

Liivimaa Üldkasulik ja Ökonoomiline Sotsieteet ning teadmiste areng Eesti ala kõrgussuhete kohta 19. sajandil¹

ERKI TAMMIKSAAR

Sissejuhatus

Vene impeeriumi alade kaardistamisel on kõige suuremad teened 1812. aastal esialgu sõjaministeeriumi juures ning seejärel (1816) kindralstaabi juurde üle viidud sõjaväe topograafia depool.² On aga tähelepanuväärne, et Vene impeeriumi koosseisu kuulunud Eesti ala kaardistamises oli sõjaväe topograafia depoo kõrval sama tähtis roll Eesti- ja Liivimaal tegutsenud baltisaksa põllumajandusseltsidel. Üks selliseid seltse oli Liivimaa Üldkasulik ja Ökonoomiline Sotsieteet. Mujal Vene impeeriumis erainitsiatiivil koostatud kaarte, mis hõlmanuks tervet kubermangu, ei ilmunud.

¹ Artikli avaldamist on toetanud IUT 02-16. Lisaks tänan Heino Mardistet käsikirja läbivaatamise eest.

² Erik Amburger, *Geschichte der Behördenorganisation Russlands von Peter dem Grossen bis 1917* (Leiden: E. J. Brill, 1966), 307–308; *Картографическая изученность России (топографические и тематические карты)*. (Москва: РАН Институт географии, 1999); А. И. Лосев „Из истории Дено карт“, *Известия АН СССР, Серия географическая*, 5, 1999, 90–96.

Sotsiateedi rahastatud Liivimaa trigonomeetri- line mõõdistamine ning selle tähtsus Eesti ala kõrgussuhete uurimisele

Sotsiateedi tähtsaim ülesanne oli üldkasulikus korras arendada Liivimaa põllumajandust. See oli aga 19. sajandi algul veel vähe arenenud põllumajandusega Liivimaal suhteliselt keeruline, kuna muu hulgas puudusid Liivimaa kohta täpsed, matemaatilisel alusel põhinevad kaardid. Aastail 1798–1810 ilmus trükist baltisaksa maapoliitiku ning kartograafi Ludwig August Mellini (1754–1835) põhjalik Liivimaa atlas, mis hõlmas kogu tänapäeva Eesti ala. Kuid kaartidel puudus geodeetiline alus ja nii ei rahuldanud atlas kaugelki kõiki praktilisi vajadusi.³ Näiteks olid kaardile kantud mitme mäe nimed, kuid nende absoluutsete kõrguste kohta polnud midagi teada.⁴

Vajaduse koostada geodeetilisele alusele toetuv Liivimaa kaart võttis sotsiateedis 1813. aastal üles geoloog Moritz von Engelhardt (1779–1842), kelle unistus oli koostada Liivimaa looduslooline ülevaade.⁵ Sotsiateet nägi ettepanekus nii teaduslikku kui ka praktilist kasu ja aastail 1816–19 korraldati Tartu ülikooli tähetorni observaatori, hilisema astronoomiaprofessori Friedrich Wilhelm Struve (1793–1864) juhtimisel Liivimaal triangulatsioonimõõtmised – esimesed mastaapsemad kogu Vene impeeriumis.⁶ Selle tulemusel said teatavaks esimesed täpsemad andmed Liivimaa reljeefi kohta, sest Struve määras täpselt 325 geodeetilist punkti Eesti- ja Liivimaal ning arvutas seejuures välja 232 punk-

³ Endel Varep, „L. A. Mellini Liivimaa atlas ning selle tähtsus Eesti NSV territooriumi geograafilise uurimise ajaloos”, *Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised*, 2, 1955, 300–316.

⁴ Taavi Pae, „Eesti mägede kõrgusest”, *Akadeemia*, 4 (1999), 769.

⁵ Carl Rathlef, *Orographische Skizze von Liv-, Esth- und Kurland, ein geographischer Versuch* (Reval: Lindfors Erben, 1851), 8; Эрки Таммиксаар, „Географические аспекты творчества Карла Бэра в 1830–1840 гг.”, *Dissertationes geographicae Universitatis Tartuensis*, 11 (Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, 2000), 17.

⁶ Wilhelm Struve, *Resultate der in den Jahren 1816 bis 1819 ausgeführten astronomisch-trigonometrischen Vermessung Livlands* (St. Petersburg: Kaiserliche Akademie der Wissenschaften, 1844); vt ka Ants Torim, „Triangulatsioonitöödest Eestis”, *Geodeet*, 2 (26) (1992), 3–6; Ants Torim, „F. G. W. Struve and the triangulation of Livonia”, *Geodeet*, 6 (30) (1994), 31–34; Tõnu Viik, Jüri Randjärv, „How Struve and Tenner started the work of their life”, *Baltic Astronomy*, 20(2) (2011), 169–178.

ti absoluutse kõrguse (Liivimaa kohta neist 207).⁷ Struve mõõdistamistulemused koondas baltisaksa kartograaf Carl Gottlieb Rücker (1778–1856) 1839. aastaks kuuelehelisele Liivimaa erikaardile mõõtkavas 1 : 184 275 (sellelt oli leida ligi 4600 kohanimet).⁸ 1844. aastal ilmus Eestimaa Meriinolammaste Kasvatamise Seltsi toetusel ka Eestimaa kubermangu kaart. Selle autor oli Johann Heinrich Schmidt (1804–?), kes kasutas oma kaardil ära need vähesed Struve triangulatsioonipunktid, mis jäid Eestimaa kubermangu.

Rückeri ja Schmidt kaardidel oli väga vähe infot kõrgussuhete kohta Liivimaa eri paigus, kuigi kõrgemad mäed olid neile siiski peale kantud.⁹ See puudujääk oli tingitud peaaesjalikult kasutatud meetodist: kõigepealt koostas Struve Liivimaal triangulatsioonivõrgu. Seejärel arvutati välja nurkade õigenurksed koordinaadid ja kanti need ruutarssina (1 arssin = 0,7112 m) suurustele kaardilehtedele (1 : 42 000, 10-verstane kaart), mis tuli täita kartograafilise infoga. Kõrgussuhete määramiseks võttis Struve aluseks Riia lahe veetaseme, kuid täpsemaid määramisi tehti ainult mõnes punktis. Sel moel tehti triangulatsioonimõõdistamisi ka kindralstaabi juures tegutsenud sõjatopograafia depoo eesotsas Friedrich Theodor Schubertiga (1789–1865) 1820. ja 1830. aastatel, sest toonaste Vene impeeriumi Euroopa-osa kubermangude triangulatsioonimõõdistamiste peaeesmärk (neid viis suuresti läbi eesti päritolu sõjaväekartograaf Carl Friedrich Tenner (1783–1859)) oli koostada nii täpseid kümneverstalisi triangulatsioonil põhinevaid kaarte kui võimalik. See oli aga väga kallis ja aeganõudev töö, sest ühe kubermangu triangulatsioonimõõdistamine kestis 8–10 aastat. Tööd lõpetati pärast Schuberti surma 1844. aastal, mil triangulatsioonikäikudega oli kaardile kantud Venemaa lääneosa 37 kubermangu ja provintsi. Selle töö käigus

⁷ Wilhelm Struve, „Ueber Livlands Berge”, *Neue Inländische Blätter*, 3–4 (1817), 12–14; Carl Rahtlef, *Orographische Skizze*, 8; [Carl Johann von Seidlitz], *General-Nivellement von Livland. Erste Lieferung: mit einer hypsometrischen Karte Esthlands und Nord-Livlands nebst Tafeln mit 20 Höhenprofilen* (Dorpat: Selbstverlag der Sozietät, 1877), III.

⁸ Endel Varep, *C. G. Rückeri Liivimaa spetsiaalkaardist 1839. aastal* (Tallinn: Eesti NSV Teaduste Akadeemia, 1957).

⁹ Carl Rahtlef, *Orographische Skizze*, 8; Ants Torim, „Nivelleerimistööd Eestis (1868–1943)”, *Geodeet*, 3(27) (1993), 5.

välja arvatatud absoluutkõrguste kandmist kaardile ei peetud vajalikuks.¹⁰

Seega ei andnud Struve ega ka sõjaväe topograafia depoo triangulatsioonimõõtmised, nagu ka Rückeri ja Schmidti kaardid, õiget ülevaadet Eesti- ja Liivimaa territooriumi kõrgussuhetest. Sellise kaardi koostamine nõudis vertikaalmõõdistamiste korraldamist. Kuigi infot Eesti-, Liivi- ja Kuramaa kõrgussuhete kohta polnud piisavalt, koostas hilisem Tartu ülikooli üldajaloo professor Carl Rathlef (1810–1895) esimese ülevaate Vene Läänemere kubermangude orograafiast ehk reljeefi omavahelistest kõrgussuhetest (1851)¹¹ ja hiljem täiendatult ka hüdrograafiast (1852).¹² Viimase raamatuga käis kaasas ka atlas, mis sisaldas kahte kaarti: üks Eesti-, Liivi- ja Kuramaa hüdrograafiast ja teine orograafiast. Kaarte saatis üheksa mõlema kubermangu reljeefiprofiili.¹³

Rathlefi Vene Läänemere kubermangude orograafia kaart, mis toetus eelkõige Struve ja Tenneri välja arvatatud täpsetele kõrgusandmetele ja muudele kogutud materjalidele, andis esimese ülevaataliku pildi Eesti ala reljeefi suurvormidest. Kaart oli väga moodne, sest kõrgussuhted olid edasi antud erinevate viirutuste ja värvitoonidega (vt kaart 1). Rathlefil õnnestus esimest korda piiritleda Eesti maastike suurvormid (tasandike ja kõrgustike alad).¹⁴ Sellest kõigest

¹⁰ Vt: Wilhelm Struve, „Ueber den Flächeninhalt der 37 westlichen Gouvernements und Provinzen des europäischen Russlands”, *Bulletin de la Classe physico-mathématique de l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Petersbourg*, 4 (1845), 337–351; Johann von Blaraberg, „Die grosse topographischen Arbeiten des Europäischen Russlands”, *Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie*, 4 (1858), 252; Алексей Тилло, „Орография Европейской России на основании гипсометрической карты (с приложением 3-х черных карт и списка главных гипсометрических карт европейских государств)”, *Известия И. Русского Географического Общества*, 26(1) (1890), 14; Endel Varep, „Jooni Eesti kartograafia ajaloost”, *Eesti Geograafia Seltsi Publikatsioonid*, I (Tallinn: Eesti Teaduste Akadeemia, 1960), 33; Tõnu Viik, „Carl Friedrich Tenner – Vene geodeesia rajaja”, *Geodeet*, 36 (2008), 50–59.

¹¹ Carl Rathlef, *Orographische Skizze*.

¹² Carl Rathlef, *Skizze der orographischen und hydrographischen Verhältnisse von Liv-, Ehst- und Kurland: ein geographischer Versuch* (Reval: Kluge und Ströhm, 1852).

¹³ Carl Rathlef, *Karten zur Skizze der orographischen und hydrographischen Verhältnisse Liv-, Esth- und Kurland. Ein geographischer Versuch* (Reval: Franz Kluge, 1852), teine trükk 1854.

¹⁴ Vrd: Erki Tammiksaar, „C. A. Rathlef – oro- ja hüdrograafilised kaardid”, *Geodeet*, 4(28) (1993), 22–23.

aga ei piisanud tänapäeva Eesti ja Läti ala reljeefi täpsemaks edasiandmiseks ning seda mõistis hästi ka Rathlef.¹⁵

Kõrgusmõõdistamisest Euroopas laiemalt ja eriti Vene impeeriumis

Samas praktiline vajadus täpsete reljeefi kujutavate kaartide järele üha suurenes. Seda vajasid nii kartograafid oma atlaste ja kaartide koostamisel, sõjaväelased, raudteede ehitajad kui ka põllumehed. Saksa ohvitser ja kartograaf Emil von Sydow (1812–1873) võttis 1838. aastast koolikaartidel kasutusele tänini käibivad värvid tähistamiseks merd (sinine), tasandikku (roheline) ja mäestikke (pruunid). Seejuures kasutas ta nende värvide erinevaid toone reljeefi või siis vastavalt meresügavuste edasiandmiseks.¹⁶ Sellest ajast alates olid kartograafide seas andmed reljeefi kohta väga nõutud. Reljeefi kaardistamiseks oli aga vaja teha nivelleerimistöid ning see oli kallis. Kui Lääne-Euroopa riikidel oli oma suhteliselt väikese territooriumi kõrgussuhete kindlakstegemine võimalik, siis teiste maailmajagude sisealad olid 19. sajandi keskpaigaks alles vähe või üldse mitte tuntud. Nii olid ka toonastel kaartidel nende jõgede võrkude ning pinnavormide esitus suuresti hüpoteetiline.

Selles ei olnud erand ka Vene impeerium, mille suured Siberi alad olid 19. sajandi keskpaigaks kartograafidele täiesti tundmatud.¹⁷ Venemaa Euroopa-osa sisealade kohta kaarte oli, kuid triangulatsioonimõõdistamisi polnud sealgi kõikjal tehtud. 1856. aastal nimetati Vene kindralstaabi sõjaväe topograafia depoo juhiks Johann von Blaramberg (1800–1878). Ta jätkas väga suures mahus sõjalis-topograafilisi mõõdistamisi Vene impeeriumis. 1844. aastal kehtestatud uue korra kohaselt määrati trigonomeetriliselt ainult tähtsamad punktid (jõed, teed, külad, piirid) ja ülejäänud kanti kaardile silmamõõduliselt. See meetod oli palju odavam kui varem Struve ja Schuberti ajal kasutatud ning mõõdistamise täpsus oli seejuures väga hea. Enam rahvastatud kubermangudes sooritati triangulatsioonimõõdistami-

¹⁵ Carl Rahtlef, *Orographische Skizze*, 11.

¹⁶ Gottfried Suchy, *Gothaer Geographen und Kartographen: Beiträge zur Geschichte der Geographie und Kartographie* (Gotha: Haack, 1985).

¹⁷ Vrd: Wilhelm Struve, *Ueber den Flächeninhalt*, 337–338.



Kaart 1. C. Rathlefi Venemaa Liivi-, Eesti- ja Kuramaa osa orograafiline kaart 1852

sed koos kõrgussuhete kindlakstegemisega, vähe asustatud piirkondades piirduti enamasti vaid silmamõõduliste mõõdistamistega.¹⁸ Nüüd kulus ühe kubermangu kaardistamiseks kolm aastat. Kaardi mõõtkavaks valiti 1 : 126 000 (kolmeverstaline kaart). Nt Liivimaa kubermangus tehti vastavaid mõõdistamisi 1855–1857 ja Eestimaa

¹⁸ Johann von Blaramberg, *Die grosse topographischen Arbeiten*, 253.

kubermangus 1858–1859.¹⁹ Kuigi kaartide koostamise kulud vähenesid kolm korda võrreldes Struve ja Tenneri ajaga, jäi see ikkagi väga kalliks ja tööjõumahukaks tööks.²⁰

Sõjaväe topograafia depoo eriline tähelepanu oli pööratud seejuures Venemaa Euroopa-osa kubermangude kaardistamisele, sest korralik kaardimaterjal selle Vene impeeriumi enam asustatud piirkonna kohta paljude kubermangude osas puudus. Vene geograafiaselts otsustas pöörduda kindralstaabi poole, et koostada üks korralik administratiivseid vajadusi rahuldav Vene impeeriumi Euroopa-osa atlas. Vastava pöördumise tegi Vene geograafiaselts sõjaväe topograafia depoole 1857. aastal, olles ise valmis selle töö kinni maksuma. Moodustati töögrupp ja atlase mõõtkavaks valiti 1 : 1 680 000 ning kokku lepiti kindlad põhimõtted selle tegemiseks (toetus nt Gaussi projektsioonile). Atlas baseerus enamasti juba seni koostatud kolmeverstastel kaartidel, erinevatel astronoomilistel mõõdistamistel ja triangulatsioonidel ning muul sõjaväe topograafia depoose kogutud kartograafilisel materjalil. 1862. aastal ilmuski Blarambergi juhtimisel Venemaa Euroopa-osa kaardiatlas 12 lehel + kokkuseadeleht (seal ilmusid ka Eesti- ja Liivimaa kaardid).²¹

Atlant kiideti nii kodu- kui ka välismaal ja õigustatult. Nt Sydow polnud oma hinnangutega atlase kvaliteedile võrreldes teiste Euroopa riikide omadega kitsi. Ainus, mida Sydow kritiseeris, oli asjaolu, et Venemaa Euroopa-osa kohta polnud endiselt olemas ühtegi kõrgussuhete kaarti ning kõrgussuhted ei kajastunud ka atlases.²² Üks peamisi põh-

¹⁹ Johann von Blaramberg, *Die grosse topographischen Arbeiten*, Tafel 8; Emil von Sydow, „Der kartographische Standpunkt Europa's am Schlusse des Jahres 1862 und 1863 mit besonderer Rücksicht auf den Fortschritt der topographischen Spezial-Arbeiten im J. 1860“, *Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt über wichtige neue Forschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie*, 7 (1861), 459; Endel Varep, *Jooni ...*, 33.

²⁰ 1864. aastal kärbiti sõjaväe topograafia depoo eelarvet. Seejärel tuli vähendada kartograafide ja graveerijate hulka. Üha enam andis tunda ka riigis leviv saksavastatus. See väljendus nt „sõjaväe topograafia depoo” nime muutmises „sõjaväe topograafia osakonnaks” jne. Kõik eelnev viis selleni, et Blaramberg läks 1867. aastal erru.

²¹ Johann von Blaramberg, „Die kartographische Kenntniss des Europäischen Russlands im Jahre 1862“, *Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt über wichtige neue Forschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie*, 9 (1863), 41–47.

²² Emil von Sydow, „Der kartographische Standpunkt Europa's am Schlusse des Jahres 1857 mit besonderer Rücksicht auf den Fortschritt der topogr. Spezial-Arbeiten“, *Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt über wichtige neue*

jusi oli selles, et kolmeverstalistele kaartidele oli reljeef peale kantud küll, kuid sealt puudusid andmed kaartide koostamise käigus mõõdistatud absoluutsete kõrguste kohta.²³ Blaramberg reageeris kriitikale sel moel, et lasi 1863. aastal Venemaa Euroopa-osa atlase kokkuseade lehele joonestada Sydowi põhimõtteid järgides esimese, kuid kahjuks käsikirja jäänud Venemaa Euroopa-osa ja Kaukaasia kõrgussuhete kaardi (vt kaart 2).²⁴ Selle kaardi, mis tugines sõjaväe topograafia depoo 1863. aastal väljaantud kataloogile, saatis ta oma sõbrale ning kolleegile, Saksa juhtivale kartograafile August Petermannile. Kataloogis olid kirjas kõik kuni 1860. aastani Vene impeeriumis väljaarvutatud geograafiliste punktide absoluutsed kõrgused.²⁵ Blarambergi kaardil sisalduvaid andmeid kasutas Petermann terviklikult esimest korda Adolf Stieleri (1775–1836) poolt alustatud „Handatlas über alle Theile der Erde und über das Weltgebäude” neljandas (juubeli)väljaandes (1866) Ida-Euroopat käsitleval kuuel kaardilehel. Tänu sellele kaardile said ka Eesti- ja Liivimaa kõrgussuhted Euroopas laiemalt teatavaks.

Nivelleerimistööd Eestimaa kubermangus 1868–1869

Kui Blarambergi andmed rahuldasi Saksa kartograafide vajadusi, siis Eesti- ja Liivimaa põllumeestel oli sellisest kaardist vähe abi. Eestimaa kubermangu esimene detailne kõrgussuhete kaart valmis Eestimaa Põllumajandusliku ühingu initsiatiivil ja rahastamisel kolmeverstasele kaardile toetudes aastail 1868–1869. Mõõdistamis-

Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie, 4 (1858), 136–137; Emil von Sydow, „Der kartographische Standpunkt Europa’s am Schlusse des Jahres 1862 und 1863 mit besonderer Rücksicht auf den Fortschritt der topographischen Spezial-Arbeiten”, *Mittheilungen aus Justus Perthes’ geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie*, 9 (1863), 463–464.

²³ Taavi Pae, „Eesti mägede kõrgusest”, 771.

²⁴ *Орографическая карта части Европейской России и Кавказского края, составленная в 1863 г. по тригонометрически определенным высотам (в масштабе 1 : 210 000)*. — Kartensammlung Perthes, Erfurt, Nr. 547\$111977312.

²⁵ Иван Бларамберг, *Каталог тригонометрических и астрономических пунктов, определенных в Российской империи и за границей по 1860-й год*, Приложение к XXIV части Записок Военно-топографического депо (Санкт-Петербург: Военная Типография, 1863).

te eesmärk oli kindlaks teha soostunud piirkonnad Eestimaa kubermangus. Nende alade kuivendamiseks oligi vaja korraldada vertikaalmöödistamisi, sest seoses talude päriksostmise algusega 1860. aastate teisest poolest alates, läks palju maid mõisnike kasutusest välja ja nad pidid otsima uusi võimalusi oma põllumajandusliku tootmise intensiivistamiseks, et säilitada turul konkurentsivõimet. Nivelleerimise teine eesmärk oli toetada Carl Friedrich Schmidt (1832–1908) geoloogilisi uuringuid Eestimaa kubermangus.²⁶

Eestimaal teostas ülalnimetatud hüpsomeetrilised mõõtmised Tartu ülikooli astronoomina lõpetanud maamöödtja Ferdinand Müller (1837–1900),²⁷ kes tegi 1869. aasta maist septembrini 1520 km ulatuses nivelleerimiskäike kokku 699 kõrgusmärgiga. Vastavate märkidena kasutas ta kivihooneid, versteposte, rändrahnne ja veepeegli kõrgust. Nullnivooks valis ta Tallinna reidi veepeegli pikaajalise keskmise näidu. Nivelleerimiskäikude sulgemisel tulid aga Mülleri töös esile suured vead, kusjuures keskmine ruutviga 1 km kohta maastikul ulatus peaaegu 7 cm (praegune kõige madalama täpsusastme mõõtmise viga tohib olla 1 cm).²⁸ Nii näiteks osutus Mülleri möödistamiste tulemusena Ülemiste järve pind selle põhjaosas 73 cm võrra madalamaks kui lõunakaldal. Vaatamata kõikidele esiletulnud vigadele iseloomustas Mülleri kahes köites ja kahe kaardiga (eraldi kubermangu ida- ja lääneosa kohta) koostatud töö siiski hästi Eestimaa kõrgussuhteid ning seda oli võimalik mõningail juhtudel kasutada ka maapaaranduses. Mis aga eriti oluline, Mülleri kaardil olid erinevad kõrgused märgitud eri värvidega, mis tegi kaardi hästi lihtsalt kasutatavaks.²⁹

²⁶ Ferdinand Müller, *Beiträge zur Orographie und Hydrographie von Estland. West-Estland*, Theil 1 (St. Petersburg: Schmitzdorff, 1869), 5.

²⁷ Vrd: Taavi Pae „Pandivere kõrgustik ja tema nimi”, *Keel ja Kirjandus*, 6 (2012), 451, joonealune 2.

²⁸ Suurtele vigadele Mülleri töös pööras esimesena tähelepanu kindralstaabi sõjaväe topograafia osakonna nivelleerimisgrupp eesotsas polkovnik Tsingeri ja Ignatjeviga, kes nivelleerisid 1871. ja 1872. aasta suvel ning sügisel Balti raudteetrassi (Цингер, полковник, „Опыт нивелированных работ с нивелир-теодолитом по железным дорогам Балтийской–С.-Петербургской–Варшавской от Динабурга до станции Лапы”, *Записки Военно-топографического отдела Главного Штаба*, 36, Отд. III (1878), 344.

²⁹ Vrd: Ferdinand Müller, *Beiträge zur Orographie und Hydrographie von Estland*, Th. 1–2 (St. Petersburg: Schmitzdorff, 1869 und 1872); Lev Vassiljev, „Esimestest ülemaalistest nivelleerimistöodest Eesti NSV territooriumil”, *Eesti Geograafia Seltsi Aastaraamat 1958* (Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus, 1959), 277–279; Ants Torim, *Nivelleerimistööd Eestis*, 5.

Nivelleerimistööd sotsiateedi juhtimisel Liivimaa kubermangus 1874–1881

Sotsiateet ei saanud Eestimaa sösarseltsist maha jääda. Liivimaa üldloodimise küsimus ja seoses sellega maa põhjalikum geoloogiline uurimine³⁰ kerkis esmalt sotsiateedi haruseltsis Tartu Looduseuurijate Seltsis (asutatud 1853), mille tegevust sotsiateet igal aastal rahaliselt toetas. Arstist loodushuviline ning põllumees Carl Johann von Seidlitz (1798–1885)³¹ oli aastail 1862–67 olnud loodusuurijate seltsi president. Sotsiateedi liikmena oli ta delegeeritud ka looduseuurijate seltsi juhatuse koosseisu. 1872. a novembri ja 1873. a jaanuari koosolekutel andis Seidlitz seltsis põhjaliku ülevaate Eestimaa kubermangu üldloodimisest ja selle tulemustest.³² See ettekanne äratas loodusuurijate seltsi liikmetes elavat tähelepanu ning nad mõistsid sellise ettevõtmise vajalikkust ka Liivimaal. Seltsi toonane president Karl Ernst von Baer (1792–1876) tegi 1873. a märtsi koosolekul juhatuse nimel ettepaneku moodustada spetsiaalne komisjon Liivimaa üldloodimise ettevalmistamiseks. Komisjoni liikmeteks valiti Seidlitz, kuulus Ida-Siberi kaardistaja astronoom Ludwig Schwarz (1822–1894) ja geoloog Constantin Grewingk (1819–1887).³³ 1873. a märtsis kirjutas Tartu ülikooli botaanikaprofessor Edmund Russow (1841–1897) Eestimaa põllumajandusliku ühingu presidendile Alexander von Keyserlingile (1815–1891): „Eestimaa üldloodimine tõestas siinsetele härradele, et ka väheste vahenditega on võimalik midagi ära teha, kui kindel eesmärk on silme ees. /.../ Kuivendustööd on ka Liivimaal päevakorda tõusnud.”³⁴ Tänu komisjoni tööle pandi 1874. a alguseks paika Liivimaa nivelleerimise põhiprintsiibid ning mõõdistamisel seati ülesandeks suurema täpsuse saavutamine võrreldes Eestimaal tehtuga.

³⁰ [Carl Johann von Seidlitz], *General-Nivellement von Livland*, Erste Lieferung, III.

³¹ Seidlitz'i tegevuse kohta vaata: Erki Tammiksaar, „Carl Johann von Seidlitz ja Liivimaa ning Saaremaa üldloodimine aastail 1874–82”, Agnes-Asta Marand (koost), *Meie Meeri* (Nõo: Võru Täht, 2006), 55–57.

³² Carl Johann von Seidlitz, „Das General-Nivellement Esthlands”, *Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft zu Dorpat in den Jahren 1870 bis 1874*, 3 (Dorpat: Verlag der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft, 1875), 321–338; 359–379.

³³ Samas, 388–389.

³⁴ *Edmund Russow an Alexander von Keyserling, Dorpat, 06.03./18.03.1873*, Hessische Landes- und Hochschulbibliothek Darmstadt, Kisten 292:15, D:Key. A.R-2.



Kaart 2. J. Blarambergi Venemaa Euroopa osa ja Kaukaasia kõrgussuhete kaart 1863 (Perthes)

Russowi kirjast selgub veel, et üldloodimise finantseerimiseks loodeti toetust saada Liivimaa rüütelkonna maanõunike kolleegiumilt ning sotsieteedi president nimekas loodusteadlane Alexander Theodor von Middendorff (1815–1894) kuulus maad Peterburis riigivarade ministri juures. Need institutsioonid ei pidanud aga võimalikuks Liivimaa üldloodimise eest maksta. Middendorff pidas Liivimaa üldloodimist hädavajalikuks ning leidis, et kui toetusi ei saa, peab sotsieteet kogu tööd ise rahastama.³⁵ Kuigi Liivimaa üldloodimine muutus aastatega sotsieteedile rahaliselt üha koormavamaks, tuldi sellest auga välja.

Liivimaa üldloodimise eest vastutas sotsieteedis Seidlitz. Reaalse töö üldloodimisel tegid aastail 1874–81 Schwarzi ja Grewingki instruksioonide kohaselt maamõõtjad-geodeedid A. Brock, Heinrich Hellmann ning Wilhelm Perrou. Kõigepealt tuli viia Mülleri nivellee-

³⁵ *Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft zu Dorpat*, 388–427.

rimiskäigud Liivimaale ja siduda Struve triangulatsiooniga. Sellega tegelesid Hellmann ja Brock 1874. aasta suvel.³⁶ Töö tulemusena ilmus 1877. aastal värviline kaart, millele olid erinevate toonidega kantud Eestimaa ja Põhja-Liivimaa kõrgussuhted 50-jalase vahega samakõrgusjoontega. Osaliselt toetus see töö ka kindralstaabi sõjaväe topograafia depoo kolmeverstalistele kaartidele.³⁷ Järgmistel aastatel tegi nivelleerimiskäike Liivimaal Perrou. 1881. aastaks olid tal tööd lõpetatud ja nüüd soovis sotsieteet, et 1877. aastal ilmunud kaarti täiendataks ka Kesk- ja Lõuna-Liivimaa kõrgusandmetega. Sellest sündis uus värviline kogu Eesti- ja Liivimaad hõlmav kõrgussuhete kaart sammuga 200 jalga (üks toon), kusjuures punktiiriga olid kaardile kantud kõrgussuhted iga 100 jala tagant.³⁸

Keskmine ruutviga kujunes Liivimaa mõõdistamistel üle poole väiksemaks, kui see oli olnud Eestimaal. Seejuures Brocki tehtud mõõdistused vastaksid peaaegu tänapäeva nõudmistele (viga maastikul kuni 1,5 cm/km). Kokku kanti kaardile 1500 alalist kõrguspunkti ja umbes 20 000 maapinnakõrguspunkti. Nivelleerimiskäike tehti kokku 2400 km ulatuses.³⁹

Seidlitz ei piirdunud siiski vaid Liivimaa kubermangu nivelleerimistööde juhtimisega. Pärast tööde lõppemist soovis Liivimaa kubermangu kuuluv Saaremaa rüütelkond oma valdusi samuti mõõdistada. 1882. aasta suvel teostaski seal Seidlitzi juhtimisel Saaremaa rüütelkonna vahenditega mõõdistamisi Perrou.⁴⁰ Kokku tegi Perrou Saaremaal mõõdistamiskäike umbes 650 km ulatuses, märkides seal 6017 seisupunkti, millest 250 olid püsivad märgid. Mõõtmiste keskmiseks ruutveaks kujunes 1 km kohta 1,25 cm, mis vastab peaaegu tänastele nõuetele.⁴¹

Kuigi Seidlitz unistas ka Kuramaa üldloodimisest, et seejärel koostada üldine Balti kubermangude kõrgussuhete kaart, jäi see töö

³⁶ Heinrich Hellmann, *Beiträge zur Orographie und Hydrographie des nordöstlichen Livland* (Dorpat: Laakmann, 1876), IV.

³⁷ [Carl Johann von Seidlitz], *General-Nivellement von Livland. Erste Lieferung*, VIII.

³⁸ [Seidlitz, C. J. v.], *General-Nivellement von Livland. Zweite, dritte und vierte (Schluss-) Lieferung: mit einer hypsometrischen Karte von Esth- und Livland* (Dorpat: Kaiserliche livländische gemeinnützige und ökonomische Sozietät, 1883), 447.

³⁹ Lev Vassiljev, *Esimestest ülemaalistest nivelleerimistöödest*, 279–280.

⁴⁰ [Carl Johann von Seidlitz], *General-Nivellement der Inseln Oesel und Moon* (Dorpat: Selbstverlag [der Sozietät], 1886).

⁴¹ Georg Želnin, „Esimestest nivelleerimistöödest Muhu- ja Saaremaal”, *Eesti Geograafia Seltsi Aastaraamat, 1962* (Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus, 1963), 194–197.

Kuramaa rüütelkonna vastuseisu tõttu siiski lõpule viimata.⁴² Kuramaa ei jäänud siiski mõõdistamata, sest sõjaväe topograafide korpus viis polkovnik Straussi juhtimisel seal 1877. aastal läbi kõrgusmõõtmisi, mille tulemusel valmis ka Seidlitz'i mõõdistamisest täpsem Kuramaa kõrgussuhete käsikirjaline kaart.⁴³

Kogu suuremahulist mõõdistamistööd Liivimaal koordineeris Seidlitz. Tema tegi ära mõõdistamisteks vajaliku eeltöö, koostas mõõdistamiste instruksiooni, kandis mõõdistusandmed kaardile ja kontrollis neid. Ta koostas Liivimaa (sh Saaremaa ja Muhu) ning Eestimaa kubermangude reljeefikaardid ning lõppkokkuvõttes ka kindralstaabi sõjaväe topograafia osakonna kolmeverstalise kaardi alusel vähendatud mõõtkavas (1 : 252000) Eesti- ja Liivimaa värvilise kõrgussuhete kaardi.⁴⁴ Töö kestis kokku üksteist aastat (1874–85) ning see Liivimaa põllumajanduse ning ka teaduse arenguks ülioluline töö ilmus ühtede kaante vahel 1887⁴⁵ (enne üksikud vihikud, 1877 ja 1883).⁴⁶ 1883. aasta väljaande juurde kuulus ka Seidlitz'i koostatud esimene Eesti-, Liivi- ja Saaremaa kõrgussuhete kaart „Hypsometrische Karte Esthlands und Livlands in Staffeln von 100 zu 100 Fussen entworfen nach dem von der kaiserlich Livländischen ökonomischen und gemeinnützigen Societät in Dorpat 1877–1882 herausgegebenen Nivellement Livlands“. Selle koloreeritud kaardi teine trükk ilmus 1885. aastal. Nende materjalide avaldamine oli Seidlitzile suurim võimalik tunnustus tehtud töö eest. Õigustatult võis ta nimetada Liivimaa üldloodimist „oma tujukuse noorimaks lapseks“, sest seda tööd poleks ilma temata kunagi teostatud.⁴⁷ Sotsieteet otsustas Seidlitz'i panust Liivimaa üldloodimisse tunnustada sel moel,

⁴² Georg von Stryk, „Dr. C. J. v. Seidlitz. Nekrolog“, *Baltische Wochenschrift* 33(7) (1885), 55.

⁴³ „Работы топографическия, произведенныя в непосредственном ведении военно-топографического отдела Главного Штаба“, *Записки Военно-топографического отдела Главного Штаба*, 36, Отд. I (1878), 8–9; Алексей Тилло, Орография Европейской России, 16.

⁴⁴ [Carl Johann von Seidlitz]. *General-Nivellement der Inseln Oesel*, 3–4.

⁴⁵ [Carl Johann von Seidlitz]. *General-Nivellement von Livland der kaiserlichen, livländischen, gemeinnützigen und ökonomischen Societät. Wohlfeile Ausgabe in einem Bande* (Dorpat: Laakmann, 1887).

⁴⁶ [Carl Johann von Seidlitz]. *General-Nivellement von Livland. Erste Lieferung...*; [Seidlitz, C. J. v.] *General-Nivellement von Livland. Zweite, dritte und vierte (Schluss-) Lieferung*.

⁴⁷ Georg von Stryk, Dr. C. J. v. Seidlitz, 55.

et laskis tuntud baltisaksa kunstnikul Julie Hagen-Schwarzil (1824–1902) valmistada Seidlitzist portree. See trükiti kiviplaadile ning ilmus esimest korda 1883. aastal Liivimaa üldloomimist tutvustavas lõpparuandes.

Sotsieteedi rahastatud ja Seidlitz'i juhtimisel sooritatud nivelleerimistödele andis väga kõrge hinnangu Vene geodeet ja kartograaf Aleksei von Tillo (1839–1899). Ta koostas Vene impeeriumi Euroopa-osa esimese kõrgussuhete kaardi (1890), tänu millele jõudsid andmed Eesti ala kõrgussuhete kohta esimest korda sarnasele Venemaa kaardile. Tillo ütles oma tutvustavas ettekandes Vene geograafiaseltsis järgmist: „Erilist kiitust väärivad Liivimaa Üldkasuliku ja Ökonoomilise Sotsieteedi poolt välja antud Eestimaa, Liivimaa ja Saaremaa ning Muhu nivelleerimistulemused. Loomulikult – Kuramaa reljeef on tänu [polkovnik Straussi] topograafilistele mõõdistamistele täpsemalt teada – kuid vaatamata sellele on üldnimetatud nivelleerimistööd väga vajalikud nii erinevate teaduslike kui ka praktiliste uuringute läbiviimiseks nendes kahes Venemaa Läänemere kubermangus.”⁴⁸

Samuti hindasid Liivimaa üldloomimist kõrgelt eestlased. 1885. aastal pöördus Tartu Eesti Põllumeeste Selts sotsieteedi poole kirjaga, milles paluti luba trükkida üldloomimise tulemusel valminud Eesti- ja Liivimaa hüpsomeetriline kaart ka eestikeelsete nimedega. Tartu põllumehed leidsid oma kirjas, et „/.../ see töö [on] väga kasulik ja tähtjas kõige Liivimaa pinna peal elava kodanikele. /.../ see läbi saaks Eesti rahwas ligemalt Teie ausa ja kasuliku püüdmistega tuttavaks ja õppiks ka seda ausad ja tähtsad tööd austama, mis tõesti iga mõistliku inimese arusaamine austama peab.”⁴⁹ Loomulikult ei olnud sotsieteedil sellise palve vastu midagi, üks tingimus aga siiski esitati ja selleks oli nõue, et eestikeelsed nimed oleks kaardile kantud korrektselt.⁵⁰ Kas see kaart ka tegelikult valmis sai, ei ole teada.

Aastail 1894–1913 kaardistasid Vene sõjaväe topograafid veelkord

⁴⁸ Алексей Тилло, Орография Европейской России, 18.

⁴⁹ *Tartu Eesti Põllumeeste Seltsi, Riigivarade Ministeeriumi, Liivimaa Kuberneri jt ringkirjad, koosolekute päevakorrad, statistilised aruanded suvi- ja taliviljade olukorra kohta Tartumaal, loomade auhindamistöendid, kirjavahetus seltside, asutuste jt näituste korraldamise, linakasvatuse olukorra, põllutöökooli asutamise kavatsuse jm küsimustes*, EAA (Eesti Ajalooarhiiv), 1858-1-110, l. 45–45p.

⁵⁰ *Liivimaa Üldkasulik ja Ökonoomiline Sotsieteet, Protokolle und Protokoll-Konzepte der Sozietät 1881–1897*, EAA, 1858-1-606, l. 36p.

kogu Eesti territooriumi, välja arvatud Pihkva kubermangu kuulunud Setomaa, mõõtkavas 1 : 42 000 (1-verstane kaart). Neil kaartidel kujutati reljeefi samakõrgusjoontega lõikevahega 2 sülda (u. 4,3 m), Lõuna-Eestis 4 sülda (u 8,5 m). Järgmised kõrgusmõõdistamised Eesti territooriumil toimusid juba pärast Eesti iseseisvumist.

Kokkuvõte

Esimene tänapäeva Eesti territooriumil toimunud triangulatsioon (1816–1819) ei hõlmanud kogu ala ning selle mõõdistamisviisi eripära tõttu olid siinsed kõrgussuhted vaid umbkaudselt tuntud. Võrreldes Vene impeeriumi teiste osadega olid aga meie territooriumi kõrgussuhted juba 19. sajandi algul päris hästi teada. See polnuks võimalik ilma Liivimaa Üldkasuliku ja Ökonoomilise Sotsieteedi suure panuseta. Tänu sotsieteedi rahastatud triangulatsioonile olid teadaolevad andmed Eesti ala reljeefist kajastatud nii Rathlefi kaardil (1852) kui ka Blarambergi Venemaa Euroopa-osa kõrgussuhete kaardil (1863). Kui kartograafidele oli see andmestik küllaldane, siis põllumajanduslikult üha kiiremini arenevatele Eesti- ja Liivimaa kubermangudele sellest ei piisanud. Maad tahtsid kuivendamist ning selleks tuli baltisaksa põllumajanduslikel seltsidel teha kulutusi, et kõrgussuhted looduses kindlaks teha. Nii Eesti- kui Liivimaa üldloodimised vastavalt Eestimaa Põllumajandusliku ühingu (1868–1869) ning Liivimaa Üldkasuliku ja Ökonoomilise Sotsieteedi (1874–1881) initsiatiivil, aitasid tuntavalt kaasa põllumajanduse ning loodusteaduslike erialade (geoloogia, geograafia, botaanika) arengule Eesti alal. See oli oluline ka Eesti maateaduse arengule, kuna Eesti- ja Liivimaa üldloodimise andmeid kasutati Eesti alade kõrgussuhete hindamisel veel 20. sajandi 20. ja 30. aastatel.



Erki Tammiksaar, *PhD*, on Eesti Maaülikooli teadusloo uurimise keskuse direktor.

The Livonian Public Welfare and Economic Society and Studies in the Estonian Relief in the 19th Century

ERKI TAMMIKSAAR

Centre for Science Studies of the
Estonian University of Life Sciences

It is remarkable that the history of Estonian cartography is at the same time the history of Estonian agriculture, not that of military sciences with which the development of cartography is usually connected in many countries of the world. Military science did have a roll in mapping the western governorates of Russia, i.e., Estonia, Livonia and Courland, but the Estonian, Livonian and Curonian agricultural societies were more important in the early 19th century and its second half.

The first detailed hypsographic map in Estonia was completed upon the initiative of the Estonian Agricultural Society in the years 1868–1869 with the purpose of determining the paludified areas in the governorate of Estonia. The Livonian Public Welfare and Economic Society did not want to fall behind its sister organisation. Carl Johann von Seidlitz, owner of the Meeri estate, physician and naturalist, was responsible for the general levelling of Livonia from the part of the Society. He headed the respective commission which determined the main principles of levelling by early 1874 and tasked that the measurements to be taken be more precise than in Estonia. They did achieve that purpose, although the work was prolonged and financially exhausting for the Society.