

II. Expeditionerna till triangelpunkternas uppsökande åren 1886 och 1888.

af

ALFRED PETRELIUS.

Expeditionen sommaren 1886.

Fullgörandet af mitt uppdrag begynte dermed, att jag i början af Juli år 1886 afreste till observatoriet i Pulkowa för att genomse derstädes förvarade dagböcker m. m., förda under gradmätningen i Finland. På ett synnerligen förekommande sätt stälde observatoriets direktor geheimerådet *Struve* till mitt förfogande alla till gradmätningen hörande anteckningar och dagböcker. Dessa bestodo af tvänne till omfånget något olika beskrifningar öfver gradmätningens trigonometriska stationer i Finland, samt 14 häften innehållande kopior af originaldagböckerna. Ur dem har jag afskrifvit alla sådana notiser, som icke äro aftryckta i „*Arc du Méridien de 25° 20' entre le Danube et la Mer Glaciale par F. W. G. Struve*“ eller „*Die Höhen der Dreieckspunkte der Finnländischen Gradmessung über der Meeresfläche, berechnet von Fr. Woldstedt*“ och som på något sätt kunde komplettera uppgifterna i ofvannämnda publikationer eller underlätta arbetet vid uppsökandet. Detta ansåg jag vara så mycket viktigare som dessa kopior sannolikt innehölle alla väsentligare uppgifter och den af öfverste, numera generalmajor *Bonsdorff* utlofvade beskrifningen icke gerna kunde vara annat än en afskrift af originalerna i Pulkowa. Äfven antecknades, i hvilket års dagbok eller i hvilkendera af de tvänne beskrifningarna hvarje uppgift förefanns. — De fullständiga titlarna på alla dessa häften återfinnas på omslaget till anteckningarna, hvilka förvaras på Astronomiska Observatoriet i Helsingfors.

Efter återkomsten till Helsingfors meddelade öfverste *Bonsdorff* mig Topografiska Kårens beskrifning öfver gradmätningpunkterna

samt en uträkning af de geografiska koordinaterna jämte azimuterna för samtliga punkter. Den förra af dessa var, såvidt jag kunde märka, en afskrift af den kortare i Pulkowa befintliga beskrifningen, och innehöll icke något nytt; därför afskrefs endast uträkningen, samt några kortare anteckningar om enstaka punkter. —

Expeditionens instrumentella utrustning var sådan som professor *Donner* beskrifvit den i sin föregående uppsats; den bestod i en astronomisk teodolit jämte stativ, en Pistors reflexionscirkel med stativ, qvicksilfverhorizont, 2 kronometrar, 2 aneroidbarometrar, termometrar, fältkikare, kompass och ritbestick, hvartill ännu kommo blad af Landtmäteri-öfverstyrelsens generalkarta samt tabeller för geografiska Ortsbestämningar m. m. Instrumenten tillhörde samtliga astronomiska observatoriet, och några af dem skulle före afresan i mindre delar iståndsättas. Vid återkomsten från Pulkowa var detta ännu icke slutfördt, hvarför jag var tvungen att i Helsingfors vänta några dagar och kunde afresa först i slutet af Juli till närmaste triangelpunkt Lovisa. Här visade det sig vara omöjligt att få en med trakten förtrogen person till ledsagare vid färden till öarna; hvarför jag for till Kotka, der en lotselev engagerades som förare. Vi seglade nu först till triangelpunkten Kokkovuori på kusten och derifrån till triangelpunkterna Svartvira och Ristisaari på öar med samma namn och Tuskas på Mogenpörtön. Från sistnämnda ställe ställdes färden till Abborfors vid Kymmene elfs vestra utlopp och derifrån landvägen till triangelpunkten Strömfors, upp till Elimä kyrkoby och tillbaka till Lovisa; under resan uppsöktes triangelpunkterna Mustila och Korsmalm. — Ogynnsam väderlek och knapp tid tilläto astronomiska observationer endast på Svartvira.

Den af profesosr *Donner* gifna instruktionen ålade mig att besöka punkterna på öarna (utom Hogland) och kusten af Finska Viken; som detta nu var fullgjordt och tiden hastade, beslöt jag fara till Kuopiotrakten. Resultatet på de olika punkterna beskrifves utförligare längre fram; det må nu endast omnämnas, att af de under resan besökte 8 punkterna återfunnos 5. Dessutom hörde jag, att på två af hjälppunkterna vid *Elimäbasens* förbindning med hufvudnätet, Lähdetkallio och Linnankallio märken ännu sommarens förut varit kvar. —

Uppgifterna i de tryckta källorna och anteckningarna samt tradition och granskning af terrängen gäfvö tillräcklig ledning för att komma till punktens grannskap, hvarefter kritisk granskning af de särskilda terrängförhållandena samt noggrannare eftersökande å platsen ledde till finande af märkets läge. Vid uppsökandet af punkterna i södra Finland visade det sig att de medförda instrumenten icke behöfde användas. Någon olägenhet af att medföra dem uppträdde dock icke, ty de besökta ställena lågo på öar eller vid kusten eller nära invid stora landsvägen, och transporten var sålunda lätt. I trakten mellan Kuopio och Kajana var förhållandet i allmänhet annorlunda i det de flesta af gradmätningpunkterna ligga ganska långt från landsvägarna. Derför skulle det hafva varit till stort hinder vid uppsökningsarbetet att föra med sig de ganska tunga instrumenten. Och då erfarenheten från södra Finland visade att man i de flesta fall kunde hoppas på lyckligt resultat utan instrumentella bestämningar, beslöt jag försöka reda mig utan mätningar. Härigenom kunde det visserligen hända att osäkerhet skulle vidlåda resultatet vid någon enstaka punkt; men detta skulle enligt min tanke fullkomligt motvägas af det snabbare sättet att färdas och det derigenom ökade antalet uppsökta ställen. Skulle man engång vara tvungen att anlita astronomiska observationer eller mätningar af triangelnätets vinklar med åtföljande konstruktion af signaler och sedan noggrannare bestämma den sökta punktens läge genom att medelst kalkyl lösa det Pothenotska problemet, så skulle allt detta taga mycken tid i anspråk och sålunda hindra uppsökandet af andra punkter, der sannolikheten för återfinnandet vore mycket större. Dessutom var på förhand öfverenskommet att alltför tidsödande arbeten skulle under denna sommars expedition underlåtas. Då jag passerade Kuopio begagnade jag tillfället att härom rådgöra med general *Järnefält*, som äfven delade denna uppfattning.

På en exkursion från Kuopio till närmaste triangelpunkt Honkamäki medtogs på försök endast kartor, fältkikare, afskrifter af publikationer, uppgifter om stället och anteckningar. Instrumenten lemnades i Kuopio, der student E. Granit åtog sig deras vård och kronometrarnas uppdragning. — På Honkamäki lyckades det äfven att finna punkten. Jag beslöt därför att fortfara med samma

förfaringssätt. General *Järnefelt* uppmanade mig att fara till triangelpunkten Kilpimäki, som hade speciel betydelse emedan den använts såsom astronomisk station vid gradmätningen och efteråt tjenat såsom utgångspunkt vid den i Finland förlagda Ryska Topografiska Kårens tahrika geografiska Ortsbestämningar i denna trakt. Inseende vigten häraf beslöt jag börja det systematiska uppsökandet i mellersta Finland från denna punkt. Färden gick sedan till Wesanmäki i Wesanto socken och Lehtomäki i Pielavesi och öfver Tuovilanlahti tillbaka till Kuopio, samt derifrån till Idensalmi köping.

Från sistnämnda ställe gjordes exkursioner till de närmast ligande triangelpunkterna Pöllömäki, Iimäki, Kivimäki och Kulvenmäki. Deremot besöktes icke Pihlajanmäki, emedan denna punkt icke blifvit utmärkt. Från Idensalmi for jag till Kajana och besökte under vägen Sallisenmäki, Murtomäki och Otanmäki. Från Kajana gjordes exkursioner till Lehtovaara, Naarasmäki och Rupukkavaara.

Af de sålunda besökta 14 punkterna återfunnos 11, på 1 ställe konstaterades förstöring och 2 punkter betecknades såsom sannolikt förstörda (jämför i den efterföljande speciella beskrifningen N:o 62 pag. 31).

Från Kajana gick färden i början af September till Uleåborg. Här anställdes under en veckas tid enligt instruktion forskningar efter *Uleåborgsbasens ändpunkter*, Oritkari och Klemola samt de närbelägna hjälppunkterna Intionkangas och Länkisenkangas. Af dessa återfanns endast den södra ändpunkten Klemola; dock var äfven här kopparplåten med det exakta märket borta. De öfriga punkterna betecknades såsom sannolikt förstörda, emedan från platserna en myckenhet sten för byggnadsarbeten bortsläpats. Särskild möda nedlades på sökandet vid Oritkari. För att få säkerhet beträffande märkenas öde hade vinkelmätningar eller längdmätningar åtföljda af betydande genomhuggning af skog längs sigtlinjen varit nödvändiga. Enligt instruktionen borde dock för denna sommar anstå med dylika arbeten.

För att genom jämförelse med den af professor *Woldstedt* föranstaltade nivelleringen erhålla en bestämning på kustens höjning

i denna trakt gjordes en nivellering på Klemola, hvares resultat omnämnes längre fram.

Från Uleåborg gick resan till Ijo; under vägen uppsöktes triangelpunkten Isoniemi. Från Ijo gjordes en båtfärd till triangelpunkten Rontti, der äfven en nivellering verkställdes, hvarpå resan fortsattes med ångbåt till Kemi stad. Härifran besöktes triangelpunkterna Ajos, Kallinkangas och Kivalo, den sistnämnda under stora svårigheter. Sedan gick färden till Torneå, der triangelpunkten Kokkomäki uppsöktes. Deremot besöktes icke den långt ute i Bottniska Viken befintliga Ulkogrunni, emedan kommunikationerna med denna ö för höststormarnas skull voro osäkra.

Af de besökta 6 punkterna, hörande till gradmätningens hufvudnät, återfunnos 4 (på Rontti dock endast det ena af två märken) förstöring konstaterades på 1 punkt, och 1 betecknades såsom sannolikt förstörd.

Från denna expedition återvände jag till Helsingfors i medlet af Oktober.

Såsom resumé af det föregående framgår att under sommaren 1886 hade besökts inalles 28 punkter hörande till gradmätningens hufvudnät; af dessa återfunnos 20, förstöringen konstaterades på 3 och var mer eller mindre sannolik på 5. Dessutom anställdes forskningar efter 4 punkter hörande till basen och dess förbindelse med hufvudnätet; af dessa fyra återfunnos 1, och 3 betecknades såsom sannolikt förstörda.

Härvid äro såsom återfunna betecknade sådana punkter der stenen med märket till sitt läge varit orubbad eller i fall af rubbning kunnat återställas i sitt ursprungliga läge med ett sannolikt fel af endast några få centimeter. Detta beteckningssätt motiveras deraf att vid härledningen af längden för den första triangelsidan ur baserna såväl i Elimä som vid Uleåborg sannolika felet för sidan är enligt kompensationsuträkningen $0.05 \text{ toises} = 0.1 \text{ meter}$ eller omkring $\frac{1}{10000}$ af längden (Struve, Arc du Meridien, Tome II, pag. 28 och 32), och detta fel ökas naturligtvis ehuru långsamt vid nättets fortsättning. Kopparplåten med det exakta märket har alltid

varit borta från borrhålet; men då dettas diameter är ungefärligen 1 tum = 25 millimeter, så kan hålets centrum alltid betraktas såsom den exakta punktens läge, hvilken, om stenen är orubbad, kan användas såsom utgångspunkt för möjligen kommande triangulationer och i annat fall såsom en mycket värdefull kontroll. För kombination af triangelnätet med astronomiska bestämningar och för topografiska operationer är en än mindre noggrannhet tillräcklig.

Hvad vinklarna beträffar, så gör vid de minsta triangelsidor på 12 kilometer 1 centimeter ett fel af endast 0".17, medan sannolika felet för en uppmätt vinkel i triangelnätet är 0".41 (Arc du Meridien Tome II, pag. 57). Vid längre sidor blir felet i vinkel ännu mindre.

Expeditionen sommaren 1888.

Expeditionen år 1888 hade en något annan karaktär än den nyss beskrifna, dels derigenom att på grund af erfarenhet från 1886 någon instrumentel utrustning för uppsökandet af triangelpunkterna icke ansågs nödig, dels derigenom att till expeditionens arbeten tillkommo en kronometrisk *longitudsbestämning* mellan Kuopio och triangelpunkten Kilpimäki samt *latitudsbestämningar* på triangelpunkterna Sarvikangas och Ulkogrunni.

Longitudsbestämningen emellan Kuopio och Kilpimäki utfördes i Juni månad 1888. Tidsbestämningarna verkställdes med ett litet transportabelt passage-instrument af Ertel, tillhörigt astronomiska observatorium och förut användt af mig i Sodankylä under polar-expeditionen 1882—84. Observationerna gjordes i Polstjernans vertikala, hvarvid förberedelse räkningarna (och äfven en preliminär uträkning af observationerna) utfördes enligt en af mig utarbetad metod, samt för jämförelse och större kontroll äfven enligt geheimerådet Döllens kända metod och tabeller. Öfverförandet af tiden skedde medels 8 kronometrar, hvilka komparerades 3 gånger om dygnet med hvarandra. Vid verkställandet af centreringarna till de resp. punkterna användes en liten teodolit tillhörig instrumentsamligen i Polyteknikum och stald till expeditionens förfogande af ingenjör C. Reuter.

Tidsbestämningarna gjordes i Kuopio den 17, 20, 28 och 30 Juni, samt på Kilpimäki den 19 och 29 samma månad. Från utgångspunkten Kuopio gjordes 2 resor till Kilpimäki, hvilket ger 3 bestämningar genom hvar kronometer.

Från Kuopio återvände jag för ett par dagar i början af Juli till Helsingfors och lämnade der de instrument som icke vidare voro nödiga. Till Uleåborg medtogos: 2 kronometrar att användas vid latitudbestämningarna, samt en s. k. kippregel med ritbord för eventuell topografisk upptagning af trakten kring Aavasaksa basen, samt för nivelleringar. Enligt aftal sammanträffade jag på järnvägen med professor *A. Donner*, som hade med sig *Brauers* vertikalcirkel, med hvilken latitudsbestämningarna skulle verkställas.

Tillsammans med professor Donner uppsöktes nu triangelpunkten Sarvikangas, belägen 7 kilometer österom Uleåborg, en af de punkter, för hvilka latituden skulle bestämmas. Som dock väderleken icke såg lofvande ut och det derjämte var fördelaktigt att afvaktä en något mörkare årstid, ansågo vi det vara ändamålsenligare att uppskjuta denna bestämning och i stället afresa för att verkställa uppsökandet vid Aavasaksabasen. Vertikalcirkeln och kronometrarna lemnades i Uleåborg, der navigationsskolans föreståndare kapten *A. Ekholm* åtog sig deras vård.

Från Uleåborg gick färden med ångbåt till Torneå och derifrån landvägen till Aavasaksa. Det lyckades oss att få reda på basens ändpunkter, men båda voro förstörda. På den norra ändpunkten Iivari var visserligen själfva stenen orubbad, men messingsbulten med det exakta märket var förstördt. Detsamma var fallet med den södra ändpunkten Keskirahta, der dessutom stenen var söndersprängd och rubbad till sitt läge.

Då basen sålunda icke mera kunde användas till några kontrollbestämningar och derigenom hade förlorat sitt speciella intresse, så gjordes icke heller någon topografisk upptagning af trakten. —

Något otvetydigt märke återfanns icke på triangelpunkten Aavasaksa, hvilken tjenat såsom trigonometrisk station redan vid den franska gradmätningen under *Maupertuis'* ledning åren 1736—37, samt vid den svenska under *Svanberg* 1801—03 och sist vid den rysk-skan-dinaviska. För att utröna huruvida det beträffande utmärkan-

det förhöll sig på samma sätt med den svenska delens öfriga stationer, besöktes närmaste triangelpunkt Himovaara. Läget af signalens midt var genom de kvarliggande signalträden och stenarna lätt att identifiera, men punkten befanns icke heller här vara utmärkt. Då med stöd af åtskilliga notiser i „Arc du Méridien“ det samma kunde antagas vara fallet med alla punkter i svenska delen af triangelnätet, gjordes icke vidare efterforskningar utan vi anträdde återfärden till Uleåborg*). Under resan besöktes och utmärktes triangelpunkterna Kokkomäki, Ajos, Rontti och Isoniemi, hvilka alla utsattes på de af Landmäteri-öfverstyrelsen lämnade kopiorna af sockenkartorna. Kallinkangas återfanns icke och Kivalo kunde icke besökas på grund af bristande tid. En nivellerings gjordes på Rontti.

Efter återkomsten till Uleåborg gjordes latitudsbestämningar på Sarvikangas den 25, 26 och 27 Juli och derefter på Ulkogrunni den 29 och 30 i samma månad. På Ulkogrunni verkställdes äfven en nivellerings.

Sedan vi härefter återvändt till Uleåborg anställdes forskningar efter basens norra ändpunkt Oritkari, samt hjälppunkterna Intionkangas och Länkisenkangas. Beträffande Klemola som äfven nu besöktes hade redan förut säkerhet vunnits derom att punkten icke mera kunde användas vid kontrollbestämningar genom basen. Derigenom hade Oritkari också förlorat betydligt i värde; dock gjordes äfven nu vid upprepade besök en omsorgsfull okulär undersökning af trakten temmeligen vida omkring det ställe der signalen kunde hafva stått. Resultatet var att enligt all sannolikhet Oritkari var förstördt. För att härvid ernå fullkomlig säkerhet hade vinkelmätningar varit nödvändiga; dessa hade dock blifvit kostsamma och tidsödande och som resultatet icke i någon händelse skulle motsvarat det derpå nedlagda arbetet och tidsförlusten beslöto vi afstå från vidare forskningar. Vid Intionkangas återfanns icke heller märket och måste betecknas såsom förstördt. Det enda positiva resultatet af dessa forskningar var det,

*) Senare har Svenska Vetenskapsakademins sekreterare professor *Lindhagen* i bref till professor *Donner* nämnt att han vid genomseende af *Selanders* protokoll öfver gradmätningen icke funnit någon anteckning om utmärkandet af Aavasaksa.

att hjälppunkten Länkisenkangas återfanns efter långt sökande; den utmärktes med en stenpyramid.

På Klemola verkställdes äfven denna gång en nivellerings.

I Uleåborg lemnade mig professor Donner och jag fortsatte ensam uppsökningsarbetet af gradmätningpunkterna. Utgående från Uleåborg gjordes exkursioner till triangelpunkterna Latonmäki, Linnunsilmä och Halosenvaara inom Limingo socken. Sedan uppsöktes Pitkäselkä nära gränsen mellan Uleå och Muhos socknar. Från Muhos kyrkoby gjordes yttermera ett annat besök på Halosenvaara på skäl som anföres längre fram i beskrifningen öfver punkterna. Härefter uppsöktes Repokangas. Från Utajärvi kyrkoby gjordes en exkursion till Rokuavaara; efter återkomsten derifrån gick färden till Sankijärvi by i hvars närhet forskningar anställdes efter triangelpunkten Revonpesämaa. Derpå anträdde en båtfärd uppför Utosjoki till Palovaara. Från Sankijärvi gick färden till Puolanko kyrkoby, hvarifrån en fotvandring gjordes till Puokiovaara. Från Puolanko fortsattes resan dels med häst, men till största delen till fots till Teiriharju och derifrån dels till fots och dels med båt öfver Iijärvi till Ristijärvi kyrkoby, hvarifrån en exkursion gjordes till Saukkovaara. Från Ristijärvi gick färden till Kivesvaara och derifrån med båt öfver Uleå träsk till Kajana stad, hvarifrån Murtomäki besöktes. Från Kajana gjorde jag återresan öfver Uleåborg till Helsingfors, dit jag anlände den sista Augusti.

Af de under denna sommars expedition uppsökta 14 nya punkterna återfunos 11; en hade icke blifvit markerad under gradmätningen och 2 voro förstörda.

Nivelleringar.

På de tre punkter vid Bottniska Viken Klemola, Rontti och Ulkogrunni, å hvilka professor *Woldstedt* under gradmätningens fortgång föranstaltat nivelleringar, verkställdes af mig förnyade sådana bestämningar med afsigt att derigenom vinna en bestämning af kustens höjning. Expeditionen år 1886 var icke försedd med speciella ni-

velleringsinstrument, hvarför det var nödvändigt att använda mindre noggranna förfaringssätt och resultaten derigenom äro något osäkra. Sannolika felet af själfva nivelleringen är dock mindre än det fel som härrör af osäkerhet i reduktion till medel-vattenståndet, då detta icke kunnat bestämmas genom regelbundna observationer utan endast efter uppgifter af innevånarena. Dessa uppskatta visserligen vattenståndet i tum, men antagligen kan osäkerheten gå upp till 4 tum = 10 centimeter eller mera. År 1886 uppgafs vattenståndet under nivellering vid Klemola vara normalt *), under det att vattenståndet vid Rontti uppgafs af olika personer befinna sig 4 tum under det normala.

Resultatet af dessa nivelleringar utvisade att märket vid triangelpunkten Klemola ligger 2.54 meter och Rontti 2.41 meter öfver medelvattenståndet i Bottniska Viken.

Under 1888 års expedition utfördes nivelleringarna med kippregel och äro dessa därför betydligt säkrare, än de förra; dock är samma osäkerhet rådande i vattenståndets reduktion som förut, utom på Ulkogrunni der uppgifterna erhöles af lotsar, hvilka kunde antagas väl känna till förändringarna i vattenståndet. Nivelleringarna verkställdes af professor Donner och mig oberoende af hvarandra, samt gäfvo som resultat, att triangelpunkterna

	Klemola	Rontti	Ulkogrunni	
voro	2.67	2.65	6.57	meter

öfver Bottniska Vikens medelvattenstånd, hvilket antogs enligt uppgift vara normalt på Klemola och Rontti, men 3 tum = 7.5 centimeter under det normala på Ulkogrunni. Beträffande sistnämnda ställe är ännu att anmärka, att triangelpunktens märken icke återfunnos; då likväl marken på platsen är alldeles jämn, så kan osäkerheten i reduktionen till triangelpunktens ställe icke uppnå något större värde; och då reduktionen för vattenståndet är uppgifven af sakkunniga och erfarna personer, så torde nivelleringen på Ulkogrunni kunna anses vara relativt säker.

Sammanställas de under olika tider gjorda nivelleringarne så få vi följande öfversigt af de resp. triangelpunkternas höjd i meter öfver medelvattenståndet i Bottniska viken.

*) Medelvattenståndet har på finska en skild benämning „liittovesi“.

Klemola.		Rontti.		Ulkogrunni.	
År.	Höjd.	År.	Höjd.	År.	Höjd.
1845	1.16	1842	2.24	1841	6.32
1886	2.54	1886	2.41	—	—
1888	2.67	1888	2.65	1888	6.57

I betraktande af osäkerheten i vattenståndet kunna resultaten från 1886 och 1888 anses stämma öfverens och deras medeltal gälla för 1887. Taga vi först öarne Rontti och Ulkogrunni, der Woldstedt personligen utfört nivelleringarna och der han under sin nödvungna vistelse å hvardera under närmare 2 månader varit i tillfälle att noga iakttaga vattenståndet, så få vi följande värden för kustens höjning:

på Rontti 0.29 meter = 1.0 fot under 45 år,

på Ulkogrunni 0.25 meter = 0.9 fot under 47 år.

För den sekulära höjningen fås ur dessa tal

På Rontti

På Ulkogrunni.

0.64 meter = 2.15 fot;

0.53 meter = 1.8 fot;

eller med ganska god öfverensstämmelse i medeltal 0.585 meter = 2.0 fot på 100 år, d. v. s. endast hälften af det som vanligen antages såsom värde för kustens sekulära höjning i dessa trakter. Den årliga höjningen är omkring 6 millimeter.

Hvad åter Klemola beträffar, så ger nivelleringen från 1845 kombinerad med bestämningarna från åren 1886 och 1888 en höjning af

1.44 meter = 4.9 fot under 42 år

eller kustens sekulära höjning lika med

3.4 meter = 11.6 fot.

Då detta öfverraskande stora värde icke torde hafva någon sannolikhet för sig måste man antaga att något misstag blifvit begånget vid nivelleringen år 1845; och är denna supposition så mycket sannolikare som bestämningen utförts hvarken af Woldstedt själf eller någon bland hans assistenter.

Ofvannämnda förmodan bestyrkas äfven af följande omständighet. Nivelleringen år 1845 på Klemola, ger enligt Woldstedts kalkyler för triangelpunkten Sarvikangas en höjd af 24.472 toises öf-

ver Bottniska Viken. Men om man bestämmer samma höjd utgående från Woldstedts nivelleringar på Rontti och Ulkogrunni, hvilka visa en god öfverensstämmelse sinsemellan, så får man såsom värde på densamma 25.126 toises; differensen är 0.654 toises = 1.28 meter, med hvilket belopp höjden för Klemola borde ökas. I betraktande deraf att nivelleringen mellan Sarvikangas och Rontti är bland de osäkraste inom triangelnätet (*Woldstedt, Die Höhen der Dreieckpunkte etc.* pag. 186 och 194), kan dock icke någon större vikt tilldelas sagda siffra.

Resultaten i afseende på återfinnandet af de särskilda
triangelpunkterna jämte beskrifning öfver
dessas läge m. m.

N:o 6. Mustila. Triangelpunkten befinner sig på högsta stället af berget Rappukallio i Elimä socken och ungefär midtemellan Elimä kyrka och Kimoböle gästgifveri, omkring 200 steg norrom landsvägen, som går öfver berget och der gör en tvär vändning åt sydvest. Har ursprungligen år 1888 blifvit utmärkt på en tegelsten (A. d. M*). Enligt Woldstedts dagbok för år 1843 blef denna då af honom återfunnen, men i rubbadt läge, hvarför triangelpunkten genast med ledning af signalen ånyo markerades på en sten. Denna sten återfanns år 1886; stenarten är starkt förvittrande, dock syntes borrhålet tydligt. Öfver märket uppkastades en mindre stenpyramid.

N:o 7. Korsmalm ligger på Storhästberget i Lappträsk socken 3 verst åt söder från Korsmalm eller Ristikangas gästgifveri och en knapp $\frac{1}{2}$ verst österom landsvägen. Från ett vid vägen liggande torp leder en gångstig till berget. — Kopparplåten borta redan år 1843 enligt dagboken för detta år. Märket återfanns men blef för bristande tid icke utmärkt; en liten plankarta öfver toppen af berget finnes i min dagbok.

*) I det följande är „Arc du Méridien etc. par *Struve*“ betecknad med A. d. M.; vid begagnandet af denna förkortning ensam afses beskrifningen öfver triangelpunkterna Tome II, pag. 215 och ff. — Med kartan förstås alltid Landmåteri-öfverstyrelsens *General Karta öfver Finland*.

N:o 8. Oritkari. Uleåborgsbasens norra ändpunkt; befinner sig (enligt A. d. M.) $1\frac{1}{2}$ verst från Uleåborg och $\frac{2}{3}$ verst från Bottniska Viken. Oaktadt omsorgsfullt och flere gånger upprepadt sökande kunde märket icke återfinnas, hvarken år 1886 eller 1888. Från stället har mycket sten bortsläpats till staden och dervid har märket troligen blifvit förstördt. På förut anförda skäl gjordes icke några mätningar.

N:o 9. Klemola är belägen 4 verst söderut från Uleåborg mellan landsvägen och stranden af Bottniska Viken, omkring 100 meter från hvardera och omkring 200 meter från järnvägslinien. Återfanns lätt efter tradition; kopparplåten var borta, men bly fanns qvar i borrhålet. År 1886 uppfördes öfver märket en murad stenpyramid med inhuggen N:o 9 och befanns denna år 1888 orubbad. En liten plankarta öfver stället finnes i dagboken för 1886.

N:o 10. Länkisenkangas befinner sig på en kulle omkring 780 meter nordost från Klemola. Denna punkt återfann jag icke år 1886, något vilseledd af traditionen, och då mycket sten bortsläpats från platsen, ansåg jag det sannolikt att märket vore förstördt. Efter omsorgsfullt sökande återfanns dock punkten 1888 och uppfördes deröfver en stenpyramid, å hvilken inhöggs N:o 10.

N:o 11. Intionkangas är belägen omkring $\frac{1}{3}$ verst från Uleåborg åt öster, strax bakom stadens begravningsplats. Från stället hafva de öfre lagren af sten och jord bortsläpats, så att kullen sänkt sig flera fot. Triangelpunkten återfanns hvarken år 1886 eller 1888 och måste anses vara förstörd.

N:o 12. Sarvikangas är belägen i Uleå socken 7 kilometer i rak linie öster om Uleåborg, omkring 2 verst åt nordost från Saarela gård vid stranden af Uleå elf, och cirka 1 verst från Nievesjärvi sjö. Triangelpunkten befinner sig på högsta stället af en kulle som är betäckt af lösa mindre stenar, och alldeles på rån emellan Pikku Saarela och Tuppela gårds ägor. Återfunnen; stenen, på hvilken triangelpunkten blifvit markerad, befanns vara rubbad men kunde till sitt läge, återställas så att det möjliga felet icke är större än 0.2 meter = 0'.007 i latitud. — Utmärktes med en uppmurad pyramid med N:o 12.

På denna punkt verkställdes latitudsbestämningar år 1888 och tidigare af Woldstedt år 1841.

N:o 13. Kempele kyrka än ännu densamma som under gradmätningen.

N:o 14. Linnunsilmä. En låg vidsträckt kulle i Limingo socken, omkring 11 verst från Kempele järnvägsstation och $1\frac{1}{2}$ verst från en dålig körväg som från Kempele går till Ängesleva by, samt $1\frac{3}{4}$ verst åt sydost från Maurunginjärvi sjö; kullen är omgifven af stora kärr, bland hvilka Linnunsilmänsuo är närmast till triangelpunktens ställe. Från platsen har under 30 år bortsläpats grus hvarigenom kullen blifvit märkbart lägre. Stenen på hvilken triangelpunkten utmärktes hittades nedvältrad i en grop, 2 meter under den omgifvande marken. Blyet var uttaget från borrhålet. Stenen kunde icke mera återställas på sin ursprungliga plats, hvilken enligt uppskattning befann sig omkring 15 meter österom en rå emellan Wuoti och Hyväri hemmans skogsmarker, på den förras jord. — Triangelpunktens läge kunde icke utmärkas; dock utsattes stället på sockenkartbladet.

N:o 16. Svartvira befinner sig på toppen af en klippa i midten af ön med samma namn (på finska Mustaviri) i Finska Viken. Efter långt sökande återfanns borrhålet, öfver hvilket uppmurades en stenpyramid med inhuggen N:o 16.

N:o 17. Ristisaari. Vestra delen af denna ö är låg och delvis betäckt af skog, östra ändan är något högre. Här fanns en kulle och på den en mängd stenar, bildande en qvadrat af $1\frac{1}{2}$ meters sida. Detta ställe såg ut att vara signalens plats; i midten fanns en fördjupning i marken, liksom efter en större sten, som blifvit bortförd. Omgifningen undersöktes noga, ehuru utan resultat. Utsigten hindrad af skog. Triangelpunkten betecknades såsom förstörd.

N:o 18. Tuskas befinner sig på toppen af Storsundsberget å sydöstra udden af Mogenpörtö, (på finska Muonapirtti) i Pyttis socken. Berget stupar på östra sidan nästan lodrätt i sjön. Triangelpunkten befinner sig på högsta stället och borrhålet fanns med lätthet. I dess närhet funnos inhuggna i berget äfven andra märken hörande, såsom det efteråt befunnits, till Baltiska triangulationen,

utförd af Schubert och Wrangell. Kopparplåten saknades redan år 1843, enligt dagboken för detta år. Utmärktes med ett kummel af lösa stenar. Teckningar och karta i dagboken.

N:o 19. Kokkovuori. Ett berg med detta namn är beläget på vestra sidan af Broby viken, omkring 1 verst nordvest från Stensnäs gård och 3 verst från Heinälähti by. Detta berg betecknades af tradition såsom orten för triangelmätningarna. På högsta stället fanns ett kors inhugget i klippan. Detta ansågs vara triangelpunktens plats. — Utmärktes med ett mindre stenkummel.

N:o 20. Strömfors. Denna triangelpunkt befinner sig i Strömfors socken på Harkranksberget (på finska Petjärvenkallio), dit jag begaf mig och började söka efter märket. Sedan arbetet någon tid fortgått, förklarade min förare med bestämdhet att vi kommit till oriktigt ställe, sådana märken vi sökte efter funnos på ett annat berg, Högberget nära Grisa by. Vi begåfvo oss då till Högberget, der äfven såsom märken efter en signal funnos fyra borrhål i klippan; i två af dessa funnos ännu järnbultar kvar; ett femte borrhål hade tydligen blifvit förstördt. På grund af detta ansågs triangelpunkten ligga på Högberget; efteråt har jag dock fått tvifvelsmål härom. Harkranksberget torde nog vara det rigtiga stället, därför tala såväl namnena (det finska omnämndt endast i Pulkova manuskripterna), som äfven läget på kartan, samt en stor mängd delvis förmurknadt träd, som kunde hafva tillhört den höga signalen på triangelpunkten Strömfors. Dessutom har enligt meddelande från Topografiska Kåren märket återfunnits år 1866 på Harkranksberget af numera öfverste Smirnof. Märkena på Högberget torde hänföra sig till någon annan triangulation. — En liten teckning af toppen på Högberget finnes i min dagbok.

N:o 21. Lovisa befinner sig på högsta stället af en i nord—syd sig sträckande ås, ungefär 1 verst från staden med samma namn, och på några famnars afstånd från ett stort klippblock, känt under namn af Kukkusten. Enligt uppgift från Topografiska Kåren har punkten varit markerad på en liten sten, som återfunnits år 1860, ehuru omkullvältrad. Stenen hade då blifvit insatt i sitt ursprungliga läge och varit kvar påföljande år. Med ledning af denna uppgift eftersöktes märket men kunde icke återfinnas; jag betecknade

derför denna punkt som *förstörd*. Vid den telegrafiska longitudsbestämningen är en geodetisk förbindning utförd emellan triangelpunkten och kyrktornet i Lovisa stad.

N:o 22. Korsmalm se N:o 7.

N:o 23. Mustila se N:o 6.

N:o 51. Wesanmäki är belägen i Wesanto socken på högsta stället af ett berg, Pohjoismäki under Wehnälä gårds ägor och omkring 15 steg åt öster från en åker. De båda borrhålen återfunnos med lätthet, signalen stod ännu upprätt, därför blef icke heller punkten utmärkt. En plankarta finnes i dagboken.

N:o 52. Kilpimäki i Rautalampi socken, ligger 6 verst från Oikari gästgifveri, i vinkeln mellan stora landsvägen från Kuopio till Jyväskylä och vägen från Rautalampi till Wesanto. De båda borrhålen återfunnos år 1886 med lätthet på bergets topp, och utmärktes genom en murad stenpyramid med N:o 52. Denna befanns orörd år 1888, men nedrefs för att kunna vid longitudsbestämningen verkställa centrering från astronomiska observationsstället till triangelpunkten, hvarefter pyramiden ånyo uppfördes. — Kilpimäki har tjennat såsom astronomisk station vid gradmätningen och senare varit antagen såsom utgångspunkt för Topografiska Kårens geografiska Ortsbestämningar i denna trakt af Finland.

N:o 53. Honkamäki är belägen omkring 4 verst åt norr från Lyytikkälä by vid Saitajärvi i Karttula socken och omkring 2 verst från denna sjös norra ända. Till punktens närhet förde traditionen och efter något sökande återfanns äfven märket. — En af mina handtlångare förband sig att enligt anvisningar uppmura öfver punkten en stenpyramid med inhuggen N:o 53.

N:o 54. Lehtomäki befinner sig i Pielavesi socken på högsta stället af ett berg med samma namn och helt nära Lehtiaho gård, som man återfinner på kartan. Toppen af berget har varit åker. Märket har blifvit afsigtligen förstördt för omkring 25 år sedan (1886) af Lehtiaho gårds dåvarande ägare.

N:o 55. Pöllömäki är belägen i Idensalmi socken ungefär 20 verst söderom Idensalmi köping och 2 verst österom landsvägen mellan Idensalmi och Kuopio. Triangelpunkten återfanns med lätthet enligt traditionen och befinner sig på högsta stället af ett berg,

ungefär midtemellan Pöllömäki och Rasila gårdar. Den omgivande skogen var nedhuggen till sved; mot betalning förband sig ställets ägare att lemna punktens närmaste omgivning orörd. Utmärktes med ett mindre stenkummel.

N:o 56. Pihlajanmäki besöktes icke, emedan punkten icke blifvit utmärkt under gradmätningen. Efteråt har jag hört att signalen ännu befinner sig upprätt på ett stenrös.

N:o 57. Iimäki. Denna punkt är belägen i Iisalmi socken på berget med samma namn, men icke på högsta stället. Återfanns med lätthet. Triangelpunkten befinner sig omkring 300 meter åt norr från Huttula gård och åt nordost från en närbelägen åker. Utmärkt med ett stenkummel. Plankarta i dagboken.

N:o 58. Kivimäki är belägen 4 verst från Ryhälänmäki gästgifveri i Idensalmi socken på ett berg med detta namn, som finnes utsatt på kartan. Triangelpunkten befinner sig på högsta stället och återfanns; stenen hade blifvit vältrad åt sida i sin grop, men kunde med stor noggrannhet återställas i sitt ursprungliga läge (felet högst $1\frac{1}{2}$ å 2 centimeter). Skogen nedhuggen till sved; dock lofvade ägaren skona triangelpunktens närmaste omgivning.

N:o 59. Sallisenmäki. Berget finnes utsatt på kartan, ehuru utan namn; det är beläget omkring 3 verst vesterom Oravajärvi i Idensalmi socken. På högsta stället står en gård af samma namn och ungefär 50 meter åt syd—sydost derifrån befinner sig triangelpunkten på en åker. Återfanns först efter svårt sökande. Utmärktes genom en stenpyramid med N:o 59. — Plankarta i dagboken. — Den kortaste vägen till Sallisenmäki går från Wenäjänkangas gård (vid landsvägen mellan Idensalmi och Kajana) öfver Oravajärvi och är omkring $\frac{3}{4}$ mil lång.

N:o 60. Kulvenmäki. En gård med detta namn står vid landsvägen 4 verst från Kokkomäki gästgifveri i Iisalmi socken. Omkring 300 meter från gården mot nord—nordost befinner sig triangelpunkten; vid svedjande har signalen brunnit upp. Märket återfanns med lätthet, emedan stället är känt af innevånarne. Namnet finnes utsatt på kartan. Utmärkt med ett stenkummel.

N:o 61. Naarasmäki. Triangelpunkten befinner sig omkring 200 meter vesterom en gård med detta namn, hvilken finnes utsatt

på kartan, 5 verst söderom Lahnasjärvi by i Paltamo socken. Oaktadt en mycket omsorgsfull undersökning af bergets topp kunde triangelpunktens märken icke återfinnas. Trä efter signalen fanns kvar. Tradition berättar att man funnit bly, tillochmed guld på berget. Sannolikt hafva märkena blifvit förstörda vid dylika malmlätningar. Uppgifterna i A. d. M. och Pulkowa manuskripterna beträffande ställets utmärkande motsäga hvarandra. Punkten har utmärkts genom två borrhål, enligt den förra i klippan, enligt de senare i tvenne stenar.

N:o 62. Murtomäki befinner sig i Paltamo socken nära gränsen mellan Uleåborgs och Kuopio län, omkring 600 meter vesterom landsvägen och gästgifveriet Illu. Signalen står upprätt, men stenen med märket är borta. Vid besöket 1886 misstänkte jag därför att signalen blifvit flyttad och uppmanade innevånarne på platsen att taga reda på denna omständighet. Vid återkomsten år 1888 erhöles säker underrättelse derom att signalen stod på sin ursprungliga plats, men stenen med märket blifvit uppgräfd och förstörd i afsigt att komma åt blyet. Nära till signalen står på den omgifvande åkern ett stort klippblock, som begagnats som fundament vid några af Ryska Topografiska Kårens officerare under ledning af Bolschew år 1862 utförda astronomiska bestämningar. Murtomäki var då utgångspunkt för longitudsbestämningarna i denna trakt. Den använda astronomiska punkten hade på klippblocket utmärkts samt dess centrerings blifvit bestämd i förhållande till signalen. Detta märke återfanns.

N:o 63. Lehtovaara. Denna triangelpunkt befinner sig på toppen af Akkovaara berg, omkring 1 verst nordost från Nurmi gård i Lehtovaara by och Paltamo socken. Berget stupar mycket brant mot byn. De båda borrhålen återfunnos efter långt sökande, det ena något skadadt. Utmärktes med en stor uppmurad stenpyramid, försedd med N:o 63.

N:o 64. Otanmäki. Berget finnes utsatt på kartan under namn af Ohtamäki och är beläget ungefär $\frac{3}{4}$ mil från Vimpeli gästgifveri i Paltamo socken. Vägen till berget leder i början öfver stora kärr. Triangelpunkten befinner sig på högsta stället och återfanns efter svårt sökande. Stenen var omkullvältrad, men kunde så väl åter-

ställas i sitt ursprungliga läge, att jag anser felet mindre än 1 centimeter. Utmärktes med ett stenkummel. (1886).

N:o 65. Kivesvaara. Berget med detta namn finnes utsatt på kartan och ligger i Paltamo socken. Triangelpunkten befinner sig på högsta stället $1\frac{1}{2}$ verst nordost från Mäkelä gård och återfanns efter något sökande. Trä från signalen qvarliggande. Triangelpunkten utmärktes med en stenpyramid N:o 65 och utsattes på sockenkartbladet. (1888).

N:o 66. Rupukkavaara. Detta berg, utsatt på kartan, ligger 15 verst från Kajana stad vid landsvägen som för till Sotkamo, och 4 verst från en vik som från Rehjänselkä sticker ut mot norr. Triangelpunkten befinner sig omkring $\frac{1}{2}$ verst från landsvägen åt söder och en verst från Katajavaara torp. Stenen fanns med lätthet, men hade två borrhål på 4 centimeters afstånd från hvarandra. Som blyet var borta är det svårt att säga hvilketdera borrhålet är det rigtiga. Utmärktes med ett stenkummel (1886).

N:o 67. Saukkovaara. Ett vidsträckt berg i Ristijärvi socken, utsatt på kartan. Högsta delen kallas Kiukaanvaara. Här fanns triangelpunkten, omkring $\frac{1}{2}$ fjerdingväg åt nordost från närmaste gård Mustola, och $1\frac{1}{2}$ fjerdingväg från Lummelampi. Utmärkt å en stor sten, hvarpå uppmurades en pyramid med inhuggen N:o 67.

N:o 68. Teiriharju, den högsta af gradmätningpunkterna i Finland, är belägen inom Puolanko socken. Högsta delen af åsen Teiriharju, som är utsatt på kartan, kallas Lammaskulju, och ungefär i midten af denna befinner sig triangelpunkten, dryga 2 verst från Mustola eller Mäkäraänen gård och 600 meter vesterom Kissalampi sjö. — Stenen på hvilken triangelpunkten blifvit utmärkt återfanns men uppgräfd och sprängd i tu; halfvorna passade fullkomligt tillsammans samt kunde inpassas så väl i sin ursprungliga grop, att jag anser felet vare mindre än 1 centimeter. Utmärktes med en uppmurad stenpyramid med N:o 68. Utsattes på sockenkartbladet.

N:o 69. Puokiovaara. Byn och berget med detta namn ligger i Puolanko socken och finnes utsatta på kartan. Triangelpunkten återfanns och befinner sig några famnar åt norr från en åker, tillhörig Heikkilä gård; märket är lätt att finna då byns befolkning

känner väl till det. Utmärktes med stor stenpyramid med N:o 69, men som måste uppmuras med lera, då kalk icke kunde anskaffas. — Signalen har icke stått på högsta stället, emedan byggnader skulle hindrat fri utsigt derifrån; triangelpunkten befinner sig ungefär 0.7 meter lägre.

N:o 70. Rokuavaara. Denna triangelpunkt är belägen i västra delen af Paltamo socken, på högsta stället af en sandås med samma namn, omkring 100 meter från gränsen mellan Muhos och Paltamo socknar, $\frac{1}{2}$ verst från sjöarne Harvajärvi, Pitkajärvi och Kolmoslammet, samt omkring 3 verst i rak linie åt nordvest från Rokua gård. Stenen på hvilken triangelpunkten är markerad återfanns men uppräfd; emedan gropen icke hade bibehållit sin form i sanden, kunde stenen icke mera med säkerhet inpassas i sitt ursprungliga läge; felet, som förstoras genom att borrhålet befinner sig mycket excentriskt, kan dock icke öfverstiga 0.3 meter. På stället uppmurades en stenpyramid med N:o 70, och punkten utsattes på sockenkartbladet.

N:o 71. Palovaara. Byn och berget med detta namn finnas utsatta på kartan; de befinna sig på ett afstånd af 12 verst från Sankijärvi by i Muhos socken, Utajärvi kapell. Triangelpunkten befinner sig icke på högsta stället, utan på en plats omkring 1 meter lägre. Signalen stod ännu upprätt, och lutade obetydligt åt vester. Stenen återfanns men var något rubbad; den blef återstald i sitt ursprungliga läge med ledning af signalen; felet understiger säkert 1 centimeter. Utmärktes med en stenpyramid med N:o 71, och punkten utsattes på sockenkartbladet.

N:o 72. Revonpesämaa. Detta ställe besöktes två gånger, ty första besöket gaf icke något resultat, emedan vägvisaren misstagit sig om platsen. Vid andra besöket återfanns triangelpunktens ställe, på hvilken lågo en mängd lemningar efter den höga signalen. Detta ställe befinner sig $\frac{2}{3}$ verst från en landsväg, och en knapp verst från Uusitalo torp, samt $2\frac{1}{2}$ verst åt syd—sydvest från Sankijärvi by. Punkten har icke blifvit på något sätt utmärkt under gradmätningen, derföre uppfördes icke heller nu något märke, utan stället utsattes endast på sockenkartbladet.

N:o 73. Repokangas. Denna triangelpunkt befinner sig inom

Muhos socken på högsta stället af en ås emellan Pyhäkoski i Uleå elf och landsvägen, som går längsmed och på södra sidan af elfven, ungefär 3 verst från Hyrkäs gård vid landsvägen samt 2 verst från Kukkola gård vid Pyhäkoski. Stenen återfanns orubbad. Utmärktes genom en uppmurad stenpyramid med N:o 73.

N:o 74. Halosenvaara. Denna punkt befinner sig inom Limingo socken på högsta stället af ett lågt berg, väl känt i trakten under namn af Metelinvaara, omkring $2\frac{1}{4}$ verst från Kukkola gård (som återfinnes på kartan under namn af Uusisuorsa). På berget finnas fornlemningar. Stenen på hvilken triangelpunkten blifvit utmärkt återfanns orubbad. Detta ställe besöktes två gånger, emedan vid mitt första besök under brådslande höbergning det var omöjligt att få handtlangare. Utmärkt med en murad stenpyramid med N:o 74. Utsattes på sockenkartbladet.

N:o 75. Pitkäselkä. Åsen med detta namn är belägen på norra sidan af Uleå elf. Triangelpunkten befinner sig på högsta stället, $\frac{3}{4}$ mil nord—nordost från Apaja gästgifveri, omkring $\frac{1}{2}$ verst åt öster från gränsen mellan Uleå och Muhos socknar samt $\frac{1}{2}$ mil från Sankijärvi by. Stenen återfanns orubbad; utmärktes med en uppmurad stenpyramid med N:o 75. — Emedan jag icke hade erhållit hithörande blad af sockenkartan, kunde punkten ut sättas endast på generalkartan.

N:o 76. Linnunsilmä se N:o 14.

N:o 77. Sarvikangas se N:o 12.

N:o 78. Latonmäki. Denna triangelpunkt är belägen på ett berg med samma namn, inom Limingo socken och Lumijoki kapell, 1,700 meter sydvest från Lumijoki kyrka. Stenen återfanns orubbad och stället utmärktes genom en uppmurad stenpyramid med N:o 78 och utsattes på sockenkartan.

N:o 79. Hypänmäki i Karlö (Hailuoto) socken. Denna punkt besöktes icke, emedan den icke blifvit utmärkt.

N:o 80. Isoniemi. Udden med detta namn återfinnes på kartan 20 verst nordvest från Uleåborg. Triangelpunkten befinner sig på högsta stället Runteli. Återfanns med lätthet; 1886 stod signalen upprätt, hvarföre punkten icke utmärktes; 1888 då en del af signalen nerfallit, uppmurades en stenpyramid med N:o 80. —

Isoniemi är den enda punkt der kopparplåten återfunnits, ehuru uppgräfd och lös i borrhålet, från hvilket blyet var borta.

N:o 81. Ulkogrunni. Triangelpunkten är belägen på en ö ute i Bottniska Viken vest-nordvest från Ijo elfs mynning och på högsta punkten af en i vest—ost sig sträckande sandås, utgörande öns begränsning i norr och der bildande en udde. På sockenkartan liksom på generalkartan finnas upptagna 4 holmar utgörande en ögrupp med detta namn; detta beror på att kartorna grunda sig på en upptagning från år 1774. På sjökortet är denna oriktighet rättad. — Numera är en båk uppförd på det ställe som traditionen betecknar såsom signalens plats. I midten af denna båk funnos qvar ändarna af några i marken nedgräfdas stockar så placerade att de väl kunde hafva utgjort delar af den höga signalens stolpar, hvarvid en varit belägen i centrum. Stenarna med borrhålen kunde icke identifieras; på deras plats befunno sig grundpelarna för båken. Vid latitudbestämningen antogs båkens centrum ligga 0.7 m. Ost om triangelpunkten. Felet kan ej uppgå till mera än $\frac{1}{2}$ meter, motsvarande i latitud på sin höjd 0".016.

N:o 82. Rontti. Denna triangelpunkt ligger på en smal ö, som sträcker sig i riktningen nordvest—sydost, en knapp verst lång. I vestra ändan af ön finnes en fiskarkoja; omkring 35 meter åt öster från denna befinner sig triangelpunkten, omkring 40 meter från norra stranden och 100 å 120 från den södra. Utmärkt medels två borrhål, af hvilka jag efter långt sökande fann det ena år 1886 öfvervuxet af mossas och gräs. Med ledning häraf söktes det andra på det i A. d. M. nppgifna afståndet i nord och syd, men på grund af mycket knapp tid, icke tillräckligt vida omkring denna riktning. Då emellertid den genomsökta ytan var ganska stor och låg i den riktning dagboksanteckningarna gáfvo vid handen, ansåg jag det andra märket vara sannolikt förstördt. Vid vidsträcktare sökande återfanns likväl detta andra märke rätt under en temligen stor björk. Öfver båda borrhålen uppmurades små stenpyramider med N:o 82 och respektive N och S till särskiljande af märkestena.

N:o 83. Kivalo. Denna triangelpunkt återfanns belägen på den sydligaste af Kivalobergens toppar, Alapenikka, och befanns

vara utmärkt med borrhål i *fasta kläppan* (jämför A. d. M. Tome II, pag. 226). Bästa vägen hit torde vara med båt uppför Akkumus å, hvarefter man har en fotvandring på $\frac{3}{4}$ mil, i annat fall blir den genom moras gående färden särdeles besvärlig och betydligt längre. Utmärktes med ett stenkummel 1886. För bristande tid och då triangelpunkten är lätt att finna samt genom sitt aflägsna läge torde vara säkerställd mot åverkan besökte vi år 1888 icke denna punkt.

N:o 84. Ajos. Denna punkt befinner sig omkring 2 verst från lotsstugan på ön med samma namn, och på högsta punkten, der äfven ett sjömärke är uppfördt på den förra signalens plats. Stenen var förstörd, men gropen mycket tydlig. Antar man gropens centrum som triangelpunkt, är felet mindre än 0.25 meter. Utmärktes år 1888 på vanligt sätt genom en uppmurad stenpyramid med N:o 84.

Såväl Ajos som Kivalo hafva blifvit besökta omkring år 1880 af två svenska geodeter, professor Rosén och lektor Jäderin.

N:o 85. Kallinkangas. Omkring $\frac{1}{2}$ verst vesterom Kemi sockens kyrka befinner sig en ås med detta namn. Triangelpunkten kunde icke återfinnas hvarken 1886 eller 1888 oaktadt noggrann undersökning och är enligt tradition förstörd genom midsommareldar.

N:o 86. Kokkomäki. Denna triangelpunkt är belägen på en kulle med samma namn på Björkön, 1 verst sydost från Torneå landskyrka. Märket återfanns orubbadt med bly i borrhålet. På signalens plats är uppfördt ett sjömärke, hvarför punkten icke blef utmärkt 1886; detta gjordes 1888 genom en uppmurad stenkub med inhuggen nummer 86.

N:o 87. Kivalo, se N:o 83.

N:o 88. Kaakamavaara, som hör till den svenska delen af gradmätningen besöktes icke, emedan punkten icke blifvit utmärkt.

N:o 89. Astronomisk station. Något märke efter detta ställe kunde icke finnas.

N:o 90. Kokkomäki, se N:o 86.

(Referat).

Das Aufsuchen von Dreieckspunkten in Finland.

Während der Zeit, wo General *A. Järnefelt* als Chef der nach Finland verlegten Abtheilung des Topographischen Corps dessen Arbeiten leitete, gewann die Ueberzeugung bei ihm immer mehr Eintritt, dass es nothwendig sei, recht bald zu einer systematischen Aufsuchung der bei den hier ausgeführten Triangulationen und in erster Linie bei der Russisch-Scandinavischen Gradmessung benutzten Dreieckspunkte zu schreiten, wenn nicht diese sowohl für künftige geodätische Arbeiten als auch für die Kartographie des Landes gewichtigen Anhaltspunkte für immer verloren gehen sollten. Da General *Järnefelt* zu einem neuen Amt übergangen worden war, veranlasste Staatsrath *L. Lindelöf*, der sich für diese Idee lebhaft interessirte, Professor *A. Donner* das zu Stande Bringen einer Expedition zu solchem Zwecke zu veranstalten. Ein hierauf bezüglicher Antrag wurde 1886 vom letztgenannten bei der Regierung eingereicht, begleitet von schriftlichen Aeusserungen sowohl des ursprünglichen Verschlagstellers, General *Järnefelt*, als auch der Herren Geheimräthe *O. Struve* und *W. Dölln* in Pulkowa. Der Inhalt dieser Schreiben ist oben in abkürzendem Referat wiedergegeben. Auf Vortrag des Herrn Senator *Ignatius* wurde von dem Kaiserlichen Senat für Finland eine Summe von 2500 F. Mark für eine solche Expedition während des Sommers 1886 bewilligt.

Mit dem Aufsuchen wurde Herr *A. Petrelius* beauftragt. Seine erste Aufgabe war, die in den Schriften betreffend der Gradmessung veröffentlichten Notizen durch weitere solche aus den während der Gradmessung geführten Tagebüchern zu vervollständigen, von denen Copieen auf der Sternwarte zu Pulkowa aufbewahrt werden, wo Herr Geheimrath *Struve* bereitwilligst ihm erlaubte davon Abschriften zu nehmen. Da das Aufsuchen im Sommer 1886 den Character einer Recognoscirung haben sollte, aus deren Resultate man sich eine Ansicht bilden könnte, in wie fern das Unternehmen als lohnend zu betrachten sein würde, so wurde nach den Marken der Dreieckspunkte in möglichst verschiedenen Gegenden des Landes gesucht, nämlich an der Südküste bei *Lovisa*, in der Mitte des Landes westlich und nördlich von *Kuopio* bis *Kajana* und in der Gegend von *Uleåborg* bis *Torned*. Das Resultat der Aufsuchung war unerwartet günstig, indem von den besuchten 28 Punkten des Hauptnetzes nicht weniger als 20 wiedergefunden wurden. Dies betrifft doch überall nur die Bohrlöcher; die Kupferplatte war an allen Stellen nicht auf seinen Platz. Beim Aufsuchen war es nicht nöthig seine Zuflucht zu trigonometrischen Messungen zu nehmen, sondern wurde Herr *Petrelius* durch die vorhandenen Angaben über die Belegenheit des Punktes und vor Allem durch die Tradition dem Platz hinreichend nahe geführt, dass eine kritische Untersuchung des Terrains zu einem Resultat führte, der meistens entscheidend war. Nur an ein Paar Stellen würden trigonometrische Messungen den endgültigen Ausschlag geben können, aber an eben diesen sind die Aussichten auf ein Wiederfinden sehr schwach. Specielle Mühe wurde auf das Suchen nach den Punkten der Basis bei *Uleåborg* verwendet; von den 4 dort besuchten Punkten wurde doch nur das Bohrloch der südlichen Endmarke der Basis, *Klemola*, wiedergefunden. Von *Oritkari*, wo der nördliche Endpunkt der Basis gelegen gewesen ist, sind die meisten Steine behufs Bauzwecke fortge-

schleppt worden, was das Vereiteln des sehr sorgfältigen Suchens vollkommen erklärlich macht.

Für die zweite Expedition, welche in Sommer 1888 ausgesendet wurde, war vom Kaiserlichen Senat die Summe von 8000 F. Mark bewilligt worden. In das Programm für dieselbe waren zwei Unternehmen hineingerückt worden, welche beide den Zweck hatten, einigen Aufschluss zu geben über gewisse zwischen Resultaten der Gradmessung und astronomischer Bestimmungen auftretenden Differenzen. Das eine betraf eine Längenbestimmung zwischen dem Dreieckspunkt *Kilpimäki* und der Stadt *Kuopio*; dieselbe wurde im Juni 1888 von Magister *Petrelius* besorgt. Das zweite, das von ihm und Professor *Donner* gemeinschaftlich ausgeführt wurde, war eine Bestimmung der Polhöhe der Dreieckspunkte *Sarvikangas* und *Ulkogrunni*; die Resultate dieser letzteren Expedition sind in einem anderen Aufsatz enthalten, welcher in diesem selben Heft der „Fennia“ veröffentlicht wird. Mit Magister *Petrelius* nahm Professor *Donner* auch Theil an der Aufsuchung der Endpunkte der Basis bei *Aavasaksa*, ebenso wie an dem erneuerten Suchen bei *Uleåborg*; auf der Reise wurden auch sämtliche Punkte zwischen Uleåborg und Torneå (ausser *Kivalo*) von neuem besucht und dabei über jede gefundene Marke ein kleines Mauerwerk errichtet. Der Hilfspunkt *Länkisenkangas* wurde gefunden, *Oritkari* aber nicht, obgleich kaum wohl ein einziger Stein dort ununtersucht geblieben ist. Die Steine, worauf die Marken der Endpunkte bei *Aavasaksa* eingeschlagen waren, wurden beide gefunden, die Bolzen waren jedoch fortgenommen und der südliche Stein lag zerbrochen und auf der Seite. Während der letzten Wochen des Sommers war Mag. *Petrelius* mit dem Aufsuchen der Punkte zwischen Uleåborg und Kajana beschäftigt; von 14 dann besuchten Punkten wurden 11 wiedergefunden.

Von den während der zwei Expeditionen besuchten 49 Dreieckspunkten sind in Ganzen 32 wiedergefunden worden, nämlich N:o 6, 7, 9, 10, 13, 16, 18, 19, 51, 52, 53, 55, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 73, 74, 75, 78, 80, 82, 83, 86. Bei einer zweiten Klasse, die Punkte N:o 12, 70, 72, 84 umfassend, ist der Fehler des sonst wiedergefundenen Punktes 0.1—0.3 Meter; bei N:o 62 Murtomäki steht das Signal noch auf seinen Platz und die Lage des Dreieckspunktes ist durch eine spätere Marke genau definirt; bei 5 Punkten, nämlich 14, 54, 81, und noch die 2 Endpunkte der Basis bei Aavasaksa ist die Zerstörung vollständig constatirt worden und auf eben so vielen anderen, nämlich N:o 8, 11, 17, 61, 85 kann wenig Zweifel mehr über die Zerstörung herrschen; bei 2 Punkten endlich, N:o 21 Lovisa und N:o 20 Strömfors, werden noch fernere Untersuchungen nöthig sein.

Ueber alle 1888 und eine grosse Zahl von den 1886 wiedergefundenen Marken sind kleine Mauerwerke mit dem eingehauenen Nummer aus *W. Struve's* „Arc du Méridien“ T. II aufgeführt worden um sie gegen Beschädigung zu schützen.

An den drei Stellen am Bottnischen Meerbusen, wo Nivellirungen während der Gradmessung gemacht worden sind, wurden solche auch jetzt ausgeführt. Mit den vorigen verglichen ergeben diese eine Hebung des Landes

bei Ronnti	von 0.64 Meter	}	in 100 Jahren
bei Ulkogrunni	von 0.53 „		

während das Resultat bei Klemola wahrscheinlich auf einen Fehler bei dem früheren, nicht von Professor *Woldstedt* selbst ausgeführten Nivellement hinweist. Dieses Resultat zeigt demnach auf eine Hebung, welche nur die Hälfte oder 0.59 Meter = 2 schwedische Fuss deren beträgt, die gewöhnlich angenommen wird.

