

FRIEDRICH WILHELM AUGUST ARGELANDER JA SOOME ASTRONOOMIA

Tõnu Viik

1. Sissejuhatus

Soome astronoomia ajalugu on tihedasti seotud astronoomia arenguga Rootsis. 1477.a. rajatud Uppsala ülikool oli olnud eeskujuks Turu akadeemia (Åbo Akademi) rajamisele 1640. aastal. Ja mitte ainult eeskujuks, vaid väga paljud õppejõud Turu akadeemias olid olnud Uppsala ülikooli kasvandikud, Nii ka Sigfridus Aronus Forsius, keda peetakse Soome esimeseks teadlasest astronoomiks ja kes muide on seotud Eestiga, sest oli Tallinna Toomkoolis õpetajaks ja preestriks enne 1593. aastat. Tema prognostikon 1610. aastaks sisaldab Copernicuse süsteemi kirjelduse ja seda loetakse selle süsteemi esmakordseks kirjeldamiseks Rootsi trükisõnas.

Uppsalas oli oma hariduse saanud ka Turu akadeemia esimene matemaatikaprofessor Simon Kexlerus (tollal olid matemaatika ja astronoomia tavaliselt sama professori õpetada). Oma magistritöös oli ta käsitletud Päikese liikumist vastavalt Copernicuse õpetusele. Tingimata tuleb nimetada siin ka Anders Planmani, kes vaatles Kajaanis 1769. a. Veenuse üleminekut Päikese kettast. Planman määras Päikese parallaksi, toetudes Rootsi astronoomide mõõtmistele ja määras mitmete Soome paikade geograafilised koordinaadid.

2. Anders Johan Lexell (1740 - 1784)

Teoreetiline astronoomia oli 18. sajandi keskpaigaks juba väga arenenud, sest mitmed tugevad matemaatikud, eriti aga Joseph Louis Lagrange ja Pierre Simon de Laplace edendanud taevamehaanikat ja häirituste teooriat. Turu akadeemia oli sellest kõrvale jäänud, kuid ometi sündis Turus 1740.aastal mees, kes sellesse valdkonda oma tõsise panuse andis, mistõttu tahan tema tegemistel siinkohal pikemalt peatuda.



Anders Johan Lexell

1740. aastal Turus sündinud ja 14-aastaselt Turu akadeemiasse astunud Anders Johan Lexell oli see mees, kes juba tudengina oli end näidanud äärmiselt andekana. Doktoritöö "*Aphorismi mathematico-physici*" kaitses ta Johan Gadolini käe all 1760. aastal. Kahekümne kolme aastaselt sai ta Turu akadeemia matemaatika dotsendiks, aga kohe lahkus ta Uppsala ülikooli, kus

töötas matemaatika lektorina ning alates 1766. aastast Uppsala Merekooli professorina. Ta püüdis aga kõrgemale, sest saatis Peterburisse tagasi pöördunud Leonhard Eulerile oma käsikirja uue integreerimismeetodi kohta. Selle peale kutsus krahv Vladimir Orlov, kes oli tollal Peterburi teaduste akadeemia direktor, Lexelli matemaatika adjunktiks akadeemias. Tema esimeseks tööks oli astronoomiliste vaatlusriistade tundmaõppimine, sest ta hakkas vaatlema Veenuse üleminekut päikesekettast. Kuid oluliselt tähtsam oli tema panus Kuu liikumise teooriasse ja Päikese parallaksi määramine Veenuse ülemineku andmete abil. 1771. aastal võeti Lexell vastu Peterburi akadeemia liikmeks, 1773 Stockholmi akadeemiasse ja 1773 Uppsala akadeemiasse. Hiljem sai ta ka Pariisi Kuningliku akadeemia liikmeks. Rootsi kuningas Gustav III nimetas ta Turu akadeemia matemaatika professoriks 1775.aastal koos loaga töötada kolm aastat Peterburis. Kolme aasta pärast seda luba pikendati veel kolme aasta võrra, nii et 1780. aastal oleks Lexell pidanud tagasi pöörduma Turusse, kuid see oleks olnud Peterburi akadeemiale liiga suur löök. Selle vältimiseks saatis akadeemia direktor Domašnev Lexelli aastasele Euroopa-reisile (mis küll kujunes pooleteise aastaseks), Gustav III lahkel loal. Lexell külastas praktiliselt kõiki Lääne-Euroopa põhjapoolseid ülikoole ja observatooriume. Selle reisi ametlik aruanne akadeemia direktorile on kaotsi läinud, kuid Lexelli 29st kirjast Johan Albrecht Eulerile (Leonhard Euleri ja Katharina Gselli vanimale pojale) saab tema reisist täieliku ülevaate.

Lexell oli Leonhard Euleri perekonna lähedane sõber ja kui suur Euler kaotas oma nägemise, siis Lexell aitas teda, eriti matemaatika rakendustes füüsikas ja astronoomias, kirjutades üles võrrandeid ja korrastades pabereid. Kui Leonhard Euler 18. septembril 1783 suri, olles vestelnud Lexelliga lõunasöögi ajal värskelt avastatud Uraani orbiidist, siis akadeemia direktor vürstinna Daškova pöördus Lexelli poole ettepanekuga asuda Eulerist vabanenud ametikohale. Kuid Lexell

ei saanud seda ametikohta kaua pidada, sest ta suri 30. novembril 1784.

Taevamehaanikas on Lexell tuntuse võitnud mitte üksnes Kuu liikumise uurijana, vaid ka 1770.aasta heleda komeedi orbiidi rehkendajana. Oma töös aastal 1777 määras ta Newtoni mehaanikat kasutades komeedi perioodiks 5.5 aastat, sest tema rehkenduste kohaselt oli komeet möödunud 1767.a. väga lähedalt Jupiterist, mistõttu komeedi periood oli oluliselt lühenenud. Samas töös näitas Lexell, et sama komeet möödub uuesti Jupiterist ja seekord selle lähenemise tõttu visatakse komeet Päikesesüsteemist hoopiski välja. Nii ka juhtus.

1781.aastal William Herschel avastas väikese heledusega taevakeha, mis arvati komeediks. Lexell hakkas selle orbiiti rehkendama ning leidis, et paraboolse orbiidiga siin tegemist pole, pigem on orbiit ringikujuline. Ja et see Herscheli avastatud taevakeha on seega planeet, mitte aga komeet. Ta kirjutas sellest Daniel Bernoullile, kes selle kirja ka publitseeris. Samal ajal jõudis Laplace samale tulemusele ja uus planeet sai hiljem nimeks Uraan.

3. Henrik Johan Walbeck (1793-1822)

Edaspidi tuleb juttu sellest, kuidas Turu akadeemia füüsikaproffessor Gustav Gabriel Hällström võitles nii uue observatooriumi rajamise eest Turusse, kui ka selle varustamise eest kaasaegsete instrumentidega ning ka ametikohtadega. Üks neist ametikohtadest oli observaatori abi. Ta poleks saanud nii kindlalt selle ametikoha eest võidelda, kui tal poleks olnud teada sellele kohale vastavat inimest. Selleks oli Hällströmi tudeng Henrik Johan Walbeck. kes oli alustanud oma õpinguid Turu akadeemias 1808. aastal ja saanud magistrikraadi 1815. Tema magistritöö käsitles nende konstantide väärtusi, mida läheb tarvis tähtede ja Päikese varjutuste rehkendamiseks. Kaks kuud hiljem esitas ta teesid dotsendi kutse saamiseks rakendusmatemaatikas,

kus ta ennustas Turus 19. novembril 1816 näha oleva päikesevarjutuse parameetreid.



Henrik Johan Walbeck

1814. aastast tegi Walbeck vaatlusi Dollondi sekstandi ja neljajalase refraktoriga, mis oli ostetud Uppsala peapiiskop Carl Fredrik Mennanderilt 1776. aastal. Walbeck ei piirdunud vaid astronoomiaga, vaid ta uuris ka vee tihedust ja temperatuuri ning seda tööd hindas Hällström kõrgelt. See töö on eriline ka seepärast, et Walbeck kasutas selles vähimruutude meetodit, mille olid kasutusele võtnud Adrien-Marie Legendre ja Karl Friedrich Gauss alles 1809. aastal.

Kui observaatori assistendi koht avati, kandideeris Walbeck kohe sellele, olles ainuke kandidaat. Kantsler kinnitas ta assistendi kohale 18. novembril 1817. Walbeck avaldas oma töid mitte ainult Rootsi teaduste akadeemia

toimetistes, vaid ka paljudes muudes astronoomiaga seotud ajakirjades, nagu näiteks Johann Bode toimetatud ajakirjas *"Astronomisches Jahrbuch"* või Franz Xavier von Zach'i ajakirjas *"Monatliches Correspondenz"* ja ka Heinrich Christian Schumacheri ajakirjas *"Astronomische Nachrichten"*.

Tema kõige tuntum teos on *"De forma et magnitudine telluris ex dimensis arcibus meridiani, definiendis"*, mis ilmus Turus 1819.aastal ja kus ta võttis arvesse maailma erinevais paikades toimunud kuue kaaremõõtmise tulemusi ning kasutas nende andmete töötlemisel vähimruutude meetodit Maa kuju ja suuruse määramiseks. Ta leidis, et meridiaanikaare üks kraad oli 57009.76 toise'i pikk ja seega Maa ekvatoriaalraadius oli 6376869 meetrit (1 prantsuse toise kuni 1812. aastani = 1.949 m). Seega Maa lapikus Walbecki järgi oli 1:302.78. Tänapäeva vastavad andmed on 6378140 m ja 1:298.257.

1819. aastal oli Struve just lõpetanud Liivimaa triangulatsiooni, kui Walbecki töö tema kätte jõudis. Võib päris kindel olla, et see andis tõuke kaaremõõtmise haarde pikendamiseks ka Soome ja kaugemalegi. Struve saatis koostöö pakkumise Walbeckile, kes kohe alustas ettevalmistusi Hämes 1819.a. suvel ning sügisel saabus Tartusse, kus esmakordselt tutvus hästivarustatud kaasaegse observatooriumiga. Tal avanes võimalus teha Tartus ka vaatlusi. Juba 1821.a. suvel külastas Struve Soomet ja tutvus koos Walbeckiga tulevase triangulatsioonitöö trassiga. Loomulikult andsid mõlemad mehed aru, et triangulatsiooniketi üleviimine Soome lahest pole lihtne probleem, kuid nad ostsustasid, et ainuke võimalus selleks on Suursaare (Hogland) kaudu. Ja kuigi suurem punktide arv oleks oluliselt parandanud mõõtmiste täpsust, ei sobinud madalad skäärid triangulatsioonitöödeks.

Struve ja Walbeck vahetasid tihti südamlikke saksakeelseid kirju, kus nad arutasid kaaremõõtmise detaile ja vahetasid uudiseid. Hällström sai pärast Walbecki visiiti Tartusse aru, et Walbeck peaks tutvuma ka teiste Euroopa

tähetornidega. Selleks otstarbeks anti Walbeckile 1820. aastal stipendium, mis oli mõeldud ka Müncheni külastamiseks. Walbeck pidi jälgima sealt tellitud instrumentide saatmist Soome, kuid Münchenis selgus, et ainult teodoliit oligi valmis ja teiste instrumentide valmimise aja kohta ei antud mingit garantiid.

Walbeck külastas ka Altonat, Göttingeni, Seebergi, Berliini ja Königsbergi ning pöördus tagasi Turusse Tartu kaudu 1821. aastal. Koduses Turus asus ta ette valmistama kaaremõõtmise ületoomist Soome lahest, kuid selle kõik katkestas tema enesetapp 22. oktoobril 1822. Räägiti, et ta oli vigastanud oma pead suvistel välitöödel ja pärast seda kannatas depressiooni käes, kuid jutte oli ka õnnetust armastusest ja alkoholist.

4. Uue observatooriumi ehitamine

Aleksander I külastas Turu linna 1812.a. augustis. Ülikooli kantsler, Soome asjade komitee esimees krahv Gustaf Mauritz Armfeldt võttis osa senati koosolekust 29. augustil. Sellel koosolekul konstateeriti, et ülikooli peahoone on valmis ja et nüüd oleks vaja alustada observatooriumi ehitamist. Et müürsepad on kohal ja pärast oleks neid raske jälle kokku koguda. Ja et peahoone ehitamisest on ehitusmaterjali ka järel. Ja et kuna merekooli asutamine oli juba otsustatud, siis sinna oleks väga vaja noori astronoomiat tundvaid inimesi. Kantsler Armfeldt ütles, et saab täiesti aru observatooriumi vajalikkusest ja palus esitada talle observatooriumi eelarve ja joonised. Hällström võttis asja tõsiselt ja koostas ehitusjoonised Stockholmi tähetorni eeskujul. Siiski näitas ta oma jooniseid Carl Ludvig Engelile ja küsis temalt nõu, uskudes, et Engel Berliinis sündinuna ja seal koolis käinuna teab kindlasti sealset kuulsat observatooriumi. Tegelikult polnud Engelil mingit ettekujutust sellest, kuidas üks observatoorium peaks välja nägema. Aga ta ei saanud ju seda Hällströmile öelda ning Engel

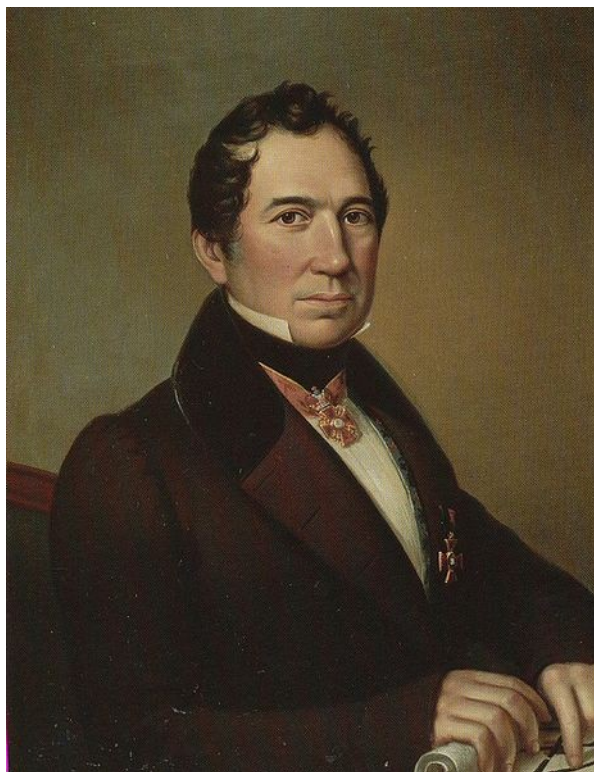
lubas asjaga tegelda.



Turu tähetorn

Oktoobriks 1815 oli tähetorni asukoht Vartiovuorenmäel (Vårdberga) reserveeritud. kusjuures Hällströmi joonised läksid käiku. Kogu projekti kohta käiv memorandum esitati uuele kantslerile, kelleks oli saanud suurvürst Nikolai. Memorandumis tuletati meelde nii Aleksander I lubadust kui ka riigi vajadust noori meremehi kasvatada. Ka observaatori küsimus tõstatati. Isegi nii täpselt, et tsaarile pandi ette lubada observaatorile maksta 120 rubla ja 11 kopikat aastas, lisaks veel prii korter ja tulepuud. Rõhutati ka seda, et observaator peaks olema tööl enne tähetorni valmimist, sest esiteks oli ülikoolil juba mõningaid astronoomilisi instrumente ja uued pidid peatselt Inglismaalt

saabuma. Teiseks oli tähetorni ehitusel tingimata vaja asjatundlikku astronoomi. Kirjas mindi veelgi kaugemale ning raske öise töö tõttu sooviti observaatorile assistenti, näiteks mõnd krapsakamat tudengit.



Carl Ludvig Engel

Hällström polnud Engelist kaks aastat midagi kuulnud, kui järsku sai temalt kirja, kus Engel teatas, et tähetorni joonised on kohe-kohe valmis. Hällström vastas kiiruga Engelile, et kõik materjalid, ka joonised on juba tsaarile saadetud. Sellele vastas Engel, et ta teab sellest, kuid veel pole midagi otsustatud ja ta palus luba ka oma joonised tsaarile saata. Hällström pidas nõu asestantsleriga ja nii saadetigi ka Engeli plaan tsaarile koos kiiruga koostatud saatekirjaga. Ning Peterburist said nad teada, et tsaar on valinud Engeli projekti, mida Hällström oli täiendanud. See teade tekitas Turus suurt segadust, kuid ülikooli senatil polnud enam midagi muud teha, kui oodata tsaari kirjalikku otsust, mis jõudis senatisse

12. aprillil.

Hällström ja Engel alustasid nüüd virka kirjavahetust, et klaarida vähimadki ebamäärasused. Palju probleeme tekitas Engeli soov avada tähetorni fassaad põhja poole, et linnakodanikud saaksid seda imetleda. Kuid Hällström oli planeerinud selle hoopis lõunasse, et vaadelda Päikest ja planeete observatooriumi akende kaudu. Lõpuks jäi Hällström peale.

Ehitus algas 1817.aasta suvel. Ülikooli uute ehitiste komisjon moodustas tähetorni ehitustööde jälgimiseks direksiooni, mille ekspertideks määrati Hällström ja loogika ning metafüüsika professor Gabriel Palander, kes enne oli olnud matemaatika dotsent. Engeli ja komitee suhted muutusid ajuti väga teravateks, kuid asjad klaariti alati ära. Sügiseks 1819 oli tähetorn nii valmis, et seal sai alustada tööd.

Kokkuvõtteks võib öelda, et Hällströmi suur astronoomiahuvi, tema erakordne energia ja organiseerimisvõime viisid astronoomia sõltumatuks õppeaineks Turu akadeemias.

5. Observatooriumi vaatlusriistad

Ka instrumentide muretsemisel pidi Turu akadeemia olema tänulik Hällströmile. Alguses olid tema plaanid mitte kaugeleulatuvad, kuna ta mõtles teisaldatavate instrumentide peale. Kuid juba oma memorandumis Senatile 24. maist 1816 räägib ta kindlalt paigaldatavatest riistadest, nagu transiitteleskoop ja meridiaankvadrant. Aga juba senati memorandumis kantslerile (samast kuupäevast, muide) on juttu juba poolejalasest kordusringist.

Hällström jätkab senati pommitamist memorandumitega 31. mail 1817. Uuesti toob ta instrumentide muretsemise positiivse poolena seda, et tuleb silmas pidada tudengite kõrval ka mereväge ja kaubalaevastikku. Hällström pidas

seejuures transiitteleskoopi nii tähtsaks instrumendiks, et tema arvates observatoorium ilma selleta polegi õieti nagu observatoorium. Ta pani ette muretseda kaheksajalane akromaatiline teleskoop, mille vundamendiks oleks kaks kaljule toetuvat graniittulpa. Ta rääkis ka seinal asuvast meridiaanringist, nagu Troughton oli valmistanud Greenwichi observatooriumile. Ta rõhutas, et kuna selliste instrumentidega vaatlusteks peab olema seintes ja katuses vastavad avad, mida ei tohi ehitamise käigus ära unustada.

Hällström ütles oma memorandumis, et tähetornis peavad olema väga täpsed kellad, näiteks pendelkellad temperatuuri kompensatsiooniga. Oleks vajalik ka kordusteleskoop 18' diameetriga ning teodoliit geodeetiliste mõõtmiste tarbeks. Neid instrumente soovitas ta hankida Reichenbachi käest Münchenis. Veel oli ta nimekirjas heliomeeter, mitu erinevat mikromeetrit, komeediotsija, taevagloobused jne, mille kohta ta arvas, et nende hind suurte riistade kõrval tühine on.

Oli selge, et igaaastase instrumentide rahaga, mis oli ülikoolile ette nähtud, ei saa seda Hällströmi soovi kuidagi täita ja raha tuli leida mujalt. Ja ikkagi senat kinnitas Hällströmi nimekirja! Kantsler teatas selle peale, et raha võetakse ehitusfondist ja makstakse sinna ajapikku instrumentide fondist tagasi.

Vastavalt senati otsusele hakkas Hällström ette valmistama tellimust Troughtonilt, samal ajal uurides ka Saksamaa võimalusi. Nii saigi ta vastused Reichenbachilt ja Utzschneiderilt ja senat langetas otsuse osta teleskoobid Utzschneiderilt ning selleks moodustada komitee, kuhu kuulusid ka Hällström, Palander ning Walbeck. Senat kinnitas komitee ettepaneku juba 6. juunil ja selles ei olnud palju muudatusi esialgse nimekirjaga võrreldes – meridiaanringi taheti kahejalasena, nimekirja lisandus ka ekvatoriaalmonteeringuga teleskoop. Kõik tundus sujuvat hästi, kuid siis lahkus Walbeck igaveseks ja assistendi koht jäi tühjaks. Kuid mitte kauaks.

6. Friedrich Wilhelm August Argelander (1799 - 1875)

Kui Eesti vaatluslikule astronoomiale alusepanijaks on Friedrich Georg Wilhelm Struve, siis Soomes täidab enam-vähem sama rolli Friedrich Wilhelm August Argelander selle erinevusega, et kui Struve soontes ei voolanud piiskagi eesti verd, siis Argelanderi vanaisa oli olnud soomlane.



Friedrich Wilhelm August Argelander

Argelander sündis suurel reedel, 22. märtsil 1799 Klaipedas, mis siis kandis Memeli nime ja kuulus Ida-Preisimaale. Tema isapoolne vanaisa oli pärit Soomest, täpsemalt Savo maakonnas asuvast Pernaja vallast ja tema perekond oli asunud Savisaari talus Savitaipales. Suguvõsa perekonnanimi tuleneb

sellest samast savi nimest, sest ladina keeles on savi "*argilla*", nii et Argelander oleks siis tõlkes Savimaalane. Argelanderi vanaisa, kes oli sündinud 1726.a. Pernajas, oli sealt lahkunud Loviisasse ja seal töötanud vasksepana. Argelander oli teinekord rääkinud, et kas tema isa või vanaisa oli Turu katedraali torni otsa tuulelipu viinud. Vanaisa oli Loviisast kolunud Tilsiti linna Ida-Preisimaal ja tema poeg Johann Gottfried sealt Memelisse ning seal tõusnud suurkaupmeheks ja reederiks ning kosinud sakslanna Dorothea Wilhelmine Grünlingeni.

Argelanderi noorusaeg oli Preisimaa jaoks häbistav, sest 1806. aastal Jena all Napoleoni käest peksa saanud Preisimaa pidi valitsuse viima oma riigis niikaugele itta kui vähegi andis, seega siis Memelisse. Linnas tekkis kohe suur korteripuudus ja Argelanderi isa andis oma maja ülemise korruse Preisi kroonprintsile perekonnale. Nii sai noor Argelanderi prints mängukaaslasel ja see mängukamraatsus muutus ajapikku soojaks sõpruseks kroonprintsiga, hilisema kuninga Friedrich Wilhelm IV ja tolleaga printsiga, hilisema keiser Wilhelmiga.

Pärast ettevalmistavaid õpinguid kodus õppis Argelander Elbingi gümnaasiumis ja tolleaga kuulsas Collegium Fridericianumis Königsbergis (1813—1817). Seejärel tegi Argelander küpsuseksami 2. aprillil 1817 ning ta võeti vastu Königsbergi ülikooli. Ta asus õppima riigiteadusi (kameraalteadusi), et hiljem kõrgeks riigiametnikuks tõusta. Kuid varsti leidis ta ennast kuulamas talle palju huvitavamaid Besseli loenguid. Bessel märkas noore tudengi huvi ning otsustas selle huvi proovile panna niiviisi, et andis talle kaunis keerulisi ülesandeid lahendada. Kuna see läks hästi, siis hakkas Bessel Argelanderit veenma, et see professionaalseks astronoomiks õpiks. Ega veenda ei tulnudki palju, sest juba 1. oktoobril 1820 – veel tudengina – asus Argelander tööle assistendina Königsbergi ülikooli observatooriumis. Tema tööülesannete hulka

kuulusid rutiinsed vaatlused observatooriumis, aga samuti oli tal aega omaenda uurimisprogrammiks. Argelanderi kaasaegsed kirjeldavad teda kui inimest, kes oli oodatud külaline mitmesugustel perekondlikel üritustel ja kes suutis ühendada teadusliku tõsiduse meediva seltskondliku meelelaadiga.

Poolteist aastat pärast ametisseastumist tähetorni lõpetas ta ülikooli doktorieksamiga, kaitses doktoritöö teemal "*De observationibus a Flamsteedio institutis*" ja promoveerus filosoofiadoktoriks 1. aprillil 1822. Kohe pärast seda andis ta välja töö "*Untersuchungen über die Bahne des grossen Cometen von Jahre 1811*". Toetudes sellele tööle ja temaatilisele kollokviumile, andis ülikool talle privaatdoksendi kutse. See aga tähendas tollal saksa ülikoolis, et professoriks saamisel polnud enam mingeid tõkkeid eksamite või muude katsumiste näol.

Enne kui läheme suurte muutuste juurde Argelanderi elus, see on siis tema siirdumisele tööle Turu akadeemia tähetorni (*Åbo Akademi Observatorium*), käsitleme lühidalt olukorda Soome astronoomias. Esimene astronoom uues Turu observatooriumis oli olnud Henrik Johan Walbeck, kes ennast teadusmaailmas esitles väga tugeva tööga Maa kujust ja suurusest, kus ta võttis kokku kõik selle ajani tehtud kaaremõõtmised.

Walbeck külastas 1820-1821 talvel Königsbergi ja võttis Besseli juhatusel osa vaatlustest observatooriumis. Kahtlemata kohtus ta seejuures ka Argelanderiga ja sai temaga lähemalt tuttavaks. Kuid kahjuks jäi see kohtumine viimaseks, ja kuna Soomes ei leidunud Walbeckile väärilist asendajat, siis Argelander tegi ise avalduse Walbecki ametikohale, isegi Besseli käest enne nõu küsimata. Nii juhtus, et Turu akadeemia Consistori Academici otsustas 6. aprillil 1823, et kuna professor ja rüütel Bessel on Argelanderit oma 19. märtsi kirjas väga hästi iseloomustanud, siis filosoofiateaduskonna dekaani professor Fattenborgi väitel on Argelander täielikult kompetentne asuma observaatori ametikohale Turu

akadeemias. Enne aga pidi selle otsuse kinnitama Tema Keiserlik kõrgus ülikooli kantsleri kirja alusel.

Juba 28. aprillil saabus tsaari nõusolek ja üsna peatselt abiellus Argelander neiu Maria Sophia Charlotte Courtaniga ning alustas reisi oma uude töökohta Tartu kaudu. Nii juhtuski, et 1823.a. juulis veetis Argelander üheksa päeva Tartus, olles F.G.W. Struve külaliseks ja sõlmides temaga elukestva sooja sõprussuhte. Aga samuti uuris ta Besseli avastatud nn personaalset võrrandit erinevate vaatlejate tehtud vaatlusvigade kohta.

12. augustil 1823 jõudis Argelander koos oma noore naisega Turusse ning ta kutsuti 21. augustil Consistorium Academicumi ette andma usu-, truuduse- ja teenistusvannet.

Ja kohe pärast seda asus ta uusi vaatlusriistu töökorda seadma ja neid katsetama ning 1824.a. veebruaris alustas Argelander pikka vaatlusseeriat Liebherri vertikaalringiga. Oma edasises töös järgis Argelander oma õpetaja Besseli ütlust: *"Iga astronoomiline vaatlusriist sünnib kaks korda, esiteks siis, kui see valmistatakse ja teiseks siis, kui astronoom selle karakteristikud määrab."*

1825. a detsembris lõpetas ta tähtede käänete vaatlusseeria ja valmistas tulemused trükiks ette, kuid suur Turu tulekahju hävitas korrektuuri ning töö ilmus alles 1830. aastal.

Ta uuris transiitriista karakteristikuid, määras komeetide positsioone viiejalase refraktoriga ja heliomeetriga, mis oli saabunud 1824.a. suvel. Järgmise aasta suvel tuli kohale kolmejalane meridiaanring ja Argelander alustas sellega tähtede otsetõusude ja käänete määramist 1827.a. alguses.

Kui Argelander 4. septembril 1827 kell üheksa õhtul β Aquilat vaatles, siis pidi ta oma vaatlused katkestama ja tema vaatluspäevikus on read: *"Hier wurden die Beobachtungen durch eine grässliche Feuersbrunst unterbrochen, die Äbo in*

Asche legte.” Õnneks jäi tähetorn Vartiovuorenmäel tulest puutumata, nii et hävinud ülikooli senati koosolekud ja rektori kantselei toodi sinna üle. Tulekahju järelduseks oli keisri manifest 21. oktoobrist, mis sätestas ülikooli üleviimise Helsingisse ja ülikool nimetati ümber Keiserlikust Turu Akadeemiast Keiserlikuks Aleksandri Soome Ülikooliks.

7. Koostöö Argelanderi ja Engeli vahel

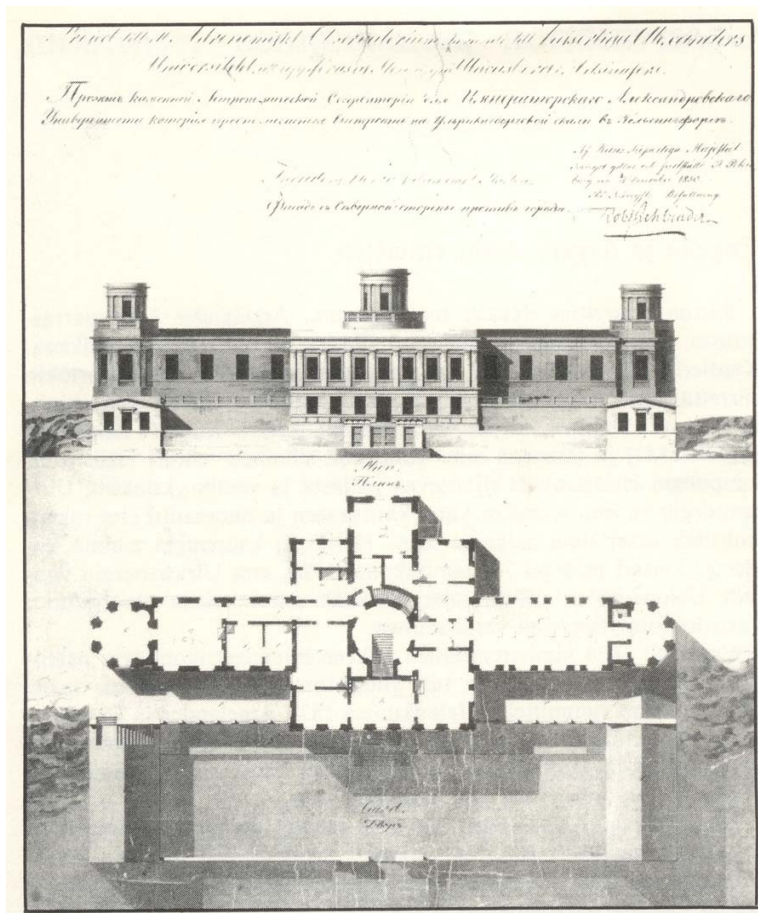
Seoses ülikooli üleviimisega sõitis Argelander Helsingisse, et otsida sobivat kohta. Ta soovitas üleviimise komiteele Ulricasborgi küngast, mis paikneb Uniooni tänava lõunaotsas, seal kus Helsinki ülikooli tähetorn lõpuks ehitatigi. 1824. aastal nimetati Engel Indentandiameti direktoriks ja ta hakkas vastutama uue ülikooli ehitamise eest. Veebruaris 1824 leppisid Engel ja Argelander kokku hoone põhimõttelises väljanägemises. Ja aprilliks olid joonised valmis.

Keiser oli teinud Helsinki Soome pealinnaks 1812. aastal. Ja kuna Helsinki oli ka põlenud, küll natuke varem kui Turu, siis oli ehitajatel palju vabamad käed linna planeerimiseks. Vene armee oli tahtnud Ulricasborgi künka otsa kindluse teha ja nad soovitasid seda küngast reservis hoida, kuid linnaplaneerimise komitee hakkas sellele plaanile ägedasti vastu ja imelikul kombel toetas Peterburi seda protesti.

Tähetorni ehituseks võtsid Engel ja Argelander eeskuju Göttingeni ning Tartu tähetornidest (valmisid vastavalt 1816 - 1817 ja 1810). Engel lõi elegantse ampiirstiilis hoone, mille pikitelg oli ida-lääne suunaline. Keskosas asusid ametiruumid ja direktori kabinet, meridiaanisaal oli läänetiivas, idatiivas asusid loenguruum ja laborandi (amanuensise) tööruum. Kolmest tornist keskmine oli mõeldud 9-jalase ekvatoriaalmonteeringus refraktori jaoks, idapoolne heliomeetri jaoks ja läänepoolne komeediotsija jaoks. Lühikeses lõunatiivas sai

teha vaatlusi ida-lääne vertikaalis.

Argelander käis Helsingis 1829.a. oktoobris ja määras meridiaani uue observatooriumi jaoks. Engel esitas joonised ja eelarve – 153728 rubla 55 kopikat - sama aasta detsembris. Peterburi heakskiit tuli alles 15. detsembril 1830. Ehitaja konkursi võitis keegi Ivan Korostõljov, kes pakkus hinnaks 117600, peaaegu veerand Engeli hinnangust vähem. Töö algas kohe, kuid kohe tekkisid ka takistused – puudus oli õppinud ehitusmeestest ja ka materjalidest. 1833. aasta augustis olid segavaks faktoriks tugevad vihmad. Kuid 1834. aasta sügiseks oli hoone valmis.



Helsinki tähetorni plaan

8. Vaatlused Turu observatooriumis

Niikaua kuni Helsinki tähetorni planeeriti ja ehitati, töötas Argelander Turus. 1828. ülikoolide põhikirjas oli muudeti observaatori positsioon professori omaks. Selle reformi taga oli olnud Hällström, kes tahtis, et Argelander jääks Soome. Nii juhtus, et detsembris 1828 sai Argelander professoriks, ilma et ta ise oleks selle soovi avaldanud.

Oma vaatlused Turus avaldas Argelander viieosalises seerias nime all "*Observationes Aboensis*". Esimene osa sisaldas nii tähtede kui komeetide vaatlusi, aga samuti vaatlusi tähtede kattumisest Kuuga ja Jupiteri ning selle kuude varjutustest.

Teine osa ilmus 1831. Selles on vaatlused transiidiriistaga ja meridiaanringiga. Ka publitseeris ta seal 1826-1827 aastate komeedivaatlused. Kolmandas osas olid vaatlusandmed meridiaanringiga 1828. aastast. Neljas ja viies osa trükiti küll, kuid laiali seda ei saadetud, kuna eessõna oli puudu!

Turus lõpetas Argelander ka tähekaardi koostamise, mis toimus rahvusvahelises koostöös. Eestvõtja oli siin Besseli õhutusel Preisi teaduste akadeemia. See kaart oli mõeldud tsoonile 15 kraadi kummalegi poole taevaekvaatorist kuni tähtedeni heledusega umbes 9 tähesuurust. Argelander pidi sellest tsoonist vaatlema osa otsetõusude 22 tunni ja 23 tunni vahel. Ta lõpetas oma vaatlused Turus mais 1831, pakkis instrumendid ja talle anti aastane puhkus, mille ta kasutas sõiduks Preisimaale. Suvel 1832 oli ta Helsingis ja alustas vaatlusi uues observatooriumis alguses meridiaanringiga novembris 1834. Järgmisel aastal jõudis kohale üheksajalane refraktor ja see pandi üles keskmisesse torni. 1836 saabus Hauthi pendelkell Peterburist, mida kasutati järgneval sajal aastal meridiaanringiga vaatlemisel.

Toetudes oma vaatlustele meridiaanringiga Turu tähetornis andis Argelander välja tähekataloogi *Catalogus Aboensis* 560 tähe positsiooniga. Selleks valis ta välja tähed, mille omaliikumine oli vähemalt 0.2 kaaresekundit aastas. Neid tähti vaatles ta vähemalt kaheksa korda ja mõningaid neist mitusada korda, nii et koguvaatluste arv oli ligi kümme tuhat.

See suur ja täpne valim lubas asuda järgmise ülesande kallale – leida apeks, mille suunas Päikesesüsteem ruumis liigub. Seda oli püüdnud määrata juba William Herschel 1783. aastal, kes leidis, et Päikese apeks on tähest λ Herculis veidi põhja pool. On üllatav, et ainult 12 tähe omaliikumise baasil määratud suund osutus vägagi täpseks. Kuid selle tulemuse seadis kahtluse alla Bessel oma 1818.aastal ilmunud *Fundamenta Astronomiae*, sest ta ei leidnud oma vaatlustest mingit Päikese süstemaatilist liikumist. Kuna Argelanderi kataloogis mitte kõikide tähetede omaliikumine ei olnud suurem kui 0.2", siis jagas Argelander oma vaadeldud tähed kolme rühma – esiteks need 21, mille omaliikumine oli suurem kui 1", siis need 319 tähte, millel omaliikumine oli 0.5" ja 1.0" vahel ja kolmandaks need ülejäänud, mille omaliikumine oli 0.5" ja 0.1" vahel. Argelander vaatles nüüd kolme rühma eraldi, kasutades vaatluste töötlemiseks vähimruutude meetodit. Tulemused olid heas omavahelises kooskõlas ning Argelanderi tulemused on heas kooskõlas ka kõikide järgnevate määramistega – apeksi koordinaatideks sai Argelander otsetõusu $259^{\circ}47.6' \pm 3^{\circ}27.6'$ ning deklinatsiooni $32^{\circ}29.6' \pm 2^{\circ}19.6'$. See tulemus kinnitas Herscheli järeldusi ja kindlustas Argelanderile jääva kuulsuse teiste astronoomide silmis. Peterburi teaduste akadeemia andis talle selle eest Demidovi preemia 1837. aastal.

9. Argelanderi lahkumine Soomest

1836.a. kevadel vabanes Bonni ülikooli astronoomiaprofessori ametikoht. Preisimaa, mis pärast Napoleoni kaotust oli suurenenud tublisti, oli rajanud tähetorni juba 1813.aastal ja Berliini oma 1835. aastal. Aga keisririigi lääneosas polnud ühtki kaasaegset tähetorni. Seepärast kutsuti Argelander Bonni ülikooli, et kuulsa astronoomina oleks uue valmiva tähetorni juures eksperdiks. Nii juhtus, et 14. jaanuaril 1837 palus Argelander end vabastada Helsinki ülikooli teenistusest ning kantsler rahuldab selle palve 1. veebruaril. Ja kuigi Argelander jätkas tööd veel nädala, oli senat ülimalt rahulolematu Argelanderi lahkumise pärast.

Argelanderi lahkumine oli seotud ka asjaoluga, et tema Preisimaal elav ema oli saanud väga vanaks ja et teda kutsus tagasi tema vana lapsepõlvesõber kroonprints Friedrich Wilhelm, kellelt Argelander oli 1836.a. saanud kirja, mis algas nii: *"Alter Fritz! Ich hoffe endlich, dass unsere beyderseitigen Wünsche, Dich im teutschen Lande bey einer unserer Hochschulen angestellt zu sehen, in Erfüllung geht..."*.

Soomes oli Argelander kujunenud üheks oma aja juhtivaks figuuriks astronoomias, kes oli selle kuulsuse ära teeninud visa ning eesmärgikindla tööga. Kuid ei tohi unustada, et sellele tööle oli alus pandud juba varem Planmani ja Hällströmi poolt, kes olid suutnud luua ülikoolis astronoomiat austava atmosfääri. Samal ajal näiteks Rootsis astronoomia tähtsus kahanes. Bonnis ei läinud tähetorni ehitamine sugugi libedalt – see valmis alles 1845. Ootamise ajal valmis Argelanderil tähekataloog ja atlas *Uranometria Nova* 1843.a.

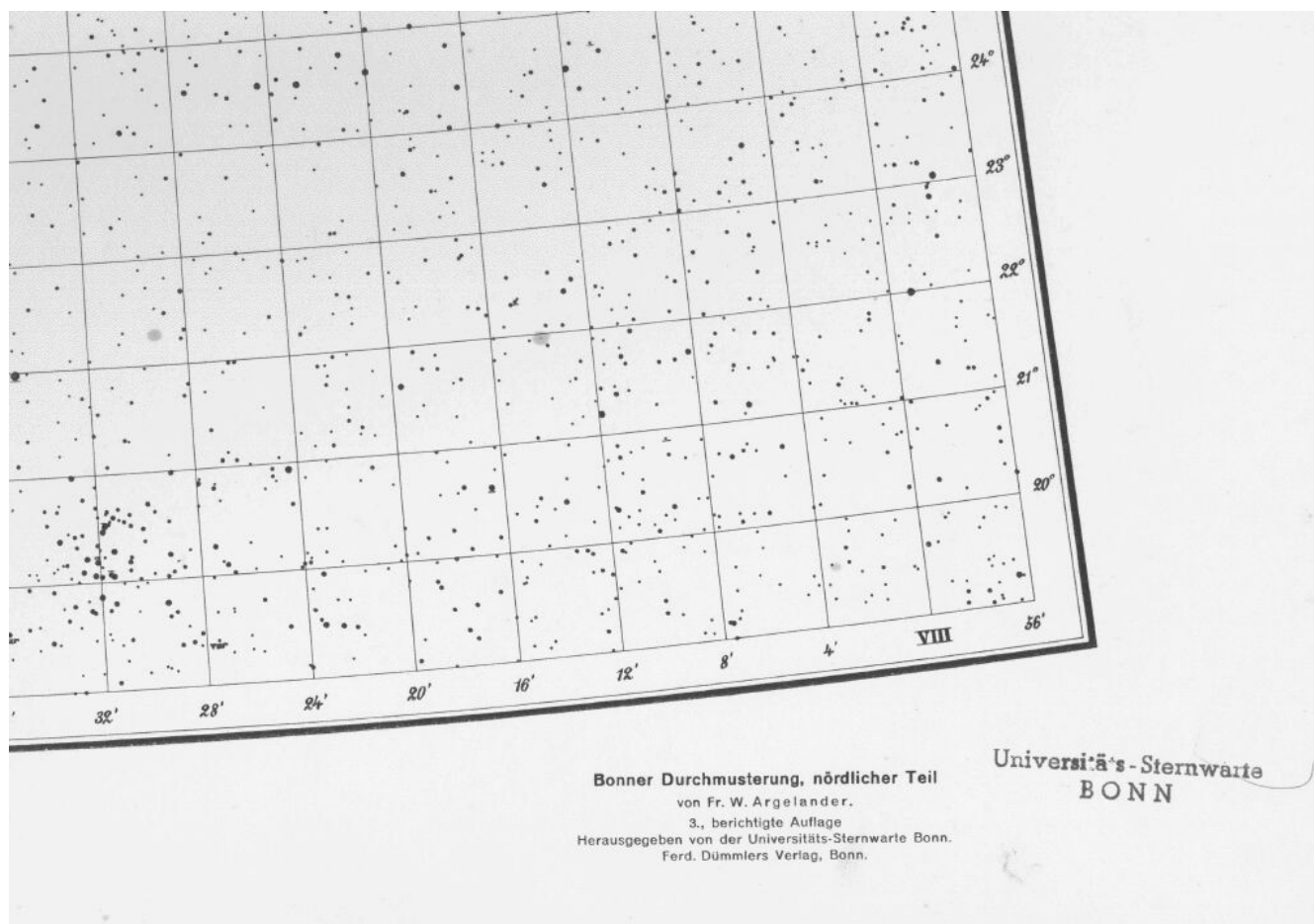
1852.a. alustas ta suurt projekti, kataloogi ja atlase ettevalmistamist, kus oleks sees kõik tähed, mis on heledamad kui 10 tähesuurust alas taeva



Bonni tähetorn

põhjapoolusest kuni käändeni 2° lõunas. Kataloogi sai 324198 tähte ja see töö võttis kümme aastat. Kataloog, mis ilmus 1863.aastal sai tuntuks *Bonner Durchmusterung* nime all. Selleks ajaks olid astronoomid aru saanud, et täpsete positsioonide ja omaliikumistega tähekataloogide koostamine saab olla edukas vaid rahvusvahelises koostöös. Saksamaal asutatud rahvusvahelisena mõeldud *Astronomische Gesellschaft* alustas uut projekti Argelanderi eestvõtmisel ja sellega ühines 13 tähetorni. Selle projekti raamides mõõdeti 144218 tähe täpsed positsioonid meridiaanringidega. Ja see kataloog ilmus 15s köites ajavahemikus 1890 -1910.

Kui 1853.a. avati Uppsala uus tähetorn, siis oli sinna avamistseremooniale kutsutud ka Argelander ja Struve. Sellel teekonnal külastas Argelander Helsingit



Väljavõte *BD* atlasest

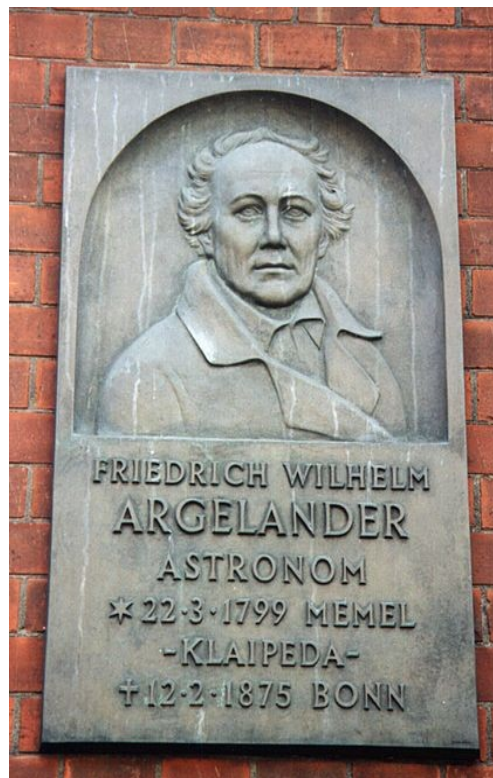
ja Peterburi. Kahjuks ei saanud ta Helsingis maale, sest linnas möllas koolera. Võib öelda veel niipalju Argelanderi ja Soome sidemetest, et 1863. aastal sai Helsinki ülikooli astronoomia professoriks Argelanderi väimees Karl Nikolaus Adalbert Krüger, kes oli olnud oluline tegija *Bonner Durchmusterungi* koostamisel ja vaadelnud ligi pooled *BD* tähed.

Kuna käesolevas töös pidasin ma silmas ennekõike Argelanderi ja Soome astronoomia sidemeid, siis piirdun lühikese kokkuvõttega tema tähtsamatest tegemistest Bonnis:

→ Bonni põhjataeva tsoonivaatlused (vaadeldud ajutises tähetornis, kuni uus

valmis sai);

- *Uranometria nova*, mis sisaldab kõiki Kesk-Euroopas palja silmaga vaadeldavaid tähti;
- Bonni lõunataeva tsoonivaatlused, mis toimusid 1849-1852;
- muutlike tähtede vaatlused ja uuringud (heleduste numbrilised määrangud);
- vanade ja uuemate vaatluskataloogide kriitilised läbitöötamised, mida ta suure pühendumisega tegi kuni oma lahkumiseni;
- *Bonner Durchmusterung*.



Argelanderi mälestustahvel tema kodumajal Klaipedas

On teada, et Krimmi sõja ajal, kui Inglise laevastik seisis Helsinki all ja oli valmis linna tulistama, saatis Argelander mõjuka kirja oma kõrgelseisvale inglise

sõbrale palvega Helsinki linna ja tähetorni mitte tulistada, Pole teada, kui palju see kiri sõjamehi mõjutas, kuid Helsinki linnale ja tähetornile ei langenud ühtki mürsku.

Argelanderi tervis oli olnud kogu elu väga tugev, isegi seitsmekümnesena käis ta pikkadel matkadel. Kuid 1874. aasta suvel tabas pea kõiki Bonni tähetorni töötajaid – ka Argelanderit - salapärane tüüfusetaaline haigus. Ja kuigi sügisepoole oli tunda, et haigus on taganenud, muutus tervis järgmise aasta algul halvemaks ning 17. veebruaril 1875 sulges Argelander igaveseks oma silmad. Teda jäid leinama abikaasa, kellega ta oli koos elanud pea 52 aastat, kaks poega ja üks tütar. Ning loomulikult kõik tema sõbrad ja kolleegid kogu maailmas.

Argelander oli kogu oma elu huvitunud progressist üldiselt ja Bonni ülikooli elust eriti. Teda oli kahel korral valitud selle rektoriks. Mitmed maailma teadusseltsid olid teda valinud oma liikmeks või auliikmeks. Inglismaa Kuninglik Astronoomiaselts oli seda teinud 14. jaanuaril 1831 ja andnud ka oma kuldmedali 1863. aastal.

Tänuavaldus

Olen väga tänulik Cambridge'i ülikooli Astronoomiainstituudi raamatukoguhoidja Mark Hurnile, Wolfgang Dickile Rahvusvahelisest Maa Pöörlemise Teenistuse Keskbüroost ja Tapio Markkasele Soome ülikoolide rektorite nõukogust.

Kasutatud kirjandus

1. Lehti, R., Markkanen, T.: History of astronomy in Finland 1828 -1918, 269 p., 2010.
2. Lynn, W.T.: Obituary of Argelander, Monthly Notices of the RAS, vol. 36, p. 151-155, 1876.
3. Krüger, K.N.A.: Minnestal öfver Friedrich Wilhelm August Argelander, Acta Societas Scientiarum Fennica, vol. 10, s. 3 – 18, 1875.
4. http://en.wikipedia.org/wiki/Friedrich_Wilhelm_Argelander
5. Schönfeld, E.: F.W.A. Argelander. Nekrolog, Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, 10. Jahrgang, s. 150 – 178, 1875.
6. Nordisk Familjebok, Uggleupplagan, s. 1433 – 1434, 1904.
7. http://www.encyclopedia.com/topic/Friedrich_Wilhelm_August_Argelander.aspx

F.W.A. Argelanderi tähtsamad tööd

- *Observationes astronomicae in specula universitatis Fennicae factae*. 3 Bde. [Helsinki](#) (Helsingfors) [1830-32](#)
- *DLX stellarum fixarum positiones mediae ineunte anno 1830*. Helsinki [1835](#)
- *Über die eigene Bewegung des Sonnensystems*. [Sankt Petersburg 1837](#))
- *Durchmusterung des nördlichen Himmels zwischen 45° und 80° nördlicher Deklination*. Bonn [1848](#)
- *Neue Uranometrie*. [Berlin 1843](#)
- *Durchmusterung der Himmelszone zwischen 15° und 31° südlicher Deklination*. In: *Astronomische Beobachtungen auf der Sternwarte zu Bonn 1846-1852*
- *Atlas des nördlichen gestirnten Himmels*. Bonn 1857-1863: 40 Karten