

REGNIER GEMMA FRISIUS



Regnier Gemma Frisius (9.12.1508 – 25.05.1555) oli hollandi arst, matemaatik, kartograaf ja instrumentide valmistaja. Ta sündis Jemme Reinerszoonina ja muutis hiljem oma nime Gemmaks. Ta valmistas väga häid gloobuseid, parendas matemaatilisi instrumente ja kasutas matemaatikat maamõõtmises ja navigatsioonis. Tuntakse astronoomilisi instrumente, mida nimetatakse tema auks Gemma ringideks. Koos Gerardus Mercatori ja Abraham Orteliusiga on Gemma Frisius kahtlemata üks Madalmaade kartograafia rajajaid, mille kuldne aeg langeb vahemikku umbes 1570 kuni 1670.

Regnier Gemma Frisius (edaspidi Gemma) oli pärit Dokkumist Madalmaade rannaalalt Frieslandist ja see seletab, miks valis ta endale nimeks Frisius, kui ta oli saanud õpetlaseks. Tollal oli siis kombeks võtta endale ladinapärase nimi. Tema vanemad olid vaesed inimesed, kes surid Gemma lapseas. Nii jäi Gemma orvuks ja tema olukorda raskendas veel asjaolu, et Gemma jalad teda ei kandnud. Kuid Gemma õnneks oli tal hea südamega kasuema, kes ta üles kasvatas. Kui Gemma oli saanud kuueseks, viis kasuema ta Bonifatsiuse kirikusse Dokkumis, mille kohta räägiti, et see on imettegeva väega. Kas just sellepärast või mõnel muul põhjusel hakkas poiss pärast seda käima. Muidugi pidasid kõik seda imeks. Isegi hoolimata sellest imest jäi Gemma kogu oma eluajaks nõrga ja hapra tervisega inimeseks.

Gemma käis koolis Gröningenis ja hoolimata oma vaesusest sai ta hiilgava hariduse. 1526. a astus ta Leuveni (praegu Louvain) ülikooli. Kuna aga ta kasuema ei suutnud teda rahaliselt toetada, siis anti Gemmale vaese tudengi koht Liilia kolledžis. Ta õppis arstiks, kuid jäi Leuvenisse õppima matemaatikat ja astronoomiat.

Üks Gemma tähtsamatest õpetajatest ülikoolis oli frantsiskaani munk Franciscus Monachus¹, kes oli tuntud selle poolest, et ta oli valmistanud gloobuse. Tema mitte-ortodokssed kartograafilised vaated polnud kaugel ketserlusest ja oma geograafilises trükises oli ta esmakordselt näidanud Maa kaarti kahe poolkerana. Ka viitas ta selle töös esmakordselt lõunamandrile – Terra Australis. Tema mõju Gemmale oli suur ja ilmselt selle munga mõjul seadis Gemma sisse enda töökoja gloobuste, kaartide ja suure hulga matemaatiliste instrumentide valmistamiseks. Gemma töö oli sellise kvaliteediga, et isegi Tycho Brahe, kes ise oli instrumentide valmistaja, tunnustas Gemmat. See aga tähendab, et Gemma juurde tuldi täpseid instrumente ostma lähedalt ja kaugelt.

Nii sai ta juhtivaks teoreetiliseks matemaatikuks Madalmaades ja samuti ka meditsiini- ja matemaatikaprofessoriks Leuveni ülikoolis. Ka oli ta Leuvenis praktiseeriv arst.

Oma matemaatilisi teadmisi kasutas Gemma geograafias, astronoomias ja kaartide valmistamises. Leuvenis tegutses ta koos graveerija ja kuldsepa Gaspard van der Heydeniga. Gemma esimene publikatsioon ilmus 1529. a, kui ta avaldas Apianuse² *Cosmographia* parandatud versiooni, mille Antverpeni kirjastaja Roeland Bollaert avaldas. Selle tekstis polnud suuri muudatusi, kuid Gemma tegi parandusi mitmetel kaartidel, eriti neil, mis puudutasid Ameerikat. Gemma esitas Ameerikaid kahe lahutatud mandrina, millest lõunapoolset nimetas ta Ameerikaks, aga põhjapoolne jäi hoopis nimetuks.

Miks Gemma avaldas *Cosmographia* uue versiooni ainult viis aastat pärast varasema versiooni avaldamist? Võib olla on põhjus selles, et *Cosmographia* universaalse allikana nii astronoomia, geograafia, kartograafia, maamõõtmise, navigatsiooni kui ka matemaatiliste instrumentide kohta andis tavainimesele

¹ Franciscus Monachus (u. 1490 – 1565) sündis Frans Smunckina Mechelenis Brabandi hertsogkonnas. Tema ladinakeelne nimi tähendab lihtsalt Franciscus Munk. Teda mäletatakse kartograafina, kes valmistas esimese Maa gloobuse Madalmaades.

² Petrus Apianus (1495 – 1552), tuntud ka kui Peter Apian, Peter Bennewitz ja Peter Bienewitz, oli saksa humanist, kes on tuntud oma töödega matemaatikas, astronoomias ja kartograafias. Tema töö kosmograafias, kus ta tegeleb Maa ja selle positsiooniga universumis, ilmus tema kõige kuulsamates teostes *Astronomicum Caesareum* (1540) ja *Cosmographicus liber* (1524). Tema raamatud olid erakordselt mõjukad, ka tõlgituna paljudesse keeltesse. Kuul on Apianuse nimeline kraater ja taevas asteroid 19139 Apian.

ülevaate neist teadustest, kuid teadmiste allikana ei olnud see populaarne. Arvatavasti nägi Gemma võimalust tulla välja selle raamatu parandatud versiooniga, mis võimaldaks suurendada ka tema instrumentide käivet. Nii juhtuski.

Gemma teie suur projekt kujutas endast Maa ja taeva gloobuse valmistamist. Selle graveeris kullassepp Gaspar van der Heyden ja 1530. a lõpul sai seda juba Leuvenis osta. Sellised gloobused vajasid selgitavat teksti ning Gemma avaldas raamatu *De Principiis Astronomiae Cosmographicae* samal aastal, mis sellist selgitust ka sisaldas.

Raamatu kogu ladinakeelne pealkiri oli palju pikem ja keerulisem – *Astronoomia ja Kosmograafia Printsüpidest, Koos Gloobuste Kasutamise Instruksiooniga, ja Informatsiooniga Maailma ning Saarte ja Muude Paikade Kohta, mis Hiljuti Avastati*.

See töö koosnes kolmest osast ja see avaldati Antverpenis Johannes Grapheuse poolt, sest algse raamatu kirjastaja Roeland Bollaert oli surnud. Esimene osa kirjeldas geograafilisi ja astronoomilisi termineid nagu koha laius, pikkus, meridiaan, poolused, varjutused, sodiaagi märgid jne. Teine osa kirjeldas seda, kuidas gloobuseid kasutada ja kolmas osa kirjeldas värvikalt inimesi, taimi ja loomi kaugetes maades.

Väga oluline on see, kuidas selle raamatu 19. peatükis kirjeldatakse esimest korda seda, kuidas mingi koha geograafilist pikkust kella abil leida, määrates vahe lokaalse ja absoluutse aja vahel. Jean-Baptiste Morin (1583-1656), kuulus prantsuse matemaatik, astroloog ja astronoom ei uskunud, et Gemma meetod geograafiliste pikkuste määramiseks õigeid tulemusi annab. Ta ütles selle meetodi kohta, et ta ei tea, kas Kuradil õnnestub pikkuste määramise kell teha, kuid inimesel on rumalus seda proovida. Gemma andis endale selgesti aru, et see aega määrav kell peab olema väga täpne³ ja läks veel kakssada aastat, enne kui vajaliku täpsusega kell leiutati.

³ Alles 1714. a kuulutas Briti valitsus välja 2024. a kursi järgi kuni 4 miljoni naela suuruse preemia täpse pikkuskraadi määramiseks merel. Yorkshire puusepp John Harrison esitas projekti 1730. a ja viis aastat hiljem ka kella, mille ajamõõtmist ei mõjutanud raskusjõud ega laeva liikumine. Tema esimesed merekellad H1 ja H2 (1741)

Oma töö teises väljaandes kolm aastat hiljem täpsustas ta oma meetodit geograafilise pikkuse määramiseks merel.

1533. a avaldas Gemma *Cosmographia* laiendatud väljaande, mille vastu oli suur huvi.

Gemma oli lisanud raamatusse osa *Libellus de locurum* - Väike raamat kohast (koha määramisest), milles Gemma esitas esimest korda meetodi trigonomeetria kasutamisest maamõõtmises ehk triangulatsioonist. Et määrata kaugused Brüssel-Middelburg ja Antwerpen-Middelburg, tuli kõigepealt määrata baasijoon, antud juhul siis Brüsseli ja Antwerpeni vahel, mille vahemaa tuli suure täpsusega mõõta. Seejärel tuli mõõta nurk suundade Brüssel-Antwerpen ja Brüssel-Middelburg vahel ning nurk suundade Antwerpen-Brüssel ja Antwerpen-Middelburg vahel. Edasi kasutame trigonomeetriast hästituntud siinuslauset ja arvutame kaugused Brüssel-Middelburg ja Antwerpen-Middelburg. See näide oli Gemmal kehvasti valitud, sest Middelburgi polnud näha ei Brüsselist ega Antwerpenist. Sellest hoolimata oli mõõtmismeetod paika pandud.

Poola saadik Brüsselis taipas kiiresti selle meetodi tähtsust ja kutsus Gemma endaga kohtuma. Kohtumisel püüdis ta meelitada Gemmat Poolasse kohtuma Kopernikuga. Ettepanek tundus Gemmale väga ahvatlev, kuid ta siiski loobus Poolasse sõidust.

1534. a avaldas Gemma raamatu pealkirjaga *Traktaat astronoomilisest ringist*, mille ta oli välja mõelnud ja van der Heyden valmis teinud. See mõõteriist koosnes kolmest ringist: taeva ekvaatorist, deklinatsiooniringist ja meridiaaniringist. Seda sai kasutada päikese kellana, kui koha laius ja aastaaeg on teada, või siis koha geograafilise laiuse määramiseks, kui Päikese aeg keskpäeval on teada.

Gemma meetod kasutada trigonomeetria astronoomiliste probleemide lahendamiseks näitas talle, et komeedid ilmutavad omaliikumist tausta tähtede suhtes.

kasutasid seda süsteemi, kuid nad olid tundlikud tsentrifugaalsele jõule, mis tähendas, et nad ei saa olla merel küllaldaselt täpsed. Harrisoni kolmas kell H3 sisaldas uudset balanssiiri ja muid konstruktsioonielemente, kuid ei suutnud ikkagi vajalikku täpsust pakkuda.

1534 oli ka aasta, mil Gemma hakkas õpetama Gerardus Mercatori nimelist tudengit ja koos temaga kasutama Gaspard van der Heydenit. Nad konstrueerisid Maa gloobuse 1536. a ja taevagloobuse järgmisel aastal. Nad said mõlemale objektile keiser Karl V käest autoriõigused.

Pärast gloobuste valmimisest 1536. a hakkas Gemma koos Pariisist Leuvenisse tulnud meditsiinitudeng Andreas Vesaliusega tegelema meditsiiniga. Nad kahekesi leidsid inimese laiba Leuveni lähedal, toimetasid selle salaja Leuvenisse ja rekonstrueerisid skeleti. Mitu järgnevat nädalat tegeles Gemma vaid meditsiiniga ja siis alustas tööd järgmise gloobuse kallal, mille said kolm meest valmis 1537. a. Pärast seda koostas Gemma maailma kaardi, mis kahjuks pole säilinud.

Kuid siis järgnes Leuveni jaoks veel üks väga sünye periood. Alates aastast 1525 hakkasid toiduainete hinnad tohutult tõusma, kuid majanduskasv peatus järsult. Palgad langesid, rahvas nälgis ja nurises. Lisaks sellele piirati linn veel 1542. a sisse⁴. Tudengid formeerisid linna kaitsejõu, kusjuures Gemma abistas neid, valvates linna müüridel ja kui piiramine oli mõned päevad kestnud, avasid tudengid tule ja kõikide suureks imestuseks linna piiramine lõpetati. Gemma tööd astronoomiliste instrumentide kallal on ta ise mitmes oma raamatus kirjeldanud. Näiteks 1545. a ilmunud raamatus *De Radio Astronomico* (astronoomilisest kiirgusest) kirjeldas ta umbes pooleteise meetrise ristsaua valmistamist, kusjuures rist oli umbes $\frac{3}{4}$ meetrit. Samas töös selgitab ta *camera obscura* tööprintsipi.

Ta leiutas ka uue astrolaabi, mida ta kirjeldas raamatus *De Astrolabio*, mis avaldati 1556. a pärast autori surma.

John Dee tuli Leuvenisse 1548. a ja otsis üles nii Gemma kui Mercatori. Ta läks tagasi Londonisse koos Leuvenist saadud astronoomiliste instrumentidega, nagu Gemma Frisiuse kavandatud astronoomiline sau, kaks Mercatori suurt gloobust ja Gemma Frisiuse valmistatud astronoomiline ring.

⁴ Ajaloolastele tundub see piiramine nii tühine olnud, et seda pole piiramiste nimekirja https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_sieges mitte pandudki.

Gemma Frisius tegi mitmeid komeetide vaatlusi, nagu 1533. a juulis, 1538. a jaanuaris ja 1539. a aprillis. Mõned need vaatlused tähendas üles Gemma poeg Cornelius Gemma Frisius, kes sündis 1533. a ja kes sai meditsiini ja astronoomia professoriks Leuveni ülikoolis.

Gemma Frisius suri 47-aastaselt neerukivide kätte. Gemma poeg Cornelius oli öelnud, et isa kannatas vähemalt seitse aastat enne surma nende kivide tõttu.

Gemma Frisiuse nime kannab 68 kilomeetrise läbimõõduga kraater Kuu lõunapoolsetes mägedes.

Kasutatud allikad

https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Gemma_Frisius/

https://en.wikipedia.org/wiki/Gemma_Frisius

https://nl.wikipedia.org/wiki/Geschiedenis_van_Leuven

https://en.wikipedia.org/wiki/Petrus_Apianus

<https://en.wikipedia.org/wiki/Dokkum>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Leuven>

https://en.wikipedia.org/wiki/Gaspard_van_der_Heyden

https://en.wikipedia.org/wiki/John_Harrison

https://en.wikipedia.org/wiki/Gerardus_Mercator

https://en.wikipedia.org/wiki/Andreas_Vesalius

[https://en.wikipedia.org/wiki/Jean-Baptiste_Morin_\(mathematician\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Jean-Baptiste_Morin_(mathematician))

https://en.wikipedia.org/wiki/Franciscus_Monachus

<https://nwcartographic.com/blogs/essays-articles/regnier-gemma-frisius-1508-1555>

<https://www.jstor.org/stable/1150029>