalabriiaan ja koilliseen Sisiliaan 28. joulukuuta. Ajanhetki aamuviiden jälkeen ja kurja talvisää johtivat siihen, että asukkaat jäivät kodeissaan sortuvien seinien armoille. Lähes kokonaan maan tasalle romahtanut Messina antoi nimensä järistykselle, vaikka useat muut kaupungit vaurioituivat yhtä pahoin. Entiset kadut muodostivat kanjoneita kivikasoiksi luhistuneissa kaupunginosissa. Messinansalmesta kohosi hyökyaalto (kuva 1).

Uutistulva saavutti myös maanosan pohjoisen kolkkan. Lyhyehköt sähköet ehtivät Suomen maakuntalehtiinkin vanhan vuoden puolella (esim. *Mikkelin Sanomat* 31.12.1908). Tapahtuma valtasi runsaasti palstatilaa viimeistään vuoden 1909 alussa. Suuria etusivun otsikoita ei juuri ollut, vaan ulkomaan uutiset löytyivät yleensä myöhemmiltä sivuilta. Uutisissa julistettiin hävityksen määrää ja kauhisteltiin ihmiskuntaa kohdanneen onnettomuuden vakavuutta (*Uusi Suometar* 31.12.1908, 1.1.1909, *Helsingin Sanomat* 6.1.1909). Huomiota suotiin maan päältä kadonneelle loistolle: ylistettiin Messinan marmoripalatsien ja kirkkojen uhkeutta, taideaarteiden runsautta, sataman mahtavuutta. Joissakin lehdissä tekstiä höystettiin kuvilla, mikä ei ollut kovin tavallista vielä tuohon aikaan. Esiteltiin järistysalueen karttaa tai kaupunkinäkymiä ennen ja jälkeen maanjäristyksen (*US* 1. ja 10.1., *Åbo*

Katastrofin kohdanneen alueen hätä on ilmeinen. Tuli on paikoin päässyt irti. Nälänhädän ja kulkutautien pelätään leviävän. Täpötäydet laivat tuovat järkytyksestä suunnitetaan olevia pakolaisia pois järistysalueelta. Reggio di Calabria, Catania, Scilla, Palmi, Calanna ... tuhon runtelemien paikkakuntien lista pitenee.



Hrůzyplná noc 28. prosince 1908 v Mesině. Rozbouřené moře zalévá vlnami svými zemětřesením spuštěné město ničící a pustošící vše, co dosud bylo zachováno.

Kuva 1. Messinansalmi maanjäristyksen aikana. Tuntematon tšekinkielinen julkaisu yksityiskokoelmasta. Lähde: Uusi Kozák-kokoelma, Praha. Julkaisulupa: NISEE-PEER, University of California, Berkeley.

Figure 1. Strait of Messina during the earthquake. Unidentified Czech-language publication, private collection. Source: New Kozák collection in Prague. Courtesy of the NISEE-PEER, University of California, Berkeley.

Underrättelser 5.1., *Turun Lehti* 9. ja 12.1. 1909).

Pääkaupungin ja muun maan pankkikontoreissa järjestettiin rahankeräys 5.–11. tammikuuta: ”Suomen kansalla on yhtä suuri syy kuin muillakin kansakunnilla ilmaista ei ainoastaan sanoin vaan myöskin toin sitä hakeata myötätuntoisuutta, jota täälläkin on herättänyt sanoma siitä onnettomuudesta, joka on kohdannut Italiaa...” (mm. *Suomalainen Wirallinen Lehti* 5.1.1909). Vetoomuksen allekirjoittaneet olivat vaikuttajia yhteiskunnan eri aloilta, tiede- ja taidemaailmasta, mukana J.J. Sederholm.

Suuren hävityksen aiheuttanut luonnonilmiö ihmettytti ja kauhistutti: mitkä ovat ne voimat, jotka silmänräpäyksessä romahduttavat kukoistavia kaupunkeja, uhkaavatko ne paitsi kaukaisia maita myös Pohjolaa?

Maanjäristyksistä ja niiden syistä

Messinan maanjäristys rekisteröitiin 110 seismografilla eri puolilla maailmaa, ei kuitenkaan Suomessa, joka liittyi kansainväliseen havaintojärjestelmään vasta myöhemmin. Kotimainen seismologia pohjautui makroseismisiin kyselylomakkeisiin, joilla kerättiin huomioita lähi-seutujen maanjäristysten vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön. Suomen Maantieteellinen Seura (SMS) vasta-

si makroseismologiasta 1900-luvun alkupuolella (Mäntyniemi 2017).

Messinan katastrofin herättämään kysymysten sumaan tarjosi vastauksia etenkin Sederholm (1863–1934; kuva 2). Hän oli toiminut Geologisen komission (nykyisen Geologian tutkimuskeskuksen edeltäjän) johtaja-



Kuva 2. J.J. Sederholm laivamatkalla Pellingin saarelle, 1914. Lähde: Geologian tutkimuskeskus, GTK.

Figure 2. J.J. Sederholm on board a ship to the island of Pellinki, 1914. Source: Geological Survey of Finland.

na jo viidentoista vuoden ajan (Tanner 1936, Korsman 1998, Edelman 1998, Scheinin ja Korsman 2007, Papunen 2009). Sederholm oli tuolloin myös SMS:n puheenjohtaja (*Sällskapets Förhandlingar åren 1904–1911*, s. 109), mutta kansanvalistus ei sisältynyt Seuran päämääriin. Tuota pikaa sanomalehdissä ilmestyi Sederholmin laatimia katsauksia maanjäristyksistä ja niiden syistä.

Maanjäristysten luonteesta oli kiinnostavaa tietoa: ”... on maanpinnassa tapahtunut liukumista määrättyä, enimmäkseen luotisuuria halkeamia pitkin” (mm. *Karjala* 5.1.1909). Tällaisten ”murtowiiwojen” eli ”heikkouswiiwojen” olemassaolo paljastuu usein vasta maanjäristyksessä, ja tuho on yleensä suurin niiden lähellä. Sederholm tukeutui yhden seismologian uranuurtajan, ranskalaisen F. de Montessus de Balloren (Cisternas 2009), itävaltalaisen E. Suessin ja amerikkalaisen W.M. Hobbsin töihin. Hobbsin (1907) tutkimukset osoittivat kohdealueen edellistenkin maanjäristysten sattuneen suoria viivoja pitkin. Vastasattunut järistys liittyi ”ilmeiseen maanjäristyswiiwaan” (*en utpräglad jordbäfningslinje*) Sisilian itäisellä rannikolla. Kaksi ja puoli vuotta aiemmin San Franciscoa ravistellut maanjäristys vahvisti luottamusta tähän ajatteluun, kun liike tapahtui siinä pitkin samankaltaista linjaa (*ÅU* 5.1.1909).

Sederholm esitti henkeäsalpaavan tiedon: maanjäristysvyöhykkeet myötäilevät merkittäviä vuorijonoja, jotka ovat muodostuneet viimeisimpinä geologisina aikakausina. Valtaosa maailman maanjäristyksistä, etenkin kaikkein voimakkaimmat, sattuvat niissä ja Tyynenmeren ympäristössä. Vakaata Fennoskandiaa eivät Messinan kaltaiset luonnonmullistukset uhkaa (*Työmies* 5.1., *Österbottningen* 8.1.1909). Pohjolan viimeisimmät suuret maanjäristykset ajoitettiin satojen tai kymmenien tuhansien vuosien taakse.

Maanjäristysten perimmäisistä syistä tie-

de osaa antaa vain epätäydellisiä vastauksia, kertoi Sederholm (*Suomalainen, Österbottningen* 8.1.1909). Maapallon sisus on todennäköisimmin kiinteä (*Sosialidemokraatti* 12.1.1909). Sen korkea lämpötila aiheuttaa maanpinnan liukumista, kohoamista ja painumista, mistä saamme toisinaan kauhistuttavia muistutuksia.

Yleistajuisia esitelmiä

Toinen kansanvalistuksen muoto olivat esitelmät, joita Sederholm piti vuorotellen maanjäristyksistä ja tulivuorista. Lisähoukuttimina olivat runsaslukuiset skioptikonkuvat, eränläiset varhaiset diakuvat. Lehtitietojen mukaan ensimmäinen esitelmä maanjäristyksistä ja niiden syistä kuultiin maanantaina 18. tammikuuta 1909 Suomen Tiedeseuran kokouksessa (*Hufvudstadsbladet* 17.1.1909; kuva 3a). (Tieteellisten seurojen talo sijaitsi tuolloin Helsingissä osoitteessa Kasarmikatu 24.) Esitelmä kertaantui, kun sen sisältöä esiteltiin sanomalehdissä (*HBL* 28.1., *Suomalainen Kansa* 28.1., *HS* 29.1., *US* 31.1.1909). Hie-
man kaarrellen tuli todetuksi, että ”mitään aiwan läheistä yhteyttä ei ole maanjäristysilmiöiden ja wulkaanisten purkausten wälillä, mutta usein on kyllä molemmilla yhteisiä syitä ja ne woiwat mahdollisesti waikuttaa toisiinsa” (*US* 31.1.1909).

Sunnuntaina 24. tammikuuta Sederholmin järistysesitelmä aloitti ruotsinkielisen työväenopetuksen kevätkauden (*Nya Pressen* 22.1.1909). Osakuntatalon (*Nyländska nationshuset*) sali oli täynnä viimeistä paikkaa myöten (*HBL* 25.1.1909). Sederholm puhui maanjäristyksistä myös 31. tammikuuta, 11. ja 18. päivänä helmikuuta (*HBL* 31.1., 10.2., 14.2.1909), tulivuorista 7., 17. ja 24. helmikuuta. (*HBL* 7., 14., 21.2.1909) Yhteisluento molemmista aiheista 4. maaliskuuta ilmeisesti päätti hänen osuutensa kevään kurssiohjelmasta (*HBL* 28.2.1909). Tätä *Helsingfors stads*

a)

Sammanträden

Finska Vetenskaps-Societeten

sammanträder måndagen den 18 januari kl. 6 e. m. i de Vetenskapliga Föreningarnas hus. Föredrag af herr **J. J. Sederholm**: „Om jordbävningar och förkastningar“. Intresserade äga tillträde. 817

b)

Akademiska föreläsningsserien.

I lördag kl. 1/2 8 e. m. föreläser geologen doktor **J. J. Sederholm** i Solennitetssalen om **jordbävningar** samt i söndag samma tid om **vulkaner**. Föreläsningarna belysas av talrika skioptikonbilder.

Biljetter till återstående serien, 6 föredrag till 2: 50, för skolungdom till 1: 50 samt för **arbetare-institutets elever** till 40 p. erhållas vid ingången. Arbetare, försumma ej tillfället!

Kuva 3. Ilmoituksia J.J. Sederholmin maanjärityks- ja tulivuoriesitelmistä sanomalehdessä a) *Hufvudstadsbladet* 17.1.1909, b) *Arbetet* 12.2.1909.

Figure 3. Advertisements for lectures on earthquakes and volcanos by J.J. Sederholm in the newspaper a) *Hufvudstadsbladet* on 17 January 1909, b) *Arbetet* on 12 February 1909.

högre svenska arbetarundervisningskurser -opetusta järjestettiin kaupunginvaltuuston tuella 1904–1914, kunnes perustettiin Helsingin ruotsalainen työväenopisto (Bäck 1968). Sederholm puhui maanjärityksistä muillekin, erilaisille yleisöille (esim. *HBL* 4.2.1909) ja matkusti seismologian reissumiehenä pääkaupungin ulkopuolellekin. Turussa kuultiin

maanjärityksistä lauantaina 13. helmikuuta ja tulivuorista sunnuntaina (*Västra Finland* 11., 13.2., *Arbetet* 12.2.1909; kuva 3b). Samanaikaisten teatteririentojen arveltiin verottaneen tulivuoriesitelmän kuulijakuntaa (*ÅU* 15.2.1909). Järistysesitelmä järjestyi ainakin myös Porvooseen 28. helmikuuta (*Borgåbladet* 2.3.1909).

Päivyristä löytyi vielä vapaita iltoja. SMS:n kokouksessa 9. helmikuuta keskusteltiin Helsingin pohjavesiongelmasta (*HBL* 7.2.1909). Sederholm esitelmöi pohjavesistä yleisluonteisesti (ja laati aiheesta julkaisunkin, 1909a,b) ja professori Wilhem Ramsay erityisesti Helsingin pohjavedestä, insinööri B. Gagneur puolestaan Viipurin seudusta (*HBL* 10.2.1909). SMS:n vuosikokouksessa 24. huhtikuuta Sederholmin luento sivusi myös Kalifornian ja Kalabrian maanjärityksiä (*Sällskapetets Förhandlingar åren 1904–1911*, s. 138). Luento päätti hänen puheenjohtajuutensa sillä erää.

Maanjäritykset ja tulivuoret -kirja

Esitelmien aiheista tuli myös J.J. Sederholmin yleistajuisen kirjan nimi. Esitelmät kirjoitettiin muistiin pikakirjoituksella ja koottiin kirjaksi *Jordbävningar och vulkaner* (Sederholm 1909c). Teos ilmestyi samalla nimellä Werner Anttilan suomenoksena (Sederholm 1909d).

Ruotsinkielisessä kirjassa oli 78 ja suomenkielisessä 83 kuvaa. Lukijoille – samoin kuin esitelmien kuulijoille – oli varmasti äärimmäisen ihmeellistä nähdä niitä. Ylipäätään aitoa kuvamateriaalia järityksien seurauksista oli saatavilla aika niukasti vielä 1900-luvun kynnyksellä. Vuoden 1906 San Franciscon maanjärityksen tuhojälkiä ja tulipaloa valokuvat-

tiin ajan mittapuulla valtavasti (esim. Hansen ja Condon 1989). Messinan maanjäristyksestä ei ole yhtä paljon valokuvia, ja jonkin verran löytyy kuvan 1 kaltaista kuvitustaidetta, jonka alkuperää on työlästä jäljittää. Eläviä kuvia Kalabrian kaupunkien raivaamisesta saattoi mennä katsomaan kinoon (esim. *Kotika Nyheter* 6.2., *Kaleva* 17.2.1909).

Professori Wilhelm Ramsay luovutti kirjansa *Geologian perusteet* (1909) varten kootuja kuvia J.J. Sederholmin käyttöön. Molempien kirjassa on vaikuttava valokuva Mino-Owarin maanjäristyksen siirrosliikahduksesta Honshun saarella Japanissa 28. lokakuuta

1891 (kuva 4). (Järistys on nimetty Minon ja Owarin maakuntien mukaan, mutta sillä on muitakin nimiä, kuten *Nōbi*.) Kuva on alun perin John Milnen ja William K. Burtonin kirjasta (1892).

Jopa magnitudin ~8,4 järistys jätti jälkeensä hyvin selvän siirroslinjan, joka ulottui satakunta kilometriä Honshun poikki. Sen varrella maanpinta oli siirtynyt jopa 5,5–6 metriä. Japanilainen geologi Bunjirō Kotō oivalsi kenttätöidensä pohjalta, että siirroslinjan äkinäinen liikahdus oli se varsinainen maanjäristys ja laajat tuhot olivat aiheutuneet liikahduksessa vapautuneen seismisen energian



Kuva 4. Maanjäristyksen siirrosliikahdus Midori-kylän lähellä Neolaaksossa Honshulla Japanissa 28. lokakuuta 1891. Sederholmin teoksen kuva 20. Lähde: Steinbrugge-kokoelma. Julkaisulupa: NISEE-PEER, University of California, Berkeley.

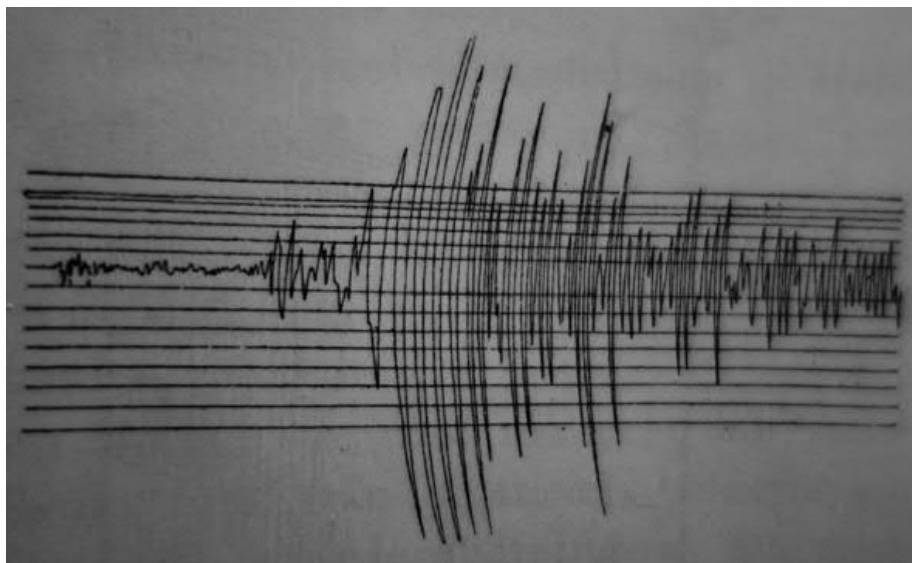
Figure 4. Near the village of Midori in the Neo valley in Honshu, Japan, after the earthquake of 28 October 1891. Source: Steinbrugge collection. Courtesy of the NISEE-PEER, University of California, Berkeley.

etenemisestä seismisinä aaltoina (Kotō 1893). Vallinnut käsitys muuttui päinvastaiseksi. Oikeiden käsitteiden yhdistäminen oli hakoteillä vielä 1800-luvun lopulla, kun suuret siirrokset miellettiin maanjäristyksissä haljenneiksi.

Mino-Owarin maanjäristys vaikutti myös rakentamiseen: muodissa ollut länsimaisuuden jäljittely koki sananmukaisesti kovan kolauksen, kun brittityyliin tehtyjä tiilitaloja sortui. Perinteinen japanilainen puurakentaminen alkoi jälleen saada arvostusta (Clansey 2006).

Siirrokset olivat geologille selvästi mielenkiintoisia. J.J. Sederholm esitteli runsaasti rinnakkaista tutkimusta eri puolilta maailmaa. Kalifornian näyttävä San Andreas -siirros oli liikahtanut vaakasuoraan suuntaan yli neljänsadan kilometrin matkalla 18. huhtikuuta 1906 ja tuonut paljon uusia havaintoja, jotka nostivat Yhdysvallat mukaan seismologian eturintamaan. Sanomalehdissä esiintyneet ”heikkouswiiwat” on kirjassa käännetty ”seismotektooniksi” linjoiksi, ja puhetta on maankuoren mosaiikkirakenteesta. Lopullinen laattatektoniikkateoria kuitenkin loisti poissaolollaan, eikä siitä ollut vielä pitkään nivomaan yhteen geotieteiden havaintoja.

Koneellista seismologiaa oli ollut olemassa parikymmentä vuotta. Sen tila samastuu seismografien rakentamiseen ja maanjäristyksien paikannukseen. Alkuvuonna sanomalehtikatsauksissa esiintynyt maan uumenissa etenevien seismisten aaltojen nopeus, 15 km/s, on laskettu nopeuteen 10 km/s (oikeammin enintään 8 km/s). On kuvattu, kuinka seis-



Kuva 5. Göttingenissä Saksassa rekisteröity seismogrammi Messinan maanjäristyksestä 1908. J.J. Sederholmin teoksen kuva 14.

Figure 5. Seismogram of the Messina earthquake of 1908 recorded at Göttingen, Germany. Figure 14 in the book by J.J. Sederholm.

mografin neula tai kynä alkaa värähdellä, ensin heikosti, mutta vähitellen yhä laajemmin edestakaisin liikkein, kun järistykseen liikkeelle sysäävät seismiset aallot rekisteröityvät seismogrammiksi (kuva 5).

Aaltoryhmien tuloaikojen väliset erot kertovat seismografin etäisyyden järistykseen alkupaikasta. Sederholm oli itsekkin päässyt kokeilemaan paikannusta sanomalehden pyynnöstä (HBL 25.1.1909). Tiedonkulun hitaus on silmiinpistävää: eri seismografeilta lasketut etäisyydet järistykseen alkupisteeseen tulevat saataville vitkaan, onnettomuusalueelta saadaan tietoja melkein kuukauden viiveellä.

”Hyvin suuri osa seismograafien merkittäviä maanjäristyksiä on sellaisia, joiden alkuperää ei tunneta.” Sederholm (1909d) myöntää, ettei luoksepääsemättömillä seuduilla sattuvista järistyksistä saada muuten tietoa, mutta yleiskuva ei ole kovin mairitteleva: ”Vastoin sitä, mitä on luultu voitavan odottaa, on koneellisesta seismografiasta tähän saakka kuitenkin ollut vain harvoja uusia tuloksia edistämään maanjäristysten luonteen ja syiden käsittämistä.” Tuolloin kuitenkin oltiin maapal-

lon rakenteen suurten löytöjen kynnyksellä (vrt. Heinonen *et al.* 2020). Myös järjestysseismologia alkoi edistyä instrumenttien kehittymisen myötä.

Maanjäristyskatastrofin jälkeen kysytään tavallisesti, eikö ole mitään keinoa torjua hävitystä vastaisuudessa. Sederholm omisti aiheelle kokonaisen luvun, jossa hän sivusi ennustamisen näkymiä, etenkin magneettisten ”konstanttien” käyttökelpoisuutta ennusmerkeinä ja yrityksiä tunnistaa säännönmukaisuuksia järjestysten esiintymisessä. Hän totesi järjestysten ennustamisen epävarmaksi, eikä se onnistu tänäkään päivänä. Varoitusjärjestelmät (terminä *Earthquake Early Warning*) perustuvat reaaliaikaisuuteen ja seismistä aaltoa nopeampiin signaaleihin. Voidaan ilmoittaa seismisen aaltorintaman etenevän parhaillaan kohti asutuskeskusta, mutta järistykseen edelle ei kyetä kirmämään edes kotvan vertaa.

Insinööriseismologian (poikkeuksellisia maanliikkeitä kestävien rakennusten suunnittelun) ratkaisut jäävät voimassaolevaksi tekniikaksi vähentää järjestystuhoja – alan vakiohokeman mukaan ihmisiä eivät tapa maanjäristykset vaan rakennukset. Onnettomuuksista kertynyt kokemus on valjastettava uudisrakentamisen käyttöön. Sederholm lainasi japanilaisia tutkimuksia, joiden mukaan on mahdollista rakentaa järjestykset kestävästi.

Tsunamien tuhoja torjumaan Sederholm (1909d) esitti hälytysjärjestelmää: ”... tarkka vartioiminen yhdessä hyvin kehittyneen merkinanto-järjestelmän kanssa voisi tässä kohden ehkä tuottaa hyötyä.” Tekstistä löytyy kaikkein keskeisin globaaleihin järjestysriskeihin alati liittyvä huoli: tihenevä väestö, joka ottaa yhä laajempia maapallon aloja haltuunsa.

Etevä kansanvalistaja

Sederholmin kirja on konkreettinen muistutus etelämaan kauheasta katastrofista. Messinansalmen maanjäristyksen on arvioitu olleen

magnitudia 7,1 (Capuano *et al.* 1988, Amoruso *et al.* 2002). Tsunamin aiheutti ilmeisesti järistykseen laukaisema maanvyöry merenpohjassa 40 kilometriä Messinan eteläpuolella (Billi *et al.* 2008). Tarkentunut uhriluku on noin 60 000 henkeä. Se vertautuu aiheellisesti 1. marraskuuta 1755 sattuneeseen Lissabonin maanjäristykseen, jossa menehtyneiden lukumäärä oli samaa suuruusluokkaa (Berlin 1980).

Italiaa koetteli toinen vakava järistysnnettomuus lyhyen ajan sisällä: magnitudin 7,0 maanjäristys Fucinossa (Avezzanossa) maan keskiosassa 13. tammikuuta 1915 vaati 33 000 ihmisen hengen (Michetti *et al.* 1996). Uutisvirrassa näkyy paitsi luonnonkatastrofi myös ensimmäinen maailmansota. *Åbo Underrättelser* julkaisi 16. tammikuuta katsauksen maanjäristyksistä Sederholmin kirjan pohjalta, ja sitä kopioitiin toisiin sanomalehtiin (esim. *Dagens Press* 17.1.1915). Tekijä itse oli siirtynyt aivan muihin aihepiireihin kuten työn tehostamiseen (Sederholm 1915a,b).

Vuonna 1915 Sederholm piti yleissivistäviä esitelmiä myös muinaisaikojen eläimistöistä eri kaupungeissa (esim. *Hangö-Posten* 19.1.1915, *Uusimaa* 23.4.1915). Kimmokkeena olivat varsinkin Amerikan-matkalla nähdyt paleontologian museot ja niistä tuomisiksi saadut mainiot kuva-aineistot.

Esitelmien pohjalta syntyi niin ikään kirja, jonka Pentti Eskola suomensi (Sederholm 1917). Ainakin ruotsinkielisestä versiosta otettiin toinen painos (Sederholm 1928). Osa esitelmistä kuului vastikään perustetun Helsingin ruotsinkielisen työväenopiston ensimmäisen lukuvuoden ohjelmaan, joka noudatti edeltäneen vuosikymmenen kurssien muotoa (*Arbetet* 26.1.1915; Bäck 1968). Sederholm näyttää popularisoineen selkärankaisia paljolti samaan tapaan kuin maanjäristyksiä vuosia aiemmin. Opetuksen lisäksi J.J. Sederholm toimi työväenopiston johtokunnan puheenjoh-

tajana 1914–1922. Hän oli toimelias kansanvalistaja monella rintamalla. Taustalla oli painavia syitä: Tannerin (1936) mukaan Sederholm näki kansanvalistuksen keinona tasoittaa luokkaeroja.

Helsingin yliopiston fysiikan laitoksen kellariin sijoitetut Mainka-seismografit alkoivat rekisteröidä kaukojäristyksiä kesällä 1924. Maanjäristystiedotus siirtyi seismologiselle asemalle, ja sen ensimmäinen johtaja, geofysikko Henrik Renqvist (1883–1953) näkyi sanomalehdissä kertomassa järistyshavainnoista. Insinööriseismologian edistysaskelista huolimatta järistyskatastrofien ei voi julistaa loppuneen. Aika ajoin vastaisuudessa seismologien muut työt jäävät syrjään joksikin aikaa, kun he astuvat tiedonvälityksen palvelukseen – edeltäjiensä viitoittamalle tielle.

PÄIVI MÄNTYNIEMI

Seismologian instituutti

PL 68,

00014 Helsingin yliopisto

e-mail: paivi.mantyniemi@helsinki.fi

Kirjoittaja on yliopistotutkija, joka työskentelee seismisen hasardin arvioinnin osa-alueiden parissa.

Summary

Director J.J. Sederholm and the popularization of earthquakes

The Messina earthquake in Calabria, Southern Italy, on 28 December 1908, ranks among the most devastating earthquake catastrophes in Europe during historical times. News of the calamity also reached Finland in Northern Europe, where people take the stability of the ground beneath their feet for granted. Seismological knowledge was suddenly in great demand: what forces of Earth destroy

prominent cities in an instant?

Dr Jakob Johannes Sederholm (1863–1934), the director of the Geological Commission in Finland (a predecessor to the current Geological Survey of Finland) of 15 years attempted to meet the demand for scientific knowledge of earthquakes. The Geographical Society of Finland was responsible for collecting macroseismic observations concerning local and regional earthquakes using questionnaires, but no seismographs existed in the territory at the time.

Shortly after the Messina catastrophe, J.J. Sederholm prepared a quick résumé of seismicity to be published in the newspaper press. He additionally lectured intensely on earthquakes and volcanos to various audiences, including members of the Finnish Society of Sciences and Letters. He delivered several lectures in the adult education programs for the working classes and also lectured outside the capital of Helsinki, at least in the cities of Turku and Porvoo.

Sederholm's lectures were transcribed in shorthand, revised for publication, and published as a popular book titled *Earthquakes and Volcanos*. Both Swedish-language and Finnish-language versions became available at the end of 1909. The books – along with the lectures – were illustrated by numerous figures. Seeing consequences of the alien phenomenon must have been awe-inspiring to the audiences. Newspapers were scantily illustrated at the time.

The absence of the plate tectonics theory meant that no ultimate reason could be given for seismic activity and the connection between earthquakes and volcanos remained speculative. J.J. Sederholm explained earthquake occurrence along faults with contributions by many researchers in Europe and overseas. Faults clearly appealed to his geologist's mind.

The earthquake in San Francisco in 1906 provided additional evidence of fault movement, as well as numerous related photos.

Today the book provides a glimpse of the early stages of instrumental seismology. It outlined the construction of seismographs, described the propagation of seismic waves and their velocities within the Earth and along its surface, and depicted the principles of earthquake location. Most recorded seismograms cannot be associated with a known earthquake, Sederholm observed, and did not give a very flattering view of the achievements of instrumental seismology so far. He could not know that seismology was on the threshold of an era of great discoveries concerning the Earth's interior.

The prospects of earthquake prediction are uncertain, wrote J.J. Sederholm, who mentioned efforts to make use of precursors, such as magnetic anomalies in passing, and focused on earthquake engineering as a means of mitigating earthquake damage in the future.

The advent of new technologies has brought about more means of communication, and the science of seismology has made great strides since Sederholm's time. Modern seismologists are also familiar with the intense need for information on seismicity after devastating earthquakes. Popularization and the need for information dissemination are nothing new, and the basic task is very much the same today.

Lähdeluettelo

Painettu kirjallisuus

- Amoruso, A., Crescentini, L. ja Scarpa, R., 2002. Source parameters of the 1908 Messina Straits, Italy, earthquake from geodetic and seismic data. *Journal of Geophysical Research* 107(B4):2080, doi:10.1029/2001JB000434.
- Berlin, G.L., 1980. Earthquakes and the urban environment, vol. 1. CRC Press, Florida, 211 pp.

- Billi, A., Funiciello, R., Minelli, L., Faccenna, C., Neri, G., Orecchio, B. *et al.*, 2008. On the cause of the 1908 Messina tsunami, southern Italy. *Geophysical Research Letters* 35:L06301, doi:10.1029/2008GL033251.
- Bäck, G., 1968. Helsingfors stads svenska arbetarinstitut – 50 år i vuxenutbildningens tjänst. Helsingfors stads publikationer nr 20, Helsingfors, 133 s.
- Capuano, P., De Natale, G., Gasparini, P., Pingue, F. ja Scarpa, R., 1988. A model for the 1908 Messina Straits (Italy) earthquake by inversion of levelling data. *Bulletin of the Seismological Society of America* 78:1930–1947.
- Cisternas, A., 2009. Montessus de Ballore, a pioneer in seismology: The man and his work. *Physics of the Earth and Planetary Interiors* 175:3–7.
- Clancey, G., 2006. Earthquake nation: The cultural politics of Japanese seismicity, 1868–1930. University of California Press, Berkeley, California, 331 pp.
- Edelman, N., 1998. Jakob Johannes Sederholm. I: Schybergson, P. (red.), *I sanningens namn: Tolv framstående ledamöter i Finska Vetenskaps-Societeten*. Societas Scientiarum Fennica, Helsingfors, 122–140.
- Hansen, G. ja Condon, E., 1989. Denial of disaster: The untold story and photographs of the San Francisco earthquake and fire of 1906. Cameron and Company, San Francisco, California, 160 pp.
- Heinonen, J.S., Koivisto, E., Väkevä, S., Lehtonen, E. ja Öhman T., 2020. Kehäpäätelmiä – maapallon sisäosien rakenne ja suomenkielinen nimistö. *Geologi* 72:32–46.
- Hobbs, W.M., 1907. The geotectonic and geodynamic aspects of Calabria and Eastern Sicily. *Gerlands Beiträge zur Geophysik* 8:293–362.
- Korsman, K., 1998. J.J. Sederholmin elämäntyöstä. *Geologi* 50:51–52.
- Kotō, B., 1893. On the cause of the great earthquake in central Japan, 1891. *Journal of College of Science, Imperial University of Japan* 5:296–353.
- Michetti, A.M., Brunamonte, F., Serva, L. ja Vittori, E., 1996. Trench investigations of the 1915 Fucino earthquake fault scarps (Abruzzo, central Italy): Geological evidence of large historical events. *Journal of Geophysical Research* 101(B3):5921–5936.
- Milne, J. ja Burton, W.K., 1892. The great earthquake in Japan, 1891. Stanford, London and Yokohama, 70 pp.
- Mäntyniemi, P., 2017. Macroseismology in Finland from the 1730s to the 2000s. Part 1: History of the macroseismic questionnaire. *Geophysica* 52(2):3–

21. Appendix online at www.geophysica.fi
- Papunen, H., 2009. Jakob Johannes Sederholm – geologi, humanisti ja totuudenetsijä. *Geologi* 61(2): 35–38.
- Ramsay, W., 1909. *Geologian perusteet*. Otava, Helsinki, 518 s.
- Scheinin, B. ja Korsman, K., 2007. Jakob Johannes Sederholm – geolog, humanist och sanningssökare. Bidrag till kännedom av Finlands natur och folk 170, Finska Vetenskaps-Societeten – Suomen Tiedeseura, Helsingfors, 95 s.
- Sederholm, J.J., 1909a. Om grundvattnet i Finland, dess förekomst, mängd och rörelser. *Geotekniska Meddelanden* 4, 26 s.
- Sederholm, J.J., 1909b. Suomen pohjavedestä, sen esiintymisestä, paljoudesta ja liikkeistä. *Geoteknillisiä tiedonantoja* 4, 32 s.
- Sederholm, J.J., 1909c. *Jordbäfnings och vulkaner*. G.W. Edlunds förlag, Helsingfors, 114 s.
- Sederholm, J.J., 1909d. *Maanjäritykset ja tulivuoret*. G.W. Edlundin kustannusosakeyhtiö, Helsinki, 117 s.
- Sederholm, J.J., 1915a. *Arbetets vetenskap*. Holger Schildts förlag, Borgå, 250 s. och 2 tabeller
- Sederholm, J.J., 1915b. *Työn tiede*. WSOY, Porvoo, 231 s. ja 2 taulukkoa
- Sederholm, J.J., 1917. *Muinaisaikojen eläimistö, eritoten selkärankaisten*. WSOY, Porvoo, 159 s.
- Sederholm, J.J., 1928. *Forntidens djurvärld, med särskild hänsyn till ryggradsdjuren*. Holger Schildts förlag, Helsingfors, 187 s. (Första upplagan år 1916)
- Sällskapets förhandlingar åren 1904–1911. *Fennia* 29, Helsingfors, 1911–1912.
- Tanner, V., 1936. Jakob Johannes Sederholm – minnesteckning. Svenska Tekniska Vetenskapsakademien i Finland, *Förhandlingar* 8:34–63.

Sanomalehdistö

Arbetet 12.2.1909, 26.1.1915
Borgåbladet 2.3.1909
Dagens Press 17.1.1915
Hangö-Posten 19.1.1915
Helsingin Sanomat 6.1., 29.1.1909
Hufvudstadsbladet 17., 25., 28., 31.1., 4., 7., 10., 14., 21., 28.2.1909
Kaleva 17.2.1909
Karjala 5.1.1909
Kotka Nyheter 6.2.1909
Mikkelin Sanomat 31.12.1908
Nya Pressen 22.1.1909
Sosialidemokraatti 12.1.1909
Suomalainen 8.1.1909
Suomalainen Kansa 28.1.1909
Suomalainen Wirallinen Lehti 5.1.1909
Turun Lehti 9., 12.1.1909
Työmies 5.1.1909
Uusimaa 23.4.1915
Uusi Suometar 31.12.1908, 1., 10., 31.1.1909
Västra Finland 11., 13.2.1909
Åbo Underrättelser 5.1., 15.2.1909, 16.1.1915
Österbottningen 8.1.1909

Verkkosivusto

Tieteiden talo, <https://www.tieteidentalo.fi/fi/talon-historiaa> [26.5.2020]