

## KOKKUVÕTE

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli aluselisi ja keskmiseid kivimeid kasutades konstrueerida geokeemilistel diagrammidel Eesti kristalse aluskorra kuue põhilise Svekofennia orogeneesi (1930-1780) tagajärjel moodustunud vööndi (Alutaguse, Jõhvi, Lõuna-Eesti, Lääne-Eesti, Tallinna ja Tapa) ning hilisemate anorogeensete plutoonide tektooniline situatsioon ja omavahelised suhted.

Kuna Eesti aluskorra kohta pole tehtud avalikuks kasutamiseks mõeldud digitaalkaarti (vektorformaadis), koostati see käesoleva töö käigus. Kaardi aluseks valiti peale Eesti ala ka Svekofennia orogeneesis moodustunud Lõuna-Soome osa. Kahe kaardi klassifikatsioonid ühendati ning loodi ühtne leppemärgisüsteem ja värvi- ja mustriskeem. Valminud kaart pole veel lõpp-produkt, vaid esialgne alus hilisemateks täiendusteks.

Geokeemilised analüüsid koondati tabelitesse, mille põhjal kirjeldatud vöönditest leiti ka sarnaseid tunnuseid omanud vööndid. Tugev sarnasus oli Lääne- ja Lõuna-Eesti vöönditel, lisaks neile võib samasse gruppi koondada Tallinna ja Tapa vööndid. See kinnitab osaliselt Bogdanova *et al.* (2015) hüpoteesi Liivi megaplokist ning võimalikust ühisosast ka Põhja-Eesti struktuuriüksustega. Palju ühisjooni leiti Jõhvi ja Tallinna vööndite vahel, mis kinnitab vähemalt osaliselt nende sarnast minevikku. Paraku ei ole Jõhvi vöönd sarnane teistele vöönditele.

Omamoodi kurioosne on märkimisväärne sarnasus Lõuna-Eesti ja Alutaguse vöönditel. Arvestades, et Alutaguse vöönd on kunagine settebassein, mis hilisemalt on moonunud, võiks olemasolevate uuringute põhjal eeldada tema täielikku erinevust teiste vööndite suhtes. Konkreetsete kivimigruppide vahel tugevaid sarnasusi ei leitud, kuid kõik kivimigrupid kokku arvestatuna sarnanevad nende kahe vööndi vahel päris palju (AFM diagrammid kivimigruppide kaupa, lisa 4). Seoste põhjuseid käesoleva töö käigus ei leitud.

Geokeemilised analüüsid ei ole piisavalt tõhusad anorogeensete kivimite kirjeldamiseks, seda peamiselt proovide vähesuse tõttu. Abja ja Sigula plutoonid on valdavalt leeliselise koostisega ning tekkinud oletatavalt vulkaanilise saarkaare või ookeanisaare tingimustes. Lubileeliselised Märjamaa granodioriidid on oletavasti tekkinud vulkaanilise saarkaare tingimustes. Undva, Naissaare proovid ning Märjamaa amfiboolid ja amfiboolgneisid ei sobitunud diagrammidele,

mistõttu nende tekketingimusi ei hinnatud. Soome anorogeensed kivimid on sarnaselt Abja ja Märjamaa kivimitele ka leeliselised ja vulkaanilise saarkaare või ookeanisaare päritoluga.

Ainult geokeemiliste meetoditega pole võimalik adekvaatselt määrata kõiki vööndite ja plutoonide omavahelisi seoseid ja arenguid. Tarvis on lisada täiendavaid petroloogilisi, geokeemilisi, geofüüsikalisi ning struktuurigeoloogilisi uuringuid ning mis salata, uut infot uute puuraukude näol. Eriti Lõuna-Eestis on aluskorrakivimite uuritus madala resolutsiooniga ning põhjanevad rekonstruktsioonid kannatavad alusandmete puudumise tõttu.

## SUMMARY

### **Digitalizing Estonian crystalline basement: Comparison of Estonian and southern Finland mafic rocks**

The mafic rocks of the Precambrian basement of Estonia have not been thoroughly studied in various previous papers and investigations. Given that the crystalline rocks in Estonia are covered with 67,5-784,1 m thick complex of sedimentary rocks and sediments, the only study methods are by samples retrieved from drillholes or by geophysical methods.

The aim of this Master thesis was to determine the origin of six major crustal zones in Estonia, formed during Svecofennian orogeny (1930-1780): Alutaguse, Jõhvi, Lõuna-Eesti, Lääne-Eesti, Tallinn and Tapa; and younger, anorogenic plutonic units: Abja, Sigula and many mostly rapakivi-related mafic rocks. The analysis was conducted using various geochemical methods (TAS,  $K_2O-SiO_2$ , AFM,  $MgO-FeO_{(tot)}-Al_2O_3$ ,  $MnO-TiO_2-P_2O_5$ ,  $K_2O/Yb-Ta/Yb$ , La-Y-Nb, Ti-V and Zr-Nb-Y discriminant diagrams). Additionally, due to lack of vector-format digital map of Estonian Precambrian rocks available for public use, a preliminary map was digitalized during this study using the existing maps of Koppelmaa (2002) and Koistinen (1994). The map was then unified with Svecofennian and later anorogenic South Finland. The classifications of both Precambrian maps were reorganized into one.

As for the geochemical implications, using overview tables from diagram results the most similar zones were determined. From pre-1,70 Ga rocks, South Estonia, West Estonia, Tallinn and Tapa zones bear the most geotectonical and compositional features in common. This partly coincides with the concept of Livonian megadomain coined by Bogdanova *et al.* (2015). While Tallinn and Jõhvi zones are geochemically and tectonically similar, this connection does not expand to other

zones Tallinn is deemed to be linked with. Furthermore, a similarity between Alutaguse and South Estonia zones was observed. The exact cause remains unknown as the rock types of both zones have no similar composition per se, yet they coincide on zone level.

The anorogenic rocks received less successful analysis due to small number of samples used. It was concluded that Sigula and Abja plutons were mainly alkali rocks with either ocean island or volcanic arc affinity. Märjamaa intermediate rapakivi granodiorites were determined to be mainly of calc-alkali content and created in volcanic arc environment. The settings of Undva and Naissaare plutons and Märjamaa amphibole gneisses and amphiboles were not reconstructed. The mostly alkali Finnish anorogenic rocks were deemed to be of volcanic arc or ocean-island geotectonical setting, similar to Abja and Sigula in environmental terms.

The limitations of geochemical methods imply the need for more complex petrological, geochemical, geophysical and structural investigations. For more accurate info, additional data is required by drilling, especially in South Estonia where the lack of crystalline rock is the most acute.