

EESTI GEOGRAAFIA SELTSI

AASTA. RAAMMAT

44. KÖIDE



ISSN 0202 - 1811

EESTI GEOGRAAFIA SELTSI AASTARAAMMAT 44. köide



EESTI GEOGRAAFIA SELTSI

AASTA. RAAMMAT

44. KÖIDE



EESTI GEOGRAAFIA SELTSI AASTARAAMAT
44. köide

ESTONIAN GEOGRAPHICAL SOCIETY

YEARBOOK
OF THE ESTONIAN GEOGRAPHICAL
SOCIETY

VOL. 44

Edited by Arvo Järvet

TALLINN 2019

EESTI GEOGRAAFIA SELTSI

AASTARAAMAT

44. KÖIDE

Toimetanud Arvo Järvet

TALLINN 2019

**YEARBOOK
OF THE ESTONIAN GEOGRAPHICAL SOCIETY
VOL. 44**

**EESTI GEOGRAAFIA SELTSI
AASTARAAMAT
44. KÕIDE**

Edited by: Arvo Järvet
Toimetaja: Arvo Järvet

Aastaraamatu väljaandmist on toetanud:
Tartu ülikooli geograafia osakond
Tallinna ülikooli ökoloogia keskus
Eesti Maaülikooli Põllumajandus- ja keskkonnainstituut

Autoriõigus: Eesti Geograafia Selts, 2019

ISSN 0202-1811

Eesti Geograafia Selts
Kohtu 6
10130 Tallinn
www.egs.ee

Trükitud OÜ Vali Press

SAATEKS

Eesti geograafia tähistab tänavu olulist aastapäeva – 100 aastat tagasi detsembris 1919 alustas Tartu ülikool õppe- ja teadustööd rahvusülikoolina ning ühe uue üksusena alustas ülikoolis tegevust geograafiakabinet, mille juhendajaks oli TÜ esimene geograafia-professor Johannes Gabriel Granö. Paljud eesti geograafid võivad end tänapäevalgi kaudselt Granö õpilasiks lugeda – sedavõrd oluline ja tulevikkusuunav oli tema ideede ja uurimismeetodite osa. Tartu ülikooli geograafia osakond on jäänud eesti geograafiateaduse ja kõrghariduse lipulaevaks tänaseni.

Geograafiliste uuringutega on lisaks Tartu ülikoolile tegeletud ka teistes teadusasutustes: nõukogude perioodil rohkem Teaduste Akadeemia majanduse ja geoloogia instituutides ning Tallinna botaanikaaias, Eesti Vabariigi iseseisvuse taastamise järel Eesti Maaülikoolis ja Tallinna ülikoolis. Geograafia rakenduslikud teemad on olnud aastakümneid mitmesuguste riiklike asutuste tööplaanides ning valitsemis-asutustele on geograafide nõuandeid ja eksperditöid ikka vaja läinud.

Lisaks tavatööle on vajalik ka suhtluskeskkond. Kui 1955. aastal alustas tegevust Eesti Geograafia Selts, kujunes seltsist aastakümneiks erinevais asutustes töötavate geograafide ja nende lähemate kolleegide kokkusaamise ning teadustööde tulemuste tutvustamise koht. Selle üheks väljundiks olev EGSi aastaraamat on ainuke igal aastal ilmuv geograafide väljaanne, kus on võimalik eesti keeles avaldada erinevas mahus ja detailsuses paljude valdkondade eesti uuringute tulemusi. Nii ka tänavu, kui see saatesõna on alustuseks EGSi aastaraamatu 44. köitele, milles varasemaga võrreldes on rohkem ruumi antud meenutusartiklitele, sh neile, mis kajastavad nõukogude perioodil ettevõtet. On ka põhjust, sest ikkagi juubeliaasta! Andres Tõnissoni mahukas ja põhjalik ülevaade Eesti maa- ja merealade koguteostest on kui rännak läbi rahvusliku geograafia ühe suuna, Eesti regionaalse uurimise, ajaloo. Neid raamatuid ei saa kuidagi alahinnata ei praegu ega tulevikus.

Nõukogude perioodi (1944–1991) Eesti geograafiat on mõnigi kord nimetatud ka mõttetuks. Tollased poliitilised olud ei võimaldanud alati geograafiale tunnuslikku ruumikäsitlust, eriti selle kajastamist

kaardipildis, vajaliku objektiivsusega ja viisil, mis geograafidele iseenesest mõistetav. Kuid võime ka tõdeda, et tollest perioodist on võimendatud halba ja taunitavat, jättes kõrvale tulemused, mis kinnitavad eesti rahvusliku geograafia arengut läbi vastuolulise nõukogude aja aastakümnete. Oskuslikult kasutatud poliitklassikute tsitaadid olid abiks plaanide ja põhjenduste koostamisel, nii et neid oli raske otsustajail ignoreerida. Eesti geograafia ajalugu, mis on rahvuskultuuri ja -teaduse üks paljudest aluskividest, vajab objektiivset tolleaegse elu, saavutuste, õnnestumiste ja ebaõnnestumiste käsitlust. Neid aastakümneid Eestis elanud ja töötanud inimeste seisukohalt olema tuks teha ei saa. Sõjajärgsed nõukogude aastad polnud üksnes kommunistide ja metsavendade, kolhoosnike ja vabrikutöölise, katlakütjate ja dissidentide aeg. ENSV oli Eesti 20. sajandi teise poole reaalsus, mille geograafia-alased tulemused väärivad uurimist ja tutvustamist, hindamist ja väärtustamist oma aega arvestades, sest need on ka osaliselt aluseks tänapäeva uurimisteedadele. Jüri Jagomägi on geoinformaatika- ja kaardifirma Regio loo üleskirjutamisel teinud ära suure töö ja talletanud mälestused, mis hädavajalikud mõistmaks praeguseid uurimussuundasid, mille algus oli juba rohkem kui poolsajand tagasi, 1960. aastate keskpaigas.

Lisaks 1919. aasta eesti akadeemilise geograafia algusele, on 9-ga lõppevad aastad olnud eesti geograafia varase ajaloo märkimisväärivaiks verstapostideks. 1849. aastal ilmus Läänemaa lõunaserval Vigala kihelkonnas tegutsenud Jädivere koolmeistrite seminari õpetaja Berend Gildemanni esimene eestikeelne geograafiaõpik "Maailma made õppetud". Sellest alates hakkab maateadus tungima küla-koolidesse, muutudes Liivimaa (1874) ja Eestimaa maakoolide seadusega (1875) kohustuslikuks õppeaineks. Uue etapi kooligeograafias avab 1859.a esimene atlas. 1919 ilmub trükist esimene eestikeelne seinakaart 1 : 420 000 Sõjaväe topograafia jaoskonna poolt. 1989. aasta on rahvusliku geograafia taassünniaasta.

Põlvest põlve saab 21. sajandil lugusid kanda vaid kirjasõna, kas trüki- või digikujul või mõlemal viisil, ja niisuguste lugude puhul pole tähtis, et üleskirjutatu oleks rangelt teaduslik, kuid peab olema ajalootäpne.

Arvo Järvet, aastaraamatu toimetaja

EESTI GEOGRAAFIA SELTS [100]¹

Otto Johannes Kiesel

Eestis on aeg elule kutsuda ühinguid ja seltsisid, mis tungivalt nõuab uus avar poliitiline vaatepiir ja rahvusvaheline suhe. Iseäranis tähtsateks tuleks arvata teadusliste ülesannetega asutused, mis uuriksid Eesti rahvusmajanduslisi olusid, seades üles uusi põhijoone.

Eesti loodus, sellest tingitud majandus ja m. küsimused olid suuremalt jaolt üksikute käsitleda, kes asja teaduslikkusest huvitatud. Kui nimetatud alal ka mõned seltsid töötasid, siis oli aluseks ikkagi enam vähem kohalise, piiratud tähtsusega harrastus.

Tänini puudusid ka sündsad tingimised mitmete küsimuste lahendamiseks nende täies ulatuses.

Nüüd on aga kõik Eestisse puutuvad küsimused riiklise tähtsuse omandanud. Meie tulevik kujuneb selle järele, kuidas läbistume mõttega, et maa ja rahva huvid on riigi huvid. Tänini oleme rahvas, kelle ilme Vene olusid kajastas. "Eesti kubermang" ja "Liivi kubermangu" põhjapoolne osa ei sünnitanud Vene riigis riiklise tähtsusega üksust. Sellest tuli ka, et meie looduse, rahva elu ja tema majanduse laadi kohta Vene riiki kirjeldavates töödes ainult paar rida oli pühendatud. Koolides eelistati "suure isamaa" tundmist, leppides raasukestega, mis võrdlemisi põhjalikult uuritud Venemaast Eestile pudenesid.

¹ Käesolev Otto Johannes Kieseli artikkel ilmus ajalehes *Vaba Maa* 2. oktoobril 1919. Selles on teadaolevalt esimest korda avalikult esitatud mõte luua Eesti Geograafia Selts. Toim.

Nii ei või edasi jätkata. Enam ei avita meid ka üksikute teadusliste kalduvustega isikute harrastus, vaid tuleb asuda põhjalikule Eesti uurimisele ja nimelt Eesti looduse, geograafia ja rahvamajandusliste iseäralduste vaatlemisele.

Rääkimata sellest, et koolides ei ole kasvavaile riigi kodanikele pakkuda põhjalisi ja õigeid teadmisi Eesti geograafiast, on niisama halvatud väljavaate saamine meie majanduslisest tulevikust. Mitte ainult puhas teadusline huvi ei ole tähtis, vaid ka praktiline ülesanne: mis meie oleme ja mis meie võime ilutseda tulevikus.

Eesti maadeteadust ei ole veel. Palju tänuväärt tööd on ses suhtes juba tehtud, aga korjatud materjaalil puudub teadusline ühtsus ja erapooletu valgustus. Ei ole olemas ka rahva tööstuse ja majanduse kohta käivaid uurimisi.

On vaja keskoht luua, kuhu koguneks materjaal, mis moodustab Eesti geograafia. Sarnaseks tsentrumiks võiks olla Eesti geograafia selts, mille asutamine rohkem kui ajakohane on.

Õige on, et sarnased seltsid mujal suuremat rõhku panevad teadusliste küsimuste lahendamiseks. Meil tuleks peale selle veel praktilisi ülesandeid silmas pidada.

Eesti geograafia seltsi ümber koonduksid maa intelligent jõud. Selts korraldaks laiajoonelist Eesti uurimist, kodumaa tundmist jne.

On vaja huvi äratada laiemates ringkondades ja siis ei ole vist raske asuda Eesti geograafiaseltsi teostamisele.

Kommentaar (Kalev Kukk)

5. detsembril 1918, s.o Vabadussõja rasketel ja kibedatel päevadel hakkas ilmuma Tööerakonna häälekandjana päevaleht *Vaba Maa*, millest kujunes üsna kiiresti Eesti juhtiv ja mainekaim päevaleht, seda vähemalt 1920. aastate keskpaigani. Lehe toimetajaks oli algusaastatel Tööerakonna juhtivaid poliitikuid, hilisem välisminister aastatel 1933–36 Julius Seljamaa.

2. oktoobril 1919 ilmus *Vabas Maas* Otto Johannes Kieseli kirjutatuna lühike artikkel "Eesti geograafia selts". Ilmselt võib seda lehelugu lugeda Eesti Geograafia Seltsi loomise **mõtte sünnipäevaks**. Igatahes näib see olevat esimene kord, kui avalikus kirjasõnas käidi välja ettepanek luua Eesti geograafia selts kui geograafilist mõtet kandev avalik ühendus, mille ülesandeks oleks kõnealuse leheloo autori sõnutsi Eesti geograafiline uurimine ja kodumaa tundma õppimine. Niisiis võime käesoleval, eestikeelse geograafia 100. sünnipäeval tähistada ka Eesti Geograafia Seltsi, mille asutamine jõudis tegelikkuseni küll alles 1955. aastal, mõtte 100. aastapäeva.

Otto Johannes Kiesel (Kiisel) oli tuntud kooliõpetaja ning ühiskonna- ja haridustegelane. Ta sündis 20. oktoobril 1886 Tallinnas. Omandas algkooliõpetaja kutse, hiljem õppis Tbilisi õpetajate instituudis (1906–10) ja oli pärast selle lõpetamist Tbilisi kaubanduskoolis õpetaja kuni tagasitulekuni Eestisse 1918. Lühemat aega õppis ta veel Tartu Ülikoolis keemiat. O. J. Kiesel oli mitme kooli juhataja, pikemat aega Tallinna poeglaste gümnaasiumi direktor. 1930. aastatel oli ta Eesti Keskkooliõpetajate Ühingu esimees ja Haridusministeeriumi koolivalitsuse direktor. Ta on trükitud avaldanud kooli keemiaõpikuid ja teinud rohkesti kaastööd ajalehtedele. 1944. aastal põgenes ta Saksamaale, sealt edasi Rootsi ja mõne aasta pärast USAsse. O. J. Kiesel suri 7. juulil 1967 Minneapolis.

MAAKONNA KOGUTEOSTE KOOSTAMISE KOGEMUS

Andres Tõnisson

Sissejuhatus

Paikkondade teadvustamine, nende üldine uuritus ja lokaalse eripära väljatoomine on rahva kultuuritaseme näitaja. Kõrvuti entsüklopeedia, atlase, eepose ja teiste oluliste teostega võis ka regionaalseid ülevaateteoseid pidada, eriti raamatute kuldajal, omalaadseks kodumaa-kultuuri maamärgiks, milline pälvis koha raamaturiivuli kõige väärikamas lahtris. Eestis olid sellisteks maa-märkideks ka maakondlikud koguteosed. Mõistagi on tänaseks ilmunud arvukalt nii kihelkondade, valdade, linnade ja külade ülevaateid, mis oma süvenemisastmelt teinekord samuti koguteose nime võiksid kanda. Väiksemate paikkondade ülevaateteosed on üldjuhul siiski kas mõne üksikisiku või kohapealse huvigrupi ühe-kordse pingutuse vili, mis ei peagi haakuma varasema toodanguga. Teisiti on lugu maakonna koguteostega.

Maakohtade igakülgse kirjeldamise mõte hakkas idanema 20. sajandi alguses, koos kodu-uurimise üldise tõusuga. Eesti Üliõpilaste Seltsi juurde moodustatud kodumaa tundmaõppimise osakond (1911) ning Eesti Kirjanduse Seltsi juures tegutsenud kodumaa tundmaõppimise-, hiljem kodu-uurimise toimkond (1913–1940, lühendina edaspidi *KUT*) panid aluse teadlikumale informatsiooni kogumisele, õieti aga näitasid, et kodu-uurimuslik teave on paikkonniti või siis valdkonniti väga ebaühtlane. Iseseisvuse-eelse lühikese perioodi tähtteoseks võib pidada Mihkel Kampmaa raamatu-

kest „Kodumaatundmise õppeviis“ (1917), milles antakse esmane ärgitus kodu-uurimise tööle ja mille sihtrühmaks olid õpetajad. Noorte ajaloolaste (A. Sihver, H. Kruus) üleskutseid kodumaa sündmuste jäädvustamiseks ilmus sel ajal mitmeid. Õpetatud loodusteadlasi, kes oleks võinud kodu-uurimist just looduse poole pealt algatada, Eestis sel ajal nappis. Kokkuvõtteks tuleb nentida, et polnud piisavalt tugevat isikut või ühendust, kes oleks kodumaa tundmaõppimise suunal valmis pikema vaatega korjetööks ja andmete analüüsiks.

Vajadus maakondlike kokkuvõtete järele tekkis pärast omariikluse sündi, kui reformiti maakondade võrku. Loomulikult oli noorel riigil kiirem riikliku tasandi ülevaateostega – vastava raamatu koostamist asus haridusministeerium korraldama juba 1918. aastal, teos ilmus kaheksa aastat hiljem¹. Selle ettevõtmise mitteametlik nimetus oli alguses ka *Eesti entsüklopeedia*, hiljem *Eesti kirjeldus*.

Veidi hiljem, 1920. aastal, alustati KUTi eestvõttel maakondlike ülevaadete koostamisega. Kahurid olid just vaibunud, vabaks võideldud maa ootas kirjeldamist. Nagu ikka, on sellisel juhul vaja algatajat, eeskuju. Kui Vabadussõjas väljendus Soome abi Eestile mitmesaja vabatahtliku rindele saabumises, siis prof. Johannes Gabriel Granö asumine Tartu Ülikooli vastloodud geograafiaosakonna juhatajaks polnud selle valdkonna seisukohalt mitte vähem kaalukas. Granö panus meie maateaduse ja kodu-uurimise arendamisse on üldtuntud, see pälvis ka laialdase tunnustuse. Kuna esimene KUTi koguteos („Tartumaa“) ilmus aasta enne riiklikku ülevaateost, jäi „Eesti“ maakondade sarja üldnimetusena kasutu-sele ka edaspidi ning riiklik väljaanne pealkirjastati veidi pikemalt.

Ülevaateid maakondlike koguteoste koostamisest, eriti KUTi perioodil, on ilmunud päris palju, rõhuasetusega nii korraldava keskasutuse või siis mõne teeneka isiku poole: Rumma (1924, 1925), Kant (1930), Haberman (1930), Tammekann (1932), Luha (1937), Karmo (1995), Kurs (1995a, 1995b, 2007). Kõige põhjalikuma kirjelduse KUTi tegevusest „Eesti“ seeria koostamisel on esitanud Väino Järv (1977). „Eesti“ ilmunud köited on loetavad Rahvusraamatukogu portaali DIGAR vahendusel.

¹ Eesti. Maa. Rahvas. Kultuur. Toim. H. Kruus. Tartu, 1926, 1256 lk.

Maakondlike koguteoste koostamine 1920.–1930. aastatel arenes koos põhitegijate endi teadusliku küpsemisega. Ajajärgu algetapi tunnusooneks oli üliõpilaste-stipendiaatide maale saatmine, hiljem hakati enam kasutama eriteadlaste abi. KUTi organisatsioon toimis, sihte seati kolme-nelja maakonna jagu ettepoole, kodu-uurimisega seotud inimesed asusid ülikooli järel tööle kohtadele ning toetasid ettevõtmist nüüd juba uuelts positsioonilt. Väiksem organisatsiooniline muudatus toimus 21. aprillil 1939. aastal, kui Teaduste Akadeemia juurde asutati prof. August Tammekannu juhtimisel Eesti Kodu-uurimise Selts (edaspidi *KUS*). Kokkuleppel Eesti Kirjanduse Seltsiga võttis *KUS* üle need funktsioonid, mis KUTil olid seoses maakonna koguteostega. Selts tegutses läbi raskuste ka sõja ajal, vahepeal küll ilma ametliku staatusega, seejärel vormiliselt Tartu Ülikooli juures. Seltsi tegevuse lõpetas teine nõukogude okupatsioon.

KUTi perioodil koostatud maakonna ülevaateid tunnustati ka nõukogude perioodil, enamasti siiski koos kohustusliku viitega kodanliku perioodi ühekülguse suunas. Ehk siis nenditi, et need „tüüpilised kameraalstatistilised uurimused, andmete, faktide ja kirjelduste kogumikud“ pakkusid, vaatamata analüüsi ja üldistuse puudumisele, Eesti kohta kõige täielikuma materjali (Tarmisto, 1957).

Ajaloolistel põhjustel katkes maakondlike koguteoste väljaandmine seejärel enam kui pooleks sajandiks. Nii Eestis kui eksiilis ilmus küll huvitavaid regionaalülevaateid Eesti kohta, millest osasid, eriti just saari puudutavaid, võib, belletristikale lõivu makstes, lugeda ka maakonna-käsitlusteks (Evald Toomsi koostatud „Saaremaa“ – Kingissepa, 1959; „Saaremaa raamat“ – Toronto, 1962; Elmar Vrageri „Hiiumaa ja hiidlased“ – Toronto, 1971 jt), ent koguteose (küll defineerimata) formaadini need ei küüni. Eksiilis oli loomulikult raskusi ka uute andmete hankimisega ning võõrsil ilmunud piirkondlike ülevaadete puhul jäigi tunnuslikuks soov kajastada Eestit sellisena, nagu see oli 1939. aastal.

Maakonnad kaotati 1950 ning taastati rajoonide asemel 1990. aastal. Uue aja maakondlike koguteoste koostamine algas mõtte- tasandil juba 1980te lõpus, esimene väljaanne ilmus 1993 ja töö pole tänaseks veel lõppenud. Maakondade piirid muutusid mõne-

võrra seoses haldusreformiga 2018. aastal – vaid 4 maakonda jäid piirimuutustest puutumata: Viljandi-, Saare-, Hiiu- ja Harjumaa. Viimane on ka ainuke maakond, mille kohta pole üldistavat kokkuvõtet veel ilmunud.

Kuna viimase paarikümne aasta maakondlikud koguteosed (1993–2018) on koostatud erinevate algatuste raames, ilma üldisema sihiseadeta, siis on neid tervikuna ka raskem analüüsida. Teadaolevalt ei ole nende kohta ilmunud ühtegi üldistust. Tagasiside viimaste aastate koguteoste peale on olnud juhuslikku laadi, sageli on tööd veninud just eestvedaja puudumise tõttu. Ennustada võib, et pärast maavalitsuste kaotamist on uute kogumike koostamisel veelgi raskem leida kohapealset asjaajajat. Ilma keskse koordineerimiseta, vaid maakonna oma jõududega valminud väljaanne, milline ei haaku seniste koguteoste ikkagi enam-vähem väljakujunenud formaadiga, ei pruugi enam olla uudisekännist ületav sündmus. Kahjuks näibki, et maakonnateose tähtsus kaasaegsel raamaturiivil on pigem vähenemas.

Järgnevas ülevaates ei hakata defineerima, mis asi on koguteos ja millistele tunnustele peaks see vastama. Võib lugeda piisavaks koostajate poolt tiitellehel või sissejuhatuses toodud kinnitust, et tegemist on koguteosega. Mõnevõrra pikemalt on käsitletud neid sõjaeelse perioodi väljaandeid, mis lõpuks pooleli jäid (ei ilmunud) ja mida me näha ei saa.

Illustratiivses osas (joonised 3–5) on aluseks võetud: 1) maakondade piirid sõjaeelses Eestis (1938); 2) rajoonidest väljakasvanud maakondade piirid 2000. aasta seisuga (oluline on siin märkida, et Järvamaa ja Virumaa raamatud kajastasid Lehtse valda Järvamaa osana. Järvamaa koguteose koostamise ajal (2005) liikus Lehtse vald aga naabermaakonda. Kolm liitunud omavalitsust panid toona aluse Tapa vallale Lääne-Viru maakonnas) ning; 3) haldusreformi järgsed maakondade piirid (2018). Nimetatud kaardid on koostatud Eduard Pukkoneni abiga, siinkohal suur tänu talle! Muudetud isikunimedel on enamasti kasutatud hilisemat varianti. Seni ilmunud koguteosed või nende osad (kokku 24) on toodud artikli lisas.

Tartu kevad kodu-uurimises

Teaduslikum alus kodu-uurimisele pandi seoses Tartu Ülikooli geograafiakabineti loomisega 1919. aastal ja J. G. Granö kutsumisega geograafiaprofessori kohale. Järgmisel aastal võtab Granö üle ka reorganiseeritud KUTi juhtimise ning juba esimesel tema eesistumisel toimunud koosolekul (21. märts 1920 geograafia kabinetis, mis asus aadressil Jaani uul 22) võetakse kaugemaks sihiks umbes 10-köitelise koguteose koostamine, mis kajastaks maakondade maateaduslikke, majanduslikke ja ajaloolisi iseärasusi. Komisjoni esimesel koosolekul osalesid juhatuse liikmetena veel aseesimees Johannes Piiper, lektor Johannes Voldemar Veski ja komisjoni hilisem sekretär Jaan Rumma. Sõna võtsid ka Gustav Vilberg ja Hans Männik. Viimasest, nagu peagi ilmnas, sai oluline tugisik välitööde ja kirjastamise praktilisel korraldamisel. Julget pealehakkamist jätkus kõigil, ootused olid kõrged. Nagu kirjutab tagasi-vaatavalt Edgar Kant (1930): „korrastatud kodu-uurimise töö algas kümne aasta eest kevade esimesel päeval“.

Komisjon käivitus üsna kiiresti – nii kirjutab „Postimees“² aasta hiljem: „Läinud aastast kuni seniajani on toimkond iga nädal ühe koosoleku ära pidanud, kus kodu-uurimise eeltöösse puutuvad küsimused läbi harutatud ja kihelkondade kirjeldamise kava kokku seatud“. Eeskujuks sai Soomes ilmumist alustanud koguteos „Suomenmaa“ (ilmus läänide kaupa, kokku 9-osalisena, aastatel 1919–1931), mille esimese köite üheks toimetajaks oli olnud ka J. G. Granö. Juba kodu-uurimise esimesel suvel tutvus 9 üliõpilast-seminaristi Eesti maastikuliste piirkondadega, mille kohta siis sügisel tuli Granö seminaris esineda ettekandega ja olla valmis väitluseks. Üks osalejatest, August Tammekann, on 1922. aastal selle ürituse kohta kirjutanud: „See oli peale venestamis-ajajärku peaaegu esimene kodumaa uurimise katse, mida toimetasad teaduslikult ja metoodiliselt ettevalmistatud üliõpilased ja mille tagajärjed püüti kokku võtta moodsaile teaduslistele nõuetele vastavate kirjeldustega“.

² Postimees, 30. aprill 1921, lk 2. Mis võimaldaks meie kodumaa kirjelduse väljaandmist?

Eesti koguteose koostamisel oodati abi ärksamatelt vabatahtlikelt kohtadel, esmajoones peeti siin silmas õpetajaid, kirikuõpetajaid, seltse ja ühinguid. Asuti organiseerima kaastööliste võrku. Kuigi paberi peal sai kaastöölisi kirja rohkesti (1921. aastal 112 isikut 65st kihelkonnast), veenduti KUTis peagi, et selline kirja teel asjaajamine on vähetõhus ja tulemus ebaühtlane. Ka kolm kodu-uurimisele pühendatud kohalikku seltsi (Palamusel, Haapsalus ja Mustlas) ei kasvanud nii võimekateks, et nende õlule võinuks usaldada enamiku tööst. Nii otsustati teha panus üliõpilastele, kelle saatmiseks välitööle hakati võimalusi otsima.

Kuna kokkuvõtte algosaks oli mõeldud kihelkond, valmisidki KUTis järgnevalt „Kihelkondade kirjeldamise kava“ (1920) ja „Lisaküsimused kihelkondade kirjeldamise kavale“ (1921). Kokku sisaldas metoodiline materjal 229 + 52 küsimust, millele uurija pidi leidma vastuse. Peatselt lisandus ka „Linna või alevi kirjelduse kava“ (1921). Sama aasta maikuus saatis toimkond välja huvilised üliõpilased – 16 stipendiaati – kes paarikaupa tegutsedes pidid koguma oma erialaga seotud andmeid kahe kihelkonna kohta. Stipendiaatide palkamiseks oli kasutada kirjastusühisuse „Loodus“ poolt KUTile andud rahalist toetus, 40 tuhat marka. Üliõpilaste nimed ja uuritavad kihelkonnad avaldati ka „Päevalehes“³, kus nimetatud tandemite seas oli mitmeid, kes kujundasid järgnevatel aastatel teaduslikku uurimistegevust juba kõrgemal akadeemilisel tasemel. Olgu näiteks toodud Gustav Vilbaste ja Harri Moora, August Tammekann ja Alice Karu (Moora), Jaan ja Helene Rumma. Põhiliselt töötati Tartumaal aga ka Viljandi ja Võru maakonnas. „Päevalehe“ andmetel⁴ oli üksikuid üliõpilasi ka Lääne- ja Järva- maal. Mitmed üliõpilaste uurimistulemused leiavad ettekandmist geograafia kabineti seminaridel sama aasta sügisel (Pae ja Mardiste, 2009). Optimismi alguses jätkus. Eelviidatud „Postimehe“ artikkel: „Nii saaksime meie kõige hiljem 9 aasta vältusel kogu Eestist teose, mille esimese osana Tartu linna ja maakonna kirjeldus juba tuleval aastal ilmuks“. Toimkonna eelarves nähti koguteoseid umbes 200 lk

³ Päevaleht, 26. mai 1921, lk 3. Kodumaa kirjeldajad.

⁴ Päevaleht, 21. detsember 1921. Kodu-uurimine edeneb Eesti Kirjanduse Seltsi kodu-uurimise toimkonnas kindlal sammul.

paksuste köidetena, mille ühe väljaande hinnaks pidanuks kujunema u 560 tuhat marka. Ajaleht soovib raha leida omavalitsustelt, kes peaksid olema eriti huvitatud, et nende piirkonnast raamat ilmukuks.

Nagu ilmneb Gustav Vilbaste artiklist (1921) olid Eesti Rahva Muuseumi vanavara kogumismatkad selleks ajaks lõppenud. Kogenud uurijana, kelle pagasis oli kaastöö ERM-ile mitmes Põhja-Eesti kihelkonnas, nendib ta, et vajalik on ikkagi kohapealse uurija leidmine ja toetamine, linnast maale sattunud üliõpilane ei pruugi ainst üldse tunda. Vilbaste hindab kihelkonna liig suureks uurimusalaks ja soovib toetuda koolipiirkonnale ehk konkreetsetele õpetajatele. Tema nägemuses peaks igas koolis sisse viidama kindel kodu-uurimise raamat, mida kõik järgnevad õpetajad edasi saavad täita. Samasugust mõtet – kohapealsete päevikute vajadus – rõhutab Vilbaste aastaid hiljem ka looduskaitse usaldusmeeste ja metsaülemate puhul. Vilbaste toob oma artiklis mitmeid näiteid Soome kodu-uurimise seltsidest ja leiab, et meil on veel pikk maa minna.

Kui prof. Granö töötas maakonna stipendiaatide koordinaatorina pikemat aega Luua mõisas, süvenes tal hea koostöö kohapealsete huvilistega. Ühise eesmärgi nimel tegutsemine võis alata juba varem, igatahes on keelemees J. V. Veski (üks „Eesti“ seeria hilisematest toimetajatest) oma mälestustes (1974) maininud, et just tema juhatas Granö Palamuse pastori August Osvald Westrén-Dolli (1882–1961) juurde. Granö ja Westrén-Dolli ühisest huvist võrsus 9. oktoobril 1921 asutatud Palamuse Kodu-uurimise selts, esimene omasuguste seas. Kavatsus anda eraldi välja Palamuse kihelkonna näidisevihik sündis ilmselt enne suviseid välitöid – võib arvata, et selline otsus sai Granöl tehtud otsekuu aimates ette Vooremaa maastikurajooni ilmekalt avalduvalt eripära ning tunnetades kohaliku rahva huvi kodu-uurimise vastu. Olavi Granö (1996) on oma isa kureeritud kodumaa-uurimise veidi romantilist algperioodi iseloomustanud kui valgustusajastu vana traditsiooni moderniseeringut.

1. novembrist 1921 saab KUTi sekretäriks (sisuliselt Tartumaa koguteose koostajaks) Jaan Rumma, ülikool eraldab toimkonnale tööruumideks kolm tuba tookordses „Ühiselu“ majas (täna

õppehoone Vanemuise tn 46). Järgmise aasta algusest saadi sekretäri abina tööle palgata üliõpilane August Tammekann. Ilmub Palamuse kihelkonna kirjeldus – mõõdupuu järgmiste kihelkondade tarvis. Samal aastal sai kodu-uurimine olulist tuge riigivanem Konstantin Pätsi 350 tuhande marga suurusest toetusest, mille abil said üliõpilased samal suvel uurida Võru- ja Setumaad, järgmisel suvel Viljandi- ja Valgamaad (Karmo. 1995). Eraldi stipendiaate saatsid samal suvel välja ka Eesti Kirjanduse Seltsi ajaloo-toimkond ja Akadeemiline Ajalooselts, kes kavandasid ajaloo-alaste kokkuvõtete koostamist (Rosenberg, 2009). Organisatsiooniline pilt kodu-uurimise vallas oli neil aastail üsna kirju, ilmunud koguteostesse suudeti koondada siiski parim olemasolev materjal.

Granö Soome lahkumise järel 1923. aasta algul valiti KUTi esimeheks rektor Henrik Koppel, abiesimeheks Jaan Rumma. Viimane nimetati ka kavandatava koguteose „Eesti“ peatoimetajaks. Rumma oli olnud Tartumaa raamatuga seotud juba mõnda aega, seni küll kõrvaltööna õpingute vaheajal. Nüüd pidi ta ühtlustama oma kunagiste kaasüliõpilaste kogutud materjale, kirjutama puuduolevad osad, arvutama pindalad, hankima joonised (siin palkas ta appi oma arstitudengist venna Hinrek Rumma). Intensiivse töö tulemusena õnnestus Rummal käsikiri 1923. aasta oktoobris trükivalmis saada. Tema enda mahuliseks osaluseks kujunes ligi neljandik (Karmo, 1995).

Üllatus Virumaalt

Samal ajal, kui tartlased metoodikat välja mõtlesid, tegid virulased tegusid ilma metoodikata. Ilmselt oldi vastastikusest tegutsemisest teadlikud, kas ajalehe või siis haritlaste otsesidemete kaudu. Antud juhul otsest dubleerimist siiski ei olnud – virulastel oli vaja oma esindusväljaannet, kiiremini ja garanteeritult, tartlased jälle lähtusid pikemast perspektiivist ja olid oma nägemusega selgelt nõudlikumad. Nii juhtuski, et esimeseks maakondlikuks koguteoseks sai „Virumaa“ (1924). Raamat ilmus eraldi tartlaste tegemistest ning oli teistsuguse ülesehitusega, kui järgnev „Eesti“ seeria. Virumaa raamatu taga olid kohapealsed ärksad inimesed (haridusnõunik Ernst Rosenberg jt), raamatu andis välja Viru Maavalitsus.

Virumaa koguteos valmis üsna kiiresti, vastavas säilikus⁵ leiame korraldava toimkonna kirjavahetuse, sh esimese dokumendina protokollu oktoobris 1922 toimunud korralduskomisjoni koosolekust. Koosolekul valiti komisjoni esimeheks maavanem Mihkel Juhkam, sekretäriks Heinrich Aviksoo. Komisjoni liige E. Rosenberg (ilmselt juba siis väljaande sisulise koostajana) annab aru eeltööde kohta. Komisjon otsustas, et väljaanne koosneks järgmistest osadest: 1) maateaduslik ülevaade, u 50 lk; 2) kultuurajalooline ülevaade, u 150 lk; 3) üksikute maakohtade kirjeldused, u 100 lk. Maateadusliku osa kirjutamiseks otsustati teha ettepanek kooliõpetaja Johannes Jaanisele. Kultuurajalooline osa oli Roelast pärit baltisakslasest ajalooürijal Georges von Wrangellil saksa keeles juba valmis, see kiideti toimkonna poolt heaks ja hiljem (komisjoni järgmise koosoleku otsusega) paluti see Tallinnas töötaval ajakirjanikul Hindrek Prantsil eesti keelde tõlkida. Üksikute maakohtade kirjelduste võimalike autoritena on nimetatud 24 isikut.

Ernst Rosenberg (hiljem Raatma) asub koheselt tööle, saates võimalikele autoritele laiali lühikese ringkirja. Kaastöid kogunes vähem, kui oodati, kokku 12 autorilt. Lisaks G. von Wrangelli osa (muinasaegsed leiud, maalinnad, keskaegsed kindlused ja kirikud) tõlkimisele koostas H. Prants ka mahuka ülevaate Virumaa ajaloost. Tema puhtalt mahuline osakaal (tõlget arvestamata) „Virumaas“ oli 29%, mis on ühe autori suurim panus läbi sõjaeelsete koguteoste. Raamat ilmus 1924. aasta sügisel.

Ettepoole vaadates on „Virumaa“ oma ülesehituselt võrreldav pigem nõukogude ajal ilmunud rajoonide kodu-uurimise kogumikega. Kuna raamatu tiitellehel ja seotud kirjavahetuses on läbivaks nimetuseks ikkagi sõna „koguteos“, võib „Virumaad“ (tinglikult) lugeda ühte ritta KUTi väljaannetega. Küll ei lugenud Virumaa väljaannet teistega võrdseks KUT, kelle „Tartumaa“ ilmus numbriga I ja kes algusest peale kavandas ka „Virumaa“ väljaandmist omaloodud traditsioonilisel alusel. Erilist sõnasõda „koguteose“ nime kasutamine siiski ei põhjustanud – neil aastail oli iga algupärane raamat sündmuseks.

⁵ ERA. 3138.1.1754. Kirjavahetus koguteose Virumaa väljaandmise küsimuses (1922–1923).

Valgete laikude kaotamine

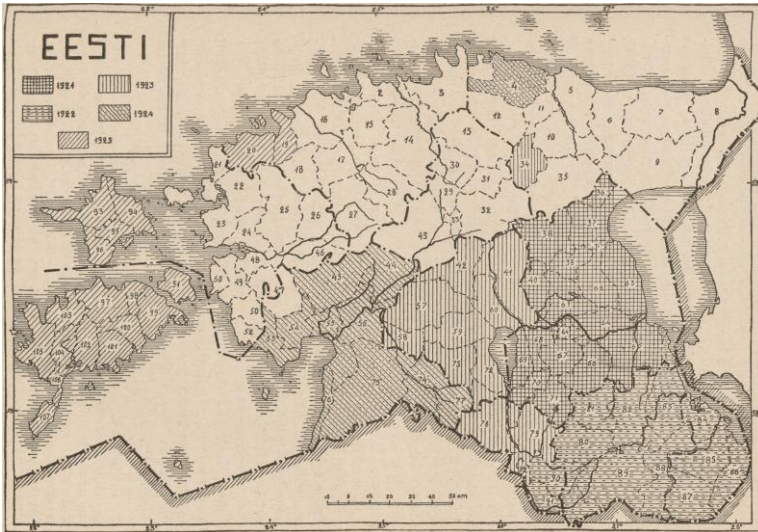
Toimkonnas jätkati 1924. aastal Tartumaa koguteose trükiks ettevalmistamise ning Võru- ja Petserimaa andmete süstematiseerimisega. Stipendiaatide välitööd koondusid Pärnu maakonda, kuhu saadeti 20 uurijat, neist 9 geograafilise, 8 botaanilise, 1 zooloogilise, 1 ajaloolise ja 1 päevapildistamise ülesandega (Rumma, 1924). Üliõpilaste ettevalmistust ja kohapealset juhendamist korraldasid magister Rumma kõrval eradotsent Edmund Spohr ja üliõpilane Johannes Maide. Vabatahtlikena töötas veel 5 üliõpilast mujal Eestis (sh 1 Keilas khk-s). Pandi alus KUTi fotokogule, selle kasvatamiseks avaldati ajalehtedes üleskutseid päevapildistajatele. Aasta lõpus oli kogunenud üle 400 foto Eesti loodusest, majandusest ja ajaloost (Järv, 1977).

Suursündmuseks KUTi tegemistes oli muidugi „Tartumaa“ ilmumine 1925. aasta veebruaris. Peatoimetajana oli suure töö ära teinud Jaan Rumma, kes suutis ühtlustada väga erineva tasemega kaastööd ja oli sunnitud ise kirjutama puudujäävad osad. Kaastööliste arv (91) oli Tartumaa puhul kaugelt suurem, kui järgnevate köidete puhul. Kahjuks suri Rumma järgmisel talvel, mistõttu tema poolt ettevalmistatud „Võrumaa“ tuli lõpule viia August Tammekannul.

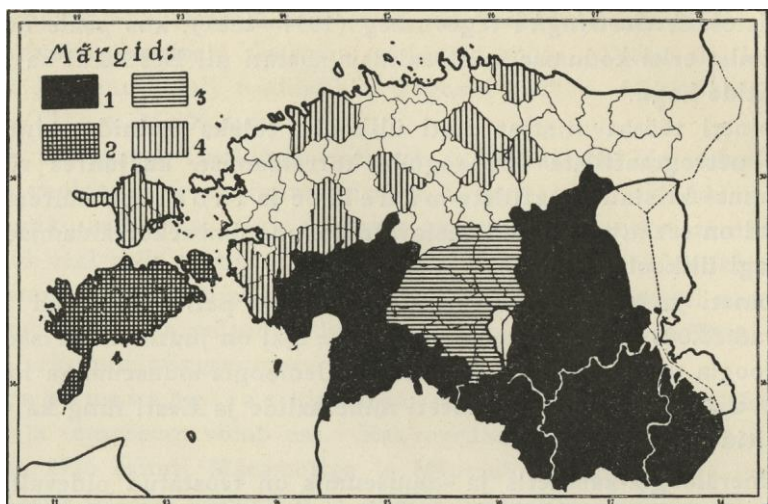
Järgnevate koguteoste juures oligi Tammekannul kaalukas osa. Tema pea- või kaastoimetamise all ilmusid: 1926 – “Võrumaa”, 1928 – “Setumaa”, 1930 – “Pärnumaa”, 1932 – “Valgamaa”, 1933–1934 – “Saaremaa”. Neist viimane väljaanne ilmus kahes jaos, eri aastatel, kusjuures enamasti on raamat omanike poolt siiski ühte köidetud (ja seetõttu on ta ühe väljaandena ka koguteoste üldises nimestikus – vt Lisa). Edaspidi võetigi suund raamatu väljaandmisele kahes jaos, eraldi üld- ja eriosa. Üldiselt kippus andmete laekumine edestama nende töötlemist ja trükki toimetamist. Üha selgemalt ilmnis, et vanaviisi stipendiaatide väljasaatmisel pole mõtet. Tammekannu ajal toimuski üleminek – „lailaldasemast andmete kogumisest maakondade viisi siirduti enam erialade käsitlemisele vilunud tööjõudude abil“ (Tammekann, 1932). Alates 1927. aasta suvest ei saadeta stipendiaate Põhja-Eesti poolleiolevaisse maakondadesse, selle asemel alustatakse koos Akadeemilise Põllumajandusteadusliku Seltsiga Pärnumaa tulundusolude

uurimist, täites samal ajal teisi uurimistöös tekkinud tühimikke. Uueks võimaluseks sai ka üliõpilaste ette seatud auhinnatöö temaatika valimine selliselt, et see toetaks KUTi tegemisi. Osades maakondades loodud üliõpilaste kogud – kohapeal töötavad vilistlased – aitasid kaasa andmete kogumisel.

Koguteoste tööjärje kohta on avaldatud ka mõned kartogrammid, mis kajastavad tööde senist kulgemist ja osundavad perspektiivile. Võrreldes siinkohal J. Rumma ja A. Tammekannu vastavalt 1925 ja 1932 koostatud kartogramme (joonised 1 ja 2) nähtub, et lisandunud on uurimistööd Lõuna-Läänemaal, Juuru ja Keila kihelkondades Harjumaal ning Ambla ja Järva-Jaani kihelkondades Järvemaal. Samal ajal on uemalt kartogrammilt kadunud Risti kihelkonna (Harjumaa) uurimistöö! Võimalik, et sealne uurituse tase polnud koostajate meelest piisav. Peab silmas pidama, et kartogrammid kajastavad lisaks stipendiaatide uurimisaladele ka vabatahtlike kaastöötajate kogutud andmeid.



Joonis 1. Andmestiku kogumine maakondlike koguteoste tarvis 1921–1925 (Rumma, 1925).



Joonis 2. Maakondlike koguteoste valmimine kuni aastani 1932. Kaardi legend: 1 – kirjeldis ilmunud, 2 – kirjeldis trükis, 3 – kirjeldis valmimas, 4 – andmeid kogutud (Tammekann, 1932).

Neil aastail ilmub ajakirjanduses sageli ülevaateid kodu-uurijate tegemistest. Nii loetleb „Postimees“ kord üles kõik stipendiaadid, kes suvel Saare maakonda ja Hiiumaale saadetakse (kokku 17 üliõpilast geograafia, botaanika ja ajaloo valdkondades), neile lisandub 7 stipendiaati Pärnu maakonda⁶. Ära märgitud on ka vabatahtlikud (stipendiumita) üliõpilased, kokku 10, kes siirduvad välitööle mitmele poole mujale, sealhulgas ka Tartumaa kihelkondadesse, mille kohta on maakondlik koguteos äsja ilmunud. „Sakala“ teatab, et eelmisel suvel oli andmete kogumisega ametis 25 stipendiaati, lisaks eriteadlased⁷. Ajaleht edastab Eesti Kirjanduse Seltsi eestseisuse liikme Eduard Schönbergi hinnangu, et eelmisel aastal ilmunud „Tartumaa“ köide sai parem, kui Soome analoog.

⁶ Postimees, 12. juuni 1925, lk 1. Kodumaad uurimas.

⁷ Sakala, 20. veebruar 1926, lk 3. Eesti Kirjanduse Selts ja tema tegevus-harud.

Stipendiaatideks olid üliõpilaste kõrval ka tunnustatud ja algajad erialateadlased. Nii uurisid 1928. aastal Pärnumaa taimkatet dr. Teodor Lippmaa ja proua Helle Lippmaa, Pärnu linna taimkatet dr. Gustav Vilbaste. Maakonna geoloogiat uuris magister Karl Orviku. Sõrves Saaremaal töötas omal algatusel noorte loodusteadlaste rühm (J. Aul, H. Kauri, V. Voore, P. Lannus, K. Orviku jt), kes kogusid andmeid ka Saaremaa raamatu tarvis.

Järgnevatel aastatel tihendati kontakte Akadeemilise Ajalooseltsiga, kelle stipendiaadid kogusid ajaloolisi andmeid ka kodu-uurimis-toimkonna jaoks. Sidemesse astuti ka Akadeemilise Majandus-teaduse Seltsiga. Teatud raskusi eri ühenduste uurimistöö koor-dineerimisel siiski jätkus, akadeemiliste seltside omaette nokitse-misele kui probleemile on siinkohal osundanud Edgar Kant (1930). Oma sisemise töökorralduse huvides moodustas KUT 4-liikmelise komisjoni, kelle ülesandeks oli kava väljatöötamine kohaliku kodu-uurimistöö elustamiseks. Erilist edu see tegevus siiski kaasa ei toonud.

Koguteose „Eesti“ senine toimetaja Tammekann lahkus oma kohalt 1931. aasta alguses. Tema asemele valiti geoloog, dr. Artur Luha, kes sai ühtlasi Saaremaa väljaande peatoimetajaks. Mõni aasta varem (1928) sai KUT juurde teise koosseisulise (asjaajaja) koha, millele asus Harald Haberman. Neli aastat hiljem asendas teda Villem Voore, kes oli varemalt olnud ametis joonestajana peamiselt just KUTi väljaannete tarvis. Toimkonna juhatusse valiti 1930. aastal assistent Hans Kauri (J. V. Veski asemele). Alates Pärnumaast (1932) anti kõitele kaasa värviline maakonnakaart, „Saaremaa“ juures lisandus sellele veel Sõrve pinnakatte ja Muhu mullastiku erikaart.

Kui koostamise järg jõudis 1933. aastal Viljandimaani, ilmnes, et kümme aastat tagasi kogutud andmed ja stipendiaatide toonased päevikud olid liiga ebaühtlased, et toimetamisega edasi minna. Järgmisel aastal saadeti uurijad uuesti Viljandimaa 9 kihelkonda, teiste seas Ants Laasi, Juhan Aul, Karl Orviku, Hendrik Sepp, Kaarel Kirde, Voldemar Vaga jt. Osa stipendiaate saadeti Läänemaale: A. Laasi Vormsile, H. Kauri (peamiselt Hiiumaale), H. Haberman (peamiselt Läänemaale ilma Hiiumaata) ja G. Vilbaste (Märjamaale

ja mujale)⁸. Hiiumaa Käina ja Pühalepa kihelkondade taimkatet oli Karl Eichwald toimkonna ülesandel uurinud juba 1925. aastal⁹.

Rööbiti Viljandimaaga võetakse järgmisena ette „Läänemaa“ koostamine. Oma 7. juuni 1935. aasta koosolekul kiitis KUTi juhatuse heaks „Läänemaa“ kava, üldmahuks oli ette nähtud 769 lk ehk 48 poognat. Kavas on toodud võimalikud autorid, kaastöö maht ja selle laekumise tähtaeg. Üldosa peatoimetajaks kinnitati Harald Haberman. Kaastööde esitamist oodati kuni järgmise aasta kevadeni. Paistab et Haberman oli, nagu ka edaspidi muudes ametites, hea organisator – nii ilmus Läänemaa üldosa veel enne Viljandimaad, 1938. aastal. Osa kaastöid ilmusid eelnevalt ka TÜ Majandusgeograafia seminari üllitiste sarjas. Habermani abijõuna oli Läänemaa koostamisel tegev tema „Raimla“ kaasvõitleja Ants Laasi. Mälestuskillu, kuidas ta sai A. Laasi kutsel tööd – 50 senti tunnist – kaartide ja diagrammide joonistamisel, on meieni toonud kolmas „Raimla“ liige, hilisem odaviskekuulsus Friedrich Issak (1988, lk. 72).

Läänemaa eriosa puhul oli autorkond ja teemade jaotus samuti ette nähtud, küll puuduvad aga tähtjad¹⁰. Stipendiaadid on maakonda uurinud põhiliselt aastatel 1933–1935. Geograafidest olid stipendiaatide seas Paul Lannus (Kullamaa, Märjamaa), Karl Pärna (Lihula, Vigala), Ants Laasi (Vormsi) ja Robert Rägastik (Martna ja Ridala). Hilisem professor, ornitoloog Eerik Kumari, kes oli varem juba neljal suvel uurinud Matsalu linnuriiki, uuris 1934. aastal, nüüd KUT-i stipendiaadina oma kodukihelkonda Kirblat, lisaks veel Lihula ja Mihkli kihelkondi¹¹. Geoloog Paul Kents uuris Hiiumaal Kõpu poolsaare rannamoodustisi, bioloogidest olid kaasatud T. Lippmaa, G. Vilbaste, J. Aul, L. Sepp, H. Kauri jt. Haapsalu linna kohta pidi 1936. aasta septembriks 32 lk pikkuse käsikirja (ei sisalda ajalugu) koos 40 joonisega esitama professor Edgar Kant. Ei ole teada, et see töö oleks valminud. Eriosast pidi Hiiumaa hõlmama 8, Haapsalu linn 3 ja teised kihelkonnad 17 poognat.

⁸ Postimees, 21. juuni 1934, sõnum lk 7.

⁹ EAA.2100.11.108. KUT-ile kaastöötajate poolt saadetud kirjad seoses koguteoste väljaandmisega (1926–1927).

¹⁰ EAA. 2100.11.114. Koguteoste Harjumaa, Virumaa, Järvamaa ja Läänemaa kavad, 1935–1940.

¹¹ Postimees, 22. juuni 1935, lk 5. Laiaulatuslikud teaduslikud uurimised Läänemaal.

Arhiivis on säilinud tabel ka Viljandimaa eriosa mahulise jaotuse – kihelkonnad ja teemad – lõikes, autoreid ei ole näidatud. Lääne- ja Viljandimaa eriosad kavandati ilmuma 1941. aastal (Järv, 1976 järgi). Nii see siiski ei läinud, käsikirjad jäid trükipoognaisse. On avaldatud arvamust (Kurs, 1995a ja 2007), et tõenäoliselt hävitati need käsikirjad 1940. aastal. Väino Järv (1976) ilmselt ei oleks, ajastust tingituna, saanud käsikirjade hävitamist kinnitada, küll annab ta viiteid, et vähemalt Harjumaa üldosa kallal jätkus töö ka esimesel nõukogude aastal. Harjumaa 20-trükipoognalise köite väljaandmist kavandati 1941. aasta lõpuks ning koguteosega jätkamise nimel tegutses selts veel Virumaa suunal.

Tulevikku vaatav viide Harjumaa koguteosele sisaldus toimkonna abijuhataja Artur Luha 2. juuni 1932 kirjas¹² Tallinna Linnavalitsusele. Kirjas märgib ta, et umbes kolme aasta pärast „tuleb käsitlusele“ Harjumaa ning oleks soovitatav, et Tallinna linn asuks kiiremini linna koguteose koostamisele. Tallinna väljaande koostamise mõte oli just üles kerkinud, KUTi soov antud olukorras oli kahe väljaande – Harjumaa ja Tallinn – koostamise ühildamine. Luha teeb oma kirjas ettepaneku moodustada Tallinna tarvis eraldi linnauurimise toimikond ning annab ülevaate ka koguteosega „Tartu“ (1927) kaasnenud kuludest. Hiljem on KUT esitanud Tallinna linnavalitsusele mitmeid sisukavandeid, tartlased pidanuks nii või teisiti olema mitmes valdkonnas juhtivateks autoriteks. Tallinna raamatu edasisel koostamisel osaleski märkimisväärselt August Tammekann, geograafilise peatüki toimetaja. Koguteose peatoimetaja, statistik Vladimir Smetanini sõnutsi jõuti 1940. aasta aprillis seisu, kus „3 nädala pärast võib alata trükkimisega“, ent ilmutata see teos jäi ning käsikirigi on säilinud vaid osaliselt.

Samuti alustati Artur Luha eestvõttel 1935. aastal KUTi pikema-aegse töökava koostamisega, milles sooviti sõnastada ülesanded koguteoste-järgseks perioodiks. Nii on ta nelja üldisema ülesandena nimetanud kohapealse organiseerimistöö elustamist, põhjalikuma ainese kogumist, toimetiste seeria arendamist ja toimkonna koosseisu suurendamist (Luha, 1935). Konkreetsemate ülesannetena

¹² TLA. 82.1.1287. Kirjavahetud koguteose „Tallinn“ väljaandmise asjus 1932–1940.

nägi Luha ette kodumaa kaardistiku väljaandmist (seda hakkas hiljem vedama LUSi juurde moodustatud kartograafiakomisjon, esimees A. Tammekann) ja kodumaa kirjelduste koostamist looduslike ühikute kaupa. Viimane pidi kujunema vähem mahukaks, kui koguteos „Eesti“, ning sisaldama pigem eriuurimusi. Lisaks neile nähti KUTis vajadust reisijuhtide koostamise järele.

Harjumaa kohta on Ajalooarhiivi eelviidatud säilikus talle ilmselt 1939. aasta sügisel trükitud ülevaade, mida hiljem on käsitsi täiendatud. Tõenäoliselt on selle koostanud teose peatoimetaja Ants Laasi. Tabelist nähtub, et suure töö oli selleks ajaks ära teinud A. Tammekann: 27. juulil on ta esitanud käsikirjad looduse peatüki viie allteema (kokku 23 lk), lisaks kaastöö rahvastiku allteema kohta (4 lk), mis oli mõeldud inimese-peatükki. 1940. aasta esimesel poolel on Tammekann sama peatüki koosseisu esitanud veel kaastöö asustusest (5 lk). Kaugema tähtajana kaastööde esitamiseks on vastavas ülevaate tabelis kirjas sügis 1940. Dokument näitab, et suurem osa autoritest polnud 1939. aasta sügiseks veel oma kaastöid esitanud, esitajatest on lisaks Tammekannule märgitud vaid Mihkel Härms (loomad) ja Gustav Ränk (rahvateaduslik ülevaade). Teistest autoritest on looduse poolelt kirjas A. Öpik, A. Laasi, K. Kirde, G. Vilbaste ja H. Haberman. Inimest käsitlevas peatükis on autoritena näidatud veel J. Aul, A. Saareste, E. Päss, E. Krepp, E. Reinvald, A. Mathiesen (metsandus), A. Laasi (liiklemine), K. Oglas (kultuurilised olud), R. Indreko, Voldemar Vaga ja Lemmit Mark.

Kokku oli Harjumaa looduse ja inimese peatükkidele kavandatud 223 (30 + 163) lehekülge, eriosa tarvis 489 lk, sealhulgas Tallinn ja Nõmme 160 lk, teised linnad 11 lk, kihelkonnad 318 lk; üldmahuks oli seega 712 lk ehk 44,5 poognat. Linnade peatükid pidi 1940. aasta sügiseks kirjutama ajaloolane mag Rudolf Kenkmaa.

Teine, arvatavasti veidi hilisem tabel annab ülevaate Harjumaa eriosa koostajatest (eraldi on toodud stipendiaadid ja ajaloolise osa autorid) ning nende (ilmselt osaliselt juba) esitatud käsikirjadest. Stipendiaadid on oma kihelkondi uurinud aastatel 1936–1939, mõnel juhul oli uurimine kavandatud ka aastasse 1940 (näiteks Õilme Tõlp – Jüri kkk) või on uurimise aeg jäänud kirja panemata (Robert Rägastik Jõelähtme ja Hendrik Künnapuu Harju-Jaani

kihelkonnas). Hilisem professor Endel Varep on 1937. aastal uurinud Keila kihelkonda, teine tuntud geograaf Karl Pärna aga kahe aasta jooksul Risti, Kuusalu ja Harju-Madise kihelkondi. Käsitsi lisatud märkuse kohaselt pidi Pärna uurima eraldi veel Paldiski linna. Stipendiaatidest on täpsem välitööde maht teada Õ. Tõlpi puhul, kes kahe suve jooksul uuris Hageri kihelkonda kokku 11 nädalat (käsikiri Kohila raamatukogus). Ajaloolise osa autorina võiks nimetada hilisemat tuntud raamatukogutegelast Voldemar Millerit, kelle hooleks oli neli kihelkonda.

KUSi 1939/1940 majandusaruande kohaselt¹³ maksti 1940. aastal (ilmselt viimast korda) honorare nii Viljandi-, Lääne- kui ka Harjumaa kaastööde osas (kokku 1295 kr). Võib oletada, et juunipöörde ajaks sai selts vanad võlad (osaliselt?) klaaritud ning ka Harjumaa üldosa kaastöölised said tasustatud. Võimalik, et Viljandi- ja Läänemaa puhul oli kaastööde saamine siiski veel pooleli, kuna seltsi 1940/1941 eelarve kavandis on jätkuvalt näidatud honoraride vajadus kõigi kolme maakonna puhul (kokku 1330 kr). Samas on ette nähtud väiksem summa (300 kr) ka Järvamaa, Virumaa ja Välis-Eesti materjalide kogumiseks.

Lääne- ja Viljandimaa eriosade ning Harjumaa üldosa käsikirjade saatusest on vähe teada, keegi on igatahes päästnud (osad ?) Lääne- ja Viljandimaa eriosade trükiveerud. Need on lugejale kättesaadavad näiteks TLÜ raamatukogu Baltica osakonnas või ka CD-l suuremates raamatukogudes. Mõlema maakonna säilinud eriosad on fragmentaarsed, kihelkondade käsituselt erineva valmidusega, napi illustratiivse materjaliga. Paremini on säilinud Läänemaa koguteose eriosa, eriti selle algusots Hiiumaa, mille kohta on ainsana näha jooniseid, skeeme, fotosid, ära on toodud kaastöötajate nimestik. Üsna olulise osa – rahvastik, asulastik, liiklus, majandus, põllumajandus – on siin kirjutanud majandusteaduse üliõpilane Georg Vaher. Hiiumaa puhul on loobutud kihelkondlikust käsitlusest ning saart vaadeldakse tervikuna. Läänemaa eriosa 214 leheküljest hõlmab Hiiumaa 92 lk. Eeldada võib, et see osa Läänemaast oli 1940. aastal ainsana trükivalmis. Muu Läänemaa ja eriti Viljandimaa

¹³ EAA.2100.11.115. Eesti Kodu-uurimise seltsi 1939/1940 aasta rahaline aruanne ja 1940/1941 aasta eelarve.

eriosa (126 lk) on suurte tühikutega, mõne kihelkonna puhul saab näha juhuslikku lehekülge. Puuduvad autorid, fotod, skeemid, näha on vaid üksikuid tabeleid. Suhteliselt hästi on Viljandimaa kihelkondade puhul säilinud taimestiku ülevaade.

Harjumaast edasi kavandati Viru- ja Järvamaa koguteoste väljandmist. KUSi poolt oli, ilmselt 1939. aasta sügiseks, koostatud mõlema koguteose esialgne makett¹⁴. „Virumaa“ oli kavandatud Harjumaast veidi suurem (üldosa 257 + eriosa 619, kokku 876 lk ehk 55 poognat), mida võiks ehk seletada asjaoluga, et samal ajal kavandamisel olnud Tallinna koguteose tõttu polnud mõtet pealinna „Harjumaal“ raames pikemalt käsitleda. Autoritest on ainukesena märgitud dr. Otto Liiv ajaloo osa kirjutajana, tähtaegasid kaastööde esitamiseks ei ole välja toodud. „Järvamaa“ pidi tulema proportsionaalselt veidi väiksem: üldosa 118 lk + eriosa 236 lk, kokku 356 lk. Taas on ainukesena märgitud ajaloo osa koostaja, seekord mag Hugo Rebane. Kuupäevad puuduvad.

Juunipöördega koos alanud anneksioon ei muutnud KUSi tegevust nii fataalselt nagu paljude teiste ühingute puhul. Seltsi tegevus jätkus, pooleliolevad koguteosed kavandati lõpule viia. 1940. aasta septembris viidi KUS Tartu ülikooli alluvusse. Poliitiline surve ja ebaselgus kirjastustegevuses ei soodustanud sisulist töötegemist. Riiklik kirjastus „Eesti Raamat“ ei soovinud eriosasid kirjastada, viidates nende ebakohasusele muutunud oludes (Järv, 1976 järgi). Puhkenud sõda Saksamaa ja Venemaa vahel halvas pikemaks ajaks töö maakondlike ülevaadetega.

KUTiga alguse saanud ja KUSiga jätkunud perioodi lõpuks võib lugeda saksa okupatsiooni lõppu. KUS oli saksa ajal teistkordselt registreeritud Tartu Ülikooli juures ja veel 19. jaanuaril 1944 on rektor Edgar Kant kinnitanud KUSi uue põhikirja¹⁵, mille seltsi hooldaja Ants Laasi talle esitas. Uues põhikirjas sisalduvad enam-vähem sarnased ülesanded, nagu vanas põhikirjas. Kuigi otsene viide maakondlike koguteoste koostamisele puudus, oli põhikiri

¹⁴ EAA. 2100.11.114. Koguteoste Harjumaa, Virumaa, Järvamaa ja Läänemaa kavad, 1935–1940.

¹⁵ EAA.2100.11.115. Eesti Kodu-uurimise Seltsi 1939/1940 aasta rahaline aruanne ja 1940/1941 aasta eelarve.

piisavalt paindlik, andes seltsile võimaluse kodumaa igakülgeks uurimiseks ja tulemuste publitseerimiseks.

Seda, et lootus maakonna koguteoste koostamise jätkamiseks ei kadunud ka kõige raskemal sõja aastal, peegeldab ilmekalt rektor Edgar Kanti kiri Viljandi kodu-uurijatele, millega ta soovis toetada sellise uurimise järjepidevust. Järgnevalt on toodud kiri sellisena, nagu see ilmus ajalehes „Sakala“¹⁶. Raskusi oli palju, seltsi esimees Anton Suurkask oli juba üsna eakas (70) vanahärra – nii ei suudetud 1944. aasta jooksul midagi märkimisväärset korda saata.

V. a. härra A. Suurkask, Viljandi Kodu-uurimise Seltsi esimees, Viljandi

Lugedes äsjasest „Postimehest“ teadet Viljandi Kodu-Uurimise Seltsi tegevuse taasalgamise kohta, on mul heameel tervitada Teie Seltsi ja soovida selle tegevuse jätkamiseks täit indu ja head edu.

Ühtlasi teatan Teile, et Tartu Ülikooli juures olev Eesti Kodu-Uurimise Selts peatselt alustab uuesti oma avalikku tegevust, mille üheks tähtsamaks ülesandeks on koguteose „Eesti“ maakondlike kirjelduste koostamise jätkamine ja väljaandmine.

Kuna koguteoset „Viljandimaa – maadeteaduslik, majanduslik ja ajalooline kirjeldus“ 1939. a. ilmus trükist vaid I osa (üldosa), siis on loomulik, et esmajoones peaks käsile tulema „Viljandimaa“ II osa (eriosa – kihelkondade, linnade ja alevike kirjeldused), mille käsikiri enne bolševike aega oli enam-vähem valmis ja millest suur osa oli ka laotud.

Arvesse võttes aga puuduvaid osi ja et kaastöolistest Viljandimaa alalt professor Hendrik Sepp on vahepeal manalasse varisenud, aga ka seda, et toleaegne käsikiri mitmes osas on vananenud ja vajab täiendamist ning uuendamist, oleks aina soovitav ja meie ühisele huvile kasulik, kui Viljandi Kodu-Uurimise Selts astuks tihedasse sidemesse ning koostöösse Tartu Ülikooli j. v. Eesti Kodu-uurimise Seltsiga. See koostöö ja kaasabi võiks koguteose „Viljandimaa“ eriosale vaid kasuks tulla ja aidata sellest kujundada kõigiti väärtuslikku teost.

¹⁶ „Sakala“ 23. detsember 1943, lk 3. Huvi kodu-uurimise vastu. Haka-takse koguma materjale koguteose Viljandimaa II osa jaoks.

Eriti tähtis oleks kohapealse Kodu-uurimise seltsi kaastöö suurema lokaalkoloriidi andmisel, kuna varemalt ilmunud maakondlikud ja eriti kihelkondlikud kirjeldused on pahatihti kannatanud liigse trafareetsuse ja akadeemilisuse ning eluvaldkondade puuduliku ja liig abstraktse-statistilise kujutamise tõttu.

Lähtudes soovist saavutada meie kodu-uurijate pere üldist tihedat koostööd, pöördun samal ajal ülikooli juures oleva Eesti Kodu-uurimise Seltsi hooldaja härra mag. geogr. A. Laasi poole (Tartu, Aia tn 46, Tartu Ülikooli Geograafia Instituut), et ta Teiega kontakti astuks.

Soovides Teie seltsile veelkordselt jõudu ja edu kirjutun austavalt ja tervitades

Edg. Kant,

Tartu Ülikooli Rektor.

Tagasivaates 1924–1939 ilmunud maakonna koguteoste saab tunnustada nende pidevat arengut, seda nii sisulise, kui vormilise poole pealt. Üldosa suhteline maht on varieerunud 20–80% vahel, vastavalt „Tartumaa“ ja „Virumaa“ puhul. Esimesel juhul võiks põhjuseks olla kihelkondade suur hulk, teisel juhul eriosa kirjutajate nappus. Jättes need äärmused kõrvale, varieerus üldosa suhteline maht vahemikus 32–45%. Üldosa sisukord sai KUTi väljaannetes juba esimeste köidetega nii hästi paika, et erilisi muutusi selles pole tehtud. Alates „Valgamaast“ on ajaloo peatükk detailsem ja eraldi esile toodud, alates „Setumaa“ on lisandunud rahvateaduslik ülevaade (etnograafia), „Saaremaa“ alates on juurde tulnud rahvaluule ja ehitusmälestised. Majanduse kirjeldamisel on „Viljandi-maa“ köitesse võetud peatükk kriisiaegsetest majandusoludest. Esimese kolme köite puhul sisaldus raamatutes ka tervishoiualane ülevaade, hiljem sellest loobuti. Eriosade puhul loobuti õige pea (alates „Valgamaast“) loomastiku käsitlemisest, mis ju kihelkondade võrdluses suuremat ei erine. Maastikke ei käsitleta „Saaremaa“ puhul, mida võiks (maakonna head uuritust arvestades) seletada mahu piiratusega.

Väino Järve uurimuses (1976) on maakondade lõikes välja toodud „Eesti“ seeria kaastööliste arv (215 inimest) ja nende elukutse. Esile

on tõstetud mitmeid õpetajatest kodu-uurijaid, kes tegid kaastööd. Kaastööliste arv koguteose lõpetatud köidete puhul varieerus 30–91 inimese vahel, teadlaste koostatud oli 35% kaastöödest, üliõpilaste poolt 25%. Erandlik koostajate struktuur oli täheldatav „Valgamaa“ puhul, kus kooliõpetajate osakaal oli kaastööliste seas eriti kõrge (43%). Võrreldes algaastatega ilmnis tendents üliõpilaste osakaalu kahanemise ja teadlase oma kasvamise suunas.

Maakonna koguteosed säilitasid oma tähtsuse esmase informatsiooniallikana kuni nõukogude perioodi lõpuni. Paljudes pisküsimustes on nad heaks käsiraamatuks tänaseni. On hea meenu tada, kui istusime 1981. aasta suvel, geograafide III kursuse menetluspraktika päevil, koos Velvo Mõttusega toonase Värskla külanõukogu hoone trepil ja vaatasime pealt, kuidas kohalikud inimesed, teiste seas ka täitevkomitee esimees, lehitsesid aupaklikult ja suure uudishimuga 1928. aasta „Setumaa“ koguteost. Selle oli Jaan Eilart meile kasutada andnud, ega me paremat teejuhti Setumaa kohta leidnudki.



Joonis 3. Maakondlike koguteoste valmimine kuni aastani 1940. Toonitatud areaal märgib valminud, viirutatud areaal poolelijäänud ülevaadet.

Rajoonide ajajärk

Okupatsioonide tõttu katkes maakondlike väljaannete koostamise juba väljakujunenud traditsioon ning ehkki nõukogude perioodil üritati maakonnast algselt 2–3 korda väiksema haldusüksuse – rajooni – koguteoste väljaandmist, ei viinud need katsed eri põhjustel tulemuseni. Sel perioodil ilmus küll mitmeid kodu-uurijate initsiatiivil koostatud rajooni-kogumikke, mida ei saa lugeda päris koguteosteks. Need olid enamasti artiklite kogumikud, kus teemade kajastus sõltus koostaja võimalusest ning kaastööde saadavusest. Regionaalosa (alevid ja külanõukogud) oli nendes kogumikes esindatud juhusliku valimi kaudu. Suur probleem oli üldse trükikotta pääsemisega. Muidugi olid ka rajooni-kogumikud omas ajas tähelepanuväärsed ja vajalikud üldistused.

Koordineeritum tegevus piirkondlike uurimistööde ja vastavate väljaannete koostamise alal algas pärast ENSV TA Kodu-uurimise Komisjoni moodustamist. Komisjoni otsus 20. detsembrist 1958 nägi muu hulgas ette ka kodu-uurimusliku koguteose „Eesti NSV rajoonid ja linnad“ väljaandmise. Kogu seeria publitseerimine oli ette nähtud aastatel 1959–1975, mahuks u 40 köidet a ala 10–12 autoripoonat). Järgmise aasta (1959) tööde kokkuvõttena märgitakse perspektiivse mahuna 30 köidet, kusjuures välja on toodud esimesed rajoonid, mis peaksid eraldi raamatutena ilmuma: 1. Rapla rajoon (vastutav toimetaja Hans Kruus), 2. Harju rajoon, 3. Keila rajoon¹⁷.

Komisjoni 1960. aasta tööplaanis on juba täpsustatud eelnimetatud kogumike koostamise aega (1959–1962), tööplaanis lisanduvad: 4. Tartu linn, 5. Paide rajoon, 6. Tapa rajoon. Vastutavate toimetajatena on (lisaks Kruusile) märgitud vastavalt L. Jaanits, E. Varep, Tartu puhul E. Varep ja J. Eilart, Paide rajoonis J. Eilart, Tapa rajoonis M. Norvik.

Otsuste langetamise järel, juba 1959. aasta suvel, algasid Komisjoni (esimees akadeemik Hans Kruus, teaduslik sekretär Eva Maaring) koordineerimisel üsna ulatuslikud eeltööd, alustamaks esmalt

¹⁷ ERA.4999.1.7. Eesti NSV TA Kodu-uurimise komisjoni 1958–1963. a plaanid ja aruanded.

Rapla, seejärel Harju ja Keila rajoonide uurimisega¹⁸. Vastavas säilikus on näha tänase päeva vaates üsna vaevalist kirjavahetust: asutustelt ja autoritelt nõusoleku küsimine kaastööks, transpordi broneerimine, majutuse korraldamine, komandeerimistunnistuste saatmine ja tembeldamine, kaartide tellimine, abitööjõu vajaduse selgitamine jne. Nõusoleku kaastööks Rapla rajooni kohta andsid teiste seas näiteks E. Varep, K. Põiklik, T. Rea, H. Üprus, A. Viires, J. Eilart, L. Jaanits, H. Ligi, H. Tampere, E. Rähni, R. Männil jt.

Töö põllul (või pigem maastikul) läks lahti järgmisel suvel. Ühise eesmärgi nimel asusid tegutsema kümned uurijad, võimalusel viidi läbi ka üliõpilaste suviseid välipraktikaid. Näiteks teatab Harry Ling 1960. aasta juulis 27 üliõpilase zooloogiapraktika toimumisest Lelle ja selle ümbruses (komisjoni organiseeritud oli auto). Ilma telefonita asjaajamine on meieni toonud olukordi, mis tänapäeval mõjuvad koomiliselt, näiteks Eva Maaringu kiri Rapla maakonna kodu-uurijate juhile Mart Tapuperele, informeerimaks viimast, et ta on andnud parasjagu Rapla võõrastemajas peatuvale prof. Juhan Aulile tema nime, selleks, et Aul võiks temaga kontakti võtta ja praktilist abi saada. Aul oli nimelt varem pöördunud vastava soovi-kirjaga Eva Maaringu poole.

Samal aastal üllitati 180 eksemplaris juhised (prospekt), mis oli mõeldud autoritele ja kitsamale abistajate ringile¹⁹. Prospekti koostamisest osavõtjatena on üles loetletud 40 inimest. Prospektis tuuakse välja rajoonikogumiku tüüpsisukord ja vastavate peatükkide mahuline jaotus 25 autoripoogna lõikes. Nii näiteks pidid loodus, ajalugu ja majandus igaüks hõlmama 4 autoripoognat. Sisukord ei erinenud oluliselt KUTi väljaandes kasutusel olnust, lisandunud teemad olid kehakultuur ja sport (1 ap), kolhoosid ja sovhoosid (2 ap), looduskaitse (0,5 ap). Ette oli nähtud prospekti täpne jaotuskava isikutele ja asutustele. Kavandatud oli erialaliste ekspeditsioonide (16) graafik 1961. aasta maist septembrini.

¹⁸ ERA. 4999.1.20. Eesti NSV TA Kodu-uurimise komisjoni kirjavahetus Rapla, Harju ja Keila rajooni köidete käsikirjade küsimuses, 1959–1963.

¹⁹ Koguteose „Eesti NSV rajoonid ja linnad“ prospekt (projekt). Toim. Hans Kruus jt. Tallinn, 1960, 100 lk.

Tõenäoliselt töötas 1960. aasta suvel Rapla rajoonis arvestatav hulk teadlasi ja kodu-uurijaid. Võimalik, et seotud isikute arvestuses saaksime rääkida kõige kaalukamast „ekspeditsioonist“, mis Eestis eales toimunud. Tõsi, see oli ajaliselt ja ruumiliselt hajutatud ekspeditsioon, oma haardelt aga kindlasti eriline. Tõenäoliselt on osa kogutud materjali talle Komisjoni arhiivis, osa on jõudnud kodu-uurijate koostatud Rapla rajooni artiklite kogumikku (1976). Paistab, et kaastööde laekumine ei vastanud päriselt oodatule, näiteks teatavad mõned teadlased (E. Varep, J. Aul) veel 1963. aastal, et saavad Rapla rajooni tööga valmis aasta lõpuks.

Miks vaibus nii hoogsalt alanud töö rajooni koguteoste koostamisel ei ole täpselt selge. Kindlasti oli siin oma roll rajoonide arvu pidevas muutumises: kui 1957. aastal oli meil 37 rajooni, siis kolme aasta pärast oli neid 24 ja edasi järgnes mitme aasta vältel ühe-kahe rajooni kadumine (liitmine teisega). Kuna maakonna koguteostega võrreldavaid kokkuvõtteid see iseenesest huvitav liikumine ei andnud, siis pole vajadust seda pikemalt käsitleda.

Maakonnad on tagasi

Eesti taasiseseisvumise perioodil kerkis maakondlike koguteoste idee uuesti esile. See toimus kohaliku initsiatiivi korras, mingeid ülaltpoolt etteantud juhiseid või korraldusi selleks tegevuseks ei saanudki olla. Võimalik, et esimene maakond, kus hakati kaalukama väljaande suunas mõtteid sättima, oli Saaremaa. Nagu on tagantjärele meenutatud (Prii, 1996), olid Saaremaa koguteose idee autorid saarlane Jüri Põld ja tartlane (sünnilt saarlane) Herbert Ligi. Juba 1987. aastal oli tegevust alustanud Saarte Klubi, mis ühendas Tartus elavaid saarlasi ja kus arutleti muuhulgas ka võimalusi, kuidas kodusaares arengule kaasa lüüa. Konkreetsem mõte pandi idanema 1989. aasta paiku, asjaajamise paremaks korraldamiseks moodustati hiljem (1992) ka mittetulunduslik koguteose fond (esimees Juhan Peegel, direktor Tiiu Varend, mõlemad mõistagi saarlased). Professor Herbert Ligi (1928–1990) jõudis koostada

Saaremaa raamatu struktuuri ja autorite nimekirja²⁰, tema töö peatoimetajana jäi aga kahjuks üürikeseks. Pärast Ligi lahkumist sündis ja kadus mitmeid kolleegiume, nõukogusid, juhatusi, komisjone, instituute jne., mille kõigi siht oli Saaremaa koguteose avaldamine. Mida aga ei sündinud, oli teos ise. Lõpuks, otsekui „Muhumaa“ koguteosest äratuse saanuna, ilmus selle esimene osa 2002. aastal. Ületamatu oma põhjalikkuses on „Saaremaas“ Ann Marksoo kirjutatud peatükk rahvastikust ja asustusest.

Samaaegselt Saaremaa koguteose kavandamisega mõlgutati sarnaseid mõtteid ka Virumaal, kus algatajaks olid Virumaa Fondi (moodustati 1988) ümber koondunud inimesed. Algusest peale oli kõne all ühise Virumaa, see tähendab siis kaht maakonda ühendav, väljaanne. On kirjutatud (Sikk, 1996), et vastav mõte käidi esmakordselt välja 1989. aastal ning peagi valmisid esimesed sisukavandid. Konkreetsem tegevus algas 1992. aastal, kui Lääne-Viru maavanem Lembit Kaljuvee võttis teose peatoimetajana tööle kirjanik Kalju Saaberi. Raamat valmis nelja aastaga, kaastöid oli 74 autorilt. Tegemist oli esimese sõjajärgse terviklikult ilmunud maakondliku koguteosega, ehkki „Virumaa“ justkui on ja ei ole maakonna raamat, sisaldab ta ju kahe maakonna andmestikku. Omamoodi sümboolne on paralleel 1924. aastaga, mil „Virumaa“ samuti esimesena ilmus.

Järgnevate maakonna koguteostega võrreldes on „Virumaa“ küll kohati liiga tekstiline ja tehniliselt teostuselt tagasihoidlik (kaartide asemel skeemid), ent seda kompenseerib ülevaade mitmetest kultuuriga seotud nähtustest, näiteks: kirjandus, ajakirjandus, kunst, teadus, teater, sport, sõbrakaubandus, hiied jne. Just kultuuri ja igapäevaelu avaram käsitus, võrreldes sõjaeelsete koguteostega, oli „Virumaa“ eripära ning seda suunda jätkasid ka järgmised maakonnad. Geograafide roll kogumike koostamise juures on sellevõrra muidugi vaid kahanenud. Virumaa koguteose kompaktsus (üks kaalukas raamat) osutus tugevuseks, kui seda võrrelda mitmeosaliste ja sellisena paratamatult hajuma kippuvate väljaannetega.

²⁰ Herbert Ligi. Inventarinimistu, fond nr 146. Tartu Ülikooli raamatukogu. 1937–1991.

Päris esimesena, küll kavandatud väljaande ühe osana, ilmus veidi varem, 1993. aastal, siiski „Läänemaa muinasaeg“, Läänemaa koguteose 1. osa (vihik). See juhtus ilma erilise hoovõtuta, ettevalmistused kestsid umbes poolteist aastat. Raamatu põhiautor Mati Mandel oli juba toona tunnustatud Läänemaa ajaloo uurija ning olemasolev materjal vajas lihtsalt läbikirjutamist. Viis aastat hiljem ilmus koguteose 2. osa „Läänemaa loodus“ ja sellega algselt viieosaliseks kavandatud väljaanne ka lõppes. Nagu nähtub teise osa lõpust, oli kolmanda osana kavandamisel ajalugu. Läänemaa ilmunud kaks „vihikut“ on oma sisukuselt heal tasemel, jätkunuks vihikute edasine koostamine, võinuks Läänemaa saada korraliku kokkuvõtte. Paralleeli sõjaeelse koguteosega võib tõmmata selles osas, et taaskord jäi töö pooleli – kihelkondi käsitlev eriosa ilmunuta.

Virumaale järgnenud koguteoste juures on selgelt näha Eesti Ent-süklopeediakirjastuse (Hardo Aasmäe) soovi minna edasi juba enam-vähem kindla struktuuri alusel. Vahemikus 2002–2010 ilmubki kirjastuse väljaandena kuus köidet (kolme maakonna) väljaandeid, toetajaks vastavad maavalitsused. Kapitaalseim neist on kolmeosaline „Järvamaa“, mille valmimise juures osaleb ligi paarsada inimest ja mis kokku sisaldab 134 kaastööd. Märkimist väärib ka esmakordselt (sõjajärgsel perioodil) koos 1. osaga ilmunud kaart (1 : 170 000, AS Regio), mis meenutab, et ka sõjaeelsel perioodil jõuti korralike kaartideni alles sarja keskosas. Suure ponnistamise järele valmib „Saaremaa“ teine osa, mille koostamise viib lõpule kirjastus Koolibri. Pooleli on „Pärnumaa“ (praeguseks ilmunud kaks osa), mille lõpetamist on siiski oodata.

Samal ajal alustab ERM Setomaa koguteosega (2. osa ilmus 2009) ning Hiiu- ja Raplamaa otsivad oma teed. Eraldi juhtum on muidugi Setomaa, mis pärast sõda ju lakkas maakonnana olemast ja nüüdset koguteost saab seega teistega ühte ritta panna vaid nostalgiasit omaaegse Petsferimaa järele. Põhjalikumalt on Setomaa väljaandeks kajastatud ajaloolisi setu alasid tänase Võru (kuni 2017.a haldusreformini ka Põlva) maakonna piires. Kuid võimaluse piires on käsitletud ka Vene Föderatsiooni jäävaid endise Petsferimaa alasid. Selleks on enamike alajaotuste juures abiks olnud ka asjatundjaid teiselt poolt piiri. Mõningane sisuline ebaühtlus kunagise Petsferimaa käsitusel on muidugi paratamatu, sest Venemaa poolelt on

materjali palju vähem ja valdkondade kirjeldused üldisemad kui Eesti piiresse jäävate alade kohta. Kui ilmuvad kõik kavandatud Setomaa koguteose viis (!) köidet, muutub see ajalooline piirkond meie enimkirjeldatud maanurgaks.

Seni hoiab, vähemalt koguteoste tasemel, enimkirjeldatud maakonna positsiooni Hiiumaa. Nii maakonna pindala kui elanike arvu kohta võetuna on „Hiiumaa“ (2015) põhjalikum, kui mistahes seni meil ilmunud maakonna ülevaade. Eks sarnaneb ju Hiiumaa nende kriteeriumite poolest enam suurele vallale, kui maakonnale. Eripära lisavad „Hiiumaale“ peatükid, mida teistes maakondades välja tuua ei saaks: hiidlaste jagunemine seltsideks, hiiu huumor, välis- ja suvehiidlased. Ilmselt on olnud taotluslik koguteose viie põhilise peatüki mahuline võrreldavus ehk siis tasakaalu otsimine, mille juures ükski valdkond ei pääse liialt domineerima. Omaette lisaväärtus on „Hiiumaa“ kokkupanemisega kaasnenud hiidlaste ühistööl, mille käigus on maksimaalselt püütud kasutada kohalikke autoreid. Suure tõenäosusega on see raamat maakondade tipus ka suhtelise esindatuse poolest kohaliku lugeja raamaturiiulil.

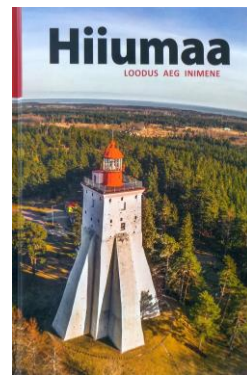
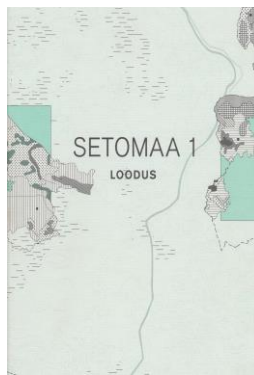
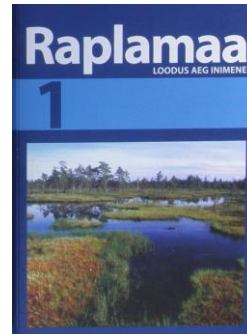
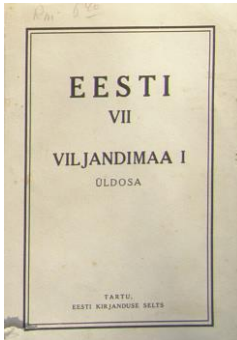
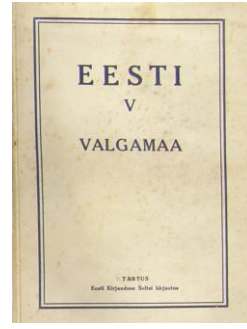
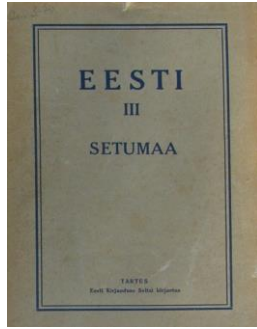
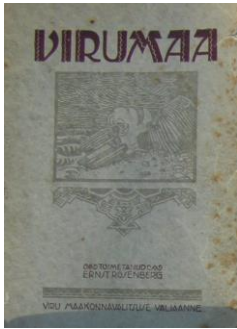


Joonis 4. Koguteoste ilmumine sõjajärgsel perioodil, aastani 2018. Tootitud areaal märgib valminud, viirutatud areaal poolelijäänud väljaannet.

Raplamaa suutis lõpuks ikkagi näidata, et ta eristub Harjumaast. Ühine muinasmaakonna periood on jäänud piisavalt kaugele, oma identiteet on maakonnas igatahes tuntav. Seni ilmunud Raplamaa kahe kõite juures on suure töö ära teinud koostaja Jaanus Kiili, kes on kirjutanud üle poole materjalist. Selline universaalsus toob mõistagi kaasa huviliste teravdatud tähelepanu. Näiteks pälvis koguteose esimene kõide õigustatud kriitikat (Petersoo, 2015) seoses asjaoluga, et selles ei ole ühtegi kaarti (kui jätta kõrvale kogu Eestit peegeldavad teemakaardid või nende väljavõtted). Teadmata täpsemalt raamatute (mitte ainult Raplamaa) koostajate lepingutest tulenevaid võimalusi ja kohustusi, on tarbetu osundada sisulistele puudujääkidele ühe või teise väljaande puhul.

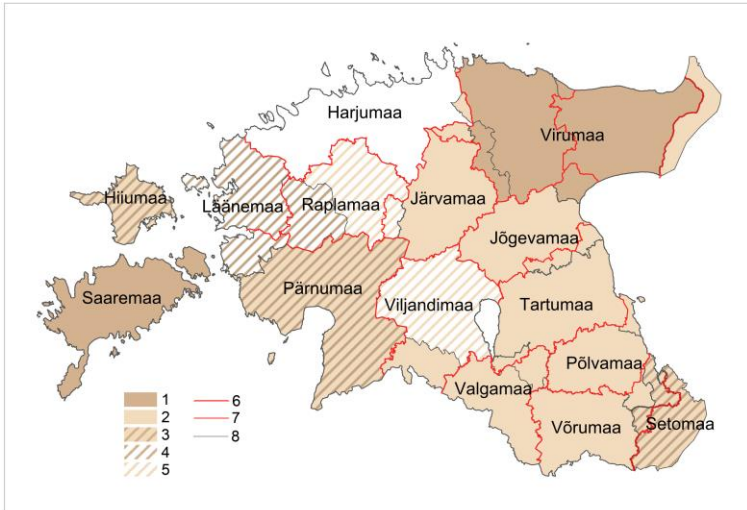
Sõjajärgsete maakonna koguteoste **omavaheline võrdlus** on piiratud asjaoluga, et vaid nelja maakonna (või siis viie, kui lugeda Virumaid eraldi) kohta on teos lõpetatud. Paremini on omavahel võrreldavad looduse peatükid, mida on valminud kaheksal (Virumaadega üheksal) juhul. Lõpetatud koguteostes küünib looduse käsitlemise osakaal mahu arvestuses keskmiselt 16%-ni, mis on umbes kolmandiku võrra vähem, kui see oli sõjajärgsetes kogumikes (arvestades vaid viimaste üldosasid). Nihe on loomulik ja peegeldab kodu-uurimise vaateväljas toimunud muudatusi ehk loodusteaduste osakaalu vähenemist ühiskonnateaduste kõrval.

Looduse osa käsitlemine uue aja koguteostes on järginud sama vagu, mis anti ette juba sõjajärgsete raamatutega. Pöördelisi muudatusi siin eeldada ei saakski. Muidugi on looduse osa üldises ülesehituses leidnud aset väiksemaid variatsioone või siis muudatusi rõhuasetustes – nende kohta saab enamasti öelda, et see on maitse asi. Ning et on väga hea, kui raamatu struktuuri võetakse loominguks. Saab ju soid käsitleda nii veestiku kui taimestikuga peatükis, põhjalt koos geoloogia või siis veestikuga, metsa koos taimestikuga või hoopis eraldi alljaotuses. Uue märgina looduse osa muidu üsna kanoonilisel käsitlemisel on konkreetsete näidisalade väljatoomine peatüki tasemel, seda juhul, kui objekt või nähtus tundub maakonna tarvis tõesti eriline. Olgu siin näiteks toodud Sauga kandi maalihked või Nigulas tegutsenud metsloomade taastuskeskus Pärnumaal, Kärkla kraater Hiiumaal, mõisapargid ja põlispuud Raplamaal, Irboska ürgoru taimestik ja Piusa jõe harjus Setomaal. Ühe korra on eraldi alajaotuse pälvinud ka keskkonnaseire (Setomaa).



Uuema aja koguteoste kaanekujunduses on näha soovi tabada maakonna sügavamat olemust ja tuua esile sümboli kaaluga motive. Varasemate koguteoste puhul piirduti lakoonilise akadeemilise väljanägemisega.

Teemade vaatlus proportsioonide järgi sõltub muidugi sellest, kuidas paigutada piiripealseid teemasid. Koguteostes võib selles osas olla märgatavaid erinevusi, palju sõltub muidugi koostaja hoiakust ja võimalustest. Nii-öelda traditsiooniline geoloogia (geoloogiline ehitus ja areng, pinnamood ja -kate, selle kujunemine, maavarad) hõlmab looduse peatükkidest 8–21%, olles suurima osakaaluga Saaremaal. Ainukese autorina on kolmes koguteoses kaasa löönud akadeemik Anto Raukas. Traditsioonilisem mullateema on võtnud looduse osa mahust 3–8%, enam Järvamaal. Enim panustanud autor on olnud nelja korraga Priit Penu. Veestiku osakaal on varieerunud 7–15% ja ehkki siia on osade maakondade puhul lisatud ka meri, on põhjalikum käsitluse veestikust koostatud hoopis Järvamaa kohta (autor Arvo Järvet). Autoreid veestiku osas on rohkesti, kahel korral on panustanud Aare Mäemets, Heino Mardiste, Arvo Järvet ja Rein Perens. Kliima, koos agrokliima ja fenoloogiaga, on pälvinud tähelepanu 1–10% ulatuses, enam merelisel Hiiumaal. Autoritest on Jaak Jaagus osalenud kolme koguteose juures. Üsnagi laia üldnimetuse – taimkate – alla on seotud kooslused ja liigid, samuti ka mets, mis mitmes väljaandes eraldi peatükina. Taimkatte käsitus on teoseti varieerunud 11–44%, olles kõrgeim Läänemaal. Autoreid on selle üldnimetuse all rohkem kui kusagil mujal (u 40), enam on kaastööga silma paistnud seeneteadlane Kuulo Kalamees (autor viies raamatus). Loomastik, samuti üsna variatsioonirikas valdkond, on pälvinud looduse osa üldmahust 11–31%. Suurem osakaal on siin Hiiumaa ja Pärnumaa kogumikes. Autoreid on samuti päris palju (üle 30), nende seast kedagi eraldi välja tõsta ei saagi. Oma põhjalikkuses eristub teistest ühistööna ilmunud kapitaalne ülevaade Setomaa linnustikust (39 lk). Maastike peatükk on saanud ruumi 3–11% looduse mahust, kõige enam Setomaal. Kahekordsed autorid on siin Are Kont ja Urve Ratas. Looduskaitse maht on olnud 3–17%, suurem osakaal anti teemale Hiiumaa koguteoses. See on ainuke valdkond, kus autorid ei kordu, igal väljaandel on uus kirjutaja.



Joonis 5. Maakondade koguteoste ilmumise ülevaade 1924–2018. Leppemärgid: 1 – täielik koguteos on ilmunud kahel korral; 2 – täielik koguteos on ilmunud ühel korral; 3 – koguteos on ilmunud täielikuna ühel korral, teine kord on jäänud pooleli; 4 – koguteose ilmumine on jäänud kahel korral pooleli; 5 – koguteose ilmumine on jäänud ühel korral pooleli; 6 – Eesti Vabariigi piir; 7 – maakonnapiirid 2018; 8 – maakonnapiirid 2017.

Eelnevalt on nimetatud vaid peamisi teemasid looduse suuremast peatükist. Osades väljaannetes esineb veel loodust puudutavaid väiksemaid sissejuhatavaid osasid: üldandmed, rannavöönd, uuritus jne, vahel ka teemakohaseid nimestikke (näiteks Ürglooduse raamatu objektid). Teinekord on nimestikega ka liialdatud – liikide loendid või kaitsealuste üksikobjektide nimistud, kui üldse, võiks esitada kompaktsemalt. Tundub, et mida pikemaks muutuvad meie riiklikud registrid (veeobjektid, Natura alad jne), seda enam kipuvad need ümber asetuma ka tegelikult ju laiale lugejaskonnale mõeldud raamatutesse, kuigi selleks otsene vajadus puudub.

Üks on aga kindel – mida enam on ilmunud maakonna koguteoseid, seda enam on neist võtta ka head eeskjuju. Vägagi tervitatav on soov uuendada alles lähiminevikus ilmunud väljaandeid. Kui sõjaeelsete ja -järgsete koguteoste ring algas Virumaaga, siis justkui polegi

imestada, et ka kogumike kolmas voor oleks võinud alata Viru- maalt. 2008. aastal Viru-Nigulas asutatud MTÜ Viru Instituut igatahes on sellise sihi võtnud ja jõudnud ka osa koguteose ma- terjalide (rahvakultuur) eraldi publitseerimiseni. Kitsad majandus- likud olud on sundinud uue väljaande kava siiski edasi lükkama.

Kokkuvõte

Seisuga 1. jaanuar 2019 on uue aja koguteoseid ilmunud kaheksa Eesti maakonna kohta, juurde võib lisada ka Setomaa (joonis 4). Sõjaeelsetega kokku on raamatuna ilmunud 24 nimetust; lisaks on kaks käsikirja osaliselt taastatud ja jõudnud CD-le. Mõnel juhul on jõutud läbi kirjutada ka teine ring, kuid Harjumaa puhul polegi jõutud esimeseni. Veidi meelevaldselt võib teha üldistuse, et perifeersemates maakondades avaldub suurem huvi oma identiteedi vastu, Harjumaa koos linnriik Tallinnaga on lihtsalt liialt teises kaalus ja mentaliteedilt erinev. Kodu-uurimise Seltsil oli Harjumaa väljaande käsikiri 1940. aastaks peaaegu valmis, ent see kadus pöördeliste aastate keerises ja hiljem pole maakonnas uut initsiatiivi tekkinud.

Kõige üldisem erinevus sõjaeelsete ja -järgsete koguteoste juures seisneb originaalandmestiku pakkumises. Sõjaeelsete kogumike tarvis oli mõeldud mitu käsitlust, mille pinnalt kaitsti magistrikraad: geograafidest näiteks Edgar Kant Tartu, Eerik Inari Petseri, Ants Laasi Vormsi ning Karl Pärna Põhja-Harjumaa kohta. Geoloogidest näiteks Paul Kents Kõpu poolsaare rannamoodustiste ja Paul Lannus Läänemaa kirdeosa aluspõhja kohta. Väiksemaid kilde oma hilisema kraaditöö tarvis kogusid teisedki. Kapitaalse saksakeelse monograafia, mis tugines „Pärnumaa“ tarvis kogutud botaanilisele materjalile, avaldas prof. T. Lippmaa²¹. Sõjajärgsete koguteoste juures seevastu on tegemist valdavalt olemasoleva andmestiku läbikirjutamisega, seda sageli juba mõnda varem ilmunud kokku-

²¹ Lippmaa, T. 1931. Beiträge zur Kenntnis der Flora und Vegetation Südwest-Estlands. – Acta Instituti et Horti Botanici Universitatis Tartuensis II/3-4: 1–253+5.

võtet kasutades. Välitöö spetsiaalselt koguteose tarvis on suuresti minevik ja ega selle järele pole ka nii pakilist vajadust, kui sõjaeelsetel aastatel.

Üsna erinev on ka kirjutiste üldine hoiak, mis varem oli rohkem loominguline ehk siis autori-keskne, nüüd aga tugineb enam kehtivale raamistikule, olgu siis teaduslikule, administratiivsele või õiguslikule. Kui varem koostati koguteoseid, üksikute eranditega, endise Liivimaa alal, siis hilisemad väljaanded, vastupidi, on ilmunud põhiliselt Põhja-Eesti maakondade kohta. Varasem regionaalosa (kihelkonnad) käsitlemine ei ole uue aja väljaannetes järke saanud, üheks põhjuseks on siin kindlasti kihelkondade jagunemine mitme maakonna vahel. Ja vallad, nagu elu on näidanud, pole kuigi püsivad moodustised, paljudel neist puudub ruumiline side endiste kihelkondadega. Meie tähtsaimate maakondade – Harjumaa ja Tartumaa – koguteosed on seni kas üldse koostamata või siis on see (Tartumaa) ilmunud pea sajand tagasi.

Kirjandus

- Granö, O.** 1996. Regionaaluurimise ja regionaalse arendamise traditsioone Turu ja Tartu ülikoolis. – Akadeemia, 11, 2297–2303.
- Haberman, H.** 1930. Märkmeid Kodu-uurimise Toimkonna tegevusest. – Loodusevaatleja, 1, 15–18.
- Issak, F.** 1988. Nood rohtunud rajad. Tallinn, 368 lk.
- Järv, V.** 1976. Inimene ja kodu. Kodu-uurimise ajaloost Eestis. Tallinn, 288 lk.
- Kant, E.** 1930. Organiseeritud kodu-uurimise esimene aastakümme. – Postimees, 13. aprill, lk. 6; 14. aprill, lk 3.
- Karmo, M.** 1995. Jaan Rumma – lühike kuid töökas elu. – Teaduse ajaloo lehekülgi Eestist. XI. Geograafia ajaloost Eestis. Tallinn, 170–194.
- Kurs, O.** 1995a. Maateaduse professor August Ferdinand Tammekann. – Teaduse ajaloo lehekülgi Eestist. XI. Geograafia ajaloost Eestis. Tallinn, 140–155.
- Kurs, O.** 1995b. Johannes Gabriel Granö Eestis. – Akadeemia, 5, 1057–1077.

- Kurs, O.** 2007. Maateadusest Eestis. – Geograafiast ja geograafidest 20. sajandil. ÕES, Tartu, 252 lk.
- Luha, A.** 1935. Kodu-uurimise Toimkonna töökava lähemateks aastateks. – Loodusevaatleja, 5, 149–152.
- Luha, A.** 1937. Kodu-uurimistööst. Eesti Kirjanduse Seltsi 30-nda aastapäeva puhul. – Postimees, 13. november, lk 4.
- Pae, T., Mardiste, H.** 1999. Mõningaid täiendusi eestikeelse geograafia algusaegadesse. – Uurimusi eestikeelse geograafia 90. aastapäeval. Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tartuensis, 108, 20–28.
- Petersoo, T.** 2015. Peitepildis Raplamaa kasvatab lumpenit – Raplamaa Sõnumid, 10. juuni, lk 8–9.
- Prii, J.** 1996. Koguteos „Saaremaa“ ootab toetust. – Oma Saar, 18. aprill, lk 4.
- Rosenberg, T.** 2009. Eesti Kirjanduse Seltsi ajalootoimkonna tegemistest 1908–1940. – Õpetatud Eesti Seltsi aastaraamat 2008, 9–36.
- Rumma, J.** 1924. Kodu-uurimine Eestis. Eesti Kirjanduse Seltsi kümneaastane (1914–1924) tegevus kodu-uurimise alal. – Postimees, 21. juuli, lk 2; 22. juuli, lk 4.
- Rumma, J.** 1925. Die Heimatforschung in Eesti. – Publicationes Instituti Universitatis Dorpatensis Geographici. Tartu, 4, 1–17.
- Tammekann, A.** 1922. Tartu ülikooli geograafilise seminar ja kodumaa tundmaõppimine. – Loodus, 1, 52–55.
- Tammekann, A.** 1932. Geograafia. – Tartu Ülikool sõnas ja pildis 1919–1932. Tartu, 125–127.
- Tarmisto, V.** 1957. Majandusgeograafilise uurimistöo olukorrast ja arenguperspektiividest Eesti NSV-s. – EGSi aastaraamat, 32–46.
- Veski, J. V.** 1974. Mälestuste raamat. Tallinn, 313 lk.
- Vilbaste, G.** 1921. Kihelkonna uurimise seltsid. – Päevaleht, 25. juuli.

LISA. Eestis 1924–2017 ilmunud maakonna koguteosed

1. **Virumaa.** Maakonna minevikku ja olevikku käsitlev koguteos. Toim. E. Rosenberg. Viru Maakonnavalitsus. Rakvere, 1924, 408 lk.
2. **Tartumaa.** Maadeteadusline, majandusline ja ajalooline kirjeldus (koguteos Eesti I osa). Peatoim. J. Rumma. Eesti Kirjanduse Selts, Tartu, 1925, 740 lk.
3. **Võrumaa.** Maadeteaduslik, tulunduslik ja ajalooline kirjeldus (koguteos Eesti II osa). Peatoim. J. Rumma. Eesti Kirjanduse Selts, Tartu, 1926, 497 lk.
4. **Setumaa.** Maadeteaduslik, tulunduslik ja ajalooline kirjeldus (koguteos Eesti III osa). Peatoim. A. Tammekann. Eesti Kirjanduse Selts, Tartu, 1928, 382 lk.
5. **Pärnumaa.** Maadeteaduslik, tulunduslik ja ajalooline kirjeldus (koguteos Eesti IV osa). Peatoim. A. Tammekann. Eesti Kirjanduse Selts, Tartu, 1930, 762 lk.
6. **Valgamaa.** Maadeteaduslik, tulunduslik ja ajalooline kirjeldus (koguteos Eesti V osa). Toim. A. Tammekann, A. Luha, E. Kant. Eesti Kirjanduse Selts, Tartu, 1932, 598 lk.
7. **Saaremaa.** Maadeteaduslik, tulunduslik ja ajalooline kirjeldus (koguteos Eesti VI osa). Peatoim. A. Luha. Eesti Kirjanduse Selts, Tartu, 1933–1934, 857 lk.
8. **Läänemaa I.** Üldosa. Maadeteaduslik, tulunduslik ja ajalooline kirjeldus (koguteos Eesti VIII osa). Peatoim. H. Haberman. Eesti Kirjanduse Selts, Tartu, 1938, 318 lk.
9. **Viljandimaa I.** Üldosa. Maadeteaduslik, tulunduslik ja ajalooline kirjeldus (koguteos Eesti VII osa). Peatoim. A. Luha. Eesti Kirjanduse Selts, Tartu, 1939, 308 lk.
10. **Läänemaa esiajalugu.** Läänemaa koguteose I osa. Toim. M. Mandel. Lääne Maavalitsus, 1993, 94 lk.
11. **Virumaa.** Koguteos. Koost. K. Saaber. Lääne-Viru ja Ida-Viru Maavalitsused, 1996, 872 lk.
12. **Läänemaa loodus.** Läänemaa koguteose II osa. Koost. E. Roosaluste, J. Kask, M. Eltermann. Lääne Maavalitsus, 1998, 192 lk.
13. **Saaremaa 1.** Loodus, aeg, inimene. Peatoim. H. Kään. Eesti Entsüklopeediakirjastus, 2002, 623 lk.

14. **Järvamaa 1.** Loodus, aeg, inimene. Koost. T. Pae, H. Sökk. Eesti Entsüklopeediakirjastus, 2007, 568 lk.
15. **Saaremaa 2.** Ajalugu, majandus, kultuur. Toim. K. Jänes-Kapp, E. Randma, M. Soosaar. Koolibri, 2007, 1136 lk.
16. **Pärnumaa 1.** Üldandmed, maa ja vesi, elustik, inimene. Toim. V. Kalm, T. Pae, A. Sillaots, T. Tamla. Eesti Entsüklopeediakirjastus, 2008, 476 lk.
17. **Järvamaa 2.** Haridus, kultuur. Koost. T. Pae, H. Sökk. Eesti Entsüklopeediakirjastus, 2009, 526 lk.
18. **Järvamaa 3.** Võim, seltsid, majandus. Koost. T. Pae, H. Sökk. Eesti Entsüklopeediakirjastus, 2009, 606 lk.
19. **Setomaa 2.** Vanem ajalugu muinasajast kuni 1920. aastani. Peatoim. M. Aun. Eesti Rahva Muuseum, 2009, 480 lk.
20. **Pärnumaa 2.** Ajalugu, keel ja pärimuskultuur. Peatoim. A. Vunk. Eesti Entsüklopeediakirjastus, 2010, 670 lk.
21. **Raplamaa 1.** Loodus. Peatoim. J. Kiili. Rapla Maavalitsus, 2014, 264 lk.
22. **Hiiumaa: loodus, aeg, inimene.** Peatoim. H. Põllo. MTÜ Hiiumaa Teabekapital, 2015, 1360 lk.
23. **Setomaa 1.** Loodus. Peatoim. M. Aun. Eesti Rahva Muuseum, 2016, 544 lk.
24. **Raplamaa 2.** Aeg. Peatoim. J. Kiili. Rapla Maavalitsus, 2017, 352 lk.

Compilation of county collections – experience since 1924

Andres Tõnisson

Summary

The first steps in organized home-investigation in Estonia trace back to the beginning of 20th century. Alongside with foundation of geographical department at Tartu University in 1919 the corresponding Committee (later Society) of home-investigation of the Estonian Literary Society at Tartu restarted in 1920. Soon finnish professor J. G. Granö became the leader of regional studies, laying down the framework for long-term investigations. One of the main

tasks of the Committee was data collection, analysis and publishing work concerning the wide range of home-geography. Future goal was to publish science-based collections about 11 administrative districts (counties). These popular collections covered the overall of a particular county, starting with natural conditions, continuing with population survey, culture, history, economy and ending up with more detailed descriptions of smaller administrative units – parishes. These were based on church communities.

If the first collections were largely written by students, the later ones more by scientists. Full time staff on Committee was mostly 1–2 persons while the number of co-authors varied from 15 to 90. Altogether 7 volumes of county collections were released before WWII, some manuscripts got lost (Fig. 3). County collections were prestigious books, rarities by now. In many cases the county-overviews contain valuable scientific information which was usable through the following period. Though, there was an attempt to start again with the *rajoon* (substitute for county) collections at the beginning of 1960s, the outcome of this was short – no collections were published. Reasons for this was the number of *rajoon*'s, which faced constant change during these years and also lack of finances. Home-investigation was allowed in Soviet times when grass-root movement got large popularity but officially it was treated as a non-serious activity.

After Estonia regained its independence, the movement to compile county collections got a new start. The number of counties is now 15 and altogether 5 collections have been released and 4 are in preparation (Fig. 4). The new collections were initiated by local (county) authorities, who have been responsible for finances and all the publishing matters. The content of each collection depends on editor, publisher, available co-authors and the particular county itself. It is noteworthy that the capital city Tallinn and surrounding Harjumaa county have a share 40% of Estonian population but they have never had a comprehensive county collection (Fig 5). At the same time the smallest county – Hiiumaa – has by far the most thorough overview among the counties (a solid volume with 1340 pages). County collections are a firm milestones of home-geography. The preparation of certain volumes is a continuous process and some counties (Virumaa) are already planning to start with the third edition.

KURTNA JÄRVESTIKU KESKOSA JÄRVEDE VEETASEME KÕIKUMISED JA NENDE PÕHJUSED¹

Marko Vainu

Sissejuhatus

Kurtna järvestik Ida-Virumaal on tuntud kui üks Eesti järverikkam piirkond. Seal asub 30 km²-l ligikaudu 40 looduslikku, hüdrooloogiliselt ja limnoloogiliselt väga mitmekesist järve, olles seega üheks unikaalsemaks järvemaastikuks Eestis. Enamik järvestikust on olnud alates 1987. aastast Kurtna maastikukaitsealana kaitse all. Alates 2018. aasta detsembrist kuulub endine maastikukaitseala Alutaguse rahvuspargi koosseisu. Samuti on väärtuslikum osa järvestikust hõlmatud Euroopa Liidu loodusdirektiivi (92/43/EÜ) alusel moodustatud Kurtna loodusalasse. Seega võiks arvata, et see mitmekesine maastik on negatiivse inimõju eest hästi kaitstud. Reaalsus on paraku teistsugune. Järvestik on ümbritsetud ja ka läbistatud aladest, kus toimub intensiivne looduskasutus, mis on avaldanud ja avaldab endiselt järvede seisundile selget negatiivset mõju.

Järvestiku kõige väärtuslikumaks osaks on peetud selle keskosa, kus kunagi asus enamik vähetoitelistest järvedest ehk Martiska, Ahne- ja Kuradijärv. Viimase 70 aasta jooksul toimunud veetaseme kõikumised on aga nende järvede troofsust ja ökosüsteeme oluliselt ümber kujundanud.

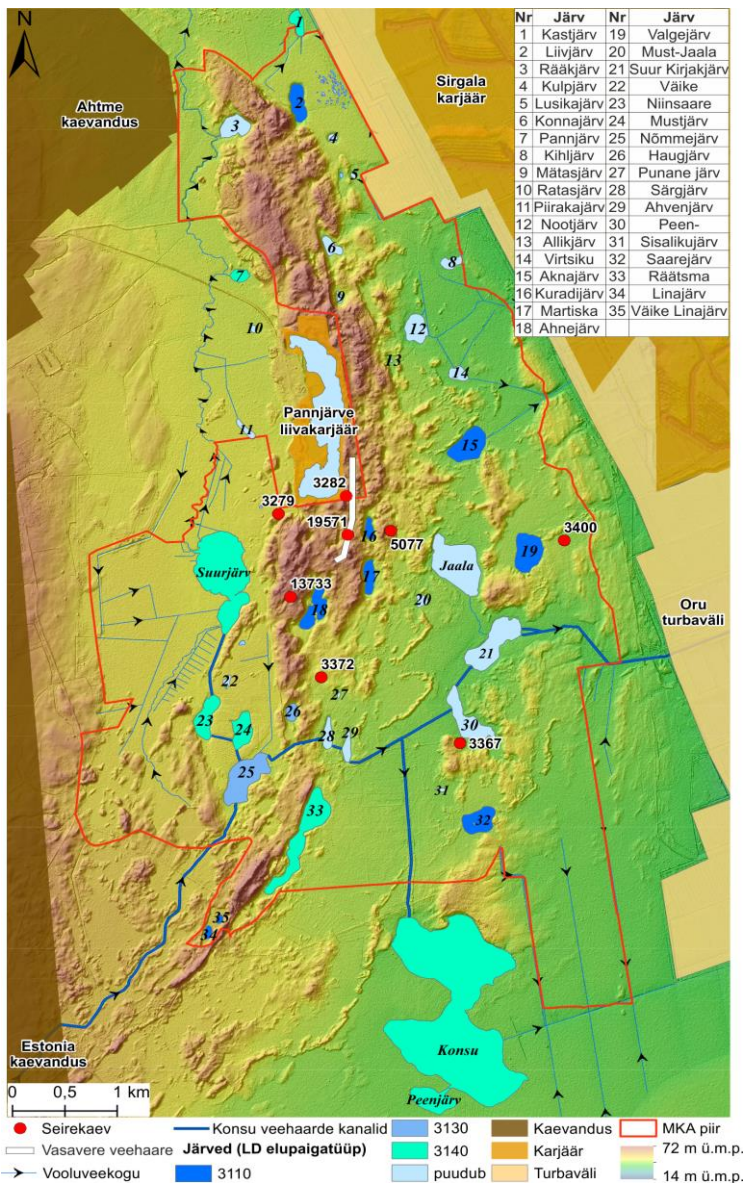
¹ Käesolev artikkel on koostatud autori 2018. aastal Tallinna ülikoolis loodusteaduste alal kaitstud doktoriväitekirja "Põhjavee-pinnavee vastastikmõju umbjärvedes Kurtna järvestiku näitel" põhjal. Toim.

Käesoleva artikli eesmärkideks on anda esmalt ülevaade kogu Kurtna järvestikust ja sellele avalduvatest inimtekkelistest mõjuteguritest. Seejärel selgitatakse põhjalikumalt, tuginedes värskimatele uuringutulemustele, Martiska, Ahne- ja Kuradijärve veetaseme kõikumise põhjuseid ning Vasavere veehaarde põhjaveevõtu ja ilmastikutingimuste mõju järvede veetaseme alanemisele aastail 2012–2105.

Järvestiku asend ja väärtused

Kurtna järvestik asub Alutaguse madalikul, Kurtna mõhnastikus ja seda ümbritsevatel tasandikualadel (joonis 1). Mõhnastik kujunes viimase jääaja lõpus 12 200–12 300 aastat tagasi Vasavere ürgoru kohale taandunud liustikukeele irdjääväljas moodustunud Pleistotseeni settest (Karukäpp, 1987). Mõhnad koosnevad glatsiolimnilistest ja -fluviaalsetest liivadest ja kruusadest. Nendevahelised sulglohud ehk sõllid on tekkinud glatsiokarstiliselt ehk kujunesid osaliselt mattunud jääpangaste aeglasel sulamisel. Kün-gaste ja nendevaheliste sulglohkude kõrgus varieerub vahemikus 40–70 m ü.m.p (Kont ja Arold, 1987). Põhjaveetaseme tõustes täitusid madalamal paiknevad sulglohud veega ning kujunesid arvukad järvesilmad. Taimkattes domineerivad enamikul alast kuivad palu- ja nõmmemännikud. Järvede kallastel ja kuivade sõllide põhjas esineb ka kase ülekaaluga metsatukki.

Vasavere ürgorg on kuni 80 m sügavune liiva ja kruusaga täitunud vagumus Ordoviitsiumi settekivimites. Ürgoru kohale kujunenud mõhnastiku suure veejuhtivusega setetes esineb vabapinnaline Kvaternaari Vasavere põhjaveekiht, mida osaliselt eraldab sügavamal paiknevast Ordoviitsiumi veekihist madala veejuhtivusega katkendlik moreenikiht (Erg, 1987, Perens et al, 2012). Looduslik põhjavee liikumise suund järvestikus on läänest itta (Vallner, 1987). Vasavere põhjaveekihil on oluline roll mitme Kurtna järve veebilansis. Samuti võetakse sellest veekihist vett Jõhvi ning Kohtla-Järve Ahtme ja Oru linnaosade veega varustamiseks.



Joonis 1. Kurtna järvestiku järved, piirkonna pinnamood, olulised inimtegevuse mõjud ja põhjaveetaseme seirekaevud.

Lisaks sellele, et tegemist on Eesti ühe järverikkama piirkonnaga, seisneb ala unikaalsus ka järvetüüpides, mis seal on esindatud või on lähiminevikus esinenud. Enamik järvedest on ilma pinnavee sisse- või väljavooluta umbjärved. Enamik praeguseid läbivoolu- või lähtejärvigi on looduslikus seisundis olnud umbjärved ning nende veerežiim on ümberkorraldatud inimese poolt.

1960. aastatel oli siin Aare Mäemetsa hinnangul Eesti üheksast oligotroofsest ehk vähetoitelisest järvest viis: Ahnejärv, Kuradijärv, Liivjärv, Martiska järv ja Valgejärv (Mäemets, 1966). Oligotroofsete järvede vesi sisaldab väga vähe toit-, mineraal- ja humiinaid. See muudab need haruldaseks ning väga tundlikuks nii looduslike kui eriti inimtekkeliste mõjurite suhtes.

Tänapäeval on järvestiku 18 järve loetud piisavalt väärtuslikuks, et need arvata Euroopa Liidu loodusdirektiivi (LD) üleeuroopalise tähtsusega elupaigatüüpide hulka (joonis 1). Üheksa neist kuulub elupaigatüüpi 3110 – liiva-alade vähetoitelised järved, kaks tüüpi 3130 – vähe- kuni kesktoitelised mõõdukalt kareda veega järved ning seitse tüüpi 3140 – vähe- kuni kesktoitelised kalgiveelised järved. Üksikutes elupaigatüüpi 3110 kuuluvates järvedes kasvab endiselt haruldasi teise kaitsekategooriasse kuuluvaid vähetoiteliste järvede tunnusliike nagu vesilobeelia (*Lobelia dortmanna*), järv-lahnarohi (*Isoetes lacustris*) ja lamedalehine jõgitakjas (*Sparganium angustifolium*) (Eesti Looduse Infosüsteem, 2019). Kui praegu leidub neist esimest kahte liiki vaid Valgejärves, siis varem olid need levinud laialdasemalt, sh Martiska ja Ahnejärves (Mäemets, 1977).

Inimmõju ajalugu

Kurtna järvestikule avalduva inimõju esimesi märke võib leida alates 19. sajandi keskpaigast, kui mõned järved ühendati omavahel kraavidega (Punning et al, 1997). 19. sajandi lõpuks olid omavahel ühendatud senised umbjärved Nõmmejärv, Särgjärv ja Ahvenjärv ning viimasest kaevatud väljavool Peen-Kirjakjärve. Samuti oli rajatud ühendus Raudi oja ja Nõmmejärve vahele; varem voolas Raudi oja Kurtna Suurjärve. Olemas olid ka väljavoolukraavid Liiv-, Kast- ja Valgejärvest. Samuti oli rajatud Konnajärve ja Vasavere Mustjärve Kihljärvega ühendavad kraavid.

Ajalooliste kaartide põhjal võib järeldada, et looduslik vooluveestik oli 19. sajandi keskel Kurtna järvestiku alal kuivendusest veel mõjutamata. Järvestikust edelas sai alguse ja suubus Kurtna Suurjärve Raudi oja. Suurjärvest omakorda sai lähte põhjasuunas voolanud Vasavere jõgi. Sisalikujärvest algas läbi Peen- ja Suur-Kirjakjärve idasuunas voolanud Mustajõgi, kuhu suubus Jaala järvest alguse saanud oja. Allikjärvest, Virtsiku järvest ja Kihljärvest sai oma veed idasuunas voolanud Viivikonna oja (Kivioja, 2017). 1920. ja 1930. aastatel tegutses Nõmmejärve ääres sõjaväelaager ning II maailmasõja ajal süudati põlema mõhnastiku keskosas männimetsad. Neile tegevustele vaatamata olid järved kuni 1940. aastateni suhteliselt looduslikus seisus (Mäemets, 1987).

Aastal 1946 rajati järvestikust loodesse Ahtme põlevkivikaevandus (joonis 1). Põlevkivikihtide lasumise tõttu allpool põhjaveetasel tuli kaevandusest hakata vett välja pumpama, mis tõi kaasa põhjaveetaseme languse kaevanduse ümber. Sellega oli tegemist esimese Kurtna piirkonna põhjavee taset ja voolusuunda mõjutava inimtegevuse ilminguga (Vallner, 1987). 20. sajandi viimasel kümnendil jõudis kaeveala järvedest 400 m kaugusele ning kaevandus suleti 2002. aastal. Seejärel täitusid kaevanduskäigud taas veega (Savitski ja Savva, 2005).

1962. aastal alustas tööd järvestikust idas Sirgala põlevkivikarjäär. See tegutseb endiselt ning on jõudnud lähimast järvest 500 m kaugusele (joonis 1). Karjääritransžeede põhjas olevate veesilmade veetaseme kõrguse (LiDARi andmetel) ja karjääri läänepiiri lähedal olevate põhjaveekaevude veetaseme järgi võib hinnata, et põhjaveetaseme on karjääris langenud enam kui 20 m. Alates 1990ndatest on kaevandajal kohustus hoida karjääri ja järvestiku vahel asuvas filtratsioonibasseinis piisaval hulgal vett, et vältida põhjaveetaseme langust järvestiku idaosas. Samuti tuleb tagada karjääri läänepiiril vähejuhtivatest setetest koosneva loodusliku filtratsioonitõkke olemasolu (Metsur et al, 2015). 1973. aastal alustas tööd järvestikust edelasse jääv Estonia põlevkivikaevandus (Kutsar, 2017). Kaevandus tegutseb siiani, kuid seni teadaolevalt ei ulatu selle põhjaveetasel alandav mõju (veel) Kurtna järvedeni.

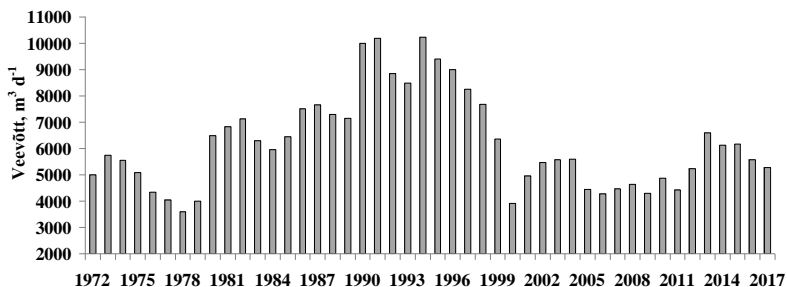
1948. aastal ehitati Konsu järve pinnaveehaare (Aruniit, 1961), s.t pumbajaam ja torustik järve põhjakaldalt Kohtla-Järvele, et varustada sealset põlevkivikeemia tehast (tänapäeval Viru Keemia Grupp AS) tehnoloogilise veega. Konsu järve veehulga säilitamiseks rajati aastatel 1953–1963 kanalite süsteem, mis ühendas omavahel 11 järve (Mäemets, 1977; Ilomets et al, 1987). Alates 1970. aastast suunati järve veevaru täiendamiseks süsteemi peakanalisse – Raudi kanalisse – kaugemal läänes asunud Viru kaevandusest väljapumbatud vesi. Hiljem hakati kanalisse pumpama ka Estonia kaevanduse vett (Ideon ja Pöder, 1996). Tänapäeval on kanalite või kraavidena ühendatud üheksa järve (joonis 1). Osa kaevandusveest jõuab Konsu järve, kuid osa läbib järvestikku ning väljub sellest Mustajõe kaudu Narva jõkke. Kanalite süsteemi rajamise tõttu langes veetase sellega ühendatud järvedes ning muutus oluliselt vee keemiline koostis (Mäemets, 1977).

Aastal 1964 rajati järvestikust ida poole Oru turbaväli ja ehitati turbabriketitehas, et kasutada ära enne põlevkivi kaevandamist heade omadustega rabaturvas (Ilomets et al, 1987). Turbavälja kuivendamine põhjustas veetaseme languse selle lähedal asuvates järvedes. Näiteks Liivjärve veetase alanes aastatel 1960–1975 kahe meetri võrra (Vartsen 1989; Ideon ja Pöder 1996). Turba kaevandamine on jätkunud tänapäevani ning kavandatakse selle suurendamist (Kundla, 2017). Eesti Energia esindaja Kalmer Sokmani sõnul oleks sel viisil võimalik põlevkivi kiiremini alalt välja kaevandada ja seejärel lasta põhjaveetasemel taastuda ning lõpetada aastakümnetepikkune madala põhjaveetaseme ebasoodne mõju järvestiku idaosa järvedele.

Samuti 1964. aastal avati järvestiku keskosas Pannjärve liivakarjäär. Esialgu toimus kaevandamine põhjaveetasemest kõrgemal, mistõttu sellel ei olnud järvedele mingit mõju. Kuid alates 1979. aastast on liiva kaevandatud põhjaveetasemest madalamal hüdropumpamise teel (Ideon ja Pöder 1996). Praegu kaevandamine jätkub ning on moodustunud 45 ha suurune tehisjärv (joonis 1). Karjääril on olnud teatud mõju põhjaveetasemele ja järvestiku keskosas järvedele. Kõige aktiivsema kaevandamise aastatel imbus karjääri väljakaevandatud liiva asemele märkimisväärne kogus põhjavett, ~1000 m³/öp (Vartsen, 1989) ning lisaks toimub järve pinnalt suurem aurumine kui maa-

pinnalt. Arvestades Kurtna piirkonnas veekogudelt keskmiseks auramiskihiks 650 mm/a (joonis 5) ja karjäärijärve pindalaks 45 ha, siis aurub selle pinnalt aastakeskmisena 800 m³/d. Sama suurelt maismaa-alalt auruks hinnanguliselt kuni 500 m³/d. Seega ilma karjäärta oleks sademevee infiltratsioon ülemisse põhjaveekihti aastakeskmisena ca 300 m³/d suurem kui praegu.

Kõige hilisem ning suurimal määral järvede ja Kvaternaari põhjaveekihi taset mõjutavaks rajatiseks vaadeldaval alal on Vasavere põhjaveehaare, millega alustati põhjaveevõttu 1972. aastal (Ideon ja Pöder 1996). Vasavere veehaarde 14-st põhja-lõuna suunaliselt paigutatud puurkaevust (joonis 1) suunatakse vesi Jõhvi ning Kohtla-Järve linna Ahtme ja Oru linnaosade olmeveega varustamiseks. Aastast 2006 on suurim lubatud veevõtt 8000 m³/d (Ida-Viru maakonna... 2006). Kogu kasutamisperioodi jooksul on veevõtt kõikunud 4000 m³-st ööpäevas kuni 10 000 m³-ni ööpäevas (joonis 2). Viimati toimus oluline põhjaveevõtu suurenemine 2012. aasta suvel, pärast puurkaevude rekonstrueerimist. Kui perioodil juuni 2011 kuni mai 2012 oli keskmine veevõtt 4190 m³/d, siis ajavahe-mikul juuni 2012 kuni mai 2013 oli see 6340 m³/d ehk suurenemine 51%. Põhjaveevõtt on oluliselt mõjutanud veetaset järvestiku keskosa järvedes.



Joonis 2. Aastakeskmise põhjaveevõtt Vasavere põhjaveehaardega perioodil 1972–2017 Eesti Geoloogiateenistuse ja vee-ettevõtte OÜ Järve Biopuhasti andmeil.

Esimest korda tõusis Kurtna maastiku ja järvede kaitse ning üha intensiivistuva looduskasutuse vaheline konflikt esile 1970. aastatel, kui limnoloogid esitasid ettepanekud järvestiku range kaitse alla võtmiseks ning kaevandamise ja veevõtu lõpetamiseks järvestiku läheduses (Mäemets, 1977). 1977. aastal koostati projekt, et rajada Vasavere veehaarde varude täiendamiseks filtratsioonibasseinid, kuhu pumbata vett Kurtna Suurjärvest (Metslang ja Metslang, 1977). Seda plaani ei viidud ellu.

1980ndate keskel viidi järvestikus läbi põhjalikud erinevaid maastikukomponente hõlmavad uuringud (Ilomets 1987; 1989), mille tulemused aitasid kaasa maastikukaitseala rajamisele 1987. aastal. See aga ei lõpetanud ühtegi järvestikku mõjutavat tegevust. Kaitseala loomise mõju oli pigem selles, et plaanid kaevandada põlevkivi järvestikule veel lähemal või ammutada veel rohkem põhjavett, ei saanud teoks.

1990. aastate esimeses pooles viidi läbi USA Keskkonnakaitse Ameti kaasrahastatud keskkonnaekspertiis Kurtna piirkonna kaevandamisalade järvestikule avalduva mõju väljaselgitamiseks ja leevendamiseks (Ideon ja Pöder 1996). Töös anti soovitusi seirevõrgustiku rajamiseks ja pakuti leevendusmeetmeid inimõju vähendamiseks. Taaskord jäid enamik väljapakutud plaane paberile, peamiselt Eestit 1990ndate lõpus tabanud majanduskriisi tõttu.

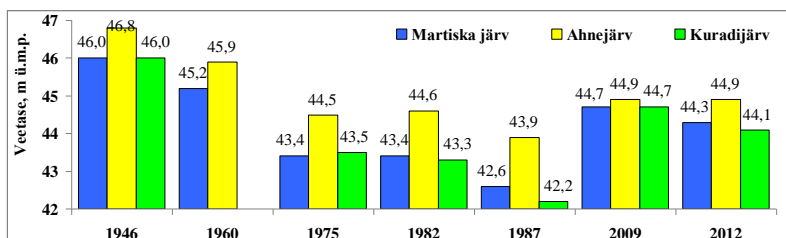
Aastatel 2010–2015 toimusid käesoleva artikli autori magistri- ja doktoritöö (Vainu 2011; Vainu 2018) koostamise raames uuringud, et selgitada varem lõpliku vastuseta jäänud küsimustest ajendatuna Martiska, Ahne- ja Kuradijärve veetaseme kõikumise põhjused. Lisaks sellele oli vaja selgitada suurenenud põhjaveevõtu mõju järvestiku keskosa põhjaveetaseme ja liikumissuuna muutustele ning Martiska järvega seotud põhjaveevahetust.

Ajaloolised veetaseme kõikumised

Kurtna järvestiku järvedes ei olnud enne 2012. aastat läbi viidud regulaarseid veetaseme vaatlusi, kuid mõningaid veetaseme andmeid erinevaist kümnenditest on võimalik kirjalikest allikatest leida. Nende põhjal on Kurtna järvestiku keskosas asuvatel Martiska,

Ahne- ja Kuradijärvel alates 1946. aastast esinenud suured veetaseme kõikumised. Ahnejärvel on need ulatunud 2,9 m, Martiska järvel 3,4 m ja Kuradijärvel 3,8 m-ni (joonis 3).

Veetaseme muutuse põhjuste väljaselgitamiseks kasutati järvede veebilansi mudeli (joonis 4) abil läbi viidud simulatsioone (Vainu ja Terasmaa 2013), mille tulemused näitasid esmalt, et kõigi kolme järve veebilansi mõjutab kõige enam põhjavee sisse- ja väljavool. Põhjavesi moodustas 2009. aastal järve sisenevast ja väljuvast veest Kuradijärves ca 80%, Ahnejärves 75% ja Martsika järves 65%.

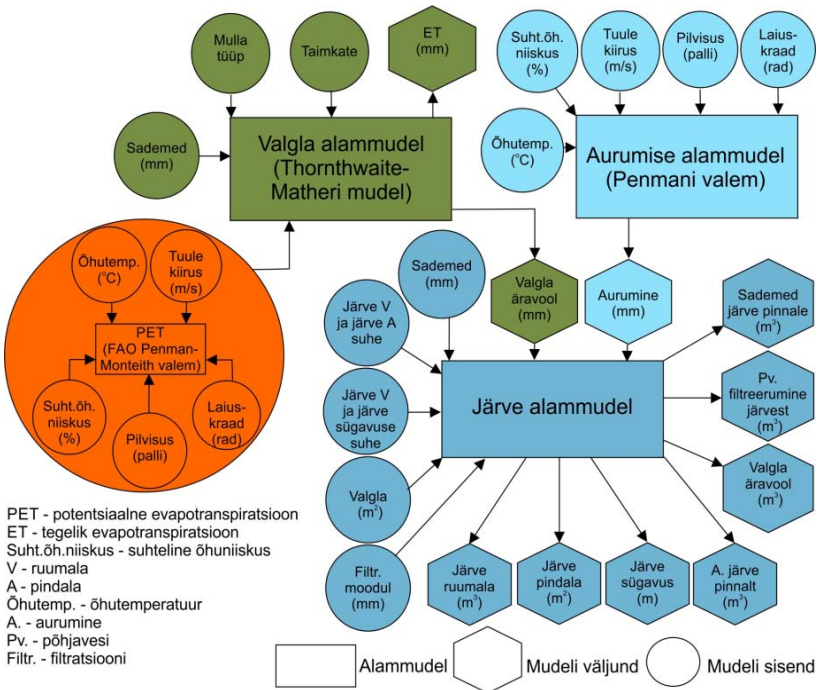


Joonis 3. Martiska, Ahne- ja Kuradijärve teadaolev veetase perioodil 1946–2012. Andmed pärinevad järgmistest allikatest: 1946., 1975., 1982. ja 1987. aasta Vartsen, 1989; 1960. aasta Ideon ja Pöder, 1996; 2009. aasta veetasemed on tuletatud Maa-ameti maikuus toimunud LiDARi mõõdistamise põhjal järve polügooni sisse jäänud kõrguspunktide keskmistest kõrgustest; 2012. aasta veetase on mõõdetud diferentsiaal-GPS-iga.

Perioodil 1946–1960 mõjutas järvede veetaseme langust nende valglal kasvanud mets. Sõja ajal paljaks põlenud nõmmemetsa asemele kasvas paarikümne aastaga noor männimets ning suurenenud transpiratsiooni tõttu aurus järvede valglale langenud sademeveest ära rohkem kui varem. Seetõttu jõudis ka järvedesse vähem vett, mis tõi kaasa mõningase veetaseme languse. Mõju võisid avaldada ka ilmastikutingimused, kuid nende kohta sellest perioodist mõõtmisandmed puuduvad.

Olulisim järvede veetaseme langus toimus 1970ndate alguses ehk vahetult pärast Vasavere veehaarde rajamist ning enne, kui liiva kaevandamine Pannjärve karjääris jõudis allapoole põhjavee taset

(joonis 3). Seega oli selle perioodi peamine järvede veetaseme languse põhjustaja veevõtu mõjul moodustunud põhjavee alanduslehter. Veevõtt saavutas ametlikel andmetel maksimumi 1990. aastate keskpaigas, kuid selle aja kohta puuduvad järvede veetaseme mõõtmisandmed. Tuleb arvestada, et Vasavere veehaarde veevõtu varasemad ametlikud andmed ei pruukinud vastata tegelikele ning veevõtt võis 1980. aastatel olla ka suurem kui sellele järgneval kümnendil.

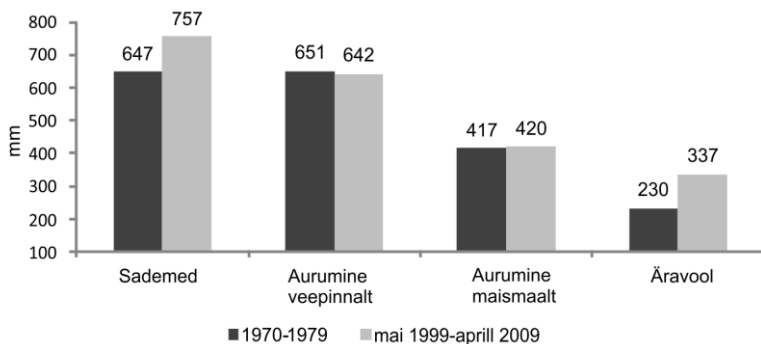


Joonis 4. Uuringus kasutatud veebilansi mudeli struktuur ning selle sisend- ja väljundparameetrid.

21. sajandi alguses veevõtt oluliselt vähenes ning järvede endine veetase enam-vähem taastus 2009. aastaks. 2000ndate lõpus oli veetase isegi kõrgemal kui 1970ndate keskel (joonis 3), kuigi Vasavere veehaarde veevõtt vähemalt ametlikel andmetel oli neil perioodi-

del praktiliselt ühesugune – 4500–5500 m³/d (joonis 2). Läbiviidud simulatsioonid näitasid, et 2009. aasta kõrgem veetase 1970ndatega võrreldes võis olla põhjustatud sellest, et 21. sajandi alguses oli sademeid rohkem, kuid aurumine oli 1970ndatega võrreldes sama suur, mistõttu nii pindmine kui ka maasisene sissevool järvedesse oli varasemast tõenäoliselt suurem (joonis 5).

Ahnejärve veetase muutus kogu vaadeldud perioodi jooksul oluliselt vähem kui Martiska ja Kuradijärve veetase. Selle põhjuseks oli Ahnejärve paiknemine veehaarde puurkaevudest ning põhjavee alanduslehtrist kaugemal võrreldes teiste järvedega. Olulise osa Ahnejärve veetaseme taastumisest 1980ndate lõpust kuni 2009. aastani saab kanda ilmastikutingimuste muutumise arvele. Vahepealsetel aastatel vähenenud veevõttust tingitud põhjaveetaseme osaline taastumine puurkaevude vahetus läheduses Ahnejärveni peaaegu ei ulatunud.

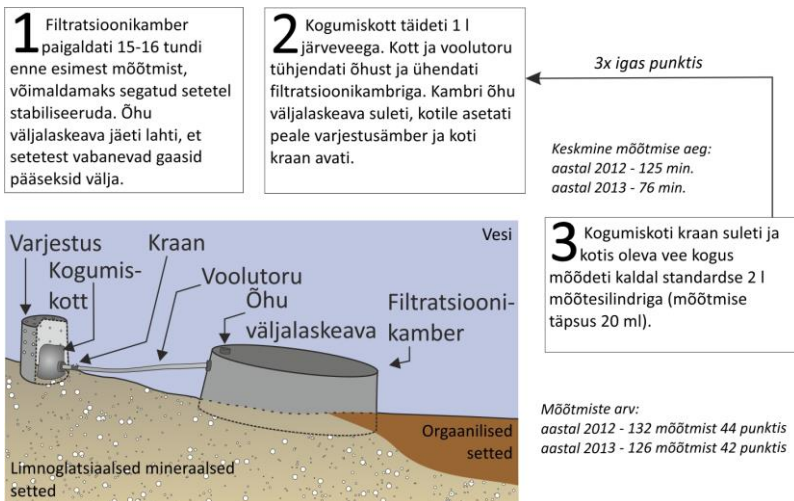


Joonis 5. Sademete ning aurumise ja äravoolu keskmine aastasumma perioodidel 1970–1979 ja mai 1999 kuni aprill 2009. Aurumise ja äravoolu andmed on leitud arvutuslikult. Arvutusmudeli sisendina kasutati Jõhvi ilmajaama sademete andmeid.

Veetaseme kõikumised 2012–2015

2012. aasta mais paigaldati mõnedele järvedele veetaseme mõõdulatid ja alustati veetaseme regulaarset (üldiselt kord kuus jäävabal perioodil) mõõtmist. Sama aasta suvel suurendati olulisel määral

Vasavere veehaarde veevõttu (joonis 2). See võimaldas jälgida suurenenud põhjaveevõtu otsest mõju järvestiku keskosa järvedele ja põhjaveetasemele, põhjavee liikumissuunale ning Martiska järve põhjaveevahetusele. Põhjavee režiimi uurimisel kasutati Vasavere põhjaveekogumi riikliku seire andmeid. Põhjaveetaseme interpoleerimisel ja liikumissuuna määramisel kasutati ArcGIS 10.1 tarkvara interpoleerimistöriista *Topo to Raster* ja põhjavee liikumissuuna leidmise tööriista *Darcy Velocity*. Põhjaveevahetust järve põhjas 2012. ja 2013. aasta juunis mõõdeti filtratsioonimõõturitega (joonis 6).

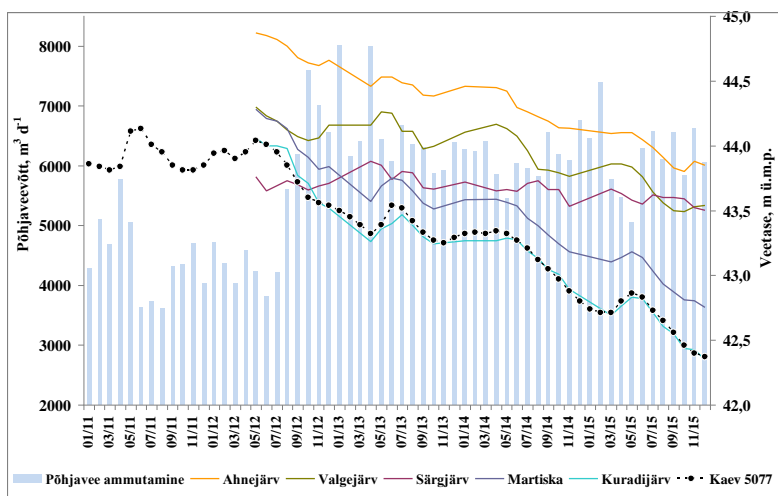


Joonis 6. Uuringus kasutatud filtratsioonimõõturi ehitus ning filtratsioonimõõtmiste protseduuri kirjeldus. Joonise kujundus Jaanus Terasmaa.

Filtratsioonimõõtur koosneb filtratsioonikambrist, kogumiskotist ja neid ühendavast voolikust ning mõõdab otse järve sisse või järvest välja voolava põhjavee kogust. Mõõtmiseks surutakse filtratsioonikamber, milleks käesoleval juhul oli ca 50 cm läbimõõduga plastmassist kaus, vett täis olekus tagurpidi järve põhjasettesse nii, et see jääb üleni vee alla. Kamber on vooliku kaudu ühendatud kraaniga suletava kogumiskotiga, millesse enne iga mõõtmist kallatakse teadaolev kogus vett ning tühjendatakse õhust. Seega, kui filtrat-

soonikambri all olevast järvepõhjast liigub põhjavesi järve, jõuab see kogumiskotti ning suureneb selles oleva vee hulk. Kui aga vesi liigub filtratsioonikambri all järvest põhjavette, siis väheneb mõõtmise jooksul kogumiskotis oleva vee hulk. Võrreldes kogumiskotis olevat vee hulka enne ja pärast mõõtmist, on võimalik teha kindlaks vee liikumise suund ning teades mõõtmise kestust ja filtratsioonikambri pindala, arvutada põhjaveevahetuse kiirus antud järvepõhja punktis. Tegemist on teadaolevalt ainsa seadmega, millega on võimalik põhjaveevahetust otseselt mõõta (Rosenberry et al, 2008).

Veetaseme mõõtmised Martiska, Kuradi-, Ahne-, Valge- ja Särgjärves näitasid, et maist 2012 kuni juunini 2013 alanes veehaarde lähedal oleva kolme umbjärve veetase 34–66 cm, samas kui veehaardest kaugemal asuva umbjärve – Valgejärve – veetase sama perioodiga ei muutunud (joonis 7). Samuti jäi muutumatuks läbi-vooljärve, Särgjärve veetase. Veehaarde lähedal olevate järvede veetasemega sarnaselt langes pool meetrit ka Kuradijärve kõrval oleva Vasavere põhjavee seirekaevu nr 5077 veetase.



Joonis 7. Vasavere veehaarde kuukeskmine põhjaveevõtt ja põhjavee seirekaevu nr 5077 veetase jaumbjärvede veetase jaanuar 2011 kuni detsember 2015 ning Ahnejärve, Valgejärve, Särgjärve, Martiska järve ja Kuradijärve veetase mai 2012 kuni detsember 2015.

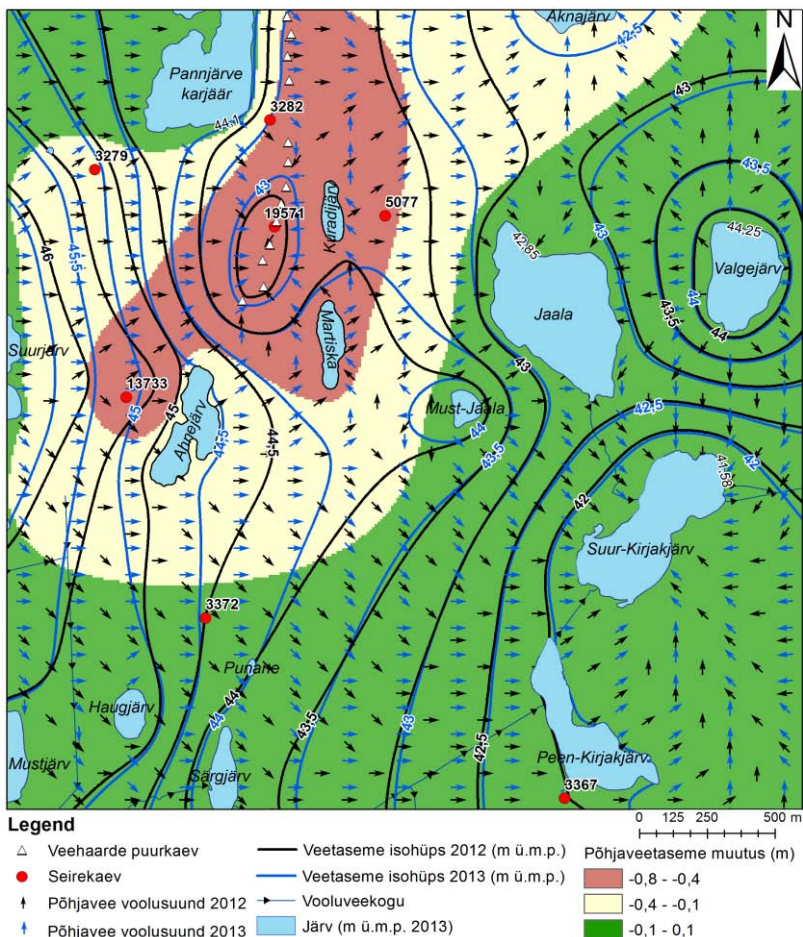
Interpoleeritud põhjaveetaseme kaart näitab, et põhjaveetaseme alanes puurkaevude lähedal aastaga enam kui pool meetrit, samal ajal kui Valgejärve ümbruses jäi see muutumatuks (joonis 8). Põhjavee liikumissuunad oluliselt ei muutunud, kuna veehaarde ümbruses liikus põhjavesi juba varem puurkaevude poole. Nii 2012. kui 2013. aasta juunis liikus põhjavesi Martiska järve lõuna- ja edelasuunal ehk Ahnejärve poolt ning järvest välja põhjasuunas veehaarde poole. Vaadeldaval perioodil põhjaveetaseme suurema languse piirkonnas koondus põhjavee liikumine mõnevõrra enam veehaarde poole. Kui 2012. aasta juunis oli järve läänekaldal põhjavee liikumissuund järvega paralleelne, siis 2013. aastal oli see sealgi selgemin suunatud veehaarde poole (Vainu ja Terasmaa, 2016).

Põhjavee suuremat liikumist veehaarde poole näitasid ka Martiska järve põhjas tehtud filtratsioonimõõtmised. 2012. aasta juunis toitis järvevesi põhjavett põhjakalda transekti kaldapoolses osas ning ülejäänud transektide kaldapoolses osas oli põhjavee liikumine kas kergelt või tugevalt järve sisse (joonis 9). Kõige intensiivsem põhjavee sissevool esines kogu lõunapoolse transekti ulatuses. Aasta hiljem ehk 2013. aasta juunis liikus vesi järvest põhjavette taas peamiselt põhjapoolse transekti kaldapoolses osas. Erinevalt aasta varasemast toimus aga ka läänekalda transekti kaldapoolses osas nõrga sissevoolu asemel nõrk väljavool.

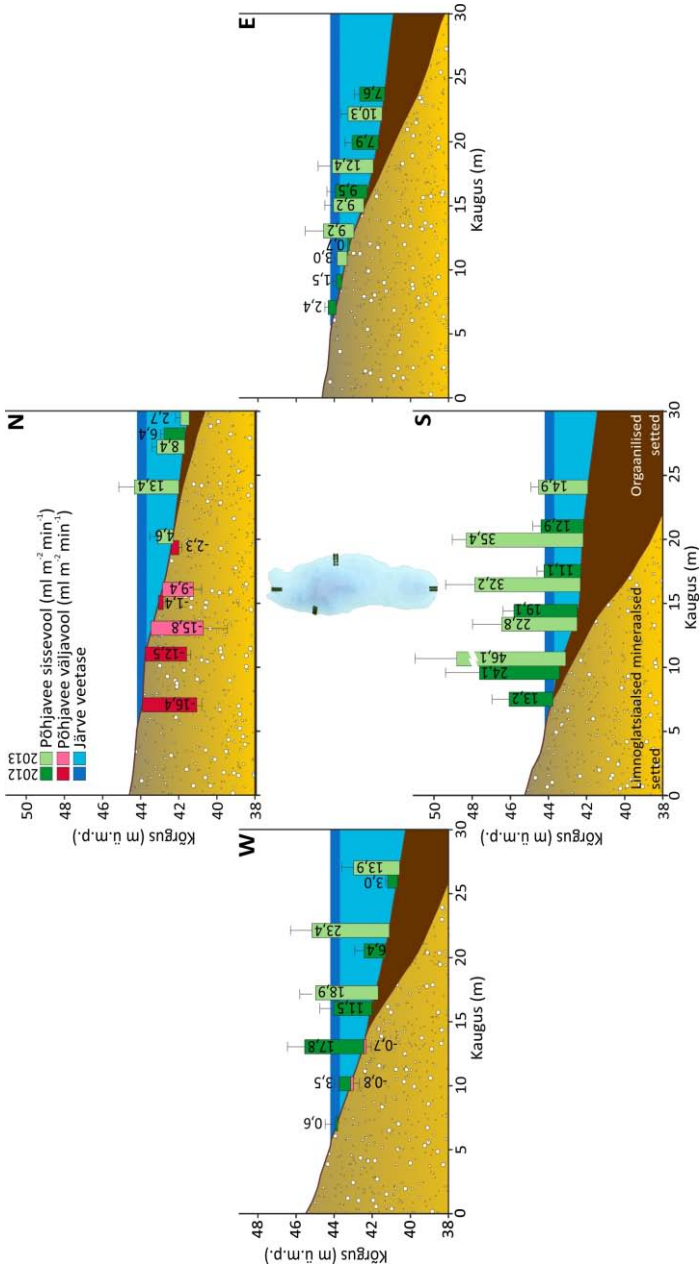
Seega tõi aasta jooksul suurenenud põhjaveevõtt kaasa alanduslehtri laienemise, mis omakorda põhjustas Martiska järves põhjavee väljavooluala laienemise lääne suunas. Põhjavee väljavooluala laienemine võimaldas suuremal hulgal järvevee imbumist põhjavette, mis tõi kaasa järve veetaseme languse. Sarnased protsessid toimusid suure tõenäosusega ka Kuradi- ja Ahnejärves. Kuna Kuradijärv asub veehaarde lähemal ja Ahnejärv kaugemal, siis veevõtu mõju ja veetaseme alanemine oli Kuradijärves suurem ja Ahnejärves väiksem.

Järvede veetaseme jätkas aga alanemist järgneva pooleteise aasta jooksul, kuigi põhjaveevõtt püsis stabiilne. Martiska, Kuradi- ja Ahnejärve veetaseme oli 2015. aasta detsembris, võrreldes 2013. aasta juuniga, vastavalt 100, 105 ja 68 cm madalam (joonis 7). Lisaks hakkas alates 2014. aasta kevadest alanema Valgejärve veetaseme. Põhjaveetaseme kaart 2015. aasta oktoobrist näitab samuti, et veetaseme oli veehaarde ümber jätkuvalt madalamaks muutunud ning kujunenud oli teinegi

põhjaveetaseme alanemise ala Valgejärve ümber (joonis 10). Kahe suure põhjaveetaseme alanemisala vahele jäi piirkond, kus põhjaveetaseme muutus oli tunduvalt väiksem. Seega pidi Valgejärve ümberruse põhjaveetaseme muutus olema tingitud (veel) millestki muust kui Vasavere veehaarde mõjust. Nende põhjuste väljaselgitamine jäi aga väljapoole läbiviidud uuringu eesmärke.



Joonis 8. Põhjavee tase ja liikumissuund Kurtna järvestiku keskosas juunis 2012 ja juunis 2013 ning põhjaveetaseme muutus sellel perioodil.

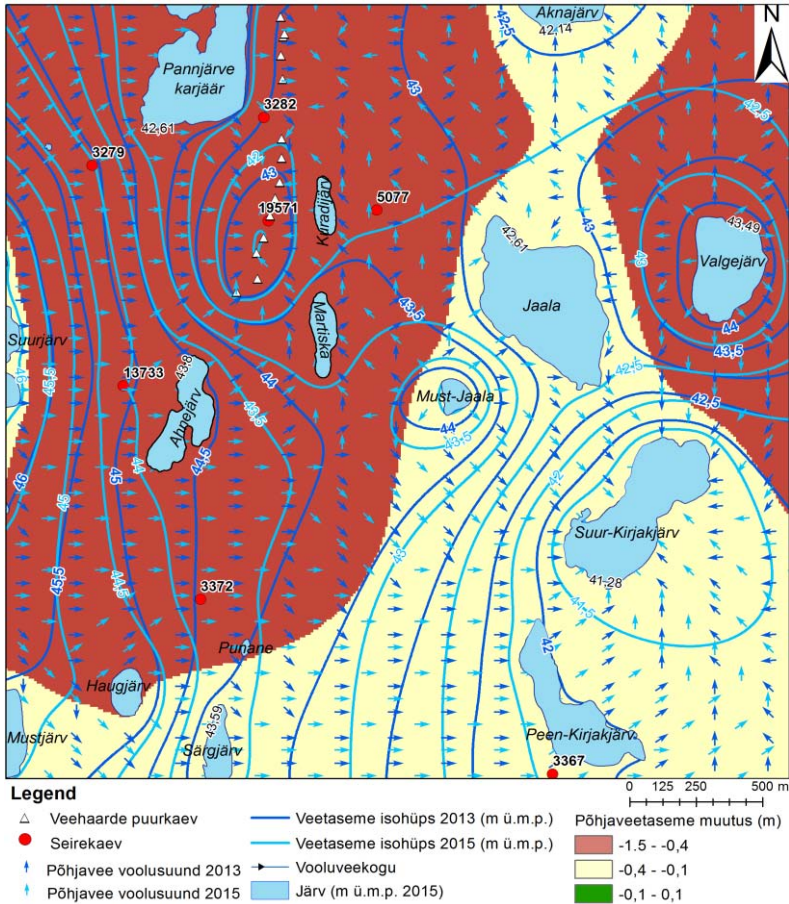


Joonis 9. Martiska järve vee filtratsiooniu suunad, keskmised kiirused ja standardvead põhja- (N), lõuna- (S), lääne- (W) ja idatransektil (E) juunis 2012 ja juunis 2013. Joonise kujundus Jaanus Terasmaa.

Jätkuvat põhjavee ja järvede veetaseme langust veehaarde ümbruses saab selgitada ilmastiku mõjuga põhjaveetoitele. Üldise hinnangu põhjaveetoite suuruse kohta saab anda sademete ja evapotranspiratsiooni vahena. Kui evapotranspiratsiooni tase ületab sademete hulka, siis sademevesi põhjaveevaru täiendada ei saa, vaid aurub ära ning tegemist on kuiva aastaga. Kui sademete kogus on evapotranspiratsioonist suurem, jätkub vett ka põhjaveevaru täiendamiseks. Mida suurem see ülejääk on, seda niiskem on aasta.

Arvutuslikult on tegeliku evapotranspiratsiooni asemel lihtsam leida potentsiaalse evapotranspiratsiooni (PET) tase. ÜRO Toidu- ja põllumajandusorganisatsioon (FAO) on soovitanud kasutada Penman-Monteithi valemit (Allen et al, 1998), mille abil saab leida PETi ühtlase rohuga kaetud pinnalt, võttes arvesse koha õhutemperatuuri, õhuniiskust, tuule kiirust ja päikesepaiste kestust. Sellele nn. referents-taimkattele arvutatud PET-i nimetatakse referents-evapotranspiratsiooniks (RET). Teistsuguse taimestikuga pinnalt võib PET olla sõltuvalt taimestiku omadustest suurem või väiksem, kuid ilmastikutingimuste muutus mõjutab PET-i taimkattetüübist olenemata. Lisaks kasutatakse okaspuumetsa puhul taimestikukoefitsienti 1,0 (Allen et al, 1998) ehk okasmetsades $RET = PET$. Seega kasutati käesolevas uurimistöös aastate 2011–2015 põhjaveetoite hindamisel FAO Penman-Monteithi valemiga leitud RET-i väärtusi.

Tulemused näitavad, et alates 2011. aasta juunist oli iga järgmine aasta eelmisest kuivem (tabel 1). Sademeid oli aasta-aastalt järjest vähem, kuid referents-evapotranspiratsiooni määr ei vähenenud. Seega oli kahel viimasel aastal potentsiaalne põhjaveetoide nullilähedane või miinusmärgiga. Tegelikuses tähendab see, et kui esimesel kahel aastal jätkus aasta jooksul langenud sademetest põhjaveevaru taastumiseks, siis alates 2013. aasta suvest kuni 2015. aasta suveni sademevesi põhjaveekihini enam ei jõudnud ning põhjaveevaru täiendust ei saanud. Samal ajal põhjavee väljapumpamine jätkus, mistõttu põhjaveevaru jätkuvalt vähenes ning langes ka põhjaveetaseme ja sellega seotud järvede veetaseme. Ilma põhjaveevõtuta oleks nii põhjaveetaseme kui järvede veetaseme alanemine jäänud tõenäoliselt samasse suurusjärku Jaala ja Aknajärve ümbruses toimunud muutusega ehk kuni 0,4 m. Seega põhjustas järvede olulise veetaseme alanemise aastail 2012–2015 põhjaveevõtu ja väheste sademete kumulatiivne mõju.



Joonis 10. Põhjavee tase ja liikumissuundad Kurtna järvestiku keskosas juunis 2013 ja oktoobris 2015 ning põhjaveetaseme muutus sellel perioodil.

Vaadates Vasavere põhjavee seirekaevu nr 3372 veetaseme muutusi ja võrreldes neid potentsiaalse põhjaveetoite ja põhjaveevõtuga pikemal perioodil, on selge, et Kurtna järvestiku keskosa järvede veetaseme peamised mõjutajad on olnud põhjaveevõtt. Peakomponentanalüüsi graafikult (joonis 11) on näha, et põhjaveetaseme ja -võtu vektorid on suunatud vastassuunas, mis tähendab nende tugevat

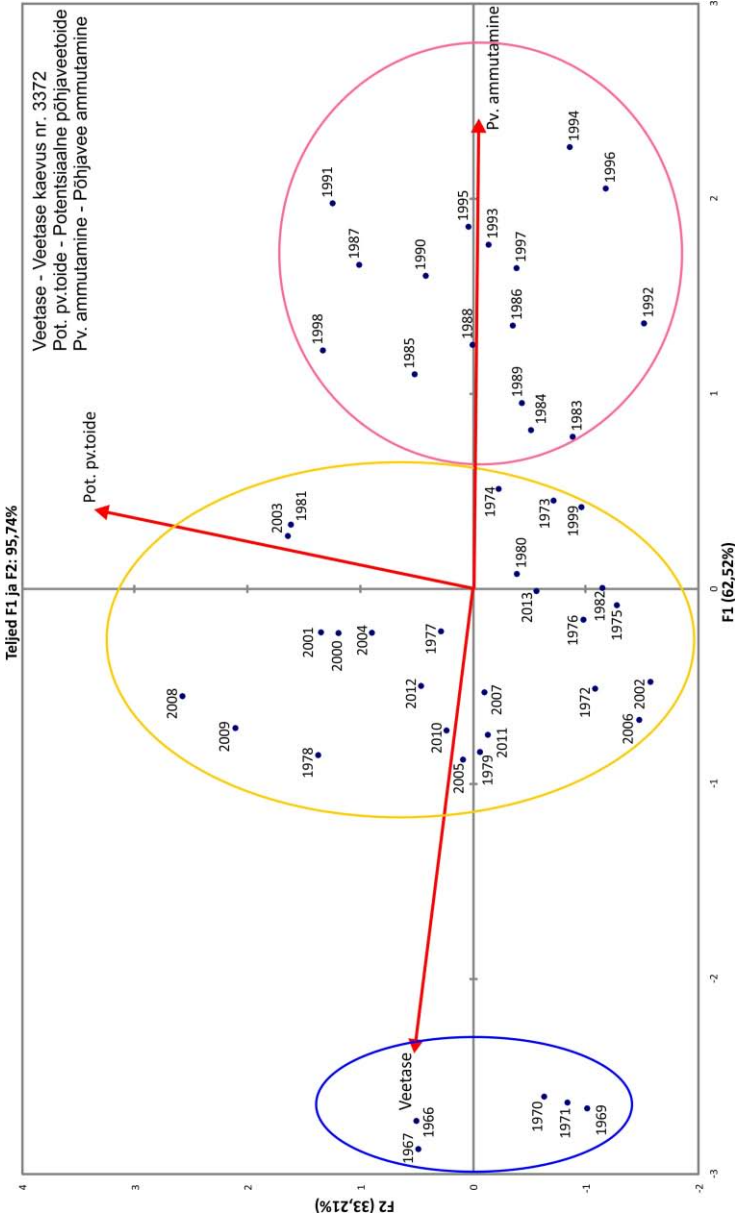
negatiivset korrelatsiooni. Potentsiaalse põhjaveetoite vektor on aga nendega peaaegu risti, mis tähendab, et nii veevõtu kui veetaseme seos ilmastikuoludega on nõrk.

Tabel 1. Aasta sademete ning arvutuslikud referents-*evapotranspiratsiooni* (RET) ja potentsiaalse põhjaveetoite (PPT) kogused juuni 2011 – mai 2015. Sisendina kasutati Jõhvi ilmajaama andmeid.

Näitaja	06.11–05.12	06.12–05.13	06.13–05.14	06.14–05.15
Sademed (mm)	779	748	677	550
RET (mm)	647	603	672	660
PPT (mm)	132	145	5	-110

Eelnev kinnitab, et enne põhjaveevõtu algust (1966–1971) oli põhjaveetaseme kõrgeim, sõltumata sellest kui palju jätkus sademevett põhjaveevaru toiteks – sinine ring joonisel 11. Kõige suurema veevõtuga perioodil – 1980. aastate lõpus ja 1990. alguses oli veetaseme aga madalaim, sõltumata olulisel määral ilmastikutingimustest – roosa ring joonisel 11. Üksnes keskmise veevõtuga aastatel on ilmastikuolude mõju olnud suurem. Suurema sademevee ülejäägiga aastad on kaasa toonud mõnevõrra kõrgema põhjaveetaseme ja väiksema sademevee ülejäägiga aastail on esinenud mõnevõrra madalam veetaseme – kollane ring joonisel 11.

Kuna seirekaevu nr 3372 kuukeskmine veetaseme korreleerub perioodil mai 2012 kuni detsember 2015 tugevalt Martiska järve ($r = 0,94$) ja Kuradijärve ($r = 0,91$) veetasemega, siis on alust järeldada, et järvede veetaseme puhul kehtivad samad seosed.



Joonis 11. Põhjavee seirekaevu nr 3372 aastakeskmise veetaseme, Vasavere veehaarde aastakeskmise veevõtu ja aasta summaarse potentsiaalse põhjaveetoidete peakomponentanalüüsi tulemused. Värviliste ovaalide selgitus on tekstis.

Kokkuvõte

Eesti oludes unikaalset Kurtna järvestikku on juba peaaegu kolmveerand sajandit tugevasti ohustanud erinev inimtegevuse mõju. Aastatel 2010–2015 järvestiku keskosas olevate umbjärvede piirkonnas läbi viidud uuring tõestas, et Martiska, Kuradi- ja Ahnejärve veetaset ja sellega ka järvede seisundit on kõige enam mõjutanud Vasavere veehaarde põhjaveevõtt. Ilmastikutingimuste ehk märjemate ja kuivemate aastate vaheldumine on põhjaveevõtu mõju kas võimendanud või leevendanud. Otsustamine, kumb on ühiskonna jaoks olulisem ja kallim lahendus, kas järvede seisundi parandamine ja veevarustuse ümberkorraldamine või veevarustuse olukorra säilitamine ning järvede seisundi jätkuv halvenemine, ootab 2019. aasta seisuga alles ees.

Kirjandus

Allen, G.R., Pereira, S.L., Raes, D., Smith, M. 1998. Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and drainage paper 56.

Aruniit, V. 1961. Kurtna ja Kontso järvede veevarude suurendamiseks teostatud uurimistööde materjalid. Aruanne. Käsikiri Keskkonnaagentuuri arhiivis.

Erg, K. 1987. Vasavere ürgoru hüdrogeoloogilised tingimused. – Ilomets, M. (toim). Kurtna järvestiku looduslik seisund ja selle areng I, 79–84.

Ideon, T, Pöder, T. 1996. Keskkonnaekspertiis. Kurtna piirkonna tootmisalade mõju järvestiku seisundile. Käsikiri Tallinna Ülikooli ökoloogia keskuses.

Ida-Viru maakonna põhjaveevarude kinnitamine. 2006. Keskkonnaministri käskkiri 6.04.2006 nr. 409 (https://www.envir.ee/sites/default/files/2006_kk_ida_virumaa.pdf).

Ilomets, M. (toim). 1987. Kurtna järvestiku looduslik seisund ja selle areng. I.

Ilomets, M. (toim). 1989. Kurtna järvestiku looduslik seisund ja selle areng. II.

- Ilomets, M., Paalme, G., Punning, J.-M.** 1987. Kurtna järvestiku seisund – uurimise eesmärk, strateegia ja võimalused. – Ilomets, M. (toim). Kurtna järvestiku looduslik seisund ja selle areng. I, 8–14.
- Karukäpp, R.** 1987. Mandrijää Kurtna maastike kujundajana. – Ilomets, M. (toim). Kurtna järvestiku looduslik seisund ja selle areng. I, 21–24.
- Kivioja, K.** 2017. Kurtna järvestiku hüdroloogilise võrgustiku ajalooline areng. Bakalaureusetöö Tallinna Ülikoolis.
- Kont, A., Arold, I.** 1987. Kurtna mõhnastiku reljeefi põhijooni. – Ilomets, M. (toim). Kurtna järvestiku looduslik seisund ja selle areng I, 25–31.
- Kundla, R.** 2017. Eesti Energia plaanib hakata turvast kaevandama. err.ee 14.11.2017 (<https://www.err.ee/642660/eesti-energia-plaanib-hakata-turvast-kaevandama>).
- Kutsar, R.** 2017. AS Enefit Kaevandused Estonia kaevanduse maavara kaevandamisloa KMIN-054 pikendamise taotluse keskkonnamõju hindamine. Aruanne. (https://www.keskkonnaamet.ee/sites/default/files/estonia_pikendamise_kmh_aruanne_avalikustamisele_04-08-17.pdf).
- Metslang, M., Metslang, T.** 1977. Kaalutlused põhjavee tehisvarude loomiseks Kurtna-Vasavere maetud ürgorus. Aruanne. *Käikiri Keskkonnaagentuuri arhiivis*.
- Metsur, M., Kaljuste, M., Tamm, I., Toomik, A., Kukk, R.** 2015. Eesti Energia Kaevandused AS kaevandamislubade KMIN-073, KMIN-046, KMIN-074 ja KMIN-087 muutmise ja kaasneva keskkonnamõju hindamise (KMH) aruanne. Töö nr. 15/1416. (https://www.envir.ee/sites/default/files/narva_kmh_05.06.2015_avalikustamiseks-vaike.pdf).
- Mäemets, A.** 1966. Märkmeid Alutaguse järvedest. – Eesti Loodus, 2, 73–78.
- Mäemets, A.** 1968. Eesti järved.
- Mäemets, A.** 1977. Eesti NSV järved ja nende kaitse.
- Mäemets, A.** 1987. Kurtna järvestiku unikaalsusest, tüpoloogias, muutmise ja kaitsest. – Ilomets, M. (toim). Kurtna järvestiku looduslik seisund ja selle areng. I, 165–171.
- Perens, R., Savitski, L., Savva, V., Jaštšuk, S., Häelm, M.** 2012. Põhjaveekogumite piiride kirjeldamine ja põhjaveekogumite hüdrogeoloogiliste kontseptuaalsete mudelite koostamine.
- Punning, J.-M., Boyle, J.F., Alliksaar, T., Tann, R., Varvas, M.** 1997. Human impact on the history of Lake Nõmmejärv, NE Estonia a geochemical and palaeobotanical study. – Holocene, 7, 91–99.

Reisenbuk, S., Mäemets, A., Jõgeva, A. 1989. Täiendavaid lähteandmeid Kurtna järvede suurtaimestiku monitooringuks. – Ilomets, M. (toim). *Kurtna järvestiku looduslik seisund ja selle areng. II*, 97–101.

Rosenberry, D.O., Labaugh, J.W., Hunt, R.J. 2008. Use of monitoring wells, portable piezometers, and seepage meters to quantify flow between surface water and ground water. – Rosenberry, D. O., Labaugh, J. W. (toim) *Field Techniques for Estimating Water Fluxes Between Surface Water and Ground Water*, 39–70 (<http://pubs.usgs.gov/tm/04d02/pdf/TM4-D2ALL.pdf>).

Savitski, L., Savva V. 2005. Kurtna-Vasavere veehaarde põhjaveevarude hindamine 2035. aastani. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn. Käsikiri Eesti Geoloogiateenistuses.

Sepp, M., Pensa, M. 2009. Põlevkivisaaga Narva karjääri maadel. – Eesti Loodus, 6, 14–19.

Vallner, L. 1987. Põhjavee bilanss ja selle tehismõjurid Kurtna mõhnastikus. – *Ilomets, M. (toim). Kurtna järvestiku looduslik seisund ja selle areng I*, 72–78.

Vainu, M. 2011. Häringute peegeldused järvede veebilansis Kurtna järvestu kolme umbjärve näitel. Magistritöö. Tallinna Ülikool.

Vainu, M., Terasmaa, J. 2013. Changes in climate, catchment vegetation and hydrogeology as the causes of dramatic lake-level fluctuations in the Kurtna Lake District, NE Estonia. – *Estonian Journal of Earth Sciences*, 63, 45–61.

Vainu, M. Terasmaa, J., Häelm, M. 2015. Relations between groundwater flow in an unconfined aquifer and seepage patterns in a closed-basin lake in glacial terrain. – *Hydrology Research*, 46, 325–342.

Vainu, M. Terasmaa, J. 2016. The consequences of increased groundwater abstraction for groundwater dependent closed-basin lakes in glacial terrain. – *Environmental Earth Sciences*, 75, 1–12.

Vainu, M. 2018. Groundwater–Surface Water Interactions in Closed-Basin Lakes: Example from Kurtna Lake District in Estonia. Doktoritöö. Tallinna Ülikool.

Vartsen, I. 1989. Melioratiivsete abinõude skeem optimaalse veerežiimi tagamiseks Kurtna järvestiku idapiiril. Aruanne. Käsikiri Keskkonnaagentuuri arhiivis.

Water-Level Changes in the Central Part of Kurtna Lake District and Their Causes

Marko Vainu

Summary

The Kurtna Lake District, situated in the northeastern part of Estonia, contains the largest number of lakes per km² in the country – 38 natural lakes in a 30 km² area. The unique area fell under severe anthropogenic influence in the middle of the 20th century and that has continued until the present day. Oil-shale, sand and peat mining, groundwater and surface water abstraction – all have been affecting the lakes in the district. Lake water levels have dropped, lake chemistries and consequently lake ecosystems have changed. For some lakes the effects have been larger, but some lakes have remained mostly unchanged. In 1987 a landscape protection area was formed, but that has not solved the problems.

Most affected have been ecologically valuable closed-basin lakes in the centre of the area – Martiska, Kuradijärv, and Ahnejärv. Their water level dropped up to 3.8 m from 1946 to 1987. Results of water-balance modelling showed that at the beginning of that period, an important driver for the water-level decrease was forest growth on the catchments. That caused higher evapotranspiration and less available water for the lakes. The most significant factor since 1972 has been groundwater abstraction. Meteorological conditions, i.e. water availability, have either mitigated (during wetter periods) or worsened (during drier periods) its effect.

Groundwater abstraction caused the formation of a cone of depression around the intake and forced the water of L. Martiska, L. Ahnejärv and L. Kuradijärv to seep towards the intake. Seepage measurements in the bottom of L. Martiska showed that outseepage occurs only in the northern part of the lake, which is closest to the intake. At the start of the 21st century the abstraction rate decreased and that allowed the lake levels to restore to a certain level. But since the summer of 2012 the abstraction rate increased again. The consequence of it was the deepening of the cone of depression

around the intake and an even further increase of the outseepage area of L. Martiska. That, in turn, enabled more water to seep out from the lake and lowered the lake level again. Altogether, the water levels of L. Martiska, L. Ahnejärv, and L. Kuradijärv dropped 1–1.5 m from May 2012 to December 2015. In addition to the increased groundwater abstraction rates, that drop was amplified by lower groundwater recharge caused by meteorological conditions.

The Kurtna Lake District is an area where the mostly abstract value of nature collides with the more material value of natural resources. Until the present day, decisions based on the material value have prevailed, and it remains to be seen whether the situation will change.

KLIIMA MÕJU OKASPUUDE RADIOALKASVULE PALUMETSADES

Maris Hordo

Sissejuhatus

Puude aastarõngaste mustris sisaldub informatsiooni keskkonnaningimuste muutuste ja toimumise kohta, andes ettekujutuse pikkaudel perioodidel toimunud sündmustest nende kasvukeskkonnas. Puude aastarõngaste uurimine aitab selgitada ja hinnata puu kasvu varieeruvust ajas, samuti ilmastiku ja kliimamuutuse mõju radiaalkasvule. Seega võib dendrokronoloogiat pidada üheks efektiivsemaks keskkonnamõjude hindamise meetodiks, kuna see võimaldab jälgida muutusi, mis on tingitud nii looduslikest kui ka inimtekkelistest teguritest.

Metsateaduses on jõutud tõdemuseni, et vajalik on klassikalised kasvukäigu uuringud kombineerida dendrokronoloogiliste meetoditega, mis võimaldavad ajas pikemalt tagasiulatuvalt uurida puude kasvu ja võimalike häiringute mõju (Hordo, 2011). Niisiis on võimalik analüüsida pikaajalisi muutusi, mis on talletatud puude aastarõngaste kasvumustris või kõrguskasvus. Kuna kõrguse juurdekasvu iga-aastane mõõtmine on keerukam ja aeganõudvam, siis peamiselt on kogutud puursüdamike andmeid radiaalkasvu uurimiseks ning pikaajalise kasvumuutuse analüüsimiseks erinevate puuliikide kohta mitmetest metsatüüpidest. Puistu kasvukäiku saab modelleerida erinevatel meetoditel, kusjuures meetodi valik sõltub eelkõige andmete iseloomust. Metsa püsiproovitükkide kordusmõõtmise tulemusel saadud takseertunnuste aegridu peetakse kõige

usaldusväärsemateks andmeteks puistu kasvukäigu uurimisel (Kiviste *et al*, 2015). Kuid vastavate aegridade koostamine on aeganõudev ja keerukas ning võrdlemisi pikk ajaline intervall mõõtmiste vahel ei võimalda kindlaks teha puude iga-aastast juurdekasvu ja seda mõjutavaid tegureid.

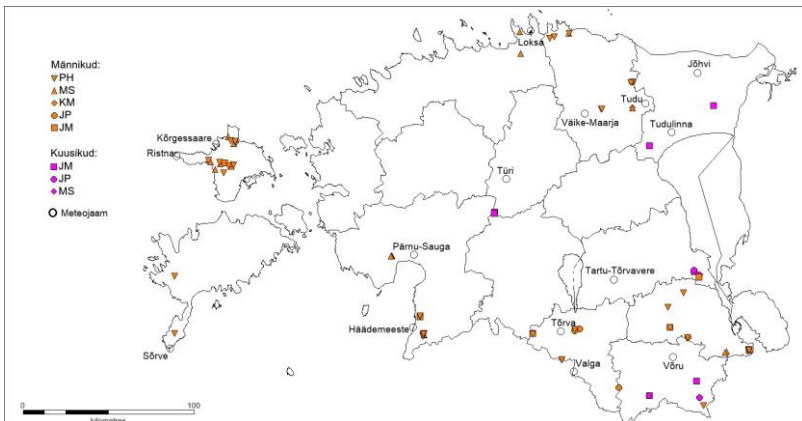
Metsanduse valdkonnas tegi algust dendrokronoloogiliste uurimustega metsanduskorüfee Erich Lõhmus, kes koostas männikute üldistatud dendrokronoloogilise skaala (1780–1983) (Lõhmus, 1992) ja kuusikute dendroskaala (1797–1979). Kuusikute üldistatud dendroskaalat ei jõudnud E. Lõhmus enam trükis avaldada. Nüüdseks on ilmunud mitmete Eesti autorite uurimistööd, mis käsitlevad kliima ja radiaaljuurdekasvu vahelisi seoseid Eesti okaspuu puistutes. Alar Läänelaid on koos kolleegidega (2012, 2015, Helama *et al*, 2016) koostanud harilikku männi ja kuuse pikaajalised kronoloogiad ning uurinud kliimafaktorite mõju puude radiaaljuurdekasvule. Henn Pärn (2002, 2003, 2008) vaatles oma dendroklimatoloogilistes uurimistöödes metsastatud karjääride ja luitestike männikuid ning analüüsis stressi mõju ja reaktsiooni puu aastarõngaste kasvumustris. Samuti on ilmunud Eestis viimase paarikümne aasta jooksul huvipakkuvaid uurimistöid (Ots ja Reisner, 2004; Padari ja Kiviste, 2005; Ots ja Reisner, 2007; Läänelaid *et a*, 2014; Strantsov ja Hordo, 2014; Potapov, 2016) kuivendatud alade puude radikaaljuurdekasvu ja kliima seoste kohta.

Puude kasvu reguleerivad otseselt valguse, vee (sademete) ja toitainete kättesaadavus ning (aktiivse) kasvuperioodi kestus. Kasvuperioodi alguseks loetakse aega, mil kümne päeva keskmine õhutemperatuur on püsivalt üle $+5^{\circ}\text{C}$. Seega algab Eestis kuuse ja männi kasv sõltuvalt ilmastikust enamasti aprilli III dekaadis. Lisaks nimetatud teguritele mõjutab puude kasvu ka liigisisene ja liikidevaheline konkurents ning mitmesugused häiringud (majandustegevus, sh raied, põlengud, putukarüüste). Mitmed metsaurijad on välja toonud, et boreaalses kliimavöötmes on viimastel aastakümnetel suurenenud puude juurdekasv. Alates 1960. aastatest on keskmine aastane aktiivne kasvuperiood pikenenud mõne päeva võrra, mis tuleneb otseselt õhutemperatuuri tõusust. Seega kliimamuutuse tõttu sademete ja temperatuurirežiim muutuvad ning selle tagajärjel toimub muutus ka metsapuude juurdekasvus.

Käesoleva artikli eesmärk on anda ülevaade, kuidas peamised kliimategurid mõjutavad palumännikutes ja -kuusikutes puude kasvu. Kuna puude kasvumuutused ei ole lokaalsed, siis kliimaatiliste muutuste mõju puude kasvule on uuritud laiemalt ehk regionaalselt. Eestit võib käsitleda dendrokronoloogilise dateerimise seisukohalt ühe regioonina, kuna puude aastarõngaste muustrid on sarnased. Samas võivad erineda tugevasti sama kasvukoha puude juurdekasvumuustrid, mistõttu on analüüsitavaid juurdekasvuseeriat jagatud nii kasvukohatüübiti kui ka piirkonniti.

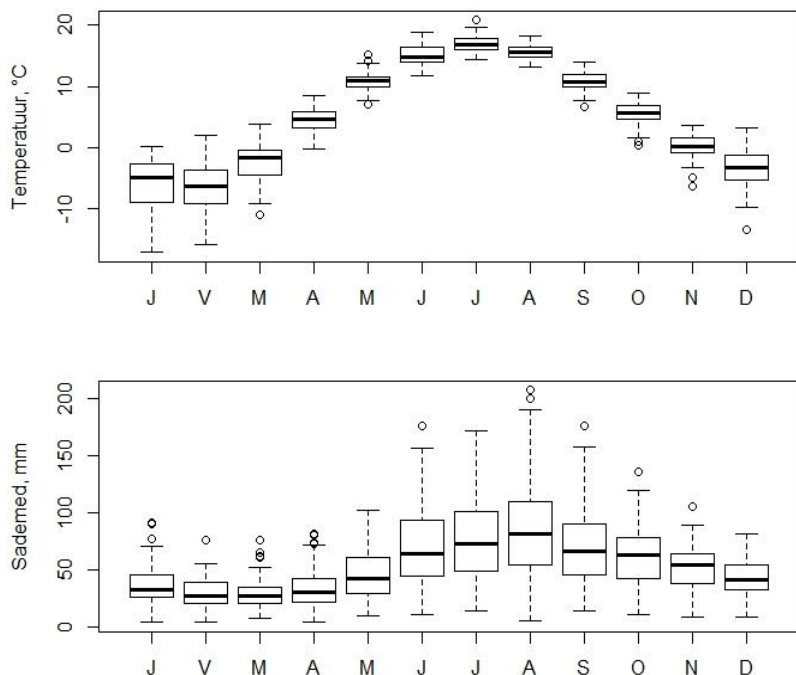
Materjal ja metoodika

Käesoleva artikli aluseks on mitmed rakendusuringud, mille käigus on kogutud männi- ja kuusepuudelt puursüdamikud. Üldse on aastail 2007 kuni 2014 kogutud üle 3400 puursüdamiku. Peamiselt koguti puursüdamikud 2007. ja 2008. aastal puistu kasvukäigu võrgustiku püsiproovitükkidelt (Kiviste et al, 2015). Uurimisalasid on rohkem Kagu-Eestis, Hiiumaal, Pandivere kõrgustikul ja Lahemaal (joonis 1).



Joonis 1. Puuliigiti ja kasvukohatüübiti kogutud puursüdamike uurimisalad palumetsades puude radiaalkasvu uuringuteks. JM – jänesekapsa-mustika, JP – jänesekapsa-pohla, KM – karusambla-mustika, MS – mustika ja PH – pohla kasvukohatüüp.

Kliimanäitajate ning männi- ja kuusepuude radiaaljuurdekasvu vahelise seose analüüsiks saadi vajalikud meteoandmed vaatlusperioodi 1946–2008 kohta Riigi Ilmateenistusest. Kasutati uurimusala lähima jaama kuukeskmise õhutemperatuuri ja kuu sademete summa andmeid. Joonisel 2 on toodud kliimanäitajad kõigi kasutatud meteojaamade keskmisena.



Joonis 2. Uurimustöös kasutatud meteojaamade kuu keskmise õhutemperatuuri (°C) ja sademete summa (mm) perioodil 1946–2008 sisseõhku muutlikkus. Kast diagrammi keskel näitab kvartiilhälvet (vastavalt ülemine ja alumine kvartiil) ning mediaani; 'vuntsid' näitavad suurimat ja väikseimat väärtust, täiendavad punktid ° tähistavad äärmusväärtusi.

Eesti metsades on enamuspoolsiks mänd (31,8%), sellele järgneb kask (29,5%) ja kuusk (18,5%). Palumetsad moodustavad 17,9% Eesti peamiste okaspuude puistutest (Aastaraamat 2018). Lõhmuse

(2004) tüpologia järgi jagunevad palumetsad vastavalt pohla (PH), jānesekapsa-pohla (JP), mustika (MS), karusambla-mustika (KM) ja jānesekapsa-mustika (JM) kasvukohatüüpideks. Tabelis 1 on toodud käesolevas artiklis kasutatud puurproovide peamised näitajad. Välitööde käigus koguti puurproovid puu rinnaskõrguselt (1,3 m maa-pinnast), kokku 1705 männilt ja 580 kuuselt, sh palumetsadest vastavalt 588 ja 132 proovi. Neist mõnede puude juurdekasvu mõõtmisandmed tuli hiljem välja jätta edasisest analüüsist.

Tabel 1. Männi- ja kuusepuistutest kogutud proovide ülevaade kasvukohatüüpi viisi. Lühendid: KU – kuusk, MA – mänd, JM – jānesekapsa-mustika, JP – jānesekapsa-pohla, KM – karusambla-mustika, MS – mustika ja PH – pohla. Ar.arv – aastarõngaste arv puurproovides: min – väikseim, kesk – keskmine, max – suurim, EPS – valimi suuruselt sõltuv kriteerium, mis näitab kui suurel osal prooviaala aastarõngaste seeriast on ühine varieeruvus (piirväärtus 0,85, kui alla selle arvatud väärtus, siis see andmestik jäetakse reeglina analüüsist välja).

Kasvu- koha- tüüp	Ala- de arv	Proo- vide arv	Kasvu- aastad	Ar. arv min;kesk; max	Kesk. ar. laius, mm	EPS
Kuusk						
JM	7	33	1853–2008	29; 64; 156	2,165	0,91
JP	2	15	1888–2008	61; 92; 121	1,829	0,86
MS	3	59	1807–2008	36; 109;198	1,313	0,90
Mänd						
JM	7	48	1906–2007	30; 66; 101	1,521	0,92
JP	7	51	1894–2007	17; 74; 114	1,981	0,96
KM	7	51	1979–2007	20; 43; 210	2,132	0,91
MS	21	150	1874–2007	20; 64; 133	1,567	0,97
PH	39	263	1872–2007	20; 56; 135	0,747	0,98

Välitöödel märgistati kõik puurproovid, järgnevalt laboris kleebiti proovid puidust alusele, märgistati ning lasti kuivada. Seejärel need lihviti (parema mõõtmistäpsuse saavutamiseks) ning mõõdeti

puurproovide aastarõngaste laius Lintab süsteemiga (TSAP-Win tarkvara) 1/100 mm täpsusega (Rinntech, 2003). Pärast mõõtmist algab tavaliselt kõige aeganõudvam osa – andmetöötlus, mis on kattuvdateerimine (Holmes, 1983). See on üks olulisemaid etappe, kuna kattuvdateerimisel pannakse paika mõõdetud aastarõngaste ajaline paiknemine. Tehakse kindlaks kalendriaastad, millal on aastarõngad moodustunud. Kattuvdateerimise tulemusena jäeti mõni puurproov edasisest andmeanalüüsist välja, kuna neil puudusid mõned segmendid, aastarõngad olid eristamatud või ei sobitunud laiuselt teiste proovide andmetega. Seejärel aastarõngaste mõõtmisseeriad standardiseeriti uurimisalade viisi ja koostati kasvukohatüüpide keskmised juurdekasvuindeksite seeriad.

Erinevate uurimistööde käigus on mõõtmisandmete standardiseerimiseks kasutatud kuuse- ja männiseeriatel mitmesuguseid detrendimise meetodeid. Käesolevas töös on kasutatud standardiseerimiseks negatiivset eksponentfunktsiooni, mis silub andmeid selleks valitud mudeliga. Analüüsiks kasutati vabavara R dplR paketti (Bunn *et al*, 2018). Standardiseerimine on oluline, kuna bioloogiline vananemine mõjutab puude radiaalkasvu ning on vajalik elimineerida nn müra, mis tekib pikaajaliste väliste signaalide ja puude vananemisest tingitud aastarõngaste kitsenemisest.

Äärmuslike kasvuaastate (kasvuhäiringuid põhjustavad näiteks põuane suvi, pikaajaline üleujutus, putukkahjustused, ebatavaliselt külm kevad jms) detekteerimiseks kasutati näitaasta analüüsi R'is *pointRes* paketti (van der Maaten-Theunissen *et al*, 2015). Seega näitaasta analüüsi eesmärgiks on leida puude aastarõngaste laiuse seeriastest sarnaseid signaale (sündmusaastaid), kus enamusel seeriastest esineb samaaegselt märkimisväärselt suurem või väiksem juurdekasv võrreldes eelmiste aastatega. Puuduvad aastarõngad ei ole silmaga nähtavad, vaid need tuleb leida kattuvdateerimisel ning tuleb märkida ära andmeseerias.

Näitaastate leidmiseks kasutati Cropper'i meetodit (1979), kus aastarõngaste mõõtmisseeriatel kasutatakse normaliseeritud libisevat 'akent'. Cropper'i meetodiga leitakse iga aasta kohta väärtus, normaliseerides üksikuid mõõtmisseeriaid libisevas 'aknas'. Sündmusaastate leidmiseks kasutatakse Cropperi väärtuste piirmäärasid, mis põhimõtteliselt kajastuvad standardhälbe väärtuses,

mis näitab erinevust üldisest keskmisest. Näiteks libisev 'aken' on võetud 5 aastat ja selle järgi leitakse eelnevate kasvuaastate standardhälvete keskmine ning kui see erineb näiteks vähemalt 1,5 korda võrreldava aasta standardhälbe väärtusest, siis märgitakse see aasta sündmusaastaks. Edasi näitaasta leidmiseks kasutatakse negatiivsete või positiivsete sündmusaastate kokkulangevat protsendimäära (piirväärtus 60%).

Ilmastiku mõju analüüsimiseks puude radiaalkasvule kasutatakse erinevaid statistilisi meetodeid. Levinuim meetod on korrelatsioonanalüüs, et teha kindlaks temperatuuri ja sademete mõju puude radiaalkasvule, kasutades selleks R'is *treeclim* paketi (Zang ja Biondi, 2015) vahendeid. Nimetatud pakett laseb valida kahe meetodi vahel – arvutab seosekordajad korrelatsioon- või vastusfunktsioonanalüüsi *bootstrap*-meetodil (Guiot, 1991; Remm jt, 2012). Viimastel aastatel on dendroklimatoloogilistes uuringutes *bootstrap*-meetodit aina laialdasemalt kasutatud, sest seda soovitakse rakendada siis, kui hinnatava parameetri jaotus ei ole teada, jaotus on keerukas või valimi maht on täpsemate meetodite rakendamiseks liiga väike (Zang ja Biondi, 2015). Vabavara R pakettis *treeclim* kasutatakse korrelatsiooni- ja vastuskordajate (Pearsoni korrelatsioonikordaja ja vastusfunktsiooni kordaja) leidmiseks algse mõõtmisandmestiku alusel. Töös kasutati vastavusfunktsiooni (mitmese regressioonanalüüsi meetod), mis kasutab kuude kliimaandmete peakomponente aastarõngaindeksite hindamiseks. Edasiseks kliimaanalüüsiks on männi- ja kuuseandmed grupeeritud kasvukohatüüpide ja piirkondade viisi.

Äärmuslikud kasvuaastad

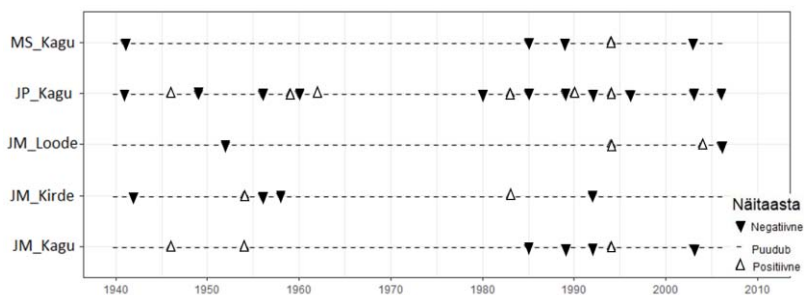
Senised tulemused on näidanud, et puude aastarõngaste kasvu- mustris on võimalik selgelt eristada mõne üksiku kalendriaasta juurdekasv. Joonisel 3 ja 4 on toodud piirkonniti palumetsa kuuse ja männi üksikaastate analüüsi tulemused alates 1940. aastast.

Kuusikutes on olulisemad ebasoodsad kasvuaastad 1985, 1989, 1992 ja 2003 ning soodne kasvuaasta 1994. Soodsaid ja ebasoodsaid kasvuaastaid on viiel palukuusiku uurimisalal teisi, kuid

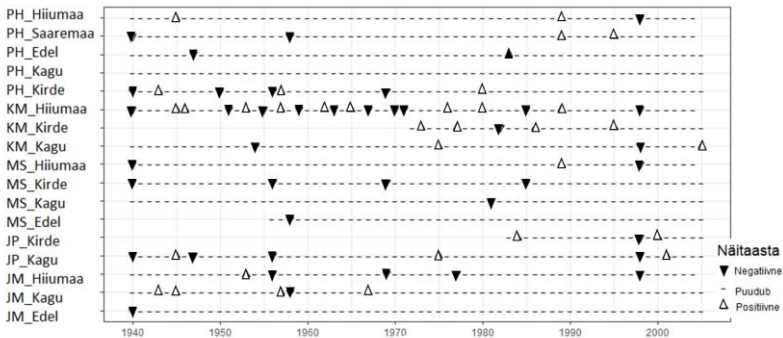
kindlasti mängib siin rolli nii keskkonnategurite (kasvukoht, ilmastik, häiringud, majandustegevus jms) mõju, kui ka piirkondlik eripära. Samas olenevalt puu asukohast puistus ei pruugi olla kõik puud ühtmoodi vastuvõtlikud kõikide keskkonnategurite muutustele.

Männi üksikaastate analüüsi tulemused on esitatud joonisel 4, kus on kokku 17 uurimisala grupeeritud piirkondade viisi. Siin on selgelt näha, et mõned andmerekad on teistest lühemad noorematest puistutest võetud proovide tõttu. Olulisemad ebasoodsad kasvuaastad on 1940, 1956 ja 1998, soodne aasta on 1945.

Aastarõngaste kasvumuster võib asukoha erinevuste tõttu tugevasti varieeruda, mida on näha ka saadud tulemustest. Teatavasti oli 1939/40. aasta talv äärmiselt pikk ja külm, mille mõju männi radiaalkasvule on rõhutatud meie regiooni varasemates uuringutes (Hordo *et al*, 2009; Hordo *et al*, 2011; Metslaid, 2017; Zunde *et al*, 2011; Vitas ja Erlickytè, 2007). Samas 2002. aasta põua mõju männi radiaalkasvule on täheldatud mitmetes uurimustes (Hordo *et al*, 2011; Henttonen *et al*, 2014), kuid see ei tule välja käesolevas töös palumännikute analüüsil. Kagu-Eesti kuusikute kohta tehtud lõputöös (Pikkur, 2011) on selgelt näha 2002. aasta põua järelmõju juurdekasvustris, kuid praeguseks on tehtud dendroklimatoloogilisi uuringuid põua mõju kohta Eesti kuusikutes veel tagasihoidlikult.



Joonis 3. Äärmuslikult soodsad ja ebasoodsad kasvuaastad erinevais kasvukohtatüüpi kuusikutes: MS – mustika Kagu-Eestis, JP – jänese kapsa-pohla Kagu-Eestis, JM – jänese kapsa-mustika Loode-, Kirde- ja Kagu-Eestis.



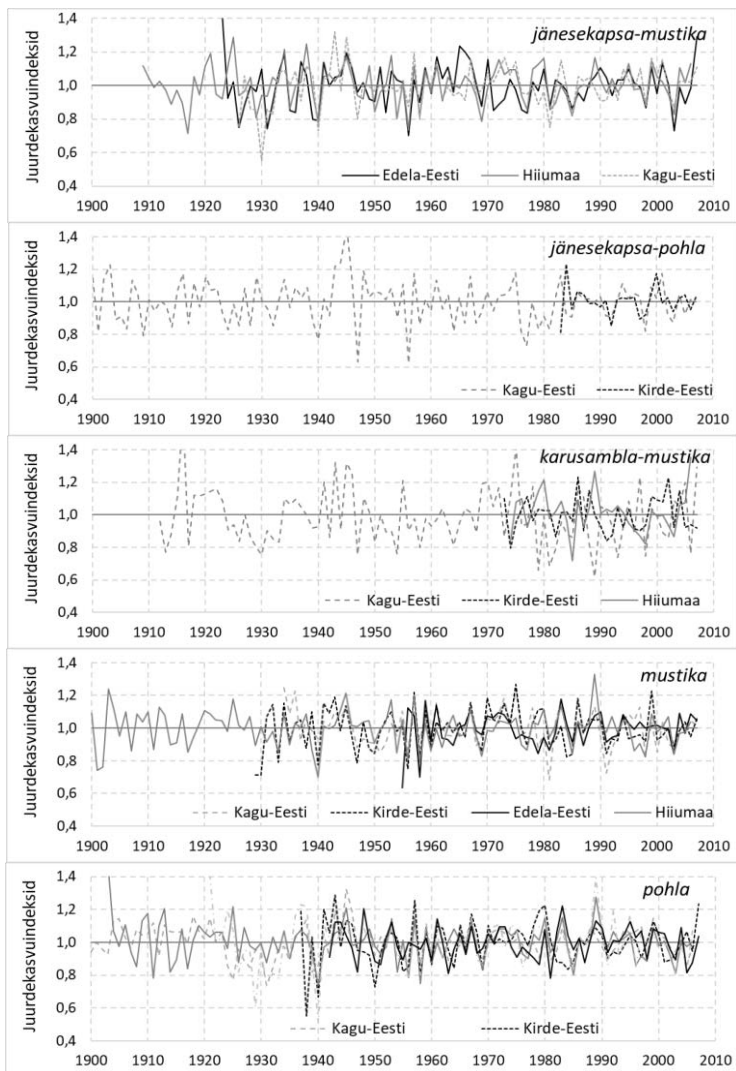
Joonis 4. Äärmuslikult soodsad ja ebasoodsad kasvuaastad erinevais kasvukohatüübi männikutes: PH – pohla Hiiumaal, Saaremaal, Edela-, Kirde- ja Kagu-Eestis, KM – karusambla-mustika Hiiumaal, Kirde- ja Kagu-Eestis, MS – mustika Hiiumaal, Kirde-, Kagu- ja Edela-Eestis, JP – jänsekapsa-pohla Kirde- ja Kagu-Eestis, JM – jänsekapsa-mustika Hiiumaal, Kagu- ja Edela-Eestis.

Varasemad uuringud (Metslaid *et al*, 2011) kinnitavad ka seda, et erineva põlvkonna puudel kajastuvad pikaajalised kasvumuutused erinevalt. Teistest selgemini eristuvad ebasoodsad aastad (joonis 3 ja 4). Peamiseks kasvu limiteerivaks faktoriks võib pidada neil aastatel õhutemperatuuri, eriti talve karmust ja põuast suve. Samuti mõjutab talve temperatuur ka aasta keskmist temperatuuri, mistõttu hilise ja jaheda kevade korral väheneb oluliselt puu radiaalne juurdekasv (Jaagus *et al*, 2002), mis on põhjustatud puude füsioloogiliste protsesside häiringutest.

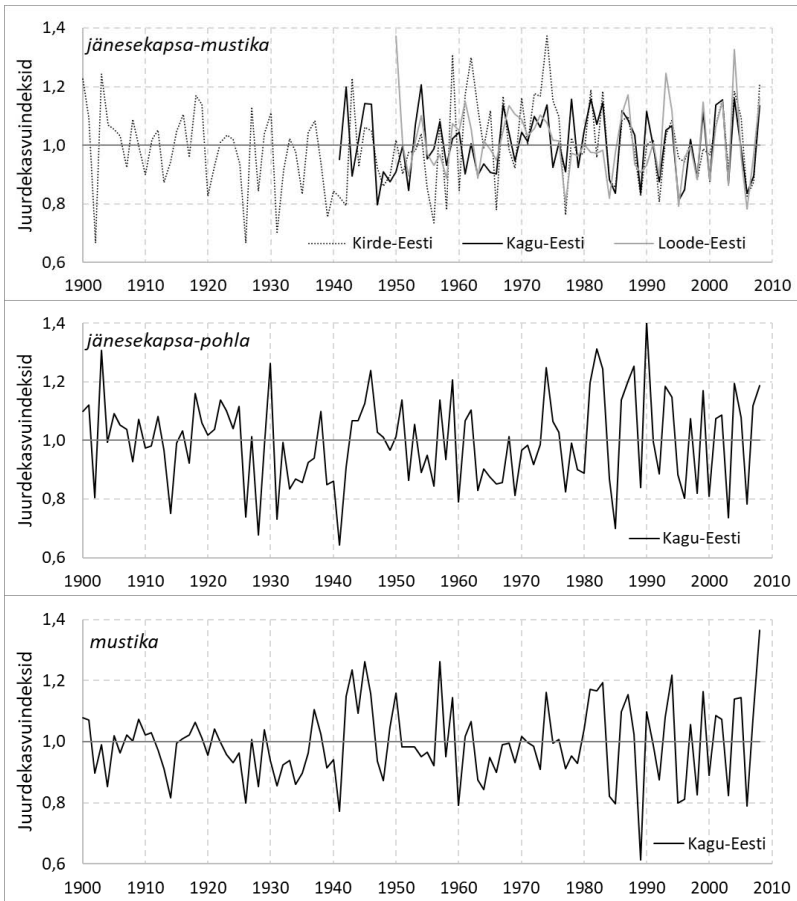
Kliima mõju männi ja kuuse radiaalkasvule

Kliima ja puude radiaaljuurdekasvu vahelise seose analüüsimiseks koostati esmalt puursüdame määramise põhjal iga kasvukohatüübi kohta juurdekasvukronoloogia, mis on toodud joonisel 5 ja 6. Seeriad on esitatud piirkondade viisi. Kagu-Eesti karusambla-mustika männikute kasvuseeria on pikem kui Kirde-Eesti ja Hiiumaa seeria (joonis 5), mistõttu on selgelt näha, et eri põlvkonna puustute juurdekasvuseeriad erinevad suurel määral. Teistes kronoloogiates ei ole näha olulist erinevust. Männikutes (joonis 5) on selgelt näha 1940. aasta negatiivne kasvumuutus, mis viitab 1939/40. aasta pikale ja väga

külmale talvele. Kuuse juurdekasvuindeksite mustris ei avaldu, kuid väga kitsas on 1941.a aastarõngas (joonis 6).



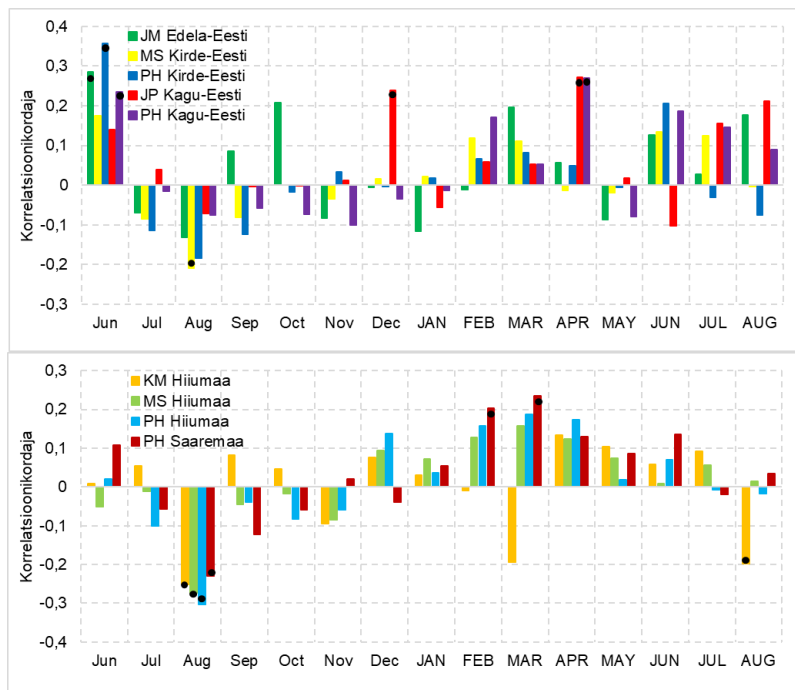
Joonis 5. Männikute juurdekasvukronoloogiad kasvukohatüübi ja piirkonna viisi.



Joonis 6. Kuusikute juurdekasvukronoloogiad kasvukohatüübi ja piirkonna viisi.

Eelneva aasta juunikuu õhutemperatuuri ja männi radiaalkasvu statistiliselt oluline positiivne seos tuleb välja jänsekapsa-mustika ja pohla kasvukohatüüpides Edela-, Kagu- ja Kirde-Eestis (joonis 7). Negatiivne seos eelneva aasta augustikuu temperatuuri ja männi juurdekasvuga esines mustika (Hiiumaa ja Kirde-Eesti) ning pohla (Saaremaa ja Hiiumaa) kasvukohatüüpides. Kagu-Eestis jänsekapsa-pohla kasvukohatüübis ilmnes statistiliselt oluline positiivne seos eelneva aasta detsembri ja aprilli keskmise temperatuuri ning

männi radiaalkasvuga, millest võib järeldada, et keskmisest soojem talv ja kevade algus mõjutab kasvuperioodi pikkust, st et vegetatsiooniperioodi algus nihkub varasemale ajale. Saaremaa pohlamännikes ilmneb juurdekasvu oluline positiivne seos veebruari ja märtsi keskmise õhutemperatuuriga ning Kagu-Eestis aprilli temperatuuriga.

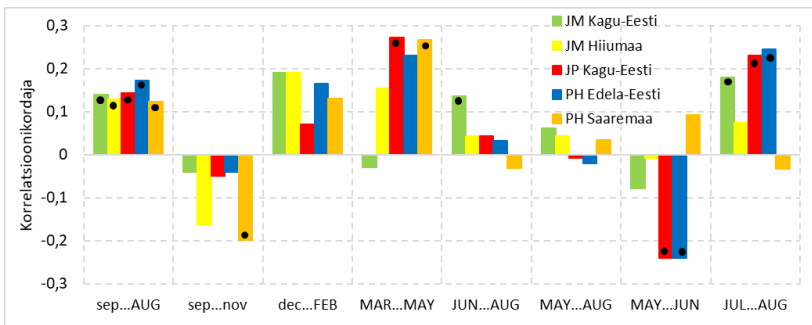


Joonis 7. Kuu keskmise õhutemperatuuri ja männi juurdekasvuindeksi vahelised statistiliselt olulised seosed eelneva aasta juunist (Jun) kuni kasvu-aasta augustini (AUG) kasvukohatüübiti (JM – jänesekapsa-mustika, JP – jänesekapsa-pohla, KM – karusambla-mustika, MS – mustika, PH – pohla) ja piirkonniti. Musta täpiga on tähistatud statistiliselt olulised seosed.

Joonisel 8 on toodud need alad, kus ilmnes statistiliselt oluline seos kliimanäitaja (aasta, sügis-, talve-, kevad- ja suvekuude ning vegetatsiooniperioodi keskmine õhutemperatuur) ning männi radikaalkasvu vahel. Viiel uurimisalal ilmnes positiivne seos aasta keskmise temperatuuriga (eelmise aasta septembrist kuni kasvuaasta augustini).

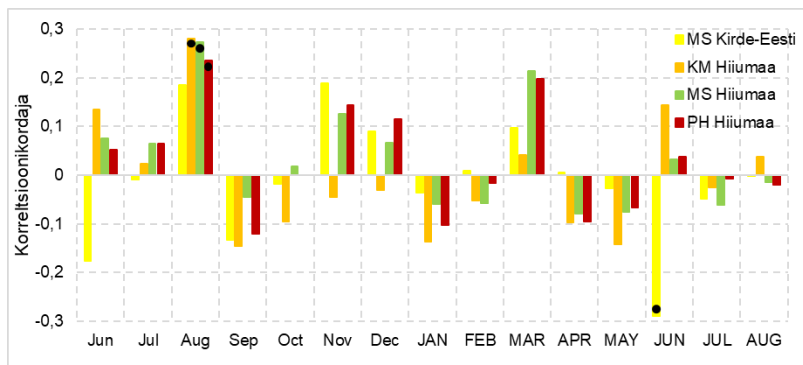
Jänsekapsa-mustika kasvukohatüübis Hiiumaal ja pohla kasvukohatüübis Saaremaal ilmnes oluline negatiivne seos eelneva aasta sügiskuude keskmise temperatuuri ja männi radikaalkasvu vahel.

Talvekuude keskmine temperatuur ei ole statistiliselt oluline näitaja. Kolmel alal (JM Hiiumaal, JP Kagu-Eestis ja PH Saaremaal) tuli aga välja positiivne seos kevadkuude keskmise temperatuuriga. Joonisel 8 on näidatud, et õhutemperatuuri negatiivne mõju on selgelt avaldunud radikaalkasvule vegetatsiooniperioodi I pooles jänsekapsa-pohla kasvukohatüübi metsades Kagu-Eestis ja pohlamännikes Edela-Eestis.



Joonis 8. Aasta keskmise temperatuuri (sep...AUG), aastaegade (sügis – sep...nov, talv – det...veebr, kevad – MAR...MAY, suvi – JUN...AUG, vegetatsiooniperiood ehk kasvuperiood – MAY...AUG, kasvuperioodi I pool – MAY...JUN, kasvuperioodi II pool – JUL...AUG) ja männi juurdekasvuindeksite vahelised seosed kasvukohatüübiti (JM – jänsekapsa-mustika, JP – jänsekapsa-pohla, PH – pohla) ja piirkonniti. Täpiga on tähistatud statistiliselt olulised seosed.

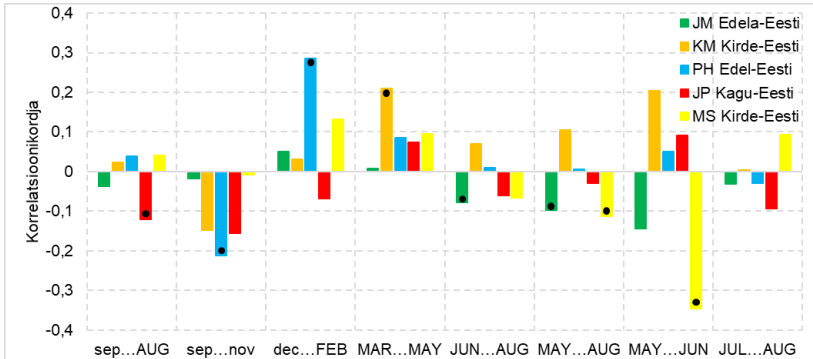
Joonisel 9 on näha, et üldiselt männi juurdekasvule sademete mõju ei ole väga oluline. Hiiumaa männipuistutes ilmneb statistiliselt oluline positiivne seos eelneva aasta augustikuu sademete ja juurdekasvu vahel. Mustika kasvukohatüübis Kirde-Eestis ilmnes sademete hulga oluline negatiivne seos juurdekasvuga selle algusperioodil juunis, mis viitab niiskusdefitsiidile (Pihelgas 1983). Tavaliselt on kevadkuudel mullas lumevett piisavalt ja niiskust puudu ei jää. Samas võib puude juurdekasv väheneda ka liigniiskuse korral, kuid vastupidavus liigniiskusele oleneb puuliigist.



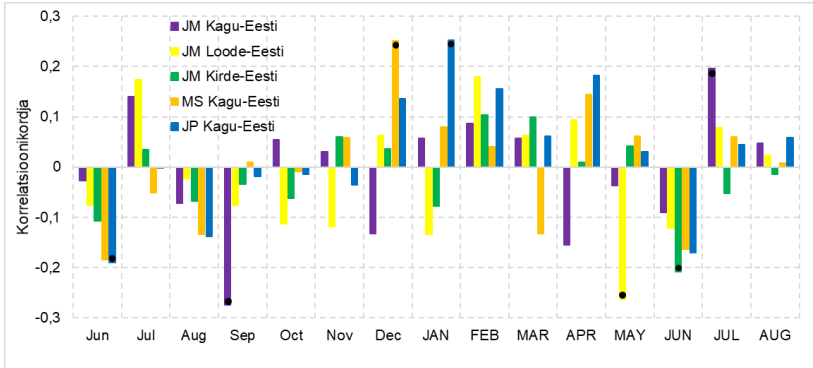
Joonis 9. Kuu sademete summa ja männi juurdekasvuindeksite vahelised seosed alates eelneva aasta juunist (Jun) kuni kasvuaasta augustini (AUG) kasvukohatüübiti (kkt; KM – karusambla-mustika, MS – mustika, PH – pohla.) ja piirkonniti. Musta täpiga on tähistatud statistiliselt olulised seosed.

Täiendavalt analüüsiti sademete mõju männi radiaalkasvule, kasutades aasta sademete summa ning aastaaegade, st sügise, talve, kevade ja suve ning vegetatsiooniperioodi sademete summa näitajat, ja seda ka kasvuperioodi I ja II poole kohta eraldi (joonis 10). Sügisperioodi sademete negatiivne mõju ja talvekuude positiivne mõju ilmnis pohlamännikutes Edela-Eestis. Karusambla-mustika kasvukohatüübis Kirde-Eestis avaldus oluline positiivne seos kevadkuude sademete hulga. Edela-Eesti jänesekapsa-mustika ja Kirde-Eesti mustika kasvukohatüübis on näha suvekuude ning vegetatsiooniperioodi sademete hulga negatiivne mõju juurdekasvule. Aasta sademete summa negatiivne mõju radiaalkasvule ilmnis jänesekapsa kasvukoha metsades Kagu-Eestis.

Kuuse juurdekasvuseeriate ja kliimanäitajate vahelised seosed on toodud joonisel 11. Jänesekapsa-mustika kasvukohatüübi kuusikutes limiteerib puude kasvu eelmise aasta juunikuud ja septembri ning kasvuperioodi alguse, st mai-juuni, õhutemperatuur. Positiivne mõju kuuse juurdekasvule on ka talvekuude (detsember-jaanuar) temperatuuril mustika ja jänesekapsa-pohla kasvukohatüübi puistutes (joonis 11). Seda mõju võib seostada füsioloogiliste protsessidega, mistõttu ilmnebki statistiline seos. Kagu-Eesti jänesekapsa-pohla kuusikutes ilmnis ka juurdekasvu positiivne seos aasta keskmise temperatuuriga.



Joonis 10. Aasta sademete summa (sep...AUG), aastaegade (sügis – sep...nov, talv – dec...Feb, kevad – MAR...MAY, suvi – JUN...AUG, kasvuperioodi – MAY...AUG, kasvuperioodi I pool – MAY...JUN, kasvuperioodi II pool – JUL...AUG) ja männi juurdekasvuindeksite vahelised seosed kasvukohatüübiti (JM – jänesekapsa-mustika, JP – jänesekapsa-pohla, KM – karusambla-mustika, MS – mustika, PH – pohla) ja piirkonniti. Musta täpiga on tähistatud statistiliselt olulised seosed.



Joonis 11. Kuu keskmise õhutemperatuuri ja kuuse juurdekasvuindeksite vahelised seosed alates eelneva aasta juunist (Jun) kuni kasvuaasta augustini (AUG) ning aasta keskmise temperatuuri (sep...AUG), aastaegade (sügis – sep...nov, talv – dec...Feb, kevad – MAR...MAY, suvi – JUN...AUG, kasvuperiood – MAY...AUG, kasvuperioodi I pool – MAY...JUN, kasvuperioodi II pool – JUL...AUG) kasvukohatüübiti (JM – jänesekapsa-mustika, JP – jänesekapsa-pohla, MS – mustika) ja piirkonniti. Musta täpiga on tähistatud statistiliselt olulised seosed.

Uuritud palumetsatüübi männi ja kuuse peamine kasvu vähendav või soodustav kliimafaktor on õhutemperatuur. Eelneva aasta temperatuuri mõju juurdekasvule on seotud füsioloogiliste protsessidega. Puude valmistumist talviseks puhkeperioodiks soodustab õigeaegne järkjärguline temperatuuri alanemine. Hilissügisene madal õhutemperatuur soodustab karastumist ja tõstab taimekudede vastupanuvõimet talvekülmadele. Pihelgas (1983) on välja toonud, et äärmuslik temperatuur vegetatsiooniperioodil ning tugevad talvekülmad omavad metsakasvatustlikku tähtsust.

Väiksema andmehulgaga uurimistöödest on selgunud, et okaspuudel limiteerib radiaalkasvu madalam õhutemperatuur enne kasvu algust ja kasvuperioodil ning suurem sademetehulk soodustab juurdekasvu. Samas on määravam siiski õhutemperatuur (Hainla, 1969). Meil on teada, et ka kevadine õhutemperatuuri suur muutlikkus mõjutab puude radiaaljuurdekasvu oluliselt, kuid selle analüüsimine vajab detailsemaid andmeid.

Kokkuvõte

Puude kasvumuster sisaldab väga palju informatsiooni, mis on talletatud aastarõngastesse. Kasvumustrist on võimalik tuvastada äärmuslikud kasvuaastad. Männi aastarõngalaiuse seeriates eristusid ebasoodsad kasvuaastad 1940, 1956 ja 1998 ning soodne kasvuaasta 1945. Kuuse puhul vastavalt 1985, 1989, 1992, 2003 ning 1994. Analüüsi tulemustest selgub teisigi soodsaid ja mittesoodsaid kasvuaastaid, kuid mõnel juhul võib olulisemaks osutada kasvukoha eripära jms tegurid.

Palumännikute juurdekasvu seeriates on selgelt näha 1940. aasta väike juurdekasv, mis viitab 1939/40. aasta pikale ja väga külmale talvele. Kuuse juurdekasvukronoloogia muustris aga 1940. aasta külma talve mõju ei avaldu, kuid väga kitsas on 1941. a aastarõngas.

Männi radiaalkasvu ja kliimanäitajate vahelisel analüüsil ilmnes õhutemperatuuri mõju enim. Eelneva aasta augustikuu keskmise temperatuuri ebasoodne mõju männi radiaalkasvule ilmnes Hiiumaa ja Kirde-Eesti mustikamännikutes, samuti pohla kasvukohatüübis Hiiumaal ja Saaremaal. Kagu-Eesti jänesekapsa-pohla ja pohla ning

Saaremaal pohla kasvukohatüübi männikutes ilmes talve (veebuar, märts) ja aprilli kuu keskmise õhutemperatuuri positiivne mõju männi radiaalkasvule. Viiel uurimisalal ilmnes juurdekasvu positiivne seos aasta keskmise õhutemperatuuriga. Jänesekapsa-mustika kasvukohatüübis Hiiumaal ja pohla kasvukohas Saaremaal ilmnis oluline negatiivne seos eelneva aasta sügiskuude keskmise õhutemperatuuri ja männi juurdekasvu vahel. Kolmel alal (männikud JM Hiiumaal, JP Kagu-Eestis ja PH Saaremaal) tuli välja juurdekasvu positiivne seos kevadkuude keskmise õhutemperatuuriga. Üldiselt sademete mõju männi juurdekasvule ei ole väga oluline. Hiiumaa männipuistutes ilmneb statistiliselt oluline positiivne seos eelneva aasta augustikuu sademete ja vaadeldava aasta juurdekasvu vahel. Kirde-Eestis mustika kasvukohatüübis ilmnis sademete negatiivne mõju männi juurdekasvule selle algusperioodil juunis, mis viitab niiskusdefitsiidile.

Palumetsa viie piirkonna kuusikuis ilmnis kliimanäitajate mõju tagasihoidlikumalt. Kuuse radiaalkasvu jänesekapsa-mustika kasvukohatüübis limiteerib kasvuaastale eelneva aasta juuni, septembri ja kasvuperioodi alguse, st mai-juuni, õhutemperatuur. Analüüsi tulemustest on näha, et mustika ja jänesekapsa-pohla kasvukohatüübis ilmneb talvekuude temperatuuri positiivne mõju kuuse kasvule. Kagu-Eestis jänesekapsa-pohla kuusikutes ilmnis ka positiivne seos aasta keskmise temperatuuriga. Viiest piirkonnast kolmel (Kirde-Eestis jänesekapsa-mustika, jänesekapsa-pohla ja Kagu-Eestis mustika kasvukohatüüp) tuli välja vaadeldava aasta kuu sademete hulga mõju kuuse juurdekasvule. Teistes analüüsitud palumetsatüübi kuusikutes ei täheldatud olulist sademete mõju radiaalkasvule kogu kasvuperioodi vältel. Seega on käesoleva uuringu tulemustest selgelt näha, et palumännikutes ja -kuusikutes on sademete mõju väiksem kui temperatuuri mõju.

Tänu sõnad

Täna Andres Kivistet, Artur Nilsonit ja Alar Läänelaidi, kes on mind aidanud männikute ja kuusikute dendrokronoloogilises uurimises. Samuti täna Sandra Metslaidi, kes on aidanud männi- ja kuuseproove koguda ja mõõta. Käesolevas artiklis esitatud uurimustöö andmed on saadud Keskkonnainvesteeringute Keskuse (KIK) rahastatud projekti abil.

Kirjandus

Aastaraamat, 2018. Aastaraamat Mets 2017. <https://www.keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/mets2017.pdf> [09.01.2019.]

Bunn, A., Korpela, M., Biondi, F., Campelo, F., Mérian, P., Qeadan, F., Zang, C., Pucha-Cofrep, D., Wernicke, J. 2018. dplR: Dendrochronology Program Library in R. Rpackage version 1.6.9. [<https://cran.r-project.org/web/packages/dplR/dplR.pdf>.]

Cropper, J. P. 1979. Tree-ring skeleton plotting by computer. *Tree-Ring Bulletin* 39: 47–59.

Guiot, J. 1991. Research report: The bootstrapped response function. – *Tree-Ring Bulletin*, 51, 39–41.

Hainla, V. 1969. Karmide talvede ja kuivade suvede mõjust sanglepa diameetri juurdekasvule. *Metsanduslikud uurimused*, VII, 144–150.

Henttonen, H. M., Mäkinen, H., Peltoniemi, M., Laurén, A., Hordo, M. 2014. Response of radial increment variation of Scots pine to temperature, precipitation and soil water content along a latitudinal gradient across Finland and Estonia. – *Agricultural and Forest Meteorology*, 198–199, 294–308.

Holmes, R. L. 1983. Computer-assisted quality control in tree-ring dating and measurement. – *Tree-Ring Bulletin*, 43, 69–78.

Hordo, M. 2011. Dendroklimatoloogiliste meetodite kasutamine puistu kasvukäigu modelleerimisel. EMÜ doktoridissertatsioon. 175 lk.

Hordo, M., Henttonen, H. M., Mäkinen, H., Helama, S., Kiviste, A. 2011. Annual growth variation of Scots pine in Estonia and Finland. – *Baltic Forestry*, 17(2), 35–49.

Hordo, M., Metslaid, S., Kiviste, A. 2009. Response of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) Radial Growth to Climate Factors in Estonia. – *Baltic Forestry*, 15(2), 195–205.

Jaagus, J., Ahas, R., Aasa, A. 2002. Eesti asub kliimamuutuste keskpunktis. – *Eesti Loodus*, 11, 6–13.

Kiviste, A., Hordo, M., Kangur, A., Kardakov, A., Laarmann, D., Lilleht, A., Metslaid, S., Sims, A., Korjus, H. 2015. Monitoring and modeling of forest ecosystems: the Estonian Network of Forest Research Plots. – *Metsanduslikud uurimused = Forestry studies*, 62, 26–38.

- Lõhmus, E.** 1992. Eesti männikute dendrokronoloogiline üldskaala. – Metsanduslikud uurimused, 24, 103–120.
- Lõhmus, E.** 2004. Eesti metsakasvukohatüübid. Tartu, 80 lk.
- Läänelaid, A., Eckstein, D.** 2012. Norway Spruce in Estonia Reflects the Early Summer Weather in its Tree-Ring Widths. – Baltic Forestry, 18(2), 194–204.
- Läänelaid, A., Helama, S., Eckstein, D.** 2015. A 434-year tree-ring chronology of spruce (*Picea abies*) with indications of Estonian precipitation. – Dendrobiology, 73, 145–152.
- Läänelaid, A., Sohar, K., Kull, A.** 2014. Kuivenduse mõju ulatus Tellissaare rabas mändide jämeduskasvu järgi. – Tammiksaar, E., Pae, T., Mander, Ü. (toim.) Uurimusi eestikeelse geograafia 95. aastapäeval. Tartu Ülikooli Kirjastus, 219–229.
- Metslaid, S.** 2017. Kliima mõju hindamine hariliku männi (*Pinus sylvestris* L.) kasvule Eestis. EMÜ dissertatsioon.
- Metslaid, S., Sims, A., Kangur, A., Hordo, M., Jõgiste, K., Kiviste, A., Hari, P.** 2011. Growth patterns from different forest generations of Scots pine in Estonia. – Journal of Forest Research, 16 (3), 237–243.
- Ots, K., Reisner V.** 2004. Tolkuse raba mändide radiaalne juurdekasv. – Metsanduslikud uurimused, 41, 53–57.
- Ots, K., Reisner V.** 2007. Hariliku männi radiaalne juurdekasv ja elementide sisaldus tüvepuidus Kirde-Eestis Narva elektrijaamade mõjupiirkonnas. – Environmental monitoring and assessment: 130, 465–474.
- Padari A., Kiviste, K.** 2005. Metsa kuivendusjärgse kasvu modelleerimine. – Metsanduslikud Uurimused, 43, 58–83.
- Pihelgas, E.** 1983. Metsabioloogia. Tallinn, 224 lk.
- Pikkur, S.** 2011. Hariliku kuuse (*Picea abies* (L.) Karst) radikaaljuurdekasvu sõltuvus kliimamuutujatest. Eesti Maaülikool, bakalaureuse-töö. 47 lk.
- Pärn, H.** 2002. Meetoditest metsa kasvu reaktsiooni hindamiseks stressitingimuste mõjule. – Metsanduslikud uurimused, 36, 65–80.
- Pärn, H.** 2004. Hariliku männi puistute radiaalkasvu ja kliimategurite vaheliste seoste ajalisest varieeruvusest. – Metsanduslikud uurimused, 40, 65–79.

- Pärn, H.** 2008. Männipuistute radiaalkasvust muutuvates keskkonnatingimustes. – Metsanduslikud uurimused, 48, 41–52.
- Remm, K., Remm, J., Kaasik, A.** 2012. Ruumiliste loodusandmete statistiline analüüs. Õpikkäsiraamat. Tartu. 442 lk.
- Rinn, F.** 2003. TSAP-Win User Reference Manual. Rinntech, Heidelberg.
- Strantsov, A., Hordo, M.** 2014. Kuivenduse mõju metsale Järvelja Õppe- ja Katsemetskonna näitel. – Metsamees, 119, 33–36.
- Zang, C., Biondi, F.** 2015. Treeclim: an R package for the numerical calibration of proxy-climate relationships. – *Ecography*, 38, 431–436.
- Zunde, M., Briede, A., Elferts, D.** 2008. Influence of climatic factors on the annual radial growth of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in western Latvia. – *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences*, 62 (3), 120–128.
- van der Maaten-Theunissen, M., van der Maaten, E., Bouriaud, O.** 2015. PointRes: An R package to analyze pointer years and components of resilience. – *Dendrochronologia*, 35, 34–38.
- Vitas, A., Erlickytė, R.** 2007. Influence of Droughts to the Radial Growth of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) in Different Site Conditions. – *Baltic Forestry*, 13 (1), 10–16.

Climate influence to radial growth of conifers in mesotrophic forest types

Maris Hordo

Summary

Nearly 1/5 of Estonian forest belongs to mesotrophic forest types. Scots pine is dominating, but in some stands Norway spruce has majority. 588 cores from pine and 132 cores from spruce were collected in mesotrophic forest site type. Tree-ring width data were analysed by forest site types and regions of Estonia, altogether in 17 groups for pine and 5 groups for spruce. The aims of the present study were to compare annual ring-width variations and detect pointer years in spruce and pine stands by site types and regions,

also to analyze annual ring-width responses to climate variations. Climate-growth relationships were analyzed by bootstrap response function. The monthly mean temperature and sum of precipitation from meteorological stations closest to sample area was used for climate analysis.

Pattern of tree-ring series contains valuable information, stored in tree-rings during growing period. Event years reveal extreme short-period growth disturbances. In the studied pine stands significant negative pointer years were 1940, 1956, 1998 and a positive pointer year 1945 was detected. In spruce forests negative pointer years were 1985, 1989, 1992, 2003 and a positive pointer year was 1994.

However, the results of study showed the significant relationship between pine diameter increment and mean temperature in August of the previous year and also with spring temperature (April). Spruce climate-growth analysis showed that temperature had significant impact to tree radial growth compared to precipitation. In general, more detailed daily climate data are more advanced data sets for detailed analysis and finding out the length of the growing season, the exact length of frost or heat period and also other significant variables which are influencing tree growth.

KUUMALAINED EESTIS AASTAIL 1951–2018¹

Triin-Merilyn Õispuu

Sissejuhatus

Viimastel aastatel on mitmel pool maailmas toimunud kuumalainete arvu, kestuse ning tugevuse tõus, mille tõttu on tekkinud aina suurem vajadus nende põhjalikumaks uurimiseks. Selle käigus on võimalik prognoosida tuleviku kliimat ja olla valmis säärasteks äärmuslikeks ilmaoludeks. Euroopas on kuumalaineid uuritud juba aastaid, kusjuures tehakse kindlaks ka nende mõju inimeste tervisele. Lisaks inimestele mõjutavad kuumalained ka loomi, taimi ja ökosüsteeme, kuna kuumad ilmad soodustavad paljude parasiitide ning kahjurite levikut (Euroopa Komisjon, 2009).

Kuumalainete kõige otsesem mõju inimestele avaldub suremuse tõus kuumadel suvedel (Armstrong, 2006). Eestis on uuritud 2010. aasta kuumalainete mõju suremusele, mil seda aastat võrreldi 2007–2009. aasta suvedega. Uuring, mis hõlmas 46% Eesti rahvastikust, näitas, et suremuskordaja oli 2010. aasta suvekuudel 11% kõrgem eeldatust. Esimese kuumalaine ajal, mis kestis viis päeva, tõusis suremuskordaja 30,9% ning teise, nelja-päevase kuumalaine ajal 30,6%. Kogu 2010. aasta kuuma suve jooksul esines 191 liigsurma-juhtumit, millest kuumalainete perioodile langes 75 (Rekker, 2013). Äärmuslikult kuuma ilma (ööpäevane maksimaalne temperatuur 30°C või enam) esinemise tõenäosus kümne järjestikuse aasta jooksul

¹ Käesolev artikkel on koostatud autori bakalaureusetöö põhjal: Triin-Merylin Õispuu, 2018. "Kuumalained Eestis aastatel 1951–2017." Tartu Ülikooli geograafia osakond. Toim.

Pärnus, Tartus ja Tallinnas oli 100%. Kõige enam esineb niisuguseid kuumasid ilmasid juulis (Keevallik ja Vint, 2015).

Kuumalainete arvu puhul tuleb siiski arvestada, et nende sagedasus ei ole alati seotud suure mõjuga. Näiteks võib ühel aastal olla kolm kolmepäevast ning järgmisel aastal üks 20 päevane kuumalaine. Neist viimane oma pika kestuse tõttu on inimestele suurema kahjuliku mõjuga kui lühiajalised kuumalained koos võetuna.

Alates 20. sajandi keskpaigast on täheldatud kliima äärmusnäitajate muutusi. Seejuures on esinenud kuumalainete sagedasemist suures osas Euroopas, Aasias ja Austraalias (Stocker et al, 2013). Euroopas ei ole kuumalainete arvu suurenemine ja õhutemperatuuri tõus kõikjal ühesugune. Täheldatud on kuumalainete sagedasemist Kesk- ja Ida-Euroopas ning mõningast vähenemist Norras, Kagu-Euroopas ja Türgis (Franzke, 2015).

Kesk-Euroopa üheks tõsisemaks kuumalaineks perioodil 1950–2012 oli 1994. aastal esinenud kuumalaine, mis kestis kokku 16 päeva ning tõi endaga kaasa surmajuhtumite arvu kasvu Tšehhis, Poolas ning teistes Kesk-Euroopa riikides (Lhotka, 2018). 1994. aasta suvel esines Tšehhis järjest mitu kuumalainet, mis hõlmasid väga suure ala.

Kõige rohkem kõneainet pakkunud kuumalaineks Euroopas oli 2003. aasta suvel esinenud erakordne kuumalaine, mil maist augusti lõpuni oli väga kuum ja kuiv ilm ning mis oli kokku ligi 70 000 inimese surma põhjuseks (Robine et al, 2008). Seda peetakse Euroopas kõige kuumemaks suveks alates aastast 1500 (Luterbacher et al, 2004). Kõige enam said 2003. aasta kuumalaine käes kannatada Šveits ja Prantsusmaa. Mitmes Šveitsi ilmajaamas ületas suvekuude keskmine õhutemperatuur kuni 5,1°C võrra pikaajalist (1864–2000) keskmist näitajat (Black et al, 2004). Mitmetes uuringutes on mudelarvutuste abil jõutud järeldusele, et 2003. aasta omale sarnased kuumalained võivad esineda ka edaspidi 21. sajandil (Beniston, 2004).

Peale 2003. aasta äärmuslikult kuuma suve tabas Kesk-Euroopat 2006. aastal järgmine tõsine kuumalaine. Prahast registreeriti kuuma rekord, mille sarnast ei olnud esinenud alates 1775. aastast, mil alustati õhutemperatuuri instrumentaalvaatlustega (EC, 2007). Juulis aset leidnud kuumalaine kestis kokku 33 päeva, mis oli kõige pikema kestusega kuumalaine Prahast (Kysely, 2010).

Käesoleva töö ülesandeks oli lähemalt uurida kuusalaineid Eestis perioodil 1951–2018 ning teha kindlaks muutusi selle aja jooksul.

Andmed ja meetodika

Kuusalainete eristamisel puudub üheselt mõistetav definitsioon, kuid seda nähtust iseloomustab äärmuslikult kõrge õhutemperatuur ja selle kestus. Erinevates kliimavöötmetes ja maades on kuusalainete eristamisel erinevad kriteeriumid, mis vastavad koha kliimatilistele tingimustele. IPCC (2004) määratluse järgi on kuusalaine periood, mil temperatuur on ebanormaalselt ja inimese jaoks ebamugavalt kõrge. Maailma Meteoroloogia Organisatsiooni (WMO) järgi on kuusalaine ajavahemik, mil õhutemperatuur on märgatavalt tõusnud suurel alal ning kuum periood kestab vähemalt mõnest päevast ühe nädalani (WMO, 2018).

Erinevates piirkondades ei ole kuusalaineid võimalik võrrelda vaid kõrgeima õhutemperatuuri kaudu ja seetõttu on kasutusele võetud mitmesugused indeksid. Indeksite väljatöötamise ning arendamisega on tegelnud ETTCDI (*Expert Team on Climate Change Detection and Indices*) töögrupp (Peterson ja Manton, 2008). Kokku on ETTCDI grupi poolt soovitatud kasutada 27 indeksit, millest 16 on seotud õhutemperatuuriga ning 11 sademetega (Peterson, 2005). Kuusalaineid iseloomustavad indeksid on võimalik jaotada viide gruppi:

- 1) Kvantiilipõhised, milleks on näiteks soojade päevade (TX90p) ja soojade ööde esinemine (TN90p ehk 90% kvantiilid);
- 2) absoluutnäitajail põhinevad indeksid, kus arvestatakse aasta või aastaaja kõrgeimat või madalaimat õhutemperatuuri;
- 3) lävendipõhised indeksid; näiteks päevade arv, mil õhutemperatuur ületab mingi kindla lävendi;
- 4) kestvusel põhinevad indeksid, mis iseloomustavad mingi perioodi (näiteks kasvuperiood) pikkust;
- 5) muud indeksid.

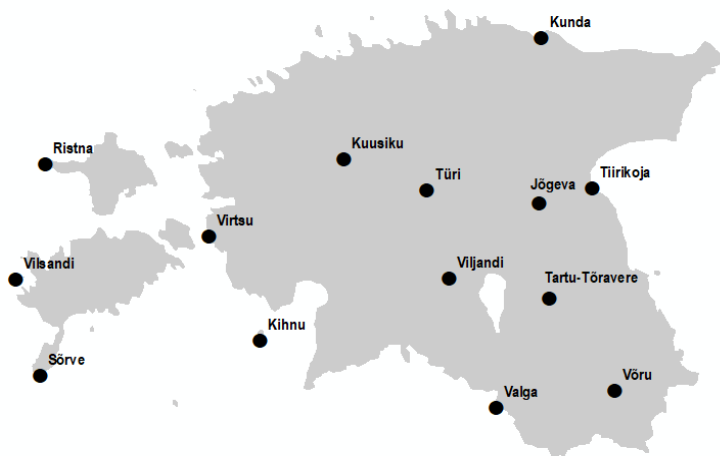
Üldiselt kasutatakse kuusalaine määramiseks ööpäevast kõrgeimat õhutemperatuuri, kuid lisaks arvestatakse ka tajutavat temperatuuri (Kysely, 2004). Kuigi kuusalaine on meteoroloogiline nähtus, ei

saa arvestamata jätta selle mõju inimesele. Kasutusele on võetud kuumaindeksi mõiste, mis arvestab lisaks temperatuurile ka õhuniiskust, kuna inimeste ebamugavustunne kuuma ilmaga oleneb ka õhu suhtelisest niiskussisaldusest. Näiteks 11. augustil 1992 Eestis mõõdetud kuumarekordi (35,6°C) ajal oli tajutavaks õhutemperatuuriks 40°C (Tammets, 2012). Kasutusel on ka keerulisemaid kuumaindekseid, mis lisaks õhutemperatuurile ning -niiskusele arvestavad tuule kiiruse ja päikesekiirgusega (Steadman, 1984).

Eestis puudub kindel kuumalaine kriteerium, Riikliku Ilmateenistuse poolt on määratletud vaid ohtlikud ja eriti ohtlikud kuumalained. Ohtlikuks loetakse kuumalainet, mille korral on ööpäeva kõrgeim õhutemperatuur 30°C või üle selle järjest kahe ööpäeva vältel. Eriti ohtlikuks loetakse kuumalaine, kui ööpäeva maksimumtemperatuur on üle 30°C järjest kolme ja enama ööpäeva vältel (Riigi ilmateenistus, 2018). Inimese tervisele peetakse eriti ohtlikuks, kui õhutemperatuur on üle 30°C rohkem kui viis päeva järjest, mida on ilmnenu periodil 1961–2014 kolmel aastal (2003, 2006 ja 2010) (Saava, 2015) ja selles reas lisandus 2018. aasta. Kuumapäevaks loetakse üksikut päeva, mil temperatuur on ekstreemselt kõrge (Tarand et al, 2013).

Käesolevas töös on kuumalainete määratlemiseks kasutatud ööpäeva maksimumtemperatuuri, mille järgi on eristatud „kuumapäev“ ja „kuumalaine“. Kõik päevad, mil ööpäeva kõrgeim õhutemperatuur on 25°C või enam, on loetud kuumapäevadeks. Kolm või enam järjestikust kuumapäeva moodustavad kuumalaine. Kuumalainete sageduse määramiseks on leitud iga aasta kohta kuumalainete arv. Kuumalainete kestus on arvestatud päevades ning käesolevas töös on vaadeldud aasta keskmist ning pikimat kuumalaine kestust. Lisaks kuumalainetele on uuritud ka kuumapäevade arvu aastas ja selle muutusi.

Töös kasutatud meteoandmed pärinevad Riigi Ilmateenistuse andmebaasist ning kasutatud on 14 Eesti ilmajaama vaatlusandmeid aastast 1951–2018 (joonis 1). Kasutatud on ööpäeva kõrgeima ja kõigi kuude keskmise õhutemperatuuri andmeid. Kuumalainete keskmist temperatuuri ei ole käesolevas uurimistöös kasutatud.



Joonis 1. Töös kasutatud meteoroloogiajaamade asukohad.

Kuumalainete esinemise statistika

Eestis on püsiv soe õhk enamasti seotud antitsüklonite levikuga. Kõrge temperatuur (25–30°C) kujuneb juhul, kui kõrgrõhualad on tekkinud parasvöötme mandrilises õhumassis, mille tagajärjel on ilm vähese pilvisusega ning kuiv. Harvemini ulatub temperatuur üle 30°C, kui soojenemine on seotud troopilise õhu jõudmisega Eestisse. Kõrgemat õhutemperatuuri on esinenud ka seoses tsüklonitega, eelkõige lõunatsükloniga, mille tõttu jõudis ka näiteks 11. augustil 1992. aastal Eestisse rekordkuumus (Tammets, 2012).

Tugev kuumalaine esines Euroopas 1994. aasta suvel, mis mõjutas ka Eestit. Türi (34,3°C) ja Kuusiku (33,6°C) absoluutsed soojarekordid pärinevad sellest suvest. Ristna oli ainus ilmajaam, kus 1994. aastal ühtegi kuumalainet ei esinenud. Ülejäänud jaamades esines kaks kuni kolm kuumalainet, mille kestus oli ranniku ilmajaamades lühem ning sisemaal pikem, ulatudes kaheksas jaamas 13 päevani.

2003. aasta kuumalaine ei mõjutanud Eestit nii tugevalt kui ülejäänud Euroopat, kuid siiski esinesid sel suvel igas ilmajaamas

kuumalained. Kihnu (31,8°C) ja Ristna (31,5°C) ilmajaamas mõõdeti 2003. aastal rekordkuumus. Kuumalained, mis 2003. aastal Eestis esinesid, olid küllaltki pika kestusega. Kõigis Eesti ilmajaamades kestis 2003. aastal kuumalaine üle viie päeva.

2010. aastal tabas Ida-Euroopat kuumalaine, mis tõi endaga kaasa pika kuumalaine ka Eestis. 2010. aasta suvel oli paljudes kohtades praktiliselt terve juulikuu jooksul ööpäeva maksimaalne õhutemperatuur üle 25°C. Ühtegi kuumarekordit ei sündinud, kuid kuumalaine pikkus oli perioodi 1951–2018 vaatlusjaama rekordina Jõgeval ja Võrus 28, Viljandis 27, Tartus ja Tiirikojal 26 ning Kundas 14 päeva (tabel 2).

Järgmiseks äärmuslikuks suveks Eestis oli 2014. aasta suvi, mis oli kohati võrreldav 2010. aasta omaga. Kuumalained esinesid kõigis ilmajaamades ning keskmiselt kestsid need 7 päeva. Vilsandi (32,4°C) ja Virtsu (33,0°C) ilmajaamades mõõdeti 2014. aastal kõrgeima temperatuuri rekordid. Kahes ilmajaamas mõõdeti ka 68 aasta pikkuse perioodi kõige pikem kuumalaine: Virtsus 22 ja Kihnus 11 päeva.

Eestis oli 150 aasta pikkuse vaatlusperioodi kõige pikem kliimaatiline suvi 2018. aastal, mil kuumalained registreeriti kõigis ilmajaamades ja need esinesid üle Eesti juuli keskpaigast augusti alguseni. Kuigi Sõrves mõõdeti uueks kõrgeimaks õhutemperatuuriks 16. juulil 29,9°C, oli teistes ilmajaamades veelgi soojem. 2018. aasta kuumalained mõjutasid kogu Põhja-Euroopat ning lisaks kuumale ilmale esines ka tugev põud. Kuum ilm ja kuivus Põhja-Euroopas ning Eestis olid põhjustatud Skandinaavia kohal püsiva kõrgrõhuala poolt (Carrington, 2018).

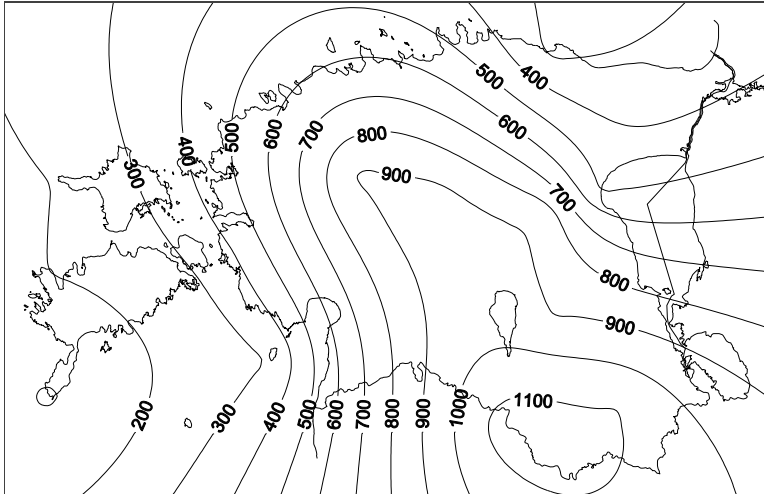
Tabelis 1 on toodud perioodil 1951–2018 Eesti ilmajaamades esinenud kuumalainete näitajad. Suurim erinevus esineb ranniku ning sisemaa ilmajaamade vahel. Keskmistes väärtustes tuleb selgelt esile, et rannikujaamades (Kihnu, Kunda, Ristna, Sõrve, Vilsandi, Virtsu) on kuumalained olnud vähem ja nad on olnud lühemad ning madalama keskmise temperatuuriga võrreldes sisemaaga. Sõrve ilmajaama andmetel esineb seal kuumalaineid keskmiselt üks kord viie aasta kohta. Lõuna-Eestis (Valga, Võru) esineb kuumalaineid ligi kaksteist korda rohkem kui Sõrves.

Veel suurem on erinevus kuumalainepäevade koguarvus. Sõrves oli aastail 1951–2018 kuumalainepäevade arv 93, Valgas 1151 ja Võrus 1089 (tabel 1). Kuumalainepäevade koguarvu territoriaalne jaotus kajastab küllalt hästi läänemerelelise ja Sise-Eesti kliimavaldkonna vahelist erinevust (joonis 2).

Tabel 1. Perioodil 1951–2018 esinenud kuumalainete näitajad.

Ilmajaam	Kuumalainega aastaid		Kuumalainete		Keskm.	
	Arv	%	arv	päevi	kestus	temp
Jõgeva	62	91,2	165	868	5,2	27,3
Kihnu	36	52,9	65	307	4,7	27,1
Kunda	38	55,9	67	282	4,2	27,8
Kuusiku	63	92,6	179	907	5,1	27,3
Ristna	31	45,6	42	205	4,9	25,6
Sõrve	13	19,1	20	93	4,7	26,4
Tartu	61	89,7	173	901	5,2	27,2
Tiirikoja	48	70,6	99	489	4,9	27,0
Türi	61	89,7	185	947	5,1	27,3
Valga	62	91,2	218	1151	5,3	27,5
Viljandi	61	89,7	179	945	5,3	27,3
Vilsandi	28	41,2	44	198	4,5	27,1
Virtsu	41	60,3	69	355	5,1	27,2
Võru	62	91,2	216	1097	5,1	27,5

Kogu käsitletava perioodi jooksul on kuumalainete keskmine ning maksimaalne kestus olnud suurem mandrisisestes jaamades: Valgas, Viljandis, Jõgeval ja Tartus on keskmine kestus 5,2–5,3 päeva. Seevastu Sõrves on sama näitaja 4,0 päeva. Mandri-Eesti ranniku ilmajaamadest on keskmiselt kõige pikem kuumalaine kestus Virtsus (5,1 päeva) ja lühim Kundas (4,2 päeva). Kuumalaine keskmise kestuse väike erinevus ilmajaamade vahel on seletatav sellega, et enamik kuumalaineid on ajaliselt lühikesed – 3–5 päeva.



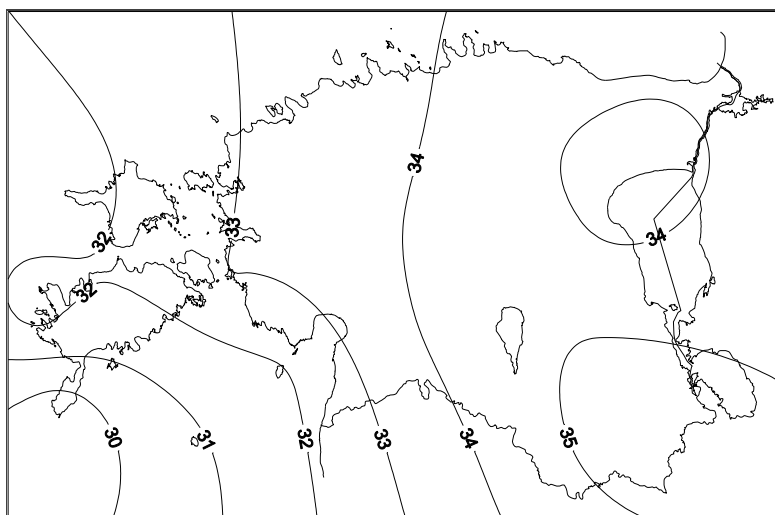
Joonis 2. Kuumalainepäevade summa territoriaalne jaotus perioodil 1951–2018 tabelis 1 toodud meteojaamade andmeil.

Kõigi ilmajaamade pikimad kuumalained on leidnud aset peale 2000. aastat. Eestis on maksimaalseks kuumalaine kestuseks 28 päeva – 2010. aastal nii Jõgeval (3.–30. juuli) kui Võrus (4.–31. juuli). 2010. aasta juulikuus esinesid rekordpikkusega kuumalained veel Viljandi, Tiirikoja, Tartu ja Kunda jaamades. Eesti rekordile järgneb 27-päevane kuumalaine, mis esines Viljandis samuti 2010. aastal 3.–29. juulil. Ka Tartus ja Tiirikojal esinesid 26 päevased kuumalained 2010. aasta juulis. Kui hinnata kuumalainete tugevust vaid selle kestuse järgi, olekski 2010. aasta Eestis kõige pikemate kuumalainetega. Sellele järgneb 2018. aasta, mil viies jaamas registreeriti pikim kuumalaine: Valga (25), Kuusiku ja Türi (23), Sõrve ja Viltsandi (12 päeva). Pikima kuumalaine arvestuses on viimasel kohal Kihnu, kus maksimaalne kestus on ulatunud 11 päevani (2014).

Kõrgeim õhutemperatuur

Üheks olulisemaks kuumade ilmadega seonduvaks tunnuseks on kõrge õhutemperatuur. Tabelis 2 on toodud ilmajaamade 68-aastase perioodi kõrgeim õhutemperatuur ning selle esinemise kuupäev.

Siiani on Eesti kuumarekordiks $35,6^{\circ}\text{C}$, mis mõõdeti 11. augustil 1992 Võrus. Samal päeval registreeriti rekord ka Jõgeva ($34,6^{\circ}\text{C}$), Viljandi ($34,5^{\circ}\text{C}$) ja Türi ($34,3^{\circ}\text{C}$) jaamades. Väga kõrge temperatuur esines 1992. aastal vaid mõnel päeval, kusjuures kaheksas ilmajaamas oli tegemist keskmiselt kolmepäevase kuumalainega ja kuues ilmajaamas ei olnud üldse kuumalainet. Tartu ilmajaamas on siiani kõrgeim õhutemperatuur 1959. aastal registreeritud $34,9^{\circ}\text{C}$.

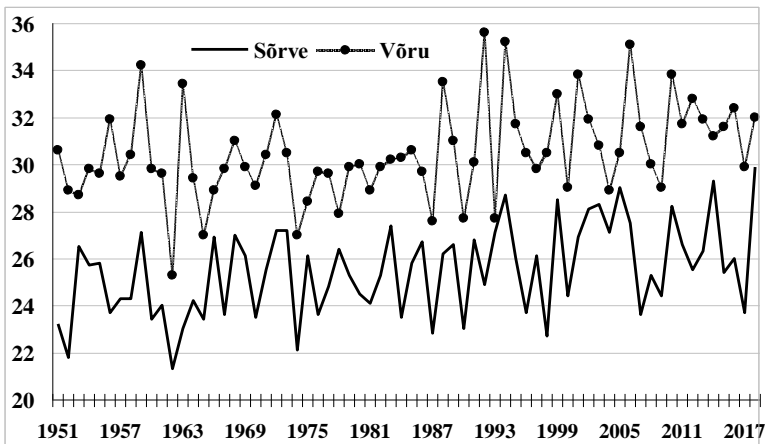


Joonis 3. Maksimaalne õhutemperatuur aastail 1951–2018.

Pikas vaatlusreas on kõige hilisemast ajast rekordkuumused 2018. aastast ning enne seda 2014. aastast. Rannikujaamadest on kõige kõrgem maksimaalne temperatuur registreeritud Kundas – 2010. aastal $34,4^{\circ}\text{C}$. Sõrve ja Võru jaamade omavaheline suhteliselt suur erinevus on esinenud kogu uuritava perioodi jooksul, mis kajastab hästi ka Eesti merelise ja kontinentaalse kliima erinevust (joonis 4). Aasta ehk suve kõrgeima õhutemperatuuri pikaajaline käik on Eesti ilmajaamade mõõtmistulemuste andmeil tõusva trendiga, millele võib olla kaasa aidanud ka globaalne kliima soojenemine.

Tabel 2. Kõrgeima õhutemperatuuri ning pikima kuumalaine esinemine perioodil 1951–2018.

Ilmajaam	Kõrgeim temperatuur		Pikim kuumalaine	
	°C	Kuupäev	Kestus	Kuupäev
Jõgeva	34,6	11.08.1992	28	03.–30.07.2010
Kihnu	31,8	16.07.2003	11	21.–31.07.2014
Kunda	34,4	08.08.2010	14	10.–23.07.2010
Kuusiku	33,6	30.07.1994	23	12.07.–03.08.2018
Ristna	31,5	30.07.2003	16	04.–19.07.2005
Sõrve	29,9	16.07.2018	12	24.07.–04.08.2018
Tartu	34,9	13.07.1959	26	04.–29.07.2010
Tiirikoja	33,3	25.07.1963	26	05.–30.07.2010
Türi	34,3	11.08.1992	23	12.07.–03.08.2018
Valga	34,4	09.07.2006	25	12.07.–04.08.2018
Viljandi	34,5	11.08.1992	27	03.–29.07.2010
Vilsandi	32,4	04.08.2014	12	24.07.–04.08.2018
Virtsu	33,0	04.08.2014	22	21.07.–11.08.2014
Võru	35,6	11.08.1992	28	04.–31.07.2010



Joonis 4. Aasta kõrgeima õhutemperatuuri dünaamika Sõrves ja Võrus pe-
rioodil 1951–2018.

Kuumalainete esinemise pikaajaline muutus

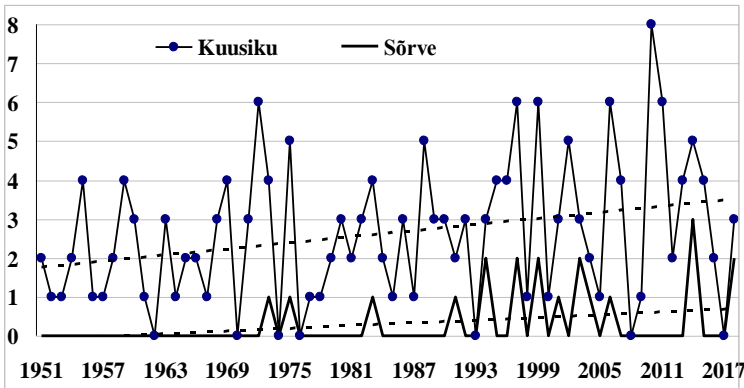
Kuumalainete arv on tõusnud vaadeldaval perioodil kõigis ilma-jaamades (tabel 3). Statistiliselt oluline on tõus Kihnu, Kuusiku, Ristna, Sõrve, Türi, Vilsandi ja Virtsu jaamades. Statistiliselt olulistest tulemustest on kõige väiksem suurenemine toimunud Sõrves – 0,8 võrra. Sõrves esines alates 1951. aastast esimene kuumalaine alles 1972. aastal ning kõige rohkem kuumalaineid oli seal 2014. aastal. Võrdluseks Kuusiku ilmajaamas on samal perioodil esinenud rohkem ja pikemaid kuumalaineid, mille tõttu on ka tõus suurem kui Sõrves (joonis 5).

Tabel 3. Perioodi 1951–2018 kuumalainete arvu, kestuse ja pikima kestuse muutus trendi järgi. Tumedas kirjas on toodud statistiliselt oluline muutus.

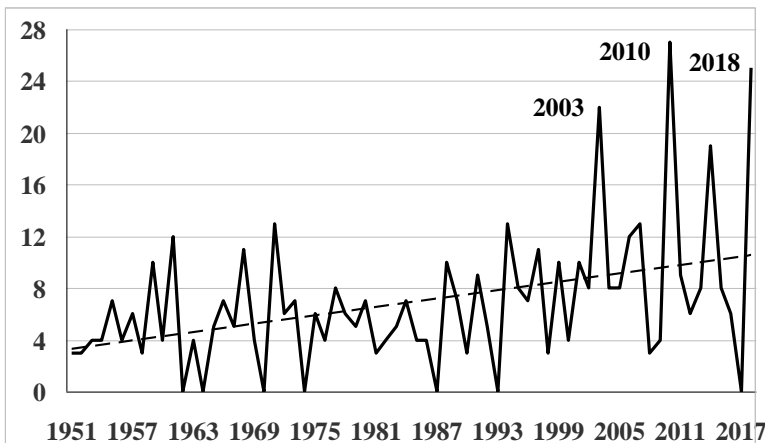
Ilmajaam	Arv	Kestus	Pikim kestus
Jõgeva	0,6	2,1	5,9
Kihnu	1,8	2,2	3,2
Kunda	0,8	2,0	3,2
Kuusiku	1,7	1,3	5,0
Ristna	0,9	2,5	3,4
Sõrve	0,8	2,2	2,6
Tartu	1,2	2,4	6,2
Tiirikoja	0,9	4,3	6,6
Türi	1,5	1,7	5,9
Valga	0,7	1,1	4,6
Viljandi	1,0	2,8	7,3
Vilsandi	0,9	2,3	3,2
Virtsu	1,0	4,2	5,7
Võru	1,4	1,8	6,4

Kuumalainete keskmine kestus on suurenenud kõigis ilmajaamades, kuid see muutus varieerub 1 ja 4,5 päeva vahel. Kõige rohkem on keskmine kestus suurenenud Tiirikojal ja Virtsus, vastavalt 4,3 ja 4,2 päeva võrra. Tiirikoja jaama andmetel olid kaks kõige pikemat

kuumalainet aastail 2010 ja 2014. Kõige vähem on kuumalainete keskmine kestus suurenenud Valgas (1,1 päeva), kuid see ei ole statistiliselt oluline muutus. Statistiliselt olulistest tulemustest on kõige väiksem muutus toimunud Kunda jaamas, kus kuumalainete kestus on suurenenud 2 päeva võrra.



Joonis 5. Kuumalainete arv ja selle trend Kuusikul ja Sõrves perioodil 1951–2018.



Joonis 6. Aasta pikima kuumalaine kestus päevades ja selle trend Viljandis 1951–2018.

Keskmisest kuumalaine kestusest veelgi rohkem on suurenenud kuumalaine suurim kestus, mille muutus on statistiliselt oluline kõigis ilmajaamades. Kõige enam ehk 7,3 päeva on suurenenud see näitaja Viljandis (joonis 6). Rannikujaamadest on kõige rohkem suurenenud pikima kuumalaine kestus Virtsus – 5,7 päeva ning pikenemine on toimunud suhteliselt ühtlaselt. 2014. aastal esines Virtsus 22 päeva pikkune kuumalaine, mis oli kaks korda pikem eelmisest, 2003. aastal esinenud 11 päevasest kuumalainest. Järgmine pikem kuumalaine esines seal 2018. aastal, kui püsivalt kuumad ilmad kestsid 21 päeva järjest.

Kuumapäevade ja maksimaalse õhutemperatuuri muutus

Lisaks kuumalainetele on antud töös uuritud ka kuumapäevade ehk üksikute üle 25°C temperatuuriga päevade esinemist. Kuna kõrge õhutemperatuur iseloomustab kuumalainet ja selle tugevust, on vaadeldud ka muutusi aasta kõrgeimas õhutemperatuuris ning selle esinemise kuupäevas (tabel 4).

Kuumapäevade arvu muutus on olenevalt ilmajaamast vägagi erinev ning statistiliselt oluline on muutus vaid Sõrves, kus kuumapäevade arv on tõusnud 1,7 päeva võrra. Viies ilmajaamas on kuumapäevade arv hoopis vähenenud, kuid neid tulemusi ei saa arvestada, kuna need ei ole statistiliselt olulised muutused ($p > 0,05$).

Aasta maksimaalne õhutemperatuur on tõusnud kõigis ilmajaamades. Statistiliselt oluline on muutus Jõgeva, Kihnu, Kuusiku, Sõrve, Tartu, Türi, Viljandi, Virtsu ja Võru jaamades. Kõige enam on maksimaalne temperatuur tõusnud 2,8°C võrra Sõrves, kus 2018. aastal esines 68 aastase vaatlusperioodi rekordkuumus 29,9°C (joonis 7). Ka Kihnus on maksimaalse õhutemperatuuri tõus olnud üks suuremaid – 2,6°C.

Aasta maksimaalse õhutemperatuuri muutus on piirkonniti erinev ning ei saa väita, et mingis suuremas piirkonnas oleks muutus toimunud sarnaselt. Näiteks Lõuna-Eestis on Võru ilmajaamas tõusnud aasta kõrgeim temperatuur 2,4°C, kuid Valgas kaks korda vähem – 1,2°C, mis on praktiliselt kokku langev hoopis Soome lahe lõunarannikul paikneva Kunda jaama temperatuuri tõusuga (1,3°C).

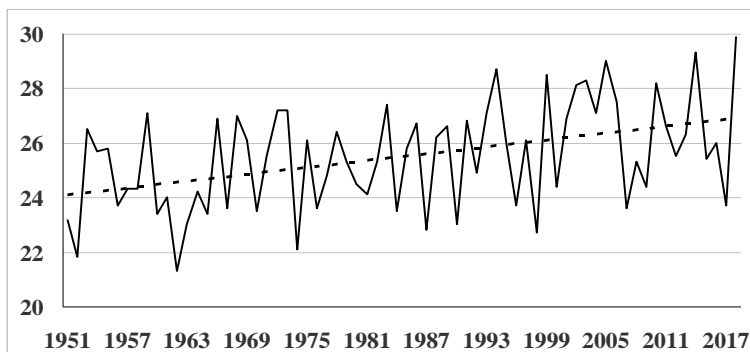
Mandri-Eestis on aasta maksimaalne temperatuur tõusnud kõige vähem Kuusikul – 1,5°C, saartel aga Vilsandil – 0,9°C, kuid muutus ei ole statistiliselt oluline.

Tabel 4. Kuumapäevade arvu, aasta kõrgeima õhutemperatuuri (°C) ja selle esinemise kuupäeva keskmised näitajad ning muutused perioodil 1951–2018. Tumedas kirjas on statistiliselt olulised muutused.

Ilmajaam	Kuumapäevade arv		Aasta kõrgeim temperatuur		Kõrgeima temperatuuri kuupäev	
	Kesk.	Muut	Kesk.	Muut	Kesk.	Muut
Jõgeva	6,1	0,5	29,5	1,8	13.juuli	26,1
Kihnu	2,9	1,8	27,4	2,6	9.juuli	1,3
Kunda	6,9	1,6	29,4	1,3	11.juuli	19,3
Kuusiku	4,9	-0,5	29,2	1,5	10.juuli	12,5
Ristna	1,9	1,0	26,9	1,6	14.juuli	8,2
Sõrve	1,5	1,7	25,5	2,8	13.juuli	11,1
Tartu	6,4	0,2	30,0	1,6	13.juuli	21,4
Tiirikoja	5,9	2,8	28,8	1,0	10.juuli	2,7
Türi	5,4	-0,1	29,6	2,0	11.juuli	22,6
Valga	7,1	0,4	30,4	1,2	15.juuli	27,6
Viljandi	6,1	1	29,9	2,2	10.juuli	28,6
Vilsandi	2,9	0,4	27,4	0,9	14.juuli	4,8
Virtsu	3,7	1,8	28,2	2,0	12.juuli	0,6
Võru	6,7	1,2	30,5	2,4	12.juuli	27,3

Aasta kõrgeima õhutemperatuuri esinemise kuupäeva muutus varieerub teiste näitajatega võrreldes ilmajaamade vahel kõige enam. Kõigi statistiliselt oluliste tulemuste puhul on maksimaalse õhutemperatuuri kuupäev lükkunud suve lõpu poole üle 20 päeva. Statistiliselt olulised muutused esinevad Jõgeva, Türi, Valga, Viljandi ja Võru jaamades. Kõige enam on kuupäev hilisemaks nihkunud Viljandis – 28,6 päe-

va ning Võrus – 27,6 päeva. Viljandis oli trendijooneline järgi arvestades 1951. aasta kõrgeim õhutemperatuur 26. juunil, 2018. aastal aga 25. juulil. Statistiliselt olulistest muutustest on see trend kõige väiksem Türil – 22,6 päeva.



Joonis 7. Aasta kõrgeim õhutemperatuur ja selle trend Sõrves 1951–2018.

Kokkuvõte

Kuumalainete uurimine on muutunud viimastel aastatel aina aktuaalsemaks. Nagu mujal Euroopas, on ka Eestis märgata alates 20. sajandi keskpaigast kuumalainete arvu ning kestuse suurenemist. Maksimaalne kestus on suurenenud kõigis ilmajaamades; kõige enam Viljandis – 7 päeva. Ka aasta kõrgeim õhutemperatuur on vaadeldaval perioodil tõusnud; Eestis keskmiselt 2°C, kõige enam aga Sõrves – 2,8°C. Aasta kõrgeima õhutemperatuuri esinemise kuupäev on nihkunud Jõgeval, Türil, Valgas, Viljandis ja Võrus üle 20 päeva sügise poole.

Viimase kümnekonna aasta pikemad kuumalained esinesid 2010., 2014. ja 2018. aastal, kui mitmes ilmajaamas registreeriti nende kestuseks rohkem kui 20 päeva. Kõige pikemad on kuumalained olnud Lõuna-Eestis. Ranniku ilmajaamades on suved veidi jahedamad ning kuumalaineid esineb vähem ja need on lühemad. Kõige vähem on kuumalaineid esinenud Sõrves, kus suveilma mõjutab Läänemere keskosast saavub veidi jahedam õhk. Ranniku ilmajaamadest on kõige suurema arvu kuumalainete esinemisega Kunda ja Virtsu.

Kirjandus

- Armstrong B.** 2006. Models for the relationship between ambient temperature and daily mortality. – *Epidemiology*, **17**, 624–31.
- Australian Academy of Science.** <https://www.science.org.au/>. Viimati vaadatud 8.04.2018.
- Beniston, M.** 2004. The 2003 heat wave in Europe: A shape of things to come? An analysis based on Swiss climatological data and model simulations. – *Geophysical Research Letters*, **31**, issue 2.
- Black, E., Blackburn, M., Harrison, G., Hoskins, B., Methven, J.** 2004. Factors contributing to the summer 2003 European heatwave. – *Weather*, **59**, 8, 217–223
- Carrington, D.** 2018. Heatwave made more than twice as likely by climate change, scientists find. *The Guardian*.
- EC.** 2007. The 2006 European Heat Wave. The European Commission.
- Euroopa Komisjon.** 2009. Kliimamuutuste mõju inimeste, loomade ja taimede tervisele. Valge raamat, KOM(2009) 147. http://ec.europa.eu/health/ph_threats/climate/docs/com_2009-147_et.pdf.
- Franzke, C.°L.°E.** 2015. Local trend disparities of European minimum and maximum temperature extremes. – *Geophysical Research Letters*, **42**, 6479–6484
- IPCC.** 2014. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- Keevallik, S., Vint, K.** 2015. Temperature extremes and detection of heat and cold waves at three sites in Estonia. – *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, **64**, 473–479.
- Kysely, J.** 2004. Mortality and displaced mortality during heat waves in Czech Republic. – *International Journal of Biometeorol*, **49**: 91–97
- Kysely, J.** 2010. Recent severe heat waves in central Europe: how to view them in a long-term prospect? – *International Journal of Climatology*, **30**: 89–109
- Lhotka, O., Kysely, J. & Farda, A.** 2018. Climate change scenarios of heat waves in Central Europe and their uncertainties. – *Theor. Appl. Climatol*, **131**, 1043.

Peterson, T.[°]C., Manton, M.[°]J. 2008, Monitoring changes in climate extremes: A tale of international collaboration. *Bulletin of the American Meteorological Society*, **89**, 1266–1271.

Rekker K. 2013. 2010. aasta erakordselt kuum suvi Eestis ja selle mõju rahvastiku suremusele. *Magistritöö*. Tartu ülikooli Tervishoiu instituut.

Riigi Ilmateenistuse kodulehekül. <https://www.ilmateenistus.ee>. Viimati vaadatud 14.04.2018.

Robine, J.[°]M., Cheung, S.[°]L.[°]K., Roy, S., Oyen, H., Griffiths, C., Michel, J.[°]P., Herrmann, F.[°]R. 2008. Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. – *C. R. Biol*, **331**, 171

Saava, A., Rekker, K., Indermitte, E. 2015. Äärmusliku kuumu ilma (sh kuumalainete) mõju rahvastiku suremusele. – *Eesti Arst*. **94**(5), 288–293.

Steadman, R.[°]G., 1984. A Universal Scale of Apparent Temperature. – *Journal of Climate and Applied Meteorology*, **23**, 1674–1687

Stocker, T.[°]F., Qin, D., Plattner, G.-K. et al. 2013. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. – Cambridge University Press.

Tammets, T. 2012. Kõrge õhutemperatuur. – Paljak, T., Merilain, M., Meitern, H., Mätlik, O., Klaus, L., Kovalenko, O., Vahter, I., Pedassaar, E., Tillmann, E., Kallis, A., Keppart, L., Loodla, K., Raudsepp, H. 2012. Eesti ilma riskid. Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituut.

Tarand, A., Jaagus, J., Kallis, A. 2013. Eesti kliima minevikus ja tänapäeval. Tartu Ülikooli kirjastus.

WMO (World Meteorological Organisation). 2018. *WMO Statement on the State of the Global Climate in 2017*.

Heat waves in Estonia in 1951–2018

Triin-Merilyn Õispuu

Summary

Maximum and average temperatures from 1951 to 2018 were analysed in 14 stations in Estonia. The aim of this study is to analyse how the frequency of heat waves has changed in Estonia

during the last 68-year period and which areas of Estonia are most affected by them. There is no clear definition for heat waves in Estonia. In this research heat wave is defined as a period of at least 3 consecutive days in which the daily maximum temperature is 25°C or more. Data for this study was collected from the Estonian Weather Service database. The main results of this study are listed below:

- The most severe heat wave in recent years in Estonia occurred in 2010 when extremely high temperatures lasted during the whole July. In Jõgeva and Võru, the heat wave lasted for 28 days which makes it a year with the longest heat wave.
- A warm summer in was similar to the year 2010, when the longest heat wave lasted for 22 days in several stations. Also, 4 years later in 2018 heat waves lasted over 20 days in several stations.
- Heat waves have occurred most intensely in Southern Estonia, where temperatures have been higher and heat waves have lasted for a longer time.
- Summers in coastal stations are a bit cooler and with less heat waves. Sõrve station has had the least number of heat waves which is caused by cool air coming from the sea. Kunda and Virtsu stations have had higher temperatures and more heat waves compared to other coastal stations.
- There has been a significant increase in the number of heat waves, in their average and maximum duration during 1951–2018. Maximum duration has increased in all stations, especially in Viljandi station where it has increased by 7 days.
- The annual maximum temperature has increased during the study period. Maximum temperature has increased by about 2°C all over Estonia. The maximum temperature has increased most in Sõrve station (2.8°C).
- The date when maximum temperature occurs has moved over 20 days towards autumn in Jõgeva, Türi, Valga, Viljandi and Võru.

LITORIINAMERE RANNAVÖÖNDI MUUTUSED VIGALA-TEENUSE PIIRKONNAS JA SEOSED KIVIAJA ASUSTUSEGA¹

Magdaleena Männik

Sissejuhatus

Läänemeri on pärastjääaegsel arengul teinud läbi palju muutusi, mida on põhjustanud Skandinaavia mandriliustiku sulamine, mere- taseme kõikumised ning glatsioisostaatiline muutus. Kiviajal Läänemere ümbruses elanud inimesed sõltusid rannikuvööndist ning asulakohad pidi valima vastavalt soodsamatele tingimustele (Kriiska, 2001). Eelistatud elupaikadeks olid rannikualad, laguunide kaldad ja jõgede suudmed (Habicht et al, 2017).

Käesolevas uurimistöös on kunagiste asulakohtade kindlaksmääramisel kasutatud LiDARi kõrgusandmeid ning seotud need arheoloogilise leiumaterjaliga. Uuringuala paikneb Lääne-Eestis Velise, Vigala ja Teenuse jõgikonnas, kus tänapäeva reljeefis on jälgitavad Litoriinamere rannamoodustised (joonis 1). Antud piirkonnas toimunud arheoloogilise seire (leire) raames leiti rohkelt materjali, millest osa viitab nii kammkeraamika kui ka nööri-

¹ Käesolev artikkel on koostatud autori 2018. aastal Tartu ülikooli geoloogia osakonnas kaitstud bakalaureusetöö "Litoriinamere rannavööndi muutused Velise-Teenuse piirkonnas ja seosed kiviaja asustusega" põhjal. Toim.

keramikultuurile ning osa leiumaterjali on määramata vanusega (Sander ja Kriiska, 2015–2017). Arheoloogiliste leidude ühildamine modelleeritud kiviaegsete rannavöönditega võimaldab analüüsida muinasaegse asustuse paiknemist ning selle muutuseid paremini kui seda teha ainuüksi arheoloogilise materjali abil.

Paleogeograafilisel kõrgusmodelleerimisel kasutati GISi-põhist meetodikat, kus tänapäeva maapinna kõrgusandmetest lahutati erineva paleogeograafilise ajajärgu veekogude veetaseme kõrgus ning soode turbalasundi paksus (Rosentau et al, 2011). Uuringuala rannavööndi muutusi jälgiti alates Litoriinamere kõrgeimast tasemest 7500 a.t (a.t = aastat tagasi – kalibreeritud süsinikuaastad, mille nullvanuseks on 1950 CE).



Joonis 1. Uuringuala paiknemine, mis on märgitud musta kriipsjoonega.

Paleogeograafilise uurimise meetodika

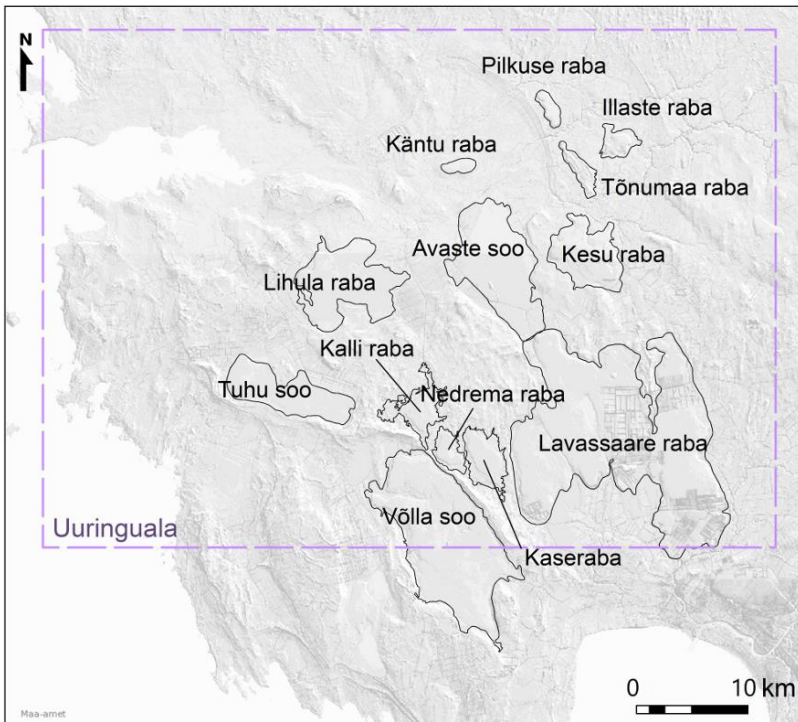
Pärastjääagse maatõusu tõttu paiknevad Läänemere paleoranna-jooned kõrgemal tänapäevasest tasemest. Kuna maatõus on kagust arvestades loode suunas suurenev, siis tuli pärastjääagse maakerke arvestamiseks leida vastava paleoveepinna tõusugradient, mis arutati Rosentau jt (2011) kasutatud valemiga, milles kindla perioodi i vee-taseme väärtus H_{ni} leitakse merepinna igale punktile n :

$$H_{ni} = A_n + \frac{L_n - A_n}{T} T_i + d_i$$

Otsitava meretaseme gradiendi määrab ära vanema teadaoleva ehk referentsmerepinna A_n ja noorema referentsmerepinna L suhe, mis leitakse nende vahelise aja T , otsitava meretaseme väärtuse T_i ja algstaadiumi veetaseme kõrguse A kaudu. Pärast gradiendi leidmist tuleb leitud mere veetase siduda tänapäeva meretaseme kõrgusega (valemis liidetakse väärtus d_i), lähtudes uuritava piirkonna vee-taseme muutustest. Uuringuala veetaseme muutuste selgitamisel kasutati Muru jt (2017) poolt kirjeldatud veetaseme muutuseid Tallinna piirkonnas. Litoriinamere maksimumi järgne veetaseme langus oli ajaliselt ühtlane ning seetõttu polnud vaja valemis d_i väärtust juurde lisada. Hilisem referentsveepind tuletati merevaatlus-jaamade mõõtmistulemuste (aastail 1892–1991) põhjal Ekmani (1996) poolt koostatud näiva maatõusu andmestikust ning selle vanuseks määrati 100 aastat tagasi (a.t). Vanema referentsveepinnana kasutati Saarse jt (2003) poolt rannamoodustiste rööbista-misel interpoleeritud Litoriinamere kõrgeima taseme pinda.

Paleogeograafiliseks rekonstrueerimiseks tuli esmalt eemaldada kõrgusmudelist modelleeritavast perioodist nooremad settekompleksid, eelkõige turbalasundid, mis moonutavad oluliselt kiviaja paleoreljeefi. Selleks kasutati Mall Orru aastail 2016–2018 koostatud turbaalade uurimistulemuste andmebaasi. Tänapäeva maa-pinna kõrguse andmeist lahutati uuringualal oleva 12 soo turba-lasundi paksus (joonis 2). Lihula raba ja Tuhu soo turba paksuse kohta andmed puudusid ning nende turbaalade piirid digitaliseeriti Eesti põhikaardilt. Rastermudeli loomisel kasutati teadaolevat keskmist turbakihi paksust, mis Lihula rabas on 5 m (Keskkonna-amet, 2016) ja Tuhu soos 3 m (Nirgi, 2015).

Turbakihi paksuste eemaldamiseks interpoleeriti rasterandmed, mis lahutati kõrgusandmetest. Rastermudeli loomine võimaldab vähendada vigu, mis tulenevad mõnes piirkonnas andmete vähesusest. Interpoleerimiseks kasutati vähima kumeruse meetodit (MapInfo tööriist *Minimum Curvature*), millega oli võimalik luua sujuvad ning turbalasundi paksust hästi kajastavad samakõrgusjooned. Mudelid loodi piksli suurusega 10 x10 m.

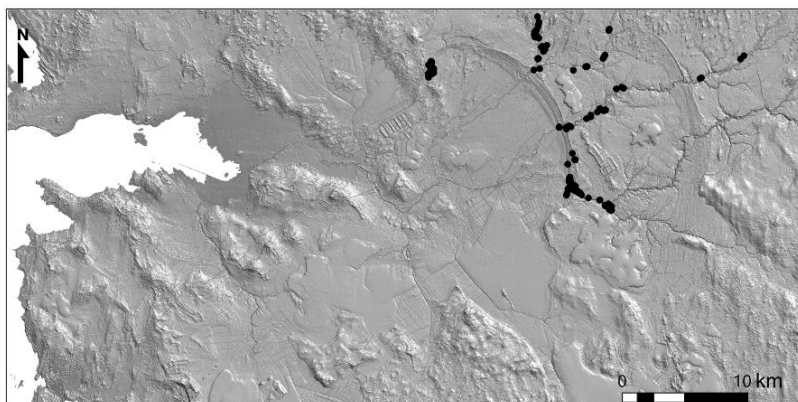


Joonis 2. Uuringuala ning selle piires asuvad rabad.

Soode puurimisandmete alusel saadi turbakihi paksuse isojooned. Lavassaare raba oli ainuke, kus turbakihi paksuse isojooned olid varem interpoleeritud. Ülejäänud turbaalade puhul kasutati sondeerimise punktandmeid ja turbalasundi null-kontuuri piiri. Isojoonte saamiseks loodi sondeerimisandmetele tuginedes raba servast

arvestades turbakihi paksuse samajooned. Neid jooni korrigeeriti vastavalt tänapäevase maapinna kõrguse LiDAR-andmetele, et luua võimalikult tõepärane reljeefimudel. Lõpliku paleogeograafilise rekonstruktsiooni loomiseks lahutati eemaldatud turbakihtidega maapinna kõrgusest vastav paleomerepind. Tulemusena saadi paleoreljeefi kaart, millele lisati paremaks visualiseerimiseks rannajoon.

Joonisel 3 on toodud Maa-ameti LiDAR-kõrgusmudeli reljeefivarjutuse pilt iseloomustamaks uuringuala tänapäevast reljeefi. Jälgitavad on rannamoodustised, mis kirjeldavad paleorannajoone paiknemist Holotseenis. Ala kirdeosas tulevad nähtavale kaks muinaslahte, mis tuginedes varasematele uurimistulemustele (Saarse et al, 2003), vastavad Antsülusjärve ning Litoriinamere rannamoodustiste kõrgusele.



Joonis 3. Maa-ameti LiDAR-kõrgusmudeli reljeefivarjutus uuringuala kohta ning aastatel 2015–2017 avastatud kiviaja leiumaterjali asukohad.

Paleogeograafiliste rekonstruktsioonide koostamisel lähtuti arheoloogilise leire tulemustest. Uuringualalt leiti nii kammkeraamika savinõukilde kui ka rohkelt Karboni tulekivi, mis viitavad rannasidusale kammkeraamika kultuurile (Sander, 2014), mille vanuseks on Eesti alal hinnatud ligi 6000–5000 a.t (Rosentau et al, 2013). Seetõttu koostati rekonstruktsioonid kammkeraamika kultuuri alguse (6000 a.t), keskaiga (5500 a.t) ja lõpu (5000 a.t) kohta.

Paleogeograafiliste rekonstruktsioonidega uuriti, millisesse ajavahemikku võiks kammkeraamiline leiumaterjal kõige paremini sobitada. Samuti on uuringualalt teada nöörikeramika kultuurile viitavad savinõukillud, mille tõttu koostati rekonstruktsioon ka nöörikeramika kultuuri keskpaiga (4200 a.t) kohta.

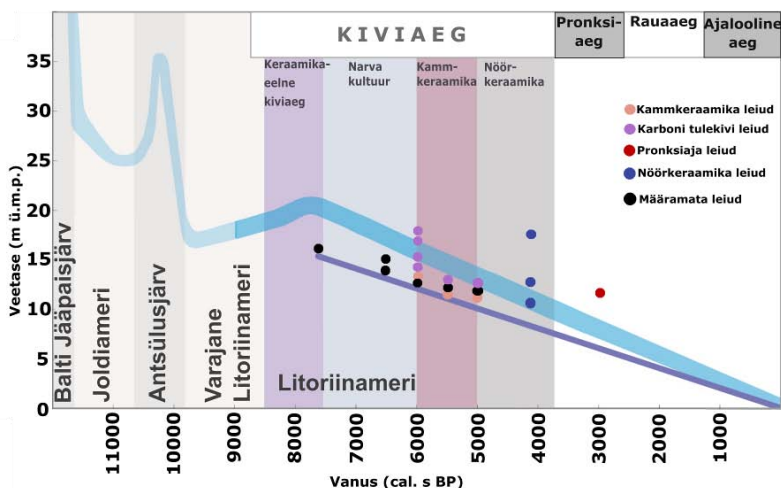
Vaadeldava perioodi asulate kohta on teada, et need võisid paikneda ka rannavööndist kaugemal, põlluharimiseks ja karjakasvatuseks sobivates piirkondades. Seetõttu ei tehtud nende asulate puhul erinevalt kammkeraamika asulakohtadest, rannajoone ja asulakoha sobivuse analüüsi. Arheoloogilistel uuringutel avastati üks pronksiajast pärinev leid, mistõttu koostati ka pronksiajale vastav (3000 a.t) paleogeograafiline rekonstruktsioon. Leidude puhul, mis ei viidanud konkreetsele arheoloogilisele perioodile, uuriti rannajoone ja asulakoha võimalikku sobivust rannasidusal perioodil Litoriiinamere maksimumist kuni kammkeraamika perioodi lõpuni 5000 a.t.

Meretaseme muutused, jääajajärgne maatõus ja rannavööndi muutused

Põllumajandus ja karjakasvatus kui eluviis jõudis Läänemere läänepoolsetele rannikualadele umbes 6000 a.t (Jöns, 2011), kuid Eesti alale oluliselt hiljem – seoses nöörikeramika kultuuri levikuga umbes 4500 a.t (Kriiska, 2001). Asulakohtade paiknemine muutus oluliselt, põllupidajad ja karjakasvatajad rajasid oma asustuse aina rohkem rannikust eemale sobivatele maadele. Varasem traditsiooniline kalastus ja küttimine jätkus, kuid rannikualadel viibiti hooajaliselt (Jöns, 2011).

Litoriiinamere järgne Limneamere periood algas umbes 4500 a.t, mil kliima jahenes ja meretaseme tõusu kiirus vähenes. Veevahetus Läänemere ja ookeani vahel aeglustus ja Läänemere soolsus vähenes ning merekeskkond ei olnud enam nii produktiivne kui Litoriiinamere ajal. Kuna endiselt toimus mandrijää taandumise järgne maapinna tõus, siis ka Litoriiinamere järgsel ajal meri taandus oluliselt. Eesti alal oli maapinna tõus Limneamere perioodil 10–20 cm sajandi kohta. Rannikualad, mis varasemalt olid seoses põllumajanduse arenguga oma tähtsuse kaotanud, muutusid nüüd taas oluliseks kaubanduse ja ühenduse pidamise jaoks.

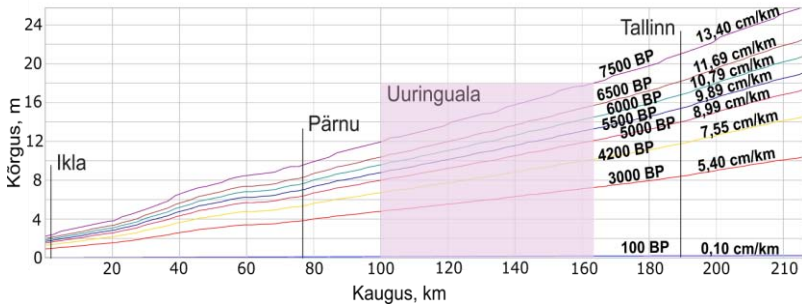
Litoriinamere kõrgeim rannajoon vanusega ligi 7500 a.t (Muru et al, 2017), paikneb Velise-Vigala-Teenuse piirkonnas kõrgusvahemikus 12–18 m ü.m.p, keskosas 16 m ü.m.p (joonis 4) ning on LiDARi kõrgusandmete kaardil hästi jälgitav. Kiviaja perioodil alanes Litoriinamere tase uuringualal ligi 9 m (16 m-lt 7 m-ni) ning maatõusu gradient vähenes 13 cm/km kuni 7 cm/km (joonis 5).



Joonis 4. Läänemere veetaseme muutused. Veetaseme muutused Tallinna piirkonnas (Muru et al, 2017) on märgitud helesinise, Velise-Vigala-Teenuse piirkonnas tumesinise joonega. Lähtepunktiks on valitud Litoriinamere maksimumi ajal uuringuala keskosas olnud mere veetase – 16 m üle tänapäevase merepinna. Litoriinamere kõrgeima veetaseme kirjeldamiseks on kasutatud Saarse jt (2003) modelleeritud veepinda. Lisaks on joonisel märgitud Vigala-Teenuse piirkonna arheoloogiliste leidude asukohta kõrgusvahemikud. Leitud on grupeeritud vastavalt sarnasele kõrgusvahemikule ning jaotatud modelleerimise tulemusel erinevatesse ajajärkudesse.

Meretaseme muutuseid arvesse võttes koostati kuus paleogeograafilist rekonstruktsiooni võrdlemaks kiviaja leiumaterjali paiknemist muinasrannavöönditega, mis on esitatud joonistel 6–9. Rekonstruktsioonid koostati järgmiste paleoperioodide kohta: Litoriinamere maksimumtase 7500 a.t, Narva kultuuri keskpäik 6500 a.t, kammkeraamika kultuuri algus 6000 a.t, kammkeraamika kultuuri keskpäik 5500 a.t, kammkeraamika kultuuri lõpp 5000 a.t ja nöör-

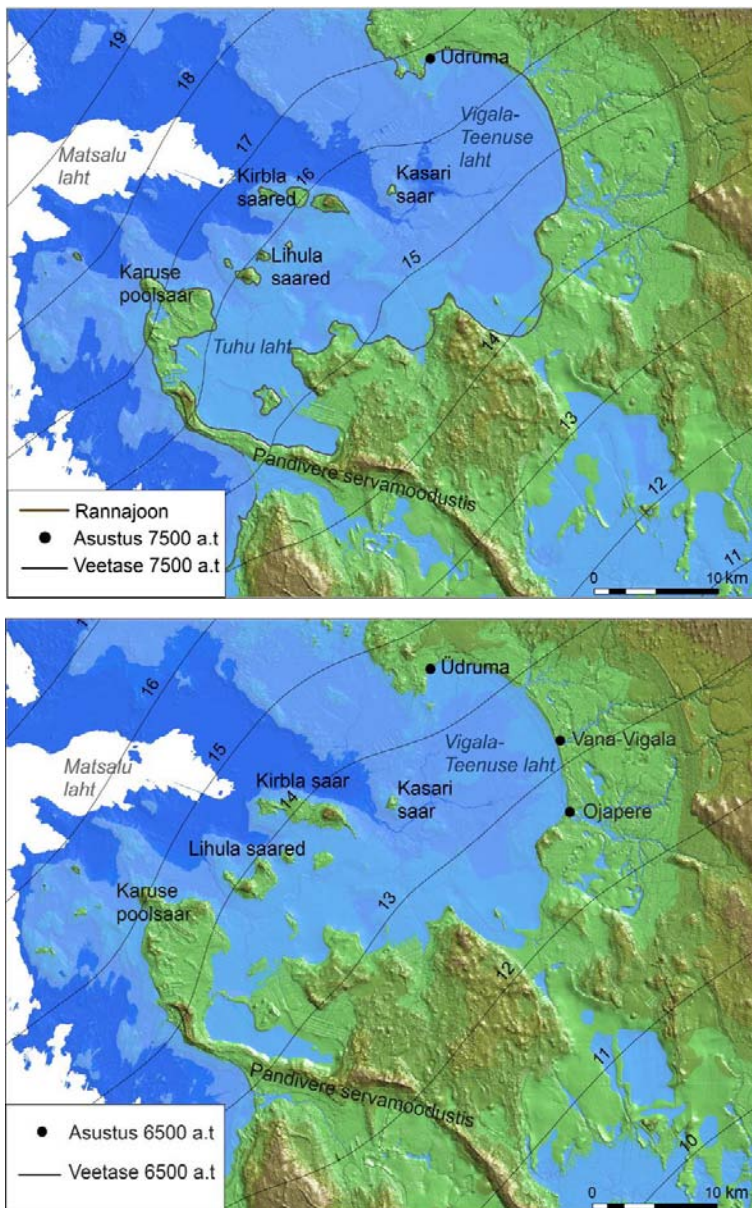
keraamika kultuuri keskpaik 4200 a.t. Lisaks koostati paleogeograafiline reljeefikaart pronksiaja kohta (3000 a.t), mil meretase uuringuala keskosas oli 6 m üle tänapäevase merepinna ning maatõusu gradient 5 cm/km.



Joonis 5. Läänemere veepinna tõususekter. Joonise koostamisel on aluseks võetud Litoriidamere kõrgeima taseme veepind 7500 a.t (Saarse et al, 2003) ja merevaatlusjaamade mõõtmistulemused ajavahemikul 1892–1991 (Ekman, 1996), millest lähtudes on koostatud meretaseme muutuste (näiva maatõusu) andmestiku alusel interpoleeritud veepinnad. Kahe referents-taseme abil interpoleeriti maatõusu kiirus paleoperioodide kohta Litoriidamere kõrgeimast tasemest tänapäevani.

Litoriidamere rannavööndi muutused 7500–6000 aastat tagasi ja võimalikud Narva kultuuri leiukohad

Litoriidamere kõrgeima veetaseme ajal ligi 7500 a.t kujunes Vigala-Teenuse piirkonnas ulatuslik väikesaartega merelaht (joonis 6). Praeguse Lihula piirkonnas olid suuremad saared tänapäevase Kirbla küla kohal (keskmeks Kirbla aluspõhjaline kõrgend), Kasari saar ja mitmed väiksemad laiud. Modelleerimise tulemused näitavad, et praeguse Tuhi raba alal, Pandivere servamoodustistest (regionaalselt nimetatud varem Põhja-Pärnumaa otsamoreen) põhja pool, kujunes Litoriidamere transgressiooni tulemusena Tuhi laht. Seda kinnitavad ka sondeerimistulemused Tuhi soost, kus ligi 4 m paksuse turbakihi all esineb arvatavasti Litoriidamere-aegne jüttja kiht, mille all omakorda on transgressioonieelne õhuke keskmiselt 6 cm paksune turbalasalund (Nirgi, 2015).



Joonis 6. Paleogeograafiline rekonstruktsioon 7500 a.t (üal) ja 6500 a.t (al). Veetaseme isojooned on võrdluseks tänapäeva tasemega (m ü.m.p).

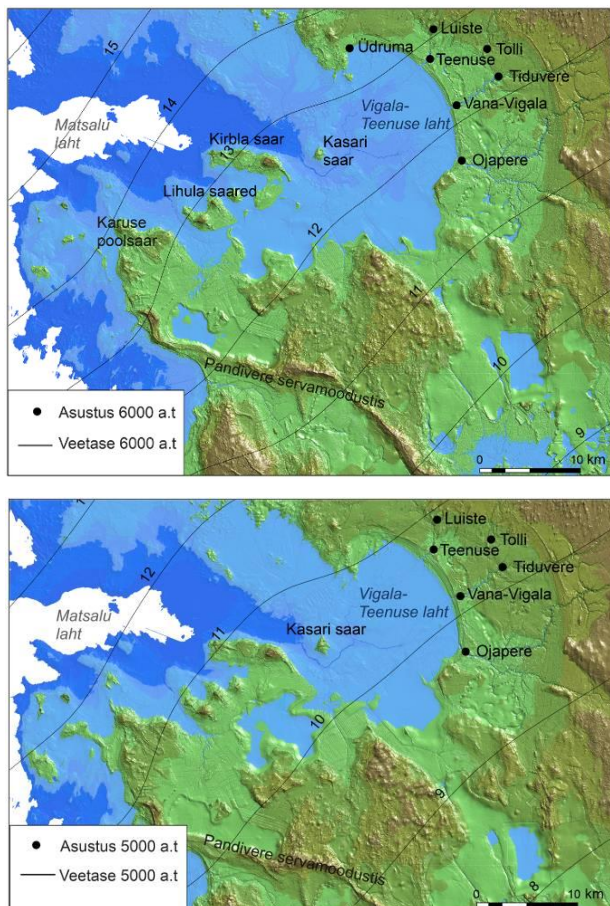
Litoriinamere maksimumi aegse reljeefi modelleerimiseks kasutatud Saarse jt (2003) veetasemete andmed sobisid muinassaartel ning uuringuala edela ja kaguosas hästi kokku LiDARi reljeefikaardil nähtavate murrutusastangutega. Vigala-Teenuse lahe kirdeosas muutus aga andmete interpreteerimine küsitavaks, kuna mudeli andmete järgi oleks rannikumadalik olnud üleujutatud. Lahe rannajoont jälgides võib aga eeldada, et Litoriinamere maksimumtaseme ajal ulatus meri kuni kuhjeliste rannavormideni. Seetõttu paleoreljeefi visualiseerimisel „tõsteti“ lahe kirdeosa pinda 1,7 m võrra kõrgemale võrreldes algse arvutusega, kuid probleem vajab edasist uurimist.

Huvitavaks paleogeograafia küsimuseks on Lavassaare raba ja Avaste sood ühendaval alal olnud väin. Võimaliku väina olemasolule viitas asjaolu, et antud ala on tänapäeval kaetud hiljem moodustunud turbakihiga. Seega võis piirkond kunagi olla piisavalt madal kahe veekogu vahelise ühenduse kujunemiseks. Modelleerimise tulemusena selgus, et väina olemasolu Litoriinamere ajal ei olnud tõenäoline, kuna piirkond asus siis ca 1 meetri võrra merepinnast kõrgemal. Võib eeldada, et kõrgvee ajal oli vaadeldav ala üleujutatud, kuid pidev ühendus puudus. Lavassaare-Avaste piirkonnas esines väin aga varasemal ajal, millele viitavad selged murrutusastangud kõrgusel ligi 20 m ü.m.p, mis pärinevad seega Antsülusjärve perioodist (Saarse et al, 2013).

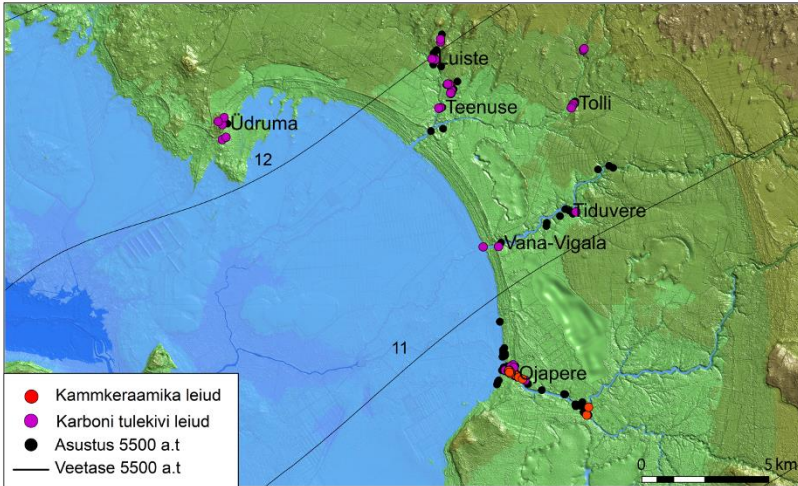
Litoriinamere kõrge veetaseme perioodil 7500–6000 aastat tagasi olid toonased rannavööndid Eesti alal asustatud Narva kultuuri inimeste poolt. Kuigi üheselt Narva kultuurile viitavaid leide ei ole piirkonnast teada, näitavad rannavööndi modelleerimise tulemused, et ligi 6500–6000 a.t võisid uuringualal olla ka mõned Narva kultuuri asulakohad, kust on leitud bipolaarses tehnikas töödeldud kvartsikilde. Velise jõe suudme läheduses võis paikneda Ojapere asulakoht, Vigala jõesuudme läheduses Vana-Vigala asulakoht ning Vigala-Teenuse kaarja lahe läänepoolses osas poolsaare tipus Üdruma asulakoht (joonis 6).

Litoriinameri 6000–5000 aastat tagasi ja võimalikud kammkeraamika leiukohad

Kammkeraamika perioodiks oli Tuhu laht maismaastunud ning Vigala-Teenuse lahe pindala mõnevõrra vähenenud. Lihula ja Kirbla saared olid ühinenud maismaaga ning tekkinud suurem Lihula poolsaar. Umbkaudu siis võis hakata tekkima ka praegune Lihula raba (joonis 7).



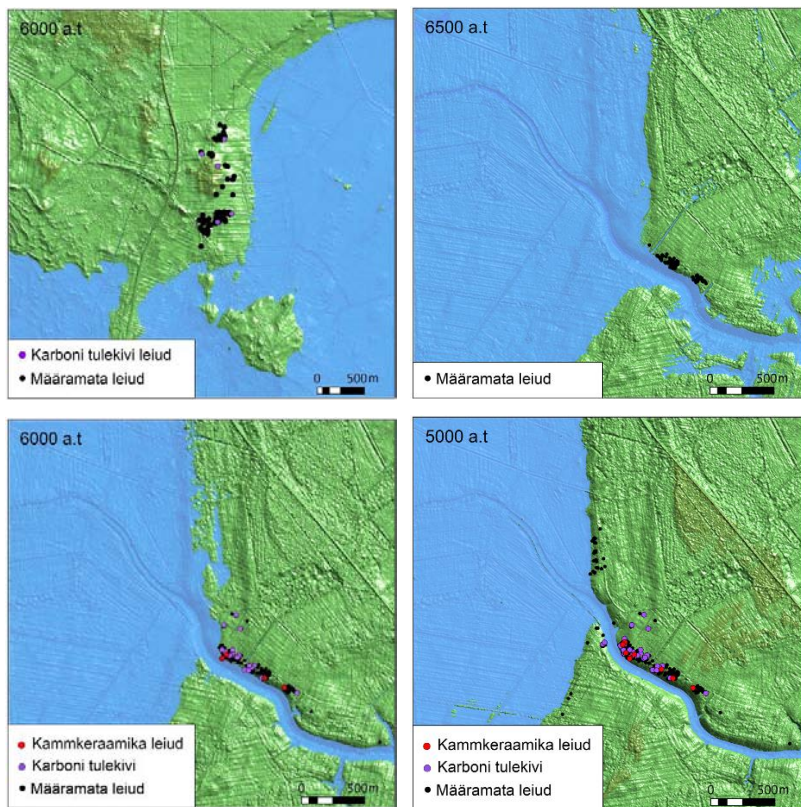
Joonis 7. Paleogeograafiline rekonstruktsioon 6000 a.t (ülal) ja 5000 a.t (all). Veetaseme isojooned kujutavad võrdlust tänapäevase meretasemega (m ü.m.p).



Joonis 8. Kammkeraamika kultuuri aegsed asulakohad 5500 a.t.

Modelleerimise tulemused näitavad, et Üdruma Karboni tulekivi sisaldavad leiukohad sobituvad kõige paremini Litoriaamere rekonstruktsiooniga 6000 a.t, paigutades asulakoha kammkeraamika varasemasse ajajärku (joonis 9). Kammkeraamika lõpu- perioodiks oli rannajoon Üdruma asulakoha juurest taandunud juba 1,5 km kaugemale ning ei olnud arvatavasti enam sobilik Üdruma küttidele-kaluritele-korilastele.

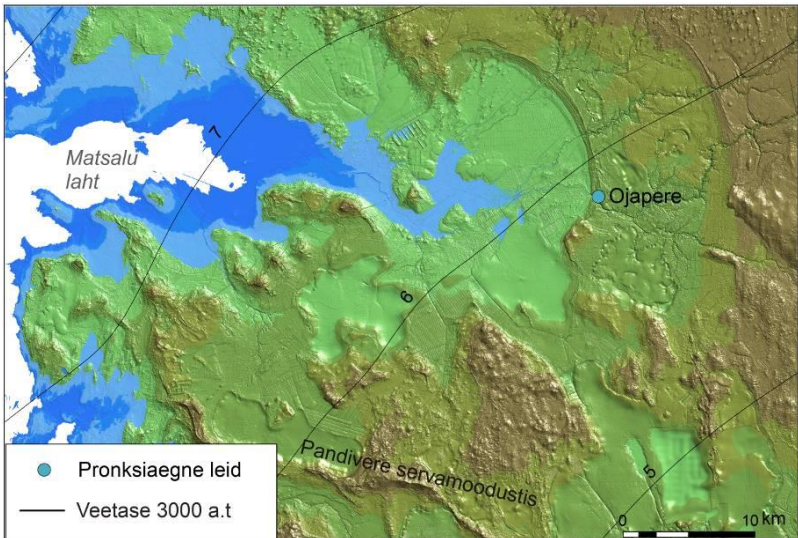
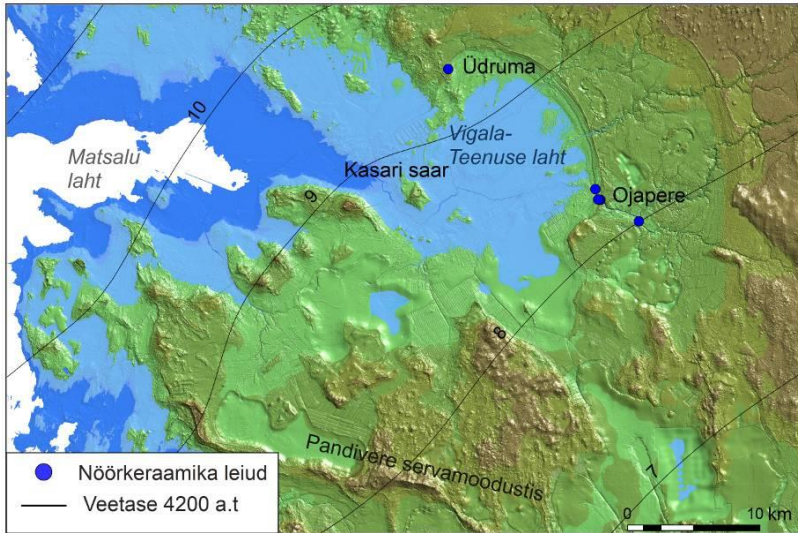
Kõige rikkalikuma kiviaja leidudega on esindatud Ojapere asulakoht. Asustus paiknes nii rannikul, vahetult jõesuudmes kui ka jõe alamjooksul suudmest kuni 800 m ülesvoolu (joonis 9). Asustuse nihked võivad olla seotud meretaseme alanemise ja sellest tuleneva rannajoone taandumisega. 6000 a.t püsis asustus jõe suudme juures, kuid hiljem, 5500 a.t on asustus paiknenud juba rohkem rannikualal. 5000 a.t on selgelt näha asustuse laienemist rannikul mõlemal pool jõe suudmest. Paleorekonstruktsioonid ei välista ka varasema ehk Narva kultuuri levikut jõe paremkaldal ligi 6500 a.t.



Joonis 9. Üdruma asulakoht 6000 a.t kammkeraamika kultuuri leviku alguses (ülal vasakul) ning Velise jõe suudmes olnud Ojapere asulakoha sõltuvus rannajoone taandumisest 6500–5000 aastat tagasi. Arheoloogilised leiukohad on jaotatud ajavahemikele vastavalt mudeli sobivusele. Punasega märgitud kammkeraamika leiud, lillaga Karboni tulekivi leiud ja must värv viitab määramata ajastu arheoloogilisele leiule.

Limneamere aegsed võimalikud nõorkeraamika leiukohad

Umbes 4200 a.t, kui Litoriinamerest oli saanud tänapäevasele Läänemerele sarnane Limneameri, levis uuringualal nõorkeraamika kultuur. Lihula poolsaar on oluliselt laiemaks muutunud ja maatõusu tõttu oli juurde tekkinud palju väiksemaid saari.



Joonis 10. Paleogeograafiline rekonstruktsioon 4200 a.t (ülal) ja 3000 a.t (all). Veetaseme isojooned kujutavad võrdlust tänapäevase meretasemega (m ü.m.p).

Varasemates uuringutes on näidatud (nt Muru et al, 2018), et neoliitikumiaegsed inimesed ei eelistanud seoses põlluharimise ja karjakasvatuse algusega enam rannasidusaid elukohti. Nöörkeraamika leide on uuringualal avastatud nii Ojapere kui ka Üdruma asulakohtadest (joonis 10). Kõrgusmodelleerimise tulemused näitavad, et Üdruma asulakoht asus rannikust ligi 2,5 km kaugusel. Ojapere asulakohad paiknesid aga jõe suudmest 0,5 kuni 1,5 km ülesvoolu.

Rannajoone taandumine jätkus ka pärast kiviaja lõppu (joonis 10). Pronksiaja keskpaigaks, 3000 a.t on suur osa varasemalt eraldi olnud saari liitunud maismaaga. Paleogeograafiline situatsioon on juba sarnasem tänapäevase olukorraga. Suurimaks erinevuseks on tänapäevase Matsalu lahe suurem ala ja rannajoone paiknemine kaugemal sisemaa suunas Virtsu–Paatsalu vahemikus. Pronksiaegseid esemeid avastati leire käigus vaid Ojaperest, mis paiknes sel ajal jõe kaldal ligi 7 km kaugusel rannast.

Kokkuvõte

Läänemere rannikul elanud mesoliitikumi-neoliitikumi inimesed pidid kohanema meretaseme muutustega ning leidma endale sobivate keskkonnatingimustega elukohad. Kasutatud kõrgusmodelleerimise abil õnnestus täpsustada uuringuala kammkeraamika ja nöörkeraamika perioodi asulakohtade paiknemist ning hinnata vanusemääranguteta võimalike rannasidusate asulakohtade ligikaudset vanust. Loodud paleogeograafilised rekonstruktsioonid aitavad kaasa Läänemere idaosa rannikulähedase kiviaegse asustuse kirjeldamisele seoses mere rannajoone muutumisega Litoriinamere perioodil.

Kirjandus

Ekman, M. 1996. A consistent map of the postglacial uplift of Fennoscandia. –*Terra Nova*, 8, 158–165.

Habicht, H.-L., Rosentau, A., Jõelett, A., Heinsalu, A., Kriiska, A., Kohv, M., Hang, T., Aunap, R. 2017. GIS-based multiproxy coastline reconstruction of the eastern Gulf of Riga, Baltic Sea, during the Stone Age. – *Boreas*, 46, 83–99.

Jöns, H. 2011. Settlement Development in the Shadow of Coastal Changes – Case Studies from the Baltic Rim. – J. Harff, S. Björck & P. Hoth, *The Baltic Sea Basin, Central and Eastern European Development Studies*, 301–336. Berlin, Springer Verlag.

Keskkonnaamet. 2016. Lihula maastikukaitseala ja Lihula hoiuala kaitsekorralduskava 2016–2025, 93 lk.

Kriiska, A. 2001. Stone Age settlement and economic processes in Estonian coastal areas and islands, 179 lk. Doktoritöö. Helsingi Ülikool.

Muru, M., Rosentau, A., Kriiska, A., Lõugas, L., Kadakas, U., Vassiljev, J., Saarse, L., Aunap, R., Küttim, L., Puusepp, L., Kihno, K. 2017. Sea level changes and Neolithic hunter-fisher-gatherers in the centre of Tallinn, southern coast of the Gulf of Finland, Baltic Sea. – *The Holocene*, 27(7), 917–928.

Muru, M., Rosentau, A., Preusser, F., Plado, J., Sibul, I., Jõelett, A., Bjursäter, S., Aunap, R., Kriiska, A. 2018. Reconstructing Holocene shore displacement and Stone Age palaeogeography from a foredune sequence on Ruhnu Island, Gulf of Riga, Baltic Sea. – *Geomorphology*, 303, 434–445.

Nirgi, T. 2015. Pärnumaa turbaalade puurimisandmed. Käsikiri. Tartu Ülikooli ökoloogia ja maateaduste instituut.

Orru, M. 2016–2018. Turbaalaste uurimistulemuste digitaliseerimine ja andmebaasi koostamine I etapp. "KIK keskkonnaprogramm" projekt KIK16067, Käsikiri. Tallinna Tehnikaülikooli geoloogia instituut.

Rosentau, A., Muru, M., Kriiska, A., Subetto, D., Vassiljev, J., Hang, T., Gerasimov, D., Nordqvist, K., Ludikova, A., Lõugas, L., Raig, H., Kihno, K., Aunap, R., Letyka, N. 2013. Stone Age settlement and Holocene shore displacement in the Narva-Luga Klint Bay area, eastern Gulf of Finland. – *Boreas*, 42, 912–931.

Rosentau, A., Veski, S., Kriiska, A., Aunap, R., Vassiljev, J., Saarse, L., Hang, T., Heinsalu, A., Oja, T. 2011. Palaeogeographic model for the SW Estonian coastal zone of the Baltic Sea. – J. Harff, S. Björck, & P. Hoth, *The Baltic Sea Basin, Central and Eastern European Development Studies*, 74–97. Berlin, Springer Verlag.

Saarse, L., Vassiljev, J., Miidel, A. 2003. Simulation of the Baltic Sea Shorelines in Estonia and Neighbouring Areas. – *Journal of Coastal Research*, 19, 168–261.

Sander, K. 2014. Kunda Lammasmäe kiviaja asulakoht, 69 lk. Magistritöö. Tartu Ülikooli ajaloo ja arheoloogia instituut.

Sander, K., Kriiska, A. Leire Lääne-Eesti madalikul 2015–2017, 53 lk. Käsikiri. Tartu Ülikooli ajaloo ja arheoloogia instituut.

Coastal changes during the Litorina Sea in Vigala-Teenuse area and connections with Stone Age settlement

Magdaleena Männik

Summary

Prehistoric human populations in the Baltic Sea region had to adapt to water level changes and find settlements with best environmental conditions. GIS-based modelling was connected with Stone Age archeological finds to describe Stone Age settlement in Vigala-Teenuse area. Using LiDAR and peat thickness data, several palaeogeographic reconstructions were made: Litorina Sea maximum shoreline 7500 BP, Narva-type Pottery period 6500 BP, Combed Ware Pottery period 6000 BP, 5500 BP and 5000 BP, Corded Ware Pottery period 4200 BP and Bronze Age 3000 BP.

An important part of doing palaeogeographic reconstructions was eliminating peat thickness from the elevation models to avoid deformations in Stone Age palaeolandscape. 12 different peatlands were removed from the current relief model. Models showing peat thickness were created by interpolating borehole data from the peat research database.

Results show that during the Litorina maximum a large bay was formed in Vigala-Teenuse area with water-level at about 12–18 m a.s.l. During the Litorina maximum, the shoreline tilting gradient was 13 cm/km and it decreased to 7 cm/km at the end of the Stone Age. Sea level lowered about 9 meters during this period. Modeling results show possible sites associated with coastal areas in Velise and Vigala river mouths and in Üdruma during the period of 1500 years following the Litorina Sea maximum shoreline.

Based to the findings of Carbon firestone and Combed Ware potsherds it can be concluded that during the Combed Ware different settlements were located on the shores of Vigala-Teenuse palaeo-bay. Ojapere settlement was associated with the mouth of Velise river, Vana-Vigala with the mouth and Tiduverve with the downstream stretch of Vigala river. Tolli, Teenuse and Luiste were

associated with the lower course of Teenuse river and Üdruma with the coastal zone of the palaeo-bay.

The settlement in Ojapere could have moved together with the regressive shoreline of the Litorina Sea. Ojapere settlements can be grouped according to the receding of the shoreline. In the beginning of the Combed Ware culture period, settlement remained close to the river mouths. Later, 5500 BP it had spread more to the coastal areas until 5000 BP it can be seen that the settlement existed on both sides of the river mouths. Furthermore, the palaeogeographic reconstructions do not deny earlier settlement (Narva culture) in Ojapere, on the right side of the river mouth approximately 6500 BP.

During the Corded Ware, Üdruma and Ojapere settlements existed in Vigala-Teenuse area. Although many settlements in Estonia were moved inland due to the introduction of plant agriculture and animal husbandry, results show that one of the Ojapere settlement sites was still close to the Velise river mouth.

The methodology used in this study made it possible to reconstruct palaeolandscapes during the Stone Age and settlement pattern during the Combed Ware and Corded Ware Pottery periods. It was also possible to specify the ages of settlements with undetermined age. The results of palaeogeographic reconstructions in this study contribute to the better understanding of Stone Age settlement pattern in West-Estonia.

LÕUNA-EESTI ALEMAAD JA NENDE KÄEKÄIK

Pille Tomson

Sissejuhatus

Tänapäeval räägitakse eelkõige troopikas toimuvast alepõletamisest, mis vihmametsi hävitab, liigset CO₂ tekitab ning muldade erosiooni põhjustab. Euroopas seostatakse aletegemist peamiselt neoliitikumiga, kui siin põllumajandus kasutusele võeti. Vähem teatakse, et 20. sajandi esimesel poolel kasutati alepõletamist veel Saksamaal, Austrias (Sigaut, 1979), Rootsis (Hamilton, 1997), Soomes, Lätis, Eestis (Jääts et al, 2010) ja Venemaal (Bobrovskii, 2010). Loode-Venemaal kasutati alepõletamist veel 1960. aastatel (Bobrovskii, 2010). Nimetatud riikidest on alepõllunduse tähtsust hilisajaloos teadvustatud vaid Soomes. Nimelt arvati seal rahvusliku ärkamise perioodil, et ehe soome rahvakultuur on säilinud vaid Karjalas. Karjala loodus ja inimesed inspireerisid soome rahvusromantilisi loomeinimesi ning seda kultuurinähtust nimetatakse karelianismiks. Alepõllundus oli seal sel ajal Soome idaosas veel laialt kasutuses ning tänu karelianistidele teatakse aletamist ja peetakse seda rahvusomaseks tänaseni. Soomes koostati aletamise ulatuse ja mõjude ülevaade ajal, mil seda veel aktiivselt kasutati (Heikinheimo, 1915). Sellele ülevaatele on toetunud paljud hilisemad uurimused.

Eestis on alepõletamine ja selle mõjud vähem tuntud. Põhja-Eestis minetas aleviljelus oma tähtsuse juba 13. sajandiks (Meikar ja Uri, 2000). Lõuna-Eestis Liivimaa kubermangus oli ale põlispõllunduse kõrval üsna laialdaselt kasutuses iseseisva maaviljelussüsteemina kauem, andes veel 18. sajandil olulise osa leivaviljast (Ligi, 1963).

Aletamine on maakasutuse viis, mille puhul raiutakse puud, lastakse need maas kuivada, seejärel põletatakse ning alale tehakse põld. Saaki saadakse niiviisi rajatud põllult mõned aastad ning seejärel jääb maa sööti. Kui alale on kasvanud uus mets, mis piisavalt põletusmaterjali annab, saab põllutegemist korrata. Varasemaks viisiks peetakse aletamist vanas metsas ning hilisemaks noores metsas, viimane arvatakse olevat esimesest maapuuduse tagajärjel kujunenud. Rootsi ajal keelati alepõletamine vanas metsas, kui sellele ei järgnenud maa kasutuselevõtt põllumajandusmaana (Etverk, 1974). Maa-alasid, mida kasutati noore metsa korduvaks aletamiseks, hakati tähistama spetsiaalse kõlvikuna, mida 19. sajandi dokumentides ja kaartidel nimetatakse Balti-saksa murdeterminiga *buschland*. Tolleaegsetes eestikeelsetes allikates on kasutatud sõna „metsmaa“ või „metsamaa“. Tänapäevases teaduskirjanduses on seda kõlvikut nimetatud võsamaaks (Ligi, 1963, Meikar ja Uri, 2000). Võsamaadel kasvasid peamiselt noored kased ja lepad. Igal aastal põletati ja hariti võsamaast üles vaid väikene osa, kasutati põlluna järjest 3–4 aastat ning seejärel jäi ala karjatamiseks kuni kattus uuesti võsaga (Ligi, 1963).

Lõuna-Eesti murretes ei tehtud võsamaadel ja nn päris metsal vahet, mõlemat nimetati „mõts“. See võib olla ka põhjuseks, miks ei ole kirjakeelsed uurijad osanud alemaadele tähelepanu pöörata.

Tõenäoliselt viitab selline sõnakasutus ajale, mil alet tehti vanas metsas ja roteeruv aletamine võsamaadel ei olnud veel levinud. Tänapäevalgi kasutavad Võrumaal vanemad inimesed loomade karjamaale ajamise kohta väljendit „mõtsa laskma“, ehkki karjatav ala on lage või lausa kultuurrohumaa. Väljendi juured ulatuvad aega, mil võsamaid kasutati pärast söötijätmist karjatamiseks. Ka aletamise hääbumise järel olid metsastuvad alemaad veel kaua kasutusel karjamaadena. Aletamisele viitavad veel sellised sõnatüved nagu sõõrd, saat, uht, mis säilinud kohanimedes. Sõõrutüvelisi kohanimesisid on Eesti lõunaosas hulgaliselt, näiteks on ametlikus kohanimeregistris üheksa Sõõrumäge.

Ale ja kütise kasutamine viljakasvatuseks oli laialdaselt kasutusel veel 19. sajandi alguses. Samas oli puudus kütte- ja tarbepuudest. Seetõttu asuti võsamaade kasutamist õiguslikult reguleerima. Liivimaa 1819.a talurahvaseaduse § 44 sätestas: „Kui perrismoisa

wannemb, ehk Kuninga-moisa wallitseja tunnep tarwis ollewat, sis wõttap temma säält, kustast temma arwap kõlbawat, neljandat ossa tallomihhe mõtsamaast, olgo mõts pääl ehk ollematta, nink ei lasse sedda prukida; ent jättap se eest, teo nink masso polest, ni paljo taggasi, kui wakko-ramatu perra se ma eest tullep arwata. Neid mõtsa-maid, mes saiswas maas ei olle nimmitetu, saetas katte kümme nelja jao pera, nink neist ei woi tallo-perremees eggal ajastajal ennamb, kui ütte aino jaggo küttisses ehk sõrus tetta, ja kolm wilja se päält wõtta“ (Livlandi Marahwa Saedus, 1820). Järgneva sajandi jooksul võsamaa kasutamine aletamiseks vähenes. 19. sajandi lõpust ja 20. sajandi algusest on Eesti Rahva Muuseumi korrespondentide vastustes teateid aletamisest siiski veel üle Eesti (Jääts et al, 2010).

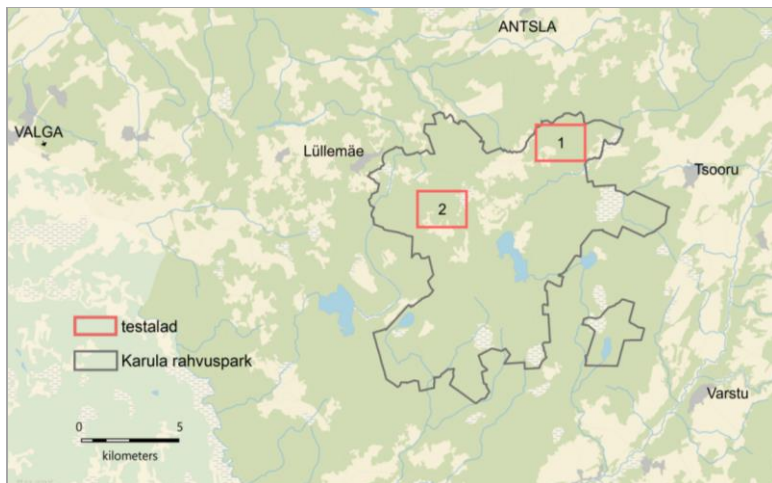
Käesoleva artikli eesmärk on anda ülevaade korduvalt aletamiseks kasutatud alade – võsamaade – levikust Lõuna-Eestis 19. sajandi lõpus, võsamaade muutustest 20. sajandil ja nende põhjustest ning praegusest seisust.

Materjal ja meetodika

Lõuna-Eesti 19. sajandi lõpu maakasutuse iseloomustamiseks on kasutatud Liivimaa mandriosa 1881–1883.a põllumajandusrevisjoni Pärnu, Viljandi, Tartu ja Võru kreisi andmeid (Livländisches Landraths-Collegium, 1885). Et tollasest Valga kreisist jääb tänasele Eesti territooriumile vaid Valga linna vahetu ümbrus (kunagise Luke kihelkonna põhjaosa), on see kreis analüüsisist välja jäetud. Põllumajandusrevisjon hõlmas eramõisate kasutuses olevat maad, kvoodimaid, välja ostetud ja ostmata talumaid, kuid selles puuduvad andmed riigimõisate maa kohta. Riigimõisaid (maavaldus kokku 217 910 ha) oli sel alal umbes 15% mõisate koguarvust ja kogupindalast ning enamasti ei olnud rentnikutest mõisapidajad uuenduste esirinnas, seega nende väljajätmine üldpilti oluliselt ei muuda.

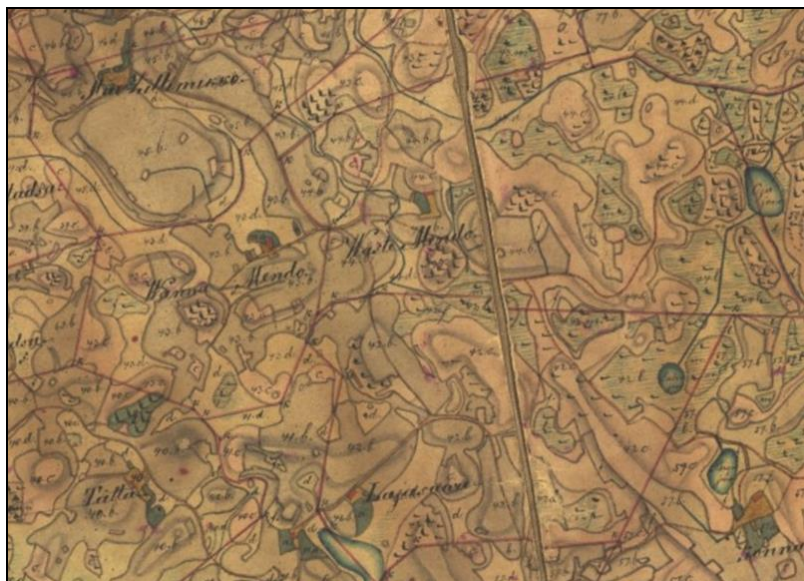
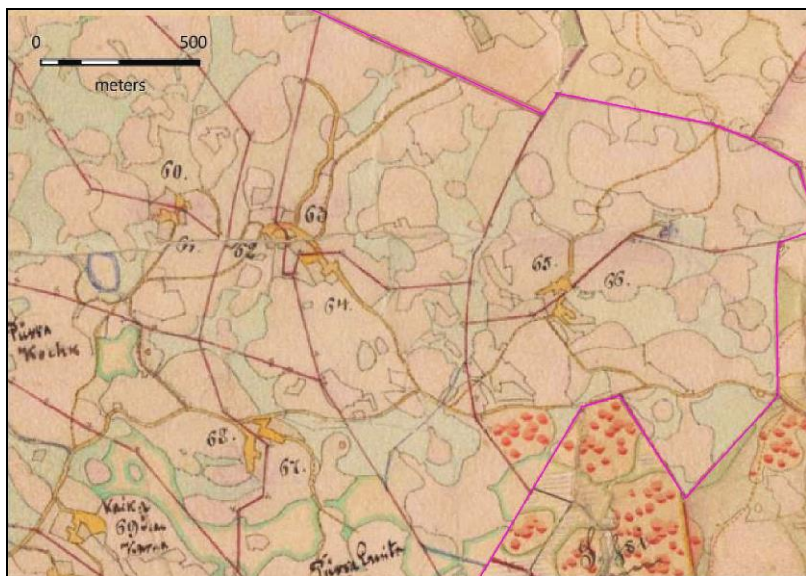
Aletamiseks kasutatud alade maakatte muutusi vaadeldakse täpsemalt Karula rahvuspargis. Karula rahvuspark paikneb endise Võru kreisi piires ning selle ala kohta on säilinud maakasutuse kaardid 19. sajandi lõpust, kus ka võsamaad on märgitud. Samuti on

selle ala kohta olemas digitaalne 20. sajandit hõlmav maakatte muutuste andmebaas. Karula maakatte muutusi analüüsiti kahel 450 ha suurusel testalal, mis on erinevad nii looduslike tingimuste kui asustuse muutuste poolest. Esimene testala asub praeguses Antsla vallas, mis 19. sajandil jäi Boose ning vähemal määral Vana-Antsla mõisate territooriumile. Et Boose oli Vana-Antsla mõisa kõrvalmõis, on edaspidi käsitletud neid mõisaid koos ja kasutatud nime- tust Vana-Antsla mõis. See testala asub Kaika kuplistiku ilme- kaimas osas. Teine testala jääb tänasesse Valga valda, endise Karu- la mõisa maadele (joonis 1). Selles piirkonnas domineerivad suure- mad ebakorrapärasemad mõhnad.



Joonis 1. Testalade asukoht: 1 – Vana-Antsla, 2 – Karula.

Mõlemad testalad on valitud selliselt, et need sisaldavad üksnes endisi talumaid; mõisatele kuulunud metsamaad ja põllud jäävad välja, kuid samas oleksid iseloomulikud Karula pärandmaastikele. Maakatte analüüsiks georefereeriti Karula (koostamis-aeg 1867, mõõtkava 1 : 20800, arhiiviviide EAA.3724.5.2803), Boose (1871–72; 1 : 18081; EAA.3724.4.1867) ja Vana-Antsla (1871–72; 1 : 20800 EAA.3724.4.1838) mõisate kaardid (joonis 2) ning digitaliseeriti võsamaad; kõlvikute piire ja tähistusi kontrolliti vajadusel talukaartide abil (EAA: 2469).



Joonis 2. Testala Boose ja Vana Antsla mõisa (ülal) ning Karula mõisa (all) kaardil. Võsamaad on kaardil tähistatud roosa värviga.

Maakatte dünaamika analüüsiks kasutati Eesti Maaülikoolis koostatud Karula rahvuspargi maakatte muutuste andmebaasi, mille koostamise meetodikat ning kasutatud kaarte on kirjeldatud Maaria Semmi ja kaasautorite poolt (2017). Andmebaas kajastab 20. sajandil toimunud maakatte muutusi kuue digitaliseeritud kaardi abil. Käesoleva töö jaoks valiti neist neli kaarti: 1912. aasta verstakaart annab võimaluse analüüsida võsamaade seisu pärast alepõllunduse lõppu, 1949. aasta kaart iseloomustab Teise maailmasõja järgset, kuid kolhoosikorrast veel mõjutamata maastikku. 1989.a katastrikaart näitab maakatet kolhoosiaja lõpuperioodil ning kaasaegset seisut iseloomustab ETAK (2014.a) kaart. Kasutamata jäeti andmebaasis olev 1938. aasta kaardikiht, mis oleks küll Eesti Vabariigi 20. sajandi algusperioodi iseloomustamiseks sobiv, kuid väikese mõõtkava tõttu on Karula mosaiikses maastikus ebatäpne.

Alemaade levik Lõuna-Eestis 19. sajandi lõpul

Võsamaad oli 19. sajandi 80ndatel aastatel kõige vähem (4,9% kogupindalast) Viljandi kreisis ning kõige rohkem (11,0%) Võrumaal (tabel 1). Alemaade laiem levik Võrumaal seostub liigestatud (künkliku) reljeefiga. Omaaegne Võru kreis on Eesti kõige künklikum piirkond, kuhu jäävad Haanja kõrgustik, Karula kõrgustik kui ka osa Otepää kõrgustikust. Ka Põhja-Euroopas, s.o Soomes, Rootsis, Eestis ja Loode-Venemaal oli aletamine levinud künklikul maastikul moreenidel kujunenud happelistel muldadel (Soininen, 1959; Weimarck, 1968). Mõisamaadel oli 19. sajandi lõpul võsamaid oluliselt vähem kui talumaadel. Mõisates rakendati põllumajanduses uuendusi varem ja sealt levisid need edasi ka taludesse. 19. sajandil hakati kasvatama kartulit ja ristikut, mis muutis senist maakasutussüsteemi. Märkimisväärne on alemaade vähene levik Viljandimaal, mis seostub põllumajanduse kiireima moderniseerumisega mulgi kihelkondades (Pärdi, 1998). Ka Tartu linna lähedus soodustas uuenduste omaks võtmist suuremal osal Tartumaal. Pärnumaal oli aletamine koondunud kreisi lõunapoolsesse metsasele alale, samas Pärnumaa põhjapoolseim osa (Pärnu-Jaagupi, Mihkli, Tõstamaa kihelkond) sarnaneb nullastikult pigem Läänemaale, kus tänu lubjarikaste muldade esinemisele ale-

tamisel saadav puutuhk kuigi suurt väetamise efekti ei andnud ja aletamine seetõttu juba varem vähelevinud oli.

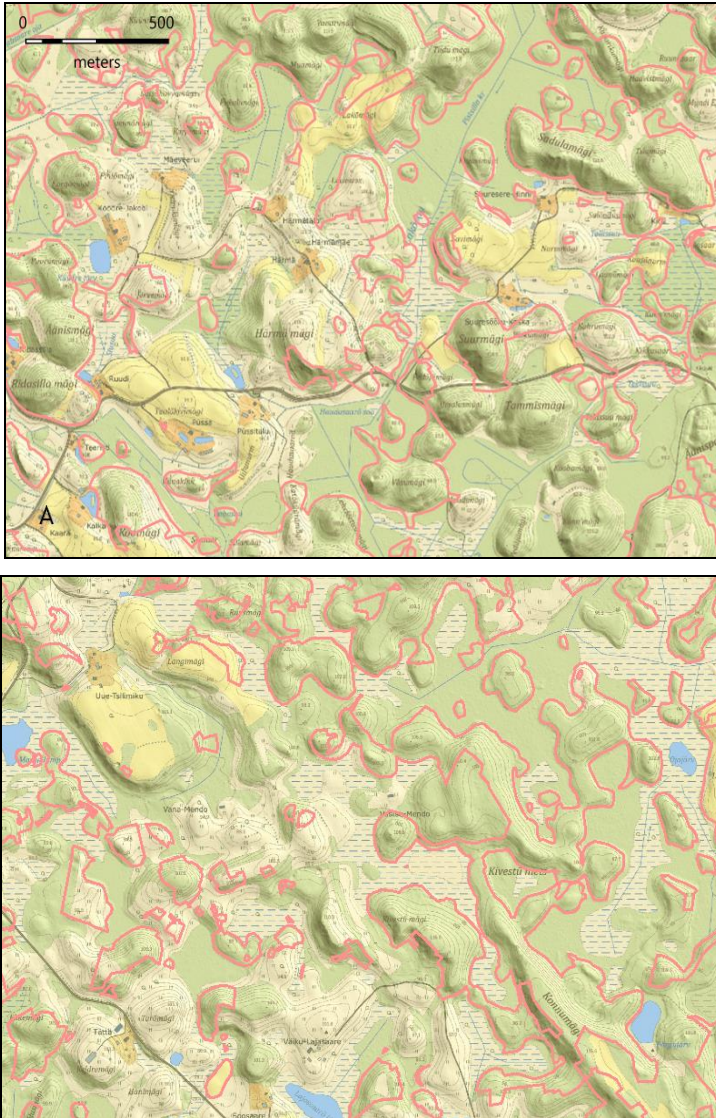
Tabel 1. Maakasutusest Liivimaa kubermangu Mandri-Eesti kreisides (%).

	Kreis	Põllumaa ja aed	Heina- maa	<i>Busch- land</i>	Karja- maa	Mets	Märg- alad
mõisamaa %	Tartu	19,4	14,0	2,1	10,2	37,7	16,5
	Võru	16,7	8,2	3,9	6,1	40,5	24,6
	Pärnu	11,6	19,1	3,8	9,5	36,2	19,7
	Viljandi	17,5	13,6	2,3	10,6	33,4	22,6
talumaa %	Tartu	33,0	25,9	10,0	20,6	3,9	6,7
	Võru	23,4	15,8	20,4	23,2	4,4	12,8
	Pärnu	17,2	34,7	10,7	24,3	5,1	8,0
	Viljandi	27,2	27,2	8,6	25,6	4,2	7,3
kokku %	Tartu	25,1	19,0	5,4	14,6	23,5	12,4
	Võru	19,6	11,5	11,0	13,5	24,9	19,5
	Pärnu	13,3	23,9	5,9	14,1	26,7	16,2
	Viljandi	21,6	19,3	4,9	16,9	21,2	16,2

Testaladel oli võsamaade osakaal Vana-Antsla mail 36,6% ja Karula mõisa talumaadel 27,3%. See on tunduvalt suurem kui Karula kihelkonna talumaade keskmine, mis 1881/83. aasta põllumajandusloenduse andmetel oli 15,4%, Urvaste kihelkonna talumaadel aga 22,3%. Karula kõrgustikul paiknevate testalade võrdluseks sobivad paremini Rõuge kihelkonna talumaad, millest suur osa asus Haanja kõrgustikul ning kus võsamaad hõlmasid 27,8%. Nagu näha jooniselt 3, asusid võsamaad Karulas küngastel või nende järsumatel nõlvadel.

Kaardistatud võsamaad ei näita, kuidas kasutati maad kaardi koostamise ajal. Kui rootsiaegsetel kaartidel on eraldi leppemärkidega ja kirjadega välja toodud võsapõllud, väljakurnatud alemaad ja aletamiseks sobivad maad (Tarkiainen, 2014), siis 19. sajandi kaartidel on tähistatud lihtsalt maakasutuskategooria *buschland*. Traditsioonilise maakasutuse korral oli osa sellest kaetud noorte puudega, osa hiljuti raiutud ja kuivamas, osa põllu all, osa söötis ja kasutusel

karjamaana. Seega võsamaa on kõlvik, millel ei olnud kindlat maa-
katte tähendust ja see ei ole samastatav mitte ühegi tänase kõlvikuga.



Joonis 3. Võsamaad (ümbritsetud roosa joonega) Vana-Antsla (ülal) ja Karula (all) testalal. Aluskaardiks on reljefivarjutusega põhikaart.

19. sajandi jooksul võsamaade kasutus muutus. Ajakirjas „Eesti Põllomees“ kirjutati 1881. aastal: „Liivimaal on põllupidamine viimse wiiekümne aasta sees väga suurel määral muutnud. Kes üle 50. aasta vana on, mäletab veel, et siin enne väga palju metsmaad, metsaga ja põõsastega kaetud, oli..... Praegu on peaaegu kõik metsmaad metsast paljad ja saavad liig sageda linategemise läbi ära kurnatud“.

Võsamaade põllustamist soodustas linahindade tõus maailmaturul 1860–70. aastail seoses Ameerika kodusõjaga, mille tõttu katkes Ameerika puuvilla eksport Euroopa riikidesse (Pärdi, 1998). Ajaliselt langes see kokku talude päriseksostmisega. Seni ekstensiivses kasutuses olnud võsamaad osutusid maa tagavaraks, mille arvel sai lina külvipinda kiiresti laiendada ning saadud rahaga maa pikapeale välja osta. Liivimaa võsamaadel levinud kahkjad ja leetunud mullad on linakasvatuseks väga sobivad (Astover jt, 2012).

19. sajandi mõisa- ja talukaartide abil ei saa anda selget hinnangut talumaade metsasusele. Karula mõisa kaartidel on kujutatud küll suuremaid või väiksemaid puude piktogramme, kuid nendega märgitud alade areaalid ei ole piiritletud ning kaardil puudub leppemärkide selgitus. Seepärast ei ole võimalik täpsemalt selgitada võsamaade maakatet kaardistamise ajal. Vana-Antsla mõisa kaartidel ei ole puid tähistavaid leppemärke. Võrdlus Karula mõisakaardiga näitab, et ei ole tõenäoline, et Vana-Antsla võsamail puid ei kasvanud, pigem ei peetud nende märkimist vajalikuks. Puid ei ole märgitud kaartidel ka Vana-Antsla heina- ja karjamaadele, samas kui Karula mõisakaartidel neid on. Üsna tavaline oli, et puid kasvas karja- ja heinamaadel veel tunduvalt hiljemgi. Näiteks 1929. ja 1939. aasta põllumajandusloenduse talundilehed näitavad, et Karula vallas vajasid sel ajal peaaegu 30% karja- ja heinamaadest puhastamist puudest ja võsast. See, et mingile maakasutuse viisile vastab alati üks kindel maakatte liik on seega suhteliselt hiline nähtus.

Karula piirkonnast ei ole andmeid selle kohta, millal siin viimati aletati. Eesti Rahva Muuseumi korrespondentide 1939.–40. aastal antud vastustes on viimaste aletamiste kohta kirjapanekuid lähiümbrusest. Näiteks Taheval kasutati aletamist viimati 1890. ning Sangastes ja Urvastes 1895. aasta paiku (Jääts jt, 2010). Seega võib

arvata, et Karula kaartidel 19. sajandi lõpust jälgitavad maakatte muutused on vähemalt osaliselt seotud veel aletamisega. Täpsemat ajamäärangut viimaste alede kohta ei anna ka aletamisel tekkinud söe radiosüsiniku dateeringud, sest dateeringute täpne kalibreerimine ei ole sel perioodil atmosfääris sisaldunud radioaktiivse süsiniku sisalduse muutuse tõttu võimalik.

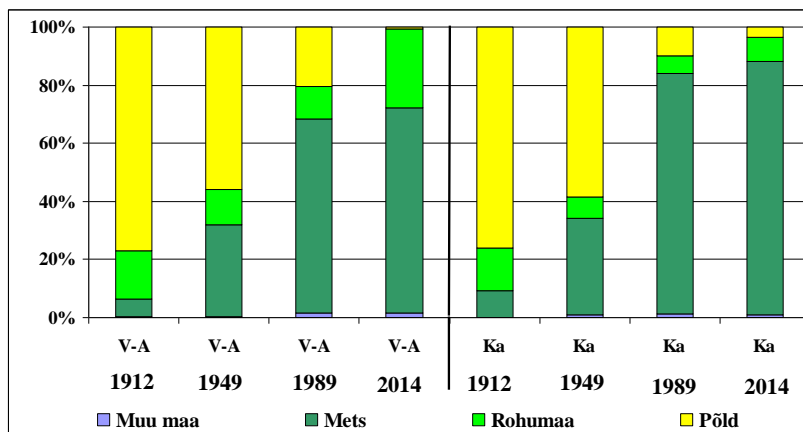
Maakatte muutused

Vana-Antsla mõisa testalal kaardistati 20. sajandi alguses 77% ja Karulas 76% endistest võsamaadest põlluna. Metsa oli endistel võsamaadel vastavalt 6% ja 9% (joonis 4). Seega vastab võsamaade käekäik Karulas üsna täpselt ajakirjas Eesti Põllomees 1881. aastal toodud kirjeldusele: „Suurem hulk raiub aga kõik puud maha, teeb lina, ehk rendib metsmaa kandimeestele (pobulite kätte) välja, kes temale enam hinda maksavad, kui siia maale metsa kasvatamise läbi võis saada“.

Endiste võsamaade metsasus suureneb oluliselt juba 20. sajandi keskpaigaks. 1947. aasta kaardi järgi on Vana-Antslas see 32% ja Karulas 33%. Metsade vanuse analüüs on näidanud, et endistele alemaadele rajatud põllumaade metsastumine algas juba sõja-aastatel (Tomson, 2016). Karula talude võsamaadest jääb 20. sajandi keskpaigaks lagedaks alaks vähem kui 20%, Vana-Antsla testalal aga rohkem kui 30%. Karula mõisas olid talud suured, kuni 80–100 ha ja küüditamine puudutas Karula põlistalusid rängalt nii 1941. kui 1949. aastal (Merila-Lattik, 2005). Kuigi alguses asustati tühjaksjäänud talud uute tulijatega, siis pikapeale jäid paljud, eriti teedest kaugemal asuvad talud tühjaks ning põllu- ja rohumaad hakkasid metsastuma. Antsla vallas oli küüditatuid ainult mõned pered ja varasem põllumajandusmaa kasutamine jätkus enam-vähem väljakujunenud viisil.

Kolhoosi-sovhoosiajal endistele võsamaadele rajatud põldude metsastumine kiirenes. 1986. aastal oli Vana-Antsla testalal neist metsana kaardistatud 67% ja Karula testalal ligi 81%. Mõlemad testalad asuvad tollaste ühismajandite äärealadel. Liigendatud reljeefiga põllud jäid kolhoosiajal intensiivsest kasutusest kõrvale, sest

traktoritega ei olnud võimalik küngaste järske nõlvu harida. Seetõttu metsastusid võsamaadele rajatud põllud tunduvalt suuremal määral, kui põlispõllud. Karulas koondusid inimesed sovhoosikeskuste Lüllemäele, Antsla poolel aga jäi kolhoosikeskus kaugele Tsooru ning tühjaks jäänud talusid oli vähem. Seal kasutati väiksemaid ja kõrvalisemaid põllumaid rohkem individuaalmajapidamises ning Vana-Antsla testala võsamaad metsastusid nõukogude perioodil mõnevõrra vähem kui Karula testalal. Seega Karula pärandmaastikele iseloomulikuks peetud „metsamütsiga“ kuplitega maastikupilt kujunes nõukogude perioodil toimunud endiste võsamaade metsastumise tulemusel.



Joonis 4. Maakatte muutused testaladel: V-A – Vana-Antsla, Ka – Karula.

Pärast Eesti taasiseseisvumist on metsasus endistel võsamaadel veelgi suurenenud. Vana-Antsla testalal ulatub see 71%-ni ja Karula testalal 87%-ni. Praegusaegne põllumajanduse toetussüsteem on soodustanud seda, et enamuse 20. sajandi alguseks võsamaadele rajatud põldudest, mis veel lagedana on säilinud, jäävad tänapäeval kasutusse püsirohumaadena.

Endistel võsamaadel kujunenud metsad kuuluvad nii Karulas kui mujal Kagu-Eestis jänesekapsa kasvukohatüüpi või on üleminekulised jänesekapsa-mustika ning jänesekapsa-pohla kasvukohatüüpi puistud. Hiljem metsastunud võsamaadel on ka viljakamaid sinilille

ja naadi kasvukohatüüpi metsi (Tomson, 2016). Ilmselt olid parema mullaga alad kauem põllumajanduslikus kasutuses ja jäeti hiljem maha. Võsamaadele kui reljееfilit põlluharimiseks ebasoodsatele aladele on nõukogude perioodil ka metsa istutatud.

Endistele võsamaadele kasvanud metsadest võib siiani leida maa-harimisele viitavaid jälgi nagu künnipervi ja -astanguid, väikesi uhtorge, harvemini põllukivihunnikuid. Iseloomulikud lagedal kasvamist alustanud laiavõralised, ülejäänud puistust silmahakkavad vanemad reliktpuud on ilmselt enamasti pärit aletamisele järgnenud karjatamise ajast. Kõige vanematelt mändidelt võib leida tulearme. Sellised puud kasvavad tavaliselt endise võsamaa servas.

Alemaadel kasvavad naereid säilitati talveks põlluserva kaevatud naerikoopas, mis pealt kaeti okste ja liivaga. Seetõttu võib endistelt alemaadelt leida kinni vajunud 2–4 meetrise läbimõõduga lohke (joonis 5), milliseid on sageli mitu kõrvuti. Metsi, kus endistele võsamaadele iseloomulike elemente leidub, esineb mitte üksnes Karulas, vaid ka Haanjas, Paganamaal ja mujal Kagu-Eestis, kus rohkesti järsunõlvalisi künkaid ja muid kallakuid.



Joonis 5. Endine naerikoobas Alakonna talu maadel Karula rahvuspargis.

Endistel võsamaadel on olnud oluline roll tänaste erametsade kujunemisel. Seda nii tänu sellele, et võsamaade tähtsus oli Liivimaal üsna suur kui ka seepärast, et tegemist on tänaseks valdavalt metsastunud endiste põllumajanduskõlvikuga.

Kokkuvõte

Regulaarne aletamine on olnud oluline tegur Lõuna-Eesti kultuurmaastike kujunemisel. Aletamiseks kasutatud maadel on iseloomulikud tunnused nagu paiknemine künklikus maastikus ja keskmise viljakusega liivsave moreenil kujunenud happeliste muldade domineerimine.

Ehkki 20. sajandi alguseks olid enamus endistest võsamaadest muudetud põlluks, on need tänaseks enamuses metsastunud, sest järsud nõlvad ei sobinud suurte traktoritega põlluharimiseks. Lagedana säilinud võsamaad on praegu kasutusel püsirohumaadena. Metsastunud võsamaad on valdavalt jänesekapsa kasvukohatüüpi metsad, milles võib leida veel alepõllundusele viitavaid maastikuelemente.

Kirjandus

Astover, A., Kõlli, R., Roostalu, H., Reintam, E., Leedu, E. 2012. Mullateadus. Õpik kõrgkoolidele. Eesti Maaülikool, Tartu, 486 lk.

Bobrovskii, M. V. 2010. Effect of the historical land use on the structure of forest soils in European Russia. – *European Soil Science*, 43 (13), 1458–1466.

„**Eesti Põllomees**“. 1881, nr 4 (<https://dea.digar.ee/page/eestipollomees/1881/04/08/4>).

Etverk, I. 1974. Metsa õpitakse tundma ja kasutama. – Valk, U., Eilart, J. (Toim). Eesti metsad. Valgus, Tallinn, 40–60.

Hamilton, H. 1997. Slash and burn in the history of Swedish forests. Rural Development Forestry Network Paper, 21f, 19–24. <http://www.odi.org.uk/publications/754-slashburn-history-swedishforests>. Vaadatud 12.10.2014.

- Heikinheimo, O.** 1915. Kaskiviljelyksen vaikutus Suomen metsin. – Metsähallituksen julkaisuja II. Keisarillisen senatiin kirjapainossa, 136 lk.
- Jääts, L., Kihno, K., Tomson, P., Konsa, M.** 2010. Tracing fire cultivation in Estonia. – *Forestry Studies*, 53, 53–65.
- Ligi, H.** 1963. Põllumajanduslik maakasutus Eestis XVI–XVII sajandil. Tallinn, 137 lk.
- Liivlandima Tallorahwa Säeduse-ramat.** 1850. Tartu. Schünmanni lesk ja C. Mattiesen, 282 lk.
- Livländisches Landraths-Collegium.** 1885. Materialien zur Kenntniss der Livländischen Agrarverhältnisse mit Besonderer Berücksichtigung der Knechts- und Tagelöhner-Bevölkerung. Riga, 244 lk.
- Meikar, T., Uri, V.** 2000. Vösamaade majandamisest Eestis. – Meikar, T., Etverk, I. (Toim.). Akadeemilise Metsaseltsi Toimetised, XI. Tartu, 103–120.
- Merila-Lattik, H.** 2005. Karm ja kaunis Karula. – Elust, olust ja inimestest muinasajast tänapäevani. Eesti Folkloori Instituut, Tartu, 379 lk
- Pärdis, H.** 1998. Talumajandus. – Viires, A., Vunder, E. (Koost.). Eesti rahvakultuur. Eesti Entsüklopeediakirjastus, Tallinn, 73–120.
- Semm, M., Järvet, A., Sepp, K.** 2017. Karula rahvuspargi maastikumuutused viimasel sajal aastal. – Järvet, A. (Toim.). EGSi aastaraamat, 42, 44–67.
- Sigaut, F.** 1979. Swidden cultivation in Europe. A question for tropical anthropologists. – *Social Science Information*, 18, (4–5), 679–694.
- Tarkiainen, Ü.** 2014. Aletamine maastikukujunduse- ja kultuuritegurina Põhja-Euroopas ja Eestis. – *Tuna. Ajalookultuuri ajakiri*, 1, 26–41.
- Tomson, P., Bunce, R. G. H., Sepp, K.** 2016. Historical Development of Forest Patterns in Former Slash and Burn Sites in Southern Estonia. – In: Angoletti, M., Emanuelli, F. (Eds.). *Biocultural Diversity in Europe*, 303–318. Switzerland, Springer.

Arhiivimaterjalid

Fond nr 2469. Liivimaa maakrediidiselts.

EAA.3724.5.2803. Situations Chartre von dem Gute Carolen.

EAA.3724.4.1867. Chartre von dem privaten Gute Bosenhof.

EAA.3724.4.1838. Chartre von dem privaten Gute Alt-Anzen.

The extent and changes of slash and burn cultivation areas in Southern Estonia

Pille Tomson

Summary

Slash and burn cultivation in Europe persisted up until the 20th century, when slash and burn cultivation was still practiced in Germany, Austria, Finland, Sweden, Russia, Latvia, and Estonia. In Northern Europe the swiddens were located mostly on slopes and hilltops, and in moderately acidic soils formed in moraines. In Estonia, slash and burn cultivation was viable in the southern regions of the country that belonged to Livonian Governorate at this time. A system of rotational slash and burn cultivation in young forests with a cycle of about 20–25 years was practiced. A special land category, buschland in local Baltic German, was used for areas that were regularly utilised for slash and burn cultivation.

The present study is based on the report of agricultural revision from 1881/1883 and on 19th century maps. To find out the landscape changes the former buschlands were compared with four successive maps from 20th century in two test areas in Karula National Park.

Buschlands were most common in Võrumaa district (11% of total area) and least common in Viljandi district (4.9%) at the end of 19th century. In test areas the portion of buschlands were much higher (36.6% and 27.3%.) The slash and burn cultivation areas were associated with hilly landscape.

Buschlands became the type of land use unit that changed the most during the 20th century, with 71–87% of them now covered by forests. This afforestation was the most rapid during World War II and continued in the Soviet era due to the mechanisation and intensification of agriculture. Afforestation was especially extensive in former buschlands due their location in steep slopes and unfertile soils. Former buschlands were the main source of secondary forests in farmlands. In the present-day cultural landscape, former buschlands form a beautiful pattern of rounded hills with a forest cover surrounded by open land.

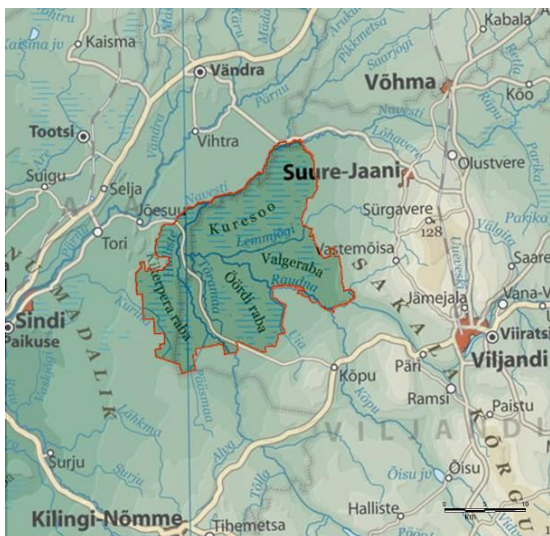
SOOMAA RAHVUSPARGI MAAKASUTUSE MUUTUSED VIIMASEL SAJAL AASTAL

Maaria Semm, Arvo Järvet ja Kalev Sepp

Sissejuhatus

Soomaa rahvuspark paikneb samanimelises maastikurajoonis, mis jääb kirde-edelasuunalise Vahe-Eesti maastikuvaldkonna edelaossa. Praeguse rahvuspargi alal loodi 1957. aastal Halliste puisniidu botaaniline keeluala ning 1981. aastal moodustati Kikepera, Öördi (ka Ördi), Kuresoo ja Valgeraba sookaitseala. Nende kaitstavate alade liitmisest sai 1993. aastal alguse Soomaa rahvuspark pindalaga 367 km². 2005. aastal arvati rahvuspargi koosseisu lisaks Riisa raba (joonis 1), mille järel kujunes Soomaa RP pindalaks 398,4 km². Rahvuspargi lõunapiir ühtib 2017. aastal loodud Kikepera looduskaitseala (pindala 107 km²) põhjapiiriga. Rahvuspargi kõige selgemaks looduslikuks piirilõiguks on põhjapiir, mis kulgeb 30 km pikkuselt mööda Navesti jõge.

Soomaa rahvuspargi kaitse eesmärgiks on erinevat tüüpi soode, lammide, metsade, kaitsealuste liikide elupaikade ja kultuuripärandi kaitse. Rahvuspark on majandustegevuse piiramise astme järgi jaotatud üheks reservaadiks, 29 sihtkaitsevööndiks ja üheks piiranguvööndiks (Soomaa rahvuspargi kaitsekorralduskava..., 2016).

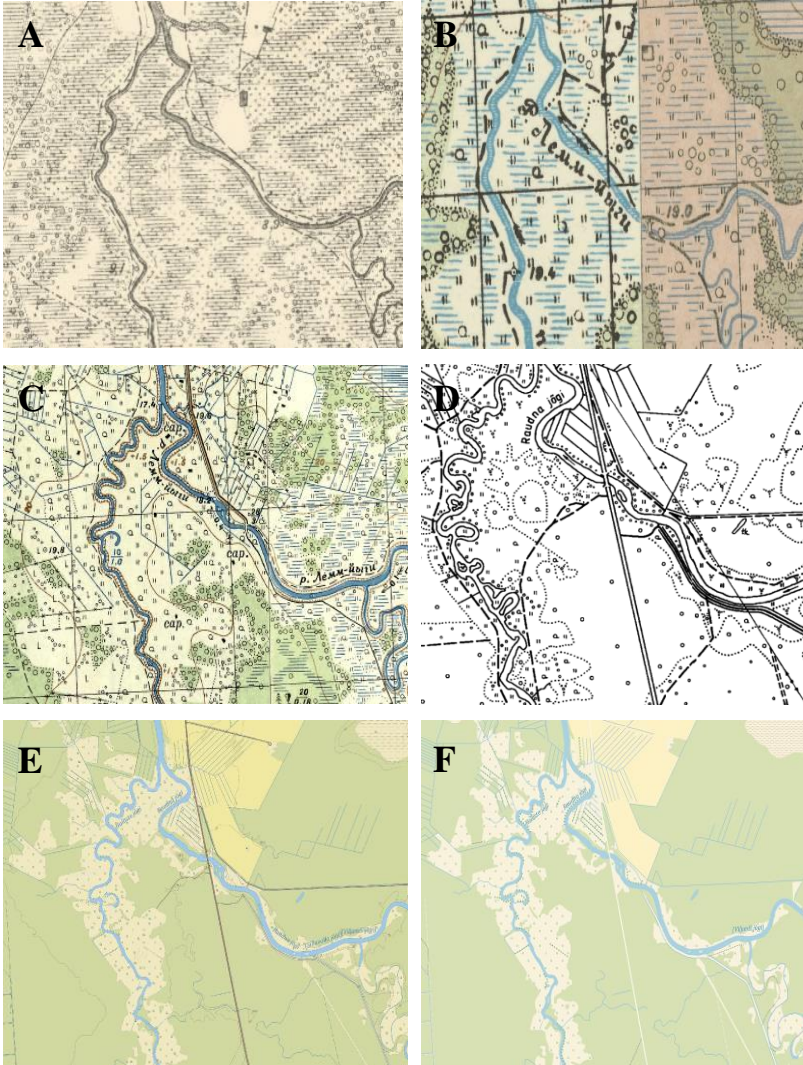


Joonis 1. Soomaa rahvusparki paiknemine.

Kasutatud kaardid ja meetodika

Soomaa rahvusparki kohta ei ole teadaolevalt koostatud piirkonna ajaloolisele maakasutusele keskendunud uurimusi. Käesoleva artikli aluseks on Eesti Maaülikooli maastikukorralduse õppetoolis tehtud rakendusuuring, mille käigus koostati maakatte digitaalne andmebaas. Andmebaasi arendamisel tugineti meetodikale, mida kasutati teiste rahvusparkide analoogsete uuringute läbiviimisel (nt Semm jt, 2017). Maastikumuutuste analüüsil kasutati traditsioonilist kaardikihtide võrdlemise meetodit, et sel viisil teha kindlaks maakatte tüüpide omavahelised üleminekud või püsivus. Soomaa rahvusparkis on maakatte tüübid seotud enamasti loodusliku taimkattega (mets, soo, rohuma), aga ka inimtegevusega (õue- ja hoonestusalad ning põllumaa).

Soomaa rahvusparki maakasutuse dünaamika uurimiseks kasutatud kaardid hõlmavad rohkem kui saja-aastase ajavahemiku ning kasutati järgmisi kaarte (joonis 2):



Joonis 2. Maakasutuse muutuste analüüsis kasutatud kaartide näidised: A – vene verstakaart 1902, B – NLiidu topokaart 1939, C – NLiidu topokaart 1948, D – nõukogude aegne katastrikaart 1989, E – põhikaart 2003, F – ETAK 2014.

- ETAK kaardikihid 1 : 10 000, andmebaasi viimased muudatused aastast 2014 (tinglikult tänapäevane olukord);
- Eesti põhikaart 1 : 10 000, 2003;
- Nõukogude Liidu aegne katastrikaart 1 : 10 000, 1989;
- Nõukogude Liidu topograafiline kaart 1 : 25 000, 1948;
- Nõukogude Liidu topograafiline kaart 1 : 50 000, 1939;
- Vene üheverstane kaart 1 : 42 000, 1902.

Siin ja edaspidi on kaartide juures kasutatud Maa-ameti kaardirakenduses toodud aastaarve. Kaardilehed võivad olla koostatud ja trükitud erinevatel aastatel. Maakasutuse kaardianalüüsis kasutatud vanema NLiidu topokaardi kaardistusperioodiks on märgitud 1938–1943. aasta, kuid Soomaad katab suures osas kaardileht palju varasemast ajast (1906) – joonisel 2 kaardifragment B. Kaardistuse aluseks on nähtavasti Vene üheverstane kaart, samas on kajastatud ka hilisemaid muudatusi.

Soomaa rahvusparki maakasutuses toimunud muutuste hindamisel on olulisemad verstakaart, millel on kujutatud olukorda 19.–20. sajandivahetuse paiku. Kuigi kaardistamistehnilisest seisukohast esineb 1-verstalisel kaardil ilmselt vigu, ei kahanda see sugugi kaardi väärtust ajalooliste uurimuste tegemisel. 1948.a topokaart kajastab talumajapidamise lõpu seisu, 1989.a katastrikaart annab ülevaate nõukogude perioodi lõpukümneni maakasutusest ning ETAKi (Eesti topograafiline andmekogu) kaardikihid kajastavad praegusaegset maakasutuse situatsiooni. Suuremad erinevused on erineva perioodi kaartidel põõsastike kujutamisel. Kõige selgemalt on põõsastikud kujutatud nõukogude aegsetel katastrikaartidel, milliseid nimetati tol ajal maakasutusplaanideks (joonis 2, kaardifragment D). Tegelikult on Soomaa rahvusparkis põhikaardil ja ETAKi kaardikihtidel lagedad alad valdavalt võsastuvad ja aeglaselt metsastuvad endised looduslikud rohumaad, mida ei ole pikemat aega niidetud ega karjatatud.

Rahvusparki maastike kujunemine

Pinnaehitus

Soomaa rahvusparki looduslikud tingimused on määratud pinnaehitusest ja veeoludest. Siinse pinnamoe ja maastike kujunemist on mõjutanud mitmesugused hilisjäaaegsed geoloogilised protsessid, eriti veekogudega seotud hüdrooloogiliste tingimuste muutused, mis on jätnud siia tänapäeva pinnamoes selgelt nähtavaid jälgi. Mandrijää sulamisveest moodustunud veekogud kujundasid Soomaa paleogeograafia põhijooned 10–11 tuhat aastat tagasi. Seejärel osutusid peamiseks soode teke ja areng ning jõgedega seotud protsessid, mis jätkuvad samasuunaliselt tänapäeval.

Aluspõhi, mille pealispinna Soomaa rahvusparki alal moodustavad Pärnu ja Narva lademe liivakivid, on kaetud kuni 25–30 paksuste Pleistotseeni setetega, kus ülekaalus galatsioliimilised ja –fluviaalsed setted; rahvusparki põhjaosas Riisa külas ja selle lähiümbruses kohati ka moreen. Aluspõhja paljandid siin puuduvad. Tegemist on ühe Eesti vähese maastikurajooniga, kus aluspõhja kivimitel puudub otsene mõju teistele maastikukomponentidele ja maastike kujunemisele.

Mandrijää taandumisel umbes 12 500 aastat tagasi Sakala kõrgustikust loode ja põhja suunas moodustus jääserva ja kõrgustiku vahelisele alale kohalik jääpaisjärv ja kogu vaadeldav territoorium oli mitmesaja aasta jooksul vee all (Kalm jt, 1994). Selle tulemusena jääaja lõpul tekkinud viirsavi esineb paiguti suure tüsedusega kihina – kohati 10 m ja rohkemgi. Mandrijää taandumise järel oli pinnakatte kujunemisel oluline tähtsus mere tegevusel. Soomaa rahvusparki alal on viirsavi kaetud mereliivadega ja jõgede ääres liivase alluuviumiga, mille kogunemine jätkub tänapäeva vooluveekogudele iseloomuliku loodusliku protsessina. Rahvusparki idapoolmikul Sakala kõrgustiku lähedasel alal leidub ebamääraseid abrasiiooni-akumulatsioonitasandikke, mis on lausaliselt metsade all. Seal moodustavad pinnakatte ülemise kihi väga peeneteralised liivad (Parts, 1933), mis tõendab, et tegemist on rannamoodustistest välja uhitud materjaliga.

Balti jääpaisjärve perioodil (11 200–10 600 aasta tagasi) kujunesid Sakala kõrgustiku loode- ja läänejalamil Eestis kõige kaugemale sisemaale ulatuvad rannamoodustised, mis väga selgelt avalduvad tänapäeva reljeefis kitsa katkendliku põhja-lõunasuunalise vööndina. Vaadeldav rannamoodustiste vöönd ulatub põhjas Navesti jõest lõunas kuni Lätis oleva Salatsi jõeni. Selgemini avaldub rannamoodustiste vöönd Soomaa piirialal, kus Sakala kõrgustiku nõlv on kõrgem ja järsem kui mujal.

Balti jääpaisjärvele järgnenud Joldiamere staadium tõi kaasa olulise paleogeograafilise muutuse piirkonna arengus. Staadiumi algul, umbes 10 600 aastat tagasi, alanes mere veetase suhteliselt kiiresti ja vähemalt 25 meetrit, mille tulemusena vabanes enamik Soomaast vee alt (Kalm jt, 1994). Üksteisest eraldatud nõgudes säilisid madalad järved, mille kinnikasvamisele järgnes alates Holotseeni algusest soostumine. Soode limnilist tekkimist kinnitab järvesetete (liiv, savi ja sapropeel) esinemine rabade turbakihi all. Tänapäeval hõlmavad sood rahvuspargi pindalast (mullakaardi järgi piiritletuna) 243,5 km² ehk veidi üle 61%. Soode pindalast omakorda moodustavad rabad 72,6%; rahvuspargi kogupindalast jääb rabade arvele veidi üle 44%.

Veestik

Eesti maastikurajoonidest on Soomaa üks veerikkamaid piirkondi. Veega seotud protsessidel on olnud suur tähtsus siinse maastike arengus ning veega seotud maastikuvormid on tähelepanuväärsed tänapäevalgi. Veestiku, samuti ka soode kujunemine vaadeldaval alal on looduslikult põhjustatud väga tasasest pinnamoest. Tasase maapinna tõttu on vee äravool raskendatud, põhjavesi on kõrgel ja jääajajärgsete veekogude setetega kattunud aluspõhja nõgudes paiknevad suured sood, kus domineerivaks sootüübiks on rabad. Pindmise äravoolu takistuseks on olnud kohati ka madalad ebamäärase kujuga rannavallid, mille taha jäi liigvesi pidama, mis soodustas väikeste soode teket. Soostumisele on kaasa aidanud jõgede üleujutused ja viirsavidest takistatud sademevee vähene infiltratsioon maapinda. Sakala kõrgustikult lähtuvad jõed on Soomaal väikese languga, mistõttu kõrgematelt aladelt suubuvate

jõgede vesi ei voola enam nii kiiresti edasi ja see põhjustab ulatuslikke üleujutusi ning pinnasevee kõrge taseme.

Soomaa RP veestiku saab üldjoontes jaotada kahte gruppi :

- 1) Eesti oludes suhteliselt suured transiitsed jõed;
- 2) Väga tihe mikroveestik, mis koosneb põhiliselt metsakuivenduskraavidest.

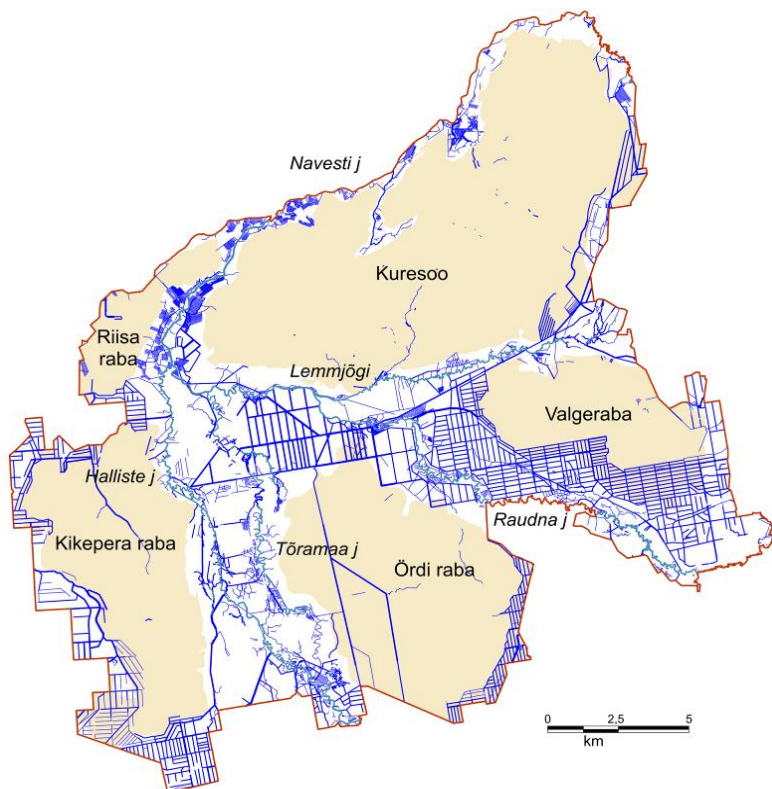
Suuremate jõgede nagu Halliste, Raudna ning Navesti I ja II järgu lisajõed ja -ojad jäävad vaadeldavast piirkonnast itta, Sakala kõrgustiku läänepoolmikule. Soomaa jõed seob ühtseks hüdrograafiliseks süsteemiks Pärnu jõgi, kuhu jõuab vesi kõigist Soomaa veekogudest. Rahvuspargi peajõeks on Halliste jõgi, mis suurima lisajõe Raudnaga moodustab Sakala kõrgustikult Vahe-Eestisse voolavate jõgede peatelje. Need kolm jõge, lisaks ka Lemmjõgi, läbivad oma teekonnal Soomaa rahvuspargis suurte soode vahelisi tasaseid alasid.

Lühikesi ja väikese valgla vooluveekogusid on siin vähe. Suurimaks täielikult kohapealseks jõeks on Tõramaa jõgi (pikkus 24 km, valgla 26 km²), mis algab Tipu koolimaja lähedalt. Eestis ainulaadne on Tõramaa jõe lähte asukoht, mis on Halliste jõe voolusängist vähem kui 15 m kaugusel. Väikestest ojadest tuleb nimetada Kuresoo põhjaosas olevat ja Navesti jõkke suubuvat Toonoja (pikkus 6,4 km, valgla ca 15 km²).

Soomaa rahvuspargis on suurel pindalal rajatud metsakuivendust, vähemal määral põllumaa kuivendust. Kaardipildis tuleb selgelt esile metsa- ja põllumaa kuivenduse erinevus (joonis 3). Väga tihe kraavitus jõgede lähedal talude juures näitab põllumaa kuivendust, hõre kraavitus suurte soode vahel aga metsakuivendust, kuigi kohati on tihedalt metsakuivenduskraave ka Valgeraba, Öördi ja Kikepera raba servaaladel, mis rajatud endiste siirdesoometsade kuivendamiseks. Põllumaa kuivendamisel on kasutatud kraavkuivendust, sest dreanaži rajamise välistab enamikes kohtades jõgede ja ojade suurveeaegne kõrge veetase. Põllumaa kuivendust on tehtud kõige rohkem Riisa külas, kus suurem osa kuivendusvõrgust on arvel riiklikus maaparanduse registris. Jõgede lammidel on 20. sajandi alguspoolel käsitsi kaevatud lühikesi heina- ja karjamaa kuivenduskraave, mis praegu on paremini nähtavad kaardipildis kui maasti-

kul. Rabad on ümbritsetud metsakuivenduse kraavidega, välja arvatud Kuresoo raba põhja-loode külg vastu Navesti jõge, kus kuivendust on laiguti endiste talukohtade ümbruses (joonis 3).

Soomaa rahvusparkis on käesoleval aastakümnel tehtud soode loodusliku veerežiimi taastamistöid, et luua eeldused raba elupaigatüübi taastumiseks. Kuna need tööd on põhiliselt toimunud pärast ETAKi viimaste kaardikihtide väljaandmist 2014. aastal, siis maakasutuse dünaamika uurimisel jäävad sellega seotud metsamaa muutused praegu veel arvestamata.



Joonis 3. Soomaa rahvusparki vooluveestik 2014.a ETAKi kaardikihi andmeil.

Mullastik

Soomaa rahvuspargi maakasutuse tingimused ja põllumajandusmaa kasutus sobivus on suurel määral selgitatav mullastiku alusel. Mullade kujunemisel on siin diferentseerivaiks faktoreiks pinnakate ja veerežiim. Vaadeldaval alal on liigniiskete muldade levik väga ulatuslik ning rahvuspargi territoorium kuulub kogu ulatuses Vahe-Eesti soostuvate mineraal- ja soomuldade valdkonda. Iseloomulik on siinsele mullastikule parasniiskete muldade väga piiratud levik.

Mullastiku üldpilt on rahvuspargi kolmes paigastikutüübis nii muldade koosseisult kui ka muldkatte struktuurilt üsna erinev, ühe paigastikutüübi piires aga suhteliselt ühetaoline. Soostikes on suures ülekaalus soomullad, jääjärvetasandikel aga turvastunud ja gleimullad (tabel 1). Rahvuspargi idaservas Ruunaraipe luitestik on mullastik kirjum, sest liivase pinnakattega toitainevaese keskkonna tingimustes on peamisteks mullaliikideks erineva leetumisastmega leedemullad ning leetunud ja leede-gleimullad. Soomaa rahvuspargi kõige ühetaolisema mullastikuga on suured sood, kus siirdesoo- ja rabamuldade kogupindala 231 km² moodustab 95% soopaigastike pindalast ning 58% rahvuspargi pindalast. Jõgede äärsetel lammitasandikel on enamlevinud leetjad glei-, gleistunud lammi- ja lammi-madalsoomullad.

Tabel 1. Soomaa rahvuspargi mullatüüpide jaotus Maa-ameti mullastiku kaardi andmeil (km²).

Mullatüüp	Sood	Jääjärvetasandikud	Luitestik	KOKKU
Pruunmullad	0,07	2,55	0,04	2,66
Leetunud mullad		2,38	1,44	3,82
Leedemullad		5,11	0,69	5,79
Gleimullad	1,76	86,49	7,09	95,35
Turvastunud mullad	2,89	24,74	1,66	29,29
Soomullad	238,58	11,10	0,56	250,23
Lammimullad		9,16	0,03	9,20
<i>Kaardistamata ala</i>				2,1
KOKKU	243,30	141,53	11,51	398,44

Rahvusparki maastikuline liigestus

Soomaa maastikurajoon

Soomaa on praeguseks ajaks kujunenud tavapäraseks kohanimeks, millele on saanud osaks üsna selgeilmeline geograafiline piiritlemine. Soomaa nimi iseloomustab päris täpselt selle soode ja metsaderohke piirkonna olemust ning saanud laialdasemalt tuntuks pärast Soomaa rahvusparki moodustamist 1993.a. Kuigi geoloogiliste, mullastiku ning taimestiku ja maakasutuse järgi on Soomaa selgelt eristuv temaga piirnevaist lääne- ja idapoolseist aladest, on ta maastikurajoonina vaadeldav vähem kui 30 aastat. Liivi lahe rannikumadaliku ja Sakala kõrgustiku vahelist endist ulatuslikku Pärnu madaliku osa on käsitletud omaette Soomaa maastikurajoonina alates 1990. aastate keskpaigast (Arold ja Järvet, 1996). Soomaa kui rajoneerimisüksuse nimi on varasemast ajast kasutusel Eesti taimegeograafilisel liigestamisel (Lippmaa, 1935). Eesti geobotaanilisel rajoneerimisel on L. Laasimer nimetanud Soomaaks Vahe-Eesti rabade ja lodumetsade rajooni rabade allrajooni (indeks III₂) (Laasimer, 1965), mis ulatub Eesti lõunapiirini ja mille piiresse jääb tänapäeval ka Soomaa RP. Laias laastus märgib kirdeedelasuunaline Vahe-Eesti üleminekut merelisest Lääne-Eesti kliimavaldkonnast kontinentaalse kliimaga Ida-Eestisse.

Sakala kõrgustiku jalamil kujunes Balti jääpaisjärve perioodil kitsas, kohati katkendlik rannamoodustiste vöönd, mis on Eesti üheks selgemaks piirivööndiks kahe maastikuvaldkonna (Lõuna- ja Vahe-Eesti), samuti maastikurajoonide vahel. Sellest idapoole jääb Sakala kõrgustik, mis on küllalt suure põllustatusega, suhteliselt tiheda teestiku ja asustusega. Lääne poole jääb Soomaa üpris ühetaoline tasase reljeefiga, metsa- ja sooderikas ning äärmiselt hõreda asustusega ala. Sakala kõrgustiku jalamil olevaist rannamoodustistest kõrgustiku kõrgemale, moreenist koosneva pinnakattega alale Soomaa rahvuspark ei ulatu. Sakala kõrgustiku taimkattes on valitsevaiks vormideks põllud, metsad ja erineva kasutusrežiimiga rohumaad, kusjuures kultuurmaa osatähtsus on kõrgem, kui Kagu-Eesti kõrgustikel. Hoopis teistsugune on Soomaa taimkate, kus esinevad suured rabad, männi- ja kuusemetsad, lisaks väikesel pindalal, kuid tunnuslike maastikena luitestikud nõmmemännikutega (joonis 4).

Balti jääpaisjärve kõrgeimat transgressiooni piiri Sakala kõrgustiku läänejalamil jälgides torkab silma tema mitmekülgne maastikuline tähendus. Seda on maininud mitmed autorid taimestiku ja mullastiku, samuti asustuse leviku järsu muutuse seisukohast. Rannamoodustised, mis hiljem on tuule tegevuse mõjul paiguti luitestunud, on siin kahe kõrvuti asetseva ja teineteisest tekkelooliselt erineva maastikuvaldkonna vahel.



Joonis 4. Tohvri lähedal olevad Ruunaraipe luited jäävad Soomaa rahvusparki idaservale. Toomas Kalda foto.

Soomaa maastikurajoonile on iseloomulik asustuse ja teede paiknemine piki jõgesid, mis voolavad valdavalt 5–8 m sügavustes moldorgudes. Sarnane asustuse paiknemine ja teedevõrk on ajalooliselt esinenud ka Soomaa rahvusparki alal, kuigi selgekujulisi jõeorgusid esineb siin väga piiratult. Ainult Halliste jõgi voolab oma alamjooksul 8 km pikkusel lõigul Raudna jõe suudmest kuni Riisa sillani 3–4 m sügavuses, sealt edasi kuni suudmeni 4–6 m sügavuses moldorus.

Maastikuüksused ja nende kaardistamise meetodika

Soomaa rahvuspargi maastiku üldilme määravad ära pinnakatte erinevused, mis mõjutab otseselt muldade ja loodusliku taimestiku ning maastike kujunemist ja maakasutust. Suuremõtkavalisel maastikulisel uurimisel on Eestis olnud kasutusel väikeste maastikuüksuste hierarhiline rida: faatsies ehk paik – paigas – paigastik. Paigastikuks nimetatakse morfoloogiliselt struktuurilt sarnaste paigaste kooslust, mis on välja kujunenud enam-vähem ühel morfogeneetilisel reljeefitüübil ja sellest tulenevalt saab paigastikku mõista ka maastikutüübi tähenduses. Lisaks on võimalik maastikutüüpide siseselt eristada nii morfoloogiliste tunnuste kui ka regionaalsete erinevuste alusel vahepealseid üksusi, millisteks on käesolevas uurimistöös allpaigastikud. Seega on Soomaa rahvuspargi maastikuline liigestus antud paigastike, allpaigastike ja paigaste viisi (tabel 2).

Maastike arengukäiku arvestades on Soomaa rahvuspargis eristatud kolme tüüpi paigastikke: sood, jääjärvetasandikud ja luitestik (joonis 5). Rahvuspargi kõige tuntumad maastikud on suured sood. Maastikus võib soo esineda mitmesuguse suuruse ja osatähtsusega maastikuüksusena. Vastavalt uurimisülesandele peame kõigepealt otsustama, millise detailsusega on vaja soid maastikulist käsitleda. V. Masing (1988) on esitanud soode maastikulisel uurimisel kolm lähenemisviisi, mida saab kasutada erinevat järku maastikuüksuste tasemel:

- 1) kompleksed soopaikade (faatsiested) liigitused;
- 2) soomassiivide eristamine nende üldkuju, turba- või veevarude alusel, mis tähendab soopaigaste liigitust;
- 3) soostike eristamist nende tekketingimuste ja regionaalsete erinevuste alusel, mis tähendab paigastike või veelgi suuremate maastikuüksuste liigitust.

Soostikke mõistetakse maastikuüksuste hierarhias paigastikena. Soomaa rahvuspargi alal ühtset soostikku ei ole kujunenud, sest kõik viis suuremat sood (raba) on üksteisest eraldatud jääjärvetasandikega, mille maastikuliseks teljeks on neid läbivad jõed. Et

samatüübilistes tingimustes ühtviisi tekkinud ja lähestikku paiknevad sood võivad edaspidi liitudes moodustada soostikke (Masing, 1988), siis praegu on põhjust nimetada Soomaa rahvuspargi soid koosvõetuna soorühmaks ja viite suuremat sood igäühte soopaigastikuks. Viimaseks annab aluse Soomaa soode mitmekesine maastikuline struktuur, kus iga üksikut soomassiivi saab vaadelda pinnavormi üldkuju järgi lihtlaamana ehk maastikuliselt paigasena. Näiteks Kuresoos on piiritletud 10 raba üksikmassiivi (Loopmann, 1974) ning taimkatte ja veerežiimi iseärasuste põhjal on eristatud 12 soo mikromaastikku. Kui aluseks võtta turbalasundi tüüp (Allikvee, 1974), saame viie liigiga soopaigaste jaotuse: madal soo-, siirdesoo-sega-, siirdesoo-, raba-sega- ja rabapaigased. See tähendab, et paigased piiritletakse soopaigastikus lasunditüüpidega ühtivate aladena.

Maastikulisi erinevusi arvestades on Soomaa RP maakasutuse pikaajalise muutuse analüüs tehtud kolme paigastikutüübi viisi: 1) sood kogupindalaga 245,4 km²; 2) jääjärvetasandikud 141,6 km² ja 3) Ruunaraipe luitestik pindalaga 11,5 km². Loodustingimused ja maastiku kasutusvõimalused on paigastikutüüpides omavahel võrreldes väga erinevad. Jääjärvetasandikke iseloomustab tasane reljeef, metsade rohkus ning maaviljeluseks sobivate parasniiskete muldade nappus. Sood on seevastu looduslikus seisundis, kus majandustegevust ei toimu. Maakasutuse muutuste seisukohalt omab erilist tähtsust jääjärvetasandike paigastikutüüp, kus muutused on olnud kõige ilmekamad.

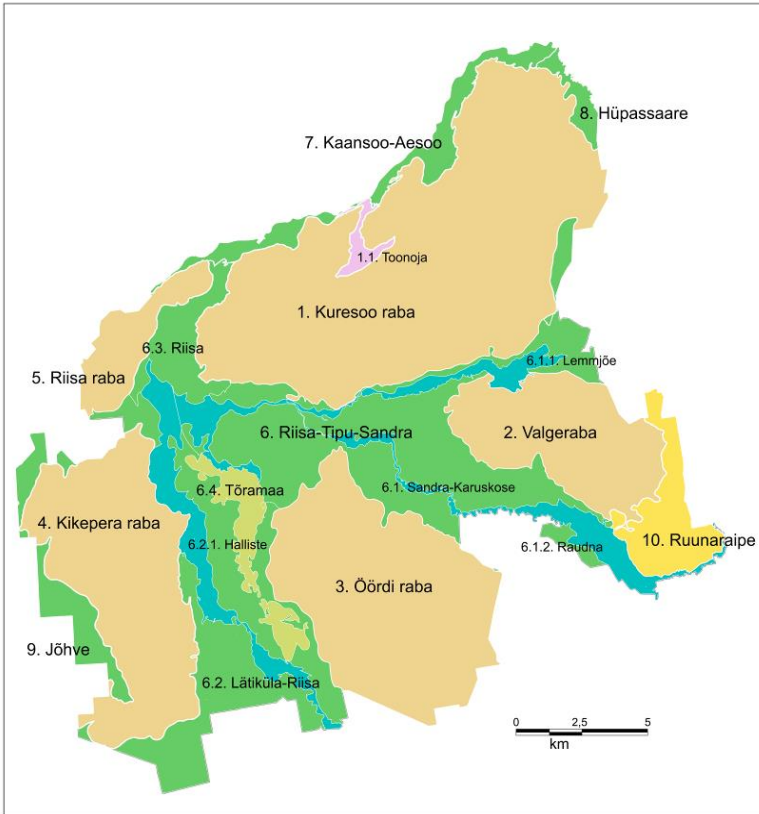
Jääjärvetasandike piires on eristatud kolm lammisoo paigast kogupindalaga 23,1 km² ja antud nimed selle järgi, millise jõe ääres need paiknevad. Lammisoodede levikut ei saa võrdsustada Soomaa ülejutusala, mille suurimaks pindalaks on arvestatud 175 km². Lammisoodede piiritlemisel on aluseks võetud lammi-madal soomuldade (AM mullad) levik, kusjuures Soomaa jõelammidel on esindatud nii väga õhukesed, õhukesed kui ka sügavad AM-mullad. Lammi-madal soomullad ei ole lammisoodes domineerivad mullad, kuid need on indikaatormuldadeks, milliseid rahvuspargi ülejäanud alal esineb väga harva.

Tabel 2. Soomaa rahvusparki maastikutüüpide jaotus.

Maastikuüksus	Pindala, km ²
Soopaigastikud	245,37
1. Kuresoo raba	104,81
1.1. Toonoja paigas	1,82
2. Valgeraba	28,52
3. Öördi raba	54,64
4. Kikepera raba	45,35
5. Riisa raba	10,23
6. Riisa-Tipu-Sandra jääjärvetasandiku paigastik	119,60
6.1. Sandra-Karuskose allpaigastik	60,51
6.1.1. Lemmjõe lammisoo paigas	4,13
6.1.2. Raudna jõe lammisoo paigas	10,63
6.2. Lätiküla-Riisa allpaigastik	43,66
6.2.1. Halliste jõe lammisoo paigas	10,24
6.3. Riisa allpaigastik	8,35
6.4. Tõramaa allpaigastik	7,12
7. Kaansoo-Aesoo jääjärvetasandiku paigastik	9,54
8. Hüpassaare jääjärvetasandiku paigastik	4,10
9. Jõhve jääjärvetasandiku paigastik	8,26
10. Ruunaraipe luitestiku paigastik	11,50

Käesolevas uurimistöös, mil eesmärgiks on Soomaa rahvusparki maakasutuse pikaajaliste muutuste uurimine, ei oma erilist tähtsust soode maastikuüksuste käsitus paikade ja paigaste viisi. Ainsa madalama astme üksusena on maastikukaardil näidatud Kuresoo põhjaserval vastu Navesti jõe Toonoja paigas (pindala 182 ha), mis kujutab endast moreenset materjalist ebamäärase kujuga madalat Kuresoo raba kujunemise eelset lamedat küngast, mille pealispind jääb praegu 3–4 meetri võrra madalamale ümbritseva raba pinnast. Niisugune ebatavaline olukord, kus laugasraba ei ole suutnud „valguda“ mineraalpinnasele, on põhjustatud asjaolust, et 6,4 km pikkune Toonoja on küllalt suure languga (0,8 m/km), viies

ära raba servas väljakiilduva vee. Toonoja paigas on piiritletud glei- ja lammi-madalsoomuldade leviku järgi, mis on selgesti eristatavad raba- ja siirdesoomuldade areaalist.



Joonis 5. Soomaa rahvuspargi maastikuline liigestus tüpoloogiliste maastikuüksuste viisi. Tähistus kaardil vastab tabelis 2 toodud üksustele.

Asustus

Ajalooliselt, samuti tänapäeval saab Soomaa rahvuspargi asustuse jaotada külade paiknemise järgi kaheks:

- 1) peaaegu täielikult rahvuspargis olevad külad: Riisa, Sandra, Tipu ja varasemal ajal ka Tõramaa;

- 2) rahvuspargi äärealale jäävad külad, mille elanikkonnast ainult väike osa (üksikud talud) on rahvuspargis. On näiteid, kus talu hooned jäävad rahvuspargi piiresse, kuid suurem osa kinnistust sellest väljaspoole.

Järgnev ajalooline ülevaade rahvuspargi asustusest antakse nimetatud nelja küla kohta, talukohtade rajamise ja mahajätmise ning praeguse elanike paiknemine aga kõiki rahvuspargi piiresse jäävaid talusid arvestades (tabel 3 ja 4).

Soomaa rahvuspargi asustuse eripära on tingitud looduslikest oludest: jõgede rohkus, üleujutused ja suured sood koos nendega piirnevate märgade metsadega. Neist tingimustest tulenevalt on siinmail ajalooliselt olnud äärmiselt hõre asustus, kus talukohad koondusid jõgede lähedale, madalatele 3–5 m kõrgustele lamedanõlvalistele suhteliselt kuiva pinnasega künnistele (nt Tipu ja Kõrtsi-Tõramaa vahel) või jõelammidel olevaile kõrgematele kühmudele. Soomaa RP alal on olnud neli suuremat küla: Riisa, Sandra, Tipu ja Tõramaa. Algselt on Tõramaa olnud kahes eraldi seisvas osas. Vanematel kaartidel, sh 1938.a topokaardil, on näidatud koguni kolm Tõramaad: kõige põhjapoolsem oli Murru-Tõramaa, mis jäi Pärnu maakonda ning Kõrtsi- ja Piiri-Tõramaa Viljandi maakonnas. Praegu on Tõramaa ilma alaliste elaniketa ja suurem osa külast on juba 20. sajandi keskpaigas liidetud Tipu külaga.

Esimesed kirjalikud andmed Soomaa asustuse kohta on aastast 1588, kui mainitakse Riisa küla elanikku Riza Jorg (Sein, 2000). Järgmised kirjalikud teated Soomaa asustusest pärinevad XVII sajandist: Riisa küla 1624.a revisjon ja teated Sandra külast 1680. aastatest. Mellini Liivimaa atlases võib näha juba Riisa küla ja Sandra piirkonna talude nimesid: Sandra, Tuhkja, Osju. 1781. aastast on pärit kaart Vastemõisa mõisa Tõramaa lahustalude kohta, kus on märgitud kolm talu, nende hulgas metsavaht. 1839.a Liivimaa spetsiaalkaardil on toodud neli talu (Sein, 2000).

Tõramaa on vaadeldav Soomaa ainukese ahelkülana, mille talud paiknesid üksteisest mõnesaja meetri kaugusel piki Tipu-Riisa teed. Talude vahele jäi väiksemaid või suuremaid põllu- ja heinamaatükke ning karjakopleid. Kuigi ahelkülasi leidub ka vanemate külade hulgas peaaegu igal pool Eestis, on suur osa neist kujunenud

alles 19. sajandi teisel poolel või veelgi hiljem seoses uute talukohtade rajamisega mõisamaadele. Tõramaa küla on üks neist, mille kujunemine toimus talumajanduse kiire arengu perioodil 19.–20. sajandi vahetusel ning hääbumine nõukogude kolhoosikorra ajal pool sajandit hiljem.

Soomaa rahvuspargi küladest noorim on Tipu. Tema algusajaks võib lugeda 19. sajandi keskpaiga kümnendeid. 1834.a revisjoni andmeil oli külas 5 talu ja kõrts. Küla läbis üle Kikepera raba kulgev Viljandi-Pärnu talitee, mis on näidatud ka Nõukogude Liidu aegsetel topokaartidel. Kuigi Tipu küla tekkis hiljem, kui teised Soomaa külad, kasvas ta nendega kiiresti võrdseks.

Tabel 3. Soomaa rahvuspargi nelja suurema küla rahvaarvu muutus.

Aasta	Riisa	Sandra	Tõramaa	Tipu	Kokku
1939	164	164	58	199	585
1959	77	221	15	152	465
1970	68	42	4	67	181
1980	44	33		38	115
1990	25	40		40	105
2000	26	29		28	83
2015	25	25		29	79
2019	14	19		14	47

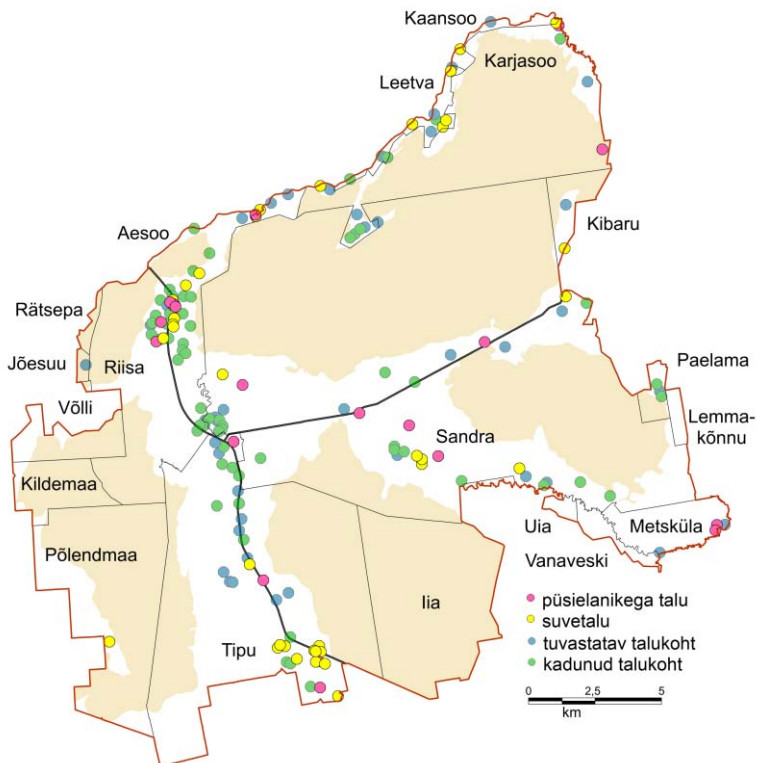
Kui 1826. aasta revisjoni andmeil oli praeguse rahvuspargi alal 8 talu, siis 1858.a oli talusid 22 ja 1871.a 27 (Sein, 2000). Uued talud tekkisid enamjaolt vaba maa arvelt. Samuti andis tõuke 19. sajandi teisel poolel läbiviidud talupoegi puudutavad reformid. Riisa ja Tõramaa külad kuulusid kuni 19. sajandi lõpuni Vastemõisa mõisale, kuni need anti alaliste piiritülide tõttu Tori mõisale. Mõisa kauguse tõttu oli Riisa ja Tõramaa taludel ka harvaesinev privileeg suhetes mõisaga – nimelt olid nad kauguse ja loodusolude tõttu vabastatud teorjusest (Sein, 2000). Samuti oli üheks teorjusest vabastamise põhjuseks suurveeaegne väljapääsmatus küladest.

Tabel 4. Talude ja elanike arv Soomaa rahvusparki külates 2019.a.

KOV-i/Küla nimi	Pindala		Hoonetega talukohti	
	km ²	RP-s, km ²	Kokku	Alaliste elanikega
<i>Põhja-Pärnumaa vald</i>				
Kaansoo	23,22	1,41	1	
Leetva	16,33	2,57	4	
<i>Põhja-Sakala vald</i>				
Karjasoo	60,29	39,87	3	2
Kibaru	23,38	3,67	1	
Lemmakõnnu	14,91	1,12		
Metsküla	29,63	6,81	2	2
Paelama	19,44	1,88		
Sandra	173,12	164,86	11	4
Tipu	88,09	67,12	17	5
Uia	35,47	1,22		
Vanaveski	16,48	2,03		
<i>Tori vald</i>				
Aesoo	25,49	1,31	3	
Jõesuu	17,23	0,53		
Kildemaa	33,78	6,36		
Riisa	34,94	34,81	14	8
Rätsepa	7,56	0,73		
Võlli	25,81	5,58		
<i>Pärnu linn</i>				
Põlendmaa	106,29	28,68	1	
KOKKU	1046,09	398,44	57	21

Külad hakkasid hoogsalt arenema XIX sajandi lõpukümnendil ja siinse külaelu õitseage oli 1920.–1930. aastail. Tegeldi peamiselt karjakasvatusega, mida soodustas hea rohukasvuga luhtadel ja puisniitudel levivad heina- ja karjamaad. 1939. aastal oli põllumajandusloenduse andmeil Soomaa neljas suuremas külas kokku 130 talundit, elanikke oli neljas külas kokku 585 (tabel 3). Kõige

suurem oli Tipu küla 199, väikseim Tõramaa 58 elanikuga (Sein, 2000). Külaelu tagasikäik sai alguse Teise maailmasõja ajal, millele järgnesid 1949.a küüditamine ja seejärel sunniviisiline kolhooside moodustamine ning talumajapidamiste likvideerimine.



Joonis 6. Ülevaade taludest ja talukohtadest Soomaa rahvusparkis. Tuvastatav talukoht – praegusel kaardil on märgitud vundament või vare, kohati ka talukohale iseloomulikud põlispuud ja hekid; kadunud talukoht – praegusel kaardil ei ole talukoht tuvastatav.

Sandra küla puhul on märgitud, et küla tühjenemine algas juba 1930. aastatel (Sein, 2000). Põhjuseks võib nimetada nii popsi-seaduse väljakuulutamist kui ka tühimust elada alalises suurvee-hirmus. Soomaa suured üleujutused esinesid kõige sagedamini

1920. aastatel (lisaks ka 1931–1932), mis oli Eesti kõige veerikkam periood 20. sajandil (Järvet ja Martsoo, 2014). See mõjutas kahtlemata tugevasti üleujutusosalal elavate taluinimeste igapäevast elukorraldust ja sundis otsima paremaid paikasisid Soomaast kaugemal.



Joonis 7. Asustatud, kuid püsielaniketa renoveeritud talu Läti külas Halliste jõe kaldal.

Viimase 70–80 aastaga on Soomaa rahvusparki alal olevate külade elanikkond vähenenud kuni kümme korda. 2019. aasta alguse seisuga on rahvusparkis 54 püsielanikku, mis teeb keskmiseks rahvastiku tiheduseks 0,13 inimest km² kohta. Ka praegu on suur osa elanikest (kokku 47 inimest) koondunud Riisa, Sandra ja Tipu külla (tabel 3). Lisaks nimetatud kolmele külale on rahvusparki idapiiril olevas Metskülas neli ja Karjasoo külas kaks püsielanikku. Kunagistest taludest on asustatud kolmandik – 57, neist alaliselt elatakse 21 talus. Enamik endiste talude hooneid on varemeis, maa pealt kadunud, põllud võssa kasvanud või metsaistandike alla viidud (joonis 6).

Maakasutuse muutused Soomaa rahvuspargis

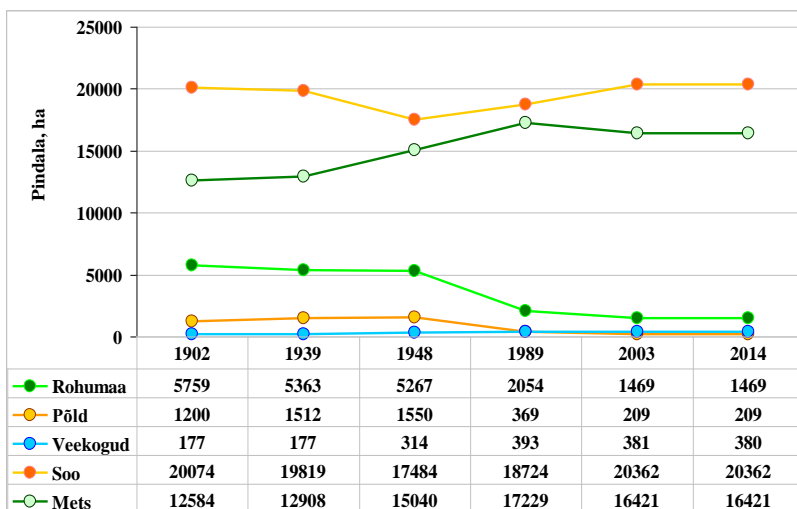
Maakasutuse struktuuri peamised muutused on Soomaa rahvuspargis seotud haritava maa, rohumaa ja metsa maakattetüübiga. Kõige suuremad maastikumuutused on Soomaal seotud rohumaa pindala vähenemisega, millega on vastassuunaliselt toimunud metsasuse suurenemine (joonis 8). Need muutused toimusid põhiliselt pärast Teist maailmasõda ja on jätkunud vähemal määral praeguse ajani. Kui 20. sajandi alguses oli rohumaa pindala 57,6 km² ja sajandi keskpaigas 1948. aasta topokaardi järgi 52,7 km², siis 1989.a katastrikaardi järgi oli rohumaid 20,5 km² – vähenemine sajandi keskpaigaga võrreldes 32,1 km² ehk 2,6 korda. Eesti taasisesivumise järgsel perioodil on looduslike rohumaa pindala vähenenud veel 5,0 km² võrra ning moodustab nüüd 14,7 km², mis on 3,9 korda vähem kui 20. sajandi alguses. Kui lugeda praeguste rohumaa hulka ka põdsastikud ja ebamäärased lagedad (endised rohumaad), oleks pindala mõnevõrra suurem – 20,6 km².

Põllumaa suhteline vähenemine on olnud küll suurem kui rohumaa vähenemine, kuid Soomaa rahvuspargi alal on põllumaad läbi aegade olnud vähe ja muutused ei ole olnud läbi sajandi ühesuunalised. 20. sajandi alguses oli põllumaad 12 km², sajandi keskpaigas 15,5 km² – suurenemine 30% võrra. Kolhoosikorra ajal toimus põllumaa järsk vähenemine (4,2 korda) ja 1980. aastate lõpus oli põllumaad arvel ainult 369 ha. Pärast seda on toimunud põllumaa vähenemine omakorda 1,7 korda ja nüüd on põllumaad järgi jäänud veidi üle 200 ha (joonis 8). Seega 20. sajandi teisel poolel vähenes Soomaa rahvuspargis põllumaa pindala 7,4 korda.

Kui 20. sajandi esimesel poolel moodustas Soomaa rahvuspargis põllumaa ja looduslik rohumaa koosvõetuna stabiilselt 68–70 km² ehk 17% rahvuspargi pindalast, siis 1989. aastal oli see 24,2 km² (6%), mis nüüdseks on vähenenud 16,8 km²-ni ehk 4%-ni.

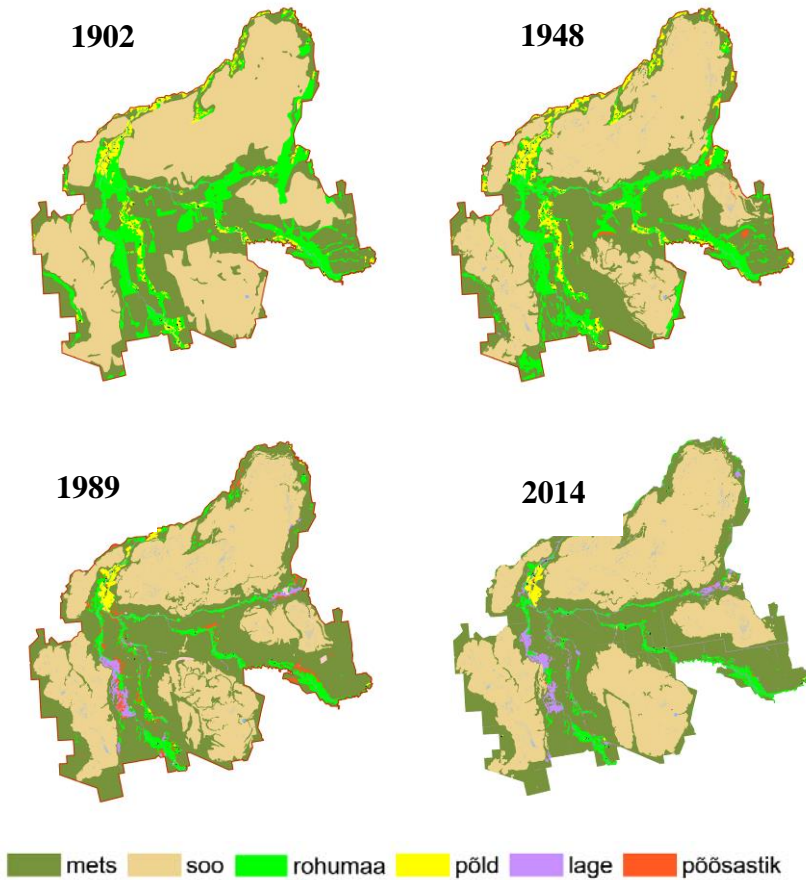
Metsa ja soo pindala on 21. sajandil olnud küllaltki stabiilne. Suurim muutus esines 20. sajandi keskpaigas, kuid see on tingitud osaliselt ka kaardistamismetoodika erinevustest. Põhjuseks võib olla ebaselge soo ja metsa vaheline piir, mida ei ole vanematel kaartidel võimalik täpselt eristada või ei ole seda piiri kaardil olemas. 1948.a topokaardi andmeil suurenes metsa pindala 1939.

aastaga võrreldes 20 km² ja soode pindala vähenes 23 km² võrra. Põhjuseks asjaolu, et varem osa soodena kujutatud alasid oli topokaardil näidatud metsana, mida süvendas teadmine, et hõreda puistaimestikuga (puurinde liitus 0,3 või rohkem) alad loeti kuuluvaks metsamaa alla. Viimase sajandivahetuse kaartidelt on soode pindala määratud 203,6 km², mis erineb 100 aasta taguse verstaardi põhisest pindalast ainult 2,7 km² võrra ehk veidi üle ühe protsendi. Metsa pindala suurenemine 20. sajandil ligi 39 km² võrra on toimunud rohumaade ja põldude võsastumise ning metsastumise tõttu.



Joonis 8. Soomaa rahvusparki maakasutuse muutused viimase 120 aasta jooksul kaardianalüüsi andmeil.

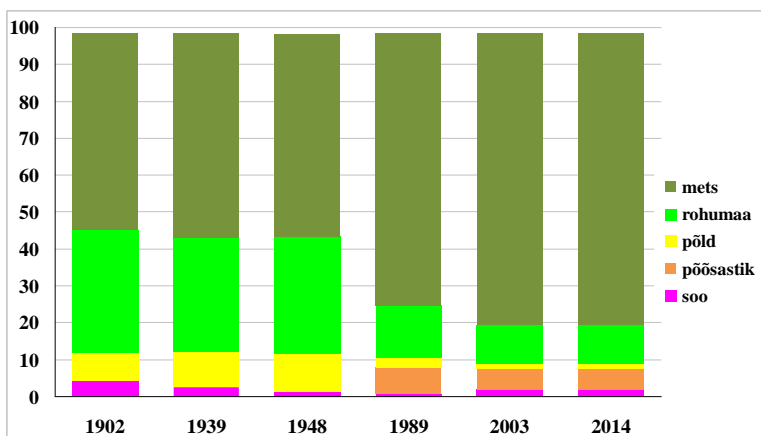
Tuleb arvestada, et põõsastike ja lagedate alade kujutamine erineva ajajärgu kaartidel on olnud erinev. 1902. ja 1948.a kaardil need kaks maakattetüüpi ei ole eristatavad (joonis 9). Seevastu nõukogude perioodi katastrikaardil on põõsastiku areaalid selgelt piiritletud. Ka lagedate alade sisuline tähendus on kaartidel mõnevõrra erinev. Peamiselt on lagedate aladena mõistetud kasutusest välja langenud rohumaad, mis ei ole veel täielikult põõsastega ega puudega kaetud.



Joonis 9. Maakasutuse muutused Soomaa rahvuspargis peamiste kõlvikute viisi 1902 kuni 2014.

Jääjärvetasandiku paigastikes, mis hõlmavad Soomaa rahvuspargist 141,6 km², on maakatte muutused olnud ilmekamad kui soo- ja luitestiku paigastikes. Soopaigastikes on soo osatähtsus olnud 20. sajandil läbivalt 80–82% ning metsa 16%. Ruunaraipe luitestikus on maakate 20. sajandi keskpaigast alates olnud veelgi ühetaolisem – metsa osatähtsus peaaegu muutumatuna 98–99%. Seevastu jääjärvetasandikel on maakasutus ajalooliselt teiste paigastikutüüpidega võrreldes märgatavalt mitmekesisem (joonis 10).

Jääjärvetasandiku paigastikutüübis on rohumaade pindala vähenenud 20. sajandi algusest tänapäevani 32,3 km² ehk 69%. Suhteliselt veelgi suurem on olnud põllumaa vähenemine – 9,0 km² ehk 81%. 20. sajandi esimesel poolel hõlmasid rohumaad ja põllud kokku ca 40% jääjärvetasandike pindalast. Tegemist oli poolavatud maastikuga, kus rohumaad levisid piki jõgesid ning metsad paiknesid jõeäärsete tasandike ja soode vahel märjemal maal (joonis 9).



Joonis 10. Soomaa rahvusparki maakasutuse suhtelised muutused 20. sajandil jääjärvetasandike paigastikes. Põõsastiku maastikutüübi hulka on arvatud ka lagedad alad.

Avatud maastiku pindala 20. sajandi esimesel poolel praktiliselt ei muutunud, kuigi mõnevõrra rohumaad põlluks hariti (joonis 7). Suur osa kunagistest jõgede lähedastest madalsoodest olid 20. sajandi keskpaigaks kuivendatud ja kasutusel heinamaana, vähem põlluna. Nõukogude ajal kasutasid luhtasid majandid, kuid aastate jooksul vähenes niidetavate rohumaade pindala ning need hakkasid kiiresti võsastuma. Nüüd on jõgede äärsed rohumaad suuremalt jaolt võsastunud või metsastunud. Haritava maa metsastumine on toimunud ulatuslikult kõigis Soomaa rahvusparki asustusega seotud osades, välja arvatud Riisa külas, kus 20. sajandi alguses olnud põllumaast on nüüd metsa all 26%; endistviisi põllumaana on kasutusel 67%.

Eeltoodule tuleb lisada, et käesoleval kümnendil on Soomaa rahvuspargis tehtud küllalt suurel alal soode loodusliku veerežiimi taastamistöid (Masing, 2018). Aastakümneid tagasi rajatud kiu- vundusvõrk on toiminud sedavõrd mõjusalt, et kohati raba jalamile ulatuvate kraavide tõttu on looduslik, tavaliselt siirdesootaimestikuga servaala kujunenud erineva vanuse ja tihedusega kõdu- soometsaks. Soode looduslikkuse taastamisega muudetakse metsa- ala kas täiesti lagedaks või poollagedaks. Soomaa rahvuspargis on soode looduslikkuse taastamist tehtud alates 2013. aastast kokku 17,4 km² suurusel alal. Sellest Kikepera raba lõuna- ja lääneserval 7,12, Valgerabas 4,14, Öördi rabas 3,17, Kuresoo rabas 2,41 ja Riisa rabas 0,57 km² suurusel alal. Kui palju on sellega metsa pindala vähenenud tööde tegemise ajal ja kui palju väheneb hiljem veerežiimi muutuse tõttu, see selgub hiljem.

Peamiste maakattetüüpide püsivus

Maakatte püsivuse hindamisel võeti aluseks vene verstakaart. Püsinud maakatte hulka arvati alad, mille praegune maakattetüüp võrreldes kõigi varasemate kaartidega ei ole muutunud. Sama maakattetüübi pikaajaline püsimine osutab esmalt ala suuremale looduslikkusele ja/või põlisusele. Näiteks noored metsad, mis kujunesid mahajäetud põldudele, heina- või karjamaadele, nende looduslik väärtus ei ole võrreldav põliste metsadega. Püsinud põldude ja rohumaade paikne- mise muster viitab ühtlasi hästisäilinud traditsioonilise maakasutusega piirkondadele ning võimalikele muudele loodus- ja kultuuri- väärtustele, mis tervikuna moodustavad pärandkultuurmaastiku.

Soomaa rahvuspargis on suurel pindalal soid ja metsi, mis on rohkem kui saja aasta jooksul järjepidevalt püsinud kasutusviisilt muutumatuna (tabel 5). Maakattetüüpide ajalise püsivuse jälgimisel vanemast situatsioonist uuema poole leiti, et 10 538 hektarit metsa- maad verstasel kaardil on ETAKis ehk rohkem kui sada aastat hil- jem samuti kaardistatud metsana, mis moodustab 84% praegusest metsamaa pindalast. Püsivate metsade hulka kuuluvad ka Ruuna- raibe luitestiku metsad, kus liivase pinnakatte tõttu levivad pea- miselt nõmme- ja palumännikud, küngastevahelistes väikestes soostunud nõgudes aga erinevad soometsad.

Tabel 5. Soomaa rahvusparki maakattetüüpide (ha) püsivuse ja muutuse maatrikstabel. Diagonaalruutudes on 20. sajandil püsinud maakattetüübi pindala, sellest üleval- ja allpool muutuse pindala. Tabeli veergudes on esitatud pindala 1902.a. verstakaardi andmeil, ridades ETAKi andmed aastast 2014.

1902 2014	põld	õu	rohuma	soo	mets	põõsastik +lage
põld	124	2	79	0	3	0
õu	8	6	6	0	3	0
rohuma	301	17	1021	4	108	0
soo	5	0	414	18181	1762	0
mets	668	14	3599	1578	10538	5
põõsastik+lage	81	12	588	4	148	0

Maastikus toimunud muutusi näitavad maakattetüüpide üleminekud ühest tüübist teise. Maatrikstabelist on näha, et verstaasel kaardil kujutatud põld on üle läinud õueks (8 ha), rohumaaks (301 ha), sooks (5 ha), metsaks (668 ha) ja põõsastikuks (81 ha). Selgub, et Soomaal ei ole metsastunud ainult rohumaad, vaid ka märkimisväärne osa põlispõldudest – peaaegu pool kunagisest põllumaast. Maatrikstabelist annab muutused välja lugeda ka tagasiulatuvalt. Kuigi valdav osa põllumaast on kasutusel olnud vähemalt sada aastat, on 79 hektarit põllumaad tulnud juurde rohumaad arvelt (38% praegustest põldudest).

Poolavatud kultuurmaastiku muutuste hindamisel on põhjendatud põllu- ja rohumaad koos arvestada, sest just need kõlvikud on olulised maastiku mitmesuguste väärtuste hindamisel. Rohumaadest on vähemalt sada aastat püsivalt ühetaolisena säilinud 1021 ha ja haritavast maast 124 ha. Püsinud rohumaad ja haritava maa pindala moodustab nende kõlvikute kogupindalast suurema osa – rohumaadel on see näitaja 70% ja haritaval maal ehk põllumaal 59%. Hinnanguliselt on püsinud rohumaade pindala suurem, sest verstaasel kaardil on tihedamalt puudega kaetud karja- ja heinamaad kaardistatud metsana.



Joonis 11. Halliste jõe äärsel rohumaal erinevad kasutusviisid: ees on lae karjatatav ala, taga vasakul puude-põõsastega niidetav puisniit ning taga paremal kasutamata ala.

Sama maakattetüübi püsimisest on mõnikord olulisem maastiku avatuse püsimine. Kui endine põld on kaardistatud rohumaana, on avatud maastik säilinud. Soomaa rahvusparkis on kaardianalüüsi andmetel selliseid alasid 301 hektarit (20% praegustest rohumaadest). Olulise muutusena on arvestatud avatud maastiku muutus suletud maastiku suunas – Soomaal näiteks rohumaade metsastumine. Tegelikult on niisuguseks maastikumuutuseks ka rohumaa muutus põõsastikuks või ebamääraseks lagedaks (kaardi põhjal on selliseid alasid 588 ha), kuigi tegu võib olla endiselt poolavatud maastikuga, mille säilimisele aitab kaasa niitmine ja karjatamine (joonis 11). Selliste rohumaade taastamispotentsiaal on kindlasti suurem metsastunud rohumaade omast (pindala rahvusparkis ulatub 3600 hektarini).

Soomaa rahvusparki maakasutuse pärandväärtsuse hinnalisemad kõlvikud on looduslikud rohumaad. Liigniiskete muldade ulatusliku leviku tõttu on põllumajanduse maakasutuses olnud ülekaalus

rohumaad, mis on olulised ka rohttaimede liigirikkuse säilimiseks, mida võsastumine ohustab. Kõige suurem on võsastumisest põhjustatud oht kunagi karjatatud või/ja niidetud suure liigirikkusega õhukese turbakihi madalsookooslustele. Soodes kasvavad liigid on niiskus- ja valguslembesed, seetõttu väheneb võsastumisel rohurinde liigirikkus, teiseneb rohurinde koosseis ning kaovad mitmed haruldased ja kaitsealused taimeliigid. Loodusliku vee- režiimiga madalsoo tüüpi rohumaad kujunevad sel juhul puissooks, õhukese turbakihi ja kuivenduse korral aga soometsaks.

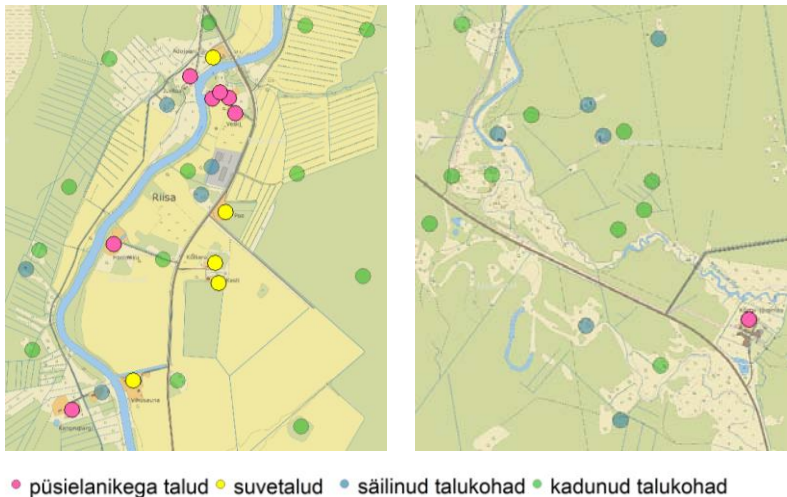
Soomaa rahvusparkis on ligikaudu 2000 ha luhaniitused ja 5,5 ha puisniite. Regulaarselt hooldatakse ca 600 ha niidualasid (Suurkask, 2018). Suurepindalised on Tipu küla läbiva Halliste jõe luhad, kuid nad on erineva kasutusega. Jõe paremkalda piirkonnas oleval Tõramaa puisniit ja Läti luht kuuluvad rahvusparki niitude 1A majandamisklassi, mis tähendab, et need on külastatavad ja atraktiivsed niidud, millel on kõige suurem ajalooline ja rekreatsiooniline väärtus. Soomaa rahvusparki kõrgemalt väärtustatud maastikuvaated on seotud aktiivses kasutuses olevate rohumaade levikuga (Soomaa rahvusparki ..., 2016). Halliste jõe vasakkalda luhad on seevastu vähese kasutusega ja suures osas võsastunud. Looduslike rohumaade säilimine tuleneb nende väärtustamisest ja riiklikult rahastatavatest poollooduslike koosluste hooldus- ja taastamistöödest.

Õuealade ja hoonete säilimine

Soomaa rahvusparki õuealade kaardikihis (kuuel kaardil näidatud õued) on kokku 219 kohta, kus oli või on säilinud talud. Neist 101 talukohta on esmakordselt kaardistatud tsaariaegsel verstakaardil, 50 talukohta 1939.a topokaardil ja 68 talukohta hilisema aja kaartidel. Enamus asustatud taludest on olemas juba kahel vanemal käesolevas uuringus kasutatud kaardil.

Riisa külas on asustatud taludes ka suhteliselt kõige rohkem püsielanikke, 14st talust kaheksas on püsielanikud. Seevastu Tipu külas on kõige rohkem suvetalusid. Riisa külas on endised talukohad osaliselt säilinud küla tuumikalal, kuid küla äärealal

paiknevad talukohad on suures osas kadunud (joonis 11). Riisal maaparandus näiteks pühkinud jäljed mitmest endisest talukohast, mille tulemusena on siin rahvuspargi kõige suuremad põllud. Tõramaa küla jäi tühjaks 1970. aastatel ja tänaseks on enamik endisi talumaid metsa all.



Joonis 11. Ülevaade Riisa (vasakul) ja Kõrtsi-Tõramaa küla (paremal) taludest ja endisest talukohtadest 2019. aastal.

Soomaa hoonete kihis olevast 1068 hoonest (kõigil kaartidel kaardistatud hooned kokku, va selliseid hooned, mis kõikidel kaartidel jäid õueala sisse) on olemasolevaid 294 ja praeguseks hävinud 774. Kõige arvukamad ja ühtlasi kõige ebapüsivamad hoonetest on olnud heinaküünid ja turbakuurid, mis on näidatud esmakordselt alles 1948.a topokaardil.

Kokkuvõte

Soomaa rahvuspargis on pinnavormistike morfogeneetilisel alusel selgelt eristatavad kaks peamist maastikutüüpi: soopaigastikud ja jääjärvetasandikud. Lisaks neile esineb rahvuspargi idapiiril väikesel alal Ruunaraipe luitestik. Võttes arvesse jõgede äärseid mada-

laid alaliselt liigniiskeid alasid, piiritleti lammi-soomuldade järgi lammisoo paigased, mis jäävad jääjärvetasandike maastikutüüpi. Kokku eristati Soomaa rahvuspargi maa-alal 18 tüpoloogilist maastikuüksust: 10 paigastikku, 4 allpaigastikku ja 4 paigast.

Sooma rahvuspargi ajalooliste kaartide maakasutuse analüüs annab ettekujutuse maakatte muutustest viimase 120 aasta jooksul. Kõige suuremad maastikumuutused on Soomaal seotud looduslike rohumaade pindala vähenemisega, millega on vastassuunaliselt toimunud metsasuse suurenemine. Need muutused toimusid põhiliselt pärast Teist maailmasõda ja on jätkunud praeguse ajani. Kui 20. sajandi alguses oli rohumaade pindala 57,6 km² ja sajandi keskpaigas 52,7 km², siis 1989.a katastrikaardi järgi oli rohumaid 20,5 km² – vähenemine sajandi keskpaigaga võrreldes 32,1 km² ehk 2,6 korda. Pärast seda on looduslike rohumaade pindala vähenenud veel 5,0 km² võrra ning on nüüd 3,9 korda väiksem kui 20. sajandi alguses. Põllumaa ja loodusliku rohumaad drastiline vähenemine oli põhjustatud sotsiaalsetest probleemidest Eesti külaelus 1940–1960. aastail.

Metsa ja soo pindala on Soomaa rahvuspargis 21. sajandil olnud küllaltki stabiilne. 2014. aasta kaardilt määratuna on soode pindala 203,6 km², mis erineb 100 aasta tagusest pindalast ainult veidi üle ühe protsendi. Siinseid soid ei ole kasutatud turba kaevandamiseks ja metsakuivendusega on mõjutatud üksnes soode äärealasid. Metsa pindala suurenemine 20. sajandil ligi 39 km² võrra on toimunud rohumaade ja põldude metsastumise arvel. Maakattetüüpide ajalise püsivuse jälgimisel vanemast situatsioonist uuema poole leiti, et 84% praegusest metsamaast oli seda ka 20. sajandi alguses. Rohumaadest on vähemalt sada aastat püsinud ühetaolisena 1021 ha (70%) ja põllumaast 124 ha (59%).

Tänuõnad

Artikli autorid tänavad Soomaa head tundjat ja tutvustajat Algirdas-Andrus Martsood rahvuspargi tänapäevase asustuse täpsustamise eest. Käesolevas artiklis esitatud külade varasema ajaloo ja elanikkonna andmed on saadud Hillar Seina 2000.a diplomitööst ja tema kogutud algmaterjalidest, mille eest talle meie südamlük tänu.

Kirjandus

- Allikvee, H.** Tõhela soo. – Eesti Geograafia Seltsi aastaraamat 1971/1972, 83–121.
- Arold, I., A. Järvet.** 1996. Eesti maastikuline liigestus kodumaa tundmaõpetamisel. – Bioloogia ja Geograafiaõpetajate Liidu Toimetised, 5, 11–21.
- Järvet, A., A. Martsoo.** 2014. Soomaa üleujutused ja nende tähtsus turismis. – EGSi aastaraamat, 39 k, 124–136.
- Kaitstavate soode** tegevuskava. 2015. Keskkonnaministeerium, 41 lk.
- Kalm, V., E. Andresmaa, H. Kink, M. Orru.** 1994. Soomaa geoloogilis-hüdrogeoloogiline iseloomustus. – XVII Eesti looduseuurijate päeva ettekannete kokkuvõtted, 7–11.
- Laasimer, L.** 1965. Eesti NSV taimkate. Tallinn, 397 lk.
- Masing, K.** 2018. Sirkli ja kopaga. – Metsamees, 1 (132), 12–16.
- Masing, V.** Eesti soode liigitus. – U. Valk (koost.) Eesti sood, 69–76.
- Suurkask, P.** 2018. Oksa puisniit. Välitööde aruanne 2018. Käsikiri. .
- Parts, A.** 1933. Sakala kõrgustiku loodenõlva vanad rannamoodustised ja nende maastikuline tähendus. – Loodusuurijate Seltsi Aruanded, XXXIX, 108–120.
- Semm, M., Sepp, K., Jagomägi, J.** 2015. Lahemaa rahvusparki maastikumuutused. – Järvet, A. (toim). Eesti Geograafia Seltsi aastaraamat, 40, 141–157.
- Semm, M., A. Järvet, K. Sepp.** 2017. Karula rahvusparki maastikumuutused viimasel sajal aastal. – Järvet, A. (toim). Eesti Geograafia Seltsi aastaraamat, 42, 44–67.
- Sein, H.** 2000. Kuidas tekkis Soomaal asustus ning arenesid kultuuri- ja põllumajandusolud. Diplomitöö. Viljandi Kultuuriakadeemia, 91 lk.
- Soomaa rahvusparki** ja Soomaa loodusala kaitsekorralduskava 2012–2021. 2016. Keskkonnaamet, 109 lk.

Land-use Changes in the Soomaa National Park

Maaria Semm, Arvo Järvet and Kalev Sepp

Summary

On the morphogenetic basis of the relief, there are two main types of landscapes clearly distinguishable in Soomaa National Park: mire areas and glacial-lacustrine lake plains. Ruunaraibe dunes can also be found in a small area by the eastern border of the national park. Keeping in mind the permanently waterlogged areas by the rivers, floodplain areas – a type of glacio-lacustrine plains terrain – were determined based on the alluvial peat soil found. In total, 18 typological landscape units were distinguished in the territory of Soomaa National Park: 10 localities, 4 sub-localities, and 4 facies.

Analysis of the historical maps of the use of land in Soomaa National Park gives an idea of how the land cover has changed in the last 120 years. The greatest changes in the landscapes are related to the decrease in the surface area of natural grasslands which has been countered by spreading of the forest. These changes mainly occurred after World War II and have continued to this date. While there was 57.6 km² under grasslands in the beginning of the twentieth century and 52.7 km² in the middle of the century, there was only 20.5 km² of grasslands based on the cadastral map of 1989 – a decrease of 32.1 km² or by 2.6 times compared to the middle of the century. After that, the surface area of natural grasslands has shrunk by a further 5.0 km² and is now 3.9 times smaller than in the beginning of the twentieth century. The drastic decrease in the arable land and natural grasslands was caused by the social issues in the Estonian village life in the period from 1940 to 1960: the events of World War II, the deportations in 1949, and the following compulsory founding of collective farms and liquidation of private agricultural holdings decreased the population almost ten times.

The surface areas of the forests and mires in Soomaa National Park have remained relatively stable in the twenty-first century. Based on the map of 2014, the surface area of the mires is 203.6 km² which differs from the surface area 100 years ago by only a bit over

one percent. The mires here have not been used for extracting peat and only the edges of the mires have been impacted by draining of forest land. The increase by roughly 39 km² of the surface area of the forests in the twentieth century has occurred at the expense of forestation of grasslands and fields. Examination of the persistence of the types of land cover in time moving from a situation further back towards newer situations revealed that 84% of the current forest land was also under forests in the beginning of the twentieth century. 1021 hectares (70%) of grasslands and only 124 hectares (59%) of arable land have remained unchanged for at least one hundred years. Today, 54 people live in Soomaa National Park, i.e. the average population density is 0.13 people per km². There used to be three times more farms; now, there are 57, of which 21 farms are permanently resided in.

VENEKEELSE ELANIKKONNA ELUKOHASEGREGATSIOON JA INTEGRATSIOON EESTIS¹

Kadi Mägi

Sissejuhatus

Segregatsiooniuringute ajalugu on väga pikk, sellegipoolest ei tea me siiani kõike protsessidest ja teguritest, mis elukohasegregatsiooni kujundavad ja taastoodavad ning millised tagajärjed võivad segregatsioonil inimeste jaoks olla. Etniline elukohasegregatsioon annab aga mitmetel põhjustel alust muretsemiseks. Erinevates piirkondades elamine avab rahvusgruppidele erinevad võimalused (nt tööturul, hariduses) ühiskonnas toimetulemiseks ning sageli on just vähemusrahvused põhirahvusega võrreldes halvemas olukorras. Lisaks muudab eraldi elamine uue kultuuriga kohanemise keerulisemaks ning seda on peetud eduka ühiskonda intregreerumise takistuseks (nt ei saa inimesed keelt selgeks) (Gijsberts ja Dagevos, 2007). Etniline segregatsioon ei vähene väga kiiresti ning kipub olema püsiv. See võib omakorda aga tekitada olukorra, kus rahvusgruppide vaheline ebavõrdus ning eraldatus ühiskonnas kandub ühelt põlvkonnalt teisele ning pidevalt taastoodab ennast.

¹ Käesolev artikkel on koostatud autori 2018. aastal Tartu Ülikoolis inimgeograafia erialal kaitstud doktoriväitekirja "Venekeelse elanikkonna elukohasegregatsioon ja integratsioon Eestis" põhjal. Toim.

Käesolev uurimus keskendub eesti- ja venekeelse elanikkonna elukohasegregatsioonile Eestis. Eesti on näide endisest Nõukogude Liidu osast, kuhu sotsialismiperioodil toimunud sisserände järel jäi 1990. aastate alguseks elama arvukas peamiselt venekeelne immigrantrahvastiku grupp. Kuna sisserändajad asusid saabudes elama kindlatesse piirkondadesse (Eesti puhul Ida-Viru maakond, pealinn Tallinn ja teised suuremad linnad) ja linnades kindlatesse linnaosadesse (paneelilamupiirkonnad), siis paiknes siinne immigrantrahvastik üleminekuaja alguseks asustussüsteemis kontsentreeritult ja linnades segregeerunult. Need väljakujuenenud mustrid on suuresti püsinud siiani. Eestis on rahvusgruppide vahelisi erinevusi palju uuritud, kuid mitte niivõrd indiviidi vaatenurgast. Käesolev uurimus püüab seda tühimikku täita ja analüüsida etnilist elukohasegregatsiooni indiviidi seisukohast vaadatuna. Eesmärgiks on selgitada, kuidas ja miks segregatsioonikontekst eesti- ja venekeelse elanikkonna jaoks muutub ning kuidas elamine erinevas keelekeskkonnas võib mõjutada inimeste akulturatsiooniprotsesse.

Etnilise elukohasegregatsiooni põhjused

Elukohasegregatsiooni põhjustavatest teguritest tuuakse sagedamini välja inimeste eelistusi ja valikuid, diskrimineerimist ning sotsiaalmajanduslikku ebavõrdsust (Johnston, Poulsen ja Forrrest, 2007). Lisaks rõhutatakse sotsiaalsete sidemete ja võrgustike rolli segregatsioonimustrite kujundamisel (White, Biddlecom ja Gou, 1993). Seega mõjutavad rahvusgruppide paiknemist nii inimeste endi valikud (vabatahtlik) kui ka erinevad takistused ja piirangud (mittevabatahtlik). Need tegurid on sageli üksteisega tihedalt põimunud ja selget joont vabatahtliku ja mittevabatahtliku eraldumise vahele on raske tõmmata (Kaplan ja Douzet, 2011). Näiteks eelistavad vähemusgrupid sageli elada koos rahvuskaaslastega ühes naabruskonnas hoolimata sellest, et nende majanduslik olukord võimaldaks eluaset vahetada ja mõnda atraktiivsemasse piirkonda elama asuda. Vahel ei ole vähemusgruppidel aga muud võimalust, kui eraldunult elada (nt diskrimineerimise tõttu eluasemeturul või majanduslikel põhjustel).

Lisaks vähemusrahvusele, kes segregatsioonimustreid kujundab, on oluline roll ka enamusrahvuse valikutel ja eelistustel. Rahvusgruppide eraldatuse suurenemisele võib kaasa aidata näiteks see, kui enamusrahvus lahkub naabruskondadest, kus vähemusrahvuste osakaal on suur (kontseptsiooni tuntakse ka "*white flight*" nime all (Crowder, 2000)) või kui enamusrahvus väldib elukohta vahetades selliseid piirkondi, kus on vähemusrahvuste osakaal suur ("*avoidance behaviour*" (Bråmås, 2006)). Seega tuleb segregatsiooni analüüsidest alati arvestada ka enamusrahvuse rolliga.

Etnilise elukohasegregatsiooni mõju inimestele

Üldised segregatsiooni mehhanismid kipuvad erinevates paikades olema sarnased ning segregatsioonikirjanduses rõhutatakse eraldatuse suurt mõju rahvusgruppide igapäevaelule ja tulevikule (Kaplan ja Douzet, 2011). Sageli viidatakse segregatsioonile kui millelegi, mis mõjutab indiviide negatiivselt. Peach (1996) on aga välja toonud, et see mõju ei pea rahvusgruppide jaoks olema üdini halb. Rahvuskaslastega koos ühes naabruskonnas elamine muudab vähemusgruppide jaoks lihtsamaks oma kultuuri hoidmise ning rahvuspõhiste sidemete ja võrgustike säilitamise. Nende sidemete läbi saavad inimesed üksteist toetada, leida tööd või eluaset (van Kempen ja Özüekren, 1998).

Sellest hoolimata keskendub segregatsioonikirjandus rohkem eraldatuse negatiivsetele mõjudele (vt Kaplan ja Douzet, 2011; Krysan ja Crowder, 2017). Ruumilist eraldatust seostatakse tihti ebavõrdsusega enamus- ja vähemusgruppide vahel (Krysan ja Crowder, 2017). Naabruskondades, kuhu vähemused koonduvad, on sageli kehvemad elamistingimused ning vähem töövõimalusi, puudu on avalikest teenustest ning positiivsetest eeskujudest (Kaplan ja Douzet, 2011). Lisaks raskendab eraldunult elamine uue ühiskonnaga kohanemist ning on takistuseks integratsiooni- ja assimilatsiooniprotsessidele (Gijsberts ja Dagevos, 2007). Rahvuspõhiselt segregeerunud ühiskond on lõhestunud ühiskond, kus vähemusrahvused elavad koos rahvuskaslastega ning kus neil on limiteeritud kokkupuude enamusrahvusega. Rahvusgruppide vaheline kontakt ja suhtlus on aga väga olulised uue ühiskonnaga kohanemise jaoks. Kokkupuude rahvusgruppide vahel

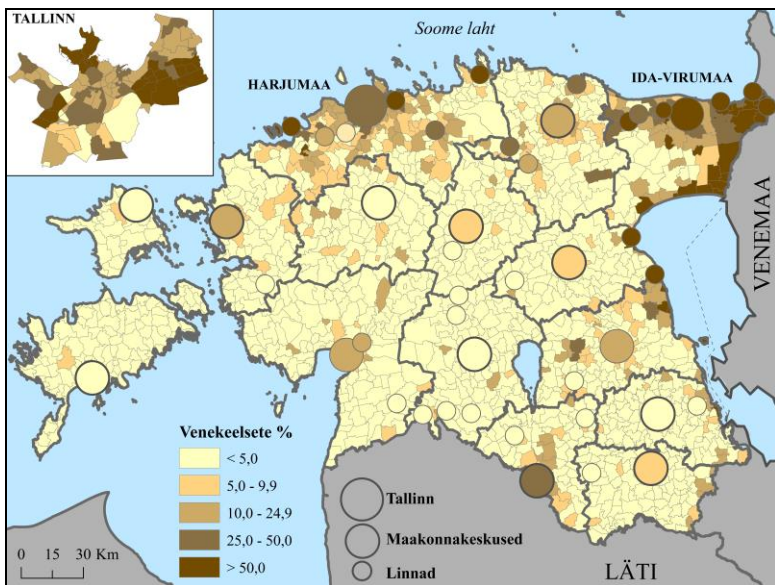
aitab vähemusrahvustel keelt õppida, omaks võtta uue ühiskonna väärtused ja kombed ning vähendada rahvusgruppide vahelisi eelarvamusi. Seega on vähemusrahvustel segregeerunud keskkonnas elades keerulisem uuest ühiskonnast osa saada.

Segregatsiooni mõju inimestele on väga mitmepalgeline. Psühholoogiliselt võib elukohasegregatsioon mõjutada ka seda, kuidas rahvusgrupid end uues ühiskonnas määratlevad. Teistest rahvusgruppidest eraldi elamine võib avaldada suurt mõju etnilise identiteedi kujunemisele (Kaplan ja Douzet, 2011). Etniline identiteet on keeruline sotsiaalne konstruktsioon, mis võib ajas muutuda ning mille kujunemine sõltub paljuski inimest ümbritsevast keskkonnast, näiteks kool, pere, naabruskond (Liebkind, 2006). Tavaliselt saab etniline identiteet tähenduslikuks alles siis, kui inimene saab uude ühiskonda ning puutub kokku teise kultuuri ja selle esindajatega (Phinney jt, 2001).

Etnilise identiteedi kujunemist ja muutumist mõjutavad paljud erinevad tegurid. Olulised on näiteks varasemad kogemused ja suhted nii oma rahvuskaaslastega kui ka teiste rahvusgruppide esindajatega (Phinney, 1996). Etnilise identiteedi kujunemise lähtekohaks võivad olla ka ühised tegevused, sarnane käitumine ja vastastikused ootused. Näiteks avaldab identiteedi kujunemisele suurt mõju ühise emakeele rääkimine (Verkuyten, 2005). Lisaks rõhutatakse inimesi ümbritseva vahetu elukeskkonna mõju etnilise identiteedi kujunemisele. Naabruskonna rahvuslik koosseis ja sellega kaasnev rahvuspõhine infrastruktuur ning sümbolid (nt kirikud, poed) loovad kollektiivse miljöö, mis mõjutab oluliselt selles elavaid inimesi (Bauder, 2002). Seega võib inimesi vahetult ümbritsev keskkond viia nii etnilise identiteedi tugevnemiseni kui ka identiteedi vahetamiseni. Nagu eelnevast selgub, avaldab elukohasegregatsioon inimeste elule ja tulevikule väga suurt mõju.

Eesti kontekst

Nõukogudeaegse sisserände pärandina elab Eestis suur (ligi 30% kogurahvastikust), üsna stabiilne (alates 1990. aastatest on sisseränne olnud väike) ning suhteliselt homogeenne (peamiselt venekeelne) vähemusrahvuse grupp, kes endiselt elab asustussüsteemis kontsentreeritult ning linnaruumis segregeerunult (joonis 1).



Joonis 1. Venekeelse elanikkonna osakaal linnalistes ja maalistes naabruskondades (2011).

Lisaks püsivale eluasemesegregatsioonile käivad eesti- ja venekeelse kogukonna lapsed jätkuvalt erinevates koolides (Lindemann ja Saar, 2012) ning uurimused on näidanud püsivaid erinevusi tööturul (Piirits jt, 2018). Erinevad on ka rühmituste tegevusruumid (Silm ja Ahas, 2014) ja vaba aja tegevused (Kamenik, Tammaru ja Toomet, 2015). Kuigi mitmed integratsiooninäitajad on aastate jooksul paranenud (nt venelaste eesti keele oskus), tükib eestlaste ja venekeelse elanike omavaheline suhtlus jääma avalikku sfääri (Korts, 2009) ning rühmituste sotsiaalsed võrgustikud on erinevad. Näiteks ei ole 25%-l Ida-Viru maakonna venekeelsetest elanikest mitte mingisugust kokkupuudet eestlastega (EIM, 2017). Lisaks püsivad erisused rühmituste identiteedi- ja väärtusorientatsioonis. Vähemusrühma jaoks on etniline kuuluvus muutunud teistest identiteetidest (nt poliitiline identiteet) domineerivaks ja asub inimeste enesemääratluses kesksel kohal (Kalmus ja Vihalemm, 2017). Eeltoodu näitab, et Eesti inimeste elu, väärtusi ja identiteete ümbritsev keskkond on rahvuslikul pinnal suuresti lõhestunud.

Andmed ja metoodika

Uurimuse andmeanalüüsiks kasutati kolme viimase loenduse – 1989., 2000. ja 2011. aasta – andmeid. Lisaks kasutati 2000. ja 2011. aasta loenduste ühendatud longituudandmebaasi, mis võimaldas samu inimesi jälgida peaaegu 12 aasta jooksul. Eesti loendusandmed on geokodeeritud individuaalandmed, mis sisaldavad infot kogu Eesti elanikkonna kohta. See teeb Eesti andmestiku unikaalseks, sest paljudes riikides ei ole loenduse individuaalandmestikule võimalik ligi pääseda või on uurimistöö tegemiseks antud kasutada ainult valim (näiteks USAs ja Suurbritannias). Kasutatud andmestik on unikaalne ka võrreldes Põhja-maade registriandmetega. Nimelt võimaldab loendusandmestik iseloomustada rahvusgrupe mitmete lisatunnuste järgi, mida tüüpiliselt ei ole riiklikes registrites; näiteks sisaldavad loendusandmed infot rahvuse, koduse keele ja eesti keele oskuse kohta ning neile küsimustele on vastanud inimesed ise (v.a alla 15-aastased lapsed; lisaks on võimalik eristada neid inimesi, kelle eest on vastanud mõni teine leibkonnaliige). See võimaldab jälgida muutusi rahvusgruppide etnilises identiteedis, mis venekeelse elanikkonna puhul on ka üheks ühiskonda integreerumise indikaatoriks.

Rahvusgruppide vahelisi erinevusi rändes, segregatsioonimustrites ning etnilise identiteedi muutustes analüüsiti eestlasi ja venekeelset elanikkonda võrreldes (gruppide defineerimiseks kasutati ‘emakeele’ tunnust; identiteeti analüüsides kasutati ka rahvuse tunnust). Erinevuste analüüsimiseks kasutati erinevaid kirjeldava statistika meetodeid, segregatsiooniindekseid ning erinevaid statistilise modelleerimise võimalusi: binaarne ja lineaarne regressioonimudel, mitmetasemelise analüüsi mudel². Ruumiliste analüüsiüksustena kasutati Tallinnas ja Tartus asumeid ning mujal Eestis kante.

² Mudelite tabelleid ei ole antud uurimusse lisatud. Täpsemalt saab neid tulemusi vaadata: Mägi jt (2016) – binaarne ja lineaarne mudel; Mägi jt (2018) – mitmetasemelise analüüsi mudel.

Tulemused ja arutelu

Tallinna segregatsioonimustrite muutumine 1989–2000

Nõukogude aja lõpus oli Tallinn rahvuse alusel väga segregeerunud, kuid ametialane segregatsioon oli madal. Kõrge etniline segregatsioon on aastakümnete jooksul suuresti püsinud, kuid nüüdseks on Tallinn muutunud ametialaselt üheks kõige enam segregeerunud linnaks (Tammaru jt, 2016). Üha selgemalt on linnaruumis eristatavad rikkamad ja vaesemad piirkonnad. Kõrgel ametialasel segregatsioonil on Tallinnas väga selge etniline dimensioon: eesti juhid ja lihttööd tegevad venekeelsed elanikud on linnaruumis kõige enam segregeerunud rühmad. Üllataval kombel on ruumiline kaugus eesti juhtide ja eesti lihtsamat tööd tegevate inimeste vahel väiksem kui eesti juhtide ja vene juhtide vahel. Selged ametialased erinevused on eestlaste ja venekeelsete vahel nähtavad ka ruumiliselt ning etniline segregatsioon kattub üha enam ametialase segregatsiooniga.

Sageli on just paneelalamupiirkonnad need kohad, kus kaks dimensiooni kattuvad. Kui nõukogude perioodil olid paneelalamupiirkonnad elukeskkonnana väga hinnatud, siis nüüdseks on nende atraktiivsus hakanud langema. Pikka aega ei olnud viiteid sellele, et paneelalamupiirkondades toimuks sotsiaalmajanduslik allakäik (Temlová jt, 2011). Selle uurimuse tulemused ja ka viimased Eestis tehtud uurimused (Leetmaa, Tammaru ja Hess, 2015; Leetmaa jt, 2016) aga näitavad, et paneelalamupiirkondades toimub selge elanikkonna vananemine ning kõrgema sotsiaal-majandusliku staatusega inimesed ning eestlased lahkuvad sealt.

Juba nõukogude perioodil elas paneelalamupiirkondades proportsionaalselt rohkem venekeelseid inimesi kui teistes piirkondades. Pärast Eesti taasiseseisvumist on paneelalamupiirkondades elavate venekeelt kõnelevate inimeste arv aga veelgi kasvanud. Kui 1989. aastal moodustasid venekeelsed 56% Tallinna paneelalamupiirkondade elanikest, siis aastal 2011 oli nende osakaal tõusnud 59%-ni. Kui varasemalt on paneelalamupiirkonnad olnud need kohad, kus eestlased ja venekeelsed kohtuvad ja suhtlevad, siis nüüd muutuvad piirkonnad üha venekeelsemaks ja võimalus rahvastevaheliseks suhtluseks väheneb. Siinjuures tuleb aga arvestada, et erinevate paneelalamupiirkondade areng ei ole

ühetaoline. See sõltub paljuski konkreetse elumupiirkonna asukohast, hoonestuse vanusest jms. Mitmed paneelalumupiirkonnad on siiani elukeskkonnana hinnatud. See aga tähendab ka seda, et etnilise ja ametialase segregatsiooni kattumine ohustab mõnd paneelalumupiirkonda rohkem kui teist.

Erinevate rändetüüpide mõju elukoha rahvusliku keskkonna muutumisele

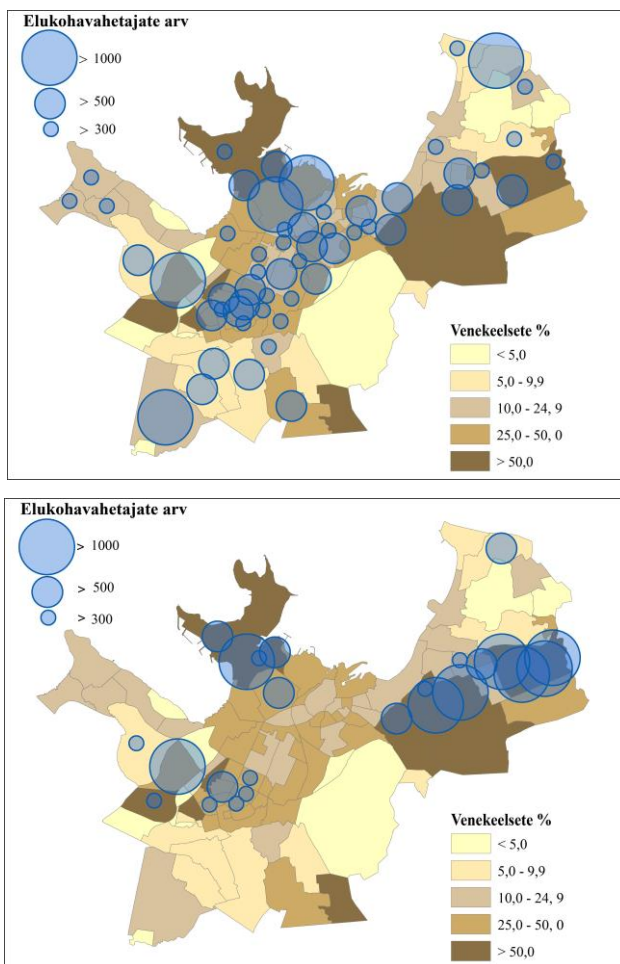
Uurimuse tulemused näitavad, et perioodil 2000–2011 olid eestlased oluliselt mobiilsemad kui seda oli venekeelne elanikkond: aastaks 2011 vahetas oma elukohta 50% eestlastest ja 34% venekeelsetest, kes 2000. aastal Tallinnas elasid (tabel 1). Kui keskenduda erinevat tüüpi rändele, siis selgub tulemustest, et venekeelne elanikkond eeslinnastub ning rändab pika vahemaa taha palju harvemini kui eestlased seda teevad. Üllatuslikult näitasid tulemused aga seda, et linnasiseselt rändasid venekeelsed eestlastega peaaegu sama palju.

Tabel 1. Rahvusgruppide rändeintensiivsus.

	Rahvastik	Elukohavahetus 2000–2011		Rändeintensiivsus	
	Arv	Arv	%	2000–11 ‰	Aastas keskm.‰
Kogu rahvastik					
eestlased	132 404	65 609	50	496	42
venekeelsed	105 813	36 374	34	344	29
Linnasisene ränne					
eestlased	132 404	36 778	28	278	24
venekeelsed	105 813	28 506	27	269	23
Eeslinnastumine					
eestlased	132 404	20 076	15	152	13
venekeelsed	105 813	6007	6	57	5
Pika vahemaa ränne					
eestlased	132 404	8755	7	66	6
venekeelsed	105 813	1861	2	18	2

Märkus: Andmed saadud 2000 ja 2011 aasta ühendatud andmebaasist; rahvastiku arvud tähistavad 2000. aastal Tallinnas elanud inimesi.

See on uus tulemus ja ei lange kokku varasema arusaamaga, milles järeldati, et venekeelne elanikkond on eestlastega võrreldes oluliselt vähemmobiilsem (nt Tammaru ja Kontuly, 2011). Need tulemused näitavad, et Tallinn on venekeelse elanikkonna jaoks tuttav ja sobiv tegevusruum, kus tahetakse elada ning kus linnaruumi siseselt sageli ka elukohta vahetatakse.



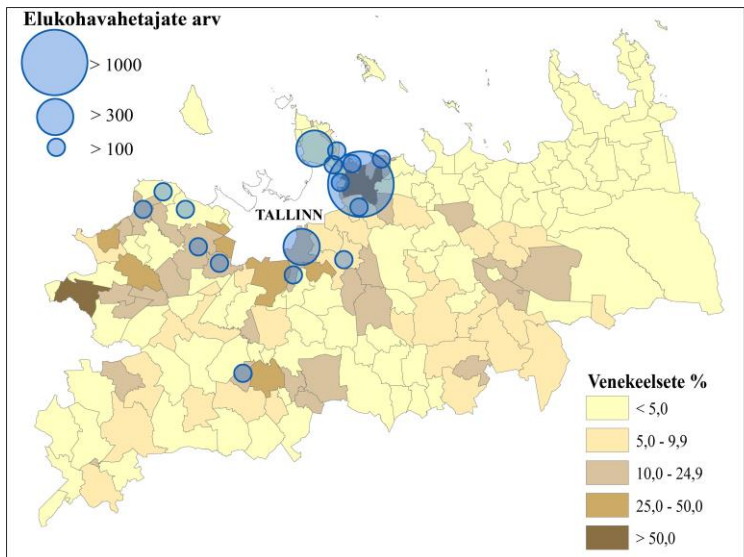
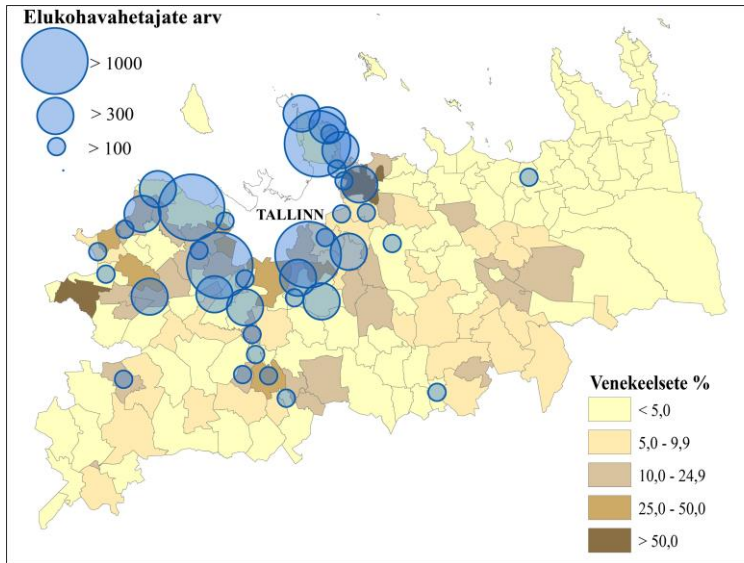
Joonis 3. Linnasisese rände sihtkohad: ülal – eestlaste sihtkohad, all – venekeelsete sihtkohad.

Tallinna tagamaale kolinud venekeelsed inimesed asusid elama vaid üksikutesse naabruskondadesse, kõige enam Maardusse või nendesse maalistesse kohtadesse, kus nõukogude ajal kujunesid suvilapiirkonnad (Leetmaa jt, 2012) (joonis 4). Rohkem kui 70% Tallinna tagamaale kolinud venekeelsest elanikkonnast asus elama aga valdavalt eestikeelsetesse maalistesse naabruskondadesse. Eestlaste sihtkohad olid võrreldes venekeelsetega palju rohkem hajutatud, kuid jäid suuresti linna lähiümbrusesse (joonis 4).

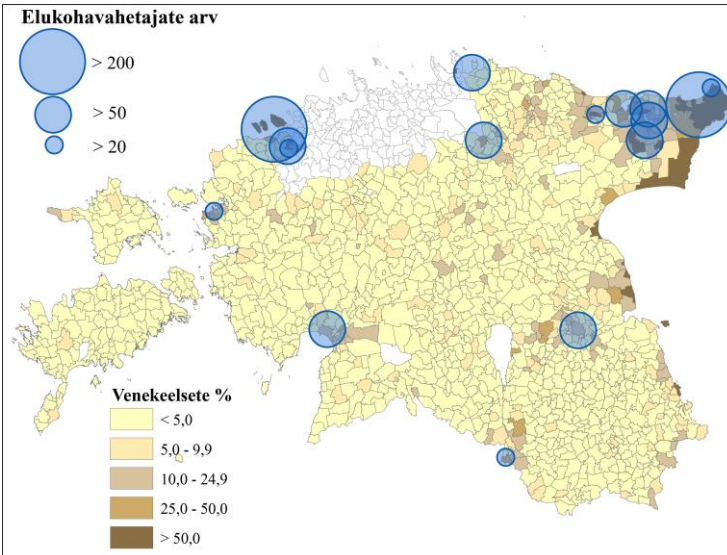
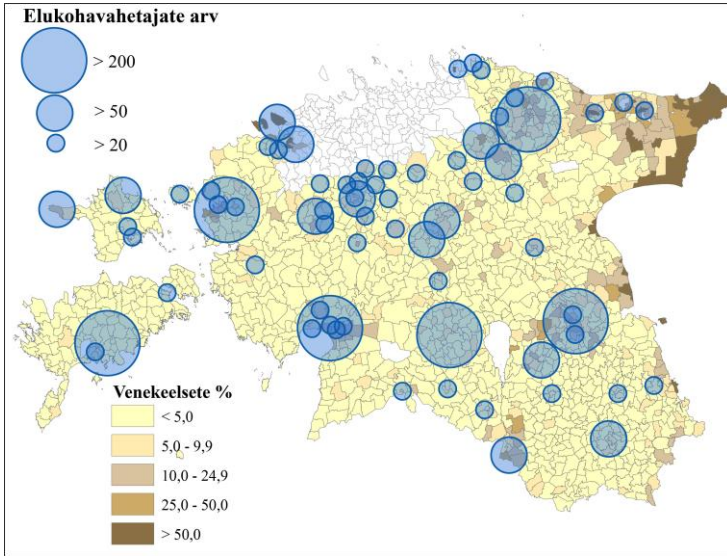
Tallinna linnaregioonist kaugemale rännanud venekeelsed inimesed liikusid sagedamini Ida-Viru maakonda, kaugemal paiknevaisse suurematesse linnadesse (Tartu, Pärnu) ning Tallinna linnaregiooni ümbritsevatesse väiksematesse linnadesse (joonis 5). Kõikides olulistest sihtkohtades on olemas etniline infrastruktuur, esmalt venekeelsed koolid ja lasteaiad. Eestlaste sihtkohad olid taaskord rohkem hajutatud (joonis 5); Ida-Virumaale asusid elama vaid üksikud eestlased.

Sihtkohtade analüüs ilmestab hästi seda, kuidas vene emakeelega inimeste rändekäitumine järgib olemasolevaid rahvuspõhiseid võrgustikke ning liigutakse piirkondadesse, mis on juba tuttavaks saanud.

Kui keskenduda inimeste elukoha rahvuslikule koosseisule enne ja pärast rännet, siis selgub, et venekeelse elanikkonna jaoks vähenes rahvuskaaslaste osakaal ainult nende jaoks, kes asusid elama maalistesse naabruskondadesse Tallinna tagamaal või väljaspool Tallinna linnaregiooni (tabel 2). Sellised rändesuunad iseloomustasid aga väga väikest osa venekeelsetest. Kõikide teiste rändetüüpide kaudu oli venekeelse elanikkonna osakaal sihtkohas kõrgem kui lähtekohas. Eestlaste jaoks muutus sihtkoht rände läbi aga veelgi eestikeelsemaks. Lisaks erinevatele rändetüüpidele oli indiviidi elukeskkonna muutumisel oluline roll ka immobiilsusel ehk samasse naabruskonda jäämisel. Mõlema rahvusgrupi liikmete jaoks, kes Tallinnas perioodil 2000–2011 elukohta ei vahetanud, muutus elukeskkond aja jooksul venekeelsemaks.



Joonis 4. Sihtkohad Tallinna tagamaal: ülal – eestlaste sihtkohad, all – venelaste sihtkohad.



Joonis 5. Rände sihtkohad väljaspool Tallinna linnaregiooni. Ülal – eestlaste sihtkohad, all – venelaste sihtkohad.

Tabel 2. Venekeelse elanikkonna osakaal (% lähtekoha naabruskonnas 2000.a ja sihtkoha naabruskonnas 2011.a).

	Lähtekoha naabruskond*	Sihtkoha naabruskond*
Eestlased		
Linnasisene ränne	36,5	32,0
Eeslinnastimine – linnalisse	39,8	37,9
Eeslinnastumine – maalisesse	37,7	11,8
Pika vahemaa ränne – linnalisse	37,0	15,5
Pika vahemaa ränne – maalisesse	37,1	4,1
Immobiilsus	35,0	36,7
Venekeelne		
Linnasisene ränne	49,7	53,6
Eeslinnastimine – linnalisse	53,8	68,6
Eeslinnastumine – maalisesse	51,7	17,3
Pika vahemaa ränne – linnalisse	48,2	62,8
Pika vahemaa ränne – maalisesse	49,3	24,5
Immobiilsus	52,8	57,0

*Lähtekoha naabruskond = Tallinnas 2000.a; sihtkoha naabruskond = Tallinnas, Tallinna tagamaal või väljaspool Tallinna linnaregiooni 2011.a.

Kuna eestikeelne elanikkond vahetab elukohta sagedamini kui venekeelsed, siis panustab selline rändekäitumine segregatsiooni suurenemisse ja võib süvendada juba olemasolevat lõhet rahvusgruppide vahel. Eesti- ja venekeelse elanikkonna rändekäitumine võib nii luua olukorra, kus rahvusgrupid elavad oma elu paralleelselt ning ei puutu omavahel kuigi palju kokku. See võib omakorda tekitada rahvusgruppide vahel eelarvamusi ning vähendada omavahelist mõistmist. On teada, et need eestlased, kes on elanud koos venekeelsetega samas naabruskonnas, on nende vastu ka tolerantsemad (Leetmaa, Tammaru ja Hess, 2015). Kui eesti- ja venekeelne elanikkond üksteisest üha rohkem eraldi elab, siis võib väheneda ka sallivus rahvusgruppide vahel, mis omakorda võib raskendada ühiskonda integreerumist. Kuigi teatud integratsiooninäitajad on Eestis aastate jooksul paremaks läinud (nt venekeelse elanikkonna eesti keele oskus, rohkem inimesi on võtnud Eesti kodakondsuse), siis on üldine venekeelse elanikkonna integratsioon Eesti ühiskonda olnud aeglane (EIM, 2017) ning eestlased ja venekeelne elanikkond elavad suuresti paralleelmaailmades.

Elukeskkonna rahvusliku koosseisu mõju etnilisele identiteedile

Järgnevalt tuleb selgitada, kuidas elukoha rahvuslik koosseis (elamine madala, keskmise või kõrge venekeelse elanikkonna osakaaluga piirkonnas) mõjutab seal elavate inimeste enda rahvuslikku määratlust. Etnilise identiteedi analüüsimiseks kasutati rahvuse ja emakeele tunnuseid; inimesed said loenduses ise oma rahvuse ja emakeele määratlada.

Perioodil 2000–2011 vahetas oma rahvust 10 746 vene rahvusest inimest ning 6255 venekeelset (tabel 3). Kui keskenduda aga neile inimestele, kes täitsid oma loendusankeedi ise, siis vähenevad need näitajad oluliselt: 4346 vene rahvusest inimest ja 2825 venekeelset vahetas oma etnilist identiteeti. Järelikult suur osa muutustest rahvuse ja emakeele kategoorias tuleneb sellest, et mitte kõik inimesed ei täida oma loendusankeeti ise.

Tabel 3. Perioodil 2000–2011 oma rahvuse kategooriat (eestlane→venelane; venelane→eestlane) ja emakeele kategooriat (eesti keel→vene keel; vene keel→eesti keel) vahetanud inimeste sagedus.

2011.a kategooriad	RAHVUS	
	eestlane	venelane
eestlane	741 885	8342 (3324*)
venelane	10 746 (4346*)	253 246
2000.a kategooriad	EMAKEEL	
	eesti	vene
eesti	737 404	5945 (2643*)
vene	6255 (2825*)	304 336

* Vähemalt 15-aasta vanuste inimeste arv, kes täitsid 2000. ja 2011.a oma loendusankeedi ise.

Üllatava tulemusena ilmnes, et ka 8342 eestlast ja 5945 eesti-keelset inimest vahetas oma etnilist identiteeti 2011. aastaks. Nende hulgas 3324 eestlast ja 2643 eestikeelset, kes täitsid oma loendusankeedi ise. Kuigi väga suurel osal neist, kes rahvuslikku identiteeti vahetasid, oli sisserändetaust, oli rohkem kui 20% neid inimesi, kes olid sündinud Eestis ja kelle vanemad olid sündinud Eestis, kuid kes sellegipoolest oma eesti identiteedi (rahvuse ja emakeele) vene identiteedi vastu vahetasid.

Andmeanalüüsi tulemused näitavad selgelt seost inimesi ümbritseva keelise keskkonna ja etnilise identiteedi muutuste vahel. Venelased ja venekeelsed, kes elasid mõlemal loendusaastal eestikeelsetes naabruskondades – seal, kus oli rohkem kui 80% eestlasi – vahetasid oma vene identiteedi palju suurema tõenäosusega eesti identiteedi vastu kui need, kes elasid mõlemal loendusaastal venekeelsetes naabruskondades – seal, kus oli rohkem kui 50% venekeelseid. Lisaks näitasid tulemused, et sisserändepõlvkonna ja segaleibkonna mõju on identiteedi vahetamisele oluline – teise ja kolmanda sisserändepõlvkonna venekeelsed ning eestlasest partneriga koos elavad venekeelsed inimesed vahetasid oma etnilist identiteeti teistega võrreldes suurema tõenäosusega.

Vahetu elukeskkonna roll oli oluline ka nende inimeste jaoks, kes oma eesti identiteedi 2011. aastaks vene identiteedi vastu vahetasid – muutsid rahvust ja emakeelt. Need eestlased ja eestikeelsed, kes elasid venekeelsetes naabruskondades, vahetasid suurema tõenäosusega oma rahvust ja emakeelt, kui need, kes mõlemal aastal eestikeelsetes naabruskondades elasid ja need, kelle elukeskkond muutus loendusaastate võrdluses eestikeelsemaks. Sisserändetaustaga (nt Venemaal sündinud) ja vene partneriga koos elanud eestlased ja eestikeelsed (2000. aastal) vahetasid samuti oma eesti identiteedi suurema tõenäosusega vene identiteedi vastu. Asjaolu, et oma etnilist identiteeti vahetas ka hulk neid inimesi, kes olid sündinud ja üles kasvanud Eestis, näitab veelkord, kui oluline on vahetu elukeskkonna mõju identiteedi kujunemisele. Kui inimesed on ümbritsetud teise rahvuse esindajatest, siis võivad nad omaks võtta nende väärtused, vaated ja käitumise ning nagu selgub, võivad muutuda ka tunded oma rahvusliku kuuluvuse osas ning inimesed võivad oma identiteeti muuta.

Kokkuvõte

Nõukogude perioodist päritud kõrge etniline elukohasegregatsioon on siiani püsinud ja isegi pisut kasvanud. Nii eesti- kui ka venekeelse elanikkonna rändekäitumine on sellisele trendile kaasa aidanud. Venekeelne elanikkond on viimaste aastakümnete jooksul olnud üsna vähemobiilne ja seepärast on nende elukohamustrid sarnased nõukogude perioodil väljakujunenud mustritele. Kui venekeelsed inimesed elukohta vahetavad, siis liiguvad nad peamiselt sellistesse naabruskondadesse, kus on juba ees suur omakeelne kogukond. Detailsem rände lähte- ja sihtkoha analüüs näitas, et peaaegu kõigi 2000. aastal Tallinnas elanud vene emakeelega elanike jaoks muutus kodu lähiümbrus perioodil 2000–2011 venekeelsemaks. Üksnes nende jaoks, kes rändasid Tallinna ümbruse maalistesse valdadesse ja kaugematesse maapiirkondadesse, muutus elukeskkond eestikeelsemaks. Neid venekeelseid oli aga väga vähe. Eestikeelse elanikkonna elukeskkond muutus eri tüüpi rände kaudu aga enamjaolt eestikeelsemaks.

Uue ühiskonnaga samastumist peetakse sageli üheks ühiskonda integreerumise indikaatoriks. Kuigi venekeelne elanikkond on elanud Eestis väga kaua, on nad siiski tugevalt jäänud vene identiteedi juurde ja vähesed samastavad end Eesti riigiga ning määratlevad end eestlasena. Uurimuse tulemused näitavad, et enese rahvuslikku määratlemist mõjutab oluliselt vahetu elukeskkond, mis inimesi igapäevaselt ümbritseb. Need vene kogukonna liikmed, kes elasid venekeelses keskkonnas, määratlesid end kõige väiksema tõenäosusega eestlasena. Eestikeelses keskkonnas elanud inimesed aga vahetasid vene identiteedi palju sagedamini eesti identiteedi vastu (muutsid oma rahvust ja emakeelt). Lisaks näitasid tulemused, et mida rohkem on sidemeid eestlastega ja Eesti ühiskonnaga laiemalt (segaleibkonnas elamine, kauem Eestis elatud aeg), seda suurem tõenäosus, et vene kogukond hakkab end rohkem Eesti ühiskonnaga samastama.

Huvitava tulemusena selgus, et ka eestlased võivad oma rahvuslikku identiteeti muuta. Nende eestlaste hulk ei olnud küll suur, kes oma eesti identiteedi vene vastu vahetasid, kuid ka selle protsessi puhul mängis olulist rolli inimesi ümbritsev vahetu keeleline keskkond. Need eestlased ja eestikeelsed, kes elasid

venekeelses naabruskonnas ja regioonis ning olid segaleibkonna liikmed, vahetasid palju suurema tõenäosusega oma eesti identiteedi vene vastu. Lisaks vahetasid oma identiteeti sagedamini sisserändetaustaga eestlased. Oma eesti identiteedi vahetasid vene vastu aga ka osa eestlastest, kes on sündinud ja kasvanud Eestis ja kel ei ole sisserändetausta. See näitab veelkord, kui oluline on ümbritsev elukohakontekst.

Kasutatud kirjandus

Bauder, H. 2002. Neighbourhood effects and cultural exclusion. *Urban Studies* 39(1), 85–93.

Bråmås, Å. 2006. “White flight”? The production and reproduction of immigrant concentration areas in Swedish cities, 1990–2000. – *Urban Studies*, 43 (7), 1127–1146.

Crowder, K. 2000. The racial context of white mobility. An individual-level assessment of the white flight hypothesis. – *Social Science Research*, 29 (2), 223–257.

Eesti ühiskonna integratsiooni monitooring (EIM). 2017. Kultuuri-ministeerium. Balti Uuringute Instituut, Poliitikauuringute Keskus Praxis.

Gijsberts, M., Dagevos, J. 2007. The Socio-cultural Integration of Ethnic Minorities in the Netherlands: Identifying Neighbourhood Effects on Multiple Integration Outcomes. – *Housing Studies*, 22 (5), 805–831.

Johnston, R., Poulsen, M. ja Forrest, J. 2007. The Geography of Ethnic Residential Segregation: A Comparative Study of Five Countries. *Annals of the Association of American Geographers* 97(4): 713-738.

Kalmus, V., Vihalemm, T. 2017. Väärtused ja identiteetidid. – Vihalemm, P., Lauristin, M., Kalmus, V., Vihalemm, T. (toim.) *Eesti ühiskond kiirenevas ajas. Uuringu “Mina. Maailm. Meedia” 2000–2014 tulemused.* Tartu Ülikooli Kirjastus, 111–133.

Kamenik, K., Tammaru, T., Toomet, O. 2015. Ethnic segmentation in leisure time activities in Estonia. – *Leisure Studies*, 34 (5), 566–587.

Kaplan, D. H., Douzet, F. 2011. Research In Ethnic Segregation III. Segregation Outcomes. – *Urban Geography*, 32 (4), 589–605.

Korts, K. 2009. Inter-ethnic attitudes and contacts between ethnic groups in Estonia. – *Journal of Baltic Studies*, 40 (1), 121–137.

- Krysan, M. ja Crowder, K.** 2017. *Cycle of Segregation: Social Processes and Residential Stratification*. New York: Russell Sage Foundation.
- Leetmaa, K., Brade, I., Anniste, K., Nuga, M.** 2012. Socialist Summer Home Settlements in Post-Socialist Suburbanisation. – *Urban Studies*, 49 (1), 3–21.
- Leetmaa, K., Tammaru, T., Hess, D. B.** 2015. Preferences Toward Neighbor Ethnicity and Affluence. Evidence from an Inherited Dual Ethnic Context in Post-Soviet Tartu, Estonia. – *Annals of the Association of American Geographers*, 105 (1), 162–182.
- Leetmaa, K., Mägi, K., Holvandus, J., Varblane, U., Tõnnisson, K.** 2016. The Past, Present, and Future of a Post-Soviet Panel Housing District. The Case of Annelinn, Tartu, Estonia. RAKE final report. University of Tartu.
- Liebkind, K.** 2006. Ethnic identity and acculturation. – Sam, D.L and Berry, J.W. (Ed-s.) *The Cambridge Handbook of Acculturation Psychology*. Cambridge University Press, 78–96.
- Lindemann, K., Saar, E.** 2012. Ethnic inequalities in education. Second generation Russians in Estonia. – *Ethnic and Racial Studies*, 35 (11), 1974–1998.
- Mägi, K., Leetmaa, K., Tammaru, T., van Ham, M.** 2016. Types of spatial mobility and change in people's ethnic residential contexts. *Demographic Research*, 34(41), 1161–1192.
- Mägi, K., van Ham, M., Leetmaa, K., Tammaru, T.** 2018. The neighbourhood context and changes in self-reported ethnic identity. *Journal of Ethnic and Migration Studies* (avaldatud veebis).
- Peach, C.** 1996. Good segregation, bad segregation. – *Planning Perspectives*, 11, 379–398.
- Phinney, J.S.** 1996. Understanding Ethnic Diversity: The Role of Ethnic Identity. *American Behavioral Scientist* 40(2), 143–152.
- Phinney, J.S., Horenczyk, G., Liebkind, K., Vedder, P.** 2001. Ethnic Identity, Immigration, and Well-Being: An Interactional Perspective. *Journal of Social Issues* 57(3), 493–510.
- Piirits, M., Anniste, K., Masso, M., Melesk, K., Osila, L., Michelson, A., Poliitikauuringute Keskus Praxis.** 2018. Eesti tööturg: hetkeolukord ja tulevikuväljavaated. RITA-RÄNNE projekti raport.

- Silm, S., Ahas, R.** 2014. Ethnic differences in activity spaces. A study of out-of-home nonemployment activities with mobile phone data. – *Annals of the Association of American Geographers*, 104 (3), 542–559.
- Tammaru, T., Kontuly, T.** 2011. Selectivity and destinations of ethnic minorities leaving the main gateway cities of Estonia. – *Population, Space and Place*, 17 (5), 674–688.
- Tammaru, T., Kährrik, A., Mägi, K., Novák, J., Leetmaa, K.** 2016. The ‘market experiment’: Increasing socio-economic segregation in the inherited bi-ethnic context of Tallinn. – Tammaru, T., Marcińczak, S., van Ham, M., Musterd, S. (Ed-s.) – *Socio-Economic Segregation in European Capital Cities. East meets West*. London and New York: Routledge, 333–357
- Temelová, J., Novák, J., Ouředníček, M., Puldová, P.** 2011. Housing Estates in the Czech Republic after Socialism: Various Trajectories and Inner Differentiation. – *Urban Studies*, 48 (9), 1811–1834.
- Van Kempen, R., Özüekren, A. S.** 1998. Ethnic segregation in cities. New forms and explanations in a dynamic world. – *Urban Studies*, 35 (10), 1631–1656.
- Verkuynen, M.** 2005. *The Social Psychology of Ethnic Identity*. New York and Hove, Psychology Press.
- White, M. J., Biddlecom, A. E., Guo, S.** 1993. Immigration, Naturalization and Residential Assimilation among Asian Americans in 1980. – *Social Forces*, 72 (1), 93–117.

Ethnic residential segregation and integration of Russian-speaking population in Estonia

Kadi Mägi

Summary

This study focuses on ethnic residential segregation and integration of large Russian-speaking population in Estonia who formed mainly in the Soviet period and who settled in larger cities and industrial areas, where they in turn concentrated to certain neighbourhoods. Ethnic divisions in different domains of daily life have received quite a lot of attention, however, there is a lack

of research on ethnic residential segregation from the perspective of individuals. This study fills this gap and explores how and why the ethnic residential segregation context changes for members of the majority and minority population of Estonia, and how living in different ethnic contexts may affect individual's acculturation processes.

The findings of this study show that high levels of ethnic residential segregation in Estonia are very persistent and have even increased. The mobility behavior of both Estonians and Russian-speakers have contributed to these trends. The Russian-speaking population has been relatively immobile within the last decades and their residential patterns are therefore largely similar to those developed in the Soviet period. When Russian-speakers change their place of residence, they predominantly move towards minority concentration neighbourhoods. Furthermore, most of their moves result in an increased presence of Russian-speakers in their immediate residential environment. In contrast to Russian-speakers, when Estonians move their destination neighbourhood generally turns more Estonian.

Russian-speakers have lived in Estonia for a long time already, however, most of the members of the minority population strongly self-identify themselves with Russian identity. The results indicate that ethnic residential context which frames individuals' lives is essential in the development of ethnic identity and those Russians and Russian-speakers who live in Estonian-dominated neighbourhoods and regions are more likely to change their ethnic identity to Estonian compared to those who live in minority-rich areas. This study has also highlighted some of the most problematic trends in the development of ethnic segregation in Estonia: ethnic segregation is increasingly overlapping with socio-economic segregation

EESTI HALDUSKORRALDUSE MUUTUS: HALDUSREFORM 2017

Rivo Noorkõiv

Artiklite kogumik „Haldusreform 2017“¹ (olemas ka inglisekeelne versioon²) võtab kokku eesti ühiskonnas aastakümneid huviorbiidis olnud kohalike omavalitsuste reformi. Raamatu autoriteks on teoreetikud ja praktikud, nende hulgas ka Tartu Ülikooli geograafia eriala lõpetanud Madis Kaldmäe, Mihkel Laan, Sulev Mäeltsemees, Rivo Noorkõiv, Garri Raagmaa ja Veiko Sepp, kellel on isiklikud puutumused Eesti halduskorralduse käekäiguga ja seetõttu on toimuvaga hästi kursis. Kokku on raamatus 23 artiklit, lisaks kolmelt ministrilt (Arto Aas, Mihhail Korb, Jaak Aab) kokkuvõtted sellest, mis reformiga õnnestus ja mis jäi tegemata. Kogumiku toimetajaks on Sulev Valner, kes ise osales aktiivselt reformi korraldamisel.

Kokku 655 leheküljel kirjapandu on tähelepanuväärne üldistav kokkuvõte, milles esitatud halduskorralduse arutelusid, valikuid ja tulemusi. Kuna kogumik ilmus vahetult peale kohalike omavalitsuste ühinemisi, siis on autorite kirjatükkides värskelt tajutut ja emotsioone, millelt toimunu hilisem avaldamine oleks mõningaid nurki kindlasti ära lihvinud. Kogumiku unikaalsust rõhutab teadmine, et sellise põhjalikkusega reformi analüüsi pole varasemalt

¹ [https://www.rahandusministeerium.ee/sites/default/files/Haldusreform% 202017.pdf](https://www.rahandusministeerium.ee/sites/default/files/Haldusreform%202017.pdf).

² Administrative Reform 2017 in Estonia. https://haldusreform.fin.ee/static/sites/3/2019/01/lg_reform_eng_finale_screen.pdf.

taasiseseisvunud Eestis ühtede kaante vahele saadud. Tegemist on riigi ehitamise looga, mis näitab kui keerukas on ühe reformi sünd, milline on selle genees ja kuidas soovitu tegelikkuseks kujuneb.



Artiklid on kogumikus jaotatud viide osasse: 1) haldusreformi otsuste sünd, 2) ühinemiste elluviimine, 3) taust ja varasemad reformikatsed, 4) reformi läbiviimise erinevad küljed, 5) esmased kokkuvõtted reformist ja edasivaade. Tekst ei ole rangelt akadeemiline, vaid mõeldud on laiemale lugejaskonnale. Iga huviline saab hõlpsasti ise otsustada, et millised reformi aspektid teda raamatust enim huvitavad. Seega ei pea raamatut kaanest-kaaneni järgemööda läbi lugema, vaid seda võib teha sobivas artiklite kombinatsioonis. Lugemist hõlbustab nimeregister ja artiklites kasutatavad vastastikused viited – kui näiteks ühes on mõni teema vaid nimetatud, aga teises põhjalikumalt lahti kirjutatud. Reformi käigust on kogumiku lõpus esitatud selle oluliste sündmuste kronoloogia aastatel 2015–2017. Ajatelje jälgimine aitab paremini mõista, milline oli surve ühe poliitikaotsuse langetamisest selle teostamiseni.

Raamatust leiame reformikavade pika nimekirja – „Avaliku halduse arendamise alused“ (1999), „Strateegia: haldusreform kohaliku omavalitsuse valdkonnas“ (2001), „Regionaalhalduse reformi projekt“ (2003), „Regionaalhalduse korrastamine“ (2007), „Haldusterritoriaalse korralduse reformi seaduse eelnõu“ (2009), „Omavalitsuskorralduse reformi seaduse eelnõu“ (2013), „Omavalitsusreformi kontseptsioon ülesannete täitmise tasandi määratlemiseks“ (2014).

Uus reformikatses algas 2015. aasta aprillis, kui ametisse astus riigihalduse minister Arto Aas. Vastavalt Eesti Reformierakonna, Sotsiaaldemokraatliku Erakonna ja Isamaa ja Res Publica Liidu koalitsioonileppele peeti oluliseks viia läbi haldusreform. Selle läbiviimiseks lepiti kokku võtta 1. juuliks 2016 vastu vajalikud seadusmuudatused, et reformi raames toimuv KOVide vabatahtlik ühinemine viia läbi 2017. aasta kohalikeks valimisteks. Ministri eestvedamisel ettevalmistatud eelnõu jõudis 2016. aastal riigikogu poolt vastu võetud haldusreformi seaduseks. Kuni reformi ettevalmistuse lõpuni 2017. aasta juulis, mil Vabariigi Valitsus kinnitas viimased enda algatatud ühinemised, juhtisid reformi peale Arto Aasa veel valitsuse vahetudes 2016. aasta novembris Mihhail Korb ja tema tagasiastumise järel alates 2017. aasta juunist riigihalduse minister Jaak Aab. Seega saab reformi vaadelda enam kui 20 aastase halduskorralduse evolutsioonilise arenguna, mis lõppes haldusreformi seaduse kiire, veidi üle kahe aasta kestnud, rakendamisega. Märgiline oli, et reformi elluviimise käigus toimus valitsuse vahetus. Kuigi reformierakonna asemel tuli valitsuskoalitsiooni keskerakond, mindi kavandatuga edasi.

Haldusreformi seaduses püstitati eesmärgid³, mis olid sõnastatud küllalt üldistena: toetada kohaliku omavalitsuse (KOV) üksuste võimekuse kasvu kvaliteetsete avalike teenuste pakkumisel, piirkondade arengueelduste kasutamisel, konkurentsivõime suurendamisel ja ühtlasema piirkondliku arengu tagamisel. Haldusreformi ettevalmistamiseks moodustatud ekspertkomisjon sõnastas haldusreformi alaeesmärgid, mille saavutamisse reformi läbiviimine peaks enim panustama:

³ <https://www.riigiteataja.ee/akt/121062016001>.

- KOV suurem roll ühiskonnaelu korraldamisel:
 - võime, otsustusõigus ning vastutus iseseisvalt ja tõhusalt korraldada kohalikku elu;
 - suurem finantsautonoomia ja eelarveliste vahendite osakaal;
 - kasvanud juhtimise strateegilisus ja võimekus kohalike arengueelduste kasutuselevõtuks ning regionaalarengu tasakaalustamiseks riigis;
 - suutlikkus osaleda üleilmastuvas konkurentsivõimelises ja koostöös.
- Kasvanud KOVi kompetents ja võimekus kindlustada elanikele kvaliteetsed avalikud teenused, nende parem aeg-ruumiline kättesaadavus ja majanduslikult tõhus korraldus.
- Tugevam kohalik esindus- ja osalusdemokraatia, suuremad võimalused osaleda kohaliku omavalitsuse teostamisel.
- Omavalitsusüksus moodustab loogilise territoriaalse terviku, mis võtab arvesse piirkonna eripära ja on kooskõlas asustussüsteemiga.

Reform oli jaotatud mitmeks etapiks⁴. Nendest esimene, ühtlasi eeldus järgmistele, oli valdade ja linnade piiride korrastamine ühinemise teel. Teiseks regionaalhalduse ümberkorraldamine. Kolmandaks muutused kohalike omavalitsuste ülesannetes ja neljandaks muutused nende rahastamises. Haldusreformi seadus kehtestas KOVi üksuse minimaalseks elanike arvuks 5 000 ja soovituslikuks 11 000. Seadus nägi ette erandi võimaluse vähemalt 3 500 elaniku korral ja mereliste saarvaldade puhul, kus teostatakse iseseisvat omavalitsuslikku haldamist. On teada, et üleüldist ideaalset KOVi elanike arvu suurust pole olemas, vaid seda tuleb käsitleda ajas ja ruumis, ekspertteadmises ja poliitilises arutelus kokkulepitud optimaalse suurusena. Linna ja valla suurus sõltub paljudest tingimustest, millest keskne on, milliseid ülesanded tuleb KOVi täita. Seega, seadusega anti kohalikele omavalitsustele reformi üldine raam. Selle sisuga täitmine tuli neil endil ära teha, et saavutada elanike arvu kriteeriumist lähtuvalt loogilised ühinemispirkonnad, rääkida läbi kõikides kohaliku elu teemades ja pakkuda lahendused moodustuva omavalitsusüksuse ülesehitamiseks. Teiste kriteeriumite seadmisel sai piiranguks see, et seaduses ei ole otstarbekas

⁴ Viks, A. 2018. Haldusreformi protsessi disain. – Haldusreform 2017. Artiklikogumik. Otsused. Taustad. Elluviimine. Tallinn: Rahandusministeerium, lk 23–48.

muutuvaid olukordi KOVidele detailselt ette kirjutada ja keskvalitsusel ei ole vaja omavalitsuste autonoomiat kohaliku elu korraldamisel piirata. Sarnast lähenemist, et määratakse vaid elanike arvust lähtuvad kriteeriumid, on rakendatud ka teiste riikide praktikes, näiteks Soomes ja Taanis.

2017. aasta haldusreformi KOVi piiride muudatused tehti kahes osas: vabatahtliku ühinemisenä ja valitsuse algatatud ühendamisena. Omavalitsustele jäeti ühinemispartnerite valikul reformi esimeses etapis väga suur kaalutusõigus. Ühest küljest anti kohalikele tasandile otsustusõigus ja vabadus sobivate valikute tegemiseks, kuid teisest küljest võimaldas see moodustada küsitava omavahelise seotusega ühinemispirkondi, mis ei põhinenud toimepiirkondadel, kus ühendavaks nii keskuses kui selle tagamaal toimuv. Puudu jäi ka moodustuva omavalitsusüksuse pikaajalisest visioonist. Kuna ühinemislepingus sätestati tingimused neljaks aastaks, siis keskenduti läbirääkimistel vaid ühele KOVi valimisperiodile. Mitmes omavalitsusüksuses küsiti ühinemissuuna valikul elanike arvamust.

Esimene ehk reformi vabatahtlik etapp kestis kuni 1.01.2017. Selleks ajaks pidid kriteeriumitele mittevastavate KOV volikogud esitada ühinemise otsuse taotluse maavanemale. Kuu aega hiljem tegi valitsus määruse omaalgatuslike ühinejate kinnitamiseks. Teine etapp ehk Vabariigi Valitsuse algatatud ühinemise etapp kestis 01.01.–15.07.2017, mille jooksul tegi valitsus omavalitsustele ettepaneku ühinemiseks ja 15. maiks tuli neil esitada arvamus valitsuse ettepanekule. Hiljemalt 15.06.2017 pidi kohalik omavalitsus tegema valimistoimingud. Juhul, kui seda ei tehtud, võttis toimingud üle maavanem. Juuli keskpaigas, see on 90 päeva enne valimisi, tegi valitsus haldusterritoriaalse korralduse muutmise ettepaneku. Kõigi läbiviidavate muudatuste rakendumine toimus 2017. aasta sügisel KOV volikogude valimistulemuste väljakuulutamise päeval ning muudatused KOVde ülesannetes ja korralduses jõustusid 2018. aasta 1. jaanuarist, mil uued moodustatud ametiasutused alustasid tööd.

Haldusreformi vabatahtliku ühinemise etapis otsustasid 213 KOVist (183 valda ja 30 linna) omaalgatuslikult ühineda 160 (47 ühinemispirkonda) ehk ligi 80%. Elanike arvu miinimumkriteeriumi enne ühinemist täitsid 23 KOVi ja neli merelist saarvalda (Vormsi, Muhu, Kihnu, Ruhnu) taotlesid neile seaduses võimaldatud erandit

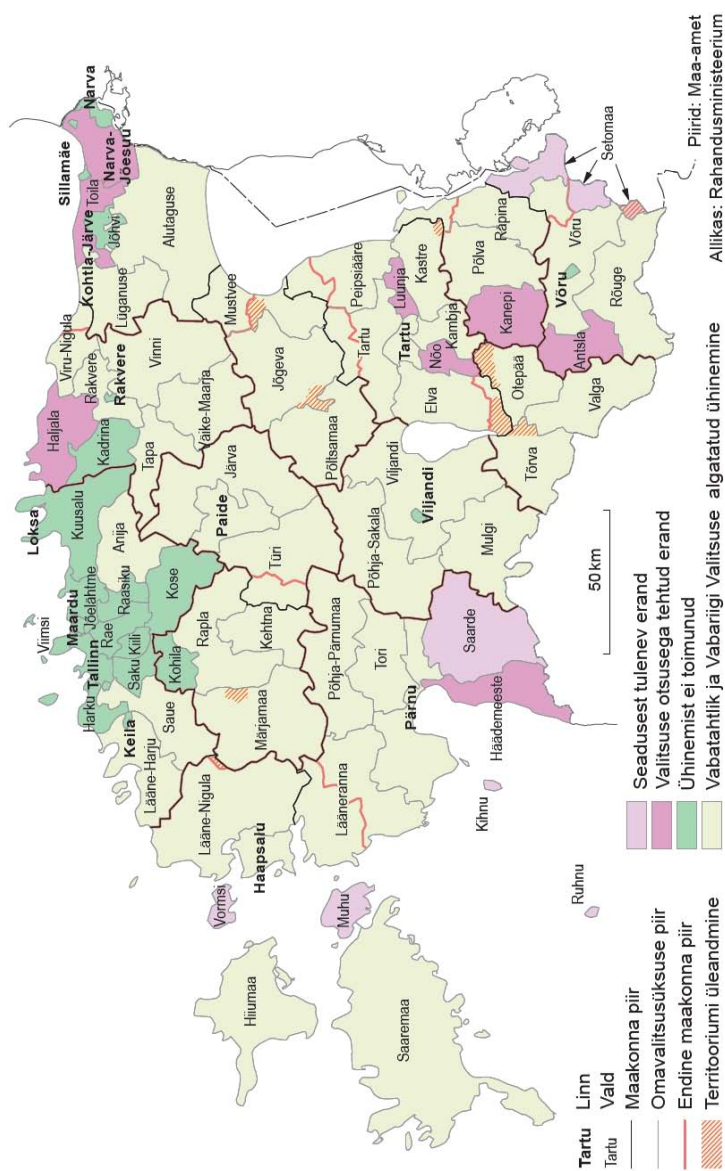
mitte ühineda mõne teise KOViga. 26 omavalitsusüksust ei täitnud 2017. aasta alguseks elanike arvu miinimumkriteeriumi 5000 elanikku ja ei taotlenud ühinemist. Kui pärast vabatahtlikku etappi oleks Eestisse jäänud 102 KOVi, siis pärast valitsuse algatatud etappi jäi kohalikke omavalitsusi 79, neist 15 linna ja 64 valda (joonis 1).

Haldusreformi järgselt on Eesti KOVid elanike arvu mediaani (7 739 elanikku) ja territooriumi mediaani (512 km²) alusel liikunud oluliselt lähemale Põhjamaadele: Rootsi 15 435/1 405, Soome 6 060/977 ja Taani 42 850/438.⁵ Olgu siinkohal meenutatud, et 1993. aasta sügiseks, mil kõik esimese tasandi haldusüksused olid saanud omavalitsusliku staatuse, oli Eestis 254 linna ja valda. Haldusreformi tulemusi enne ja pärast ühinemisi elanike arvu ja territooriumi osas iseloomustab tabel 1.

Haldusreform põhjustas KOVide poolt kohtuvaidlusi. Reformi õiguspärasuse üle arutati Riigikohtus kahel korral. Esmalt, kas haldusreformi seadus, millega kehtestati reformi elluviimiseks üldised tingimused, sh volitati Vabariigi Valitsust otsustama konkreetsete kohalike omavalitsuste sundliitmist või –ühendamist, on kooskõlas Eesti Vabariigi põhiseadusega⁶. Teiseks, mõned KOVid vaidlustasid seejärel nende suhtes tehtud sundühendamismääruse halduskohtus ja/või Riigikohtus. Riigikohtu põhiseaduslikkuse järelevalve kolleegium tunnistas vaidlustatud sätetest põhiseadusvastaseks ja kehtetuks vaid haldusreformi seaduses Vabariigi Valitsuse algatatud ühinemise kulude ülempiiri 100 000 eurot. Kuna haldusterritoriaalse korralduse muutmine on riigielu küsimus, siis nõuab põhiseadus, et sellega seotud kulud peab täies ulatuses kandma riik. Muudes küsimustes jättis Riigikohus taotlused rahuldama. Siiski võib arvata, et ilma vaidlustusteta oleks omaalgatuslike ühinemiste osakaal olnud suurem, kuna osa KOVe jätsid ühinemise ettevalmistused pooleli usus, et Riigikohus tunnistab haldusreformi seaduse põhiseadusvastaseks. Vastupidine otsus aga ei jätnud enam neile aega läbirääkimisi tähtajaks lõpetada.

⁵ Subnational Governments in OECD Countries: Key Data 2018 edition <http://www.oecd.org/regional/Subnational-governments-in-OECD-Countries-Key-Data-2018.pdf>.

⁶ RT 1992, 26, 349. RT I 15.05.2015, 1.



2017. aasta haldusreformi järgsed kohalikud omavalitsused. Kaardi kujundanud Ülle Valgma, Statistikaamet

Tabel 1. Muutused omavalitsusüksuste elanike arvus ja suuruses.

Näitaja	Enne ühinemist	Pärast ühinemist, 01. 01. 2018
Arv	213	79
Elanike arv alla 5000	169	17
Elanike arv 5001–11 000	28	34
Elanike arv üle 11 000	16	28
Elanike keskmine arv	6 349	17 152
Elanike arvu mediaan	1 887	7 739
Territooriumi keskmine suurus, km ²	204	550
Territooriumi mediaan, km ²	180	512

Ajaloolise kõrvalpõikena siinkohal meenutus varasemast analoogilisest reformist, mille elluviimiseks andis Vabariigi President 8. aprillil 1938 dekreedina vallapiiride ühekordse korraldamise seaduse. Uued vallapiirid kehtestati presidendi otsusega 7. oktoobril 1938. Varasema 365 valla asemele moodustati 248 uut valda. Saartel asuvaid väikevaldasid reform ei puudutanud. Keskmine vallaelanike arv tõusis seniselt 2 060-lt 3 010-le ja keskmine pindala ligikaudu 177 ruutkilomeetritele⁷.

Kohalike omavalitsuste eeldused ühetaolistelt avalikke ülesandeid täita on jätkuvalt erinev. Eesti on küll pindalalt väike, kuid riigi sotsiaal-majanduslikud olud sellele vaatamata märkimisväärselt erinevad⁸. Jätkuvalt on oluline muuta avaliku halduse süsteem kodanikesksemaks, paindlikumaks ja tõhusamaks, mis võimaldaks paremini kasutada kohalikke arengueeldusi ja tulla toime sise-riiklike sotsiaal-majanduslike erisustega, ääremaastumisega ning üleilmastumisest tulenevate arengutega.

⁷ Loorits, A. 1940. Valdade olukorra kujunemine territoriaalse ümberkorraldamise järele. – Maaomavalitsus, nr 1, lk 184–187.

⁸ Noorkõiv, R. 2018. Haldusreformi taustategurid ja trendid. – Haldusreform 2017. Artiklite kogumik, lk. 269–299.

Eelnev kinnitab, et KOVide tuleviku kujundamine on jätkuvalt aktuaalne. Nüüd, kui reformi haldus-territoriaalne etapp on toimunud, on reformi jätkamise keskmes kohaliku valitsemise ja juhtimise muutused, mis võimaldaksid anda tõhusaid lahendusi nii teenuste kvaliteedi, kättesaadavuse ja tõhususe kui kohaliku demokraatia arendamisele ning kohalike omavalitsuste ja keskvalitsuse poliitikate tasakaalustamisele. Riigi ja KOV ülesannete ümbervaatamisel on oluline arvestada lähimuspõhimõtet, st teha asju madalamal võimalikul haldus- ja poliitilisel tasandil ning võimalikult lähedal elanikele. Elanike osaluseta neid vahetult puudutavates otsustustes kaotab KOV oma sisulise tähenduse. Samas on selge, et detsentraliseerimise vastaspooleks on tsentraliseerimine ja praktikas on oluline kasutada mõlemat. Kohaliku omavalitsuse ülesandeid on võimalik täita erineval territoriaalsel tasandil alustades KOVi sisesest kogukondade tegevusest ja lõpetades üleriigilise koostööga. Otsuste langetamisel tuleks lähtuda põhimõttest, et detsentraliseerimine on võimalik ja mõistlik kui sellega kaasneb KOVi ülesannete korraldamise ja täitmise delegeeritus mastaabisäästust ja ressursivajadusest lähtuvalt sobivale territoriaalsele tasemele. Peamisteks valikukohtadeks on siiski otsuste langetamine, milliseid ülesandeid täita kohalikes omavalitsustes ja milliseid delegeerida täitmiseks suurema ulatusega regionaalsele tasandile. Samuti on valikukoht, kas regionaalseks koostöötasandiks sobib maakond või on otstarbekas sellest suurem territoriaalne üksus.

Kohalikel omavalitsustel lasub vastutus kasutada maksumaksjate raha sihipäraselt ja tõhusalt. Selle üks tingimusi on nende finantsautonoomia, sh KOV tulubaasi kasvatamine ja maksubaasi laiendamine. Kehtiv maksusüsteem on jäänud ajale jalgu. Eesti on kohaliku tasandi maksutulude 3,5% osakaalu poolest OECD liikmetest unitaariikide seas viimasel kohal (Rootsi 55,1%, Soome 46,2%, Taani 35,4%)⁹. Asjakohane on laiendada KOV tulude teenimise võimalusi ja uuendada riikliku tasandusfondi jaotuspõhimõtteid, näiteks ülesannete täitmise riiklikul rahastamisel tuleks

⁹ Subnational Governments in OECD Countries: Key Data 2018 edition <http://www.oecd.org/regional/Subnational-governments-in-OECD-Countries-Key-Data-2018.pdf>.

enam arvesse võtta inimeste paiknemist. Ka riigi poolt KOVidele eraldatavate sihtotstarbeliste toetuste kasutamisel tuleks kohalikele tasandile anda enam otsustusõigusi ning suunata vahendid KOV tulubaasi ja tasandusfondi. Samuti on vaja suurendada KOV motivatsiooni tegelemaks ettevõtluskeskkonna arendamisega.

Muutustega on vaja luua eeldusi keskvalitsuse ja kohalike omavalitsuste võimu ning regionaalse arengu tasakaalustamiseks ning usalduslikuks koostööks. Igal riigil on võimalik kujundada oma iseärasusi arvestavad optimaalsed KOVd, kellel on teenusvaldkonna korraldamise ja osutamise võimekus, suudavad vähemalt baastasemel pakkuda kvaliteetseid ja kokkulepitud määral kättesaadavaid teenuseid ning osutavad neid tulemuslikult¹⁰, samuti tagada reaalse demokraatia toimimine ning kujundada hea elu- ja ettevõtluskeskkond. Lõppkokkuvõttes määrab reformi tulemuse, et kas elanike elu on läinud paremaks.

Omavalitsuste ühinemine tõi kaardile uusi KOV nimesid. 51 KOV ühinemisel või ühendamisel 36 juhul (71%) säilis uue omavalitsusüksuse nimena ühe ühineva valla või linna nimi, neljal juhul säilis nimi muutunud liigisõnaga (näiteks Elva linn → vald) ja 11 juhul (22%) tekkis uus vallanimi (näiteks Alutaguse, Lääneranna, Mulgi, Põhja-Sakala, Põhja-Pärnumaa jt). Haldusreformi soovimatuks tagajärjeks oli külanimedele muutmise vajadus kuna ühes KOVis ei saanud olla korduvaid kohanimesid. Ühtekokku muudeti 50 külanime, sh 31 Saaremaal ja 9 Võrumaal. Teistega liideti 9 küla, sh 8 Saaremaal ja 1 Võrumaal. Kohtla-Järve linnalt Narva-Jõesuule üleantud asumite põhjal tekkis kaks uut küla (Sirgala ja Viivikonna). Külade üleandmisi-vastuvõtmisi toimus reformi käigus seitsmes maakonnas, kokku kaheksas KOVis ja muudatus hõlmas 26 küla. Võrreldes asustusüksuste üleandmisega oli palju rohkem juhtumeid, kus ettepanekud KOVi territooriumiosade üleandmise kohta jäid vastu võtmata. Haldusreformi käigus toimus 10 maa-

¹⁰ Sepp, V., Noorkõiv, R., Veemaa, J. 2018. Kohalike avalike teenuste tasemete seire meetodika väljatöötamine ja testimine ning analüüsi läbi viimine. Tartu Ülikooli sotsiaalteaduslike rakendusuringute keskus RAKE ja Geomedia OÜ.

konnas ning 18 KOVs 97 küla ja aleviku üleandmise algatust, mis volikogude vastuseisu tõttu ei toimunud. Tänapäevaks on teada, et mitmed külad on naaberomavalitsusse üleminekut jätkuvalt taotlenud. Näiteks Tori valla Sauga aleviku ning Eametsa, Kiisa, Kilksama, Nurme, Tammiste ja Vainu küla Pärnu linnale, Järva valla Ambla ja Käravete alevik ning Jõgisoo, Kukevere, Märjandi, Raka, Reinevere, Roosna ja Sääsküla küla Tapa vallale.

Haldusreform tõi välja vajaduse korrastada maa- ja linnarahvastiku määratlemise, sest senine alus – asustusüksuse (linn, alev, alevik, küla) või haldusüksuse (linn, vald) tüüp, ei kajasta reaalselt olukorda. Tänu valglinnastumisele on Eesti suurte linnade naabruses paiknevate asustusüksuste rahvaarv taasiseseisvumise järgselt kordades suurenenud, kuid need alad on praegu määratud maarahvastiku hulka. Haldusreform võimestas ka vajadust anda linna ja maa mõistele uus sisu. Näiteks kui Audru valla, Paikuse valla, Pärnu linna ja Tõstamaa valla baasil moodustus uus KOV Pärnu linn, kus elanikke seisuga 01.01.2017 oli 51 649 ja pindala 858,07 km².

Rahandusministeeriumis kokku kutsutud piirkondliku statistika töörühm tegi 2017. aastal ettepaneku maa- ja linnarahvastiku määramiseks kasutusele võtta rahvusvaheliselt tunnustatud meetodika, arvestades Eestile sobivaid lävendeid. Kasutades rahvaarvu näitajat 500 × 500 meetrit ruudustikus ja võttes arvesse asustustihedust, määrati rahvastiku tihedusklassid (elanikku km² kohta): linnalised – ≥ 1000; väikelinnalised – 200–1000 ja maalised – < 200. Asustustiheduse järgi linnalisse ja väikelinnalisse tüüpi kuuluvad ruudud valiti välja ja ühendati klastrisse. Kõik ülejäänud alad arvati maaliseks asustuspriirkonnaks. Vähemalt 5 000 elanikuga klaster on linnaline. Uue meetodika alusel elas 2017. aasta alguse seisuga linnades 755 900 (57,5%), väikelinnades 142 600 (10,8%) ja maapiirkonnas 417 200 elanikku (31,7%).

Jääb üle oodata, et aastate möödudes ilmub uus kogumik haldusreformi mõjudest, mis vastaks retoorilisele küsimusele – kas me sellist haldusreformi tulemust tahtsimegi?

Change in Estonian administrative arrangement: administrative reform 2017

Rivo Noorkõiv

Summary

A collection of articles, titled “Administrative Reform 2017 in Estonia”, has been published, containing 23 articles from theoreticians and practitioners as well as the input from three ministers of public administration who were involved in carrying out the reform – with regards to what has been achieved and what remains to be done. The collection of more than 700 pages (English version) opens up the discussions that were held during the preparation of the reform, the choices and the results.

The articles have been arranged in five sections: 1) Decisions leading up to the reform, 2) Municipal mergers, 3) Background and earlier reform initiatives, 4) Implementation of the reform, 5) Preliminary conclusions and future prospects. The texts are not strictly academic, but have been addressed to wider audience. Reading is facilitated by the references between articles where a certain theme has been tackled in further depth in another article. At the end of the collection, one can also find the timeline of the key events of the reform in 2015–2017.

The Administrative Reform Act formalised the purpose of the reform: to support the increase of the capacity of local governments in case of offering high quality public services, using regional prerequisites for development, increasing competitiveness, and ensuring a more consistent regional development. The Act stated that the minimum size of a local government is at least 5,000 residents, while preference is given to the formation of local governments with more than 11,000 residents. The possibility of exceptions was also foreseen in the act.

The execution of the reform was divided into four stages. The first one, and also a prerequisite for the next stages, was the mergers. The second stage was the redesign of the organisation of regional administration. Thirdly, there are the changes in the tasks of local

governments, and as the fourth stage, there are the changes in the financing of local governments.

The stage of voluntary merges of local governments ended on January 1, 2017. By that time, the councils of the local governments that didn't meet the minimum size criteria had to take the decision of mergers, choosing the neighbouring local governments with which to negotiate and prepare merger contracts.

The second stage, i.e the mergers initiated by the government took place between January 1 and July 15, 2017. Voluntary merger period resulted in 160 local governments deciding to merge (out of 213: 30 towns and 183 municipalities), forming 47 merger regions and covering 80% of local governments. This would have meant 102 local governments in Estonia. After the government-initiated merger stage, 79 local governments were finalised, out of them 15 towns and 64 rural municipalities. The median number of Estonian local government residents is 7 739 and median territory is 512 km².

The design of the future of local governments continues to be topical. At the centre of the continuation of the reform there are changes in government and management, including strengthening the local government related regional level, review of the tasks of the central government and local governments, strengthening the financial autonomy of local governments, covering also the increase of revenue base of local governments and widening the tax base.

KIRJELDAVAST TEADUSEST TÄPPISTEADUSEKS

Rein Vaikmäe

Sissejuhatus

Loodusgeograafia rajaja Alexander von Humboldti (1769–1859) käsitluse kohaselt ja ka selle teaduse arenedes kogu 19. sajandi jooksul oli tegemist valdavalt kirjeldava teadusega. 20. sajandil hakkasid loodusgeograafid kirjeldamisele lisaks uurima Maal toimuvaid protsesse, mistõttu tekkis vajadus mitmesuguste näitajate mõõtmiseks ning loodusgeograafia jagunes erinevateks harudeks, milledest üks on klimatoloogia ning selle osaks omakorda paleoklimatoloogia. See on maateaduste valdkond, kus viimase saja aasta jooksul toimunud areng on uute uurimismeetodite vallas kõige otsesemalt puudutanud ka Eestit.

Isotoopgeoloogia ja -paleoklimatoloogia algusaastad

Uute füüsikateooriate väljatöötamine 20. sajandi esimesel veerandil, eelkõige kvantmehaanika ja relatiivsusteooria areng, tõi kaasa tuumafüüsika uuringute buumi, mis kulmineerus militaareesmärkidele (tuumapommi loomine) orienteeritud suurprojektidega II maailmasõja ajal, nagu Manhattani projekt USA-s ja analoogilised ülisalajased projektid sõjakeerises olnud Euroopas ning endises Nõukogude Liidus. Kõik need arengud kokku löid eeldused selleks, et möödunud sajandi keskpaik läheb loodusteaduste ajalukku

mitmete tähelepanuväärsete ja loodusteaduste paradigmat oluliselt muutnud avastusega. 1949. aastal avaldas Willard Libby koos oma järel doktorandi James Arnold'iga ajakirjas *Science* teedrajava artikli radiosüsiniku dateerimismeetodi kohta (Arnold ja Libby, 1949). Aastatel 1950–1953 publitseerisid H. Urey, S. Epstein ning H. Craig seeria artikleid, mis panid aluse C, H ja O stabiilsete isotoopide geokeemiale ning nende isotoopmeetodite laialdasele kasutamisele geoloogias, millest lühikese ajaga kujunes uus geoloogia täppisteaduslik haru – isotoopgeoloogia (Rankama, 1954). Tegemist on geoloogia ja geokeemia piiriteadusega, mis uurib looduslikus keskkonnas sisalduvate stabiilsete ja radioaktiivsete isotoopide teisendeid. Kergete elementide (H, C, O, N, S) stabiilsete isotoopide suhte muutuste uurimine annab informatsiooni looduslike protsesside ajalis-ruumilise dünaamika kohta ja radioaktiivsete isotoopide kontsentratsiooni mõõtmine võimaldab määrata geoloogiliste protsesside toimumise aega ja/või nende kiirust. Kui algul kasutati uusi meetodeid valdavalt geoloogilistes uurin-gutes, laienes nende kasutamine kiiresti ka näiteks paleoklima-toloogias, mis on paljuski kattuvad teadusharud.

1964. aastal publitseeris Willi Dansgaard klassikaks saanud artikli sademete isotoopkoostise kujunemisest, põhjendades selle sõltu-vust temperatuurist (Dansgaard, 1964). Koos H. Craigi eespool-viidatud töödega pani see aluse isotoophüdroloogiale ning ühtlasi ka jääpuursüdame uuringutele, mis on praeguseks osutunud olulisimaks infoallikaks minevikus toimunud kliimamuutuste kohta (Jouzel ja Masson-Delmotte, 2010). Kindlasti tuleb siin nimetada veel ameerika füüsiku A. O. C. Nier'i hindamatut panust, kes koos oma kolleegidega vahetult enne II maailmasõja algust ja mõned aastad hiljem juba Manhattani projekti raames (*Sic!*) arendas välja kaasaegse isotoopanalüüsiks mõeldud sektor-tüüpi massispektro-meetri, ilma milleta kõik eespoolnimetatud fundamentaalsed isotoopuuringud oleksid olnud mõeldamatud

Vaadates tagasi isotoopgeoloogia ca 20 aastasele esimesele arengu-periodile, mille alguseks võib lugeda radiosüsiniku meetodi välja-töötamist 1949. aastal, torkab silma, et põhjapanevate avastuste tegijate nõ koorekiht, eelkõige väga kiiresti pärast oma põhiavastuse tegemist Nobeli preemiaga pärjatud W. Libby ja H. Urey, olid

saanud väga hea, uuele füüsikale ja matemaatikale baseeruva keemikuhariduse Berkley Ülikoolis. Täiendanud ennast järeldoktori perioodil maailma juhtivates tuumafüüsika keskustes, peamiselt Chicago Ülikoolis, osalesid nende uurimisrühmad Manhattani projektis, mis tagas neile praktiliselt ammendamatud võimalused ja piisava rahastamise. Lai silmaring ja teadlasele omane uudishimu naabervaldkondades toimuva vastu pani need mehed militaarprojektide kõrval rakendama oma avastusi (esialgu neis valdkondades isegi varjatult tegutsedes), ka näiliselt täiesti kõrvaliste teadusvaldkondade, nagu arheoloogia, paleoklimatoloogia jne probleemide lahendamiseks. Teine tähelepanuväärne fakt on see, et nende ümber koondunud uurimisrühmad koosnesid valdavalt alles oma PhD töid tegevatest andekatest ja ambitsioonikatest noortest (H. Craig, J. Arnold jt), kelle doktoridissertatsioonid osutusidki hiljem valdkonnas teedrajavateks ja tänini tsiteeritavateks fundamentaalseteks uurimistöodeks. Eespool nimetatud meeste biograafiaid tasuks kõigil tänapäeva noortel teadusse pürgijail kindlasti lugeda.

Teadusloo seisukohalt on huvitav jälgida, kuidas teave nende muranguliste arengute kohta loodusteaduste vallas ajal, mil Nõukogude Liidu teadlaste side lääne teadusega oli väga piiratud ning ei olnud veel ka interneti, Eestisse jõudis. Võib mõneti meeldiva üllatusena tõdeda, et radiosüsiniku meetod, mis leidis kogu maailmas uutest isotoopmeetoditest kõige kiiremini laialdast kasutamist, (algul eelkõige arheoloogiliste objektide vanuse määramisel, seejärel üha rohkem ka Kvaternaari jäätumise ajaloo ning pärastjääaegse (Holotseeni) kliima ja keskkonna arenguloo uurimisel), jõudis Eestisse vähem kui 10 aastat pärast meetodi avastamist. Selle esmajuurutamise kaasosaline 1957. aastal rajatud Eesti NSV TA ZBI radiosüsiniku laboratooriumis oli tollel ajal alles Tartu Ülikooli keemiatudeng Jaan-Mati Punning (vt lähemalt Vaikmäe 2017).

1970. aastate algul hakati Jaan.-Mati Punningu eestvedamisel arendama isotoopgeoloogilisi uuringuid tollases Eesti NSV TA (praegune TTÜ) Geoloogia Instituudis. Esmalt käivitati radiosüsiniku laboratoorium ning 1970.-te keskel stabiilsete O ja C isotoopide massispektromeeria laboratoorium. 1980. aastatel oli GI isotoopgeoloogia labor kujunenud üheks tollase NSV Liidu juhtivaks maa-

teaduste valdkonna isotoopuuringute keskuseks, millel oli ka arvestatav rahvusvaheline tuntus (Vaikmäe ja Punning, 1984). Uusi analüüsimeetodeid kasutati esialgu peamiselt Pleistotseeni jäätumiste dünaamika ja Läänemere arengu ajaloo täpsustamiseks. Sajad uued radiosüsiniku dateeringud koos paleogeograafilise tausta täpsustamisega lubasid välja töötada Läänemere usaldusväärse arenguloo, mis on põhijoontes kasutusel tänaseni. Kuna Pleistotseeni jäätumise dünaamika uuringuteks jäi radiosüsinimku dateerimismeetodi vanusepiir ca 70 tuh aastat liiga väikseks, juurutati Punningu initsiatiivil järgnevatel aastatel laboratooriumis ka termoining optilise luminesentsi (TL ja OSL) ning elektron-paramagneetilise resonantsi (EPR) meetodid Pleistotseeni setete dateerimiseks. Põhjalikuma ülevaate Jaan-Mati Punningu panusest kaasaegsete isotoop-geokeemiliste meetodite juurutamisse Eestis ja nende rakendamisest paleoklimatoloogias ning eesti keskkonnanuuringutes leiab huviline J.-M. Punningule pühendatud kogumikus (Kangur ja Raukas, 2012).



Joonis 1. Jaan-Mati Punning, Tiit Kakum ja Raivo Rajamäe Arhangelski oblastis välitöödel 1974.a.

Uuringud polaaraladel

Kohe laboratooriumi algaastatel kujunes üheks põhiliseks uurimisuunaks paleoklimatoloogia ja eelkõige polaaralade jääpuursüdämike uurimine, mis 1960. aastate lõpust kogu maailmas kiiresti arenema hakkas. Toimused esimesed jää sügavpuurimised Gröönimaal (Dansgaard et al, 1969) ning Antarktikas (Epstein et al, 1970) ja praeguseni kestav jää sügavpuurimiste buum (North GRIP 2004, EPICA 2006) oligi alanud. 1970. aastate keskel alustas NSVL TA Geograafia instituut Teravmägedel glatsioloogiliste uuringutega, mis sisaldas ka jääpuurimise tehnoloogia arendamist ning jääpuursüdämike isotoop-geokeemilisi uuringuid, millesse kaasati Eesti TA GI isotoopgeoloogia laboratoorium kui NSVL-s ainus selles uues teadusvaldkonnas tegutsev uurimisüksus. Arktika saarestike jääpuursüdämike uurimine on tollest ajast tänapäevani olnud kõnealuse teaduskollektiivi üks põhilisi tulemuslikke uurimisvaldkondi. Teravmägede ja Severnaja Zemlja arhipelaagide liustike isotoopvariatsioonide profiilid ei ulatu küll ajaskaalal kaugemale kui 10 tuh aastat, sedagi praktiliselt vaid Severnaja Zemljal (Vaikmäe ja Punning, 1984). Samas on just need suhteliselt dünaamilised liustikud väga tundlikud Arktika kliima- ja keskkonnamuutuste indikaatorid.

Meie tollaste tööde üks põhieesmärk oli välja selgitada, kas isotoopmeetodid on üldse sobivad kasutamiseks Arktika nn soojades liustikes, kus suveperioodil osa lume- ja jääkihte sulab ja sulavesi infiltreerub vanematesse kihtidesse, muutes osaliselt esialgset isotoopkoostist (Vaikmäe, 1990). Meie pikaajalised uuringud erinevatel liustikel on kinnitanud, et sobiva puurimiskoha valiku ja väga detailse proovide kogumise korral on ka Arktika saarestike soojade liustike puursüdämikest võimalik saada väärtuslikku informatsiooni viimaste aastatuhandete kliima- ja keskkonnamuutuste kohta Arktikas (Isaksson et al, 2005). Eriti olulised on need andmed hindamaks inimtegevuse mõju viimaste aastakümnete jooksul täheldatud kliima soojenemisele. Viimase 25 aasta jooksul on meie jääpuursüdämike uuringud Teravmägedel toimunud valdavalt rahvusvahelises koostöös, kus koordinaatoriks ja logistika korraldajaks on olnud Norra Polaarinstituut.

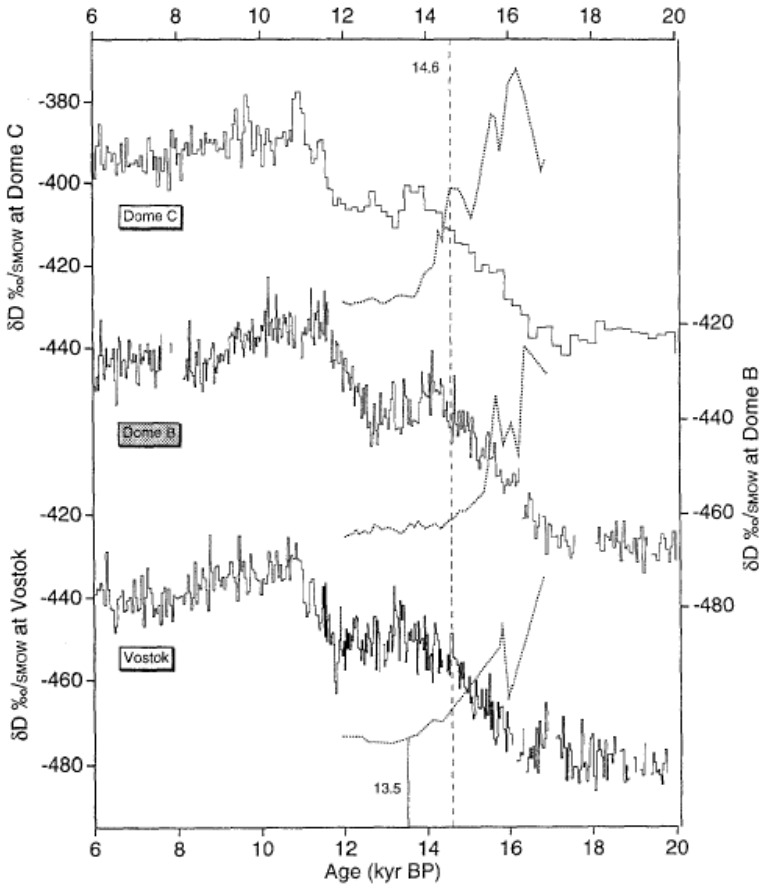
Koostöös Leningradis asuva Arktika ja Antarktika Teadusliku Uurimise Instituudiga, kes alustas 1980. aastatel jää sügavpuurimisi

Antarktises, ning Leipzigi Isotoopuuringute Instituudiga, osales GI isotooplabor sellest ajast alates ka Antarktise jää puuringutes. Esi-
mene laiemat huvi äratanud tulemus oli Schackletoni šelfiliustiku
toitumisdünaamika väljaselgitamine (Savatyugin ja Vaikmäe,
1990), mis andis olulise tõuke isotoopmeetodite laiemaks kasuta-
miseks Antarktika šelfiliustike uurimisel.



Joonis 2. Tõnu Martma Norra Polaarinstituudi ekspeditsiooni koosseis Teravmägedel teel Lomonosovfonnale koguma proove liustiku akumulatsiooni uurimiseks (aprill 2001).

Meie tööd Antarktise jääpuursüdamikete uuringute vallas kulmineerusid 1980. aastate lõpus teadur Margus Tootsi osalemisega 33. Nõukogude Antarktika ekspeditsiooni koosseis jää sügavpuurimisel Ida-Antarktise Kuplil B. Tallinnasse transporditud ja siinses külmoones säilitatud jääpuursüdamikust võetud proovide hapniku isotoopanalüüs ning keemiline analüüs tehti meie laboris. Selleks ajaks olid Antarktise jääpuursüdamikete uuringute klassikaks kujunenud Vostoki ning Kuppel C ning Byrdi puursüdamikete isotoopvariatsioonide graafikud andnud juba olulist teavet kliima ja keskkonnamuutuste kohta lõunapoolkeral viimase jääaja lõpust tänapäevani.



Joonis 3. Kuppel B; Kuppel C ja Vostoki jääpuursüdamike isotooprofilide võrdlus (Jouzel et al, 1995).

Globaalsete kliimamuutuste mehhanismi paremaks mõistmiseks oli oluline nende andmete võrdlemine Gröönimaa jääpuursüdamike andmetega. Gröönimaa jääpuursüdamike isotoopvariatsioonide graafikud olid nimelt näidanud, et viimase jääaja lõpus ca 18 tuh aastat tagasi alanud kliima soojenemine kuni 10 tuh aastat tagasi alanud ja praeguseni kestva Holotseeni jäävaheajani oli toimunud kaheastmelise protsessina. Nii olid 1980. aastatel puuritud Gröönimaa uute jääpuursüdamike isotoopvariatsioonid kinnitanud varem

Euroopa õietolmutsoonide alusel välja pakutud hüpoteesi selle kohta, et viimase jääaja lõpu üldise kliima soojenemise katkestas ca 11 tuhat aastat tagasi umbes tuhat aastat kestnud Noorema Drüüase järsult alanud ja lõppenud külm periood (Rind et al, 1986). Lõunapoolkera andmestik selle kliimaperioodi kohta oli seni puudulik ja ka varasemate Antarktise jääpuursüdamikute isotoopprofiilidel selline selgelt väljendunud jahenemisperiood puudus.

Meie detailse analüüsi tulemusena õnnestus kuppel B jääpuursüdamiku isotoopvariatsioonide interpreteerimisel, mida tegime koostöös prantsuse kolleegidega, esmakordselt veenvalt tõestada, et kliima kaheastmeline soojenemine viimase jääaja lõpus oli globaalne, mitte vaid Põhja-Atlandi piirkonnale iseloomulik nähtus (Jouzel et al, 1995).

Kuna Kuppel B asub Antarktise platool jää liikumise suuna järgi Vostoki uurimisjaama suhtes nõ ülesvoolu, aitas kõnealuse jääpuursüdamiku detailne analüüs kaasa paleokliimatilise informatsiooni ühe senise põhiallika, Vostoki jääpuursüdamiku ajaskaala täpsustamisele (Petit et al, 1999).

Antarktise järvede uurimine

Kuigi Antarktise olemuse määrab peamiselt mannerjää, mis koos šelfliustikega katab ca 99,6 % mandri üldpinnast, moodustavad jäävabadest aladest olulise osa rannikualadel paiknevad oasid, mida iseloomustab suur hulk peamiselt glatsiaalse tekkega järvi. Esineb ka maakerkel merelahtedest kujunenud relikvtjärvi. Ülimageda kuni kibesoolase veega järvi toidavad lõunapoolkera suvel sulaveeojad, mis lähtuvad oaase ümbritsevatelt liustikelt ja/või kohalikest sademetest moodustunud lumeväljadelt. Alles 1950. aastate keskel alanud põhjalikuma Antarktise uurimise käigus on tähelepanu pälvinud ka sealsed omalaadsed järved, jäädes järveteadlastele tänapäevani huvitavateks objektideks (Vincent ja Laybourn-Parry, 2008). Eestlaste uuringud Antarktise järvedel algasid 1972.a N Liidu ekspeditsioonide (SAE) koosseisus ning on kestnud praeguseni. Kokku üheksa ekspeditsiooni käigus on põhjalikumalt uuritud

järvede veevahetust, termilist ja kiirgusrežiimi, hüdrokeemiat, fütoplanktoni algproduksiooni ning uurimisjaamadest lähtuvat inim mõju (Kaup ja Tammiksaar, 2013). Muuhulgas on osutunud võimalikuks selgitada erineva geneesiga järvevee (kas sisemaalt pärinevatest liustikest või kohalikest lumeväljadest) ja polaar kõrbe tingimustes toimuva vee omaduste muutumise mõju järvede ökosüsteemidele.



Joonis 4. Nella järv Larsemanni oasis toitub mannerjäät- ja lumeveest. Jaanuar 1998. Foto: Enn Kaup.

Geoloogia instituudi isotoopgeoloogia laboratooriumis kasutati isotoopmeetodeid Eesti järvevee geneesi uurimiseks juba 1980. aastate algul (Punning ja Vaikmäe, 1988). Lõunapoolkera suvel 1983/84 alustasid Enn Kaup ja August Loopmann Schirmacheri ja Untersee oasides isotoopmeetodite kasutamist järvevee geneesi ja vee keemilise koostise uurimisel. Tulemused lubasid eristada järvevee Holotseeni ja Pleistotseeni jääd, mis kinnitas varasemat arvamust, et otsene mereline mõju Schirmacheri oasi epišelfijärvede veele on väga väike, millega on seletatav ka järve vee kihistuse püsivus. Mõnede järvede vee mineralisatsioon on oluliselt mõjutatud auramisest (Kaup ja Vaikmäe, 1986). Uuringud Thala oasis

kinnitasid aga auramise vähest mõju järve vee kemismi kujunemisel ning näitasid muuhulgas, et järvejää kiire kasv kuni olulise osani järve mahust toob kaasa ^{18}O kontsentratsiooni vähenemise järelejäävas vees (Kaup ja Vaikmäe, 1996).

Sarnased protsessid selgitasid meromiktsete omaduste kujunemist hüpersaliinses Polesti reliktjärves Bungerei oasis, kus vee isotoopkoostise muutumine geneetilises reas mandrijää – sulavesi – läbi-voolujärv – umbjärv, ning epišelfjärvedes ja merelahtedes oli otse- ses seoses vee füüsikaliste ja keemiliste omaduste muutumisega. Koostöös austraalia ja briti teadlastega Larsemanni oasis toimunud uuringutel olid vee isotoopkoostise muutused veenvaks argumentiks looduslike järvede valgala igikeltsa aktiivkihis toimuva sulavee fosforiühenditega rikastumise tõendamisel. Samuti näidati isotoopanalüüsi abiks võttes, et uurimisjaamade mõju all olevates valgalades toimuv sulavee rikastumine peamiste ionide ja biogeensete elementidega oli tõepoolest inim mõjust põhjustatud (Kaup ja Burgess, 2002).

Eesti põhjavee uuringud

TTÜ Geoloogia Instituudis ligemale 30 aasta jooksul tehtud isotoop-paleoklimatoloogia uuringute üks huvitavamaid tulemusi nii teaduslikus kui rakenduslikus plaanis on 1980. aastate algul alustatud Eesti põhjavee seire käigus tuvastatud fakt, et meie kõige sügavama, Kambriumi-Vendi põhjaveekompleksi vee hapniku isotoopkoostis Põhja-Eestis on tunduvalt negatiivsem võrreldes teiste põhjaveekomplekside vee isotoopkoostisega. Samas on tänapäevaste sademete $\delta^{18}\text{O}$ aasta keskmised väärtused Eestis ligikaudu -10,4 ‰ (Punning et al, 1987). Põhja-Eesti Kambriumi-Vendi põhjavee $\delta^{18}\text{O}$ väärtused on vahemikus -18 ‰ kuni -22 ‰, olles seega kõige kergema isotoopkoostisega joogiveeks kasutatav põhjavesi Euroopas! (Edmunds ja Shand, 2001). Järgnevatel aastatel tehtud isotoop-geokeemilised uuringud (ka EL IV ning V teadusprogrammi raamprojektid PALAEUX ning BASELINE (Vaikmäe et al, 2001, 2008) kinnitasid meie hüpoteesi paikapidavust selle kohta, et kõnealuses põhjaveekompleksis on tegemist viimasest jääajast pärit Skandinaavia jääkilbi sulaveega, mis on sellisel kujul säilinud tänu sobivatele geoloogilistele tingimustele.

Meie viimaste aastakümnete jooksul tehtud uuringud paleopõhjavee kujunenemise ja dünaamika kohta kogu Balti arteesiabasseini (BAB) ulatuses, kasutades selleks komplekselt isotoopgeokeemilise andmestiku ja modelleerimise sünteesi, on aidanud tuvastada, et kõnealune põhjavesi on kujunenud kolme lähtekomponendi veest:

1. Reliktne väga vana vesi – vanem kui 1 miljon aastat (Gerber et al, 2017) ülisoolane kunagise merevee aurustumisel moodustunud ja hiljem vee ning kivimite vastastikusel toimel keemiliselt modifitseerunud ning ka mageveega, sh jääkilpide sulaveega segunenud vesi.
2. Skandinaavia jääkilbi sulavesi.
3. Pärastjääaegne ja tänapäevane mage sademevesi.

Huvitav on märkida, et meil turustatavate Väraska ja Häädemeeste mineraalvee puhul on tegemist ca 300 tuhande aasta vanuse veega.

Väga vana paleopõhjavee vanuse määramine on saanud võimalikuks tänu viimsel aastakümnel toimunud kiirele arengule dateerimismeetodite, eelkõige vee vääriskaaside sisalduse ja vääriskaaside isotoopide, näiteks ^{81}Kr , ^{85}Kr , ^4He ja ^{40}Ar mõõtmise tehnoloogia osas (Lu et al, 2014). Meil on olnud kaasaegsele analüüsitehnoloogiale ligipääs tänu pikaajalisele rahvusvahelisele koostööle ja asjaolule, et Eesti sügaval asuv põhjavesi on uute dateerimismeetodite väljatöötajatele ning praktikasse juurutajatele pakkunud huvi meetodite valideerimisel. Maailmamastaabis unikaalse paleopõhjavee näidisenä on Eesti Kambrium-Vendi põhjavesi meie uuringute läbi jõudnud ka Suurbritannia ülikoolides õppematerjaliks soovitatavasse hüdrogeoloogia monograafiasse (Hiscock ja Bense, 2005).

Suur osa kirjeldatud põhjaveeuuringuid on tehtud doktori- ja/või järeldoktoriprojektide rames ning päädinud väärtpublikatsioonide lisaks kolme doktoritöö kaitsmisega Eestis ning ühe doktori-kaitsmisega Lavalis Ülikoolis Kanadas ja Berni Ülikoolis Šveitsis: Andres Marandi, 2007; Valle Raidla, 2010; Joonas Pärn, 2018; Arnaud Sterckx, 2017; Christoph Gerber, 2017.

Kuigi käesoleva kogumiku spetsiifikat arvestades on toodud ülevaates käsitletud valdavalt isotoopmeetodite kasutamist loodus-

geograafiaga seonduvates uuringutes, on põhjavesi suuremal määral geoloogia valdkonna uurimisobjekt. Seetõttu oleks ebaõiglane jätta kasvõi lühidalt mainimata, et 1990. aastate algusest on karbonaatsete kivimite süsiniku ja hapniku isotoopanalüüs leidnud laialdast ja väga tulemuslikku rakendamist ka paleontoloogias ja stratigraafias, kus nende meetodite kasutamise pionierideks olid Dimitri Kaljo (1928), Tõnu Meidla (1959), Olle Hints (1974) ja Leho Ainsaar (1963).

Inimesed ja laborid

Radiosüsiniku laboratooriumi loomise 1960.a Tartus Eesti TA Zooloogia ja Botaanika Instituudis initsieerisid akadeemik Harald Haberman (1904–1986) ja prof Helle Simm (1920–1991). Esimesed arheoloogiliste ning paleozooloogiliste objektide vanuse määramise tehti prof Kalju Paaveri (1921–1985) doktoritöö jaoks. Labori esimene töötaja oli tänase päevani valdkonnas aktiivne TRÜ keemikuharidusega Arvi Liiva (1930), kelle loodud meeskonda kuulusid samuti keemikud Evald Ilves (1927–2001) ja Jaan-Mati Punning (1940–2009) ning tehnikuna Toivo Rinne (1943–2013).

1971.a kutsus tollane Eesti TA Geoloogia Instituudi Kvaternaari-geoloogia osakonna juhataja Anto Raukas (1935) Mati Punningu Tallinnasse, et juurutada ka siin radiosüsiniku meetodi kasutamine. Kuna noil aastail ei olnud Nõukogude Liidus saadaval uute analüüsimeetodite jaoks vajalikku tööstuslikult toodetavat aparatuuri, tuli see nii nagu Tartu labori loomisel füüsiku- või elektrooniku kvalifikatsiooniga inimeste kaasamisega kohapeal konstrueerida ja ehitada. Nii kutsuski J.-M. Punning laborisse tööle tollase TPI automaatika ja arvutitehnika eriala lõpetanud inseneri Raivo Rajamäe (1948), kellest sai pikaajaline Tallinna radiosüsiniku labori arendaja ja juhataja. Tehnilise abijõuna liitusid peagi Tiit Kakum (1949) ja Tiiu Koff (1955). Pärast radiosüsiniku labori tööle hakkamist soovis Jaan-Mati Punning käivitada ka stabiilsete isotoopide massispektromeetria labori. NSV Liidus toodetud ühe esimese massispektromeetri MI-1305 elektroonikablokkide töölesaamiseks kutsus ta 1973.a tööle käesoleva loo autori, kui 1969.a TPI

lõpetanud elektroonikainseneri. Mõne aasta pärast liitus massispektromeetria grupiga veel teinegi TPI elektroonikuharidusega insener – Tõnu Martma (1955).

Kvaternaargeoloogia sektori ühe põhiteema – Pleistotseeni jäätmise ajalugu – uuringuteks vajalike setete dateerimismeetodite nomenklatuuri laiendamiseks liitus 1974.a meiega Tartu Ülikooli füüsikute suurte traditsioonidega luminesentsdosimeetria koolkonnas hariduse ja kogemused omandanud Galina Hütt (1937–2000), et panna alus radiomeetriliste dateerimismeetodite, eelkõige termoluminesentsi (TL) ja hiljem ka optiliselt stimuleeritud luminesentsi (OSL) meetodite arendamisele instituudis. Mõne aasta pärast oli G. Hütt koos nooremate füüsikutest kolleegidega Anatoli Smirnovi (1952) ja Vladimir Poljakoviga (1954) labori rahvusvahelisele tasemele viinud, panustades sellega ülemaailmselt valdkonna teoreetiliste aluste ja laboritehnoloogia arengusse. Kahjuks katkes Galina Hüti elutee ootamatult juba 2000. aastal, millega põhimõtteliselt lõppes ka selle valdkonna arendamine instituudis, kuigi praktilised dateeringud jätkusid veel mõne aasta jooksul tänu osakoormusega töögruppi toetanud Tartu ülikooli füüsikute Ivar Jaeki (1930–2010) ja Valeri Vassiltšenko (1940) kaasabile ning 1978.a kõnealuse grupiga liitunud Kiievi tsiviillennunduse kõrgkooli raadioinseneri haridusega lõpetanud Anatoli Molodkovi (1945) pingutustele, kelle põhitööks sai küll hoopis elektron-paramagneetilise resonantsi (EPR) dateerimismeetodi juurutamine ja rakendamine, millega ta tegeleb edukalt tänaseni. 1970. aastate lõpus hakkas TA Geoloogia Intituut tegelema ka Maardu ja Kirde-Eesti keskkonnaprobleemide uurimisega. Selleks oli veelgi vaja laiendada ka meie laboratooriumi analüüsimeetodeid ja nii kaasas J.-M. Punning kaks Tartu Ülikoolis keemikuhariduse saanud noort meest: Henno Putniku (1955) ning Mart Varvase (1959), et juurutada uraani ja plii analüüsi meetodeid.

Kõigi loetletud teadustöötajatele lisaks on aastate jooksul olulise panuse andnud arvukas tehniline abipersonal. Kui tutvustatud analüüsimeetodite kasutamise algusaastatel tugineti valdavalt kohapeal konstrueeritud ja omalt poolt täiendatud vähesele NSV Liidus kättesaadavale tööstuslikule aparatuurile, siis juba 1980. aastate keskel õnnestus hankida ka esimesi Lääne firmade seadmeid. Alates

1990. aastate teisest poolest on Eesti teaduse arendamise programide raames õnnestunud isotoop-geokeemilise analüüsi laboratooriumid nii TTÜ geoloogia instituudis kui TÜ geoloogia instituudis varustada igati kaaagegsete seadmetega (joonis 5.)

Pean vajalikuks rõhutada nii Tallinna kui Tartu geoloogia instituutide juhtide Dimitri Kaljo, Herbert Viiding (1929–1988), Anto Raukas, Alvar Soesoo (1963), Atko Heinsalu (1962), Volli Kalm (1953–2017), Tõnu Meidla (1959), Kalle Kirsimäe (1967), Leho Ainsaar ettenägelikkust erinevatel aegadel toetamaks uute laboratooriumide loomist ja väljaarendmist. Loomulikult on laborite kaasajastamisega kaasnenud ka uute inimeste tööle võtmine. Tartu radiosüsiniku laborit juhib Katrin Lasberg (1984) ja massispektromeetria laborit Holar Sepp (1988). Tallinna radiosüsiniku laborit arendasid alates 1996.a pärast Raivo Rajamäe siirdumist tööle Eesti kiirguskeskusesse Enn Kaup (1946) ja Valle Raidla (1975) ning laboratooriumi "raudvarana" radiosüsiniku proovide ettevalmistamise osas Heivi Rajamäe (1948).

Käesolevas ülevaates on radiosüsiniku meetodit käsitledes silmas peetud W. Libby poolt kasutusele võetud nn konventsionaalset analüüsimeetodit, mille puhul uuritava objekti radioaktiivse süsiniku sisaldus määrati meetodi juurutamise algaastatel gaasproportsionaalloendite abil ja tänapäeval valdavalt tundlike stsintillatsioon-spektrometritega ^{14}C lagunemisel eralduvat radioaktiivset kiirgust registreerides. Alates 1980. aastatest hakati mitmetes radiosüsiniku laborites üle maailma rakendama kiirendite baasil töötavat massispektromeetilist tehnikat – nn. AMS meetodit, mis võimaldab loendada üksikuid ^{14}C aatomeid ja mis kujunes radiosüsiniku meetodi arengus revolutsiooniliseks. Kui konventsionaalse meetodi puhul vajatakse ka kõige tundlikumate spektrometrite kasutamisel vanuse määramiseks mitu grammi puhast süsinikku, siis AMS meetod võimaldab vanuse määramist juba milligrammistest ainehulkades, mis piltlikult öeldes võimaldab määrata ka näiteks üksiku õietolmu tera vanust. Kuna AMS aparatuuri ja samuti proovide ettevalmistuse keerukus teevad need analüüsid üsna kalliks, ei ole see tehnika ka tänapäeval veel konventsionaalset radiosüsiniku analüüsi täiesti kõrvale tõrjunud. Kuid suund sinnapoole on ning mõned tippajakirjad on hakanud tagasi lükkama selliste teadus-

artiklite käsikirju, kui radiosüsiniku analüüsid on tehtud vaid konventsionaalsel meetodil. Selline areng koos teadaolevate probleemidega Eesti teaduse rahastamisel päädis 2018.a kevadel TTÜ geoloogia instituudis otsusega lõpetada radiosüsiniku labori töö.

Lõpetuseks

Maateaduste uurimisasutuste isotoopanalüüsi laborite personal, eriti algusperioodil on olnud valdavalt kas füüsiku, keemiku, elektrooniku vms. mittemaateadusliku haridustaustaga (seda näitab ka Eesti kogemus), siis on analüüsimeetodite edukas rakendamine võimalik vaid tihedas koostöös maateadlastega. Praktika kinnitab, et ideaalis võiks/peaks labori analüüsipersonal ka ise osalema välitöödel proovide kogumisel, sest analüüsides nüsnside tundmisest jääb mõtetulemuste adekvaatsel interpreteerimisel väheks, kui ei olda kursis sellega, millistes keskkonnatingimustes uuritavad objektid looduses on ja millised võivad olla analüüsitulemusi mõjutavad kõrvaltegurid.

Võimaluse korral on mõistlik kasutada erinevaid, üksteist täiendavaid analüüsimeetodeid, mis suurendab tulemuste usaldusväärtust. Kui isotoopmeetodite kasutuselevõtmise algaastail tekkis teatud eufooria, et nüüd suudetakse lahendada kõik seni lahendamata probleemid ja leida vastused seni vastamata küsimustele, siis peagi sai selgeks, et üha täiustuvad analüüsimeetodid annavad küll oluliselt uut ja täpsemat teavet looduslike protsesside toimumisaja või iseloomu kohta, on ka neil oma veapiirid ning kasutamispriirangud. Paljudel juhtudel on esmane isotoopinformatsioon keskkonnas pika aja jooksul moondunud või lausa kustunud. Ratsionaalne lähenemine isotoop-geokeemiliste meetodite kasutamisele on juba pikemat aega selline, et neid on otstarbekas kasutada koos ammutatud geokeemiliste biostratigraafia meetoditega.

Kõnealuste uute analüüsimeetodite laialdast kasutamist Eestis on soosinud nende jõudmine erinevate kursuste raames meie ülikoolide õppekavadesse alates 1990. aastate keskpaigast.



Joonis 5. Kergeste elementide H, C, N, O, S isotoopanalüüsi massispektromeeter Delta Advantage Thermo Fisher Scientific TTÜ geoloogia instituudi laboratooriumis.

Kirjandus

- Arnold, J. R., W. F. Libby.** 1949. Age determinations by radiocarbon content. Checks with samples of known age. – *Science*, 110, 678–680.
- Dansgaard, W.** 1964. Stable isotopes in precipitation. – *Tellus* 16, 436–468.
- Dansgaard, W., S. J. Johnsen, J. Moller, C. C. J. Langway.** 1969. One thousand centuries of climatic record from Camp Century on the Greenland ice sheet. – *Science*, 166, 377–381.
- Edmunds, W. M. & Milne, C. J.** (Eds.) 2001. Palaeowaters in Coastal Europe: evolution of groundwater since the late Pleistocene. – The Geological Society of London. Special publication, 189, 332 pp.
- EPICA-community-members.** 2006. One-to-one coupling of glacial climate variability in Greenland and Antarctica. – *Nature*, 444, 195–198.

- Epstein, S., R. P. Sharp.** 1970. Antarctic ice sheet. Stable isotope analyses of Byrd station cores and interhemispheric climatic implications. – *Science*, 168, 1570–1572.
- Hiscock, K. M., V. F. Bense.** 2014. *Hydrogeology. Principles and practice.* Wiley Blackwell, 519 pp.
- Isaksson, E., J. Kohler, V. Pohjola, J. Moore, M. Igarashi, L. Karlöf, T. Martma, H. Meijer, H. Motoyama, R. Vaikmäe, R. S. W. van de Wal.** 2005. Two ice core $\delta^{18}\text{O}$ records from Svalbard illustrating climate and sea ice variability over the last 400 years. – *The Holocene*, 15(4), 501–509.
- Jouzel, J., R. Vaikmäe, J.R. Petit, M. Martin, Y. Duclos, M. Stievenard, C. Lorius, M. Toots, M.A. Mélières, L.H. Burckle, N.I. Barkov, V. M. Kotlyakov.** 1995. The two-step shape and timing of the last deglaciation in Antarctica. – *Climate Dynamics*, 11(3), 151–161.
- Jouzel, J., V. Masson-Delmotte.** 2010. Paleoclimates. What do we learn from deep ice cores? – *Climate Change* 1, 5, 654–669.
- Kangur, M., A. Raukas.** (Toim. ja koost.) 2012. Jaan-Mati Punning ja tema aeg. 1940–2009. TLÜ Ökoloogia Instituudi publikatsioonid, 12. 155 lk.
- Kaup, E., J. S. Burgess.** 2002. Surface and subsurface flows of nutrients in natural and human impacted lake catchments on Broknes, Larsemann Hills, Antarctica. – *Antarctic Science*, 14, 4, 343–352.
- Kaup, E., E. Tammiksaar.** 2013. Estonia and Antarctica. – *Polar Record*, 49, 1, 1–8. doi:10.1017/S0032247411000234).
- Kaup, E., R. Vaikmäe.** 1986. Oxygen-isotope composition in waters, ice and snow of Schirmacher and Untersee Oases (East Antarctica). – *Freiberger Forschungshefte. Geowissenschaften*, C417, 62–75.
- Kaup, E., R. Vaikmäe.** 1996. Chemical and ^{18}O composition in waters, ice and snow of Thala Hills (East Antarctica). – Sigurdsson, O., K. Einarsson & H. Adalsteinsson. (Eds.) *Proceedings of Nordic Hydrological Conference 1996.* Reykjavik, 310–320.
- NorthGRIP-community-members.** 2004. High resolution climate record of the northern hemisphere reaching into last interglacial period. – *Nature*, 431, 147–151.
- Petit, J. R., J. Jouzel, D. Raynaud, N. I. Barkov, J. M. Barnola, I. Basile, M. Bender, J. Chappellaz, J. Davis, G. Delaygue.** 1999. Climate and atmospheric history of the past 420 000 years from the Vostok Ice Core, Antarctica. – *Nature*, 399, 429–436.

- Punning, J.-M., M. Toots, R. Vaikmäe.** 1987. Oxygen-18 in Estonian Natural Waters. – *Isotopenpraxis Isotopes in Environmental and Health Studies*, 23, 6, 232–234.
- Punning, J.-M., R. Vaikmäe.** 1988. $\delta^{18}\text{O}$ variations in natural water cycle. – *Freiberger Forschungshefte. Geowissenschaften*, C420, 106–117.
- Rankama, K.** 1954. *Isotope geology*. Pergamon Press (London-New York-Paris).
- Rind, D., D. Peteet, W. Broecker, A. McIntyre, W. Ruddiman.** 1986. The impact of cold North Atlantic sea surface temperatures on climate implications for the Younger Dryas cooling. – *Climate Dynamics*, 1, 3–33.
- Savatyugin, L., R. Vaikmäe.** 1990. On the genesis of the Schackleton Ice Shelf according to oxygen-isotope data. – *Geodetische und Geophysikalische Veröffentlichungen*. I 16, 291–298.
- Urey, H. C., H. A. Lowenstam, S. Epstein, C. R. McKinney.** 1951. Measurement of paleotemperatures and temperatures of the Upper Cretaceous of England, Denmark, and the southeastern United States. – *Geological Society of America Bulletin*, 62. 4, 399–416.
- Vaikmäe, R.** 1990. Isotope variations in the temperate glaciers of the Eurasian Arctic. – *Nuclear Geophysics*, 1, 4, 45–55.
- Vaikmäe, R.** 2017. 70 aastat radiosüsiniku meetodit. Tuumapommi sünnitanud Manhattani projektist Pulli asulakoha vanuse määramiseni. – *Horisont*, 6, 26–31.
- Vaikmäe, R., L. Vallner, H. H. Loosli, P. C. Blaser, M. Juillard-Tardent.** 2001. Palaeogroundwater of glacial origin in the Cambrian-Vendian aquifer of northern Estonia. – *Edmunds, W. M & Milne, C. J. (Eds.) Palaeowaters in Coastal Europe: evolution of groundwater since the late Pleistocene*. The Geological Society of London. Special Publications no 189, 17–27.
- Vaikmäe, R., E. Kaup, A. Marandi, T. Martma, V. Raidla, L. Vallner.** 2008. The Cambrian-Vendian aquifer, Estonia. – *Edmunds, W. M. & Shand, P. (Eds.) Natural Groundwater Quality*. Blackwell Publishing, 353–371.
- Vaikmäe, R., J.-M. Punning.** 1984. Isotope-geochemical investigation on glaciers in the Eurasian Arctic. – *Correlation of Quaternary Chronologies*. geo Books, Bristol, 385–393.
- Vincent, W. F., J. Laybourn-Parry.** (Eds) 2008. *Polar lakes and rivers*. Oxford University Press, 327 p.

From descriptive to exact science

Rein Vaikmäe

Summary

Isotope geology and paleoclimatology constitutes an exact, quantitative branch of the Earth sciences which has expanded rapidly to cover a wide spectrum of applications since the establishment of its basic principles by the early 1950s. The current paper gives a short overview of seminal reserches which has built the basis of this still advancing discipline in Estonia.

The first radiocarbon dating laboratory in Estonia, located at the Institute of Zoology and Botany of the Estonian Academy of Sciences in Tartu, was established in 1960 by Harald Haberman (1904–1986) and Helle Simm (1920–1991). In the 1970s, Jaan-Mati Punning started to develop geological isotope (i.e. light O and C) methods, followed by ratio mass spectrometry (IRMS) at the Institute of Geology of the Estonian Academy of Sciences in Tallinn. By the middle of 1980s, the Tallinn laboratory became one of the leading centres of isotope research in the USSR as well as having also a high international reputation.

Initially, the new analytical methods were mainly applied to the study of Pleistocene glaciation dynamics and to elaborate on the history of the evolution of the Baltic Sea. Synthesis of the new data and background information on the palaeogeography of the region allowed researchers to compile a robust developmental scheme for the Baltic Sea that remain valid today. In cooperation with the Arctic and Antarctic Research Institute (Leningrad) and with the Central Institute of Isotope and Radiation Research (Leipzig), the Tallinn isotope laboratory was also involved in ice core research in Antarctica during the 1980s.

Estonian researchers started studying Antarctic lakes in 1972 as part of Soviet Antarctic expeditions (SAE). This work continues today. Extensive, year-round research of water exchange in lakes, thermal and solar radiation regimes, hydrochemistry and of primary

production of lake phytoplankton, anthropogenic eutrophication in landlocked and epishelf lakes forms the bulk of today's research.

One of the most important scientific discoveries from the early 1980s involved the monitoring and determination of the isotopic composition of Estonian groundwater, namely that groundwater in the deepest part of the aquifer system in northern Estonia is more than 10,000 years old, consisting of meltwater from the last ice age, as preserved in the most favourable geological conditions.

From early 1990s stable carbonate and oxygen isotope analyses of Early Palaeozoic sedimentary rocks contributed successfully to understanding early Earth history from the latest Proterozoic through early Palaeozoic times.

Isotope analyses have found greater use and acceptance in applied research undertaken at the Estonian Environmental Agency and the Estonian Geological Survey. Currently there are two accredited isotope laboratories: Departments of Geology, Tallinn University of Technology and at the University of Tartu.

UUDISEID LAIA MAAILMA SOODE KASVUHOONEGAASIDEST

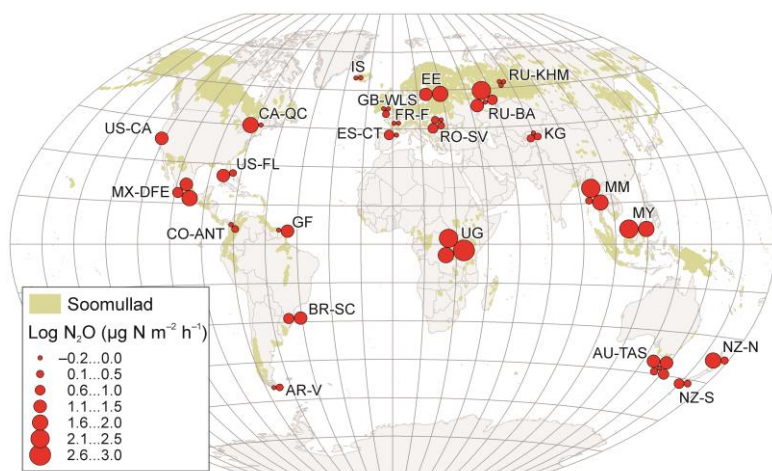
Jaan Pärn ja Ülo Mander

Maakera kliima soojeneb enneolematu kiirusega. Selle peamine põhjus on kasvuhoonegaaside nagu süsihappegaasi (CO₂), metaani (CH₄) ja naerugaasi (N₂O) heide põletamisest ja maakasutusest. N₂O on ka peamine stratosfääri osoonikihi kahjustaja. Maakera suurimad süsinikuvarud, samuti ka olulised lämmastikuvarud paiknevad turbas ja turvastunud muldades. Turvasmullad on tekkinud soodes, kuid nende kuivendamisel algab intensiivne orgaaniliste süsiniku- ja lämmastikuühendite lagunemine, millega kaasneb kasvuhoonegaaside eraldumine atmosfääri.

Tartu Ülikooli geograafia osakonna maastiku aineringe töörühm prof. Ülo Manderi juhtimisel ja maailma vastava eriala tippteadlaste osalusel on alates 2011. aastast uurinud boreaalse vöötme, parasvöötme, subtroopika ja niiske troopika soomuldade kasvuhoonegaaside voogusid ning keskkonnatingimusi 58 uurimisalal (joonis 1). Uuritud sood vaheldusid looduslikest lagerabadest ja madalsoodest ning soometsadest kuivendatud rohumaade ja künnipõldudeni. Eestis uuriti Emajõe ääres kahte Kärevere silla lähedal olevat luhasood: üks looduslikus olekus ja teine kuivendatud.

Kõikidel uurimisaladel koguti mullast eralduvate gaaside proovid valge läbipaistmatu kambriga, mis õhukindlalt süvistati mulda (turbasse). Kasvuhoonegaase mõõdeti õhuproovidest gaaskromatograafi abil laboratooriumis. Gaasiproovide kogumisega samaaegselt mõõdeti veetaset vaatluskaevudes, põhjavee hapnikusisaldust ja teisi keemilisi näitajaid, mullaniiskust ning mullatemperatuuri

erineval sügavusel (10–40 cm). Gaasiproovide kogumise järel võeti igast mõõtmiskohast 100–200 g mulda ja toodi Eesti Maaülikooli laboritesse mullas keemiliste ainete sisalduse määramiseks. Käesolev ülevaade põhineb 2018.a märtsis ajakirjas *Nature Communications* ilmunud artiklil (Pärn et al, 2018).



Joonis 1. Uurimisalad ja nende keskmine mõõdetud naerugaasiheide. Riikide ja piirkondade koodid on esitatud ISO 3166 standardi järgi. Taus-taks kasutatud maailma soomuldade leviku kaart (kriteeriumiks >150 t orgaanilist süsinikku ha⁻¹) on koostatud *Global Soil Organic Carbon Estimates* (*European Soil Data Centre*) alusel.

Esialgset tulemused näitavad, et CO₂ heitme määrab kõigepealt taimestiku olemasolu. Taimed on peamised atmosfääri süsiniku omastajad. Kõdusoode süsinikubilanss, kus taimestik on eemal-datud (põllud ja turbakarjäärid), on selgelt positiivne atmosfääri poole ning aitab sellega kaasa kliima soojenemisele. Taimestikuga soode süsinikubilanss on keerulisem. Mida soojem ja päikeselisem on ilm, seda intensiivsemalt toimub fotosüntees, mille käigus tai-med omastavad CO₂ süsinikku. Samas soojemal mullal ökosüsteem ka hingab rohkem, mille käigus CO₂ vabaneb. Looduslik soo salvestab süsiniku turbasse. Kuivendatud soo süsinikubilanss aga võib olla nii positiivne kui negatiivne. CH₄ heide on seda suurem,

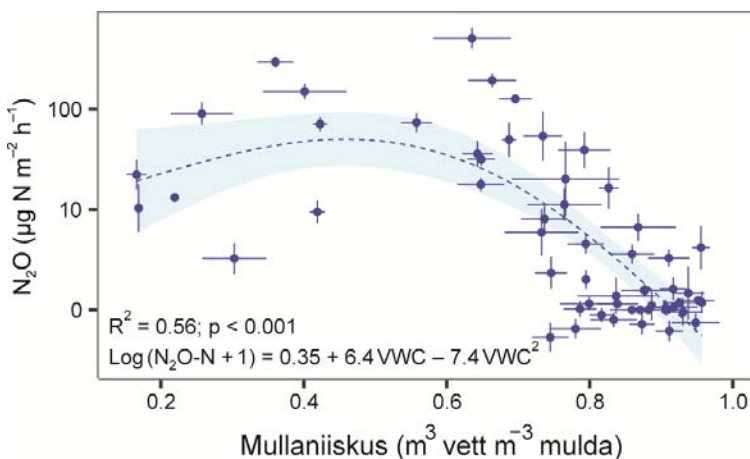
mida kõrgemal on soopinnase veetase. N_2O heide seostub tugevaimalt mulla nitraadi- (NO_3^-) sisaldusega. Nitraatioon on üks peamisi lämmastikväetiste toimeaineid.

Meie uuritud soodes oli põllu- ja rohumaal küll otseselt väetamata, kuid orgaaniliste ühendite mineraliserumise tõttu, samuti varasema karjatamise ja üleujutusveega pealekande tagajärjel oli mitme uurimisala turvas muutunud nitraadirohkeks. Seos naerugaasiga on seletatav selle järgmiste tekkeprotsessidega:

- 1) lõpuniviimata denitrifikatsioon, so. nitraadi anoksiline (hapnikuvaene) redutseerumine naerugaasiks (N_2O) ning selle liikumine hapnikurikkasse mullakihti või atmosfääri nii, et sellest ei teki puhast õhulämmastikku (N_2), mis on meie atmosfääri peamine koostisosa ning normaalselt kulgeva denitrifikatsiooni lõpp-produkt;
- 2) nitrifikatsioon, so. ammooniumi (NH_4^+) oksüdeerumine nitraadiks, mille kõrvalsaaduseks on naerugaas.

Naerugaasi tekke uurimisel selgus huvitav seos mullaniiskusega (joonis 2). Peamiselt tekkis naerugaas parajalt (50%) niiskes turvasmullas. Märjas ja kuivas turvasmullas naerugaasi voog enamasti puudus. Üldiselt ongi looduslikud sood märjad ning, nagu meie uurimised ka kinnitasid, nendes naerugaasi oluliselt ei teki. Turvasmulla niiskus võib alaneda ja sellele vastavalt naerugaasi tekkimise eeldused paranevad põua esinemise korral või maade kuivenduse tõttu. Mullaniiskuse seos naerugaasi tekkega on seetõttu üldiselt iseloomustatav \cap kujulise kõveraga. Seose paremaks mõistmiseks on vaja süveneda ülalloetletud lämmastikuprotsessidesse.

Niiskus määrab mulla hapnikusisalduse. Sobivas vahemikus mullaniiskus võib luua nii nitrifikatsiooniks kui denitrifikatsiooni katkemiseks soodsa hapnikurikka keskkonna. Mulla nitraadi- ja niiskusesisalduse järel tähtsuselt kolmas naerugaasiheitmete emissiooni limiteeriv tegur on mullatemperatuur. Väga suure üldistusena on teada, et mida soojem on muld, seda rohkem tekib seal naerugaasi. See näitab, et eriti suure N_2O potentsiaaliga on troopilised soomullad. Neljanda tegurina tuleb arvesse maakasutus, sest künnimaalt, st. soodest, mille muld on segi pööratud ja sellelt taimestik eemaldatud, eritus oluliselt rohkem naerugaasi kui võrreldavalt rohumaalt või metsast.



Joonis 2. Naerugaasi (N_2O) lendumise seos turvasmulla niiskussaldusega (tähistatud VWC). „Vuntsid“ tähistavad keskvärtuse standardviga, sinine ala seose veapiire.

Kokkuvõtteks võib öelda, et käimasolev uurimistöö on esimene kasvuhoonegaaside tekkepõhjusti globaalselt selgitav töö, mis põhineb otsesel ühetaolise meetodikaga tehtud mõõtmistel. Tulemuste põhjal järeldame, et maakasutusest pärinevate kasvuhoonegaaside emissiooni vähendamiseks tuleb:

- 1) looduslikud sood hoida märjana ehk jätta need kuivendamata;
- 2) kuivendatud soomullad hoida taimestatuna (metsa või rohumana);
- 3) vältida lämmastiku lisamist soomuldadele nii väetamisega kui ka kaudselt pinnaveega lammide ülejutusosaladel või atmosfääri kaudu toimuva depositsiooniga.

Tutvustatud uurimistööd rahastasid: Teadusagentuur (IUT2-16, IUT2-17 ja PUTJD618 grantid), Euroopa Regionaalarengu Fond (Mobilias Plus tagasipöörduva teadlase toetus MOBTP101, ENVIRON ja EcolChange tippkeskused ning Maateaduste ja ökoloogia doktorikool). Täname kõiki nõu ja jõuga kaasalõjaid Tartus ja üle maailma!



Joonis 3. Uurimisprojekti põhitäitja Jaan Pärn Malaisias Kalimantanani saarel palmiistanduses mõõtmisi ettevalmistamas. Taavi Pae foto.

Kirjandus

Pärn, J., Verhoeven, J. T. A., Butterbach-Bahl, K., Dise, N. B., Ullah, S., Aasa, A., Egorov, S., Espenberg, M., Järveoja, J., Jauhiainen, J., Kasak, K., Klemedtsson, L., Kull, A., Laggoun-Défarge, F. Lapshina, E. D., Lohila, A., Löhmus, K., Maddison, M., Mitsch, W. J., Müller, C., Niinemets, Ü., Osborne, B., Pae, T., Salm, J.-O., Sgouridis, F., Sohar, K., Soosaar, K., Storey, K., Teemusk, A., Tenywa, M. M., Tournebize, J., Truu, J., Veber, G., Villa, J. A., Zaw, S. S., Mander, Ü. 2018. Nitrogen-rich organic soils under warm well-drained conditions are global nitrous oxide emission hotspots. *Nature Communications*, 9, 1135.

Novel findings on greenhouse gas emissions from the world's organic soils

Jaan Pärn and Ülo Mander

Summary

Human activities have increased atmospheric concentrations of greenhouse gases (GHG) carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O). Organic soils contain a major stock of carbon and nitrogen. We conducted a global soil- and gas-sampling campaign following a standard protocol between August 2011 and March 2017. We sampled 58 organic-soil sites (>10% soil carbon content in the upper 0.1m) in 26 covering moist tropical, temperate and boreal climates. Of all parameters assessed for the variability in site-mean N₂O emission, the logarithm of soil nitrate (log NO₃) was the strongest predictor. Inclusion of site-mean soil moisture raised the explanatory power of the multiple regression to R² = 0.71. The paraboloid regression surface had a humped shape with large N₂O fluxes in moderate soil moisture.

The budget of all three GHG was dominated by CO₂ emissions from ecosystem respiration. Thus, soil temperature was the most important driver of RF. Inclusion of soil moisture in the model increased its explanatory power. The regression surface was again paraboloid-shaped with a peak at moderate soil moisture. Gross primary production (GPP) in drained soils reduces CO₂ emissions from ecosystem respiration to nought, whereas in permanently wet organic soils GPP exceeds ecosystem respiration sequestering CO₂-carbon into the peat. Thus the global GHG balance of organic soils along the complete moisture range is a delicate balance between net N₂O production and net CH₄ consumption in drained soils, and net CH₄ production and CO₂ sequestration in wet soils. Therefore any management plan that involves organic soils must target to minimize its GHG balance.

PLANEERIMISALASTEST UURINGUTEST KAARDIFIRMA REGIO`NI

Jüri Jagomägi

Sissejuhatuseks / Pealkirja selgituseks

Eestis seostatakse Regio¹ nime kaartidega. Need olid ja on Regio, kui ettevõtte, iseloomulikud tooted. Umbes 30 aasta jooksul on aga lisandunud ja kadunud kümneid tegevusvaldkondi. Nende toel on võrsunud mitmed omaette firmad. Vaatamata sellele, et ollakse mõneti konkurendid, on reeglina jätkunud koostöö eri kohta sattunud regiolaste vahel. Neis tekkinud ettevõtetes on ikka märgata teatud vaimsust, mis oli Regios algaastail ja pärineb geograafide mõtteviisist.

Vahetunud on Regio omanikud. Ka juriidiline kehand on kolm korda muutunud: TAF Regiost sai AS Regio ja siis OÜ Regio. Nii et Regio on midagi laiemat kui ettevõtte nimi. See on nähtus Eesti (kaardi)kultuuri maastikul.

¹ Regio, kui nimi, ei ole Euroopas unikaalne. Seda võib kohata kohvipakkidel ja bussikülgedel. Seepärast võeti välispartneritega tegutsemisel kasutusele paralleelnimi – Reach-U ja formeerus ka töögrupp tarkvara arendajatest ning lõpuks omaette aktsiaselts. Pedagoogika haruna on maailmas kasutusel veel ka sarnane nimi/mõiste nagu Reggio.

Regio kaks alget

Institutsionaalne kehand, nimega Regio, tekkis Tallinnas Pedagoogilise Instituudis (TPeI). Sealse pedagoogika ja psühholoogia kateedri juures töötas väike isemajandav teadusrühm, mille juhiks oli Rivo Noorkõiv. 1988. aasta detsembris vormistati dokumendid teadus- ja arendusfirma Regio (TAF Regio) asutamise kohta aadressil Narva mnt 25, TPeI majas. See sai võimalikuks seetõttu, et Nõukogude Liidu lõpuaastail hakati riiklikul tasemel eksperimenteerima väikeettevõtlusega. 1980. aastate teises pooles sai ENSV Ehituskomitee, kelle heaks see teadusrühm töötas, selleks loa. Tege- mist oli perestroika ettevõtlusvaimust kasvanud ühe esimese väike- ettevõttega, mille ellukutumisel oli suur roll ka TPeI juhtkonna soosival suhtumisel. Hea koostöö märgiks oli näiteks asjaolu, et TAF Regio hakkas tudengitele välja andma teaduspreemiaid.

TAF Regio peamised tegevussuunad olid seotud tööturul toimuva- ga. Pakuti ettevõtetele ja ministeeriumitele teadmisi tööjõu värba- mise ja töötajate motivatsioonisüsteemi arendamiseks ning ette- võtete konkurentsivõime suurendamiseks. Selle taustaks oli vajadus teemat käsitleda ka regionaalarengu võtmes. Sellest tuletati ka nimi. TAF Regios töötasid majanduse ja humanitaaria suunaga geograa- fid nagu Hardo Aasmäe, Aado Keskpaik, Krista ja Rivo Noorkõiv, Madis Michelson, Urmas Kaup jt, kes aktiivselt osalesid ka IME (Isemajandava Eesti) kontseptsiooni arendamisel.

Paraku oli TAF Regio teadustööde müügist saadav kasum kesine, tööühma ülalhoidmiseks alustati kirjastamistegevusega. Selle laiendamine näis võimalusena toetada teaduspoole arendamist. Nii anti välja Arthur Blochi „Murphy seadused“ ja Georg von Rauch'i „Bal- ti riikide ajalugu 1918–1940“. Väärrib märkimist ka TAF Regio teadusartiklite sarja ilmumine koodnime „Regionaaluuritud“ all, mis avasid rahvastiku- ja regionaalvaldkonna arengu erinevaid tah- kusid. Nendest saadi esimesed kogemused kirjastamiseks ja trükiste turundamiseks. Hakkasid ilmuma ka Regio postkaardid. Esimesteks olid Fred Jüssi autoritööd. Nende tarvis kujundati eraldi formaat. Postkaardid olid nummerdatud ja neil oli ka väike Eesti kaart, millel oli näidatud pildistamise koht. Suunda vedas Urmas Kaup ja sellest kasvas välja eraldi ettevõtte – kirjastus OÜ Huma. TAF Regio sai

aluseks ka 1998.a moodustunud OÜ Geomediale, kus on tuntud ja tunnustatud eksperdid kohaliku omavalitsuste ja haldusküsimustes.

Teine, tehnoloogiline kehand, arenes Tartus ülikooli (TRÜ) füüsilise (loodus)geograafia rüpes. See hakkas idanema juba paar-kümmend aastat varem kui tekkis TAF Regio.

Mis Tartu geograafidel mõtteis oli

Kui mõelda Tartu ülikooli geograafia osakonnale pool sajandit tagasi, kuuekümnendatele ja seitsmekümnendatele aastatele, siis meenub geograafiasse kõrvalt tulnud inimesele² hulk muljeid, mida saab üldistatult kokku võtta järgnevate ridadena.

- Kaartide kasutamine avalikes trükistes oli NSVLi eeskirjade kohaselt võimatuks tehtud.
- Geograafidel süvenes koostöö ENSV Ehituskomitee ja selle projekteerimisinstituutidega. See lõi võimaluse tõsisemalt töötada kaartidega. Oli alanud regionaal- ja/või territoriaal- jms planeeringute ajajärk.
- Levitati arvamust, et teeme hulk asjalikke kaarte, siis võimu juures olijad teevad tarku otsuseid ja elu ENSV-s läheb paremaks.
- Hõljus veel, geograafide hulgas, Tammekannu vaim. Selle toel oli missiooniks ja eesmärgiks koostada Eesti teaduslik atlas.
- Valitsev oli usk maastikuteadusse. Jutt käis sageli maastike uurimisest. Kuum teema oli maastikuüksuste piiritlemine ning rajoneerimine ja nende kaartide tegemine. Veidi hiljem hakati rääkima geosüsteemidest ja geökoloogiast.

² Kirjutaja oli siis geograafide hulka sattunud noor metsainsener, keda oli muuhulgas haritud geodeesia, suuremahulise kaardistamise ja kaartide joonistamise-värvimise osas. Kasuks tuli ka tollaegne insenerlik mõtteviis. Sageli oli vaja töövahendid ise teha. Viimast teadmist ja tarkust ning tehnilisi lahendusi taga ajada tavaliselt ei saanud. Insenerlikku lähenemist peeti ka natuke teisejärguliseks.

- Loodusgeograafide suund oli koguda ruumiinfot igast valdkonnast/komponendist ja serveerida seda võimalikule tellijale, kuigi kogu geograafia on üks ruum.³
- Geograafiaosakond koosnes kahest kateedrist. Märgata oli nende vastandumist kitsal (rahastamise) purdel. Oli ka arvamine, et mingi kolmas üksus aitaks geograafia rolli ühiskonnas suurendada. Võimaluseks peeti kartograafia allüksuse (laboratooriumi) loomist. Sellised allüksused olid enamikes Nõukogude Liidu ülikoolides, kus õpetati geograafiat.
- Toimus pidev sebumine raha pärast. Püsivat rahastamist geograafidele saada kuidagi ei õnnestunud. Lahenduseks oli ükshaaval lepingute hankimine.

Eeltoodu ei ole täielik pilt tolleaegsete geograafide omavahelistest mõttevahetustest. Kuni 1980. aastate keskpaigani neist väga avalikult ja ametlikus kõnepruugis kuulda ka ei olnud.

Kuidas tegutseti

Olid moodustunud lepinguliste tööde grupid. Tüüpiline oli, et sagedasti vaheldusid ajad, kui tellimusi oli ülearu palju, ja siis tuli mitmeid kuid kestav lepingute otsimine ja ootamine. Kaasati kateedri koosseisulised töötajad ja aspirandid, mõneks kuuks tuli ka paar-kümmend tudengit palgale võtta. Kogu selle seltskonna juhtimine oli päris suur peavalu.

Grupi tuumiku säilimise nimel tuli lepinguid välja kaubelda väga erinevalt aladelt. Tuli teha kaardistusi ja mõõdistusi, mõned neist õige omapärased. Iseseisva kartograafia üksuse rahastamise nimel tegi dots A. Raik lobitööd komiteedes ja ministeeriumites. Teiste kaastöölise tegutsemise sihiks oli seadmete ja tehnika hankimine ning ruumide „hõivamine“. Otsisime igasuguseid töid, et tööühma tuumikut alles hoida ja säilitada lootust teha teoks rahvusatlas.

³ Andmeid püüti korraldada lähtudes geograafilisest ruumist kui terviklikust holistilisest nähtusest. Selle käsitlemiseks on vajalik määratleda süsteemsus, käsitletav ala ja üldistusaste. Mõnes keskkonnaalases töös oli inimese „eluruumi tasemeid“ hierarhias kokku 16. Hiljem oli Regios sama mõtteviis kasutusel.



Joonis 1. Rakenduslikke maastikukaarte tehti umbes poolsajale asulale ja puhkealale. Esitatud kaart hõlmab Põlva linnast lõunapoolse jäävat ala. Silma paistab käsitlus oma mitmekihilisuse poolest. Näha on maastikulised üksused, enamasti paigastikud ja neid tähistavad indeksid. Seejärel topograafiline situatsioon ja maakasutuse erinevused (värvidega). Lähemal vaatlemisel on eristatavad kõlvikud ning metsade osas ka liigiline koosseis ja vanus. Niisugust maastikulist lähenemist sai kasutatud ka hilisemates töödes, kus eristatud üksusi nimetati planotoopideks.

Headel aegadel, kui oli rahastamine ja kui lepingu teema vähegi võimaldas, koostati meetodikaid, kirjutati artikleid, esineti konverentsidel. Püüti olla tasemel ja nähtaval. Kuid laiemalt nähtavaks ei saadud. Ajalehtedes kirjutati vähe, trükised ei levinud. Töödel oli sageli nn „griff“ – lubatud vaid ametkondlikuks kasutamiseks ja eksemplarid olid nummerdatud.

Enamik töid, eriti 1970. aastatel, tehti Ants Raigu juhendamisel või vastutamisel. Hulk rakenduslikke maastikukaarte tehti ka Ivar Aroldi eestvõtmisel (joonis 1). Pikemat aega täitsid lepingulisi töid Eda ja Jüri Jagomägi, Jaks Lankots, Aino Otsa, Maaja Zolk, Ille Palm ja teised kolleegid. Nende teemadega oli seotud hulk üliõpilaste kursuse- ja ka diplomitöid.

Geograafide ruumid ja vahendid

Algus oli Tartus, Vanemuise 46. Auditooriumist 327 oli eraldatud seinaga mõne meetri jagu valgusküllast pinda. Ülalt lahtine ja võreaga ruum oli ette nähtud salastatud kaardimaterjaliga töötamiseks. Sinna mahtus laud ca 3 x 2 m, millel pantograaf. Olid ka mõned riivilid pooleli olevate kaartidega. Seinas oli luuk, kust rauduksega kõrvalruumist (nr 326) sai välja anda kaarte kohapeal vaatamiseks või mõningate väljavõtete tegemiseks. Auditooriumis oli kümme kond „Tammekannu aegset“ joonistamislauda, mida oli võimalik kallutada ja kõrgust muuta. Neil olid pehmest puust „plated“, millele sai knopkaga kinnitada kaardi. Koridoris oli valguskast. Tudengite tegutsemine siin läks lahti pärast loenguid. Lapati lahti suured kaardirullid, joonistati, värviti, liimiti kokku, ka kartongile. Nii tehti rakenduslikke maastikukaarte ja ka territoriaalse planeerimise teemakaarte.

1960. aastate lõpus alustas ülikool kuuest kilpmajast teaduslinnaku rajamist. See planeeriti ravimtaimede kasvatamiseks ettenähtud alale, Tartu linna piirimaile (praegu Riia 203). Füüsilise geograafia kateedri lepingulistele töötajatele ette nähtud maja sai valmis 1970.a detsembris. Seda „Pilpaküla“ aitasid ehitada paljud sel ajal õppinud tudengid. Ligi 60 m²-l sai kaartidega töötada. Sai tehtud lukustatavad kapid, isegi raudkapp oli. See oli koht, kuhu koguda kaarte ja kus katsetada tehnoloogiaid. Linnatagusesse paika ei sattunud ka soovimatud ülevaatajaid.

Mõne aasta pärast hakkasid need ruumid kitsaks jääma, eeskätt suureformaadilisteks fototöödeks. Nendeks sai kohandatud ruum A. Kongo mullalabori (ruum 202B Vanemuise 46 maja keskosas) taga, suure ringauditooriumi treppide all, akendeta ja kaldlaega. Ehitasime suurte fotovannide alused. Paigutasime dokumentaatori, mahapildistamise seadme ja 9 x 6 cm negatiividelt suurendaja. Ruumi madala lae tõttu

seda õigel otstarbel käima ei saanudki. Nii kujunes seal põhitegevuseks kaartidest kontaktkoopiade tegemine. Sageli oli vaja vabandada liigsest infost, näiteks kõlvikute pindala numbritest põllumajanduskaartidel jne. Kõige selle kõrval sai tehtud korralikud 1 : 1 negatiivid kõigist trükitud kaartidest, mis olid haruldased või mille kättesaamine piiratud. Nagu näiteks enne nõukogude aega ilmunud kaardid, mis olid tavainimesele teadmata. Kaardi originaalid pärinesid enamasti erakogudest. Nendest tehtud koopiad olid välitöö ja andmehõive kaardid ka Regio algaastail. Sel ajal tehtud suureformaadilisi negatiive on tänaseks säilinud üle poolsaja kilo.

Tähtsustav kartograafiale oli ruumi 120/121 saamine kartograafia ja geodeesia õpetamiseks. EPA-s õppimise ajal kuulasin seal dendroloogia loenguid ning õppisin tundma puude lehti ja võrseid. Metsamehed kolisid Vanemuise majast 1971.a ära ja meie hakkasime sinna „tõsist“ kartograafiatehnikat paigutama. Algul fototransformaator, reprokaamera, koopiamašin; 1990-ndate alguses hakkas kogunema Soomest toodud arvuteid. Mingil ajal sai eelnimetatud fotokaamera läbi akna välja upitatud ja asemele sai pandud tasaplotter, mille tööpind oli umbes 2,5 x 2 m.

Need, 120/121 ruumid oli ka Regio algusaastail erilise tähtsusega. Siin hoiti kaarte, plotteril joonistati kaardivõrke, kuid kõige olulisem oli see, et siin oli Regio sidekeskus. Kogu asjaajamine, ka meilide lugemine, toimus seal. Käisime Kastani 16 majast sinna telefonivalvesse, aasta pärast saime ka Kastanisse telefoni. Mõne aasta pärast müüsimise plotteri ühele puidutööstusfirmale Tõrvandis, kus joonestussuled asendati freesidega ja hakati tootma mänguasju.

1970. aastatel tehtud tööd ja tegijad löid projekteerijate hulgas arusaamise, et geograafilise mõtteviisiga saab täita suure ulatusega töid, milliseid tuli teha enamasti mõne kampaania korras. Neid rahastati Moskvast ja Eesti valiti katsealaks ning meetodika väljatöötamiseks.

Kaheksakümendatel algas tihe koostöö „Eesti Maaehitusprojektiga“ (EMP). See lõi suhteliselt kindlale rahastusele lisaks võimalused kasutada EMP tehnoloogiat, joonestajaid ja kaardimaterjali. Sealses teadusliku uurimise ja planeerimise osakonnas töötas mitu geograafi. Eriti tuleb märkida geograafia 1959. aastal lõpetanud Viive Palloki ja teedeinseneri Mart Vihalemma osa üle seitsme aasta pikkuses koostöös.

Projektasutustest tuli ka tehnilisi vahendeid. Näiteks reproduktsiooni fotokaamera saime „Eesti Projektist“. Sinna ilmselt hangiti uuem mudel. Kaalus see üle kolme tonni. Suuremad kassetid olid ca 1 x 2 m. Pilpakülas seadsime selle õue üles. Majja ei mahtunud. Jaks Lankots tegi päikesevalgusel ka mõned suurendused-vähendused. Hiljem toimetasime selle auditooriumi 120. Pikkus sobis, aga prožektorite laiali tõmbamiseks polnud ruumi. Nii jäigi see õue mitmeks aastaks, veenmaks asjalisi, et kartograafia laboratooriumile on vaja suuremaid ruume.

Kõige pikemat aega oli 121ndas fototransformaator. Saime selle vist „Põllumajandusprojektist“. Suhteliselt väikese valgusjõu ja tööväljaga seadet sai ikka kasutatud, peadpidi musta riide all, et muuta kaartide projektsioone või suurendada-vähendada (suumida). Vajadus selle järele kadus päriselt siis, kui kasutada sai arvuteid, mis võimaldasid „kõmmeldamist“.

Geograafide tegemiste valdkonnad

Füüsilise geograafia kateedri juures tegutsenud töörühma sisu on otstarbekas jagada nelja märksõna vahel: andmehõive, informaatika, planeerimine ja kaardindus. Need suunad on märgatavad ka geograafide baasil tekkinud Regios.

Andmehõive

Enamike lepinguliste tööde puhul kulus suur osa aega andmete hankimisele. Üle-eestiliste kaartide tarvis oli valdav kartografeerimine. See tähendab erinevatelt kaartidelt andmete ülekandmist ja tabelandmetest saadu sidumine areaalidega. See ei olnud kaardistamine, nagu Ants Raik ikka rõhutas, vaid erineva mõõtkavaga ja eri kõverdatusega kaartide ühildamine ja asjakohaste valikute tegemine.

Omajagu tuli ka kaardistada. Sõita Eesti läbi, otsida kaitsealuseid objekte metsast, põldudelt, surnuaedadest jne. Enamasti tuli korrigeerida ka aluskaarte (tavaliselt 1 : 10 000 kõlvikute kaarte või metsaplanšette), sest neil ei olnud kujutatud hooneid ja sageli ka teid ning nn võõрмаakasutuse (koolid, surnuaiad, alevid jm) alad

olid täiesti tühjad. Igale kaitseobjektile koostati pass, mis sisaldas ümbruse plaani, ülevaatekaarti, asukoha kirjeldust ja fotosid. Kokku tehti ca poolteist tuhat objektipassi, kõige enam kaitsealuste ajaloo- ja arhitektuuriobjektide kohta. Etteruttavalt võib öelda, et need materjalid leidsid kasutamist ka Regio andmebaasides.

Kõige kaalukamad andmed kogunesid statistiliste kaartide tegemiseks. Kaardid tehti mõõtkavas 1 : 400 000, mis on sobiv laukaardi suurus keskasutustele nende tegevuste kavandamisel. Samas ka sobiv mõõtkava teadusliku rahvusatlase maketile, mis oli unistuseks. Kartogramm (koropleet)kaardi üksuseid oli ca 700, umbes 550 kolhoosi ja sovhoosi ning 150 metskonda.

Mälestusväärne välitöö tuli teha koguteose „Eesti metsad“ kaardi jaoks. Sai käidud kõigis metsamajandites ja rajoonide põllumajandusvalitsuses, kus hoiti põllumajandite metsakorralduse kaarte. Need sai poolsalaja maha pildistatud ja hiljem fotokoopiatel metsade liigilise koosseisu kujutamiseks „üle värvitud“. Tegime mitmel aastal lootuses, et sellest saab üks esimesi teadusliku rahvusatlase lehti. Trükki andmisel selgus, et kaart on salajane, sisult ja vormilt liiga täpne. Selle asemel trükiti üks juhuslikult valitud kartogramm, vist „Lepa osatähtsus majandites“.

Lisaks geodeesia praktikumidele, mida igal aastal viis läbi dots Lev Vassiljev, mõõdistati kümneid kaitstavaid objekte, enamasti mõisad ja talukompleksid, et mõõdistusplaani alusel määrata neile kaitsetsoonid: objekti-, eksponeerimis- ja maastikutsoon.

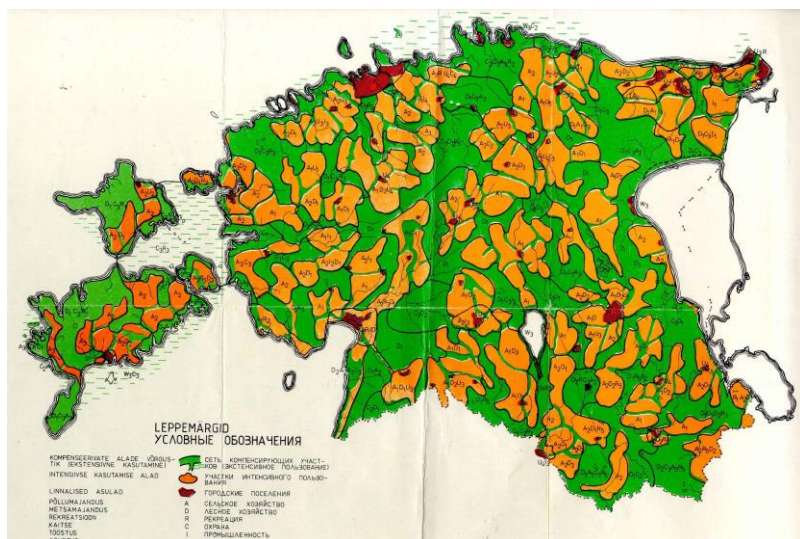
Planeerimine

Kuuekümnendate lõpus algasid tööd kompleksse territoriaalplaneerimise alal. Tagasivaatavalt võib öelda, et tööde sisuks oli võimalikult paljude kaartide ja muude materjalide põhjal koostada areaale. Need olid territooriumi kasutust iseloomustavad kontuurid, et teha nende põhjal tuletisi erineva taseme ja üldistusastmega, nt rajoneeringu ja tsoneeringukaarte. Kaartidega kaasnes hulk Eesti loodust iseloomustavaid tekste ja tabeleid, mis ilmusid kogumikena trükis, kuid mitte avalikuks kasutamiseks.

Seitsmekümnendate keskel algas ENSV-s uus planeerimistöde ring. Füüsilise geograafia kateedri esmaseks ülesandeks oli luua

selleks teoreetiline mõtteviis – territooriumi kompleksse hindamise ja funktsionaalse tzoneerimise alused. Selle töö tulemusel pakuti välja indeksite süsteem, millega sai tähistada nii kasutusalasaid võimalusi kui ka piiranguid. Tõenäoseid või soovitatavaid muutusi ja kombinatsioone oli lihtne kaardil kujutada. Näiteks $A1 > U5$ – väheste piirangutega põllumaa saab suurte piirangutega linnamaaks, st heale põllule madal ja hõre hoonestus. Indeksid olid rahvusvaheliselt mõistetavad ja masintöödeldavad. Hinnangu-piirangu indeksid olid mõeldud kasutamiseks erinevatel üldistusastmetel (hilisemates käsitlustes nähti ette geograafilise ruumi jagamine 15 tasandiks) ja mõõtkavades, nõ olid algoritmipäraselt skaleeritavad. Selleks sobivaid arvuteid saime kasutada alles ca 10 aastat hiljem.

Kolmas territoriaalplaneerimise laine sai hoo sisse 1980. aastate alguses seoses keskkonnakaitselise planeerimisega. Eesti oli Nõukogude Liidus jälle valitud meetodika väljatöötamise alaks, vist varasemate tööde ja hea uurituse tõttu. Algas tihe ja ka mõneti võistlev koostöö Moskva Linnaehituse Instituudiga.



Joonis 2. Trükinäidis aastast 1983. Eesti funktsionaalne tzoneerimine M 1 : 1000 000. Koostatud Tartu ülikooli füüsilise geograafia kateedris, trükki toimetanud „Eesti Maehitusprojekt“.

Eelnimetatud töödes võeti kasutusele kompenseerivate alade mõiste. Need püüti kõigis mõõtkavades kujutada sidusa võrgu(stiku)na, mis moodustus ekstensiivse kasutusega või kaitserežiimiga aladest. Kompenseerivate alade mõte oli lähedane hiljem Regios väljatöötatud rohelise võrgustiku metoodikale.

Planeerimisena saab käsitleda ka kultuuriministeeriumi tellimisel koostatud kaitstavate kultuurimälestiste kaitsetsoonide ettepanekuid. Need joonistati maakasutusplaani suurenduste peale. Tehti ka mõnede puhke- ja kaitsealade hindamist ja tsooneerimist, nt Otepää looduspark ja Lahemaa rahvuspark. Rõhutada tuleb, et planeerimise sisu oli siis teine kui nüüdisajal. Nüüd mõistetakse plaaneringute all eeskätt sotsiaalset kokkulepet. Siis esitati planeerimisjoonistel eeskätt territooriumi potentsiaali ja normatiivsed asjaolud.

Kaardindus⁴ TÜ geograafia osakonnas

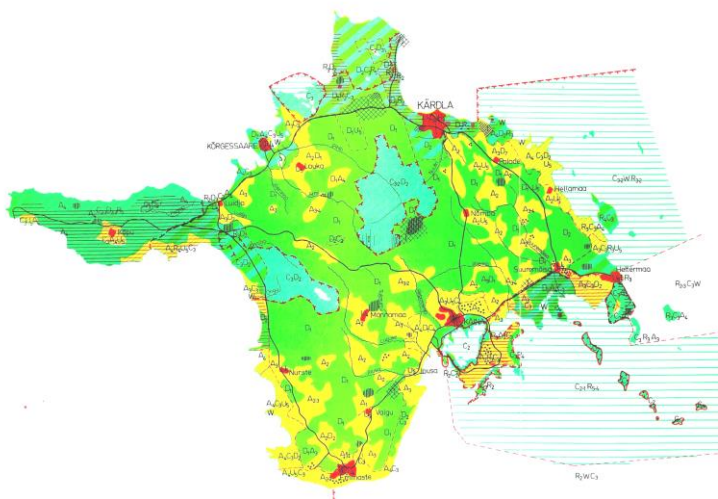
Geograafide ja ka kogu Eesti 1960.–1980. aastate kartograafiat tuleb vaadelda jämedalt võttes kahes osas – peavoolu ja allhoovuse ehk loomekartograafia. Oli ka kolmas – „riiklik ja salastatud kartograafia“. Eestis tegutsesid ka sõjaväe peastaabi ja GUGK-i kartograafia tootmisüksused. Ka projekteerimisinstituudid tegid ulatuslikke, aga salajaseks kuulutatud mõõdistusi. Kuigi neid materjale sai mingil moel kasutatud, jäävad need järgnevast käsitlusest välja.

Geograafide peavoolu kartograafia üheks eestvedajaks oli dotsent Lev Vassiljev. Tema ettevõtmisel sai välja antud arvukalt turismi- ja koolikaarte. Muidugi Moskvast üle vaadatud ja korrigeeritud kujul. Neid trükiti GUGK-i trükikodades kümnetes tuhandetes eksemplarides ja müüdi üle Nõukogude Liidu. Enamasti ilmus venekeelne variant enne eestikeelset. Kõige olulisem, et neid arvustati ja neist kirjutati Eesti ajakirjanduses.

⁴ Kaardindus on mõnevõrra harjumatu termin, kuid sisult avaram ja ka täpsem kui kartograafia. Viimane võib tähendada kaartide tegemist, kirjeldamist ja uurimist. Kaardindus hõlmab kaartide koostamist, trükimist, väljaandmist, kogumist, säilitamist, majandamist jmt.

Teine kartograafia oli nn varju jäetud ja varju jäänud kartograafia. See sisaldas kaarte, mida koostati õppe- ja uurimustööde raames, enamasti asutuste tellimisel. Välja tuli mõelda teemad, meetodika, leppemärgid (kaardikeel) ja tehnoloogia. Seda kaardindust võiks nimetada ka loomekartograafiaks, kuigi peavoolu kartograafia oli olemuselt ka loominguline, kuid kitsenduste ja salastatuse tõttu jäi loomingulisus tahaplaanile. Kui mahukas geograafide allhoovuse kaardindus oli, on raske öelda. Kaardid olid planeerimistööde loomulik tulemus. Tehti kaarte seinale riputamiseks, laual vaatamiseks, kaustade vahele voltimiseks. Olid käsitsi koloreeritud, enamuses lillad/pruunid valguskoopiad.

FUNKTSIONAALNE TSONEERIMINE



Joonis 3. Piirkondliku planeeringu tzoneerimise kaardi näidis aastast 1988. Koostatud Tartu ülikooli füüsilise geograafia kateedris mõõtkavas 1 : 100 000 ja värvikaardina trüki toimetanud „Eesti Maachitusprojekt“ mõõtkavas 1 : 200 000.

Paljud geograafide poolt koostud, enamasti suureformaadilised kaardid, joonistati tellija poolt ümber või kirjanurk sai projektsuutuse nime. Enamasti olid need ametkondlikuks kasutamiseks. Eksemplaride arv kõikus 5 kuni 25. Lisaks tehti ka mõned, arvele

mitte võetud koopiad, teemast huvitatud tuttavate, sh teaduse tegijate tarvis. Projektaskutused tavaliselt üle 7 aasta oma töid ei säilitanud. Nii saadeti neid aeg-ajalt Tartusse, tudengitele õppematerjaliks. Mingi osa anti ka arhiividesse, osa sattus erakogudesse. Salajasse arhiivi sattunud kaarte hoiti kauem. Oli juba 1989. aasta, kui toodi ka need ülikooli eriosakonna kaudu Vanemuise 46 majja. Eesti iseseisvuse taastamise järel ja seoses remondiga hajusid need mõnisada kilo kaarte eri kohtadesse.

Olulisemad planeerimiskaardid, vähendatuna A3 formaati, trükiti rotaprindis nelja värviga. Need kümnekond kaarti olid Regio arengus määravad. Sama tehnoloogia oli kasutusel Regio algusajal veel 2–3 aastat. Siis tuli graveerimis- ja seejärel osaline digitehnoloogia, peagi aga GISi põhine kaarditehnoloogia. Kokkuvõtvalt tuleb tõdeda, et geograafide tegemistest, eriti allhoovuse kartograafiast võrsus Regio tehnoloogiline kehand.

Informaatika

Enne personaalarvutite aega oli geograafidel lisaks maakaartidele andmete talletamiseks kasutusel sedelid ja kartoteekkaardid. Suure uuendusena tulid seitsmekümnendail aastail perfokaardid. Neid oli ratsuritega ja sälgatavaid. Agu Kongo andis isegi välja vastava õppevahendi geograafidele. Kõik ENSV huviväärsused olid kantud spetsiaalselt trükitud perfokaartidele (joonis 3). Suurimad perfokaartide kogud (kokku vähemalt 30 kg) on säilinud näidismajandite atlaste välitöödest. Iga majapidamise kohta vormistati elanike andmetega kaart, samuti hoonete ja haljastuse kohta. Personaalarvuteid saadi kasutama hakata 1985. aastal.

Informaatika tööde alla mahtuvad ENSV Ehituskomitee tellimused, näiteks leping 1973. aastast – „ENSV loodust käsitlevate andmevoogude analüüs informatsioonisüsteemi loomise aspektist“. Samuti „Regionaalse (geograafilise) informatsiooni süsteem rajooniplaneerimise tarvis“ aastast 1974. Ka RPUI „Eesti Maaehitusprojekt“ poolt tellitud „Aluskaardistiku süsteemi väljatöötamine vabariigi keskkonnakaitselise planeerimise tarbeks“.

Kümnekonna aasta pärast, 1983.a toimus Käärikul Ants Raigu organiseerimisel Nõukogude Liidu esimene geoinformaatika konverents. Kaheksakümnendate keskel algas koostöö matemaatikutega, kes tegelesid TRÜ arvutuskeskuses infosüsteemidega. Geograafia arvutiseerimisel oli nende silmis peamiseks probleemiks see, mis on geograafias infoobjekt. Kerge ei olnud jõuda ühisele arusaamisele, et geograafia infoobjekt on punkt, mitte linn, soo, mets, järv jne. Joon ja areaal tundusid liiga keerukad olema. Mis on infoobjekt, nähtus, reaalsus jne, olid tõsiselt päevakorras ka Regios ca 15 aastat hiljem, kui koostöös geograafidega tegeldi Eesti põhikaardi GISi juhendi koostamisega.

Regio teke ja areng

Mõte anda välja üks korralik Eesti kaart

Oli juba 1986. aasta, kui võeti märke „salajane“ maha miljoniliselt Eesti kaardilt ja levisid kuuldused, et seda tehakse ka poolemiljonilise kaardiga. Ettevõtlikud joonestajad, nii ühes kui teises projekteerimise instituudis tegid koopiaid enda joonestatud teede skeemidest. Tundus õige aeg olema, et geograafid teeksid midagi tõsisemat. Näiteks üks korralik A2 formaadis poolemiljoniline (1 : 500 000) eestikeelsete kohanimedega kaart koos lähialadega. Riia ja Pihkva, aga kõige olulisem, et Soome rannik oleksid peal. Idee tundus olema igati reaalne ja kiiresti tehtav. Selline kaart oleks mõne kuuga kokkujoonistatav ja poole aasta jooksul mõnel rotaprindil värvilisena ka ära trükitud.

Tööga tehtigi algust. Kõigepealt tuli valida sobiv projektsioon ja konstrueerida kaardivõrk, et saaks kokku joonistada Nõukogude Liidu topograafilise kaardi kaks lehte. Kuid siis tuli Rivo Noorkõiv oma nägemusega ja TAF Regio võimalustega.⁵ Aruteludel Rivo ja teiste osalistega jõudsime järeldusele, et need vene kaardid on ikka

⁵ See võis olla mõni aeg pärast Tallinna tagamaa looduskaitse tsoneeringu kaartide trükist tulekut. Lumeta ajal, sügisel või kevadel, aasta ehk oli 1986, täpselt ei mäleta, kui saime Rivoga Tallinnas projekteerijate maja söökla kandikusabas kokku. Tegelikult oli neid kokku saamisi, juhuslikke ja pooljuhuslikke ka varasemalt.

kehvapooldes. Eriti viltu on asulate nimed. Ka teedevõrk on hõre ja vananenud. Järelikult nii lihtsalt ei saa ja mitte eriti kiiresti ka. Aga see, et uut kaartide taset on vaja, sai kinnitust. Samal perioodil oli idanenud ka Hardo Aasmäe eestvedamisel mõte hakata koostama uut raamatusarja „Kas tunned maad?“. Seega oli tekkinud üsna laiapinnaline mõttevahetus geograafide hulgas, kuidas maateaduse rolli ühiskonnas tõsta ja selle poolt pakutavat levitada. Valmis plaan teha midagi kapitaalsemat. Mitte teha valguskoopiaid ning loobuda ühevärvimasinate, rotaprindi kasutamisest, mille toodangu enamik oli A3 formaadis. Neid saanuks vaid mõnele tuttavale või asjahuvilisele müüa.

Lähtekaardiks tundus mõttekas võtta eestiaegne väljaanne „Kas tunned maad. 1938.“ mõõdus 1 : 200 000. Situatsiooni täiendamiseks ja täpsustamiseks kasutati käepäraseid kogunenud suuri kaardikuilad. Need olid ajakohasemad kui NL topokaardid, eriti teede ja hoonestuse osas. Materjal oli küll suuremas mõõtkavas, 1 : 100 000 kuni 1 : 50 000. Nendest sai lihtsalt teha vähendusi. Kaart kavatseti koostada mõõdus 1 : 200 000 ja lõpptulemus vähendada mõõtkavasse 1 : 400 000. Siit tulenes ka otsus minna tõelisse trükikotta.

Oluline on „kõõgipolelt“ lisada, et tzoneeringute koostamise ettekäändel telliti ja koguti väga suur hulk ametkondlikku ja peaaegu kõigis loodusteadustega tegelevates uurimisasutustes koostatud suuremõõtkavalisi kaarte. Need pendeldasid suhteliselt vabalt Tartu ja Tallinna vahet. Enamusel peal märges „Ametkondlikuks kasutamiseks“. Salajastest kaartidest oli tehtud lisakoopiaid või väljavõtteid. Moodustus omamoodi andmepank. GIS kaardid varustati koordinaatristidega, et vältida moonutusi ja et saaks neid kunagi digitaliseerida.

Regio ettevõtluse arenguetapid

Sisuline tegevus algas, kui Tallinna Pedagoogilise Instituudi juures asuv TAF Regio otsustas regionaaluuringute kõrval TÜ geograafidega koos välja anda esimese kaardi – Eesti teed, 1989. See oli esimene nõukogude aja kaart Balti riikides, millel ei esinenud tahtlikke moonutusi.

Asutamine 1990–1994

Aksionäride koosoleku otsusel asutati 1990. aasta 3. detsembril AS Regio, mis registreeriti 10. jaanuaril 1991. Varase Regio missiooniks oli kaarditootmise taaskäivitamine Eestis. Eripäraks väga kiire tootmistehnoloogiline areng võrreldes konkurentidega ja jätkuv seotus ülikooliga.

Töötajate firma 1994–1998

Regio aksiaid said kõik töötajad. Esimesena Balti riikides mindi üle täisdigitaalsele kaarditootmise protsessile (1994), võeti kasutusele DGPS seadmed andmekogumiseks (1996), tehti esimene interneti kaardiserver (1997), osaleti mitmete kaartide ja geoinformaatikaga seotud standardite, nõuete ja kontseptsioonide väljatöötamisel. Iseloomulik oli stabiilne käibe kasv, ridamisi innovatiivseid algatusi ja „klubivaim”.

Riskikapitali osalusega firma 1998–2000

Balti Väikekapitali Fondi kui investori kaasamise üheks põhjuseks oli soov kujundada “klubi” normaalseks firmaks. Kiirenes käibe ja kasumi kasv, Regio jõudis Eesti firmade TOP nimekirjades kõrgetele kohtadele. Tarkvaraga seonduv tegevus kasvas esmakordselt üle 50%. Innovatsioon oli suunatud järjest enam ärimudelitele, varasema (tootmis-)tehnoloogiate asemel. Tulemusena kujunes pinnas selleks, et soodsatel asjaoludel sünniks tarkvaratehnoloogia mobiilioperaatoritele – mobiili asukoha määramise täpsuse parandamine.

Börsifirma osa 2000–2002

Mobiilitehnoloogia müügi käivitamist Euroopas ei olnud võimalik finantseerida Eesti turult kogutava kapitaliga. Perioodi iseloomustas mobiilinduse kiire rahvusvahelistumine, intensiivne investeerimine tehnoloogia arendusse (ca 10 miljonit EEK), üldine kulude kasv, vähenenud tähelepanu traditsioonilistele tegevusaladele ja sõltumine emafirma finantseerimisest. Oluline saavutus oli Ericssoniga ülemaailmse distributsioonilepingu sõlmimine. 2002. aasta jaanuaris läks Soome emafirma Reach-U pankrotti.

Regio taasiseseisvumine 2002–2004

Regio aktsiad õnnestus Soome pankrotipesast välja osta koos tänini kasutuses oleva Reach-U nime ja vahepeal arendatud tehnoloogia intellektuaalse omandiga. Määrav oli Ericssoni otsus müügilepingut Regioga jätkata. Järgnes saneerimisperiood, mille tulemusena -25% rentaablus pöörati +4% rentaabluseks. Seda küll arendustegevuse kärpimise hinnaga. Regiolaste visa tegutsemise toel elati mõõna-periood üle.

Paisumise aeg 2005–2012

Osakonnad tegutsesid järjest iseseisvamalt. Töötajate arv lähenes sajale. Innovatsiooni peeti edu võtmeks, teemasid ja projekte oli kaleidoskoopiliselt palju.

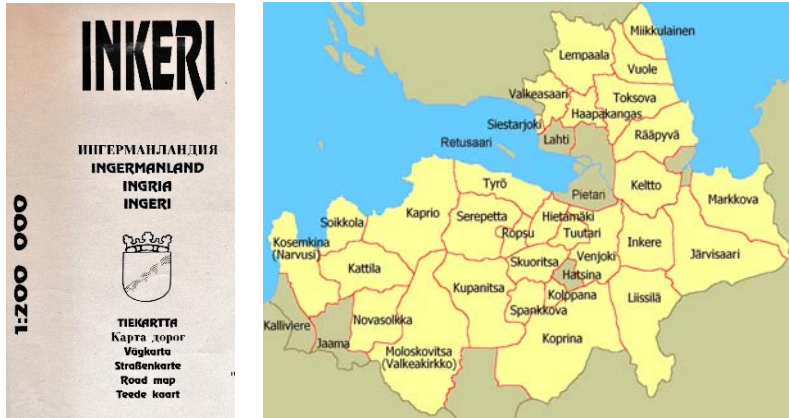
Geograafiast pärinevad suunad REGIO-s

Regio tee on olnud pikk ja turbulentne. Teatud perioodil oli Regio tegevus Tartu ülikooli geograafide tegemistega nii läbipõimunud, et pea võimatu on leida selgeid vahejooni. Aastatest 1998–2016 on olemas Regios nn „kartode“ trükiste osas põhjalik ülevaade. Varasemaist aastaist ja teistest tegevusvaldkondadest on üht-teist Regio aastapäevade ettekannetes ja osaliste mälestustes.

Andmehõive

Horisondi taha piilumine, uurima minek, erinevatest allikatest materjali kogumine tegi Regio rahva sarnasteks tüüpiliste geograafidega. Andmehõive eesmärgid ja unistused olid kõrged. Loodeti jõuda tasemini, mis on praegune Maa-ameti tase.

Regio esimestel aastatel tugines vajalike andmete hankimine 1 : 200 000 „Kas tunnend maad“ fotokoopiatele ja geograafidelt päranduseks saadud kartoteegi kaartidele. Kõik varem ilmunud ja käsikirja jäänud või erifondidesse sattunud materjalid kaevati välja. Need oli enamasti huviväärsused ja mida vajati kõigi atlaste ja turismikaartide tegemisel.



Joonis 5. Inkeri kaardi tiitellehe musta värv trükioriginaal: INKERI (82x110 cm) 1 : 200 000, 1992. See oli Regiole esimene suur välistellimus. Kaart on kuues keeles: soome, vene, rootsi, saksa, vadja ja eesti. Kaanel oli Ingerimaa lipp ja kaart haaras ulatuslikke alasid ümber Peterburi. Välja anti see Roland Randefelti initsiatiivil ja "Ingeria info" toel. Selle kaardi pärast esitas Vene välisministeerium pahandava noodid Eestile.

Andmete kogumine ja kohandamine nii kaartideks kui ka planeerimisel oli Regio kõigi tegevuste aluseks. Nendeks töödeks moodustusid omaette töörühmad, millest kasvas välja geoinformaatika (GI) osakond. See hoolitses arvutitele „söödavate“ andmete tootmise eest, et neist saaks erineva baastarkvara abil genereerida kaarte.

Välitööde kogemus oli kõigil geograafidel olemas. Eeskujuks sai Regios 1990. aastal Peterburi kooperatiivi „Karta“ teede lausuline kaardistamine. Iga atlase kaardilehe jaoks oli oma välitöövihiik, kuhu märgiti kõik teelist huvitav: teede klass, kate, postkontor, kauplus, arstipunkt, tankla. Otsiti ülesse huviväärsused, mis Regio nimestikes kirjjas.

Teede lausuline kaardistamine oli järgmiste atlaste tegemiseks liiga kallis. Lahenduseks sai „korrespondentide võrk“. Kõigepealt pidi iga regiolane meelde tuletama, millised on tema käidavamad teed. Püüti luua ühendusi koolidega, eriti bioloogidest-geograafidest vilistlaste kaudu, nii et kõik Eesti kandid oleksid kaetud. Aeg-ajalt

sai kaasata ka neid, kelle töö oligi Eesti eri paigus ringi käia, midagi uurida ja välitöid teha. Oluline oli, et nad kasutaksid Regio atlast objektile jõudmiseks. Jooksvat infot saadi ka muude projektide raames tehtud sõitudel, näiteks vallateede inventeerimisel. Projekti-põhiste tööde puhul jõuti otsusele, et täiendavad ülestähendamised viivad konkreetse projekti töötundide arvu liiga suureks. Välitöödel hakati fikseerima ainult seda, mis tellimuses nõuti. Arengus oligi jõutud projektipõhiseks firmaks, kus ülearuseid tegevusi väldi.

Mõõdistamised algasid suuremas mahus seoses GPS tehnoloogia ostmisega 1996.a ja ka maareformiga. Regiol oli kaarditööde litsentsi kõrval ka geodeetiliste mõõdistamiste litsents. Kõige enam mõõdistati krundipiire 1998. aastal, umbes kaks ja poolsada. Lisaks mõõdistamisele ja krundinurkade koordinaatide kokku ajamisele tuli koostada ka juriidiliselt pädevad katastritoimikud. Katastrimõõdistamine ei läinud Regio tegevusuundadega eriti kokku. Aastail 2002–2003 tehti ka muid topogeodeetilisi mõõdistamisi. Seoses Eesti põhikaardi koostamisega oli vaja määrata iga kaardilehe jaoks keskmine kääne. Esimesed käändemõõtmised tegi Regio 2004.a Saaremaal. Diferentsiaal GPS tehnoloogia võeti kasutusele 2007.a turbaaunade mahu määramiseks. Seitsme aasta jooksul tehti puistematerjalide mahu määramisi ja arendati selleks erinevaid viise.

Teede inventeerimine algas 2003. aastal. Alustati spidomeetri järgi teelõikude asukoha määramisega. Aegajalt mõõdeti teekatte ja kraavide laiust. Andmed ja seisundi kirjeldus märgiti paberile. Nende järgi tehti tellijale kaardid ja remondivajaduse aruanne. See tehnoloogia oli pidevas arendamises. Algul lisati autokapotide midagi sikhiku taolist, et määrata tihedamalt tee ja teekatte laiust. Peatselt võeti kasutusse sülearvuti ja auto katusele kinnitati GPS antenn. Algul oli üks kaamera, siis kaks ja edaspidi mitu. 2010.a hakkas toimima Regio Streetview. Nendelt videotelt, spetsiaalseid välitöid tegemata, oli võimalik välja lugeda infot väga erinevate projektide tarvis, sh ka uute teedeatlaste jaoks. Väga algeliste vahenditega alanud teede inventeerimine kasvas üle koostööks Google Street View-ga. Google tehnikaga sõitsid regiolased mitmel korral läbi kõik Eesti teed, samuti ka naaberriikides. See tegevusala kannab täna Reach-U sees nime EyeVi, sisuliselt „Google Street View

professionaalidele“. EyeVi katab regulaarselt kõik Eesti teed, viib läbi projekte Kariibi mere saartel, Aafrikas, Euroopas ja Aasias. Hiljuti algatas EyeVi meeskond Euroopa Liidu vahendite abil 3D piltide ja LIDAR andmete põhjal objektide automaat-tuvastamise projekti, mis lisaks autodele kasutab ka droone.

Ruuminfo töötlemine algas kõikvõimalike kaartide ja kaarte sisaldavate materjalide hankimise või kopeerimisega. Hiljem allalaadimisega, mille üheks osaks oli litsentside ja kasutuslubade hankimine. Algul moodustasid Regio kaardikogust olulise osa planeerimisasutusest „Eesti Maaehitusprojekt“ ja „Eesti Põllumajandusprojekt“ jm toodud ning geograafia osakonnas ladestunud materjalid. Regio algaastail kulutati palju aega digimisele, sest digilaudadel oli see töö aeglane. Digilaudade periood lõppes, kui sai võimalikuks kaartide skaneerimine. Esmalt käsiskanneriga, siis järjest suuremate ja täpsematega. Sai hakata ekraanil „pea püsti“ digima. Siis algas ka aerofotode digimine ja dešifreerimine. Järgnes kosmosefotode dešifreerimise periood. Juba aastal 2000 hakati tegelema IKONOS satelliidipiltidega. Neid pilte müüdi, samuti digiti neilt objekte 1 : 10 000 täpsusega Regio andmebaasi tarvis.

Regio osales nn X-laineala tehisava-radari andmete kaardirakenduses. Aastail 2010–2014, kui Regios praktiseeris TÜ tolleaegne doktorant, Kaupo Voormansik, tehti radari info põhjal iga päeva ülelendudest pildid. Need dešifreeriti teemakaartideks, mis pakkusid ka laiemat huvi. Nii olidki Delfi kaardiportaalis näha jõgede üleujutuse kaardid eelmise päeva seisuga.

Digitud sai eri riikide lennukaartide ja mitmesuguste trasside jaoks. Landsat piltidelt tehti CORINE maakatte digitaliseerimine ja koostati andmebaas. Aastaid oli tööks aadresside sidumine hoonetega, ka katastrikaartide korrektuurid olid suuremahulised digimistööd. Enamiku digitööde kõrvalsaaduseks oli Regio andmebaaside täiendamine. Digitaliseerimine ja andmete sobivasse vormingusse viimine on olnud Regiol üks püsivamaid tuluallikaid. Selleks tuli pidevalt kohanduda tormiliselt areneva tehnoloogiaga ning võistelda riiklike andmekogude arendamisega.

Planeerimine ja uurimuslikud tööd

Regio tekke alged pärinevad suuresti 1960. aastail alanud Nõukogude Liidu territoriaal- ja regionaalplaneerimise eksperimentidest, milles osalesid Tartu geograafid. Ruumiandmetega seonduvad uurimistööd ja planeeringud olid episoodilised, võrreldes kaartide kirjasutamise ja geoinfo projektidega. Nende jaoks alalist, püsivat üksust ei moodustunud. Selliseid projekte oli küll mitu, aga ärilises plaanis jäid need fookusest välja. Uurimuslike teemade ja projektidega tegelemise tõttu on Regio mitmel korral arvatud teadus- ja arendusfirmade hulka.

Planeerimisega seotud projektid olid enamasti alltöövõtud mõnele uurimisasutusele või kõrgkoolile, kes täitsid riigiasutuse või maakonna tellimusi. Mõnda neist võib pidada TÜ geograafia osakonnas tehtud tööde jätkuks ja edasiarenduseks. Näiteks maakondade rohevõrgustike tegemiseks 1999–2002 Regios välja töötatud meetodika, mida on korduvalt publitseeritud. Mõtteviisilt oli see öko- või rohevõrk väga sarnane kompensatsioonialadele, mida kujutati 1970.–1980. aastail geograafide kaartidel.

Omapärase tööde grupi moodustasid Regios maakonna teemaplaneeringud. Näiteks sotsiaalinfrastruktuuri ja taristu planeeringud. Ruumikäsitluse tehnoloogia poolest olid need uuenduslikud, samas kasutati ikka ka geograafias tuntuid mõisteid nagu tagamaa ja plano-toop. Viimane, tähistab antud planeeringu mõises ühetaolist areaali. Nende piiritlemisel oli taustakaardiks Ivar Aroldi maastike kaart, millest ilmus digitaalvariant 2005. Eriti uuenduslikud olid Ida-Virumaa tarvis tehtud tööd. Maakonnaplaneeringu projektid olid tasuvad ja huvitavad. Mõningaid ebamugavusi põhjustas planeerimise juriidiline külg, mille arendamine Regios ei olnud päevakorras.

Täideti ka KOVide tellimusi. Koostati Lasva, Sõmerpalu ja Mõniste valla üldplaneeringud. Viimaste tegemisel oli suhteliselt suur tähtsus „kaasamisel“ ja suur osa juriidilistel protseduuridel, mistõttu sellistele hangetele väga ei kiputud reageerima. Eelistati planeerimisega seotud analüüsitööd. Mõttekoja PRAXIS ja Haridusministeeriumi tellimusel tehti 2004–2006. a koolivõrgu analüüs ja teemakaardid. Siseministeeriumi tellimisel uuriti kuritegelikke sündmusi ajas ja ruumis. Omaette grupi moodustasid transpordiga seonduvad

tööd. Tehti Järvamaa, Harjumaa, Läänemaa, Valgamaa jt maakondade ühistranspordi analüüse. GiSi vahendid võimaldasid suure detailsusega (hoone täpsusega) modelleerida transpordis toimunud muutuste mõju.

Aluseks oli jätkuvalt geograafidelt päritud mõtteviis, et ruumiline planeerimine on tõlkimine ja/või tõlgendamine. Mida rohkemaks ja kättesaadavamaks ruuminfo muutus, seda olulisemaks sai info kogumise kõrval selle filtreerimine ja edastamine asjasse puutuvatele subjektidele kergesti arusaadaval kujul. Tõlkimine, transkribeerimine ja transformeerimine olid järjest olulisemad ka arvuti ning ka GIS ja GIS omavahelises suhtluses.

Ruumiandmete vaegus muutus üheksakümnendail lühikese aja jooksul ülekülluseks. Regio algaastail oli probleemiks „valged laigud“ – alad, mida polnud kaardistatud, olid vales mõõtkavas, projektsioonis või ei olnud luba andmeid kasutada jms. Iga aastaga tuli ikka rohkem tegelda „valges udus“ orienteerumisega. Ruumiandmete detailsuse suurenemine, GIS atribuutide suured hulgad ja nende pidev uuenemine, muutuvad klassifitseerimise alused ja nähtuste ümberdefineerimine suurendasid selle pimestava udu tihedust.

Tiheneva „valge udu“ probleemi prooviti Regios lahendada aastail 2006–2009 katseprojektiga, mida nimetati „Kompleksteenuse ehituseks sobivate alade leidmiseks“. Veebikeskkonnas toimiv tarkvara nägi ette, et esmalt „deklareeritakse“ „subjekt“, st elanik, ametnik, ettevõtte jne. Valik tuli teha ehitiste tüübi loendist. Mahtusid sai muuta ja lisada spetsiifilisi nõudeid. Kui ligilähedane piirkond oli „klikitud“, siis laaditi alla asjakohased kõige uuemate andmetega failid Maa-ameti GIS-st. Kohale sobivust vaagiti kolme eri ulatusega ala põhjal, nagu kolmelt „vaatekõrguselt“:

- objektitsoon – nt teenendusmaa, õu, kaitsetsoon või -vöönd;
- lähitsoon, kus on vastastikune mõju kõige tugevam ja vahetum;
- tagamaa ehk välistsoon oli enamiku objektide puhul piiritletud tunniajase sõidu kaugusega.

Paljude ekspertide poolt koostati mahukad seoste tabelid. Nende põhjal tõi rakendus välja iga tsooni nn vastuolude ja sobivuste aruanded ja hinded. Tekstile lisaks genereeriti kolm eri detailsusega

kaarti. Kui tulemused ei olnud rahuldavad, sai objekti asukohta interaktiivselt nihutada või muuta objekti mõõtmeid. Selles rakenduses jäi küll kaardiosa poolikuks. Uudse programmi silumine neelas kaartide viimistlemise raha. Link sellele veebirakendusele töötas aastaid, kuigi andmete uuendamine lõpetati pärast käivitamist. Ruumilisi otsustusi toetava süsteemi jätkuprojekti Keskkonnaministeerium enam ei rahastanud. On mõistetav, et arendajale ei olnud seda (veel) vaja, nemad on suutelised tellima kõikvõimalikke analüüse ise. Rahva sekka lastud vaba rakendus võinuks saada ametnikele kaasava planeerimise menetlemisel takistavaks asjaoluks. On loomulik, et poliitilisel tasandil seda teemat ei toetatud ja ei toetata ka praegu.

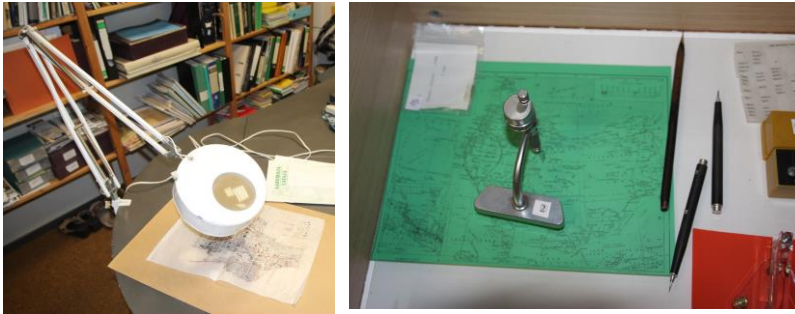
Aastate jooksul nihkusid planeerimis- ja uurimustööd Karto ja GI osakondadelt IT kallakuga töörühmadele. Tekkis sageli olukordi, kus tellijad eelistasid maksta IT lahenduste eest, kuigi võrdväärse tulemuse saanuks paar korda odavamalt, kui töö oleksid teinud teised osakonnad juba väljatöötatud vahendeid kasutades.

Kaardindus

Kaarditehnoloogia üks kiiremaid ja silmaga märgatavamaid muutusi Regios oli aastail 1989–1994. Siis jõuti tušiga joonistamisest esimese täisdigitaalselt tehtud kaardini, mis oli ka esimesi Eestis. Tušiajastul olid väga vajalikud kvaliteetne mateeritud lavsaankile ja peened suled ning rapiidograafid ehk torukirjutid. Järgmisel etapil said kvaliteedi võtmeks graveerimiskile ja -vankrid. Riiast hangiti rullidena rohelist ja punast graveerimiskilet. Graveerimisvankrid ja -terad osteti Peterburist või telliti Inglismaalt. Viimased aga ei leidnudki kasutamist, arvutitele tuginev tehnoloogia jõudis ette.

Tušiperioodil, mõnda aega ka arvutite kasutamisel, oli oluline tehnoloogiline etapp joonestuste rastrite värviatoonideks lahkupildistamine ja seejärel kokkukopeerimine. Iga värvi jaoks pidi olema üks trükioriginaal. Nende tööde tarvis tehti Kastani ja Tiigi tänava nurgamaja keldrisse, endisesse tsiviilvarjendisse, vastav töökoda. Seal oli üles seatud vaakumraam, mis pärines geograafidelt, kes unistasid omal ajal kartograafia laboratooriumi tegemisest. Lisaks suurtele fotovannidele, tegi Aivar Pärnpuu ka suure tsentrifuugi, kuhu mahtusid pöörlema merekaartide koosteoriginaalide kiled, et

valgustundlik segu jaotuks neile ühtlase kihina. Valgustundliku kile tegemisest loobuti õige pea, kui avanes võimalus hankida, peamiselt Riia kaardivabrikust, suurformaadilist filmi, mille rulli kõrgus oli 60 kuni 120 cm. Võib öelda, et tehti viis tuhat kaartidega seotud projekti. Ligi viissada kaarti läks trükki, kokku umbes kaks miljonit eksemplari.



Joonis 6. Meenuspilte 1990. aastate algusest: kartograafi töölaud ja graveerimisvanker, mille all on töölaual roheline graveerimiskile.

Konkurentsi tihenedes, eriti aga tehnoloogia arenedes, hakkas raskusest tiraažilt kanduma tellimuskartidele. Oluline oli luua või leida tellijale mõistetav ja teemale vastav kaardikeel ja kujutamiskiivi, võttes arvesse kartograafia põhitõdesid ja häid tavasid. Nende projektide, sageli ainukordsete, puhul oli oluline loomingulisus. Selle poolest olid need väga sarnased 1960–1980. aastate geograafide töödele, mida eelnevas sai nimetatud loomekartograafiaks.

Regio tuntumad trükised on atlased. Erinevaid atlasi on ilmunud tublisti üle kolmekümne. Valdav osa neist, 21 atlasi, on „Eesti teed“. Mõõtkava oli esimesel 1 : 400 000, mõnel järgneval juba 1 : 200 000. Enamik atlasi on mõõtkavas 1 : 150 000, viimasel ajal ka 1 : 100 000. Mõõtkava suurenemist võiks seletada kartograafide, aga ka kaardikasutajate keskmise vanuse tõusuga. Tegijatel oli kalduvus kanda kaardile võimalikud kõik, mis andmebaasides leidis. Kiputi liialt vastu tulema pikka aega infonäljas olnud kaardikasutajatele ja liialdama detailsusega. Nii tuli 1997. aasta 1 : 200 000 atlase täiendava tiraaži juurde lisada luup. Detailidesse minekut soodustas järjest

kasvav GISipõhise info hulk ja kättesaadavus ning võistlus interneti kaudu levivate kuvakaartidega.

Temaatilisi atlasid on ilmunud üle kümne. Nende hulgas on mitmed Tallinna ja Suur-Tallinna atlasid, Lasteatlas ja Lotte atlas, Euroopa teede atlasid ja mitmed „Eesti, Latvija, Lietuva“ atlasid, koostöös Eesti Päevalehega suusaradade atlas jpt. Teedeatlased on olnud mitmel korral raamatute müügiedu TOP 10-s.

Mitmel korral on olnud Regios plaan välja anda mahukas ja mitmekülgne atlas. Mitte ainult koolidele, vaid midagi sellist, mida juba 1960–1970. aastail ülikooli geograafia osakonnas loodeti teha A. Tammekannu töö jätkuna. Üheks selliseks oli aastail 1995–1997 kavandatud rahvusatlas. Selles pidanuks olema ca 700 lk ja kaarte umbes 220. Sõlmiti isegi TÜ rektori osavõtul, pidulikult, sellekohane heade kavatsuste protokoll.

Kõige töömahukamaks, tootenimetuste poolest suurimaks grupiks, on seinaja lauakaardid. Kokku võib nende eksemplaride koguarv olla ca kaks miljonit. Trükiseid, värvipaljundusi koopiamasinatel ja plotteritel on raske kokku lugeda. Ka Maa-ametile ja Rahvusraamatukogule esitatud aruanded ei tundu olema täielikud. Suur osa seinakaarte oli mõeldud koolidele, kuid ka asutustesse sisekujunduse elemendina. Neid kleebiti erinevale alusmaterjalile – PVC, papp, pleksiklaas, tsinkplekk jms. Kohaletoimetamine ja seinale kinnitamine oli ka Regio mure. Tublisti üle meetri kõrgeid, jäigal alusel kaarte oli keerukas transportida. Viimastel aastatel jäeti need toimingud reklaami- ja vastavate firmade hooleks. Regio andis neile üle kaardifailid. Kaardikultuuri seisukohalt oli märgiline eestikeelse gloobuse väljaandmine 1997. aastal. Seest valgustatud gloobusele käis juurde raamatuna nimeindeks (toimetaja Leida Lepik). Kera valmistaja oli Taani firma Scanglobe.

Esimene kõrgelt tunnustatud REGIO seinakaart (1 : 200 000, toimetaja Kiira Mõisja), sai 1998. aastal rahvusvahelisel kaartide iludusvõistlusel „Intergraph Golden Mouse“ 2. koha. Üks isamaalisem ja rohkem tunnustamist vääriv kaarditegu oli merekaartide leppe-märkide süsteemi väljatöötamine. Aastail 1993–1995 trükiti 9 kaardilehte (1 : 100 000). Siis jäädigi konkurentsias alla Venemaa toel tegetsevale ettevõttele.



Joonis 7. Väljavõte Tallinn-Paldiski maa- ja merekaardist 1 : 60 000, 1997. Regio andmebaasile liideti merekaartide tegemisest kätte jäänud ulatuslik andmestik. Mere osa vormistati navigatsiooni eeskirju silmas pidades ja kokku sai päris menukas kaart. Teiste rannaalade kaardid jäid aga trükkimata.

Paberile trükitud, nn tardkaartide kõrval anti välja mitmeid CD kaarte. Kõigepealt Regio teede atlased, mis tehnoloogia muutudes said rakenduse telefonides. Üks väljapaistev kaardistik oli CD-l „Ajaloogatlas“. Eeltööd olid tehtud ka Eesti looduse CD välja andmiseks, kuid imelikul põhjusel loobus tellija Regioga koostööst. Kavandamisel oli ka majanduse ja kultuuri osad. Kõik need kokku oleksid moodustanud omamoodi Eesti rahvusatlase tuumiku CD-l.

Regio algaastail peeti oluliseks kirjastada faksiimele väljaannetena kaardikultuuri sisukohalt olulisi kaarte nagu Mellini, Rückeri ja Schmidt ajalooolised kaardid ning Eesti Vabariigi aegsed „Kas tunned maad“ 1 : 200 000 ja 1 : 50 000 topograafilised kaardid. See töö jäi kavandatust lühemaks. Algas uute topograafiliste kaartide kirjutamine. Kaitsejõudude ja Maa-ameti tellimusel on välja antud rohkem kui sada lehte 1 : 20 000 Eesti topograafilist kaarti.

Arengud tehnoloogias, mis muutsid Regiot

Arvutite kasutamine oli alanud geograafide rüpes. Andmete kor-
rastamisele ja kohanimede trükkimisele lisaks üritati juba 1986.a
kaitstavate objektide kaardistamiseks autole UAZ-451 peale mon-
teerida Narvas tehases „Baltijets“ valmistatud „Juku“ arvutit.

Sel perioodil algas ka lauaarvutite levik. Paljudel oli suur ahvatlus
kaartide tegemiseks ja andmete käitlemiseks luua oma tarkvara,
mida saaks ka müüa. 1990. aastate alguses tehti ka Tartus mitmeid
tarkvaralahendusi rasterkaartide käsitlemiseks, mõeldes eeskätt
linnadele ja valdadele. Samal ajal tuli pakkumisi Rootsist ja Soo-
mest, kus tarkvara oli loodud tollaegsetele suurtele tööjaamadele.
Kohendamine lauaarvutitele ei olnud enam mõttekas. Regios otsus-
tati õige varakult võtta baastarkvarana kasutusele ülemaailmselt
tunnustatud firmade tooted. Ise tehti ainult neid programmi juppe,
mis muutsid kartograafi töövahendid käepärasemaks ja Eesti olusid
arvestavaks.

AS Regio teisel tegevusaastal algas CAD/CAM (Computer-aided
design/manufacturing, mapping) periood. Esimesena Eestis, 1991.
aastal, võeti kasutusele baastarkvarana Intergraph MicroStation.
See oli mõeldud joonistamiseks ja rasterpiltide vektoriseerimiseks,
võimaldas võtta raster- ja vektorkaarte taustaks, ka pilte koolutada/
kõmmeldada.

MicroStationi kõrval võeti 1995.a ulatuslikumalt kasutusele Map-
info. Samal aastal alustati ka selle müüki ja koolitusi ning kolme
aasta pärast oldi Eesti suurim GIS tarkvara müüja. See tingis põhi-
mõttelisi muutusi andmete kogumisel ja andmekorralduses. Muutuma
pidi kaarditegijate mõtteviis – kihipõhisest andmetabelite põhiseks.
Üleminek ei olnudki väga lihtne ega kiire. Need, nn lamedad
andmebaasid, oli astmelauaks täiuslikematele andmebaasidele nagu
ArcGIS-i erinevad variandid ja Oracle põhised andmebaasid.

Teine suurem tehnoloogiline ja mõtlemise muutus tuli siis, kui suur
osa andmeid kolis laua alt serveriruumi. Esimesena Eestis, juba
aastal 1997, hakkas toimima tasuta Interneti kaardiserver – koos-
töös IBSiga olid kaardid kättesaadavad (<http://atlas.regio.ee>). Ühis-
kasutuses olevate failidega tuli vastutustundlikult ümber käia. Ka
baastarkvara litsentse tuli omavahel jagada.



Joonis 8. Usin kooliõpilane Teet Jagomägi 1986. aastal arvutiga välitööl. Ta on olnud Regio pikaajaline juht ja pöörase digiarengu korraldaja, nüüd Reach-U omanik ja juhataja.

Kõige tormilisemad arengud olid tarkvara arenduses

Baastarkvarale programmitüüpide, laienduste, lisanduste kirjutamine algas nn mustal aknal DOS-i operatsioonisüsteemis. Mõned DOS-s programmeerimise oskajad olid Regios esimestest tööaastaist alates olemas. Projektide vajadustele vastavalt kasvas mitu programmide kirjutajate ja arendajate tööühik. Tarkvara arendamine sai tõsisema hoo, kui 1999.a kutsusid Ericsson ja EMT Regiot juurutama Ericssoni esimest mobiili asukohamääramise süsteemi. EMT-le (praegu Telia) olevatki Regio silma jäänud efektsete kaardilahenduste poolt. Aasta pärast oligi valmis rakendus Ericssonile. Hakkas toimima maailma esimene mobiiltelefoni asukohamääramise süsteem (MPS) Päästeametite jaoks (112) ja kohe ka esimene WAP kaarditeenus. WAP-telefonidel said kasutajad näha enda asu-

kohta must-valgel kaardil. Siit valdkonnast sai 2001. aastal tōuke ka TŪ spin-off-firma Positium eesotsas Rein Ahase, Ūlar Margi ja Heikki Kallega, kes tōötasid vālja metoodika sotsiaalsete protsesside mobiilipōhiseks jālgimiseks. Regio keskendus aga mobiilioperaatoritele vajalike rakenduste tegemisele.

Aastal 2003 saadigi mobiilitarkvarale esimene vālismaine klient – suurim Slovakkia mobiilioperaator. Vāljaspool Eestit turundati tooteid alguses Mginе Technologies ja hiljem Reach-U nime all. Igal aastal lisandus mōni sellelaadne tellimus. Saadud kogemustega hakati Teet Jagomāe eestvōttel tegutsema suurandmete (*big data*) valdkonnas. Nende tōötlemiseks ei piisa tavapārastest GIS- ja andmebaasivahenditest. Nii sündis uus tarkvaratoote perekond Demograft. See sai suure tunnustuse – GSMA Global Mobile Awards 2014 Best Technology kategoorias. Demograft suudab teha geograafilisi pāringuid ja kaarte vāga suurte andmete pealt vāga kiiresti – rohkem kui 10 terabaidi vōi rohkem kui 10 triljoni (10^{13}) andmepunkti pealt saab vastuse sekunditega. Seejuures on jāāmāe veeluseks osaks suur tōō andmete puhastamisel ja vigade leidmisel. See tuleneb otseselt Regio algusaegade tōōkultuurist. Demografti andmebaasimootor on kasvanud vālja Tartu Ūlikooli kartograafide-geoinformaatikute hulgast ja Regiost, ning seda vōib leida ūle maailma 4G ja varsti 5G mobiilivōrkude kvaliteedi analūysi tarkvarast. Kanadas kāivitus jārjekordselt esimesena maailmas teenus, kus Demografti abil mōōdetakse, kas telereklaam tegelikult ka poodidesse vōi staadionitele rohkem inimesi viib.

Suurandmete tehnoloogia arendamise kōrval tāideti kūmneid ja kūmneid mahukaid tellimusi – Metsaregister, PRIA pōldude GIS, Eleringi GIS, Liiklusōnnetuste GIS, TarkTee tarkvara. Lisaks veel mitmed infosūsteemid ja veebilehed riigiametitele, nāiteks PRIA Veebikaart (VK), Tallinn 3D VK, RMK teed VK, Posti kanderiingid (VK). Neid ei saanud kūll teha ilma kartograafideta ja geoinformaatikuteta, aga nōudsid vāga palju tōōd IT osakonnas. Omaette tōōrūhm tegeles autode ja tōōtajate asukoha jālgimisega seotud projektidega (AVL ja LBS), mis tuginesid kas GPSi vōi mobiilipōhisel positsioneerimisel.

Ūhel mōōnaperioodil, 2012–2013, algas selgem vahetegemine osakondade vahel. Otsustati eelistada tarkvaratootmist kaarditegijate ja

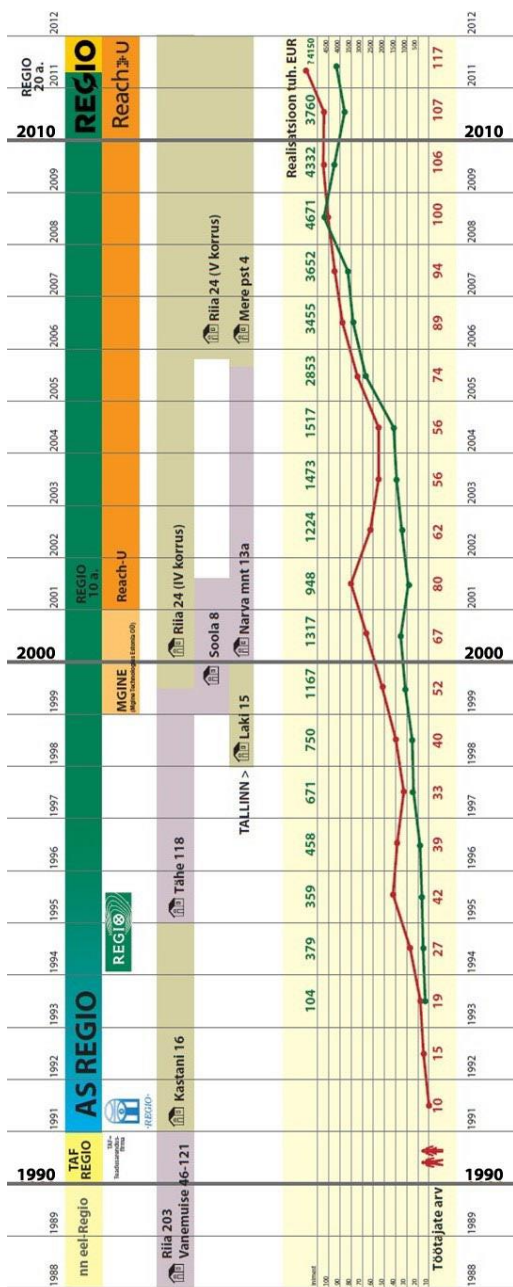
GISi andmekogujate ees. Samal ajal oli tekkinud ka ühiskonnas teatud küllastumine kaartidest ja vabalevikuga ruumiinfost. Sünergia hakkas kaduma. Algas Reach-U raames tehtavate tööde ja tegemiste esiletõus. Süvenevad eraldumisjooned, mis 2016 aastaks viivad OÜ Regio Riia tn 35 ja paar aasta hiljem OÜ Ruumab Riia tn 24 lahkumiseni.

Tagasi vaatavalt kokkuvõtlikult Regiost

Esimeste kaartide väljaandmise aegu, nn eel-Regio ja AS Regio esimestel aastatel, võinuks lipukiri olla AJAME EESTI ASJA. Eesti iseseisvumine pidi kajastuma ka kartograafias. Eesmärgiks oli anda välja need kaardid, mis geograafidel nõukogude aja piirangute tõttu tegemata jäid.

Mõne aastaga sai selgeks, et vaja on midagi, mis eristaks Regiot teistest kaarditegijatest. Tung kaartide järele oli vähenemas, aga ettevõtteid, kellele oli välja antud kaartide kirjastamiseks Maaameti litsents, oli kümneid. Enamike maakonnavalitsuste juures oli mõni; ka riiklike projektasutuste lagunemisel tekkinud ettevõtted ja maamõõdubürood, kes sai kaartide tegemise litsentsi. Neist eristumiseks kuulutati Regio välja kui kaardikirjastus, mõne aja pärast kui EESTI ESIMENE KAARDIKIRJASTUS.

Sel perioodil sai suuremaks eesmärgiks anda välja merekaardid. Need kavandati ja kujundati EW ajal väljaantud merekaartide eeskujul. Lisaks mereinfole oli seal ka maismaa situatsioon. Loodi oma merekaartide „nomenklatuur“, kaardilehtede seaded erinevate mõõtkavade puhul. Töötati välja ka rahvuslik leppemärkide süsteem, kus üheks põhitegijaks oli dots Heino Mardiste. Trükist ilmus üheksa 1 : 100 000 nn „juurdesõidu kaardilehte“.



Joonis 9. Regio ajatolge tuleb/saab pikendada veel kuus aastat. Sel perioodil hakkavad käibes domineerima digitooteid. Kokkuvõttes oli ka see periood, laiemas mõistes Regiole, tulemusrikas. Midagi senistes tegevusvaldkondades tegemata ei jäänud ja paljudes asjades oldi silmapaistvad. Tuntuimast võiks nimetada TarkTee tarkvara koostamist ja hulka veebikaarte erinevatele tellijatele. Hoo saavad sisse suurandmete töötlus, sh Demografi ja Regio Streetview saab nimeks Reach-U Eyevi. OÜ Regiol ilmutab selle aja sees kümnekond atlasit ja mitukümmend põhikaardi lehte. Planeeritakse fiiberoptilisi kaableid, digitakse maakatet, sh Kaitsejõududele jms.

Sai selgeks, et üksnes kaartide kirjastamisest jääb väheseks. Tuleb arendada Eesti kaardikultuuri. See hõlmas ka kaartide levitamist ja kaartide kasutajate suunamist, st et lisaks reklaamile tuleb ka kaartidest kirjutada. Hoolitseda selle eest, millega nii tard- kui kuvakaarte teha. Avati kaardikauplus Tallinnas, tehti teedeatlase CD, Delfi kaart jne.

Püüti olla jälle esimene Eestis GIS tarkvara loomisel ja ruumiandmete parim tarnija. Oli põhimõte, et teeme ruumiandmetest TEABE vastavalt tellija soovile. Juba sajandivahetusest hakkasid aeg-ajalt ülekaalus olema digitaalsed tööd ning ettevõtte oli Eestis arvutifirmade seas esimeste hulgas. Siis tõusetuski loosung olla EU TEGIJA.

Umbes kümnekonna aasta pärast, kui Regio oli paisunud enam kui saja töötajaga ettevõtteks, keskenduti ikka enam GISi tehnoloogia vahendite loomisele. Ruumiandmete kogumine ja nende kasutamine, sh kaartide koostamine, jäid teisejärguliseks. Reach-U nime all hakati otsima suunda, milles olla TEGIJA MAAILMAS.

Regio infotehnoloogia osakonnad iseseisvusid järjepidevalt. 2016.a aprillis päädis ettevõtte eraldumisega kaheks – tarkvaraettevõtte Reach-U ja kartograafide OÜ Regio. Viimane koos andmebaaside, tehnoloogiate ja traditsioonidega kolis teisele poole Riia tänavat. Hiljuti eraldus Reach-U-st OÜ Ruumab, kus tegeldakse GISi baas-tarkvara arendamise kõrval geoinfo töötlemisega „subjekti“ huve arvestavalt, nn „kohataiplike projektidega“. Need on sisuliseks jätkuks ruumilisele (territoriaalsele) planeerimisele, mis on ikka geograafias ja Regios põhiteemaks olnud.

Lahkumine ei ole Regios uudsed asjad. Esimene Regio kehandi pudenemine toimus 1992/93, kui Regio kujundajaist tekkis OÜ TRIIP, millest sai omakorda AS Ekoprint. Regio on olnud praktikakohaks väga paljudele geograafiatudengitele, olles hüppelauaks digi-maailma.

Loodetavasti on Regio vaimul, vaatamata ärinimele, visa hing, ja see toetab neid, kes väärtustavad Eesti kaardi- ja ruumiandmete kultuuri. Mis või kes on Regio vaim täpsemalt, see on sama keeruline küsimus kui geograafia vaimu oma. Ühine on toetumine digitaal-tehnoloogiale, kuid mõlemad kipuvad jääma ka kõikehõlmava digitaliseerumise (digiloori) varju.

The journey from regional planning to mapping company Regio

Jüri Jagomägi

Summary

Research and Development company Regio was established in the end 1988, just before the collapse of the Soviet Union and Estonia regaining independence. The company was reorganized in 1990 into Regio Ltd., the legal entity that is operating also today, nearly 30 years later.

The genesis of Regio has distant roots in 1960s, when geographers of Tartu University carried out territorial and regional planning research. The research group was part of Department of Geography, and was active in the area of data collection, informatics, planning and cartography. These areas were active also in Regio Ltd., that today would be called spin-off of University (although the term “spin-off” was not really used back in 1990 yet). The mission of founders of Regio was to catch up and publish these maps that were not publish due to restrictions of the Soviet regime.

The first major publication of Regio was a map “Estonian Roads 1:400 000”, in 1989. This was the first map that did not have any intentional distortions (these were typically required by Soviet map censors), ironically still had to get the clearance from censors. Later, Regio became known by Regio Road Atlas, that by today has been issued 21 times in different formats and scales. In addition, Regio has issued over 10 thematical and regional atlases (Greater Tallinn, Children’s Edition, Atlas of European Roads etc.). Regio was contracted to create first marine navigation charts (1 : 100 000, 9 sheets) and national system of map symbology.

Map publishing technology evolved rapidly, taking advantage of being legacy free. Computers were used in the process of the first road map in 1989, and Regio was the first mapping company in the region to implement 100% computerized map production process.

Digital maps were created for use in computers (CD-Atlas was the top selling item behind antivirus) and online maps in internet and even for WAP-enabled phones.

Mastering digital map production process lead to the idea that tools and software that was developed in-house for improving productivity could be commercialized on its own and sold to colleagues around the world. This in fact, has grown larger business than making maps themselves. International software business launched in 2000, initially under MGINE Technologies name, and a bit later under Reach-U brand. In 2013, geo-big-data technology and product Demograft was launched and awarded with GSMA Global Mobile Award 2014 in the Best Technology category. This unique technology benefits from the strong legacy of cartography and geoinformatics of Tartu University and founders of Regio Ltd., and can be found as component of analysis packages of 4G (and soon 5G) networks around the world.

KUIDAS KAUG-IDAS KÄIDI

Jüri Roosaare ja Kalmer Halliko

Nõuka-ajal oli meie maailm praegusega võrreldes kuus korda väiksem. Aga isegi see, üheteistkümmesse ajavööndisse ulatuv „suur kodumaa“, mis kätkes endas imelisi loodusmaastikke ja põnevaid paiku, polnud oma suuremas osas üldsegi turisticaldis. Enamgi veel – polaarpiirkondi ja paljusid alasid Uurali taga, Baikali-tagustest rääkimata, loeti eritsooniks, kuhu võõras pääses vaid miilitsa eriloaga. Riigipiiride endiga – nii sõbralike kui ebasõbralikega – polnud neil liikumispiiranguil eriti palju pistmist, pigem ei vaadanud tollaegne võim hea pilguga sellele, et riigialamad oma nina mittevajalikesse kohtadesse ja asjadesse topiksid. Seetõttu vajas reisimine asjalikku põhjendamist. Kodaniku isiklikku laadi motiive¹ kõrvale jättes tulid olulistena arvesse sõjalis-sportlikud üritused² ja erinevad ekspeditsioonid.

¹ Näiteks oli reisi tähtsaks põhjuseks sugulase matusele kutsuv telegramm. Turistina liikumise aluseks aga olid tuusikud – neid kui hinnalt väga soodsaid hüvesid kuurortides puhkamiseks ja lühikeste matkade läbitegemiseks jagasid „Kommunismi kooliks“ nimetatud ametiühingud oma mõnedele tublimatele töötajatele.

² Matkasport, milleks NSVLs oli loodud ühtne kvalifikatsioonisüsteem ja reeglistik, tugines põhimõttele „Valmis tööks ja kodumaa kaitseks“ ning selle raamides said eriti 1970–80ndatel end Siberi külmas karastada paljud tollaegsed tudengid (vt nt Eamets 2016). Huvitav lugemismaterjal vanemast ajast on ka Lennart Mere (1959; 1961) matkamärkmed.

Mõiste „ekspeditsioon“ tähendab eeskätt uurimis- või muud eriotstarbelist retke. Teadlaste oskus „*rahuldada oma uudishimu riiklike rahadega*“ võimaldaski nõukogude ajal organiseerida niisuguseid retki, mis viisid Eestimaa erinevate elualade inimesi, sealhulgas tudengeid, „Merevaigurannikult Vulkaanidemaani“³. Laia kõlapinda leidis ka tõsisel teadussaavutusel kaasa toonud „Eesti NSV Teaduste Akadeemia noorte kompleksne Kaug-Ida ekspeditsioon“⁴, millele hiljem järgnes ridamisi analoogseid, neist üheks kaugemaks 1980.a VI Eesti noorteadlaste ekspeditsioon Tšukotkale. Õppejõududel olid muidugi hoopis laiemad võimalused, millest on päris palju kirjutatud.⁵

Menetlemas

Geograafiaüliõpilaste jaoks avas täiendavaid võimalusi tollaegne riiklik õppekava, mis nägi ette nn menetlusekursioone.⁶ Ekspeditsioonidele pääsemine käis aga menetluspraktika⁷ kaudu, peamiselt suurte üleliiduliste asutuste koosseisus. Niisugustest varasematest praktikapaikadest on üliõpilaste almanahhis ASTMED ülevaate teinud Kalle Küttis (1972), hilisem haridusjuht. Ta toob küll esile, et lisaks vennasvabariikidele on mõni praktikareis ulatunud isegi Kanaari saartele, kuid piiritagune praktika oli siis pigem ikka erandiks, tulevaste okeanograafide privileegiks osaleda mõne uurimusaueva merereisil.

³ Sellist nime kannab üks varasemaid reisikogumikke (Eilart et al 1965). Näiteks Ussuurimaal käimisest kirjutab seal Rein Saluri, geneetik, kelle rühmakaaslaseks oli ka kunstnik Edgar Valter.

⁴ Vt selle ilukirjanduslikud kajad (Meri 1964) ja järelkajad (Meri 1977).

⁵ Nt Viktor Masing (1975; 1999), Hans Trass (2002) ja Jaanus Paal (1997).

⁶ Nende algusaegu meenutab Ott Kurs (2016).

⁷ Tollase õppekava kohaselt möödusid kolmanda ja neljanda õppeaasta suvi ning suur osa viienda aasta sügissemestrist diplomitöö jaoks materjali kogudes. Ideaalis võinuks menetluspraktika toimuda tulevases töökohas.

Põneva praktikakoha leidmisel – sest ärksamad tudengid eelistasid välitöid suvepuhkuste tõttu tühjaks jäänud Tallinna kontoritele – mängisid olulist rolli muidugi nii teadus- kui ka isiklikud sidemed. 1970ndate keskel toimus tudengite suur „invasioon“ polaarjoone taha tänu sellele, et suuri rahasid käsutava üleliidulise asutuse, Leningradis paikneva Komarovi nimelise Botaanikainstituudi ekspeditsioonide korraldajaks sai Tartu ülikooli 1955.a lõpetanud **Lembit Kitsing** (1925–1980). 1974.a suve Taimõril meteoroloogina veetnud Jüri Roosaare meenutab: „Korraga tekkis pea poolel meie kursusel võimalus tõeliselt kaugele minna ja müstilised nimed nagu Putorana, Hatanga ja Bõrranga muutusid reaalsuseks. ... Jaanipäeval möllas lumetorm, jaaniööl aga säras päike; joodi piiritust ja hääletati lennuki peale. Ning kui välilaagrit külastas Lembit – helikopteril ja saatjaskonnaga –, siis käisid jutud ja kavad ikka tuhandetes – näiteks kuidas teha profüljoon Jäämerest Mongooliani.“⁸

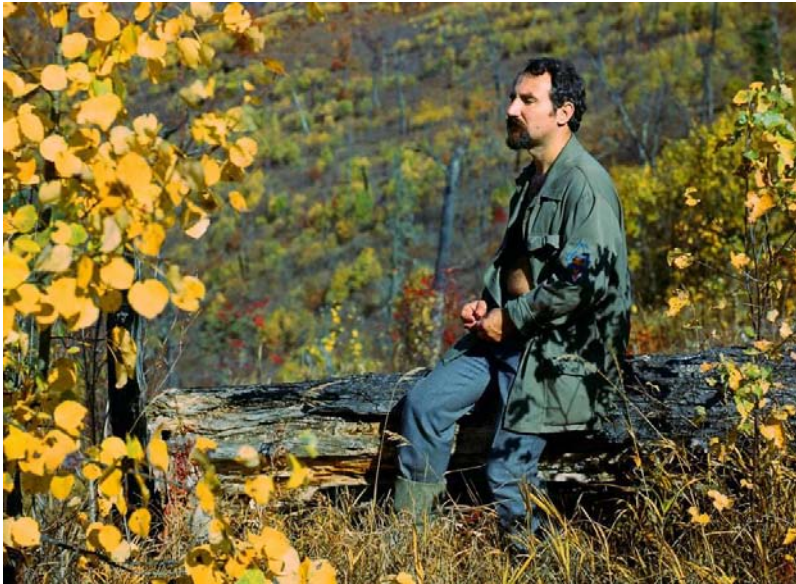
Kaug-Itta sattus Roosaare aga järgmisel suvel, tänu oma menetluspraktikale Moskva Riikliku Ülikooli geograafiateaduskonna matemaatilise modelleerimise laboratooriumis. Praktikapaik sai teoks tänu sellele, et Roosaare õppis TRÜ geograafiaosakonnas individuaalõppekava „Matemaatilised meetodid geograafias“ järgi ja Tartus toimus 1974.a augusti lõpus III Üleliiduline ametkondadevaheline nõupidamine "Matemaatilised meetodid", mille käigus sõlmusid juhendaja dots. A. Raigu (1931–1994) sidemed Moskva professori J. G. Simonoviga (s. 1923). Praktika suvine osa möödus Kompleksel Idaekspeditsioonil. See Комплексная Восточная Экспедиция oli tegelikult suur kollektiiv sajakonna töötajaga Moskvast ja mitme välibaasiga Primorjes, mille erinevate teadus-sihtide seas oli ka administratiivvrajooni matemaatilise mudeli koostamine.⁹ „Mulle kui üliõpilasele andis ekspeditsiooni juhtprofessori J. G. Simonovi otsejuhendamisel olek unikaalse võimaluse teha kaasa erinevate rühmade välitöid mitmes kohas ja istuda – targal ilmel midagi välipäevikusse kribades – erinevatel nõupidamistel.

⁸ Oma mätta mõõtkavas nägid need muljed ka trükivalgust (järjejutuna ajalehes „Tartu Riiklik Ülikool“).

⁹ Suure töö võtsid hiljem kokku monograafiad (Капица, Симонов 1982; 1984).

Konkreetse jutuga erialaspetsialistide jaoks oli „matemaatiline mudel“ hoomamatu müstika – ehk ka sisutihhi sõnakõlks? – ja sellest oli vähe juttu. Oma tollaegset päevikut sirvides märkan väga palju kajastusi õhtustest lauludest ja elu-olu puudutavatest juttudest. Sealt kumab ka läbi mu kerge kultuurišokk, et Moskva-laste maailm nii palju erineb leningradlaste omast.“

1980ndate keskpaiku laienesid üliõpilaste praktikavõimalused tänu EGSi uue esimehe, geograafiadoktor Jaan-Mati Punningu (1940–2009) laiale haardele ning Kaug-Idas töötava **Vladimir Pavlovitš Karakini** (s. 1945) Eestiga seotusele.



V. P. Karakin Kaug-Ida taiga värvikirevas sügises.

Vladimir Pavlovitš sündis mereväelase perekonnas Vladivostokis. Isa tööülesannete tõttu kolis pere 1947. aastal Tallinna, kus Volodja käis koolis, luges ohtrasti rännuraamatuid ning tahtis edasi õppida mõnd reisivõimalusi pakkuvat eriala. Ta üritas pääseda Moskva Riikliku Ülikooli geograafiateaduskonda, kuid jäi tiheda konkursi tõttu napilt ukse taha. Sisseastumiseksamite hinded olid aga piisa-

vad, et astuda Moskva mõnda teise ülikooli – ta valis Moskva Maakorraldusinstituudi. Õppimisajal tekkisid võimalused osaleda koos Mullateaduse instituudi spetsialistidega ekspeditsioonidel Näljastepis (Usbekistan) ja Baraba stepis (Lääne-Siber). Välitööd nõudsid küll akadeemilise puhkuse võtmist, kuid töid kaasa tutvumise tollase biogeograafia ühe juhtiva teadlase, Karakini edaspidises karjääris olulist rolli mänginud Natalja Ivanovna Bazilevitšiga (1910–1997). Maakorraldusinstituudi lõpetamise järel 1969.a suunati Karakin tööle „Eesti Põllumajandusprojekti“, kus ta hakkas pidama maamõõtja ametit. Sellest perioodist meenutab ta tänulikult oma tolleaegset ülemust Avo Lauri. 1972.a tekkis Karakinil tänu Bazilevitšile võimalus Moskva ülikoolis teaduskraad omandada, et siis Kaug-Itta tööle minna ja kuivõrd Vladimiri vanemad sealt tegelikult pärit olidki, haaras ta avanenud võimalusest kohe kinni.

Nimelt loodi 1971. aastal – seoses NSVL TA Kaug-Ida Teaduskeskuse rajamisega – muude uurimisasutuste seas ka Vaikse Ookeani Geograafia Instituut ehk tavakeeles TIG (akronüüm venekeelsest nimest Тихоокеанский Институт Географии), mille etteotsa sai Moskva ülikooli geograafiateaduskonda juhtinud akadeemik Andrei Petrovitš Kapitsa (1931–2011). Ta oli sündinud Cambridges, nobelistist füüsiku Pjotr Kapitsa peres, ja tuntust kogunud Antarktika uurijana (jää-aluse Vostoki järve avastamine), kuid tegeles ka Ida-Aafrika riftivööndi ning ratsionaalse looduskasutuse probleemidega. Just viimastele keskendus loodav teaduskeskus.

Instituudi varustamiseks noorte teadlastega sai Kapitsa oma käsutusse poolsada sihtaspirantuuri kohta.¹⁰ Ehkki Kapitsa ise pöördus 1977.a Moskvasse tagasi, arenes TIG jõudsasti.¹¹

¹⁰ Aspirantuur oli kraadiõppe vorm, mis sarnanes praegusele doktoriõppele. Kestis 3 aastat (kaugõppes ehk mittestatsionaarses õppes 4 aastat), mille jooksul valminud dissertatsiooni eduka kaitsmise korral omistati autorile „teaduste kandidaadi“ kraad. Sihtaspirantuur tähendas edaspidist töökohustust kindlas asutuses.

¹¹ Näiteks tänapäeval on seal üle 120 teadustöötaja, kuigi NSVL lagunemisest tingitud kriisiaastate tõttu puudub vahepealt üks – keskealiste – põlvkond.



A. P. Kapitsa (vasakul) ja N. L. Berutšašvili¹². J. Roosaare foto.

V. P. Karakini aspirantuurkoht oli seotud kindla temaatika, ratsionaalse maakasutusega, ning sisseastumiseks oli kiiresti vaja esitada teemakohane teadusreferaat. See käsitles maakasutuse muutusi Saaremaal 1930–1970. Moskvas sai kandidaaditöö juhendajaks K. V. Zvorõkin (1920–1989) ja teemaks Habarovski krai maaressursside seisundi prognoos aastaks 2000. Edaspidi sattus Karakin Eestisse üha harvemini; talved möödusid Moskvas, suved aga Kaug-Idas, kuhu ta pärast aspirantuuri lõpetamist 1975 ka tööle

¹² Temast lähemalt vt Sepp 2018.

suunati. Uurimivaldkonnaks kujunes ratsionaalne loodukasutus (Каракин 1990). 1980 sai temast vanemteadur, 1985 – Looduskasutuse geograafiliste aluste laboratooriumi juhataja ning praegu on ta juhtivteaduri ametikohal.

Et TIGi tööpõld oli lai, jäi seal aeg-ajalt ikka vajaka kiireloomuliste tööde tegijatest, milleks suurepäraselt sobisid noored hakkajad üliõpilased. Nii sattusid 1986.a kevadel Karakini juurde „*lepingulist tööd tegema*“ Tartu ülikooli geograafia osakonna diplomandid Kalmer Halliko ja Andero Saar. Kalmer mäletab oma Vladivostokki saabumise esmamuljeid üsna värvikalt.

„...pärast lõunat hakkasin lendama, järgmisel hommikul kell 5 saabusin kohale. Lennuki uks läheb lahti ja kuidas siis Kaug-Ida välja näeb: sellised järsu nõlvaga künkad, mille vahel on täiesti tasased alad, mitte mingeid ümaraid vorme; kaetud läbipaistva metsaga – need olid mongoolia tammed, kevadisel ajal lehti veel polnud. Ja lõhn – tulid välja ja tundsid, see ei ole euroopa lõhn, see on AASIA.

Sõitsime linna, ostsime kohaliku ajalehe, kust lugesime linna täitevkomitee määrust, et pargis on nüüdsest rangelt keelatud koerte jalutamine, sest pargis elav tiiger võiks koera küttides selle omanikule viga teha.

Hiljem Karakiniga kohtudes küsisime, kas see on mingi nali või – et ikkagi aprill –, aga vastuseks öeldi: „Ärge seda ajalehte uskuge, tiigri me lasime juba eile meie trollipeatuses maha! Nahk on kuuri all, kui näha tahate.“ Siis saime aru, et jah, Kaug-Ida on geograafi jaoks ikka täiesti vägev koht!

Instituudis endas avaldasid sügavat muljet sildid uste peal. Kõige vingem oli II korruse lõpus: „Allveemaastike uurimise laboratoorium“. See oli ikka täielik tipp. Laboratoorium oli üle Liidu kuulus ka selle poolest, et kui teised teadlased ostsid talveks endale kasukad, siis selle labori töötajad pakkisid kohvrid ja läksid uurimislaevale. Kuni kevadeni seilasid nad India ookeanil, käisid korallisaartel ujumas ning kevadel tagasi tülles puhati veidi ka Singapuris. See oli ikka päris unelmate töökoht.“

Kohapeal selgus, et üliõpilased peavad kirjutama ühe sissejuhatava (geograafilist asendit, loodusvarasid jms iseloomustava) osa aruan-

desse, mille tellijaks oli Primorje krai lõunaossa tuumajaama planeeriv instituut. Sel ajal, kui Andero ja Kalmer uurisid raamatukogus tuumajaamade ja veeressursside vahelisi seoseid, lendas Kiievi lähedal õhku Tšernõbli AEJ, millest noored kirjamehed sel ajal midagi ei teadnud.

Suve hakul Tartusse tagasi minnes kerkis diplomitööde küsimus. Andero vormistas aruande materjalide põhjal venekeelse diplomitöö „Комплексная географическая характеристика административного района для разработки территориальных комплексных схем охраны природы, на примере Дальнегорского района“¹³ kommenteerides ise, et „*kolm ongi koolipoisi hinne*“. Kalmer aga esitas 17. juunil kaitsmisele käsikirjalise „Оценка остроты проблем рационального природопользования и охраны природы Дальнего Востока“¹⁴, mida ta veel eelmisel päeval lennukis usinasti kirjutas. „*Töö oli vigases vene keeles, aga suurem probleem tekkis sellest, et komisjon ei osanud mu käekirja dešifreerida.*“ Töö kohta avaldas positiivset arvamust prof. Salme Nõmmik ning annaalides on hindena kirjas „5“.

Et Kalmer saaks vastavalt mõlemapoolsele soovile jätkata tööd Kaug-Idas ka peale lõpetamist, tuli vabaneda sundsuunamisega saadud õpetajaametist. Selleks läks vaja ENSV hariduse aseministri tasemel tehtud otsust, aluseks instituudi direktori kiri Vladivostokist. Oma karjääri Kaug-Idas insenerina alustanud Halliko (Kapitsa sõnul *эстонец дальневосточного посла* – Kaug-Idas soolatud eestlane) saadeti sealt aga peagi Moskva ülikooli aspirantuuri, sest selleks ajaks pealinna tagasi läinud Kapitsa tahtis ühele seal vabanenud õppekohale just noort ja vallalist TIGist.

Kalmer: „*Kui jõudsin Moskvasse, sattusin kõigepealt krematooriumisse, sest mu sealne juhendaja oli just ära surnud. Nii jäin ma üsna ula peale ja hakkasin vaikselt edasi nokitsema mind kogu aeg huvitanud mererannikute teemaga ja lugema ameeriklaste „coastal*

¹³ Administratiivse rajooni kompleksne geograafiline iseloomustamine territoriaalsete looduskaitse komplekskeemide väljatöötamiseks (Dalnégorski rajooni näitel).

¹⁴ Kaug-Ida ratsionaalse looduskasutuse ja looduskaitse probleemide tegevuse hinnang.

management“-alast kirjandust.¹⁵ Aspirandi suved möödusid Kaug-Idas, kus käisid ka oma menetluspraktikaid tegemas Tartu üliõpilased Mari Lahtmets, Ivar Kadak, Kiira Mõisja ja Maiu Kaljuorg. Vahepeal koitis Hallikole ka võimalus Chesapeake Bay Foundationi rannikuspetsialistide vahetusprogrammi kaudu Marylandi minna. Kandidaaditöö Primorje krai looduskasutuse ratsionaliseerimisest jõudis eelkaitsmiseni, kus soovitati üht-teist parandada ja poole aasta pärast tagasi tulla. „See oli aga juba 1991.a lõpul ning ma ei öelnud kellelegi midagi, vaid istusin Moskvast – Kaasani vaksali asemel Leningradi vaksalis – rongi peale ja tulin Eestisse ära.“

Olnud ja olemata ekspeditsioonid

Kaug-Idast edasi rääkides ei saa mööda minna eesti geograafide ühest värvikamast isiksusest Hardo Aasmäest (1951–2014), kelle kohta Andres Kollist (1975:198) kirjutab: „Nende ekspeditsioonide nimekeri, milliste väljamõtteleja, organiseerija, kaasatõtaja ja kaaslane Harts oli, on päris pikk.“ Lisaks seikles Aasmäe Primorje kandis ka tööalaselt (näiteks püüdes Sindi kalevivabrikule turgu leida hiina sõjaväesinelite näol) ja TIGiski teati hästi tema nime. Kui üks Hardo erinevatest suurtest plaanidest – ta tahtis kaamelitega ratsutada läbi Karakumi kõrbe – sai kokku Vladimir Pavlovitši sooviga alla kriipsutada Kaug-Ida ja Tartu Ülikooli ajaloolist sidet, siis tekkis seos 1815.a sündinud Siberi uurija Alexander Middendorffiga, kes tuli Jakutskist hobustega üle mägede Vaikse ookeani äärde. Nii tekkis idee: läheks ka



¹⁵ Tulemusena tekkis ka nõuka-ajale iseloomulikku liiki trükis (Халлико 1991). Sellise, nn preprinti puhul olid bürokraatlikud kirjastamiskoostööd märksa leebemad, kuigi „trükiproovi“ tiraaž võis küündida sada- desse ja levik olnud piiratud.

hobustega Jakuutiast Ohhoota mereni. Ja et igal asjal peab ilus nimi olema, siis saagu selleks „Akadeemik Th. von Middendorffi mälestusekspeditsioon“. See võiks koosneda kolmest rühmast. Esimene läbib hobustega umbes kahe kuu jooksul Middendorffi teekonna, teine keskendub välitöödele. (Kalmer: „*Algul mõtlesin, et läheme Šantari saartele, teeme ka neid geograafide tollaegseid trikke: kompleksprofiili ja kaevame auke maasse.*“¹⁶) Kolmas grupp lendab ringi, uurib väikerahvaid, külastab vaatamisväärsed kohti ja abistab teisi.

Eestis suhtuti sellesse suurde ja rahaliselt ka üsna kulukasse ideesse esialgu leebelt ja arvati, et enne hobustega minekut peaks ikka tegema eelluuret ja üle vaatama, kuidas see koht üldse välja näeb.

Nii asusidki 23.07.1988 Jüri Jagomägi, Valdo Kuusemets, Andrus Meiner ja Jüri Roosaare eelekspeditsiooni koosseisus Habarovski poole teele. Seal liitusid nendega Kalmer Halliko ja Leonid Dubeikovski TIGi allveemaastike laborist. Viimane oli fotograaf ja akvalangist, lisaks ka mõningase lennundustaustaga sõjaväe päevilt. Edasi sõideti laevaga Nikolajevskisse Amuuri ääres ning hakati seal V. P. Karakinit ja lennukit ootama, sest plaanis oli läbi lennata kõik tulevase suurretke ja sellega seotud välitööde paigad.

Kaug-Ida tollaegsete olude ja tavade kohta selgitab Kalmer Halliko: „*Karakin kasutas iga võimalust, et lisada tellimustööde lepingule ka aero-visuaalsete vaatluste komponenti vähemalt 10 000 rubla*¹⁷ *peale. Näiteks kord oli meil vaja külanõukogust teisel pool merelahte, kuhu autoga oli kuus tundi sõita, ühe töö tarvis saada mingisuguseid statistilisi andmeid. Siis me tellisime selleks helikopteri, mis hommikul loomulikult ei tulnud, vaid jõudis kella üheteistkümneks. Mõnekümne minutiga lendasime üle lahe ja maandusime küla taga väikesel lennuväljal. Siis sai kell 12 ja rahvas läks lõunale. Olid kaks tundi ära, helikopter seni seisis ning meie lesisime murul ja vahtisime taevasse. Siis saime andmed, lendasime kella neljaks tagasi ning vastavalt lendurite palvele sai saabumisajaks kirja kell kuus. Nii jõudsid nemad veel suvilas ära käia.*“

¹⁶ Vahepeal, kavade täpsustamisel, kaaluti välitööpiirkonnana ka esimese grupi teele jäävat Põhja-Mar-Köli järvede piirkonda.

¹⁷ Võrdluseks – lennukipilet Tallinnast Habarovskisse maksis sel ajal 160 rubla.

Nikolajevskis on Jüri Roosaare oma reisipäevikusse kirjutanud: „*Telefonikõned Habarovskisse Karakinile näitavad, et meie edaspidised väljavaated on küsitavad, sest lennukid on kõik metsatulekahjusid kustutamas. Varugem kannatust, elagem ja nähkem.*“ Elati mingis 20 voodiga saalis, vaadati linna, matkati Amuuri teisel kaldal. Paar päeva hiljem: „*Piirkond on kuulutatud loodusõnnetusalaks; pealegi pole metsavahtidele¹⁸ lennuilma. Ja kui tuleb, lendavad nad inimesi evakueerima. Ka meid tahetakse seetõttu „hotelist“ välja tõsta.*“

„*1. august. Lõpuks saame liikuma. Sinises taevas särab päike ja vine, mis, selgub, oli tegelikult metsapõlengute suits, on kadunud. Lennukisse minek käib väga ametlikult – tiritakse läbi spetskontrolli ja veetakse bussiga lennuki juurde –, aga kõik edaspidine on selle täielik vastand. Kabiinis liigume täiesti vabalt, ka on tagumiste illuminaatorite klaasid pildistamise tarbeks eemaldatud.*“

Lendame Mago suunas, üle Tšlja järve. Oivaliselt paistavad Amuuri ja tema arvukate lisajõgede meandrid ja kinnikasvanud soodid. Peagi oleme rohkem kui km kõrgusel ja satume suitsu sisse – seda ütleb nina: nagu suitsusaunas –, aga silmad ei näe ka midagi. Nõnda möödub umbes tund. Et lendurid lendasid umbropsu, jõuame mereni veidi teises kohas kui kavatsatud (Nikolai lahe asemel Ulbani lahe äärde). Sudu on kadunud, tulevad Šantari saarte ahhetama panevad vaated. Filmi läheb nagu leiba. Laskume nii 100 m kõrgusele. Kaljud. Vaalad. Ujuv jää. Kussovi saar: kaldal on põhjapõder vasikaga. Lennuk teeb ägeda pöörde ja laskub paarikümnele meetrile, saame pildistada...

Esimeseks baasasulaks sai Tugur, mille umbes 600 asukat olid lendurite sõnul peamiselt „*giljakid*“¹⁹, kes elatusid kalapüügist ja kalamarjast. Paar päeva seal andsid võimaluse 8 meetrini ulatuvat tõusu-mõõna näha ja kogeda (lahesopp täitus veega nii kiiresti, et

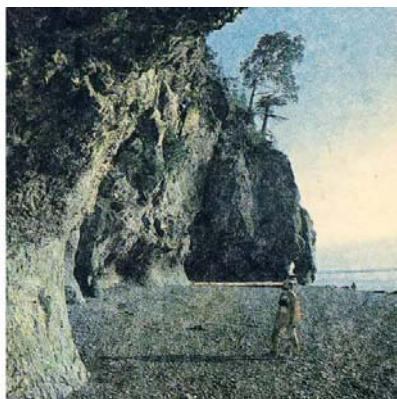
¹⁸ Metsavahiks kutsuti biplaani An-2, mis oli väga odav, hästi väikese tõusu- ja maandumiskiirusega ning seetõttu Siberis laialt kasutusel. Sel lennukil puudusid aga navigatsiooniseadmed ning lendurid juhtisid An-2 „silma järgi“.

¹⁹ Sõna tähendavat „koerasööjad“ ja hõlmab lisaks nihvidele ka mitmeid muid rahvusgruppe, kellel venelased vahet ei tee.

pidime üle kaldakaljude põgenema) ning Ljonja tehtud piltidega jäädvustati mõlemad Jürid ka raamatusarja „Maailma loodus“ ühte teosesse (Каплин и др 1991).



J. Roosaare fotod



Abradeeritud ja uhutud kallaste näidised koos meie vahvate reisisellidega.

4. augustil lendamine jätkus. Tankimispeatus tehti Tšumikanis (ühtlasi toimetati sinna naine kahe haige lapsega – vajalike reisijate lisamine oli tollal tavapraktika). Edasi lennati piki rannikut, kõrval 500 meetrini küündivad kaljujärsakud.

„Paari tunni pärast jõuame Ajaani juurde. See ududerikas koht mägede rüpes avanevat harva vaataja pilgule ning meiegi näeme seda ülelennul osade kaupa – asula ja maandumisrada on eri orgudes ning maandutakse orgu pidi mere suunas. ... Lennujaamast saame Karakini saadetud dokumendid; ta ise loobus ja lendas Vladivostokki tagasi. Nüüd võtame suuna üle järsu ja kohati ka lumelaikudega rannikuaheliku Nelkani suunas. Lenduritele pakub lõbu näidata meile sõjaväekopteri jäänuseid nõlval. Ja veidi aja pärast kuru kõrval veel teist, rohkem pudiks lennanud rusu. Peagi „lähe me ära“ Põhja-Jäämere vesikonda – reljeef omandab sujuvad jooned ning peaaegu kõiki sokkasid katab mets. Maaaja jõe äärses Nelkanis on järjekordne tankimine. See on vist ekspeditsiooni kõige



tsivilisatsioonitaguseim paik, panen siit postkaardi kodu poole tee. Startides peavad lendurid raja lõpust veel korra tagasi pöörduma, sest Kalmer unustab oma sviitri maha. Lendurite arvates on see halb enne. Enne kui päris hilja õhtul oma Aldani jõe äärsesse sihtkohta jõuame, kõrvad kumisemas päev läbi kestnud mürast, toob lennumonotoonsusse elevust metsatulekahju, mille pildistamiseks me laskume kahe tiiruga üsna madalale.“



Üks paljudest tulekolletest. J. Roosaare foto.

Õhtuks jõuti Belkatši, kus Kalmer ja Valdo pidasid kohaliku ülemuse Petr Petrovitšiga esialgseid läbirääkimisi hobuste asjus. Käidi Aldanis ujumas, „mille kiire kristallselge voolus kivises süngis on üllatavalt soe“. Kohaliku elulaadi kohta on Jüri päevikus: „Jakuudi naised elavad siin mingis kuuritaolises välielamus, mõne hoone juures on ka päris suur põld. Venelased hotellis kiruvad jakuute, et hiinlased olnud palju paremad põllupidajad. ... Külasurnuaias on kadunukesed nime poolest venelased, valdavalt Solovjovid, nimevahvliil olevatelt fotodelt vaatavad aga vastu jakuudid. Haudu ümbritsevad kaevurakete taolised seinad (vist ei maeta kuigi sügavale?) ja peal on katus. Toidunõud ja odekolonnipudelid annavad tunnistust leinajatest.“

„Järgmisel hommikul alustame oma põhitööd – vaatame üle tulevase matkatrassi, mis algab veidi allavoolu asuvast kullakaevurite asulast. Esialgu on radu palju, seejärel kaovad nad hoopis käest. Ühe järve äärest leiame aga otsa jälle kätte ning siis saadab meil tükil ajal päris lai ja korralik tee. Kalmer istub ees lendurite juures ja aitab kurssi maha panna, Valdo jälgib topokaardilt rada ja teeb märkmeid.“

Peale Middendorffi 1844.a reisi rajas Vene-Ameerika kompanii Jakutskist Ajaani ulatuva põhjapõtradega läbitava trakti. Valdo on kirja pannud, et *„inimasustus ja -mõju oli võrreldes Middendorffi aegadega lokaliseerunud ja isegi vähenenud ning kunagine kaubatee [...] jäänud looduse hoolde“* (Kuusemets 1994:110).

Kolmkümmend aastat hiljem neid ridu kirjutades on Google Earth'i abil huvitav sealkandis taas „ringi lennata“. Kogetu kinnitab sama tendentsi jätkumist, vaid Belkatšist läheb nüüd maantee kagu suunas.

Tagasi aastasse 1988. Et lennukisse oli lisandunud ka kolm kullakaevurit ja väidetavalt oli vaja üks piloot Tsipandas välja vahetada, siis saime mõned täiendavad tunnid lennata ning plaaniväliseid asju kogeda. *„Lennuk teeb madalalt tiiru, saame pildistada kaevandusvälja. Laskumisel on hästi näha veel sulamata kattejääd laike jõe tasases orupõhjas. Lendur Andreil on siin omad asjad ajada, ta tahtvat peale lendamise lõpetamist, mis peagi ees seisvat, kullapesijate juurde tööle minna. ... Kullakaevuritelt saadud kurkide ja tomatite kaste on kõik istmealused täis.“*

Kalmer meenutab: *„Ühe lõbusama loo räägib järgmise lennuosa kohta meile hiljem uus lendur Vitjok. Vahepeal lubatakse lennukit tüürima ka Ljonja ning Genja läheb salongi teiste reisijate seltsi silma looja laskma. Mingi aja pärast tuleb Vitjal tualetivajadus ning Ljonja jääb üksi juhikabiini. Kui Vitja asjade ja magajate vahelt tagasi juhikabiini poole loovib, ärkab Genja kõrval magav Jüri Jagomägi ja märkab, et MÕLEMAD lendurid on kabiinis. Ja mis näo ta siis tegi...“*



Kullakaevurite asula Tsipanda lähedal. J. Roosaare foto.

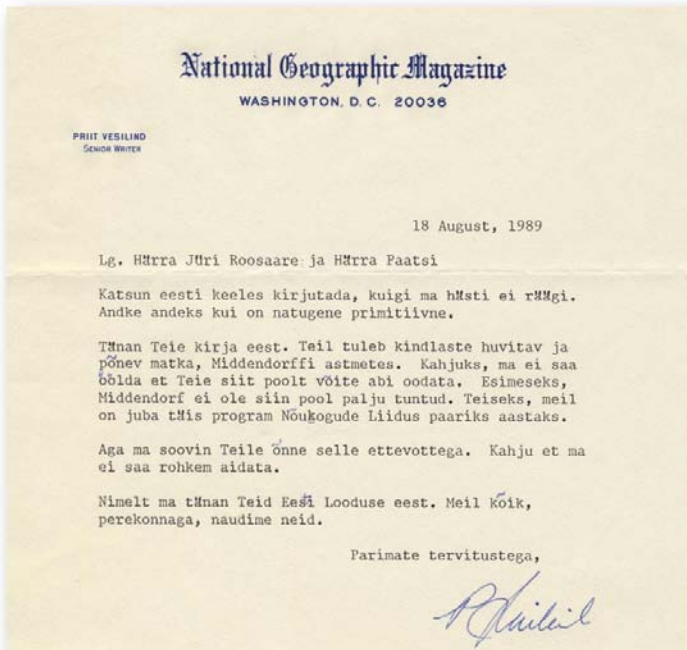
Jüri Roosaare päevikust: „*Õöbima lendame Tuguri. Teel saab lennuki juhtimist proovida ka Kalmer. Maandume peale 21, ilm juba hämardub. Niisiis täna 11 tundi lendamist. ... Andrus ja Mäe-Jüri läksid meile kalamarja ja soola-ketat hankima. Tutvunud rannas kohaliku abielupaariga, läksid neile koju ja jõid ärijuttu ajades ühiselt pudeli viina. Magama saime kolmest. Kui me järgmisel päeval kokku arvame kogu marja, mille vastu andsime ära oma viina- ja piiritusevarud, 9 konservi ning 30 rubla raha, tuleb kalamarja liitri hinnaks 8 rubla. 3 ketat veel pealekauba.*“

Järgmised 31 tundi on päevikus täidetud seiklustega metsatulekahjude suitsus („*mingi kaljujärsak illuminaatori taga välgatas ikka päris lähedal*“) ja lendamisega Habarovskisse – lisatuna ühele Magadani erireisile –, et Leningradi lennukile jõuda.



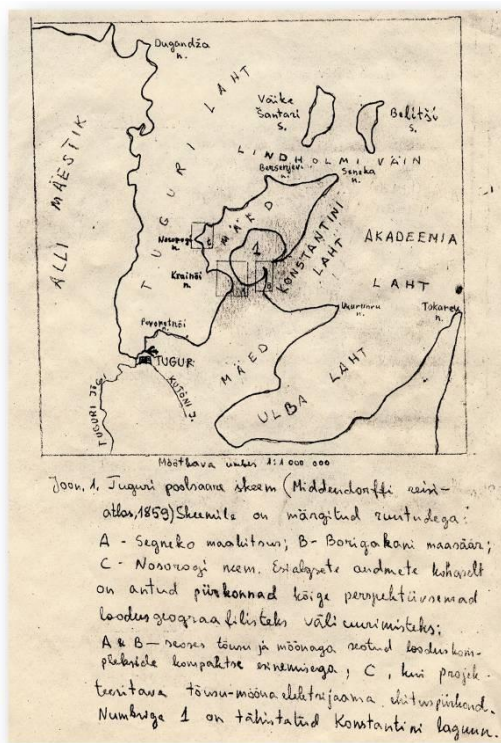
Punasega on tähistatud ekspeditsioonide olulisemad peatuskohad ja A. T. v. Middendorffi 1844.a ekspeditsiooni teekond (katkendjoonega). Kaardi kujundas R. Aunap.

Kodus tagasi, algasid suure ekspeditsiooni ettevalmistused. Valdo otsis TIGi poolt kaaslast Jakutskisse sõiduks, et abi saamiseks kaasata ka sealne igikeltsa uurimise instituut. Järk-järgult avanev maailm võimaldas rahvusvahelistel konverentsidel käia ja kuluuaries Middendorffi ekspeditsioonist rääkida. Esialgu edenesid asjad hästi, siis aga algasid tagasilöögid. Hardo Aasmäe valiti NSVL rahvasaadikuks, temast sai 1989.a 9. aprilli Thbilisi veretöö (kümned surnud ja sajad haavatud) uurimiskomisjoni aseesimees ning middendorflusega polnud enam aega tegelda. Geograafia seltsi poolne raskuspunkt nihkus Tartusse (J. Jagomägi, V. Kuusemets, V. Paatsi, J. Roosaare, K. Sepp). Lootus kaasata välismaalasi sai tõsise hoobi, kui saabus kiri Priit Vesilinnult.



Samal ajal korraldas Kalmer Halliko asju Kaug-Idas ning sondeeris pinda võõramaalaste piiritsoonilubade ning erinevate finants-skeemide osas. TIGist ja Habarovski majandusinstituudist kavatses osaleda 5–6 inimest.

27.10.1989, peale Kalmeri Moskvasse sõitu, läks V. P. Karakinile teele kiri, kus muuhulgas seisib: „Pidasime Tartus Middendorffi ekspeditsiooni orgkomitee istungit ning jõudsime pärast pikki arutelusid otsusele, et senistest hobuserännakute plaanidest tuleb loobuda. Meie uus plaan on liituda ökoloogilis-geograafilistele uuringutele seoses Tuguri loodetelektrijaama ehitusega. ... Mõtte välismaalaste osalemisest matsime maha, sest usaldus NSVLi ja Lääne vahel on liialt ebakindel. Välismaalastel on probleeme isegi Tartu sõiduga ning kes teab, milline on olukord aasta pärast.“ Edasi hulk detaile, ka lubadus, et noored eesti geograafid tegelevad oma asjadega ning ei kavatse TIGi ökoloogilise ekspertiisiga tegeleva labori käest leiba ära võtta.



1990.a. jaanuaris saatis K. Halliko Tartusse tüseda ümbriku ekspeditsiooniks vajaliku lähteteabe, plaanitava tööjaotuse ja ajakava kohta.

Šantari saartele, kus 1844 oli käinud ka Middendorff ja mille kohta ilmus kena raamat (Шантарский... 1989), oli tahtjaid ka Kaug-Idas endas, mistõttu tekkis kirjavahetus, kuidas „vastastikuse abi korras“ Sahhalinil ja Kuriilidelgi ära käia. Eestis käis ekspeditsiooni komplekteerimine täie hooga. Vahepeal oli nimekirjas juba üle 20 inimese, piiritsoonilubade taotlemise tähtsa toiminguga ajaks jäi järele 13. Mõni kaasa tulev tudeng oli Kuriilide nimel valmis loobuma isegi Soome reisisist, mis siis näis kaasüliõpilastele eriti totter.

TÜ. orgaanilise keemia
kateedriks

Roosaare, Jüri
TÜ geograafiamuuseumi labori
juhataja

Palume anda laenuks (kuna üliõpilaste
keemikaalide laenu on ajutiselt sulatatud) TÜ
geograafiamuuseumi Kaug-Ida ekspeditsioonile
vältimiseks 10,0 (kümme konna null)
litrit piiritust. Tuges tunde võttes
septembriks v.a.

20.07.90

J. Roosaare

Nõu järel
10 liitrit
etüülalcoholi
vasta ostmine
11. sept. 1990. / Kallast

Välge andmed
V. Kallast 20.07.1990.
Nõu m. 3/2

Niisuguse ekspeditsiooni varustuse tähtsaks koostisosaks on „valuuta“, millega kohapeal tänada häid inimesi. Suveniirid, rublad või „tušonka“ (lihakonservid) Siberis selleks ei sobinud, küll aga piiristus, mille transpordikõlblikuks vormiks oli konservikarp. Hiljem kedagi tänades oli huvitav jälgida, kuidas karp nähes tekkis pettunud nägu, mis lõi särava laias naeratuses, kui oli kuulda karbi loksutamisel tekkivat iseloomulikku mulksumist.

Kui ärasõiduni jäi üsna vähe aega, tulid uued, nüüd juba NSVLi järk-järgulisest lagunemisest tingitud tagasilöögid. Kuu aega enne väljalendu helistas Valdo Kuusemets võtmeisikule Habarovskis, täpsustamaks mõningaid detaile, aga selgus hoopis, et mingisuguse Middendorffi-ekspeditsiooniga ei olda seal üldse kursis. Kui Kalmer Halliko paar nädalat hiljem Vladivostokki jõudis, siis selgus, et Šantari saartele ei saagi, sest Amuuriäärsest Nikolajevskist keelduti lennukit andmast – polevat bensiini. Kalmer: *„Võimalik ka, et see oli heaks ettekäändeks, kuna sealne lennuvälja ülem pidas eestlasi fašistideks ja ei tahtnud lihtsalt lennukit anda – see on siiski vaid oletus. Küll aga saime lennuki Vladivostokist, et Primorjes ringi lennata, sest seal olid meil head suhted lenduritega. Bensiinikriis oli ka Primorjes täiesti olemas. Väidetavalt kasutasid meie lendurid mingil hetkel salaja väetisekülvilennukite kütust. Viimastel olid varud põldude peal tünnides. Meie omad maandusid, kus kedagi polnud kohal, lasid oma paagi täis ja siis ruttu lendu...*

1990.a suve seiklused Kaug-Idas

22. juuni varahommikul startisid tellitud bussiga Leningradi suunas Enno Ahse, Ülari Alamets, Are Kont, Valdo Kuusemets, Leida Lepik, Aado Lintrop, Pille Oja, Vello Paatsi, Kalle Pungas, Jüri Roosaare, Kalev Sepp ja Aaro Toomela. Seltskonna moodustasid arst, folklorist, psühhiaater, inim- ja loodusgeograafid, üliõpilased. Habarovskisse jõudes selgus, et „sealt poolt“ tuleb vaid Kalmer Halliko (üks Sahhalinilt tulema pidanud kolleeg oli kuhugi kadunud). Tõdenud, milline on reaalne olukord, jaguneti kaheks grupiks. Üheksa sõitis raudteed, erinevaid liinibusse ja lõpuks ka kohalike paate kasutades Bikini jõe äärde udeheede juurde ehk „metsa“, neli ülejäänut aga siirdus koos Kalmeriga Vladivostokki „asju“ korraldama.

Edasine ekspeditsiooni kroonika sisaldab üsna palju nende gruppide ühinemisi ja jagunemisi tagavaid lende Primorje külade vahel. Kalmer: „Lennuk viis rahva mingisse metsakülla; öeldi, et kolme päeva pärast tuleme tagasi, vaadake siin ringi niikaua.“ Jüri Roosaare päevikust: „Joostes ANi juurde, asjad on juba peal, stardime. Lendame Roštšinosse – umbes 0,5 tunni tee kaugusel –, sest kell on 20.30 ja päike loojumas. Lennuilm ideaalne, vaated keskmised, aga tore Bikini ka ülevalt näha. Leida ja Kalev saavad lennuki juhtimist proovida, viimase kätte usaldatakse korraks meie kõigi saatus (lendurid tulevad piloodikabiinist ära). Maandume ühes jõe ääres paiknevast kolmest külast. Teeme lennukibensiini kasutades priimustel süüa, kusjuures minu oma jaoks on oktaanarv liiga kõrge, kaitseventiil hakkab streikima ning sealt väljuvad aurud süttivad. Ööseks seame end lennujaama ema ja lapse toa põrandale magama. Uinumist saadavad kaugusest kostvad radioreportaazid Hea tahte mängudelt...“



Tublimad seiklejad jätkasid 18. augustil laevareisiga Kunaširi suunas. Vasakult: Leida Lepik (üliõp., lõpetas 1991), Valdo Kuusemets (1986, praegu EMÜ professor), Ülari Alamets (üliõp., 1992), Jüri Roosaare (1976), Pille Oja (üliõp., 1993), Kalev Sepp (1984, EMÜ professor), Kalmer Halliko (1986), Kalle Pungas (üliõp., 1991) ja Aaro Toomela (psühholoogina 1986, TLÜ professor). Viimased neist jõudsid tagasi Tartu 2. septembril. A. Lintropi foto.

Kuna ekspeditsiooni on etnograafi vaatevinklist põhjalikult kirjeldanud Aado Lintrop (1991), siis peatuks siinkohal vaid paaril seostuval teemal. Meile, kes me tulime taasiseseisvuvast Eestist, olid väga põnevad ka udeheede seas liikuvad iseseisvusideed. Teatavasti Ajaanis, kust me 1988 läbi lendasime, kuulutati 14. juulil 1924 välja Tunguusi Rahvavabariik, mille lipuks, muuseas, oli trikoloor: valge-roheline-must (lumi-taiga-muld). Selle NSVLiga rahumeelset koostööd arendada püüdva riigikese eksistents kuni oma lõpuni 1928.a oli näide lootusetust katsest sovetiseerimisele vastu seista.

Jüri Roosaare: „Kui me Krasnõi Jari jõudsime, siis oli ka seal hiljuti astunud esimene natsionalistlik samm „vennaliku pere“ vastu: kuulutatud end rahvuslikuks külanõukoguks. Entusiastlik esimees Pavel tutvustas meile, millised oleksid nende majanduslikud võimalused, kui nad vaid saaksid ise oma asjade üle otsustada. Külanõukogu (645 inimest, neist udeheesid 369, nanaisid 112 – kokku vähemalt 15 rahvust) võiks väga lahedasti ära elada ainuüksi küttimisel saadud sooblinahkadest, kui need poolmuidu riigile andmise asemel valuuta eest maha müüa. Ta loetles külast pärit mehi, sealhulgas lendur ja teaduste kandidaat, ja näitas oma eelmisel aastal kirjutatud isemajandamise teemalist ajaleheartiklit. Olles küll praegu veel kompartei liige, kavatsevat Pavel varsti sealt välja astuda. Tema tädipoeg Igor aga rääkis, kuidas vanasti käinud külanõukogu esimees rajooni- ja kraaiülemustega ikka jahil-kalal (loe: joomas), Pavel paraku ei joo ega ole ka jahimees.

Teisel pool jõge oli teine küla, kus elasid metsakombinaadi töölised, kes raiusid agaralt riigile (mitte udeheedele) kuuluvat metsa.

Krasnõi Jari elasime koolimajas, kus õppivat 120 last. Koolidirektor seletas meile, kuidas udeheede keel, mida õpetatakse 1 tund nädalas, kaob, sest udehee lapsed tahtvat seda veel vähem õppida kui vene lapsed. Koolimaja ühte tiiba oli rajatud väike muuseum looma- ja linnupiltidega, ka oli seal üks šamaanikostüüm. Muuseumi eestvedaja Nikolai oli rahvuselt nanai, tema võõrustas parajasti külalist Habarovski koduloomuuseumist. Maja teises tiivas meie ööbimiskoha naabruses peatus väike venelannadest agiitgrupp, mis koosnes kultuurimaja juhatajast, kooliinspektorist jms haridustöötajatest ning mis pidi kohalikku poliitilist kultuuri edendama. Õhtuti olid nad üsna peoaltid.“ Kuigi päevikusse seda kirja ei saanud, on mulle hästi meelde jäänud ühe neiu hüüatus:

„Miks te jätate meid maha? Mis te siis teete, kui ameeriklased teid pommitama tulevad?“ Ameeriklased meid seni pommitanud ei ole, aga mõni aasta hiljem juhtunud Paveliga õnnetus ja rahvusliku külanõukogu ideed soikunud.

Ekspeditsiooni kuluaruandesse pidi ka TIGi rahvas midagi kirjutama ning nii seostati meie rändamised Tuguri elektrijaama asemel teise suure projektiga, milleks oli NSVL ja Lõuna-Korea ühise puidutöötlemisettevõtte rajamine Primorjesse. Välispartner lubas kasutada parimat skandinaavia tehnoloogiat, ehitada tööliste hulga ilusaid ja heakorrastatud asulaid ning vastutasuks vajas ühissetevõtte 30 aastaks puidu garanteeritud hulka ja hinda. Meid haagiti selle kava ökoloogilise ekspertiisi tähtsa tegevuse külge. Ühtlasi saime lennata potentsiaalsete raialade kohal ja näha potentsiaalselt õitsele puhkevate külade praegust seisu.

Ekspertiisis, mille 17-leheküljeline käsitsi kirjutatud ja 3.07.90 dateeritud variant on Middendorffi-ekspeditsiooni järelejäänud paberite seas, leiab ridamisi isikuid, kelle tähtsad ametinimetused lõpevad „...СССР“. Seal on öeldud, et ühissetevõttele antava metsatooraine-baasi pindala on 439 300 ha. Unikaalse olukorrana tuuakse esile Bikini lisajõgede ülemjooksude vahel olevaid platoosid, kus metsad millegipärast massiliselt kuivavad. Nendesse kohtadesse, kus puit nagu massiliselt raisku minevat, saime ka meie ühe rekognostseerimislennu teha.

Jüri päevikust: „*Ilm on halb, veelahkmeahelik pilvedes ja „suletud“.* Svetlajast veidi edasi keerame loodesse ja jõuamegi Peja platoode kohale. Lendurid tiirutavad ja lendavad kohati lausa puude latvades. Ado filmib (salvestab, lindistab, võtab videosse).“ Ado ise on kirjutanud: „*Lennuk rappus nagu halval teel. Nüüd õigustas ta juba Pille antud põlglikku nime ropsikast.*“ „*Kuivanud metsa näeme suhteliselt vähe. Platoode ülapinnad on soostunud, servad on järsud, ka pole nad eriti suured – kui jätta 1 km sanitaartsooni, mis siis raiumise jaoks jääb?*“

Aasta hiljem lagunes NSVL, Venemaad tabas järjekordne *смыа* (segaduste ajajärk) ning ühissetevõtet ei tekkinudki. Nüüd, pea 30 aastat hiljem neis paigus virtuaalselt ringi lennates ma metsatööstusasulaid ei märka. Küll on aga mõnedelt platoodelt kadunud mets.



Metsased platood, mille kohal me kunagi lendasime, 2018. aastal.

V. P. Karakin, kes vahepeal koopereerus Maailma Looduse Fondiga, pidi palga järele käima Harbiinis, sest nii sobis ameeriklastest finantseerijatele paremini. Kalmer: „*Noored inimesed hajusid TIGist nelja tuule poole, nii et praeguseks on seal ainult kas väga vanad või väga noored.*“ 1992. aastast on Vladivostok välis-turistidele avatud ja paljud ümberkaudsed baasid ettevõtlike reisi-korraldajate poolt erastatud.

Kirjandus

Eamets, R. 2016. Kuznetski suusamatk. – Rmt: Espenberg, K. (koost.) Otsides Spunki. Tartu Ülikooli töötajate mälestusi reisimisest Nõukogude Liidu ajal, 170–179.

Eilart, J., Parmasto, E. ja Trass, H. (koost.) 1965. Merevaigurannikult Vulkaanidemaani. Eesti loodusteadlaste reisikirjeldusi. – Maailm ja mõnda. Tallinn: Eesti Raamat. 276 lk.

Kollist, A. 1975. Hardo Aasmäe, ekspeditsioonid ja rännakud. – Eesti Geograafia Seltsi Aastaraamat. 40 kd. Tallinn, 197–204.

Kurs, O. 2016. Tartu geograafiaüliõpilaste esimene menetlusekspedit-sioon Kesk-Aasiasse A.D. 1962. – Rmt: Espenberg, K. (koost.) Otsides Spunki. Tartu Ülikooli töötajate mälestusi reisimisest Nõukogude Liidu ajal, 144–168.

- Kuusemets, V.** 1994. Taas mööda Middendorffi-radu. – Eesti Geograafia Seltsi Aastaraamat. 26 kd. Tallinn, 110–111.
- Küttis, K.** 1972. Võõrsil tarkust kogumas. – Astmed IV, 50–55.
- Lintrop, A.** 1991. 1990. aasta Kaug-Ida ekspeditsiooni päevik. – <https://reisikirjad.gotravel.ee/1990-aasta-kaug-ida-ekspeditsiooni-paevik>.
- Masing, V.** 1975. Matk mandri põhjatippu. – Eesti Loodus, 353–358; 395–401.
- Masing, V.** 1999. Sammud samblas ja liivas. – Ilmamaa. 136 lk.
- Meri, L.** 1959. Kobrade ja karakurtide jälgedes. Kesk-Aasia matka-märkmeid. Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus. 157 lk.
- Meri, L.** 1961. Laevapoisid rohelisel ookeanil. Eesti Riiklik Kirjastus. 175 lk.
- Meri, L.** 1964. Tulemägede maale. Reispäevik 160. meridiaanilt. Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus. 264 lk.
- Meri, L.** 1977. Lähenevad rannad. Reisid 130. ja 160. meridiaani vahel. Tallinn: Eesti Raamat. 416 lk.
- Paal, J.** 1997. Kolm reisi Kaug-Itta. – Ilmamaa. 272 lk.
- Sepp, K.** 2018. Niko Berušašvili – Gruusia väljapaistev maadeuurija. – Eesti Geograafia Seltsi Aastaraamat. 43 kd. Tallinn, 213–226.
- Trass, H.** 2002. Üksi ja ühes. Mnemograafia. – Ilmamaa, lk. 153–193.
- Капица А. П., Симонов Ю. Г.** (отв.ред.) 1982. Проблемы регионального географического прогноза. Состояние, теория, методы. Москва: Наука. 264 с.
- Капица А. П., Симонов Ю. Г.** (отв.ред.) 1984. Прогнозно-географический анализ территории административного района. Москва: Наука. 256 с.
- Каплин П. А., Леонтьев О. К., Лукьянова С. А., Никифоров Л. Г.** 1991. Берега. Москва: Мысль. 480 с.
- Каракин В. П.** 1990. Инвентаризация экологических проблем Дальневосточного региона. – Вестник ДВО АН СССР, 1, 62–71.
- Халлико К. В.** 1991. Управление природопользованием в береговой зоне моря (зарубежный опыт). – Владивосток: ДВО АН СССР. 42 с.
- Шантарский архипелаг.** 1989. – Хабаровское книжное издательство. 224 с.

How we travelled in the Soviet Far East

Jüri Roosaare and Kalmer Halliko

Summary

In Soviet Union the majority of Siberian and Far East territory was considered as a border area. For scientists and students expeditions or another assignments of work were the main possibility to travel over there. This article describes two expeditions of Estonian Geographic Society organized together with the Pacific Geographical Institute of the Far-Eastern Branch of Soviet Academy of Sciences. Central idea for those activities was to celebrate the 175 anniversary of Alexander von Middendorff (1815–1894) who travelled in 1844 from Jakutia to the Sea of Okhotsk among other expeditions. In 1988 the preliminary expedition was organised. Starting from Nikolayevsk-na-Amure Leonid Dubeikovski, Kalmer Halliko, Jüri Jagomägi, Valdo Kuusemets, Andrus Meiner and Jüri Roosaare flew through Tugur–Ayan–Nelkan to Belkatchi at River Aldan. The main expedition was planned in the summer of 1990, but many changes took place before that and because of collapsing Soviet rule all activities had to be limited in Primorskiy Kray. Instead of following Middendorff's route 13 persons made fieldwork on people of Udege at the River Bikin and took part in an ecological expertise project on possible Soviet-Korea timber industry co-enterprise. A group of expedition members visited also Kunashir, the southernmost Island of Kuril.

GEOGRAAFIATUDENGID ÜLESKÜNTUD UUDISMAAL KASAHSANIS

Ott Kurs ja Heino Mardiste

Seoses Nõukogude Liidus uudismaade üleskündmise algusega 65 aastat tagasi on kohane heita pilk olukorrale enne seda ning meenutada, kuidas Tartu ülikooli üliõpilased (ja üksikud õppejõud) käisid uudismaasovhoosides vilja koristamas ja muid töid tegemas, eriti aastail 1956–1958, mil Kasahstanis tegutses hulk ülikooli noori geograafe.

16.–19. sajandil Venemaa vallutas või liitis kavalate lepingute alusel impeeriumiga kuivvööndi tasandikud ning neid lõunast piiravad mäestikudki. Algas nomaadluse väljajuurimine ning rändrahvaste maade põllumajanduslik ja tööstuslik koloniseerimine, mis õnnestus eriti niiskemal aladel Uurali mäestikust läänes, Põhja-Kaukaasia tasandikul, Musta mere põhjaranniku vööndis ning Lääne-Siberi lausmaa lõunapoolses servas, mis kõik omandasid venepärase ilme. Koloniseerimiseks kasutati peale venelaste ja ukrainlaste teisi paikse eluviisiga rahvaid, sh eestlasi.

Looduse ümberkujundamise stalinlik plaan

Lenini ja tema usina õpilase Jossif Stalini kehtestatud diktatuur oli sõjaliselt tugev, kuid majanduslikult ebatõhus. Riigi militariseerimiseks mõeldud rasketööstuse eelisarendamine ja eesrindlike talupidajate kui „kulakliku klassi” likvideerimine töid NSV Liidus 1920. ja 1930. aastail ning hiljemgi kaasa tõsiseid näljahädasid ja miljone inimeste surma Volgamaal, Ukrainas jm. Viletsusest ülesaami-

seks hakati pärast Teist maailmasõda põllupinda laiendama ida- ja lõunapoolseil kuivaladel ning samaaegselt koostama looduse muutmise projekte, mida nimetati looduse ümberkujundamise stalinlikuks plaaniks. 1950. aastate esimesel poolel tutvustati seda keskkoolis NSV Liidu majandusgeograafia kursuses (nt Baranski 1953: 71–77) ning õpiti omaette ainenäena kõrgkoolides geograafia erialal. 1952. a valmis ka Tartu ülikooli geograafia osakonnas õige mahukas diplomitöö teemal *Kommunismi suurehitused kui uus etapp ühiskonna ja geograafilise keskkonna vahelistes suhtes*. Siinsete ridade kirjutajad on selle plaani põhisuundi õppinud keskkoolis, kuid mitte enam ülikoolis.

Seni karjamaadena ja muul otstarbel kasutatud rohtlaid Kasahstanis ning Venemaa Põhja-Kaukaasia, Volgamaa, Uurali ja lõunapoolse Siberi piirkonnas hakati võtma põldude alla. Neis piirkonnas moodustati sovhoosid, mille jaoks vajati rohkesti tööjõudu, sest küüditatuid ja vange, nii nagu mõni aeg varem, polnud pärast nende vabastamist 1950. aastail enam võtta.

Kui NSV Liidu TA geograafia instituut korraldas 1952. aastal ekspeditsiooni kommunismi suurehituste piirkonda, olid ühe rühma koosseisus Kaspia madalikku uurimas ka geograafia osakonna kolmanda õppeaasta tudengid Aino Mihkelsoo (1930–1993), Jaan Sepp (1930–2015) ja Juhan Sõrmus (1928–2013). Nad olid Tartu ülikoolist esimesed, kes sooritasid menetluspraktika Nõukogude Liidu avarusil (Küttis 1972: 52). Praktikatoõ aruandes käsitles Mihkelsoo meteoroloogia, Sepp majandusgeograafia ja Sõrmus geomorfoloogia küsimusi.

Kasahstani koloniseerimine

Volga-Uurali piirkonna ja Lääne-Siberi viljaka mustmullavööndi koloniseerimisega alustati 18. sajandil samasugust tegevust ka piirnevas Kasahstanis. Omski lähedusse ulatuvat vööndit, mida rändrahvas oli iidseist aegadest alates kasutanud koduloomade suvekarmajana, hakati põldude alla võtma. See oli esimene löök kasahhide traditsioonilisele majanduselule, sest lõhuti põhja-lõunasuunaline rändkarjandus. Talvitumiskohad olid Araali mere ja Sõr-

darja ümbruses ning Tian Shani eelmäestikus. Talvel lahjaks jäänud karja, inimeste ja kaasasveetavate viltelamute ehk jurtageda siirduti põhja poole, rohurohkesse Toboli, Esili (Išimi) ja Baraba steppi või siis Saryarqa (Kasahhi kinkmaa) ja Tian Shani mägi-aladele, kus karjatati hobuseid ja lambaid kuni talve alguseni, et siis minna tagasi talvituspaikadesse. Talvituskohtade lähedal paiknesid ka lutserni- ja hirsipõllud. Kasahhidele andis kari nii põhitoidu (piim, liha) kui ka kehakatte (nahk, vill), samuti liiklusvahendid (hobused).

Kasahstani venestamise protsess hoogustus eriti Nõukogude ajal. 1920 moodustatud Kirgiisi ANSV, alates 1925 Kasahhi ANSV, jäi otseselt Venemaa halduspiiresse. Alguses oli pealinn Orenburg, mis aga varsti eraldati ANSV koosseisust ning liideti Venemaaga, siis Kõzõlorda (1925) ning lõpuks (1929) Alma-Ata, kasahhi keeles Almatõ (praegu Almaty). Rändava eluviisi katkemise tagajärjel suri 1930. aastail nälga üle 1,5 mln inimese ehk kolmandik kasahhidest. Ellujäämiseks põgenes Kasahstanist 1,1 mln inimest (Cameron 2016: 119–120). Kasahhide endi arvestuse järgi suri nälga 2,5–3 mln inimest ja kuuendik rahvast jättis maha oma ajaloolise kodumaa. Kasahhide osakaal rahvastikus langes 82%-lt 1897. a 38%-ni 1939. a (Абжанов 2012). Sellise rahvusliku katastroofi järel anti Kasahstanile küll 1936. aastal liiduvabariigi õigused, kuid see ei tõstnud põlisrahva staatust oma esivanemate maal. Vastupidi, Kasahstani rajati ulatuslik GULAGi sunnitöölaagrite võrk, sinna küüditati sakslasi ning muid rahvaid Krimmist, Volgamaalt ja Põhja-Kaukaasiast.

1954. aastal käivitatud uudismaa (vn целина) ülesharimise kampania puudutas suuresti just Kasahstani. Selle põhjapoolse vööndi suurim linn Aqmola, venepäraselt Akmolinsk (Акмолинск) nimetati 1961. aastal koguni Tselinogradiks (Целиноград) ehk uudismaalinnaks. Teised uudismaa piirkonna linnad Kõkšetau (Kõkshetau), Qostanai, Petropavl, Semei, Öskemen (Öskemen), Aktõbe (Aqtõbe) ja Oral säilitasid küll endised nimed, kuid kujul Kõkšetau, Kustanai, Semipalatinsk, Ust-Kamenogorsk, Aktjubinsk ja Uralsk.

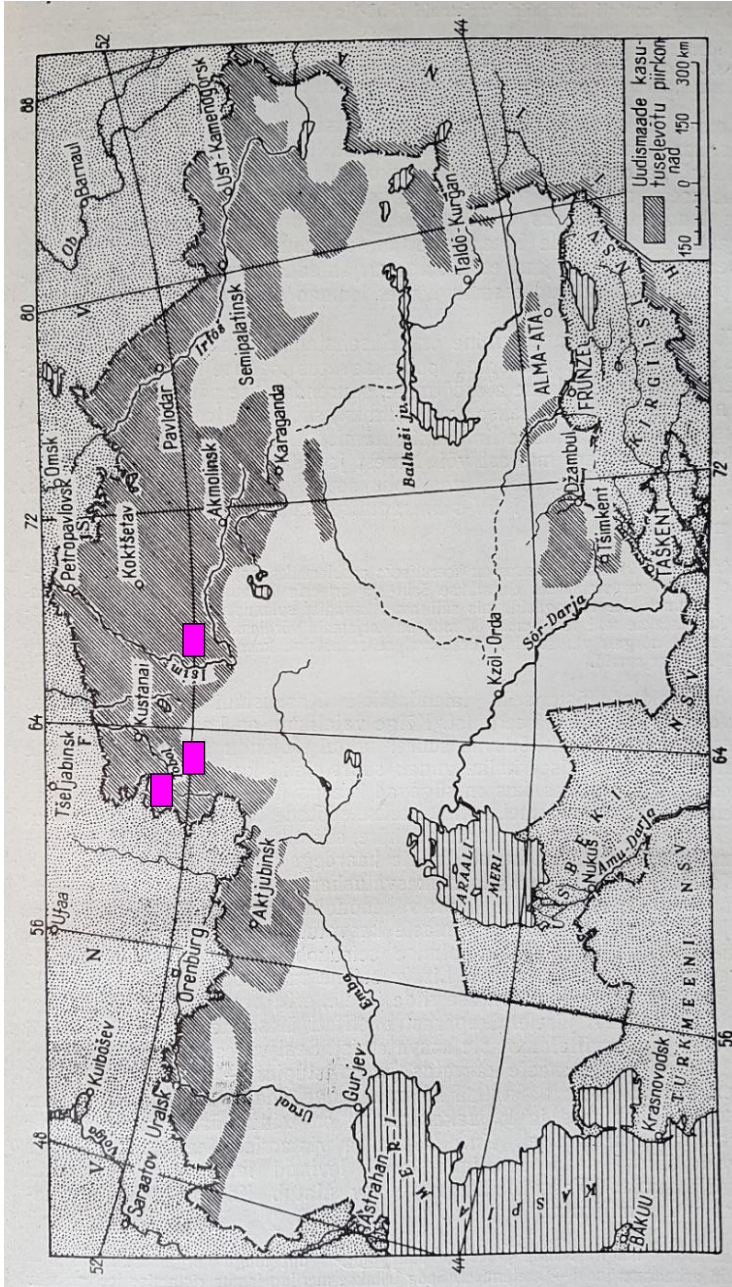
Kui üks siinkirjutajaist augustis 1962 jõudis esimest korda Kasahstani, hakkas rongis temaga rääkima üks venelane, kes kirus kõvasti kasahhe, nimetades neid koerteks (собаки). Selline jutt oli eemaletõukav. Tutvumaks kasahhi keelega, ostis kirjanija 22. au-

gustil 1962 pealinna Almatõsse jõudes kohe eelmisel (1961.) aastal ilmunud kasahhi-vene vestmiku ning hakkas tutvuma venetähestikulise kasahhi keelega. Tollal oli Kasahstani kui Nõukogude impeeriumi asumaa olukord tunduvalt kehvem kui teistel sealse piirkonna liiduvabariikidel, sest põliselanikud moodustasid alla 30% kogurahvastikust, põhjapoolses osas aga vaid tühise rahvusvähemuse. Peale venelaste elas Kasahstanis rohkesti sinna küüditatud sakslasi ning teiste rahvaste esindajaid.

Eesti koolides õpiti Kasahstani tundma venepäraste kohanimedega abil. Kui hakati välja andma Eesti nõukogude entsüklopeediat, kasutati selles Kasahstani linnade ja piirkondade iseloomustamisel samuti venepäraseid kohanimesid. Et siinkirjutajail ja mitmel teiselgi entsüklopeediaartiklite autoril olid kasahhi nimed teada, püüdsime neid eesti keeles juurutada. Entsüklopeedia esimeses väljaandes (1968–1978) õnnestuski venepärase nime järel kirjutada ka rahvuskeelsele hääldusele vastav nimi ladinatähestikulises kirjapildis. Teises väljaandes aga selline moodus enam ei toiminud, sest oli saabunud uus venestamise laine.

Uudismaa ülesharimine Kasahstanis – kasu ja kahju

Uudismaa-kampania (1954–1965), nii nagu paljud muudki hurraa-aktioonid Nõukogude Liidus enne ja pärast seda, algas kohe pärast otsuse vastuvõtmist ilma igasuguse ettevalmistuseta taristu (teede, viljahoidlate, tehnika remondibaaside) ja asjatundliku kaadri peaaegu täieliku puudumise tingimustes. Aastail 1954–1960 künti üles NLs 41,8 mln ha, sealhulgas Kasahstanis 25,5 mln ha uudis- ja jäätmaid (joonis 1). Esimesed aastad olid paljulubavad. Puhanud maalt koguti 1956.a rekordiline saak. Kui 1954.a oli terve riigi teraviljasaak 85,5 mln tonni, siis 1960.a juba 125 mln, sh uudismaalt 58,7 mln tonni. Külvipinna järsk suurendamine tõstis märgatavalt Kasahstani teraviljatoodangut. Tänapäeval on ta üks maailma suuremaid nisutootjaid – aastail 1987–2018 kõikus kogusaak 4,7 mln (1998) ja 22,7 mln tonni (2011) vahel, olles viimastel aastatel keskmiselt u 15 mln tonni. Umbes pool sellest on läinud ekspordiks.



Joonis 1. Uudismaapiirkonnad Kasahstanis (NSV Liidu ... II. 1961: 241) ja geograafiadengite tööpiirkonnad 1956–1958.

Saakide suur kõikumine on tingitud ilmastiku muutlikkusest, mis on palju suurem kui Euroopa-osa stepialal. Kuivstepi arutu üleskündmine rikkus aga põlluväljasid – muldade tuuleerosioon muutus tõsiseks probleemiks. 1960. aastaks langes seetõttu Põhja-Kasahstanis põllumajanduslikust kasutusest välja üle 9 mln ha. Juba varemgi madal saagikus langes veelgi – 1961.–1965.a saadi vaid 6,1 tsentnerit teri hektarilt. Ikalduse aastail ei saadud kätte isegi külvatud seemet. Heina- ja karjamaade pindala järsk vähenemine põhjustas pikaajalise kriisi kasahhide traditsioonilises majandusharus – karjakasvatases. Liha- ja piimatoodangu langust ja rahvastiku suurenemisest tingitud nõudluse kasvu püüti leevendada karjuste isiklike loomade konfiskeerimisega 1957.–1958. aastast alates. Kõik ettevõtetu ainult kinnistas põllumajanduse ekstensiivset arengut.

Uudismaade ülesharimise kampaania käigus oli Kasahstani rahvaarv kasvanud umbes 6 mln uusasuka võrra. Uudismaa hõlvamise kõrval arendati ka intensiivselt tööstust, mis vajas samuti väljastpoolt toodud tööjõudu. 1959. aastaks oli kasahhide osakaal kogurahvastikust langenud 30%/ni. Uusasukate massiline juurdevool põhjustas valdava osa kasahhikeelsete koolide muutmise venekeelseteks. Liiduvabariigi pealinnas Almatõs oli siis ainult üks kasahhikeelne kool. Vähenes emakeelse kirjanduse väljaandmine ja üldse kasahhi keele igapäevaelus kasutamine.

Tartu ülikooli üliõpilaste uudismaatööde algusaastad

1954. aastal NSV Liidus käivitatud Kasahstani ja Lääne-Siberi uudismaade ülesharimise kampaanias kutsus NLKP keskkomitee osalema ka noorsugu. Juunis 1956 avaldas ÜLKNÜ keskkomitee omakorda üleskutse kommunistlikele noortele ja kogu noorsoole pealkirjaga „Abistagem uusasunikke saagi koristamisel”.

Uudismaale sõidu ettevalmistamiseks moodustati 1956. aastal Tartu ülikoolis kuueliikmeline staap, mille koosseisu kuulus ka geograafia osakonna 2. kursuse üliõpilane Haldi Teras. Ülikoolist sõitis 16. juuli õhtupoolikul Kasahstani Akmolinski 120liikmeline rühm. Uudismaalaste nimekirjast võib leida geograafiatudengeid nagu Vello Kaavere (1936–1994), Elle Kask [nüüd Lees] (1936), Elve Kiljako

[Ojaver] (1935), Kalev Päid (1936–2001), Mart Vabar (1934–2011) jt (Kuuli 1958: 22). 1957. aastal moodustati ülikoolis uudismaale sõiduks 11liikmeline staap, kuhu kuulus ka geograafia kateedri noor õppejõud Virma Murel (1928, lõpetanud ülikooli 1956). Alguses oli nimekirjas 500 inimest, kuid enne väljasõitu 19. juulil jäi sinna vaid 440 (Kuuli 1958: 25). Tööpaigaks sai Kasahstani Kustanaj oblast. Geograafiatudengid töötasid Abai sovhoosi 4. osakonnas Šarakölis [Šarakól 'vaagenjärv'] ja Kindöksais [Kindiksai 'nabaorg']. Rühma vanem oli esimesel kuul Murel, teisel kuul ülikooli menetluspraktika juhendaja Eha-Mai Jõgi.

Geograafia eriala üliõpilasist olid 1957. aastal uudismaal teist korda Vello Kaavere ja Mihhail Škaperin. [Sõjaveteran Škaperin visati aga peagi pideva purjutamise pärast ülikoolist välja.] Rohkesti oli ürituses esmakordselt osalenuid, nende hulgas Elle Linkrus (1935), Heino Mardiste (1936), Tõnis Värnik (1937) jt. Kokku käis aastail 1956 ja 1957 uudismaal 49 geograafiatudengit ehk 40,5% geograafia osakonna üliõpilastest (Kuuli 1958: 61), jäädes selle näitaga vene filoloogia osakonna järel ülikoolis teisele kohale. Rinnamärgiga „Uudismaade ülesharimise eest” autasustati 11 Tartu ülikooli inimest, sealhulgas geograafia osakonna üliõpilasi Mihhail Škaperinit (3. kursus) ja Haldi Terast [hiljem Masing] (1938–2014).

Geograafiatudengeile pakkus uudismaal käimine erialast huvi, sest kohustuslike õppeainete hulka kuulusid suured NSV Liidu loodusgeograafia ja majandusgeograafia kursused. Kumbagi neist õpetati ühe akadeemilise aasta jooksul. Lisaks korraldati NSV Liidu kauge- maile aladele õppereise, mida nimetati uhkelt menetlusekursioonideks. Kui tõsine väliuurimise praktika ja uurimistöö viidi läbi kodus Eestis, siis avastamisrõõmu ja romantikat pakkusid ikkagi pikemad reisid NSV Liidus, sest väljaspoole impeeriumi piire tava- inimene ja tudeng ei pääsenud.

1957. aasta uudismaal

Tartust sõideti välja 19. juulil. Tapal lisandusid Tallinna poolt tulijad ning Narvas haagiti nende vahele vagun sealsete tööliskoortega. Eesti ešloni 32 kaubavagunisse oli mahutatud umbes 2000 noort,

suurem osa eestlased. Ühte vagunisse pakiti 50–60 inimest. *Magasime kolmes kihis hõõveldamata laudadest kokku klopsitud naridel, kokku pressitud nagu kilud karpri* (Aader 2009: 26).

Kokkupõrge Narva töölisnoortega

Uudismaale sõidu aegsete erakordselt kuumade ilmade tõttu olid vagunite laiad ukсед kogu aeg pärani. Kivisõega koetavate vedurite suitsust ja sõidu ajal raudteelt üleskeerutatud tolmust muutusid päevitusriietes olevad higised tudengid kiiresti üle kere õige mustaks. Harvade peatuste ajal kasutati iga võimalust enda kastmiseks – keerati lahti vedurite veevõtukraanid või tormati jaama juures olevasse basseini või pusrkkaevu alla. Suurt hulka napolis riietuses inimesi ringi tormamas nähes löid jaama juures pirukaid või päevalilleseemneid müüvad vene mutikesed risti ette.

Paljalt olek oli eriti vastukarva Narva töölisnoortele. Nende tegevust ja selle vastureaktsioone kirjeldab geograafiatudeng Friedebert Krönström (1937) järgmiselt: *Ühes peatuses enne Kirovit otsustati jälle jalgu sirutada. Järsku tundsin tagantpoolt pehmet puudutust õlale. Ringi pöörates nägin 5–6 narvakat, kes mind olid jäiga traatvarda otsa kinnitatud tavotise /paks määrdeõli/ lapiga seljale „patsutanud“ ja asusid nüüd ümber piirama. Oma tee jätkamiseks andsin ühele neist lõuaahaagi, kes kukkus pikali. Rohkem nad mind ei tülitanud. [Priit – nii me teda kutsume – on peaaegu kahe meetri pikkune.] Enda määrimist mainides kuulsin ka mitmete teiste kaaslaste tavotiga määrimisest. Järgmisel päeval oli purjus narvalased ühe vene rahvusest kaugõppe matemaatika 4. kursuse neiu üleni ära määrinud ning teda oli ka pekstud. Narvakate ennast õigustav süüdistus seisnes selles, et see on alastikultuuri propageerimise eest. Nüüd sai mõõt täis. Järgmises peatuskohas kogunes tohutu hulk protesteerijaid narvalaste tegude vastu EPA poiste poolt kriidiga kirjutatud loosungi alla tekstiga: MAHA NARVAKAD! (Muuseas: loosungi teisel küljel oli algne tekst: „Koristame saagid kadudeta!“).*

Juhtus nii, et mina kui üks paljudest solvatutest pidasin avakõne nõudmaks narvakate vaguni ešeloni lõppu haakimist. – Ovatsioonid! Oli veelgi sõnavõtjaid. Nende hulgas manitsevalt TRÜ komso-

*molisekretär Olaf Kuuli. Ešeloni ülem Z. Davõdova ähvardas Kreenholmi Manufaktuuri rajamise 100. aastapäeva puhul Lenini ordeniga autasustatu (ordenonostsõ!) riivamise eest isiklikult koheselt N. Hruštšovile teatada. Veel teravam süüdistus seisnes selles, et meie „roheline tee“ /ešeloni sõidugraafik/ on katkenud. Sealhulgas pidi rahutuse ajakulu sassi löönud olema ka Moskvasse ülemaailm-
sele noorsoo ja üliõpilaste festivalile Hiinast ja mujalt tulevate reisiringide sõiduplaanid.*

Järgmisel päeval Orša peatuses väljusin vagunist. Ju oli mulle juba märk peale pandud. Rongi liikuma hakates haarati mind tagantpoolt kätest ja üritati kuhugi tirida. Neist vaevalt lahti raputanud, nägin, kuidas poisteparv justkui lendas meie suunas. Peale seda, kui mind poiste poolt vagunisse oli „visatud“, nägin kõrvalolevate raudteerööpmete vahel kaht selilioletavat militsionääri sitasitikate (porbulaste) kombel jalgu liigutamas. Südamest olen neile uudismaakaaslastele tänini tänulik oma edasise saatuse kujunemisel. Uus hommik. Ešelon Molotovis (tagasiteel taastatud nimega Perm). Perroon sõna otseses mõttes kubises õlgkaabudega mehikestest. Teadagi, kes nad olid. Mulle anti head nõu vagunist mitte väljuda. Hiljem oli kuulda, et nad olid mitmeid tudengeid vestlusse tõmmanud selgitamiseks nende meelestatust.

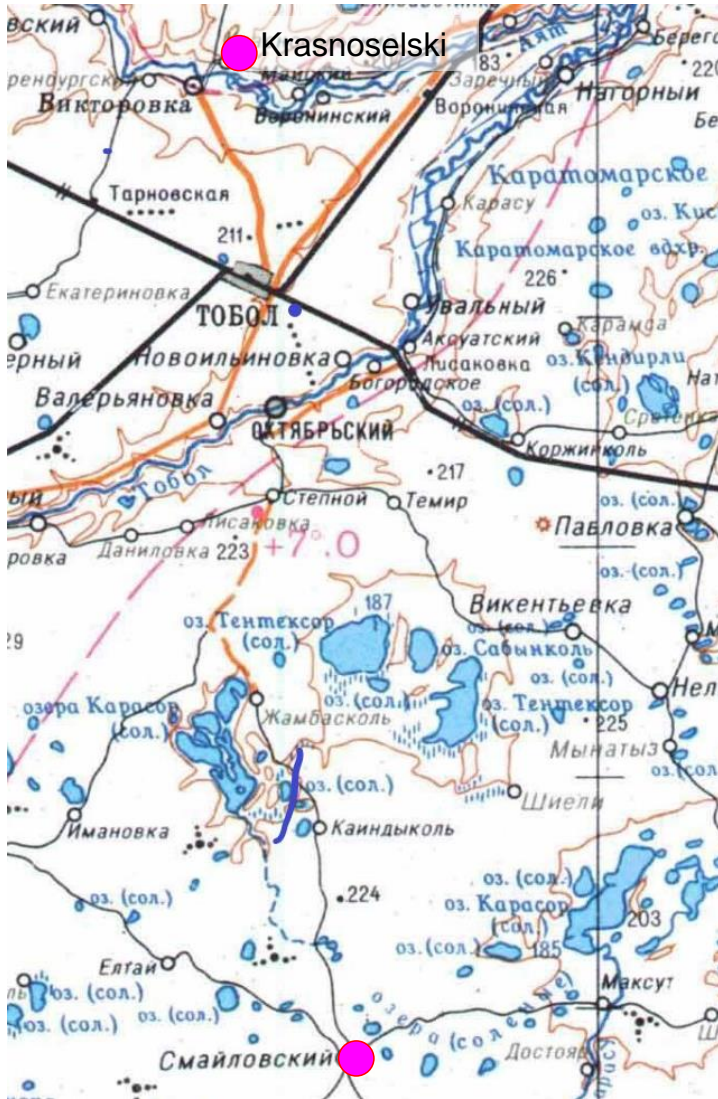
„Kombaineriks“ olemise aegu austas mind oma külaskäiguga Moskva festivalilt kohale lennanud EKP propaganda- ja agitatsiooniosakonna juhataja sm Inti. Enne õhtusööki kümblesin lähedal oleva tiigis. Ähkides jooksnud komsomoliaktivist Palusoo teatas mulle, et mind otsib sm Inti, kes soovib minuga vestelda. Kohale jõudis ka sm Inti ise. Päris teel olnud nn rahutuste põhjuse kohta. Vastasin ühemõtteliselt, kuidas purjus Narva töölised terroriseerisid süstemaatiliselt üliõpilasi. Töö kohta küsimise peale vastasin, et olen kombaini peal. Oletasin, et tema ülesandeks oli minu vahistamise korraldamine. Jõudnud söögikohta, küsisin: „Kas olen nüüd vaba?“ Sm Inti vastas rahustavalt: „Jah-jah. Töötage edasi“.

Tartusse tagasi jõudnud, võttis meid tunnustava pöördumisega vastu prodekaan Leo Tiik. Tuleb vist öelda, et õnneks, meie nn mässu lükkas tahaplaanile armeenia üliõpilastest mehhanisaatorite ja Narva tööliste vahel toimunud terav füüsiline kokkupõrge. Sain aru,

et mul pole enam kohta TRÜ-s. Kõrghariduse saavutasin Tallinna pedagoogilise instituudi kaugõppes. Mingil moel ei taha oma isikut üle tähtsustada, aga teel uudismaale narvalaste vastu lahvatanud intsident löi mulle otsaette nõukogudevastase elemendi pitsati. Kutsetele vaatamata olid reisirid piiri taha välistatud.

Töö sovhoosis

Kui 1956.a sõitis Kasahstani peaaegu terve geograafia 2. kursus, siis järgmisel aastal moodustas geograafide enamiku 1. kursus, kellelega liitus ka kolm järgmise kursuse tudengit: Lembit Aader (1936–2015), Friedebert Krönström ja Heino Mardiste, kes kõik ka olnud käesolevas kirjutises meenutavad. Seekord saadeti suur osa Tartu üliõpilasi alles poole aasta eest Kostanaj oblastis endistest virelevatest kolhoosidest moodustatud Abai-nimelisse hiigelsovhoosi, mille külvipind oli ligi 40°000 hektarit, s.o kahe Muhu saare suurune – karja- ja heinamaad 12 000 loomale (joonis 2). Sinnajõudmise ajaks ei olnud vili veel lõikusküps. Ka ilmad olid sajused. Seetõttu kasutati tudengeid kui odavat tööjõudu igasuguste muude tööde tegemisel, kõige rohkem ehitajatena, samuti heinaveol. Tihti ei olnud midagi teha. Niisama vedelemise eest maksti miinimumpalka. Üldiselt oli suur segadus töö korraldamisel, raskusi tehnika remontimisel, inimeste elu-olu seadmisel. Väga palju oli käsitsitööd. Friedebert ja Heino läksid teistest eraldi EPA mehhaniseerimise eriala tudengitega Jeltai külla, et hakata tööle kombainereite abilistena. *Nüüd elame värskelt lubjatud seintega kitsetallis. See on tüüpiline kasahhi küla. Majad on 2–3 m kõrgused, ühtki puud ega põõsast ei kasva. Külas jooksevad vabalt ringi kitsed, haned, hobused, vasikad ja poisid. Ainult kasahhi neidusid ei näe. Neid hoitakse toas kinni. Igal perel on 3–4 lehma, paar hobust ja muud looma. Väljaspool nad tööl ei käi.* (H. Mardiste kiri 29.07.1957).



Joonis 2. Geograafide tegutsemisala Kostanaj [Qostanaı] oblastis. 1957.a tööpiirkond Abai sovhoosi keskus Smailovski (=Smailovka) asus Toboli raudteejaamast otse lõunas 60 kilomeetri kaugusel. 1958.a tööpiirkond Krasnoselski paikneb kaardi loodenurga lähedal. Väljavõte 1 : 1000 000 topograafilisest kaardist (leht N-41, 1965.a trükk).

Töö geoloogide juures

Meie lähedal töötavate geoloogidega suheldes tuli jutuks, et nende keskuses oleks umbes kuuks ajaks vaja nelja meest. Lubasin need otsida ja mõne päeva pärast sõitiski külla kolmetelje veoga Stud-ebaker /Sõja ajal ameeriklastelt lend-lease'iga saadud veoautod, mis võimaldasid geoloogidel teedeta stepis ringi sõita/. Ronisin ruttu autokasti ja algas sõit geoloogide baasi kasahhikeelse nimega Temir (raud). Paari päeva pärast tuli veel kolm poissi. Teistele me oma minekust midagi ei rääkinud. Oli arvatud, et oleme loata Eestisse ära sõitnud.

1950ndatel toimusid Kostanaj oblastis hiljuti avastatud rikkalike rauamaagi leiukohtade Sarbaj, Lissakovski jt laiaulatuslikud uurin-gud. Meie tööks sai kivimite analüüside järel segamini jäetud tu-handete puursüdamike kastide (igas neli meetri pikkust ja umbes 5 cm läbimõõduga puursüdamikku) puuraukude ja sügavuste järgi rittaseadmine ning hoidlasse varju alla viimine. Suurele laam-vankrile laotud koormat vedas priske härg. See ei olnud uudismaal tollal midagi iseäralikku – võimas Ameerika auto kõrvuti härjaga, sest vahepealseid masinaid ei olnud. Härgi kasutasid ka mõned meie tudengid sovhoosis. Maapoisina hobustega töötanuna tundus sealne veoloom hobusest tugevam, ainult äärmiselt aeglane ja tuim. Veidi enne uudismaa-aktsiooni lõppu ilmusime jälle teiste juurde tagasi, igaihel geoloogide baasi haigla tõend kuuajalisest ravil viibimisest! Süüdistused jalgalaskmises olid tõsised, aga meil olid templiga paberid! Eriti oluline oli viimane Priidule, keda peeti üheks raudteel olnud korrarikkumiste peasüüdlaseks. (H. Mardiste.)

Geoloogide juures said hea tööotsa veel mõned tudengid, sealhulgas geograaf Lembit Aader: Kuna õiget tööd ei olnud, jäi ka teenistus äärmiselt napiks: kuus maksti vaid 200–300 üliodavat rubla. Meil Meil Madise [Madis Kaasik, 1937] ja petserlase Mišaga [Mihhail Škaperin] vedas – küla lähedal stepis otsis suur geoloogide rühm rauamaaki ja nad vajasisid puurimisagregaatide valvesse appi kolme tudengit. Reageerisime pakkumisel kõige kiiremini ja saime selle tööotsa omale. Vahetus kestis ööpäeva ja selle jooksul pidime puuri 200–300 meetri sügavuselt välja tõstma, proovid sügavuse järgi kastidesse laduma ja puuri uuesti maa sisse laskma. Seejärel olime

kaks ööpäeva vabad ning töötasime selle aja sovhoosis. Kui seal saime 200 rubla kuus, siis geoloogid maksid meile 1000 rubla, seega saime kokku 1200 rubla kuus, millele lisandus Tartus veel stipp. Arvan, et olime sel suvel ühed paremini teeninud tartlased Kustanais (Aader 2009: 30).

Uudismaalt Kesk-Aasiasse

1950. aastail oli geograafia 3. ja 4. kursuse tudengitel suvise kohustusliku menetluspraktika (kokku 4 kuud) järel võimalik osa võtta õppeekskursioonist, mida üksvahe ametlikult nimetati tsonaalseks kaugpraktikaks, vastavalt Karjalasse-Koolale ja Kaukaasiasse. Teistest erinevalt otsustasid 1957.a kaugsõidu teha 8 viimasele kursusele jõudnud neidu.

Vaike Mürk [siis Saaga]: 1957. aasta suvel, 4. kursuse menetluspraktika järel oli ees ootamas Kaukaasia-ekskursioon. Meie kursuse tudeng Mall Põld [hiljem Kuusk] tuli mõttele, et mis oleks, kui võtaks ette pikema reisi – käiks läbi Kesk-Aasia liiduvabariigid ja seejärel Kaukaasia. Kasutame selleks uudismaal käigu. Viljakoristus-töödele Põhja-Kasahstanis saadeti aga 1. ja 2. kursuse, mitte aga 4. kursuse tudengeid. Meil oli kavatsus minna vabatahtlikult, et kuu aega uudismaal raha teenida ning seejärel tutvuda Kesk-Aasia ja Kaukaasia liiduvabariikidega. Ideega läks kaasa kaheksa meie kursuse tüdrukut.

Virma Murel: Sõidu korraldus sai alguse toonasest igal aastal praktilisena toimunud kaugekskursioonist Kaukaasiasse. Järelpärimisel selgus, et sõita võis Kesk-Aasiasse, aga raha sai ainult Kaukaasia sõidu jagu. Ülejäänu tulnuks ise maksta. Sõitu olin nõus juhendama. Uudismaast teati 1956.a käinute muljete põhjal. Ülikoolipoolse asja korraldasid suuresti tudengid ise, tegusana jäi meede Mall Põld. Igatahes vormistati sõiduosa kaugpraktikana, mistõttu sealsete ülikoolidega oli lihtsam suhelda. Näiliselt säilis suhe Kaukaasiaga – lõpukoht oli Bakuu. Samas asendus selle sõidu näol Kaukaasia reis uue marsruudiga. Algus sai tehtud – olime mõnes mõttes teerajajad.

Mall Kuusk [siis Põld]: *Kuigi geograafia osakond pakkus palju huvitavat oma praktikasõitude näol, haarasime kinni igast uuest võimalusest. Kui kuulsime uudismaale sõidust, olime kohe mine-mas. Komsomolikomitees aga selgus, et me ei saa luba, kuna läheme 5. kursusele. Selleks on vaja rektori eriluba. Kohe läksime seda saama. Sel momendil astus kabinetist välja rektor ja kaks soliidset Moskva härrat. Kuuldes meie murest, saime kohe loa härrade naeratuste saatel.*

Mürk: *Kasahstani saabudes meie 8 tüdrukut-geograafi ja 8 filoloogist noormeest said ulualuseks tühja kasahhide majakese, muld-onni. Onnis oli 2 ruumi – üks tüdrukutele, teine poistele, vahepeal kitsas esik. Ju selline ruumide kasutamine oli ka kohalikes peredes. Onn oli ehitatud savist, sideainena loomasõnnik. Põrand oli maapinnast madalam, mis hoidis ruume jahedamad. Väljast olid onnid madalad, lameda, mätastega kaetud katusega. Meie pikim noormees ulatus praktiliselt üle katuse vaatama (joonis 3). Magasime põrandal madratsitel, mingid voodiriided olid ka olemas. Süüa keetsime välipliidil, toiduained saime sovhoosilt – selleks oli aedvili, lambaliha, kuivained. Paar tüdrukut oli igapäev kokaks, ülejäänud viidi veoautoga tööle. Esimese tööna puhastasime põldudel rohust platse, kuhu puistati koristatud vili. Seda vilja kühveldasime (põhiliselt tüdrukud) hiljem transportlindile, mis vedas selle autokasti. Lahtiste veoautodega veeti vili elevaatoritesse. Ilm oli kuiv ja kuum, sellele vaatamata läks hulk vilja tohututes kuhjades kuumaks ja „põlema“. Mõnikord pidid tüdrukud ka kombainidel abiks olema. Noormehed olid rohkem transport- või siis ehitustöödel. Töö oli väsitav ja üksluine. Viimane töö enne ärasõitu oli meil elevaatoris, kus pidime laiali kühveldama kuumaksläinud vilja.*

Viljakoristustööd kestsid uudismaal kaks kuud. Meie aga lahkusime sealt kuu aja pärast, et alustada oma õppe-ekskursiooni. Töötasu me kätte ei saanud, kuigipalju avanssi maksti, ülejäänu lubati saata postiga Tartusse. See jäigi saamata, meie järelepärimisele vastati, et olime kogu oma töötasu „ära söönud“. Tobolis ühines meie grupiga noor õppejõud Virma Murel, kes oli määratud grupijuhiks. Meie õppereis kulges marsruudil: Tobol (nüüd Tobõl, Tobyl) – Alma-Ata (Almatõ, Almaty) – Frunze (Biškek) – Taškent (Toshkent) – Samarkand (Samarqand) – Ašhabad (Ašgabat) – Krasnovodsk

(Türkmenbaşy) – Bakuu – Thbilisi — Suhhumi – Moskva – Tartu. Moskvasse jõudsim e oktoobris ja tookord oli lumi juba maha sadanud, meie aga suveriietes.



Joonis 3. Geograafid ja filoloogid oma muldonni juures.

Ekskursioon kestis üle kuu. Suurem osa kursusest aga tegi Ann Marksoo juhendamisel tavapärase Kaukaasia-reisi mägimatkaga üle Kaukasuse peaaHELiku ning edasi läbi Suhhumi, Thbilisi ja Jerevani. Kesk-Aasiasse jõudsid geograafid Kaukaasia asemel uuesti 1962. aastal ja 1968. aastast alates igal suvel. Kaukaasia oli ju niigi kättesaadav.

Smailovka küla tõus ja langus

1906.–1912.a Stolõpini agraarreformi ajal suunati Venemaa Euroopa-osast Kasahstani u 500 000 talupoegade perekonda. Kolonistidele anti paremad maad ja kasahhid tõrjuti kõrvale. Nii tekkisid ka 1957.a meie tudengite töökohaks olnud Smailovka (kasahhi Smaiõl) ja Kindõksai küla. Smailovka asutajad olid Lõuna-Ukrai-

nast toodud sakslased. 1930. aastate algul aeti nad kolhoosi nimega Rote Fahne ('Punalipp'). Saksa külad eristusid ülejäänutest korras majapidamiste ja suurte viljapuuadade poolest. Sõja järel tuli külla teistest rahvustest inimesi, rahvaarv kasvas, kool muudeti venekeelseks ja kolhoos nimetati ümber. Asula tormiline areng algas uudismaa-aktsiooni käigus hiigelsovhoosi loomise järel. 1990. aastail aga lahkus enamik sakslasi *nach Vaterland*. Tegelikult olid sealsed sakslased suuresti venestunud või ukrainastunud, ainult perenimed olid saksa omad. Sovhoos lagunes ühistuteks ja küla hääbub pikka-mööda (Горбачевская 2009).

1958. aasta uudismaal

Juhendanud suvel 1958 üliõpilaste praktikat Abjas, sai tollane vanemõpetaja, hilisem dotsent Agu Kongo (1928–2015, lõpetanud ülikooli 1952) telefonogrammiga korralduse tulla kohe Tartusse, kus dekaan Anatoli Mitt tühistas tema senise lähetuse ja pärast seda ette nähtud puhkuse ning lülitas ta uudismaalaste hulka.

Agu Kongo jutustus

Rühma kuulus geograafia osakonna üliõpilaste kõrval ka keemia ja matemaatika haru tudengeid ning 2–3 arstiteaduskanna üliõpilast. Tartust sõideti Tapale, kus nende käsutusse anti naridega loomavagunid. Ešeloniga liideti ka Tallinnast saadetud reisivagun staabi ja inventariga. Teel anti neile mõnikord endistest sõjaväe toithustuspunktidest sooja sööki. Esimene korralik toithustamine oli Jekaterinburgis, tollases Sverdlovskis, kus sai ka ennast pesta. Sõit kestis üle nädala, sest tuli läbi lasta kõik korralised sõidu- ja kaubarongid. Kiiresti pääseti edasi vaid siis, kui juhtuti sõitma mõne tähtsa rongi sabas. Tavaliselt tuli aga jaamades kaua oodata (Kongo 1996: 128).

Lõppjaam oli Tobol, kust seltskond viidi autodel ja traktorihagistel sovhoosikeskusse. Seal peeti tervitusmiiting ja üliõpilased jaotati laiali. Järgmisel hommikul algas töö Krasnoselski sovhoosis, kus 1. brigaad hakkas elama „välivagunites hiiglasliku nisupõllu sees”. Sovhoosi keskuseni oli sealt 12 km. Agu Kongo rühmas oli alla 30

inimese, poisid ja tüdrukud pooleks. Neile anti traktor kahe haagisega. Ühele haagisele panid nad pumba, nõud veega ja oma asjad, teisele ronisid ise, nii nagu sinna parajasti mahtus. Brigaadi asukohas oli küll kaev, kuid selle vesi polnud joomiseks kõlbulik. Esialgu toodi joogivett sovhoosi keskusest. Et vili polnud veel valminud, pandi nad kaevu ja sööklat rajama. Samaanist laoti üles söökla seinad, tehti selle otsa laoruum ning kaevati isegi väike kelder. Katuseks tõmmati sarikatele present. Kongo ja tudengid mätsisid seinad saviga üle, panid ukсед ja aknad ette ja tundsid siis oma kätetööst suurt rõõmu.

Täpsust armastav Kongo kirjeldab ka ehitustegevust. *Ehitada samaanidest oli küllaltki lihtne. Nad olid suured nagu praegused väikeblokid. Panid natuke segu vahele, kivi sellele ja sein kerkis. Tegime päev otsa seinu, õhtul vaatame – kisub millegipärast natuke kummi, kas siis sissepoole või väljapoole. Sai siis kirvesilmaga või kiviga jälle loodi taotud. Kui oli juba palju väljapoole kummi, siis tagusime kirveteraga seda mudast massi maha ja nii sai sein päris sirge. Mõrdiks oli savi, mis ei tahene kuigi ruttu. Samaan ei sula ka vihmaga üles, sest tema kaitseks tehakse savist, lubjast ja linnu- või hobusesõnnikust omapärane vaap. Seinale kantuna annab vaap kihi, mis mõnel määral sarnaneb glasuuriga. Selline retsept on olnud kasutusel nähtavasti juba õige vanadest aegadest ja ajaproovile edukalt vastu pannud. Samaani soojapidavus on päris hea ja kui seinad ka seestpoolt vaabaga katta, siis olevat kohaliku kliima jaoks ka talveks sobiv.*

Maatöid hästi tundnud ja erialaselt mullastikku uurinud 30aastane õppejõud jätkab põllutööde kirjeldamist. *Külvatakse 7 cm sügavusele ja kobestatud pind on 2–3 päeva pärast kuiv. Kui nüüd tuleb sademeid ja vili tärkab, siis võrsub ta hästi ja nii on 30–35 tsentneri saak muretult käes. Kui aga vihma ei tule, või tuleb liiga hilja, siis võib saak olla päris väike. Meie läheduses olev odrapõld andis ainult 5 ts/ha. Aga 3 km põhja pool, kus olid juba kolhoos Kolos põllud, oli vihma tulnud ja saak oli korralik. Oli lausa imelik vaadata, kuidas suure veetava kombaini punkrisse pahises jäme, ilus ja puhas tera. Kolmveerand tunniga oli kombaini punker nisu täis.*



Joonis 4. Teravilja vahelaadimisplats, kus tüdrukud kühvedasid terad "zernopuldi" lindile", millelt need eemale uude vaalu paigutati. Töö käigus tuul viis "prahi" kõrvale, nii et tegemist oli loodusliku tuulamis-masinaga. Siit alates pildid T. Petersoo kogust.

Uudismaal olime kauem kui arvasime, sest koristusse tekkis ootamatu tõrge. 19. septembril, nii lõuna paiku, peale väikest vihma tuli rahet ja siis algas lumetuisk, tõeline purgaa. Tohtu tasandik, tuulel ei ole mingeid tõkkeid ees ja kui siis tuul korra hoo sisse saab, siis liiguvad õhumassid juba inertsiga. Õhtul läks asi juba kriitiliseks, sest meie välivagunid hakkasid tugeva tuule käes kõikumama. Üks vagun oli nii hõre, et tuul ja lumi vuhisesid vabalt selle seintest läbi. Selle jätsime kohe tühjaks. Kaks ülejäänud vagunit olid kindlamad. Ühte neist paigutasime tüdrukud, teise poisid, tõmbasime traktori käima ja pöörasime vaguni nurgaga vastu tuult. Varsti hakkas aga sedavõrd külm, et tuli kuidagi kombineerida vagunite kütmist. Kütust oli meil piisavalt. Pisut puuklotse ja kivisüüt toidu valmistamiseks ja rohkesti diislikütust ehk soljarkat [solaarõli] (Kongo 1996: 131).

Pärast suurt purgaad ei saanud viljakoristamisest enam asja, kuigi kuu lõpul proovisime veel korra põllule minna. Hakati otsima meie tagasiviimiseks raudtee-ešelon. Eestist välja saadetud ešelon oli aga sattunud hoopis Kaug-Ida tee peale ja ta leiti lõpuks kusagilt

Baikali tagant üles. Siis anti komsomoli keskkomiteest korraldus: võtta kõige ligemal olev ešelon ja saata sellega eestlased koju. Meie staabiülem oli hilisem kultuuriminister Johannes Lott. Ta oli väga agar asja ajama ja sai kusagilt kätte grusiinlaste ešeloni, millele anti ametlik käsk sõita Toboli jaama. Ei läinudki kaua aega, kui olime oma tööriistad tagastanud sovhoosile, korraldanud kogu arvelduse ja saanud kätte lõpuarve. Peeti veel pidulik miiting ja siis võisime asuda tagasiteele.

Rahaga oli mul lugu nii, et sellesama väikese summaga, millega olin Tartust suvel välja sõitnud, jõudsingi sügisel ka Tartusse tagasi. Rikkust oli juurde tulnud ühe puhvaika näol, mille ostsin Kustanaist, sest ilmad olid juba külmad ja mul oli riietusest nappus. Tagasi Tartus olime oktoobrikuu esimese dekaadi lõpul. Üliõpilastele anti veel mõned vabad päevad kodus käimiseks ja oma asjade korraldamiseks ja siis läks tavaline sügissemestri õppetöö lahti.

Kongo sai uudismaal käimise eest medali, mida ta oma iga viie aasta tagant esitatud aruannetes ei rõhutanud.

Tiit Petersoo meenutus

Tiit Petersoo (1937, lõpetanud 1962) jagab oma uudismaal käimise kogemusi järgmiselt. 1958. aasta alguses tekkis ka mul mõte minna uudismaale. Läksin ülikooli komsomolikomiteesse, kus aga sekretär suhtus minusse üleolevalt, sest ma ei kuulunud komsomoli ja olin koolis käinud linnas. Mainisin küll, et olen üles kasvanud maal ja tunnen maatöid, kuid mind jutule ei võetud. Kevadsuvel 1958 toimus kompleksekskursioon Viktor Masingu [1925–2001] ja Endel Hangu [1930–1978] juhendamisel. Käisime Kaiu rabas, kust sõitsime edasi Kirde-Eestisse. Jõhvis öeldi, et uudismaale minejad võivad lahkuda. Et igatsesin Kosele metsavennast [oli selles olukorras veel aasta] isa juurde, ütlesin, et olen uudismaale sõitja. Samas saatsingi Jõhvi sidekontorist Tartu ülikooli avalduse, et soovin minna tööle uudismaale. Pärast seda sõitsin rahulikult Kosele suve veetma. Nädalavahetusel tuli Tallinnast ema ja ütles, et mulle tulnud kirjas seisis, millal koguneda uudismaasõiduks Tartusse ja mida kaasa võtta. Nii oligi mul aeg minna.

Tartu kaubajaamas toppisime kotid põhku täis. Tüdrukutele olid ette nähtud reisivagunid, poistele aga naridega loomavagunid. Kes olid uksest tagapool, nendele tuli sisse veduri suits ja tegi hommikuks nina alla vuntsid. Ilmad olid soojad. Peatustes võtsime "vodokatška" [veepumba] all dušši. Uurali suurtes linnades anti lõunat sõjaväeosades. Mõni tüdruk krimpsutas nina, aga ma ise ei ütle söögi kohta küll midagi paha. Sihtkoht oli Kasahhi NSV loodenurgas asuv Кустанайская область, Тарановский район, Красносельский совхоз. Viimane suurem teedesõlm oli Kartalõ. Toboli raudteejaamast viidi meid autodega Krasnoselski sovhoosi keskusse, mis asub Toboli lisajõe Ajati ääres. Seal saime autodega "brigaadi", st steppi. Toodi ka vagunid elamiseks ja puust kemmerg, mis siis avati pidulikult. Seisime rivis, arstitudeng Ilmar Vahulal [1939–1999] suur punalipp ja bioloogiatudeng Kalju Torol [1936] väiksem lipp käes (joonis 4).



Joonis 4. Noored uudismaalased omaalgatuslikult pidulikus rivis. Paremtalt esimene Ilmar Vahula, teine Kalju Toro; tagapoolse poisterivi alguses majandusgeograafia eriala tudeng, tulevane väliskommentaator Vello Ladva (1937).

Töötasin algul lafetiga. Lafett [täieliku nimetusega лафетная жатка e lafettlõikusmasin] oli umbes 5 m laiuse teraga niiduk, mida veab linttraktor. Lafetipoisi ülesandeks oli tõsta niiduk ümiseja [vn сурок] pesade või muude kuhilate puhul maast üles. Pidevalt läks kusagil midagi katki ja siis tuli minna traktoriga 10 km taha töökojast polti või mingit juppi tooma. Kombainid ei koristanud kasvavat vilja, vaid enne niideti vili lafetiga maha ja siis peksis kombain selle ära. Tüdinesin lafetist ja läksin kadunud Jaan Simiskeriga [1937–2002, bioloogiatudeng, hiljem dotsent ja prodekaan ülikoolis] keskusse. Saime öömaja sovhoosi klubi suures ruumis, kus leidis teisigi tudengeid. Keskuses tegime tööd kõvasti, olles koguni kahes vahetuses. Hommikuses vahetuses täitsime labidatega isekallutaja kasti. Õhtuses vahetuses laadisime põllult tulnud auto-delt vilja maha. Meist Jaaniga räägiti Eesti Raadios koguni kui tööeesrindlastest. Autojuht oli noor volgasakslane. Tookord võisid sakslased ennast Kasahstanis juba vabamalt tunda. Autojuht oli lugenud Eduard Vilde raamatut "Ходоку из Аниа" ["Kui Anija mehed Tallinnas käisid"]. Lume ja märja tõttu said kombainid hakata vilja peksma alles pärastlõunal.



Joonis 5. Vilja hoiuplatsi betoonimise ettevalmistamine ning osav pardikütt Jaan Simisker ja tema andekas õpilane Tiit Petersoo (paremal).

Tööks kahes vahetuses ei olnud söökla toit piisav. Meile tegid süüa meie oma kokad (juura tüdrukud) sovhoosi sööklas. Otsustasime Jaaniga, et haarame küla peal paterdavatest hanedest mõne kinni. Kuid siis hakkas kahju selle sovhoosnikust omanikust. Keskuse ja

brigaadi vahe oli umbes 5 km. Seal vahepeal stepis oli pikliku kujuga tiik, kus peeti sovhoosi parte. Et neist oleks võimalik mõni kinni nabida ja seljakotti toppida, tuli pardikari alguses ajada tiigi ühte nurka. Hakkasime neid siis jahtima pimedas neljakesi, lisaks Jaanile ja minule oli kaasas veel kaks füüsikatudengit. Kaks poissi võtsid siis püksid jalast ja läksid tiiki parte ajama, teised jäid kaldale. Et part häälitsema ei hakkaks, tuli kiiresti ja otsustavalt tegutseda ning kael kahekorra keerata. Jaan oli selles kõige osavam.

Jahiretkelt tagasi jõudes ajasime öösel kohe kokad üles ja hakkasime siis nelja või viit parti rookima. Kõigepealt pidime valmis jõudma enne hommikul kella kuut tulevaid kohalikke kokki. Lõunasitasime teistest eraldi söökla tagakambris. Tüdrukud pakkusid süüa ka õppejõud [Arved-Aleksander] Tammikule [1934–1994, lõpetas ülikooli füüsikuna 1957], kes siis meid kiitis: "Tublid poisid, kui lähete, siis tooge veel". Tahtsime maitsva pardiprae juurde ka veini, kuid järjekord poe juures oli väga pikk. Siis läks poodi õppejõud Tammik ja tõi veini ära. Sõime, jõime ja rääkisime jahimehejutte.



Joonis 5. Söömine toimus enamasti vabas õhus.

Sai tehtud ka üks väljasõit. Nimelt saadeti meid Jaaniga autojuhile Rudnõist palke tooma. Palgid laadisid peale püssimeeste ja koerte valve all töötavad vangid. Tagasiteel juhtus avarii. Meist sõitis mööda vastassuunast tulnud kallur, kast diagonaalis viltu peal. Autode küljed põrkasid kokku, vaid raske palgikoorem hoidis meid teel ja rataste peal. Pärast koorma kohendamist saime edasi sõita. Meie autojuht jõi end Rudnõis koos teiste juhtidega purju. Kabiini tuli ta autost tuge saades.

Kui lähenes ärasõiduaeg, öeldi, et tüdrukud lähevad koju, aga poisid töötavad edasi. Toimus streik, mis lahenes rahulikult. Tüdrukud lahkusidki ešeloniga kodu poole. Poisse hoiti veel mõni päev kohal ja pandi siis Karaganda–Moskva kiirrongile. Saime mugava sõidu ning võimaluse tutvuda mitme päeva jooksul Moskva.

Sellega lõppes meie üliõpilaste massiline saatmine põllutöödele Kasahstani. Järgmistel aastatel rakendati neid Eesti ehitustel, nii näiteks töötas 1959.a ainuüksi Balti soojuselektrijaama ehitamisel 160 Tartu ülikooli tudengit. Kuid 1964. aastal hakati neid uuesti saatma Kasahstani, ehitama elu- ja koolimaju ning majandushooneid.

1965. aastal töötas Koktšetavi oblasti (kaotati 1997) Štšutšinski (alates 2009 Burabai) rajoonis ülikooli füüsikaosakonna 3. kursuse lõpetanud Peeter Taggel, kes hakkas kurtma viletsa töökorralduse ja kehva toidu üle. Tema õde, ülikooli praktika üldjuhendajana töötanud Koidula Taggel (1931, lõpetanud geograafina 1955) otsustas koos ajaloo-osakonna õppejõu, hilisema professori Helmut Piirimäega (1930–2017) minna olukorda kontrollima (Taggel 1996). Saanud rektor Feodor Klementilt ametliku lähetuse, sõitsid nad augusti algul 1965 rongiga Moskvasse ning lendasid sealt Sverdlovski (Jekaterinburgi), kust jõudsid postilennukiga Koktšetavi. Liinibuss viis nad Štšutšinski, kus ehitajate staapi juhatas Indrek Toome (1943), hilisem juhtiv parteitegelane ja valitsusjuht. Minibussiga käisid nad Toktoguli järve ääres, kus ehitati veterinaartehnikumi hoonet. Veel olid nad Štšutšinskist 80 km eemal Džambuli [Jambyl] asulas, kus Peeter Taggel jt Tartu tudengid ehtasid lambalautu ja koolimaja. Erinevalt Toktoguli vaheldusrikkast ja rohelisest maastikust oli sealne ümbrus trööstitu: hiiglaslikul kõrbenud põllul kasvas vaevalt vaksapikkune

oder, joogivett tuli vedada kaugelt, sest kaev oli nakkuse tõttu suletud. Kuid selles asulas paiknes tugeva planktara taga volgasakslaste asula, kus tänu inimeste töökusele võis näha viljapuid ja marjapõõsaid ning peenrail mitmesugust köögivilja.

Kohaliku elu-oluga tutvumisel selgus, et kinnipidamiskohtadest vabastatud ja uudismaale saadetud kriminaalkurjategijad põletasid maju ja tapsid inimesi (Piirimäe 1996). Et Štšutšinskist lõuna pool asuvas Vedenovka venelaste külas töötas rühm Tartu üliõpilasi, külastati sedagi. Veel käidi Štšutšinskist 20 km kagus asuvas Zlatopolje külas, kus töötasid ajaloo-osakonna tüdrukud. Ühel vabal päeval tutvus Taggel soolajärvederikka stepimaastikuga ning käis enne ärasõitu liinibussiga veel Borovoje (alates 2005 Burabai) mageveejärvede alal, kus aga mägironimisel vigastas jala, mida tuli Štšutšinskis kolm päeva ravida.

Tartus leidsid Taggel, õppeosakonna juhataja ja hilisem prorektor Valter Haamer (1929) ning rektor Klement, et edaspidi on üliõpilasi otstarbekam rakendada ehitustöödel Eestis. Nii lõpetati meie tudengite saatmine Kasahstani.

Kirjandus

Aader, L. 2009. Tudengina uudismaal. – Elukiri, 9, 26–31.

Абжанов, Х. М. 2012. Голод начала 30-х годов XX века в Казахстане. Преступление и Наказание. <https://e-history.kz/ru/contents/view/1551> (vaadatud 15.12.2018).

Baranski, N. 1953. NSV Liidu majandusgeograafia VIII klassile. Tallinn. Eesti Riiklik Kirjastus. 429 lk.

Cameron, S. 2016. The Kazakh Famine of 1930–33. Current research and new directions. – East/West: Journal of Ukrainian Studies, III (2), 117–132. <http://ewjus.com/index.php/ewjus/article/viewFile/220/88>.

Горбачевская А. 2009. Немецкому поселению Смайловке – 105 лет. – Отан неден басталады = С чего начинается Родина. Лисаковск, 15–18. <http://uchebana5.ru/cont/2224340-p5.html>.

Kongo, A. 1996. Üliõpilastega uudismaal. – Palamets, Hillar (kogunud ja vormistanud). Aafrika ja Aasia kogumik, milles Tartu Ülikooli õppejõud meenutavad oma töid ja tegemisi nimetatud kontinentidel XX sajandi 3. veerandil. Tartu, 126–133.

Kuuli, O. (toimetaja) 1958. Tartu Riikliku Ülikooli üliõpilased uudismaal 1956.–1957. aastal. Tartu., 62 lk.

Küttis, K. 1971. Võõrsil tarkust kogumas. – Astmed. IV. TÜ geograafia-üliõpilaste ja -vilistlaste käsikirjaline almanahh. Tartu.

NSV Liidu majandusgeograafia II. 1961. Tallinn. Eesti Riiklik Kirjastus. 360 lk.

Piirimäe, H. 1 and 19th 996. Uudismaast ja kasahhidest. – Palamets, Hillar (kogunud ja vormistanud). Aafrika ja Aasia kogumik, milles Tartu Ülikooli õppejõud meenutavad oma töid ja tegemisi nimetatud kontinentidel XX sajandi 3. veerandil. Tartu, 145–154.

Taggel, K. 1996. Kasahstan, Koktšetavi oblast, Šštutšinski rajoon. – Palamets, Hillar (kogunud ja vormistanud). Aafrika ja Aasia kogumik, milles Tartu Ülikooli õppejõud meenutavad oma töid ja tegemisi nimetatud kontinentidel XX sajandi 3. veerandil. Tartu, 156–165.

Students of the geographical department of the University of Tartu on the upturned virgin lands in Kazakhstan

Ott Kurs and Heino Mardiste

Summary

Between 16th and 19th centuries, Russia conquered all the dry plains of Eurasia, among them the areas of the Kazakhs. The Russian land policy led to the destruction of the nomadic economy practiced by the Kazakhs. In some districts of Kazakhstan, the newsettlers of Russian and Western origin outnumbered locals and turned into absolute majority of the population. Russian settlers changed the character of the life in the steppe. During the Soviet period, especially in 1930s–1950s, the Soviet government moved lot of people from the Western parts of country into Kazakhstan. By 1959, Kazakhs counted only for 30% of the total population. The massive influx of newsettlers resulted in Kazakh language schools being turned into Russian speaking ones. Release of books in Kazakh language and the use of Kazakh language in daily life decreased.

From 1954, people were encouraged to contribute to the 'Virgin Lands' project, which involved bringing large areas of grassland under cultivation. Six Kazakh oblasts were included to the 'Virgin Lands' projects. In 1954–1960, 41.8 million hectares of previously uncultivated land got cultivated in the Soviet Union, including 25.5 million ha in Kazakhstan.

While in 1954 the total grain harvest in Soviet Union was 85.5 million tons than in 1960 it was already 125 million tons (of which 58.7 from 'virgin lands'). The rapid increase of sowing area increased grain harvest in Kazakhstan significantly. Today Kazakhstan is one of the biggest producers of wheat. During the past 30 years, annual harvest has fluctuated between 4.7 million tons (in 1998) and 22.7 million tons (in 2011) with average harvest of around 15 million tons. Big fluctuation is caused by variability of weather conditions.

When starting to cultivate the 'virgin lands,' the natural conditions of dry steppe unsuitable for cultivation were not taken into consideration. Irrational plowing up of previously uncultivated dry steppe caused strong wind erosion of soils. Because of such problems, more than 9 million hectares of agricultural lands fell out of use in Northern Kazakhstan by 1960. Sharp shrinking of area of meadows and pastures led to crisis in cattle breeding, the traditional economy in Kazakhstan.

The lack of workforce during crop harvesting period was compensated by using youth and students from European parts of the Soviet Union. Thousands of young people from Estonia worked in Northern Kazakhstan in summers of 1956–1965. Among these were geography students from the University of Tartu who were in Northern Kazakhstan in 1956–1958. Use of such temporary labor was often irrational. There was lot of manual work, living conditions were primitive and there were problems with catering. Most of the youth were manually mixing grain in open air plots used for drying of grain. Some were involved with construction or transport.

IN MEMORIAM

KIRJANIK JA KULTUURIGEOGRAAF

Rein Pöder

07. VII 1943 – 23. X 2018



Lahkunud on geograaf, kes saanud tuntuks kirjanikuna. Rein oli pärit Võrumaa lõunaservast: endise Mõniste valla Tundu külast, kus kodutalu Uibumäe paikneb Vaidva jõe kõrgel põhjakaldal. 20. sajandi alguseks on kirjas Ala-Tundu talu, millest tänapäevaks on saanud Kirsimäe ja Uibumäe, ning Mäe-Tundu, mis on kaardil tühi koht hiljem pealejoonistatud hoonetega. Külanimi on pärit talult ja talunimi omakorda XVIII sajandil kirja pandud talupoja eesnimest – Peräkonnu talust elama asunud peremees Tundo poeg Hans. Tundult on samapalju maad Mõnistesse kui Läti piirini, mille tähistatud tulbad on naaberküla, Vastse-Roosa, lõunapiiriks. Inimeste jaoks, kes elasid mõlemal pool piiri, ei olnud see rajajoon, millest üle ei saadud.



Reinu kodud ja koolid. Sünnitalus Uibumäel kuni 1950. aasta kevadtalveni, Krabi lähedal Soolätte külas (Krabist ca 2 km Rõuge poole) Tikutaja (nüüd Ede-Tikuta) talus 1950–1954, Mõnistes ema juures 1954–1961; **koolid:** Krabi kool 1950–1954, Saru kool 1954–1957, Varstu keskkool 1957–1961.

Uibumäe oli papsikoht, mille omanikuks oli Reinu vanatädi Miili. Reinu isa Jaan oli pärit Rõuge kandist ja ema Elisa Mõnistest. Isa haiguse tõttu pidi ema Reinu kui vanema lapse ajutiselt ära andma Reinu lelle perekonda, kus lapsi ei olnud. See toimus 1950. aasta

kevadel veidi aega enne isa surma. Aasta varem, 1949. aasta märtsi alguses, sündis perre õde Eva, kes on seniajani Tundu külas Uibumäe talu pidaja. Nii sattus Rein Tikutajale ja esimesed neli kooliaastat möödusid tal Krabi koolis.

Vahepeal oli ema saanud tasuvale tööle kodulähedases Mõniste meiereis või- ja juustumeistrina, pere majanduslik olukord paranes ning 1954. aasta kevadest elas Rein taas ema juures majas, mis paikneb Mõniste-Hopa teeristil. Maja olid ehitanud Reinu vana-vanemad Mihkel ja Minna Kalle pärast sõda. Reinu koolitee jätkus Saru külakoolis ja seal 7. klassi lõpetamise järel veel neli aastat Varstu keskkoolis. Keskkooli lõpetas ta 1961. aastal ning pärast seda algas ülikooliaeg Tartus geograafiaosakonnas. Lapsepõlvest oli Rein saanud kaasa loodushuvi ja vaatlusoskuse. Tal oli lapsepõlves emotsionaalne südamlük side vanaema Minnaga, kes suri 1961. aasta suve lõpul, ajal kui ta oli sisse saanud ülikooli.



Rein koos õe Evaga järjekordsel kokkusaamisel 1980. aastate alguses.

Tartu ülikooli geograafia osakonnas oli 1950. aastate keskpaigas alustatud hüdroloogide ja meteoroloogide-klimatoloogide koolitamisest. Rein valis kitsamaks erialaks hüdroloogia, täpsemalt merehüdroloogia, mis võimaldas rännuhuvilisel tudengil olla õppe- ja menetluspraktikal Eestist kaugemal mõnes üleliidulises instituudis või osaleda mereekspeditsioonidel.

Rein tegi tudengipõlves kaasa kolm merereisi, esimene neist õppe-laevaga, teised kaks uurimislaevadel „Akadeemik Knipovitš“ ja „Fridtjof Nansen“, mis mõlemad olid heeringapüügilaevadest ümber ehitatud alused ega teinud au kuulsatele teadlastele. 1963. aastal, olles veel II kursuse üliõpilane, möödus Reinu esimene merepraktika laeval „Bataisk“, mille kodusadamaks oli Murmansk. Tol suvel oli üleliidulisel okeanograafia õppelaeval Tartust viis geograafiatudengit, nende hulgas hilisemad tuntud mereteadlased Rein Tamsalu ja Vaido Kraav. Õppepraktika piirkonnaks oli Barentsi ja Valge meri peatumisega Koola lõunarannikul Kandalakša sadamas, kust käidi lähedastes mägedes matkamas. Järgmised menetluspraktika ekspeditsioonid toimusid Reinul 1967. ja 1968. aastal Põhja-Atlandil ja poolkaares ümber Euroopa Murmanskist Vahemere kaudu Mustale merele (välissadamatesse sisse ei sõidetud).

Reinu ülikooliaeg langes Nõukogude Liidus toimunud poliitilise sula perioodile, millele oli iseloomulik vastuoluliste otsuste tegemine kõige kõrgemal poliitilisel tasemel. Riigi juht N. S. Hruštšov kuulutas 1950. aastate lõpus kogu maailmale, et hea tahte ilminguna vähendatakse sõjaväe isikkoosseisu 1,2 milj mehe võrra. Põhiliselt põhjustas „head tahet“ suurriigi demograafiline olukord – sõja-aastatel oli sündivus väike ja suremus suur ning sellest tulenevalt lihtsalt ei olnud selle põlvkonna soldateid vajalikul hulgal kusagilt võtta. Kuid 1962. aasta Kuuba kriisi järel algas taas sõjaväe suurendamine ning ülikoolist hakati teenistusse võtma noormehi mitmelt kursuselt. Sellest polnud pääsu ka Reinul.

Sõjaväes tuli tal olla novembrist 1963 kuni 1966.a sügiseni. Reinu sõjaväeteenistus möödus sidepolgus, mis paiknes Moskva lähedal Udelnajas, kust oli suurde pealinna tunnine sõit elektrirongiga. Udelnajas oli Rein kaks ja pool aastat ning seejärel pool aastat Varsavi eeslinnas Rembertowis. Sideväelase elu polnud armeeteenistuses eriti karm ja nii oli tal vaba aega, et käia Moskvas muuseumites, kunstinäitustel ja teatrietendustel, millelt saadud elamusi on ta kirjeldanud arvukais kirjades endistele kursusekaaslastele kui hingekosutavaid vahepalasisid igapäevase rutiinse kroonuuelu ajateljel.

Sundteenistuse tõttu Nõukogude armees sai Reinul ülikool lõpetatud alles 1969. aastal. Kuigi menetluspraktika ajal töötas Rein kolmel suvel ekspeditsioonilaeval Põhja-Atlandil, Barentsi ja

Mustal merel, jäi ta pärast ülikooli lõpetamist erialatööst kõrvale. Ise on ta iseloomustanud oma ülikooliõpinguid, et võttis geograafiast rohkem selle romantilise poole. Kultuurielu elavnemine ja mõningane poliitiline liberaliseerumine 1950. aastate teisest poolest kuni Reinu ülikooliaja lõpuni aitas kaasa vaimsete huvidega noorte eneseteostusele, mis alati ei saanud ega pidanudki olema seotud ülikoolis õpitud erialaga.

Pärast ülikooli lõpetamist töötas Rein paar aastat Jaan Eilarti kutsel Eesti Looduskaitse Seltsis, mille kontor Tallinnas Tatari tänaval kujunes Eilarti laia suhtlusringkonda arvestades looduse- ja kultuuriinimeste keskseks kohtumispaigaks. Juba tudengipõlves algasid Reinul Tartu üliõpilaste looduskaitseringi retked. Ikka koos Jaan Eilartiga, kelle ühtne inimese ja looduse seostatud käsitlus omandas Reinu tõekspidamistes tähtsa koha. Rännakuud looduses koos Eilartiga, mis viisid huvilisi Eestimaa eri paikadesse ja looduse meeleoludesse, pidas ta ülikooliloengutestki sisukamaks. Rein oli ka ise mitme looduskaitseringi matka juhiks koduse Rõuge kihelkonna mail ja mujalgi.

Kuid peagi pühendus Rein täielikult tööle kirjasõnaga, olles ametis ajakirjade ja kirjastuste toimetustes ning vabakutselise kirjanikuna. Reinu mitmes teoses on kajastatud ka kaugete maade uurimise, geograafia ajaloo ja üldse loodusteadustega seotud teemad ja isikud: Middendorf, Toll, Wegener, Scott, Maack, Teodor Lippmaa, samuti lapse- ja noorukiea mälestused kodukandist Võrumaalt, kus kirjanduslikud paigad ja tegelased on seotud Mõniste ja selle lähema ümbrusega.

Karl Ristikivi kõrval on Rein Pöder teine laialt tunnustatud geograafist kirjamees, keda on pärjatud mitme rahvusliku kirjandusauhinna ja preemiaga: 1984 Eduard Vilde nimeline kirjandusauhind romaani "Hilised astrid" eest, 1994 Bernard Kangro kirjanduspreemia, 1995 Virumaa kirjandusauhind teose "Imelik vang" eest, 2011 Tammsaare kirjanduspreemia. Tundeliselt mõtisklev ja romantiline stiil, põimitud isiklike mälestuste ja meenutustega, on iseloomulik Reinu paljudele teostele – nii reisikirjeldustele kui ka romaanidele.

Rein on kirjutanud ühes oma huvipakkuvamas romaanis „Hilised astrid“ (1984) raamatu tagakaanel: *Me kõik oleme võlglased oma lapsepõlve ees, ja ehkki too aeg ise ning üks laps on meis juba*

ammu, tegelikult mitmeid kordi vahetunud, jääme me võlgu mitte ainult oma lapsepõlve inimestele, vaid ka selle maastikele, sündmuste kordumatusele, lapsepõlve hingusele. Sealt, tollest naiivsest klaarist aina kummastuvast kaugusest nagu mõnelt tugevasti pleekinud fotolt peaksime otsima end ja seletust just niisuguseks saamisele.

Rein oskas oma rikkalikke teadmisi looduse uurimisest ja kultuuri-loost lugejatele hästi edasi anda. Maailma lahti mõtestades, selle avastamislugusid ja loodusmõtisklusi kirjutades oli Rein endistviisi ka kultuurigeograaf.

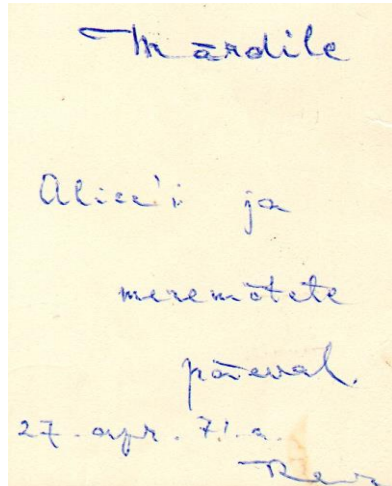
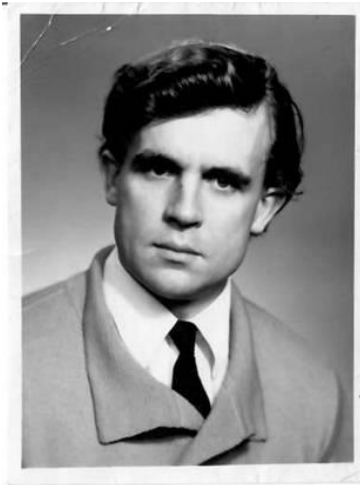
Arvo Järvet

Reinuga „Astmeid“ tehes

Kuidas me tuttavaks saime, seda enam ei mäleta, kuid küllap see juhtus 1968. aasta kevadel. Olin nimelt 1967. aasta detsembris, pärast kolmeaastast nõoki vene kroonust priiks pääsenud, seejärel ka kõikide II kursuse sügissemestri eksamitega jaanuaris õigeaegselt maha saanud ning jätkasin 1968. aasta kevadsemestril taas studiumi täieõigusliku II kursuse üliõpilasena.

Tollase Leningradi maantee ühiselamusse (Leningradi mnt. 89) ma kohe kohta ei saanud, sestap magasin juhuslikes tubades (s.h ühika magalaks kohandatud keldris), kus parasjagu vabu voodeid leidis. Kui mind järgmisel sügisel mölliti ametlikult kolmanda (bioloogide, geoloogide, geograafide) korruse ühte neljasesse kambrisse, siis sattusime Reinuga elama peaaegu naabertubadesse, vahel vaid väike puhkenurgake. Eks seda suhtlust sama korruse poiste vahel loomulikult sugenes ja jagus, aga pikemaid omavahelisi jutuajamisi tekkis meil temaga alles 1968/69. õppeaastal, kui tal juba viimane kursus käsil oli. Eeskätt Eesti kirjanduse ja kultuuriloo, looduse ning põlevatavatel looduskaitse teemadel. Oli ju Rein liitunud Jaan Eilarti asutatud ja juhendatud üliõpilaste looduskaitseringiga, kus eestvedaja avardas ja rikastas noorte silmaringi lisaks loodusele ka kultuurilooaga.

Juba sel ajal tundus, et Reinule olid eriti südamelähedased teemad polaarmaad ja nende uurijad ning kogu selleteemaline kirjandus sarjast „Maailm ja mõnda“, kuid ka omariiklusaegsetest raamatutarjadest „Mehed, maad ja mered“ ning „Maailma maad ja rahvad“, mille algatajad olid olnud August Tammekann ja Edgar Kant.



Selle foto kinkis Rein mulle, pühenduse põhjal otsustades, 1971. aasta kevadel. Selgituseks Reinu kirjutatule: just sel aastal oli Lewis Carrolli „Alice Imedemaal“, pärast 1940. aastat ehk 31 aastast vaheaega Eestis taas Jaan Krossi tõlkes avaldatud. See raamat meeldis meile väga ja mäletan, et rääkisime tollest palju. Nagu ka maadeavastajatest-meresõitjatest. Tegemist on tõepoolest klaari ja sihikindla vaatega, veel suhteliselt noore mehe päevapildiga (üles võetud võib-olla isegi varem kui foto taga kirjas). Just niisugusena Rein mulle noist aegadest meelde jäigi.

1969. aasta detsembri hakul möödus Tartu ülikooli maateaduse õppetooli rajamisest pool sajandit. Asjakohase ametliku juubeli-väljaande üllitamine ei tulnud neil aastail kõne allagi, sestap tekkis mul IV kursuse üliõpilasena mõte, panna ise kirja kateedri 50-aastane arengulugu ja avaldada see detsembri algul osakonna aastapäevaks käsikirjalise omaväljaandena.

Varjasin oma plaane nii õppejõudude kui ka enamike tudengite eest, sest tahtsin kirjatükiga osakonna õhtul kõiki üllatada. Peamiselt kartsin seda, et kui see kavatsus õppejõududele teatavaks saab, võidakse mu vaba ja objektiivne käsitus kas ära keelata või ametlikesse raamidesse surudes ettehooldde korras lihtsalt ära ruunata. Aega oli napilt, vaid kuu-poolteist, mille jooksul pidin paberile panema nii õppetooli kujunemisloo kui ka kõik õppejõud. Eestiaegse ajajärgu uurimiseks palusin oma juhendajalt Ann Marksoolt toetusallkirja mingil usutaval eesmärgil ülikooli raamatukogu erifondi (s.t eestiaegsete) materjalide kasutamise taotlusele ja nii see algas.

50-aastase geograafia osakonna 22 lk-sest arenguloost kujuneski käsikirjalise almanahhi põhitekst. Lisasin ka poole sajandi jooksul ametis olnud kõikide õppejõudude loetelu. Siiski tajusin, et jään ajahätta. Seetõttu kirjutasin viimases hädas juba stuudiumi lõpetanud ja Tallinnas töötavale Reinule, sest olin tunnetanud temas mõttekaaslast ja sõpra, keda võib usaldada ning palusin tal koostada aastail 1944–1969 geograafiaosakonna lõpetanute nimistu. Nii sai põhimaterjal kokku, kuid meile tundus ikka, et midagi oleks nagu puudu. Siis panigi Rein küllaltki nobedalt kirja mõttelise rännaku Vanemuise tänava õppehoone kolmanda korruse kodusesse loenguruumi (nr 327), meenutades valikuliselt nii oma õpingukaaslast kui ka sõjaeelseid ja -järgseid õppejõude, aga ka meie päeviks kahe poolega tahvli kohalt millegipärast maha võetud juhtlauset: „Võidelda ja otsida!“

Ja muidugi ei puudunud Reinu nukker-tundelisel teekonnal viited nabamaade uurimise säravaile ja talle väga hingelähedastele meestele nagu Sir Martin Frobisher, Robert Scott, Fridtjof Nansen, aga ka Strabonile ja tema „Geograafia“le. „Astmete“ esmiknumbri avaloos aimus juba Reinule hiljem nii iseloomulikuks saanud tundelist ja romantilist kirjutamisstiili, milles oli kindel osa kultuuri- ja ajaloolisel taustal. See laad süvenes aastatega ja muutus olemuslikuks ka tema raamatuis (nt. „Kahekesi maailmas“).

Kuna õppetooli ajaloolises ülevaates kirjutasin ma ka Edgar Kantist, siis saatis toonane õppejõud Endel Hang (küllap mitte omal algatusel) pärast almanahhi ilmumist Reinule hoolitsevalt manit-

seva kirja, milles ta palus niisuguse ajakirja avaldamisega pahan-
duste vältimiseks edaspidi enam mitte tegelda. Ju siis peeti Reinu
„Astmete“ ilmutamise algatajaks ja peasüüdlaseks. Küll aga pakkus
just Rein meie almanahhi nimeks „Astmed“ ning pani kogumiku
tiitellehe pöördele kirja moto:

„Astmed ajas

Meie teadvuses

Õppimisvaeva astmestik

Trepp tuletorni, kaevanduse sügavusse laskuv

Maailmaastmed“

Valisime temaga koos almanahhi kirjutisi siduma meie arvates
sobivamaid luulekatkeid sellistelt lüürikutelt nagu Paul-Eerik
Rummo, Henrik Visnapuu ja Kalju Lepik.

1970. aasta detsembris ilmavalgust näinud „Astmete“ teise numbril
eessõnas kinnitasid toimkonna ülejäänud liikmed Jaan Jõgi, Tiit
Kaivo ja Märt Karmo juba selgesti, et seltskonna eesotsas seisab
Rein Pöder. „Astmed“ II oli kavandatud „meie kaugemate ja lähe-
mate reisi- ning maailmanägemise kajastajaks“. Rein kirjutas
sellesse üllitisse loo „Meremaastikud“, mille ta pühendas „kaaslas-
tele „Bataiskilt““, teiste hulgas ka geograafidest kaastudengitele
Rein Tamsalule ja Vaido Kraavile. „Meremaastikud“ oli tagasi-
vaade oma esimestele okeanograafilistele õppereisidele, mis viisid
ta Barentsi ja Valgele merele, kuid ka ümber Euroopa läbi Vahe-
mere saarterohkuse Musta mere vetesse.

Reinu panus kõnealusesse almanahhinumbrisse oli märkimisväärne
– lisaks oma loole värbas ta autoreiks ka Vaido Kraavi ja Andres
Tarandi. Viimase kaastöö, talle omases muhedas stiilis kirja pandud
„Stenogramm Antarktise matustest“ oli omamoodi julgustükk (eriti
käsikirjalises omaväljaandes) – kirjutada ühe nõukogude polaar-
ekspeditsiooni liikme, 48-aastase Maksimõtši, surmast Antarktikas
ajastul, kus sellist asja nagu surm „ei olnud Nõukogude Liidu
uurimiserühmas ette nähtud juhtuda“ (*bõlo ne paloženo*). See oli
vaieldamatult kõnealuse numbril tippplugu.

Kolmas „Aste“ (1971) sai taas sisukas. Rein vahendas vilistlasena selles oma meeliskangelase Fridtjof Nanseni 1926. aastal St. Andrews' ülikoolis peetud kreedolikku rektoraadikõnet „Seiklusvaim“, millega tähistasime selle suure loodusuurija 110. sünniaastapäeva. Suuri vaidlusi tekitas meie toimekonnas Reinu suletöö „Kahekõne Vana Veidrikuga“ (s. o kateedrijuhataja Endel Varepiga). Loo taustaks oli tõsiasi, et Reinu väitel olnud tal kokkulepe ENE toimetuse geograafia osakonna toimetajatega, et värske lõpetanu saab sinna tööle. Paraku tehti valik hoopis kursusekaaslaste kasuks. Rein süüdistas Kaigovit (Ants Raiki), kuid leidis, et ka Vana Veidrik (Endel Varep) oli liiga kergelt soostunud kaalukaussi tema kahjuks kallutama. Oma pettumust väljendaski ta ülalviidatud loos, mis oli ehtreinuliku ülesehitusega meisterlikult kirja pandud fiktsioon, kus osakonda oli kujutatud merekooli ja seal ametis olevate õppjõududena, kõigil väljamõeldud nimed (Vana Veidrik Varem, Kaigov, Lang, Vello, Mõndak, inglise ja hispaania keele vana-preilid), kuid algkujudena ometi selgelt ära tuntavad. Loo peakangelasel, keda kavandatava ekspeditsiooni juhiks ei kinnitatud, jagus iroonilist kriitikat ka kogu osakonna, s. h füüsilise ja majandusgeograafia kateedri (kala- ja kaubalaevastiku) vahelise mõttetu rivaliteedi kohta. Kirjapandus leidis nooruslikult teravaid hinnanguid (mida Rein on ise hiljem ka kahetsenud), kuid küllap ka mõni täptabavam mõte.

„Astmed“ IV avas Reinu kokkuvõtlik ülevaatekirjutis veel ühest tema meeliskangelasest, suurest polaaruurijast Roald Amundsenist, kelle sünnist möödus 1972. aastal sada aastat. Selleski albumis tegin Reinuga taas koostööd. Nimelt oli ta vististi antikvariaadist ostnud ameerika tuntud loodusfotograafi Eliot Porteri värvifotoalbumi „In Wilderness is the Preservation of the World“, mis kajastab piltniku retki Ameerika ühe esimese looduskirjaniku Henry David Thoreau raamatu „Walden ehk Elu metsas“ elu- ja tegevuspaikades pea sada aastat hiljem, umbes 1950. aastail.

Rein tõi Porteri vaimustavat albumit mullegi näha ja nii otsustasime tingimata Thoreau'd tutvustada ka „Astmete“ kaante vahel. Rein tõlkis viis-kuus katkendit „Waldenist“, mina vedasin valgele kuue-

leheküljelise essee Thoreaut. Usun, et see oli erakliku looduskirjaniku ja -filosoofi eestikeelne esmatutvustus sõjajärgses Eestis. Tänu Reinule süvenesin Thoreau elusse ja loomingusse põhjalikumalt, mille tulemusena ilmus mul kahasse Ain Raitviiruga „Loomingus“ (nr. 8, 1974) pikem uurimus „Henry David Thoreau – looduse bakalaureus.“

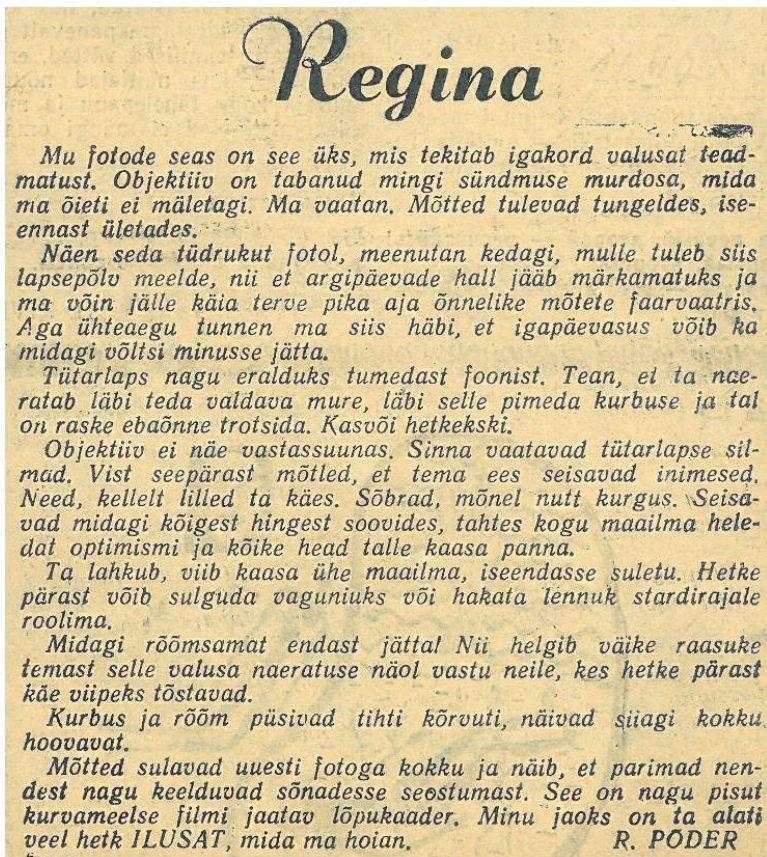
Viienda „Astmete“ albumi üllitamine nõudis lisa-aastat hoovõttu (ilmus 1974) ja jäi meie seltskonnale viimaseks. Rein avaldas siin nukra järelhüüde traagiliselt kaduvale puulinnale – Indigirka Pompejile Zašiverskile, milleni jõudmiseks temal ja ta kolmel kaaslasel kahjuks rännujaksu ei jätkunud. Aga reisikirjelduski oli siit-nurga inimesele mõjus lugemine.

Juba esimese numbri puhul tuli ilmsiks, et Rein oli meie pundist kõige andekam ja kirjaosavam. Vanim oli ta ka. Kadestasin siiralt tema mõttelendu ja sõnaseadmise oskust ning püüdsin temalt mõndagi õppida. Ants Sild mäletab, et tema Varstu keskkooli pinginaabri kirjandeid loeti sageli ette ja Reinu lugemus oli klassikaaslaste omast mäekõrguselt üle, mistõttu teda hüüti nii Professoriks kui ka Taevamehhaanikuks!

Stuudiumi viimaseil aastail hakkasid Reinu lühipalad ilmuma ülikooli (aja)lehes, pärast lõpetamist tulid aga minu mäletamist mööda lood juba ka „Noorte Hääles“, kuhu ta kaks aastat pärast ülikooli lõpetamist tööle läks. Ajakirjanikuna julgustas ta mindki oma seitungile kirjutama, olles vahendajaks nende kaastööde avaldamisel.

„Astmed“ said nii geograafiaosakonna üliõpilaste, vilistlaste kui ka õppejõudude poolt väga hea vastuvõtu osaliseks ja neid kaustu on nüüd, ligi pool sajandit hiljemgi huvitav lugeda. Umbes kakskümmend aastat tagasi selgus, et Ants Raik oli 1975. aasta paiku viinud kõik viis albumit Andres Langemetsa, toonase Tartu Noorte Autorite Koondise esimehe kätte, palvega tehtut analüüsida, sellele mingi kirjanduslik hinnang anda ning siis Tartu Kirjanike majas ühine arutluskoosolek teha. Kahjuks lükkus kokkusaamine pidevalt permanentsesse tulevikku, kuni see mõte vaikselt hääbus. Lange-metsa sõnul jäi temal toona „Astmetest“ küll väga meeldiv mulje.

Juba uue põlvkonna poolt koostati 1982. aastal „Astmed“ VI, milles taas ei saadud läbi ilma Reinu panuseta – tookord oli oluline eelkõige järjepidevuse rõhutamine.



Reinu üks esimesi kaastöid ajalehele „Tartu Riiklik Ülikool“, 14. juuni 1968. Lisatud oli kursusekaaslaste Tõnis Kallejärve foto neist, kel roosid käes.

Reinuga olime ühte meelt, et „Astmeist“ kujunes meile teine ülikool!



Meenutagu see Tiit Kaivo linool „Astmete“ III väljaandest (1971) ka meie sõpra Reinu ja „Astmete“ tegijat, kes on nüüd üle Lethe jõe sõudnud juba teisele kaldale.

Märt Karmo

Ja ometi tõmbas mind tabamatult ja vaikselt kirjutamise poole

Kaugustele mõtlemiseks peab olema aega, ehk ka veidi üksiolekut. Vaade horisondile ja jõesängi kadumine käänaku taha võivad mõtte-
lendu kannustada. Kui inimest ümbritsev maailm tundub liig tava-
pärane või kitsavõitu, võib see olla soodumuseks reisiraamatute
lugemisele. Kui reisimisvõimalused on piiratud, võib selline soodu-
mus süveneda. Uurimisreiside ja ekspeditsioonide juhid, eriti teiste
poolt kirjapanduna, on ikka olnud erilised mehed, kangelased. Rööbiti
enda füüsilise proovilepanekuga oli neil meestel sageli vaja toime
tulla ka emotsionaalse lahusolekuga omastest, elada teadmise-
ga, et näiteks järgmise kolme aasta jooksul pole võimalust kellegiga rääkida.
Peale ekspeditsiooni liikmete muidugi, kellest kõik ei pruugi oma-
korda lõpuni sõpradeks jääda. Rein on enda puhul nimetanud Vladi-
mir Obrutševi „Sannikovi maad“ (eesti keeles 1956), kui ühte esimest
suunanäitajat. Õiget suunda Sannikovi maa otsijatel aga polnud ning
noorusajal tuli Reinulgi valmis olla kõikisugu üllatusteks.

Unistus kaugete maade ja põnevate meresõitude järele on omane
paljudele, keskmisest veidi romantilisema hingelaadiga poistele.
Tundub, et varem oli selliseid noori mehi isegi rohkem kui nüüd.
Tänapäeval tuleb kogu maailm niigi ekraanile, kui seda vaid soo-
vida märkad. Geograafide seas võiks selliste romantikute osakaal
olla tänagi kõrgem, kui teiste erialade puhul, aga kuidas seda ikka
mõõta? Ajal, mil Rein ülikooli astus ja seal õppis, oli geograafide
tõmme tundmatute avaruste suunas üsna selgesti tajutav. Et see
tõmme sai realiseeruda vaid suure Nõukogude Liidu piires, on ise-
asi. Kuuendik maakerast on oma üüratuses ju päris esinduslik valim
looduse mitmekesisusest ja eneseteostuse võimalusi on seal ehk
enamgi kui pakkunuks muu maailm.

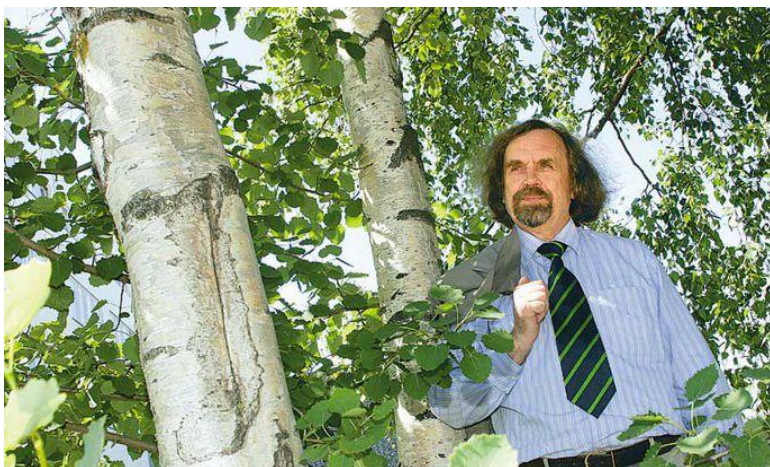
Rein poleks kindlasti päri, kui teda nimetada reisikirjanikuks, või
mõne teise sarnase sõnaga, mis kõlaksid ehk tähtsamalt kui asi seda
väärt: uurija, rändaja jne. On ju reisimine tänasel päeval liiga tavaline
ja erilist heroilisust selle ümber tekitada ei saa. Nimme ekstreemsuste
otsimine ei tule siin arvesse. Ja seda Rein ei üritagi. Tema loomingus,
näib, oli geograafiline aines eelkõige taustaks, pakendiks, mida ta
hästi tundis ja julges seetõttu ka kasutada. Vabalt oleks ta võinud

sattuda mõne teise elukutse juurde ja siis ehk oleks tema lood paigutatunud teisele lavale. Rein on ise oma „Tagasivaatepeeglis“ (lk 256) tunnistanud, et kõigi tema tollaste eelduste ja mitmete õpetajate arvamuse kohaselt oleks ta pidanud valima erialaks eesti keele ja kirjanduse. Kui hakata vaagima, mida teised „päris“ kirjanikud õppinud on, siis küllap leiaksime, et geograafina oli ta teiste seas ainuke, filoloogina oleks olnud üks paljudest. Reinu pigem erakliku loomuga arvestades, arvan, oli ta sellise valikuga lõppkokkuvõttes rahul.

Tema ülikooliõpingud said sümbolistliku lõpu novelliga „Kaugus“ (TRÜ ajaleht, 1969), maadeteadlaste avastuslikke uitamisi võtab ta kokku romaanis „Kauge“ (2011). Mõttelist seost kahe pealkirja vahel on Rein ise tunnistanud. Kui esimeses kujutatakse ülikooliaastaid merest kaldaleuhutu eneseavastamisena üksikul saarel ning studiumi lõppu võiks novellis tähistada päikese merre loojumine ja peategelase uus lahkumine saarelt, siis „Kauge“ on vahepealsete kogemuste võrra keerukam ja haralisem. Maadeavastajate ilma selge lõputa jäänud, või siis teadmata motiividel toimunud ettevõtmisi asub siin lahendama professor Valdes, äsja geograafiaosakonnast pensionile saadetud mees, kelle soov on kehastuda ümber oma kangelasteks ja viia poolelijäänud reisikirjad lõpule. Mängu tulevad kummitused, unenäod, kokkusattumused, viirastused, näpuotsaga erootikatki – ega siis maadeteadus, kui ta vähegi pürgib kirjanduslikku vormi, saa olla üksi lihtne reisiheietus. Tegelased, kelle saatuse üle vana professor mõtteid setitab, on samad, kes Reinule varemgi imponeerinud: Middendorf, Toll, Wrangell, Wegener, Baer, Amundsen jt. Osasid neist kehastas ta juba oma esimeses novellikogus „Kahekesi maailmas“ (1982) ning näib, et toona õhku jäänud küsimused – miks käituti just nii ja mitte teisiti – on vahepeal saanud juurde inimlikku sügavust, seda nii lugemise kui autori enda elukogemuse najal. Muidugi ei pane ta ka selles romaanis punkti sündmustele, mis juhtusid saja aasta eest kuskil Arktikas ja mille jäljed on täna kas merepõhjas või jääkilbis. Rein, paistab, ei soovigi panna punkte. Samas ei tekita ta kunstlikke intriige vaid arutleb puhtalt geograafiliste fenomenide üle, mida varem nii hästi ei tuntud (kasvõi see vabaveeala Ida-Siberi meres). Romaani „Kaugus“ on ta mälestustes pidanud oma kõige maadeteaduslikumaks teoseks, *omamoodi tagasimaksuks selle eest, mida riik minu kooli-*

tamiseks on kulutanud, kõlaga see pealegi natuke pateetiliselt. Aga peale selle raamatu ilmusid ju veel üsna sarnase koega romaanid Richard Maacki Kesk-Siberi retke kordamisest, „Kivitok“ – meteoroloogiajaamas, mõistagi kaugel ja külmal saarel, hingerahu otsivast noormehest ning viimati Vana-Kreeka geograaf Straboni päevikust. Küllap võib Reinu geograafiat puudutavaid lugusid pidada ka teadusloolisteks, seda nii rohkete allikate (loomingulise) kasutamise, kui kunstlikult tekitatud põnevuse vältimise poolest.

Oma kangelaste vaatlemisega, sageli nende nahas elamisega, on Rein püüdnud tabada seda kujutletavat hingelist, vaimust genereeritavat soojust, mis aitab üle elada kõikvõimalikud ebamugavused külmas ja pimedas telgis, teinekord juba eesootava finaaliga leppinult. See soojus kiirgub kodustele mõtlemisest, korduvast vanade kirjade ülelugemisest, neis iga kord uusi rõhuasetusi leides. Ka päeviku pidamisest ja kirjade kirjutamisest, mille võimalik lugeja polegi teada. Ja muidugi annab soojust, peab andma, see suur idee, mille nimel telgis üldse ollakse. Reinul on olnud endal leebemaid võimalusi sellise soojuse kogemisel, ja siin on tal, vähemalt filoloogide ees, teatud eelis.



Peeter Langovitsi foto ajalehes Postimees 7. juulil 2005. Artikli Reinust kirjutas Rein Veidemann.

Unistuste saare, mäetipu või mistahes koha omamise soov on küllap üsna üldinimlik. Kas see tunne Reinu puhul just eriti tugev oli – kes seda teab – aga kirjamehena on ta oma saare ihalust sageli peegeldanud. Kohe meenub Machu Picchu – inkade kunagine mägilinn, üks kaugetest ulmelistest fookuspaikadest, mille tekke ja hävingu üle võis nõuka ajal ilma mingi pingeta fantaseerida. Ega ju ise kae-ma pääsenud. Ülikooli geograafia osakonna isekirjastatud almanahhis „Astmed V“ (1982) ilmus kord tema Machu Picchu lugu – kirjeldusena, mis võiks olla näidiseks, kuidas kohapeal käimata veenda lugejat vastupidises. Seda pigem teaduslikus, kui teadusliku fantastika garneeringus. Kujutus pole tema silmis sama, mis fantaasia ning just kujutus(võimet) luges Rein kirjaniku arsenaliloomulikuks koostisosaks. Kolmkümmend aastat hiljem (2011) näitab ta end selle mäe puhul suurte maadeavastajate hingelise järeltulijana, kui leiab, et nii nagu paljud muud eraldatud paigad, on ka Machu Picchu oma salapära minetanud (turistide hordid seismas järjekorras) ning tema ei läheks sinna mitte mingil juhul. Tema jaoks on vaja uut Sannikovi maad. *Aga on ju veel Jan Mayeni ja Bouvet' ja Kergueleni saar. Ja mõned teisedki ulguveekillud. Sinna vast niipea ei jõuta.*

Nii et, paistab, Reinus oli tubli annus traditsioonilist maadeteadlast, vähem maateadlast. Ülikoolis õppides tuli tal teha edasise elukäigu suhtes valik selle klassikalise ent muutustes eriala sees. Võimalik, et sügavam isiklikum kontakt, näiteks professor Valdesega, oleks lubanud tal jätkata maadeavastajate jälgedes käimist. Aga need on oleksid, traditsiooniline geograafia pole olnud kunagi kindla leiva laualetooja. Lühiajaline sümpaatia keemia suhtes viis Reinu hoopis okeanograafia suunale, mis suure kodumaa merepiiri arvestades oli tegelikult vägagi perspektiivne valik. Vabalt oleks võinud juhtuda ka nii, et Tartu asemele tuleb Moskva ülikool või hoopis, pärast ülikooli lõpetamist, NSVLi Antarktika ekspeditsioon. Ehk talvitumine Antarktikas. Saanuks me seejärel lugeda teistsuguseid Scotti ja Amundseni lugusid? Kindlasti oleks lood teistsugused (oletan, et mitte nii lennukad), aga küllap oleks Rein ikkagi lõpuks pöördunud nõ puhtama kirjanduse juurde – selline lause sai ka selle meenutusloo pealkirjaks.

Mälestustes on ta nentinud, et klassikaline maade ja merede uurimine oli muutumas tehniliseks, küllap siis ka monotoonseks ning sellisena ei sobinud talle: *Nähtavasti olin end osavalt petnud, valinud geograafia täiesti romantilistel kaalutlustel, ent hüdroloogia (okeanograafia) erialal sattunud täiesti reaalteaduslikku võrku. Küllap kõige põhjuseks oli mu romantiline maailmatunnetus, mis võttis veel mereekspeditsioonidestki vaid selle emotsionaalsema poole ja heitis üle parda kõik ratsionaalse.* Nii et Reinu ratsionaalsus hulbib, või on uppunud, lahustunud, kusagil Maailmameres. Jaotatuna nii suurele alale, võis ta seda hiljem kohata üsna väikestes annustes, selle eest aga suurel osal ilmaruumist. Nii et tema emotsionaalne pool jäi ratsionaalsest ikkagi mõnes mõttes lahutamatuks.

Inimestele, kes on olnud seotud geograafia õppimisega Tartus, jätab Rein võimaluse arvata midagi ühe või teise ajaloolise tegija kohta, võimaluse oletusteks, mis on kirjelduses tõi ja mis liialdus. Ta on omal viisil portreerinud geograafide väikest kogukonda, portreeritud ennast eesmärgiks seadmata, ikka laiema faabula kõrvalt. Olgu või lühidalt mainitud, jooksevad tema lugudest läbi kõik meie geograafia suurmehed, põhjalikuma portree on ta andnud Endel Varepi ja Jaan Eilarti kohta, vastavalt romaanides „Kauge“ ja „Hiliskevad“ (2002). Ent ikkagi – mitte niivõrd konkreetse isiku täpse dokumenteerimise, kuivõrd selgitamist vajava konteksti huvides. Mõnede tema kirjeldatud sündmuste areen on tänaseks maamunalt kadunud, kui mõelda näiteks Reinu esimese töökoha peale Looduskaitse seltsis, tänaseks Muusikaakadeemia ehituse alla jäänud majas Tallinnas, Tatari tänav 15. Sealse tegevuse kirjeldamisel on ta olnud otsene kultuurimiljöö (köögipoole) jäädvustaja, tegeles ju selts toona põhiliselt uue rahvusliku ärkamisaja ettevalmistamisega. Töö seltsis tähendas väljasõitude korraldamist loodusesse, kultuurilooliste paikade tähistamist, loodushoiu ideede propageerimist. Oma moodi sümboolseks kujunes oodatud (ja ainsaks jäänud) kohtumine Tuglasega, auvalve tema sarga juures, kus Rein seisis koos seltsi esindajatega. Selts sai vaheetapiks Reinu sisseelamisel Tallinna toimetuste ja kirjastuste maailma.

Ülikooli värskete vilistlastele nii omast kurbust, tagasivaatavat nostalgiat ning kübeke mässumeelsust kumab vastu tema avaloost 1969. aastal ilmunud väljaandes „Astmed I“ (avaldatud siin kogu-

mikus). Mõtisklus geograafiakateedri tühjas auditooriumis peegeldab Reinu hüvastijätku geograafiaga ja sirutust (nüüd ilmselt juba) kirjanduse poole. Või hoopiski hilisema aja moesuuna – humanistliku geograafia – poole? Professor J. G. Granö poolt Tartus juurutatud aistiümbruse igakülgne kirjeldamine saab sellise auditooriumivaatluse läbi juurde ühe korralikult vormistatud paiga-uurimuse, arvates kaasa ka värvid, helid, sisemise õhustiku, meenutused. Et see auditoorium on geograafidele midagi pühakoja laadset, siis tuleb tänada Reinu oma ilmutuse dokumenteerimise eest. Iga kirjanik seda ei suudaks, selleks peab olema ka geograaf.

Andres Tõnisson

ASTMED¹

Rein Põder

See kõrge uks on lahti. Astun mõtlikkusse. On õhtutulede ja vaiku-
se aeg. Küllalt hiline. Valvuritädike tukub oma kitsukeses putkas.
Fuajee ärkab mu sammudest, loob neile kõigist nurkadest vastava
kaja. Paremale alabastervalgesse seinale on neljanurgelise marmor-
tahvlina pandud Hellenurme mõisniku maateadlaseniimi.

Mul on natuke häbi selle nagu sissetungi pärast. Nii hilise ja pea-
aegu põhjendamatu. Täna pole siin kedagi. Vaikust võib vaid leida.
Tunnen jalge all julgustavaid trepiastmeid, keeran paremale kõ-
misevasse koridori. Sellesse veel hämarasse Metsaimede Tunne-
lisse. Käsipuu, sadadest iga päev kordunud ja korduvatest peopesa-
dest poleeritud, viib mu trepist üles.

Kui vähe oled sa muutunud, trepp! Ja ei muutu vist edaspidigi. Kõr-
ged astmed jäävad endisteks. Ega asjata hingeldanud väike kaardi-
tädi igakord, kui siia üles jõudis, kaardirull käes ja süda kurgusuu-
s. Joosta tuleb sind mööda üles, ühe hingetõmbega.

¹ Kirjutis oli geograafiatudengite ja -vilistlaste käsikirjalises almanahhis
ASTMED I (detsember 1969) pealkirjata avalugu. Toim.

Vasakul pool, seinal on läikleivil klaasidega loodusvaated. Hingeldades sisenen tuttavasse ruumi. Parkett nagu mesilaste malelaud. („Tinnat“ ja „laurensiust“ on siin tantsitud.) Ta tunneb praegugi mu ettevaatlikke samme. Monoliitide klaasid vaatavad nagu mingid silmad. Valge lagi on endiselt kõrge nagu siis...

Seisan selles vaikuses, julgemata liigutada, ja tean äkki, et siin midagi puudub. Pole samme. Pole kirjutusmasina virka klõbinat, tuttavaid hääli uste taga, raamatukogu-Valli valget kitlit.

Miks ma siia tulin? Miks seisan niimoodi? Miks vajutan nüüd audiotooriumi ukselingile ja astun sellesse öisesse ruumi?

Aga ma ju tunnen seda numbrit. Kolmsada kakskümmend seitse, eks! Ja tunnen esemeidki, iga kirjutuslauda selles ruumis, neile kirjutatud, isegi neisse koolipoisilikult lõigatud ulakusi. Siin on tuttav pult, kaardikepp ja pruun kaardipuu, lahutamatu kahe poolega tahvelkontuurkaart, millele sai kriidiga joonistatud oma mõeldavaid maailmaretki. Ma ei vajuta lülitile seinas, et valgus pahvataks laelusesse. Tunnen pimedaski sellele põrandale asetatud sammude teeradu. Ka omi. Najatun pisut aknalauale. Nagu möödunule ühtlasi. (Siin aknaaluses on alati pisut soojem.) Eestimaa talvelumi lendleb väljas. On jälle üks detsembriõhtu. Seekordne, tänane. Nii hiline, et võiks lausa und näha. Kardan end liigutada. Vaikus tiheneb.

Oota! Pea! Nagu naksuksid põrandad, kõmistaks trepp, nagu kajaks parkett tulemisest. Mu sõbrad ja kaaslased, juhuslikult, segamini, tõtlikul sammul, kartes loengule hiljaks jääda. Uks nagu avaneks, mind ümbritseks taas hääletesumm. Kõik oleks nagu ennegi. Siis siseneksite Teie, paari raamatuga, kaardikepiga harjunud sõrmede vahel või hoopis ilma milletagi. Ja hiljem.

„ ... mis kandi mees te õieti olete? ...“

.....

„ ... õrnalt tuleb, ... see on ju i n s t r u m e n t...,
.... kremaljeer, kre-mal-jeer kru-uuvi...“

.....

„ ... pärast väikest vaheaega räägime Pergamoni maateadlaste geograafilistest kujutlustest...“

Ei, olen üksi. Endine hämar vaikus. Ma justkui pean siin ära andma osa oma mõtteid. Ma nagu püüaksin sooritada mingit mõttematka nende seinte vahel kõlanud aegadesse...

... kujutlustes Kolumbuse karavellidel...
 ... nagu Humboldt Chimboraze tipus...
 ... Frobisheriga Loodeväila ekslustes...
 ... mehed aga lähevad ja lähevad läbi Austraalia
 kuumliivase südame...
 ... poolused, need nimetud ja neetud punktid...
 ...Antartika hirmsatu isu jääkeldrisse sulgub
 igaveseks kapten Scott. „To strive, to seek...“
 from Tennyson's „Ulysses“ jääb elu ja
 hukkumise kreedona ta hauale.

Oota! Kunagi olid sellegi tahvli kohal (mida ma suure musta lai-guna praegu pimeduses eristan) need sõnad: „Võidelda ja otsida.“ Kahju, ammu kadunud. Nagu oleksid nad kohatud, ergutamaks mingit tarbetut romantikat, nagu ei oleks saanud neid mõista täna-selt, mõtestada oma näo järgi, mahutada neisse mõnikord elu häda-pärasid ja väiksemat sisu.

Sest ometi, suletud toavaikusel seinal mõtiskleb Nansen meie maail-ma üle, näeb terenduvaid maailmu, mis veel avastamata. Seal seinataga astub kell oma nähtamatut sammu, mõõtes sekundimetronoo-mina ööd. Ja selle uueks täistunniks jaotamise kõla neelaks seesama vaikus.

Seisan nagu ennegi selles sinihämaruses. Tasa, miski nagu väreleks, nagu viibiks nõrga orelihelina siin! Nagu korduks mõnede kaugete paikade nimekõla, selles ruumis säiluv. Või heliseb see vaibumata hoopis mu mälus.

... Andaluusia ... Cleveland ... Montevideo ... Estremaduuras ... Estremaduuras kusagil, kusagil nii kauges maailmanurgas.

Neid on olnud palju, nende seinte vahelt läinuid. On naeruga läi-nuid, on nukrusega, on lihtsalt niisama läinuid, kui aeg ümber sai. Nad tulevad kõik siia ometi aeg-ajalt tagasi.

Hetkena läbib mõte praegu lõputu ruumi...

On öö ja võib-olla kusagil kahe nimetu laius- ja pikkuskraadi ristumiskohas, keset vaibumatut Atlandit sõitleb torm praegu väikest laeva, millel viibib mu üksik merele kindlaks jäänud sõber.

Kusagilt kaugelt, teisest maailma otsast, tollelt jäiselt poolusemaalt, kuhu jäi Scott oma kaaslastega, („... to strive, to seek...“ meenuvad jälle tahtmatult sõnad jääkünka ristilt ja meie tahvli kohalt), sellelt jääkontinendilt on kodumaakillule jõudmas Andres Tarand, nendes ruumides käinu-õppinu, keda mäletan.

Lumi keerleb akende taga. Mõtte poolümin...

Eestimaal ei lama enam ammu jääpantseri all. Juba on vooluveed uuristanud ta näkku orgusid ja sinine jäävesi täitnud nõgusi ning lohke. Segapudruna lebab maas punakas moreen, ainult rahnudena nagu mälestus on taganenud Põhjamaal jäänud sellesse pinda. Merest kerkib aeglaselt laidusid. Veerohkelt voolab Emajõgi ja kaugemal kohistab Piusa. Aga lõunakaares ümardub Munamägi kõigist kupleist üle. Justkui kesköine uni. Tõepoolest.

„... All idas kiirgas Peipsi kui sinav
lilleleht.

Peas kõrged aurumütsid
maatuuled peksid reht.

Jões elas haldjavägi,
kuldräti all magas muld
ja Väike-Munamägi
taevani purskas tuld.

Ma tegin silmad lahti.
Puil rippus härna-uits ...²

Võpatasin. Avasin silmad, poetessi vemburead ilmselgesti peas. On ikka veel seesama detsembriöö ja väljas tantsib tuulega kaasa hele jõulukuulumi. Aga see ... Nagu kesköine gong kaikus. Näib, nagu oleks vana pirnipuu tulnud, toetanud oma oksasagaratega vastu akent. Ja koputanud siis vastu ruutu. Ei, vana pirnipuu tukub edasi oma kohal nagu kõik selles majas, selles öös.

². Tsitaat pärineb Betti Alveri luuletusest „Unenägu“ (1943). Toim..

Lumeuputuse tund. Detsembrituisk. Mul on mugavalt soe. Kuuvalgus ja teatrisised tuled liituvad üheks valguseks, mis voogab sisse. Kuu on alati neid tänavapoolseid laiu ja kõrgeid aknaid armastanud, et sättida ruutude ja raamide mustreid siia aknalauale ja põrandale.

Täna on midagi teistsugust. Viiskümmend aastat kuidagi selgepiirsel kujul. Täna kirjutame ANNO DOMINI 1969. Ja alustame Granöst, kirjutame siis August Tammekann, saame üle sõja-aastaist ja lausume Jakob Kentsi nime. Inimesed, keda enam päriselt pole. Neist kõigist on siia midagi jäänud. Kõla. Nii, nagu pole teisigi, keda me mõnda mäletame või kes on praegugi veel ligidased.

Nagu naljataks ikka kolleegidega ammendamatu Väints, kusagil poistekambas räägiks Ülo Vilt ja kateedriruumes liiguks endiselt Elmi Ilometsa tagasihoidlikkus.

Ladeneb aega. Aastate ja päevadena. Suvena, mis oli, ja sügisena, mis akende taga. Kuni selle pihusa lume keerlemiseni jõulukuu tumedas tuisukeerluses.

Igapäevane on, kui klõbiseb väsimatu kirjutusmasin ja hедера sirutab oma leheninakesi lae ning kõrgete akende poole. Kui ikka ja jälle vabaneb ohkega kaardipuul pruun Aafrika või Andide ahelik oma pikaks tulemägede reaks, kui Kanada tundrais sõidavad jälle inimesetud maagirongid ja kui Uraal sinus tehakse maatasa, päris penepleenini kohe, et sellelt midagi uut võiks maailma taeva alla kõrguda.

Praegu aga tukuvad paksud atlased edasi soojas raamatukogus ja võõrkeelsed žurnaalid ning tudengitööd lebavad riuleil. Mu endagi naiivsed read nende hulgas. Alistunult on kokku seotud Põhja-Ameerika, samamoodi maailma mullad ja ka valgete laikudega Vasco da Gama aegne maailm. Kõik need maailmad ja ta osakesed.

Aknalaua seisab vana gloobus, Himaalaja kohalt pisut kühnus, üle ookeanide tumedalt sinine. Kui liigutada teda, pöörleb ta kumeda võbinaga, nagu protesteerides, et tülitatakse. Teda, vanakest. Ja too mõlk, mis temasse on tekkinud, mis on olnud nii kaua, kui mäletan gloobust ennast, ka see pöörleb kaasa. Temalt, sellelt gloobuselt ei vaadata ju, ei õpita midagi. Ta lihtsalt seisab aknalaua oma registri-numbriga, kuid on rohkem vajalik, kui mõni muu tarvilik ese. Ta on sümbol!

Anno 1969. See on täna. 1969 aastat tagasi kirjutas vana-kreeka mõttehiiglane Strabon 17-köitelisele teosele pealkirjaks „GEOGRAAFIA“. Me kirjutame...

Tukub terve maja. Aga varsti on nendeski ruumides vaikust lõhkuv inimkõne, on uusi mõtteid vanade asemel, selle ja järgmise päeva algust ootav kärsitus. Kusagilt öö piirilt tõstab juba ankru uue päeva mõte. Ja hедера, kurivaim, muudkui väänleb nagu eluvõrse kunagi.

Astun tasakesi trepist alla, mida mööda ennist tõsiselt asjaliku sammuga üles rühkisin. Ja järsku on mul millestki kahju. Ei, see pole unustusekänkraine, nüüd juba nukrusevarjutuse saanud viis, minust endast maailmavaatamise aastad, isegi mitte need, mis vahepeal sõdurisaabastes. Need kõik lähevad isekeskis edasi, praeguste, teiste ning järgmiste astujatega. Nad on jäänud siia ja seega alles. Veel nüüdki, detsembrikuus unumata.

Olnu jääb ju heietena. Millegipärast on ta sööbinud kõige tavalisemate hetkede näol, mis on kord tükk kuldset laulu nende seinte vahelt, kord hea nali või meie endi sõnad neist detsembreist, neist õhtuist, kui siin oldi.

Või siis jälle tulla ja kõik näib varemana. Aga ma ei saa vist kunagi joosta sellest trepist üles, taban ennast mõttelt. Tõeliselt söösta, kui sul pole ajakriipsugi, kui värvimüts on peas tormamisest viltu vajunud ja kui sinus pakitseb korraga sada korratut tagasihutavat mõtet.

Astun jälle allakäiku. Seisatun uuesti, haaran käsipuust. Imelikult armsaid silmi, üht valusat naeratust tunnen ka nüüd siin trepil vastu tulevat...

Ei, pean nüüd tõesti minema. Nagu tõukaksid mind tagant sõnad: „Kiirusta, sõbrake...!“ Tunnen, et pole siiski veeranditki suutnud siit kaasa võtta, et olen lõputult kirjutanud ja reastanud vaid konspektiridu, ladestanud mingeid väärtusi, neid päriks saamata. Ja niimoodi on vaid häbi, nagu koolilapsel, kelle tegemata jäänud koolitükid on just praegu tulnud avalikuks. Aga mida nüüd peaksingi tundma?

Lähnen oma mõtete mõrkjast meest, kaartide värvipõllust, oma sammudest fantaasia õnnelikel teil midagi kaasa saamata. Lähnen ju eemale! On mul niimoodi õigus?

... Oma sammukõla trepil...

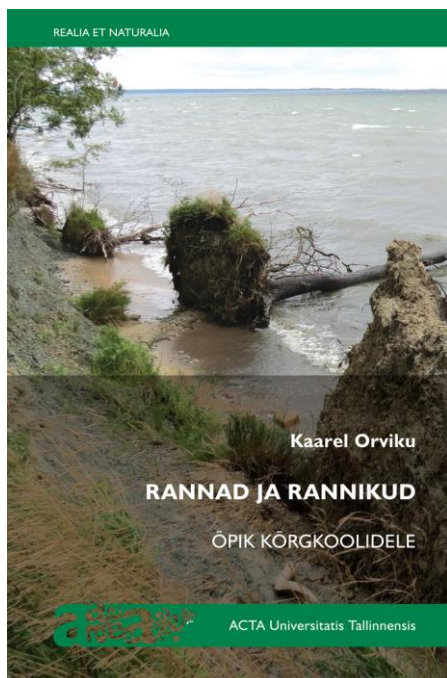
Aga kui, kui siiski võtaks kätte, pööraks kannapealt ümber ja tormaks tagasi. Rabaks vasakut kätt pimedusest uuesti ukselinki ja karjaks lävelt ühe hingetõmbega kuuvalgesse ruumi järsku sündinud ja iseendalegi ootamatu üleemeelikuse:

„Mis sa tukud, maakera, siin unustatud pimeduses! Pöörle edasi oma koliseva telje ümber! Edasi, mõistad! „Forward,“ ütleks sulle Scott, „Fram,“ lausuks Nansen. Lase edasi, sest sa jaksad küll. Viiskümmend – naljaasi sinu võimete juures. Siis läheme meiegi, tunnistamata 180-kraadiseid pöördeid. Ja siis on aastas 365 päeva ning elu kiirustab ja inimeste Maa ootab meie väikesi samme!“

Tartu-Tallinn, nov.-dets. 1969.a

GEOGRAAFIASÜNDMUSI AASTAL 2018

Kaarel Orviku kõrgkooliõpik „Rannad ja rannikud“



Elmise aasta novembris ilmus Tallinna Ülikooli kirjastuselt Eesti ranniku-uurimise suurmehe, geoloogiadoktor Kaarel Orviku sulest mahukas monograafia „Rannad ja rannikud“, õpik kõrgkoolidele.

See on eesti õppekirjanduse ajaloos esmakordne, et loodusteadusi tudeerivatel üliõpilastel on võimalik eesti keeles süvitsi tutvuda Eesti jaoks nii oluliste teemadega, nagu seda on randade ehitus, rannaprotsessid, randade ja rannikute areng ning kasutus. Seda temaatikat on küll põgusalt käsitletud juba 2014. aastal ilmunud kõrgkooliõpiku „Üldine maateadus“ pinnaehituse peatükis, ent sellise detailsuse ja praktilise eluga seonduvat käsitlust pole meil varem ilmunud. Autor on siin sisuliselt kokku võtnud kogu oma senise teadustöö tulemused Eesti ranniku kui terviku uurimisel paljude aastakümnete kestel.

350 leheküljeline monograafia on igati loogilise ülesehituse ja teemade arendusega. Väga asjakohane on sissejuhatusele järgnev terminoloogia peatükk, mida raamatu lõpus toetab ja täiendab õige mahukas erialaste terminite seletav sõnastik enam kui 150 termini ja nende ingliskeelsete vastetega. Järgneb ülevaade rannikute ja randade uurimise meetodikast, instrumentidest ja aparatuurist, mida tänapäeva rannauurijad välitöödel kasutavad. Nii seda kui ka kõiki järgnevaid peatükke ilmestab rohke illustratiivne materjal arvukate fotode, skeemide ja graafikutena, mis teeb käsitletava materjali kõrgkoolide õppuritele hästi loetavaks ja arusaadavaks.

Järgnevad peatükid selgitavad randade ja rannikute kujunemise ja arengu teoreetilisi aluseid. Antakse ülevaade reljeefi ehk pinnamoe, kivimite ja setete ning maakoore liikumiste kui peamiste geoloogilis-geomorfoloogiliste tegurite mõjust. Teisalt aga käsitletakse kliimatingimuste ja -muutuste mõju läbi meretaseme kõikumiste ja rannikumere hüdrodünaamika rannaprotsessidele ja rannikute kujunemisele tervikuna. Erilist rõhku on pandud rannalõikude orientatsioonile ja nende avatusele valitsevate tuulte, sealhulgas tormituule ja -lainetuse suhtes.

Raamatu viies peatükk lahkab peamiste loodusjõudude mõju rannikute arengule, milleks on tuul, lainetus, hoovused, merejää ja taimestik. Nendele lisaks on pööratud tähelepanu inimtegevuse mõjule, mille osatähtsus on viimastel aegadel üha kasvanud ja sageli mõjutanud rannikukeskkonna arengut ebasoovitavas suunas. Raamatut läbib nii teoreetiliste kui praktiliste küsimuste analüüsil autori tõsine mure selle üle, kuidas peaks mererannikutel toimetama nii, et inimene ja loodus eksisteeriks omavahel rahu.

Randade ja rannikute teadusliku uurimise tänapäevasest seisust nii Eestis kui kogu Läänemere regioonis annavad hea ülevaate peatükid randlatüüpide klassifikatsioonist ning Eesti rannikute morfo-geneetilisest liigitamisest ja randlatüüpide levikust eri rannikutüüpide piires. Seejuures väärivad eriti esiletoomist igat randlatüüpi iseloomustavad fotod koos selgitavate tekstidega. Rannikutüüpide klassifikatsioon hõlmab seejuures kogu Läänemere ümbrust.

Raamatu kõige mahukamad (ligi 100 lk) ja sisukamad osad on pühendatud peamistele rannaprotsessidele, randade murrutusele ja kuhjele, rannasetete liikumisele ning kujunevatele pinnavormidele. Siin on rohkesti näiteid Eesti erinevat tüüpi randadest, kus autor on paljude aastakümnete jooksul teinud kordusmõõdistusi ja -fotosid. Erinevatel aegadel samadest kohtadest tehtud fotode kõrvutamise annab väga selge pildi ühes või teises kohas toimunud muutustest ning randade arengu suundadest. Ent iseloomulikke näiteid on toodud ka mujalt maailmast. Nendes peatükkides rõhutab autor, et rannikute dünaamika ja arenguloo mõistmiseks on vaja neid käsitleda ulatuslikumate lito-morfodünaamiliste kulutus-kuhjesüsteemidena. Üksnes laiem tervikpilt võib anda vastuse küsimustele, et missugused tagajärjed kaasnevad kas looduslike jõudude poolt tingitud või inimtegevusest põhjustatud muutustele konkreetsel rannikulõigul. Terviklike lito-morfodünaamiliste süsteemide kohta on toodud väga ilmekaid näiteid Saaremaa uurimisaladelt, nagu Harilaid, Järve-Mändjala-Nasva, Panga pank-Mariku maasäär. Randade tänapäevase loodusliku seisundi ja rannaprotsesside elav-nemise põhjuste selgitamisel on autor korduvalt rõhutanud, et kõige olulisemat osa randade dünaamikas etendab väga tugevate tormidega kaasnev lainetus kõrge ajuvee korral. Kõrge merevee tasemega erakordselt tugevad tormid, nagu olid näiteks oktoobris 1967 või jaanuaris 2005, võivad tekitada sedavõrd suuri rannapurustusi ja ulatuslikke muutusi rannaprofiilides ja rannajoone asendis, mis jäävad püsima väga pikaks ajaks ega pruugi taastuda. Just tormilainetus ja sellega kaasnev võimas murdlusvool on see peamine jõud, mis mõjutab meie randade, eriti kuhjerandade arengut.

Monograafia viimased peatükid, mis on pühendatud inimtegevuse mõjule ning randade loodushoiu ja kaitse küsimustele, teevad sellest raamatust märksa tähtsama teose, kui pelgalt kõrgkooli

õpiku. Siin on esitatud rohkesti positiivseid ja negatiivseid näiteid nii meilt kui mujalt, kuidas rannikutel majandada ning missuguseid meetmeid rakendada erinevat tüüpi randade hoidmisel ja kaitsmisel, et saavutada soovitud tulemusi, aga ka seda, mis võib juhtuda, kui ei arvestata looduses toimivate seaduspärasustega. Autor soovib olla ettevaatlik modelleerimise tulemuste rakendamisega planeerimisel ja projekteerimisel, sest rannaprotsessid võivad sageli olla sedavõrd kompleksed ja keerukad, et mudelite abil saavutatud tulemused ei pruugi ühtida tegelikult looduses toimuvaga. Viimaste peatükkide arvukate skeemide, kaartide väljavõtete ja fotodega illustreeritud õpetlikud näited võiksid olla kohustuslikuks lektüüriks kõigile neile, kes tegelevad rannikute planeerimise ja projekteerimisega, aga ka ettevõtjatele-arendajatele ning neile inimestele, kes soovivad rajada oma suvekodu rannikule või asuda päriselt mere äärde elama.

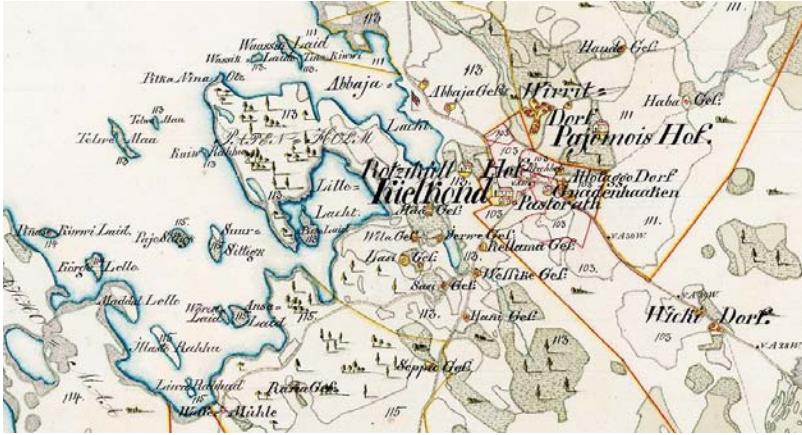
Are Kont

Saaremaa atlas

Heino Mardiste on lugenud kokku, et Eestis on ilmunud umbes 150 teost, mille pealkirjas on atlas. Nüüd on neile lisandunud uus – Saaremaa atlas ja selle tekkelugu on eelneva poolteistsajaga üsna omanäoline. Agraarajaloolase Herbert Ligi 90. sünniaastapäeval Rahvusarhiivis esitletud kaardikogu on eestikeelsena saanud just ilusa ja tabava pealkirja „Saaremaa atlas“, originaalis aga ajastule omaselt: *Atlas von der zu dem Liefländischen Gouvernement gehörigen Province Oesel so wie dieselbe auf Allerhöchst Namentlichen Befehl Kayserlicher Majestaet aufgemessen und in ihren einzelnen Kirchspielen regulirt worden ist. Angefertigt in der Allerhöchst verordneten Oeselschen Landes Regulirungs-Expedition im Jahre MDCCCXXXVI.*

Ajalooliselt oli Saaremaa mõisasüsteem väga killustunud. Nii näiteks koosnes 18. sajandi lõpus 75 Saaremaa eramõisa maad umbes 20 000 lahustükist. Rekordiomanik oli Pidula mõis, mis koosnes 500-st lahustükist. Mõisavalduste ühtlustamiseks loodi 1765. aastal Saaremaa Maaregulatsiooni- ja Revisjonikomisjon, mille töö lõpparuande juurde pidi kuuluma ka Saaremaa atlas. Lõpparuanne esitati alles 1836. aastal ning selle kirjeldusraamatud leiduvad Eesti Rahvusarhiivis (fond nr 311), aga kaardiosa, mis koosnes ühest üldkaardist ja 13 detailsest kihelkonnakaardist, oli kadunud. 2010. aastatel leidis selle Peterburist Venemaa Riiklikust Ajalooarhiivist TÜ arhiivinduse professor Aadu Must. Kihelkonnakaardid pakuvad vägagi detailset ülevaadet kahe sajandi tagusest Saaremaa maastikust. Kaartidelt on võimalik lisaks piiridele vägagi detailselt jälgida maakasutust, arvukalt on toponüümikad ja ka toonane asustussüsteem on talu täpsusega välja joonistatud. See võimaldab teha huvitavaid võrdlusi nii tänaste Saaremaa maastikega kui mõista toonast agraarühiskonda. Kuna kaartide vanus ja detailisus on piisavad, on kihelkonnakaardid kasutatavad ka rannajoone muutuste analüüsimisel. Alahinnata ei tasu ka lihtsalt kartograafia ilu, leiavad ju seesugusused teosed sageli tee interjööri. Kaardid puhastati ja töödeldi kaardifirmas Regio ning sellest trükiti 90 numereeritud eksemplari. Kaardikomplekti kuulub 13 kihelkonnakaarti (1 : 40 000) ja Saaremaa üldkaart (1 : 170 000) ning atlase kirjeldusraamat (16

A4 lk). Omanõeline on kindlasti ka see, et kaardid pole köidetud raamatusse (formaadi tõttu pea ilmvõimatu), vaid atlase pakendiks on papptoru, milles kaardilehed.



Fragment Saaremaa atlase Kihelkonna kihelkonna kaardilehest.

Taavi Pae

Stevensoniga alustatud uus raamatusari

Robert Louis Stevenson. *Reisid Lõunamere saartel*.
Inglise keelest tõlkinud Jaan Sudak. Toimetanud Eeva-
Maria Jeletsky. Tartu: Viiking, 2018. 256 lk.



ROBERT LOUIS STEVENSON

Reisid Lõunamere saartel



Šotimaalt pärit Briti kirjanik Robert Louis Stevenson (1850–1894) sai maailmas kuulsaks oma kunstiküpsete seiklusromaanidega, millest tuntuim, 1883. aastal inglise keeles (*Treasure Island*) ning

seejärel paljudes teistes keeltes ilmunud teos jõudis Eesti lugejani 1923. ja 1924. aastal „Varanduste saare” ning alates 1949. aastast „Aarete saare” nime all. Kui Eesti Riiklik Kirjastus pani käima raamatusarja „Seiklusjutte maalt ja merelt”, ilmus selles 1958. aastal ka Stevensoni põhiteos. Fantaseeritud põnevate lugude hulgas ilmus sarjas ka tegelikult toimunud reiside kirjeldusi, nt sündmusrohke Vassili Golovnini (1776–1831) merereisi (Fraerman, Zaikin 1956) ja René Caillé’ (1799–1838) ohtliku maismaareisi lugu (Legère 1959).

Et ka Stevenson oli reisikirjanik, sellele siis veel tähelepanu ei pööratud. Rasket bronhiiti põdenud kirjanik alustas rännakuid soojemates maades tervislikel põhjusil, kuid siis hakkas reisimine tõsiselt huvitama ning temalt hakkas ilmuma ka reisiraamatuid.

1938. aastal käivitas Tartu kirjastus Loodus Edgar Kanti, Hans Kauri ja Ants Laasi toimetamisel maadeavastajate ja loodusuurijate retki kirjeldava sarja „Mehed, maad ja mered”. Kuid juba 1940. aastal katkestas Nõukogude Liidu sissetung Fritjof Nanseni (1861–1930) Gröönimaa läbimise kirjeldusega (Nansen 1938) alanud menuka raamatusarja ilmumise. Kokku ilmus selles sarjas 14 teost. Järgnenud okupatsiooni ja anneksiooni tingimuses avaldati mitme kuulsa teadlase, sh Darwini (1949), Alexander Fersmanni¹ (Štšerbakov 1953) ja Mikluhho-Maklai (1955) uurimisreiside kirjeldusi, kuid uus reisiraamatute sari Kreutzwaldilt laenatud nimega „Maailm ja mõnda” jõuti avada alles aastal 1957. Sari kuulus 33 aastat Eesti Riikliku Kirjastuse, seejärel 15 aastat Eesti Raamatu ja 22 aastat Olioni ning lõpuks Ajakirjade Kirjastuse (2) ja kirjastuse Hea Lugu (seni 2 aastat) juurde. Ka sel ajal ilmus üksikuid reisiraamatuid väljaspool sarja.

Sarja „Maailm ja mõnda” teosed kirjeldavad reise maailma eri piirkondadesse. Soliidselt on esitatud Vaikne ookean. Toogem siinkohal näiteks vaid paar autorit. Norra ränduri ja teadlase Thor

¹ Koola poolsaare, Kaukaasia, Kesk-Aasia ja Baikolimaa geoloogilises uurimises silma paistnud Nõukogude Liidu teaduste akadeemia liikme, mineraloog Alexander Fersmanni (1883–1945) vanaisa Alexander Konstantin von Versmann (1813–1880) oli pärit Saaremaalt, sündinud Kuressaares.

Heyerdahli (1914–2002) noorpõve kogemust Okeania ürglooduses ja pärast sõda ette võetud ohtlikku ekspeditsiooni saab lugeda kahes teoses (Heyerdahl 1989, Heyerdahl 1957). Saksa rahvateadlane Hans Damm (1895–1972) jutustab aga täpsemalt austraallaste, paapuate, melaneeslaste, polüneeslaste ja mikroneeslaste argielust ja kombestikust (Damm 1970). Okeania teadusliku uurimise käsitlemisel toob Damm esile ka Eestist pärit Otto von Kotzebue ümbermaailmareisist 1815–1818 osa võtnud kirjanik Adalbert von Chamisso tähelepanekud malai ja polüneesia keelte sugulusest (vt Chamisso 1978) ning koos teadusmaailma enamusega seab ise kahtluse alla Heyerdahli teooria Polüneesia asustamisest Lõuna-Ameerika algkoldest.

2018. aastal pani Tartu uus kirjastus Viiking käima uue sarja „Maailma avastamine”. Esimese raamatu eessõnast (lk 5–6) selgub, et sari keskendub *Suurte geograafiliste ajastuste ajale, mida tuntakse ka purjelaevade ajastuna ehk siis umbkaudu perioodile 15.–19. sajandini, mil õpiti tundma meie planeedi ookeane ja mereid, nii troopiliselt lämbeid kui arktiliselt külmavärinaid tekitavaid. Kuigi sarjas saab suurem rõhk olema merereisidel ja purjelaevadel, ei piira me end siiski täielikult selle žanriga ja põikame aegajalt ka süngesse džungleisse ning mujale salapärase Lõuna-Ameerika ja Aafrika südaaladele. Sarja alustusks valisime seikluskirjanduse klassiku ja suure rännumehe Robert Louis Stevensoni detailse kuid samas atmosfääririkka sissevaate Lõunamere saarte eluolusse 19. sajandi lõpul.*

Suvel 1888 San Franciscost Vaikse ookeani saarte suunas liikunud ning järgmise aasta lõpus Samoale jõudnud Stevenson oli teaduskirjanduse uurimise järel hakanud tundma sügavat huvi Okeania rahvaste vastu. Kuidas kõik see arenes, seda näitavad tema kirjaread Samoale jõudnuna: *Selleks ajaks olin saartesse kiinduma hakanud, minu jõuvarud taastusid, leidsin uusi sõpru ja tekkisid uued eesmärgid. Päevad möödusid merereisidel nagu muinasjutumaal ning otsustasingi jääda. Kolmandal kruüsil, kaubaaurikul Janet Nicoll, hakkasin kirjutama neid ridu. Kui mulle on elupäevi veel antud, veedan need seal, kus elu tundub kõige parem ja inimesed kõige huvitavamad. Mustade poiste kirved puhastavad mu tulevase maja ümbrust ja mul tuleb õppida pöörduma lugejate*

poole kõige kaugemate merede tagant. Alates aastast 1890 elaski Stevenson koos naise Fannyga Samoa saarestiku Upolu saarel, Apia lähistel oma majas nimega Vailima. Seal jõudis 3. detsembril 1894 lõpule ka tema elu.

Stevensoni lood Markiisaartest hakkasid pealkirja „Lõunamere kirjad” all ilmuma järjejutuna New York Sunis ja muudeski lehtedes. Et Stevensoni dateerimata kirjutised polnud tavalised reisijutud, vaid pigem populaarteaduslikud kirjeldused, tekitasid nad esialgu võõristust lugejais, kes lootsid saada paeluva seiklusjutu stiilis kirjutatud lugusid. Stevenson võttis seda võimaluste piires arvesse ning lubas, et püüab järgmisist saarestikest kirjutada huvitavamalt. Erinevalt tavalugejast, hindas aga tuntud mere-romaanide autor Joseph Conrad (1857–1924) Stevensoni Lõunamere lugusid kõrgelt.

Raamatus „Reisid Lõunamere saartel” on kirjeldatud lisaks Markiisaartele veel Paumotu (ehk Tuamotu) ja Gilberti saari. Tänapäeval on Stevensoni külastatud saarestikud jagatud Prantsuse Polüneesia, Kiribati ning veel mitme riigi ja valduse vahel. Stevenson kirjeldab Markiisaari 15 ja Paumotu saari kuues peatükis, Gilberti saarte kirjeldused on jaotatud kahte ossa, kummaski seitse peatükki. Igal peatükil on iseloomulik pealkiri, nt „Inimliha ja kannibalide pühapaik” Markiisaarte, „Ohtlik arhipelaag – silmapiiril on atollid” Paumotu, „Lugu ühest tabust” ja „Kuningas ja lihtrahvas” Gilberti saarte puhul.

Joone all selgitatakse tänapäeva lugejale tundmatuks peetavate nimesid ja mõisteid ning suuremat osa autori kasutatud prantsuskeelseid lauseid ja väljendeid. Et Stevensoni ajal oskasid haritud inglased hästi ka prantsuse keelt, pole autor ise vaevunud oma väljendeid selgitama. Ka Stevensoni teose tõlkija ja toimetaja on andnud eestikeelseid tõlkeid või selgitusi valikuliselt, jättes neist lugeja nuputamiseks just keerulisemad. Tekstis on nimede kirjutamisel jälgitud korralikult tänapäeva eesti keeles kasutusel olevaid kohanimesid, kuid lk 244–245 esitatud skeemkaart on jäetud tõlkimata ning kannab nime „A map to illustrate R. L. Stevenson’s three cruises in the South Sea”.

Kirjastuse ja sarja „Maailma avastamine” juht, ajaloolase hari-
dusega Raul Sulbi (1977) on raamatu lõpus teinud kokkuvõtte
Stevensoni reisidest Lõunamere saartel. Nagu ta märgib järelsõna
lõpus, tugineb kokkuvõtte faktoloogiline osa University College
Londoni inglise kirjanduse õppejõu Neil Ronnie 1998. aastal
ilmunud uurimuslikule käsitlusele.

Nende ridade kirjutajale, kes juba nooruses tutvus Jack Londoni ja
teiste Lõunamerd kirjeldanud autorite teoseiga ning hiljem ka
Fanny ja R. L. Stevensoni raamatu *Our Samoan Adventure*
venekeelse tõlkega (Stevenson 1969), pakkus raamatu *Reisid*
Lõunamere saartel lugemine suurt rõõmu. Et raamat sisaldab
rohkesti etnoloogilist ja mitmesugust muud teavet, tulid mul
lugemisel meelde kauges noorpõlves loetud seiklus- ja põne-
vuslood, millest ammutasin ka teavet kaugetest maadest ja rahvas-
test ning panin selle kirja omatehtud märkmikku. Tõllal oli see suur
asi, sest meie kodus raamatuid polnud ning Nõukogude võim oli
kõrvaldanud kooli- ja rahvaraamatukogudest Eesti ajal välja antud
teatmeteosed ja muu väärtkirjanduse. See võib kummalisena
tunduda tänapäeva inimesele, kes saab vabalt hankida mitmesugust
andmestikku internetist ja igalt poolt üle kogu maailma. Kuid
selline oli karm reaalsus siinkirjutaja nooruses, umbes veerandsaja
aasta jooksul. Eesti nõukogude entsüklopeedia ehk ENE hakkas ju
ilmuma alles aastal 1968.

Et 19. sajandil ja 20. sajandi alguseski tegutses ning avaldas saksa,
vene ja mõnes muuski keeles raamatuid hulk Eestist pärit või meie
maaga seotud meresõitjaid ja maadeuurijaid, loodame edaspidi näha
nendegi teoseid sarjas „Maailma avastamine”.

Kirjandus

- Chamisso, Adelbert von.** 1978. *Reise um die Welt*. Berlin: Rütten & Loening. 513 S.
- Damm, Hans.** 1970. *Kanaka*. Tallinn: Eesti Raamat. 320 lk.
- Darwin, Ch.** 1949. *Loodusuurija reis ümber maailma purjekal Beagle*. Tartu: RK Teaduslik Kirjandus. 526 lk.

Fraerman, R., P. Zaikin. 1956. Maadeuuriija ja meresõitja kaptenleitnant Golovnini elu ja ebatavalised seiklused. Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus. 592 lk.

Heyerdahl, Thor. 1957. „Kon-Tiki” ekspeditsioon. Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus. 284 lk.

Heyerdahl, Thor. 1989. Fatu-Hiva. Tagasi loodusesse. Tallinn: Eesti Raamat. 240 lk.

Legère, Werner. 1959. Ma olin Timbuktus. Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus. 256 lk.

Mikluhho-Maklai, N. 1955. Reisid. Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus. 358 lk.

Nansen, Fritjof. 1938. Suuskadel läbi Gröönimaa. Tartu-Tallinn: Loodus. 336 lk.

Stevenson, R. L. 1969. = Стевенсон Ф. и Р. Л. Стевенсон. 1969. Москва: Мысль. 239 с.

Štšerbakov, D. I. 1953. A. J. Fersman ja tema matkad. Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus. 200 lk.

Ott Kurs

Tiit Tammaru ja inimgeograafia tee Eesti teaduse tippu



Oli aasta 1996, kui emeriteeruv inimgeograafia professor Ann Marksoo palus magistrant Tiit Tammarul lugeda “Demograafia” loengukursust. Varakult õppetöö eest vastutuse võtmine ja iseseisva teadustöö alustamine oli ainuvõimalik olukorras, kus kaasaegne Lääne maailmaga seotud inimgeograafia oli Eestis alles kujunemisjärgus. Koos teiste tollal noorte teadlastega on Tiit endast mitukümmend aastat vanemate professorite auväärsele teaduspärandile üles ehitanud kaasaegse sotsiaalteaduste haru. 2018.a detsembris sai inimgeograafia eriala oma esimese akadeemiku – Tiit Tammaru valiti Eesti Teaduste Akadeemia liikmeks.

Tiit sündis 4. veebruaril 1972. aastal Tallinnas Mustamäel. 1990. aastal, Eesti taasiseseisvumise lävepakul, lõpetas ta Tallinna 44. keskkooli. Tartu ülikooli lõpetas ta geograafina 1994. aastal ning magistrakraadi inimgeograafia erialal kaitses 1996. Tiidu doktoritöö teemal “Linnastumine ja linnade kasv Eestis nõukogude aastatel”, kaitsud Tartu ülikoolis 2001. aastal, on seni geograafide viimane eesti keeles kirjutatud doktoritöö-monograafia.

Rahvastiku- ja linnageograafia professoriks valiti Tiit Tammaru 2009. aastal. Ta on varem olnud Fulbright'i stipendiaat Utahi ülikoolis Salt Lake City's, külalisteadur Helsingi ja Umeå ülikoolis. Alates 2014. aastast on ta külalisteadur ning 2018. aasta algusest külalisprofessor Delfti Tehnikaülikoolis Hollandis.

Tudengina, aastatel 1993–94 oli Tiit EGEA (Euroopa noorgeograafide organisatsioon) juhatuses. 2003–2016 juhtis ta TÜ Välis-Eesti uuringute keskust (hilisema nimega TÜ Rände- ja linna-uuringute keskus). Ta on mitme rahvusvahelise teadlasvõrgustiku liige, sealhulgas *Cities After Transition (CAT)*, *International Union for the Scientific Study of Population (IUSSP)* ja *European Association for Population Studies (EAPS)*. Samuti on ta tegev Eesti Geograafia Seltsi juhatuses.

Oma esimese rahvusvahelise teadusartikli avaldas Tiit 1999. aastal koos doktoritöö juhendaja professor Örjan Sjöberg'iga. Järgeva kahe kümnendi jooksul on ta kokku avaldanud üle 70 rahvusvahelise teadusartikli või kõrgetasemelise raamatupeatüki linna- ja rahvastikugeograafia ning segregatsiooniga seotud teemadel. 2011. aastal tunnustati teda riikliku teaduspreemiaga sotsiaalteaduste valdkonnas uurimuste tsükli “Rahvastiku linnastumine, eeslinnastumine ja vastulinnastumine Eestis” eest.

Lisaks teadusartiklitele on Tiit juhtinud rahvusvahelist uurimistööd. Ta oli toimetaja 2012. aastal ilmunud ajakirja *Cities* erinumbrile “*Heteropolitanization: Social and Spatial Change in Central and East European Cities*”. Ta on olnud kahe rahvusvaheliselt kõrgelt hinnatud segregatsiooni teemalise raamatu toimetaja või kaastoimetaja. 2016. aastal ilmus “*Socio-Economic Segregation in European Capital Cities. East meets West*” (Routledge kirjastus) ja 2018. aastal “*Housing Estates in Europe: Poverty, Ethnic Segregation, and Policy Challenges*” (Springeri kirjastus). Mõlemad raamatud koondivad Euroopa tunnustatud segregatsiooni- ja eluasememuutuste uurijate artikleid. Neis sisalduvate uurimistulemuste vastu on suurt huvi tundnud OECD ja Euroopa Liidu asutused. Koostamisel on juba järgmised segregatsiooni valdkonna kogumikud, mis koondivad uurijaid üle maailma. Tiit Tammaru toimetatud Eesti Inimarengu Aruanne 2016/2017 “Eesti rändeajastul” on üks mõjukamaid Eesti sotsiaalteadlaste uurimistööde väljaandeid sel sajandil.

Tiit Tammaru juhendamisel on seni kaitstud 5 doktoriväitekirja ja 14 magistritööd. Lisaks käimasolevatele doktoritööde juhendamisele Tartu ülikoolis on ta kaasatud doktori- ja järeldoktori projektide juhendamisse teistes ülikoolides. Tiidu koostöövõrgustik on väga lai, sisaldades nii ambitsioonikaid ühisprojekte maailma tippteadlastega kui ka innovaatilisi algatusi noorteadlastega üle ilma. Tiidu välja- paistev teadustöö on Tartu Ülikooli inimgeograafia õppetooli toonud mitmeid külalisteadureid.

Lähemad kolleegid iseloomustavad Tiitu kui tasakaalukat head suhtlejat. Tiidu ümber olev organisatsioon on demokraatlik, hierarhia- astmeteta. Ta tunnustab initsiatiivi ja usaldab kolleege, seejuures on tema hea nõu alati saadaval. Tiidu kõrval on igal tasemel teadlasel hea akadeemiliselt kasvada.

Tiit Tammaru on teine geograaf, kes on valitud Eesti Teaduste Akadeemia liikmeks. Akadeemia esimesse koosseisu (nimetatud riigivanema poolt 1938. aastal) kuulus Edgar Kant, kes valiti tollal ühtlasi humanitaarteaduste osakonna juhatajaks (akadeemias oli siis kaks osakonda). Oma teadustöös on geograafiaga seotud veel akadeemikud Vello Tarmisto (akadeemia liige alates 1977) ja Anto Raukas (samuti 1977). Vello Tarmisto kaitses kandidaadiväitekirja geograafia ja doktoriväitekirja majandusteaduses regionaalökonomika erialal. Anto Raukas kaitses mõlemad väitekirjad kvaternaari-geoloogia alal, kuid oli laialdaselt tegev geograafia valdkonnas, eriti geomorfoloogia ja looduskasutuse uurimissuunal. Poole kohaga geograafiks nimetas end akadeemik Viktor Masing (TA-s alates 1993), kes mõlemad väitekirjad kaitses botaanika erialal. Kõik nimetatud kolm olid aktiivselt tegevad geograafide väitekirjade juhendajatena ja oponentidena, samuti mitmesuguste institutsioonide ning ühenduste juhatajate ja aktiivsete liikmetena, sealhulgas Eesti Geograafia Seltsis.

Kadri Leetmaa

Geograafia uus audoktor professor Frank Witlox



Professor Frank Witloxi promoveerimine Tartu Ülikooli audoktoriks 1. detsembril 2018. Foto: Andres Tennus, Tartu Ülikool.

1932. aastal, mil Tartu Ülikool tähistas oma 300. aastapäeva, valiti ülikooli audoktoriks tuntud geograafidest saksa polaaruurija Erich von Drygalski (1865–1949) ja TÜ esimene geograafiaprofessor Johannes Gabriel Granö (1882–1956). Sama nimetusega autasustati 1989. aastal tema poega Olavi Johannes Granöt (1925–2013) Turu Ülikoolist. 2004. aastal lisandus auväärsele nimistusele Anne Buttimer (1938–2017) Iirimaalt (University College Dublin). Kõik eelmainitud on tänaseks meie hulgast lahkunud.

2007. aastast on TÜ audoktor Genti Ülikooli geograafiaprofessor Marc Antrop (sün 1946) ning 2010. aastast professor William J. Mitsch (1947) USA-st. Ka Tallinna Ülikoolil on geograafist audoktor – kultuurigeograaf Denis E. Cosgrove (1948–2008).

Tartu ülikooli geograafia audoktorite väärikas nimistu täienes 1. detsembril 2018. aastal, mil professor Frank Witlox (sün 1967) Genti Ülikoolist Belgiast promoveeriti audoktoriks. Selle tähis-

tamiseks pidas ta TÜ geograafia osakonna Granö-nimelises auditooriumis 6. märtsil k.a avaliku loengu liikuvuskäitumisest ja tarkadest linnadest, mille salvestust saavad kõik huvilised geograafia osakonna kodulehe kaudu järele vaadata.

Ülikooliõpinguid alustas Frank Witlox Antwerpeni Ülikoolis, kus omandas 1989. aastal magistrikraadi majandusteaduses ja 1990. aastal mereteaduses. Doktoritöö linnaplaneerimises kaitses ta Eindhoveni Tehnikaülikoolis 1998. aastal. Edasi on tema akadeemiline tegevus olnud seotud peamiselt Genti Ülikooliga.

Professor Witlox on transpordi- ja majandusgeograaf, kelle uurimistöö keskendub tänapäeva linnade ja linnasüsteemide võrgustike logistilistele väljakutsetele ja nende rollile majanduses. Erilist tähelepanu pöörab ta liikuvusküsimusele ja tänapäeva probleemidele liikuvuskäitumise muutumisel. Ta on enam kui 200 teadusartikli autor (~3300 WoS tsiteeringut, H-indeks 33) ning üks maailma silmapaistvamaid transpordigeograafe. Ajakiri Urban Studies reastab Witloxi 15. kohale maailma geograafia ja linnauurijate seas, tuginedes aastatel 1990–2010 avaldatud teadustöödele.

Frank Witloxi tegevus on ka ruumiliselt laia haardega. 2013. aastal valiti ta Nottinghami Ülikooli auprofessoriks. Ta on olnud Antwerpeni ja Hasselti Ülikooli külalisprofessor ning peab praegu sama ametit nii Tartus kui ka Nanjingi Aeronautika ja Astronautika Ülikoolis Hiinas. Peale selle on ta juba üle kümne aasta juhtinud Inglismaal Loughborough ülikooli töörühma Globalization and World Cities. Professor Witlox on kaastegev mitmes Madalmaades tegutsevas erialaühingus ja komisjonis. 2016. aastast alates on ta teadusajakirjade Journal of Transport Geography peatoimetaja ja Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie kaastoimetaja ning alates käesolevast aastast ka uhiuue teadusajakirja Transportation Research Interdisciplinary Perspectives kaastoimetaja.

Genti ja Tartu ülikooli sidemed on pikaajalised ning hõlmavad teadus- ja õppealast koostööd nii loodus- kui ka inimgeograafia suunal. Seejuures on just Franki panus TÜ geograafia osakonna tegevusse olnud märkimisväärne. Kui aastaid on meie tudengid väisanud Genti ülikooli külalisüliõpilasena ning teadustöötajad on käinud ennast seal täiendamas, siis alates 2014. aastast on Frank

aidanud arendada rahvusvahelist õpet ka meie koduosakonnas Tartus. Eialgu osales ta linnaplaneerimise õppemooduli ja seejärel juba rahvusvahelise magistriõppekava arendamises, turundamises ja õppetöös. Igal õppeaastal loeb ta „Linnasüsteemide majandus-geograafia“ ainekursust, mida tudengid kõrgelt hindavad. Kavas on magistritaseme õppetöö ühine arendamine kvantitatiivsete meetodite suunal. Alates 2015. aastast on Frank Witlox geograafia osakonna külalisprofessor.



„Mobile Tartu“ konverentsi ettevalmistamine 2018. aasta kevadel koos TÜ mobiilsusuuringute labori töötühmaga. Foto autor: Age Poom.

Märgiline on Olle Järve doktoritöö (2013) „Reisikäitumise uurimine mobiiltelefonidel põhinevate andmetega: pikaajalisest andmestikust tulenevad uued teadmised inimeste ruumikasutusest“ kaasjuhendamise koos professor Rein Ahasega. Selle koostöö kaudu tekkis Frank Witloxil püsiv side Tartu geograafidega. Muuhulgas aitas ta korraldada TÜ geograafia osakonna mobiilsusuuringute labori doktoriõpet, mille suunamises osaleb ta nüüd, pärast Rein Ahase lahkumist, süstemaatiliselt.

Praegu on professor Witlox mobiilsusuuringute labori rahvusvahelise nõukogu juht ja konverentsi „Mobile Tartu“ peakorraldajaid. „Mobile Tartu“ on iga kahe aasta järel toimuv mobiilsusuuringute labori korraldatav rahvusvaheline teaduskonverents, mille algatas Rein Ahas 2008. aastal. Mobiiltelefoni-põhiste uuringutele ja suurandmetele keskenduv konverents toob Tartusse sadakond teadlast ja doktoranti, sh valdkonna juhtivad teadlased maailmas. Ühe koostöösuunana osaleb või on osalenud ta inimgeograafia teadus- ja rakendusprojektides, näiteks ülikoolilinnakute projektis „Live Baltic Campus“ või käesoleval aastal alanud ETAGi rahastavas rühmagrandis „Ruumilise eraldatuse nõiarangi geograafiline analüüs“. Senise pika teaduskoostöö tulemusena on ta avaldanud Tartu teadlastega rea ühisartikleid.

Uue teadus- ja õppealase koostöö areenina aitab professor Witlox ellu viia Euroopa tippülikoolide võrgustiku U4 tegevusi. Võrgustik koondab Genti, Uppsala, Göttingeni, Gröningeni ja alates 2018. aastast ka Tartu Ülikooli pere.

Muheda, abivalmis ja aktiivse inimesena on Frank Witloxiga väga tore ka ühiselt aega veeta ning tema Tartu külastus on alati pikalt oodatud soe ja südamlük sündmus.

Age Poom

Kooliõpilaste geograafiaolümpiaadid 2018. aastal

Eesti olümpiaadi lõppvoor Põlvas

Geograafiaolümpiaadi 2018. aasta lõppvoor toimus traditsiooniliselt maikuu alguses, taaskord Põlvas, kus ürituse võõrustajaks oli Põlva Kool. Kuigi oleme püüdnud lõppvooru läbi viia Eesti erinevaid kohtades, juhtub vahel ka nii, et tuleme üritusega varem juba oldud kohta tagasi. Eelmine üleriigilise olümpiaadi lõppvõistlus toimus Põlvas 1994. aastal. Nüüd on olümpiaadi lõppvooru kohavalikus üheks määravaks tingimuseks piisavalt suur ja vajalike võimalustega arvutiklass, mida kahjuks igas (väiksemas) põhikoolis ei ole. Seega on korraldajate valikud võrreldes varasema ajaga oluliselt kahanenud.

Igal aastal saab lõppvoorus osaleda sada õpilast, kuid seekord kutsuti Põlvasse natuke rohkem osalejaid kui tavaliselt – 110 õpilast. Põhjuseks Moodle keskkonna tehniline viga piirkonnavoору ajal, mistõttu paljudel õpilastel jäi test salvestamata või ei saanud nad seda üldse teha. Seetõttu korraldasime neile õpilastele järelvoору ja valisime ka järelvoору pingereast parimad lõppvoору. Tegelikult osales lõppvoору võistluses 102 õpilast: 35 gümnaasiumi ja 67 põhikooli (7.–9. klass) astmest.

Viimastel aastatel koosneb lõppvoor kahest osast: arvutis (Moodle keskkonnas) testiülesannetele vastamisest (nn teooria osa) ja maastikuvõistlusest, kus tuleb teha mitmesuguseid mõõdistamisi, vaatlusi ja kaardistamist nii loodus- kui linnakeskkonnas.

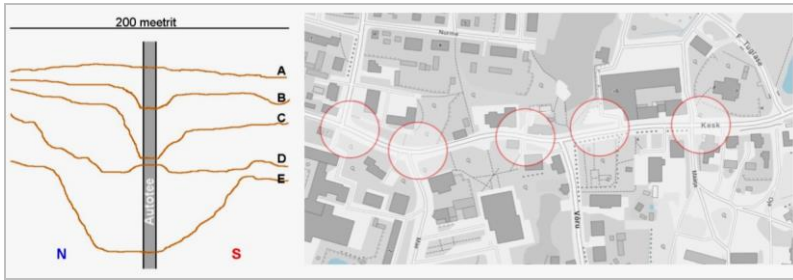
Igal aastal oleme püüdnud olümpiaadi korralduses teha mõne uuenduse, et võistlust kaasajastada ja igapäevaelus toimuvate kiirete muudatustega sammu pidada. Seekord lubasime kõikide vanuserühmade õpilastel ülesannetele vastamisel internetti kasutada. Varasematel aastatel võisid seda teha osade ülesannete vastamisel vaid 9. klassi ja gümnaasiumi õpilased. Sidevõrgus olemise ja info otsimise võimalus ei tähendanud muidugi seda, et sealt valmis vastuseid saaks kopeerida. Ülesanded olid koostatud selliselt, et õpilastel tuli näidata mitte ainult info otsimise, vaid ka selle kasutamise oskust, mis tähendab, et leitud teabe põhjal tuli midagi otsustada, võrrelda või järeldada. Ühes ülesandes viis näiteks Google auto-

maatse teejuhatuse usaldamine suisa pooltest ülesande punktidest ilma jäämiseni, sest lühim tee sihtkohta tuli leida ikka ise põhjalikult kaarti uurides.

Põlva linn mitmekesise pinnamoe ja erinevate veekogudega pakkus häid võimalusi ka maastikuvõistluse läbiviimiseks. Kõigil õpilastel tuli kaardi põhjal maastikul orienteeruda ning leida tähistatud kontrollpunktid, kus omakorda oli vaja lahendada mitmesuguseid ülesandeid. Noorematele õpilastele (7. ja 8. klass) on kujunenud traditsioonilisteks maastikuvõistluse ülesanneteks kaardi mõõtkava, nõlva kõrguse ja kalde määramine, asimuudil liikumine ning mõne objekti kandmine kaardile või lihtsa silmamõõdulise plaani joonistamine. Seekord tuli õpilastel näidata ka puude ja kivimite tundmise oskust.

Nii 7. kui 8. klassi õpilastele osutusid seekord kõige keerukamateks ja vähem punkte toonud ülesanneteks asimuudi järgi liikumine, Põlva gümnaasiumi hoone kaardile kandmine (7. klass) ja horisontaalide järgi kõrguse lugemine kaardilt (8. klass). Lisaks mõõdistamis- ja kaardistamisülesannetele pidid õpilased seekord kokku viima ette antud profiiljooned vastavate kohtadega maastikul, leidma, millistest kohtadest on tehtud vanad fotod ja kuidas on linnamaastik aastakümnete jooksul muutunud. Gümnaasiumi õpilastel tuli lisaks kaardistada tähistatud piirkonnas hoonestuse juhtfunktsioonid ja leida teatud hoonete praegune kasutusvaldkond, otsustada vaatluste põhjal, mis muutused on toimunud keskväljaku rajamise käigus ja leida, kus asuvad Põlva kesklinnas väheturvalised piirkonnad.

Üllataval kombel oli kaardi mõõtkava arvutamine ka 9. klassi ja gümnaasiumi õpilastele üks keerukamaid ülesandeid. 9. klassile osutus raskeks ka kivimite määramine, mille õigeid vastuseid oli alla 50%, gümnaasiumi õpilastel aga väheturvaliste piirkondade tähistamine kaardil. Maastikuvõistluse ülesannetega saab tutvuda Kooligeograafia kodulehel, kui valida ülamenüüst Olümpiaadide alt lõppvoorud ja siis 2018. aasta Põlva olümpiaad <http://kooligeograafia.ut.ee>. Kõik testiülesanded on kättesaadavad HITSA moodle keskkonnas, tuleb vaid oma kasutajanime ja parooliga (kui neid pole, saab teha) siseneda kursusele „Geograafia olümpiaadi ülesanded“. Üks maastikuvõistluse ülesanne on järgnevalt näiteks toodud EGSi aastaraamatu lugejaile.



Joonisel on toodud Kesk tänavaga risti joonistatud maapinna profiiljooned (A, B, C, D, E). Kõrval on kaart profiilide asukohtadega. Kirjuta iga ringi sisse õige profiiljoone tähis.

Olümpiaadi käigus toimus kõigile õpilastele traditsiooniline õppepekkursioon Taavi Pae juhtimisel, kus külastati Põlvamaa huvitavamaid loodus- ja kultuuriobjekte. Reede õhtul esines osalejatele Tallinna Reaalkooli bioloogiaõpetaja Kersti Veskimets teemal „Kas ühiskondade tekke ja arengu mõistmiseks on vaja nii geograafiakui bioloogiateadmisi?“ Laupäeval oli õpilastel võimalus osaleda viies erinevas töötoas, mida viisid läbi TÜ geograafiatudengid ja MTÜ Elusteadus. Õpilased said ülevaate linnaplaneerimisest, sealhulgas Tartu kesklinna transpordi planeerimisest. Huvilistel oli võimalus osaleda GPS-orienteerumises, teha atmosfääri vaatlusi ja määrata käepäraste vahenditega banaani DND-d. Õpetajatele esines laupäeval loenguga Einar Rull SA-st Innove teemal „Meisterlikkuse saavutamisest Anders Ericssoni uuringute põhjal“.

Rahvusvahelisele geograafiaolümpiaadile Kanadasse, mis toimus Quebecis, valiti gümnaasiumi vanuseastmest neli esimest. Baltimaade olümpiaadile Valmierasse sai minna neile lisaks veel 9. klasside kaks paremat.

Geograafiaolümpiaadi korraldas TÜ ökoloogia ja maateaduste instituut. Olümpiaade rahastab Haridus ja teadusministeerium. Lisarahastus huvitegevusteks saadi Hasartmängumaksu nõukogult ja koostööpartneriks oli Peipsi Koostöö Keskus. Seekordsed tulemused on kirjas allpool.

7. klass

Õpilane	Järk	Kool	Õpetaja
Endrik Einberg	I	Tallinna Reaalkool	Piret Karu
Gregor Ludvig Kikas	II	Tallinna Reaalkool	Aile Poll
Iir Niinema	II	Tallinna Reaalkool	Piret Karu
Silver Nikkel	II	Lihula Gümnaasium	Kristjan Kosk
Liilia Tõnisson	III	Tallinna 21. Kool	Helle-Kai Saapar
Uku Aasrand	III	Loksa Gümnaasium	Glaidi Aasrand

8. klass

Natali Mutli	I	Tallinna Reaalkool	Piret Karu
Birgit Veldi	I	Saue Gümnaasium	Ulvi Urgard
Liis Siigur	II	M. Härma Gümnaasium	Maiu Kaljuorg
Marta Tõnisalu	II	Tallinna Reaalkool	Piret Karu
Joosep Plamus	III	Haapsalu Põhikool	Reet Tuisk
Henriete Toomlaid	III	Pärnu Mai Kool	Marge Kurm
Iti Rünkla	III	Tallinna Reaalkool	Piret Karu

9. klass

Oliver Mõttus	I	Elva Gümnaasium	Kersti Pajor
Uku Konsap	I	Võru Kreutzwaldi Kool	Kadri Paulus
Martin Rahe	II	Tallinna Reaalkool	Piret Karu
Nele Laurima	III	Tallinna Reaalkool	Piret Karu
Johan Tamm	III	M. Härma Gümnaasium	Maiu Kaljuorg
Kaarel Fridolin	III	Prantsuse Lütseum	Lea Koppel
Marek Talv	III	Tallinna Reaalkool	Piret Karu

Gümnaasium

Markus Vaher	I	Tallinna Reaalkool	Piret Karu
Kaspar Klettenberg	I	Õismäe Gümnaasium	Jaanika Hõimra
Tiit Vaino	I	Vinni-Pajusti Gümnaasium	Siiri Seljama
Andreas Must	I	Tallinna Reaalkool	Piret Karu
Robert Suigusaar	II	Tallinna Reaalkool	Piret Karu

Sullo Saan	H. Treffneri	
	II Gümnaasium	Ülle Seevri
Robin Haljak	III Tallinna Reaalkool	Piret Karu
Emilia Rozenkron	Saaremaa	
	III Ühisgümnaasium	Merike Kuldsaar
Silver Suup	III Tallinna Tehnikagüm.	Pilvi Tauer
Allar Liivlaid	Gustav Adolfi	
	III Gümnaasium	Tiina Naissoo
Erki Külaots	Miina Härma	
	III Gümnaasium	Maiu Kaljuorg

Rahvusvahelised olümpiaadid

Valmiera

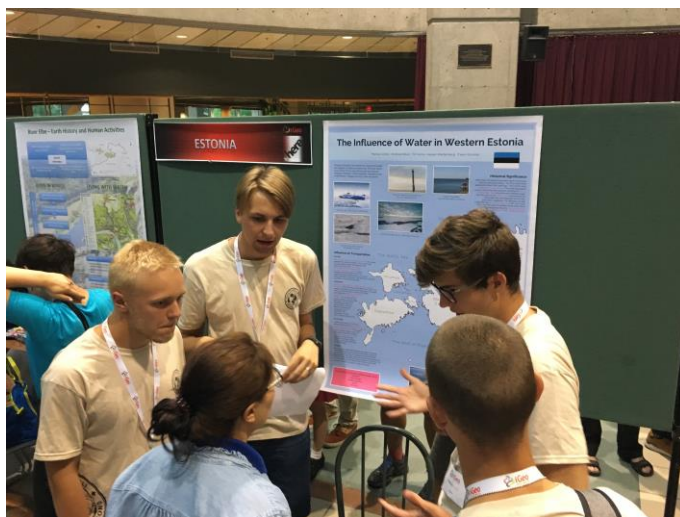
Viies laiendatud Baltikumi geograafiaolümpiaad toimus 26.–29. juunini Valmieras (Volmaris) Lätis. Varasemalt on kohtunud Valmieras, Daugavpilsis ja Klaipedas. Olümpiaadil osales kokku 44 õpilast Eestist, Leedust, Lätist, Poolast, Valgevenest ja Venemaalt. Põhiliselt on osalejate hulgas rahvusvahelisele võistlusele pääsenud gümnaasiuminoored, kuid lubatud on kaasa võtta ka nooremaid. Valmieras sai harjutada välitööde käigus vaatlus- ja kaardistusoskusi, inglise keeles vastamist ning multimeediatestis kiiret mõtlemist. Kaardistada tuli kesklinnale lähedane, kuid veel taasväärtustamist ootav *Krāču kaks* piirkond, mis on suuremas osas ümbritsetud Gauja (Koiva) jõega. Tähelepanu tuli pöörata nii hoonete materjalikasutusele, majade seisukorrale, maakasutusele kui ka sotsiaalsele segregatsioonile ning arutleda piirkonna kasutusvõimaluste üle. Teine välitöö ülesannete temaatika keskendus Dai-be loodusõpperajal metsade mitmekesisusele, mulla omadustele ja mõhnade geomorfoloogiale.

Kirjalik töö kestis kolm tundi ning 25 leheküljel tuli vastata küsimustele alates kalavarudest ja naftatööstusest ning lõpetades tondilinnade ning nomaadliku eluviisiga. Viimasel päeval toimus multimeedia test, kus igale ekraanil näidatud küsimusele tuli leida õige valikvastus 1–2 minutiga. Võistlusvälist tegevust sisustati kaardi- võistlusega. Välja jagati 20 medalit: 10 pronksi, 7 hõbedat, 3 kulda.

Üldvõit läks järjekordselt Lätti ning Eesti ei saanud ka seekord napilt ühtegi auraha, mida siiski kompenseeris rahvusvahelise võistluse kolm medalit. Eesti võistkonda saatsid Anu Printsman (TLÜ Maastiku ja kultuuri keskuse teadur) ja geograafiatudeng Marie-Johanna Univer.

Quebec

Seekordne rahvusvaheline geograafiaolümpiaad toimus 31. juuli–6. august Quebec'is Kanadas Laval'i ülikoolis (Université Laval). Korraldajate seas olid nii ülikooli õppejõud kui vabatahtlikud magistrandid, kes pakkusid õpilastele täiendavat programmi. Võistlus koosnes kolmest osast: kirjalik töö, välitööd ja multimeediatest. Kirjalikus töös olid ülesanded rahvastiku, turismi, korallriffide, jõgede, ebola leviku ja liustike teemadel. Välitööd toimusid Baie-Saint-Paul'i piirkonnas ja ülesanded hõlmasid kultuuripärandi kaardistamist (hooned, rajatised), ettepanekute tegemist nende kasutamiseks, arendamiseks ja säilitamiseks ning Gouffre'i ning St Lawrence'i jõe kaldaalade kaardistamist ja planeerimisettepanekute tegemist. Multimeediatest hõlmas erinevaid aktuaalseid teemasid.



Eesti võistkonna õpilased oma posterit tutvustamas.

Lisaks võistlemisele pakkusid korraldajad kultuuriprogrammi, mille raames toimus Quebeci linnas orienteerumine tutvumaks ajaloolise linnasüdame, tuntumate turismiattraksioonide ja kaasaegse infrastruktuuriga. Lisaks veel Kanada kultuuriõhtu, mille raames tutvustati õpilastele piirkonna ajalugu, kaasaegset muusikat ja tantse ning päevane ekskursioon Montmorency rahvusparki. Võistlustest võttis osa 165 õpilast 43 riigist; igast riigist võis osaleda kuni 4 õpilast. 2018. aasta olümpiaadivõit läks Venemaale. Eesti õpilased said kokku 3 medalit. Meie parimana sai Markus Vaher hõbemedali (29. koht). Talle järgnesid Andreas Must (hõbemedal, 42. koht), Kaspar Klettenberg (pronksmedal, 77. koht) ja Tiit Vaino 137. koht. Eesti õpilasi saatsid võistkonna juhendajatena Taavi Pae ja Laura Altin.



Eesti esindus Quebec`is. Esimene rida vasakult: Laura Altin (juhendaja) ja Kaspar Klettenberg; teine rida vasakult: Taavi Pae (juhendaja), Andreas Must, Tiit Vaino ja Markus Vaher.

Ülle Liiber ja Taavi Pae

TARTU ÜLIKOOLI GEOGRAAFIA OSAKONNA 2018. AASTAL LÕPETAJAD

Geograafia bakalaureuseõpe

Toomas Alte	Anni Kaup	Elina Maarja Suitso
Kärt Erikson	Kaisa Laur	Mairin Tann
Hardi Heinvere	Angela Leiaru-Indriko	Patrick Joan Thomson
Karl Hendrik Holst	Henri Loose	Inge-Marit Tigas
Kelli Marie Jaama	Mikk Olesk	Ago Tominga
Marian Juurik	Mari Raamat	Triin-Merilyn Õispuu
Andres Kasekamp	Mart Soo	

Magistriõpe

Inimgeograafia

Taavi Pipar	Mobiilpositsioneerimise andmete ajalise jaotuse mõju mobiilsuse parameetritele
Marian Viik	Eesti elanike tööalane hargmaisus Euroopa riikides

Geoinformaatika ja kartograafia

- Ott Koik Skriptimisvahendid teksti lokaliseerimiseks ja asukohapõhiseks analüüsiks Eesti asulate meedia-kuvandi tuvastamise näitel
- Tõnis Laugesaar Maastiku läbitavuse mõju teekonna valikutele 2017.a orienteerumise maailmameistrivõistluste tavaraja näitel
- Ott Toomsalu Jääksoodes toimuvate muutuste analüüsimine LiDAR andmetel
- Brita Vibo Liiklusõnnetuste dünaamika ja muutuste tulipunktid Tallinnas ja naabervaldades aastatel 2012–2017
- Holger Virro Eesti linnade kasvu kvantifitseerimine linnalise ala tiheduse funktsiooni näitel
- Risto Ülem Kaardirakenduste tegemine Leafleti ja PostGISi näitel

Loodusgeograafia

- Anu Hark Reljeefiomaduste ja põllukultuuride saagikuse vahelised seosed kasutades täppispõllunduse andmeid

Keskkonnatehnoloogia

- Keit Kill Avaveelise tehismärgala efektiivsus põllumajandusliku hajukoormuse vähendamiseks
- Krista Kupits Metaani tootmise ja oksüdeerimise geneetiline potentsiaal Kudjape suletud prügila metaanilagunduskattes
- Martin Ott Hoonete energiatarbimine sõltuvalt piirdetarindite soojusisolatsiooni muutustest

**UUSI DOKTOREID
(*DOCTOR PHILOSOPHIAE*) TARTU
ÜLIKOOLIST GEOGRAAFIA JA
KESKKONNATEHNOLOOGIA ERIALADEL
AASTAL 2018**

Liisi Jakobson

19. juunil 2018 kaitses Liisi Jakobson doktoriväitekirja „Mutual effects of wind speed, air temperature and sea ice concentration in the Arctic and their teleconnections with climate variability in the eastern Baltic Sea region“ (Tuulekiiruse, õhutemperatuuri ja merejää vastastikused mõjud Arktikas ning kaugseosed kliima varieeruvusega idapoolses Läänemere regioonis) loodusgeograafia erialal. Töö juhendajad olid prof Jaak Jaagus TÜ geograafia osakonnast ja teadur PhD Erko Jakobson Tõravere observatooriumist. Oponent oli Łódźi ülikooli meteoroloogia ja klimatoloogia osakonna professor Joanna Wibig. L. Jakobson alustas ülikooliõpinguid 1998. aastal matemaatika teaduskonnas rakendusinformaatika erialal. Kolm aastat hiljem alustas ta lisaks informaatikale õpinguid geograafia osakonnas, mille nelja-aastase bakalaureuseõppe ta lõpetas loodusgeograafia erialal 2005. aastal. Samal aastal sai Liisi Jakobson lõpu-diplomi ka informaatika erialal ning järgmisel aastal geograafia gümnaasiumiõpetaja kutse Ülle Liiberi juhendamisel. Enne doktorantuuri astumist töötas ta kooliõpetajana ning osales kohalike omavalitsuste arengukavade koostamisel.

Liisi Jakobsoni doktoritöös käsitletakse Arktika keskosa ilmastikku, mis on viimaste aastakümnetel kujunenud üheks tähtsamaks Euroopa põhjaosa kliima kujundajaks. Peamiseks põhjuseks on see, et Arktika on soojenenud kaks korda kiiremini kui teised põhjapoolkera piirkonnad. Ennustatav püsijää kadumine Põhja-Jäämerelt mõnekümne aasta pärast loob täiesti uued kliimaatilised ja ökoloogilised olud lähis-arktilises vöötmes. Läbi kaugseoste, mis toimivad peamiselt atmosfääri üldise tsirkulatsiooni kaudu, mõjutavad muutused Arktikas muuhulgas ka Läänemere piirkonna ilma ja kliimat. Kahjuks on polaaralade geofüüsikaline uurimine olnud

siiani suhteliselt katkendlik ja Kesk-Arktika piirkonnast on vaatlusandmeid vähe. Järjepidevaid meteoroloogilisi mõõtmisi on enamasti tehtud rannikul ja saartel paiknevates jaamades. Seetõttu on erinevus kliima prognooside osas väga suur ja Arktika regiooni järelanalüüsi mudelites esineb olulisi ebatäpsusi.

Seoses neljanda rahvusvahelise polaaraastaga (2007–2008) korraldati Arktika uuringuid Euroopa Liidu uurimisprogrammi DAMOCLES raames. Tehti palju mõõtmisi, et saada tõepäraselt vaatlusmaterjali merejää, atmosfääri ning ookeani kohta. Programmi kõige olulisem uute andmete kogumisallikas oli triivjaam Tara, mis liikus jääga Tiksisst Teravmägedeni septembrist 2006 kuni jaanuarini 2008. Läbides Kesk-Arktika piirkonda 2007. aasta suvel (25. aprillist kuni 31. augustini), viidi Taral läbi ka atmosfääri meteoroloogilisi sondeerimisi. Tulemuseks oli 95 väga hea vertikaalse resolutsiooniga sondeerimist (andmed salvestati iga 5 meetri järel), milliseid andmeid varem polnud võimalik kasutada ühegi mudeli sisendina. See andis võimaluse kasutada atmosfääri sondeerimise andmeid järelanalüüsi mudelite valideerimisel, samuti uurida madalate jugavoolude olemasolu, omadusi ja tekkepõhjuseid.

Tara triivjaama andmed näitasid, et viie valideeritud mudeli (ERA-Interim, JCDAS, NCEP-CFSR, NCEP-DOE, NASA-MERRA) seast andis parimaid tulemusi ECMWF poolt loodud ERA-Interim. Siiski ei kirjelda ükski mudel piisava täpsusega kõiki muutujaid kõikidel kõrgustel. ERA-Interimi tulemused olid parimad õhutemperatuuri süstemaatilise vea ja standardhälbe osas, samuti tuulekiiruse süstemaatilise vea, standardhälve ning korrelaatsiooniteguri osas. Samas pinnalähedaste parameetrite nagu 10 m kõrgusel mõõdetud tuulekiiruse ja 2 m kõrgusel mõõdetud õhutemperatuuri osas andsid paremaid tulemusi NCEP-CFSR, NCEP-DOE ja NASA-MERRA mudelid. Toetudes sellele teadmisele, kasutati doktoritöös just NCEP-CFSR järelanalüüsi mudelit, et analüüsida pinnalähedase tuule ning merejää vahelisi seoseid.

Üks põhjustest, miks Arktika piirkonna järelanalüüsi mudelites esinevad suured vead, on madalate jugavoolude ebatäpne kirjeldamine stabiilse atmosfääri tingimustes. Kuigi madalaid jugavoole on vaatlusandmetega paremini kaetud aladel uuritud üpris palju, ei saa „madalamate laiuste“ vaatluskohtadest pärit andmeid üle kanda

Arktika keskosale, sest seal puuduvad nii tavapärase ööpäevane käik kui ka näiteks mägede mõju. Teadaolevalt ei ole Arktika keskosas varasemalt läbiviidud ühtegi madalate jugavoolude uuringut. L. Jakobsoni väitekirjas esitatud analüüsi tulemustest selgus, et madalate jugavoolude esinemissagedus on Arktika keskosas väiksem, kui rannikul ning saartel paiknevate vaatlusjaamade piirkonnas. Kui saartel ja rannikul tehtud vaatluste järgi on madalate jugavoolude esinemissagedus 60–80% sondeerimise juhtudest, siis Tara triivjaama andmetel esineb madalaid jugavoole kõigest 46%. Märkimisväärne erinevus võib tuleneda järgmistest asjaoludest:

1) Taral läbiviidud sondeerimised toimusid kaugel barokliinsetest tsoonidest (jääpiirist, mägedest);

2) suvisel poolaastal on atmosfääri stabiilsus väiksem kui talvisel poolaastal; enamuse saartel ning rannikualadel vaatlusi oli tehtud suvepoolaastal. Erinevalt varasematest lõunapoolsetel aladel tehtud uuringutest, joonistus välja keerulisem seos madalate jugavoolude tuuma kõrguse ning temperatuuri suurima inversiooni kõrguse (tipu) vahel. Kui jugavoolu tuum asub turbulentses kihis, siis puudub korrelatsioon inversiooni tipuga; kui tuum asub turbulentsest kihist kõrgemal, siis on inversiooni tipuga tugev korrelatsioon ($r = 0,72$; $p < 0,01$). Vastupidiselt lõunapoolsete alade uuringutulemustele esinesid Arktika keskosas barokliinse tekkega jugavoolud väiksematel kõrgustel kui ülejäänud jugavoolud. See on tõenäoliselt seotud asjaoluga, et hõõrdumise poolt mõjutatud kiht on stabiilse stratifikatsiooni puhul õhuke.

Kõige olulisem jugavoolude tekkepõhjus oli barokliinsus, mis tekitas tugevaid ja sooje keskmisest madalamaid jugavoolusid. Inertsiaalse ostsillatsiooni poolt põhjustatud madalad jugavoolud on tavaliselt seotud ööpäevase käiguga, kuid Kesk-Arktikas ei saanud see olla nende tekkepõhjuseks. Inertsiaalse ostsillatsiooni poolt põhjustatud jugavoolud tekivad olukorras, kus atmosfääri stabiilsus taastub, ehk näiteks pärast torme, samuti külmade frontide puhul, kui külm õhk tungib soojema õhukihi alla. Inertsiaalse ostsillatsiooni poolt põhjustatud madalate jugavoolude tuuma kiirus oli 1,5 m/s kõrgem ($p < 0,05$) kui ülejäänud jugavooludel. Registreeritud jugavooludest 9% põhjustasid tuulepuhanguid. Antud juhul ei peetud fronte jugavoolude tekkepõhjuseks, vaid jugavoolude ilmnemise soodustajaks, kus võivad koos esineda mitu tekkepõhjust.

Jääkatte vähenemise trend, mis on valdav olnud juba 20. sajandi keskpaigast, on viimasel kümnendil veelgi kiirenenud. On aga teada, et maapinnalähedase tuulel on suur mõju jääle, sest tugevam tuul suurendab lahvanduste pindala ning jäätriivi. Doktoritöö tulemused näitavadki, et jää katvuse ning 10 m kõrgusel puhuva tuule kiiruse vahel valitseb tugev negatiivne seos nii sünoptilisel kui ka aastatevahelisel ajal. Vaatlusperioodi 1979–2015 andmetes on märgatav 10 m kõrgusel mõõdetud tuule kiiruse positiivne trend, mis ulatub sügisel Tšuktsi meres 10%-ni keskmisest tuule kiirusest. L. Jakobsoni doktoritöö üks hüpoteese oli, et tuulekiiruse ja jää katvuse vahel esineb ka vastupidine seos. Seejuures keskenduti kõigepealt atmosfääri stabiilsuse muutuse uurimisele seoses jää katvuse muutusega. Kui jääd jääb vähemaks, siis üldreeglina aluspinna lähedase õhukihi temperatuur tõuseb ning atmosfääri stabiilsus väheneb. Erandiks on suvine olukord Arktika keskosas. Suvel võib atmosfääri stabiilsus jää vähenemise tõttu hoopis suurenda. Põhjuseks on asjaolu, et soolase vee külmumistemperatuur on allpool nulli (Põhja-Jäämeres ca $-1,7^{\circ}\text{C}$) ning sulamisiiril olev lume, jää ning mageda sulavee lompide veetemperatuur on nulli lähedal. Atmosfääri stabiilsuse näitajana kasutati Richardsoni arvu, mis oli tugevas negatiivses korrelatsioonis 10 m kõrgusel mõõdetud tuule kiirusega. Seega vähem jääd tähendab üldiselt atmosfääri väiksemat stabiilsust ning see põhjustab merepinnalähedases õhukihis tuule kiiruse tõusu.

Teine viis kuidas jää katvus saab mõjutab pinnalähedase tuule kiirust on aluspinna karedus. Üldiselt on veepind siledam kui jääpind, aga see sõltub jää katvusest ning ka lainetusest. Väiksema kui 70% jää katvuse puhul väheneb jää vähenemisega ka pinnakaredus. Pinnakareduse vähenemisel muutub atmosfäär ebastabiilsemaks ning seega 10 m kõrgusel mõõdetav tuul muutub tugevamaks. Järelikult on olemas vastastikune seos jää katvuse ning pinnalähedase tuule kiiruse vahel.

Suured muutused Arktikas ei mõjuta mitte üksnes Arktika kliima- ja ökosüsteemi, vaid ka Arktikast kaugel asuvaid piirkondi. Arktika ilmastiku seosed Põhja-Ameerika ja Aasiaga on paremini läbi uuritud ning selgemad kui Euroopaga. Teadaolevalt pole Läänemere ja Arktika vahelisi kaugseoseid siimaani uuritud. L. Jakobsoni

tehtud analüüsi tulemusena selgus, et mitmete meteoroloogiliste parameetrite tugevat kaugmõju Arktika ning Läänemere idapoolse regiooni vahel ei saa seletada üksnes kliimaindeksite varieeruvusega. Näiteks on Arktika osade piirkondade jää katvuse tugev kaugmõju Läänemere idapoolse piirkonna 1000 hPa temperatuuri ja tuulekiirusega kõikidel aastaaegadel. Külmade ja pehmemate talvede võrdlus näitas, et mahedamate talvede korral nihkub sooja õhu anomaalia mööda 60 laiuskraadi Gröönimaa kohalt ida poole ning jõuab Skandinaavia piirkonda järgmise aasta suveks. Füüsikalised seosed Arktika ning Läänemere idaosa piirkonna parameetrite kaugmõju kohta vajavad edasist uurimist.

Tanel Tamm

28. augustil 2018 kaitses Tanel Tamm doktoriväitekirja „Use of local statistics in remote sensing of grasslands and forests“ (Lokaalstatistikute kasutamine rohumaade ja metsade kaugseires) geoinformaatika erialal. Töö juhendajad olid TÜ geograafia osakonna vanemteadur PhD Kalle Remm ja PhD Karlis Zalite Tõravere observatooriumist. Oponent oli Dr Mariana Belgiu Twente ülikoolist Hollandist. T. Tamm alustas õpinguid Tartu ülikoolis 1999. aastal keskkonnatehnoloogia erialal. Magistri- ja doktoriõppes spetsialiseerus ta geoinformaatikale, kaitses magistritöö riigimetsa takseerandmete kasutamisest Eesti metsade kaugseires 2005. aastal. Pärast magistriõpingute lõpetamist töötas ta kuni 2012. aastani Tallinna linnaplaneerimise ametis geoinformaatika osakonna juhatajana ning seejärel teadurina TÜ geograafia osakonnas. Alates 2017. aastast töötab T. Tamm OÜ-s KappaZeta kaugseire rakenduste arendajana. Töötades Tallinna linnavalitsuses, oli ta tegev Tallinna ruumiandmete ja planeeringute registrite loomise ja arendamisega, lisaks Tallinna Vanalinna 3D rakenduse loomisega.

Tanel Tamme doktoriväitekirj on koostatud väga aktuaalsel teemal, sest kaugseire valdkond on eksponentsiaalse kasvu faasis. Maa kaugseire (*Earth observation*) satelliitide ruumiline, spektraalne ja radiomeetriline lahutusvõime suureneb ja ülesvõtteid tehakse järjest tihedamalt. Maa kaugseiret kasutatakse näiteks atmosfääri, tai-

mestiku, mulla, vee, jää, mineraalide ja linna taristu kohta teabe saamiseks. Eesmärgiks on kasutada kaugseire infot igapäevaelus võimalikult palju näiteks ilmaennustamisel, põllukultuuride kasvu jälgimisel, jääolude kaardistamisel jt eesmärkidel.

Kaugseire riist- ja tarkvara kiire areng on loonud võimalused töödelda efektiivselt väga suurt hulka mõõtmisandmeid. Senisest laialt kasutatavalt on võimalik kasutada kaugseire hinnangute täiustamiseks nn lokaalstatistikuid, mis on statistilised näitajad mida arvutatakse kaugseire kujutistelt lokaalse uurimis- ehk ka huviala piires. Lokaalne huviala võib olla määratletud uuritavat kohta ümbritseva alaga, mis on ringi, ruudu või muu kujuga. Kuid huviala võib olla piiritletud ka polügooniga, mis pärineb olemasolevast vektorandmestikust või on kaugseire kujutiselt valitud. Üks aktuaalsemaid teemasid kaugseire alases uurimistöös on geograafiline objektipõhine pildianalüüs (*geographic object-based image analysis* (GEOBIA)) ning lokaalstatistikutel on selles oluline osa.

Tanel Tamm on oma doktoritöös analüüsinud lokaalstatistikute kasutamist rohumaade ja metsade kaugseires eesmärgiga:

1. esitleda tehisava-radari interferomeetrilisel koherentsusel põhinevaid tunnuseid rohumaade niitmise seirel;
2. selgitada lokaalstatistikute kasutusvõimalusi ortofotodel põhinevas metsade kaugseires;
3. täiendada olemasolevaid metsade kaugseire meetodikaid läbi tunnuste eelvaliku ja masinõppe meetodite kasutamise riigimetsa takseerandmete inventeerimisel.

Uurimistöö tulemusena selgus, et C-laineala tehisava-radari interferomeetrilise koherentsuse kasutamisel on võimalik arendada rohumaade niitmise tuvastamise algoritme ja rakendusi. Saadud tulemused näitasid, et pärast niitmist on VH ja VV polarisatsiooni 12-päeva interferomeetrilise koherentsuse mediaanväärtused statistiliselt oluliselt kõrgemad võrreldes niitmise eelse olukorraga. Koherentsus on seda kõrgem, mida väiksem on ajaline vahe niitmise ja pärast seda tehtud seire vahel. Teisalt hommikune kaste, sademed, külvamine või kündmine, kõrgelt niitmine ja rohu kiire kasv pärast niitmist raskendavad niitmise tuvastamist. Selleks, et

eelpoolnimetatud mõjusid vähendada, tuleks tulevikus uurida 6-päeva koherentsuse ja niitmise vahelisi seoseid. T. Tamme doktoritöös esitatud tulemused loovad hea aluse edasisteks uuringuteks ja arendusteks eesmärgiga võtta C-laineala tehisava-radari andmed praktikas rohkem kasutusele.

Ortofotodel põhinevate metsa kaugseire hinnangute andmisel on abi lokaalstatistikute kasutamisest. Otstarbekas on kasutada järgmisi lokaalstatistikuid: Morani I, kaugusega kaalutud Morani I, erinevus keskosa ja äärte vahel, naabrite homogeensus, üle keskmise olevate väärtuste osakaal ja variatsioonitegur. Lisaks võivad need statistikud olla kasulikud ka metsa seirepildi tõlgenduse (*photo-interpretation*) ülesannete lahendamisel.

T. Tamme poolt läbi viidud uuringutes riigimetsa takseerandmete (*national forest inventory* (NFI)) kaugseire hinnangu tulemused on mõõduka täpsusega. Leiti, et klasteranalüüsi saab kasutada kaugseire tunnuste eelvaliku meetodina ning näidistel põhinev järeldamine (*case-based reasoning* (CBR)) sobib hästi selliste kaugseire ülesannete empiiriliseks lahendamiseks, kus sisendandmetena saab kasutada rohkesti erinevaid andmeallikad, näiteks optilised sensorid satelliitidel ja lennukitel, täiendavad kaardiandmed jne. Võrreldes erinevaid tekstuuri statistikuid, leiti, et lokaalselt arvatatud näitajate keskvärtus on kõige iseloomulikum tunnus. Nii statistiliste kui ka struktuursete lokaalstatistikute kasutamisega saab lisada pikslipõhistele kaugseire hinnangutele täiendavat olulist infot.

Enel Pungas

13. novembril 2018 kaitses Enel Pungas doktoriväitekirja „Differences in Migration Intentions by Ethnicity and Education: The Case of Estonia“ (Rahvus ja rändekavatsuste mõjuritena Eesti näitel) inimgeograafia erialal. Töö juhendaja oli prof Tiit Tammaru TÜ geograafia osakonnast, oponent oli Läti ülikooli professor Zaiga Krisjane. E. Pungas õppis Tartu ülikoolis nõukogude ajal, saades diplomi majandusgeograafia erialal 1991. aastal paar kuud enne Eesti taasiseseisvumist. Rohkem kui 20 aastat on ta töötanud

demograafiaga tegelevates asutustes, olles 2002. aastast sise-ministeeriumi rahvastiku toimingute osakonna juhataja. Sellest tulenevalt on loomulik, et tema hiljuti kaitstud doktoritöö oli koostatud rahvastiku rände teemal, kuna väitekirja jaoks vajalik andmestik kogunes ka igapäevase ametitöö käigus.

Rändebarjääride kadumine pärast raudse eesriide langemist on võimaldanud paljudel Kesk- ja Ida-Euroopa riikide kodanikel liikuda rikkamatesse Lääne-Euroopa riikidesse, et reisida, õppida või tõsta oma elatustaset. Ida-lääne rändealane kirjandus on rände lähteriikide peamiste probleemidena välja toonud ajude äravoolu, ajude raiskamise ja struktuurse tööpuuduse. Kõrgelt kvalifitseeritud töötajad on kaasaegse teadmispõhise majanduse võtmeteguriks, sihtriigid teevad üha suuremaid jõupingutusi, et neid endale meelitada ning lähteriigid püüavad samavõrd julgustada neid koju naasma.

E. Pungase väitekirjas on enim tähelepanu pööratud Euroopas toimuvale ajude äravoolu ja ajude raiskamise uurimisele ning etniliste vähemuste integratsiooniga seotud probleemidele Eestis. Peamine väitekirja eesmärk oli välja selgitada rahvuse ja hariduse rolli rändekavatsuste kujunemisel.

Rände ja hariduse ning rände ja rahvuse suhete uurimiseks on Eesti huvitav riik, sest alates 1991. aastast on toimunud märkimisväärne väljaränne, samas on siin majanduslikult paremini toime tulnud kui paljudes teistes uutes EL liikmesriikides; lisaks on Eestis märkimisväärne venekeelne rahvusvähemus. Rändekavatsustes rahvuse ja hariduse erinevate mõjude laialdaseks uurimiseks on väitekirjas esitatud kolm uurimisküsimust:

- 1) kas ülikooliharidusega inimesed on ülesindatud Eestist lahkujate hulgas ja kas madalama haridustasemega inimesed suurendasid oma osakaalu Eestist lahkujate hulgas pärast Eesti ühinemist ELga 2004. aastal?
- 2) Millised tegurid mõjutavad välismaal õppimise kavatsusi, kusjuures eriline tähelepanu oli välismaale õppima minemise rahvuslikel erinevustel.
- 3) Kas paremini (kõrgemalt) haritud väljarändajad kavatsevad naasta tagasi Eestisse?

Hariduserinevuste analüüsimiseks kasutati Statistikaameti poolt rahvastikuregistri andmete alusel moodustatud anonüümset väljarändajate andmebaasi, mis sisaldas 19 018 isiku andmeid, kes lahkusid Eestist aastatel 2000–2008, olid üle 20 aasta vanad ja lahkusid EL-15 riikidesse. Andmestik sisaldas rände aega, viimast Eesti elukohta, saabumisriiki, isikutunnuseid, rahvust ja haridustaset. Lisaks kasutati ka 2000. aasta rahvaloenduse andmeid.

Välismaal õppimise kavatsuste analüüsiks korraldati 2011–2012 eesti- ja venekeelsete gümnaasiumite abiturientide uuring (3214 vastajat 121 koolist). Uuringu tulemusel moodustati andmestik erinevaid rändekavatsusi peegeldavate tunnustega – isikuomadused ja -tunnused, rahvus, kapitalivormid, kooli kontekst jne. Teine väitekirjas kasutatud uuring viidi läbi 2009. aastal 1000 Soomes alaliselt elava Eestist rännanud inimesega, saades infot nende kavatsuste kohta Eestisse naasta, samuti omandatud hariduse ja isikutunnuste kohta. Andmete töötlemisel rakendati binaarse logistilise regressiooni mudeli mitmetasandilist analüüsi, vaadeldes isiku ja kooli mõju rändekavatsuste kujunemisel. Teiseks kasutati logistilise regressiooni mudelit, mis andis võimaluse haridustaseme mitmetasandiliseks analüüsiks hariduse kui tagasirändekavatsuste ennustajana ja selgitamaks EL liitumisega seonduvaid muudatusi Eestist vanadesse EL liikmesriikidesse rännanud väljarändajate koosseisus.

Ülikoolilõpetajate osakaal väljarännanutest on palju väiksem kui nende proportsioon kogu Eesti elanikkonnast, seda nii enne kui pärast Eesti ühinemist Euroopa Liiduga. See on erinev paljudest teistest Euroopa ida-lääne rändes osalevate riikidega võrreldes, sealhulgas endise Nõukogude Liidu liiduvabariikidega võrreldes. Aja jooksul on kõrgharidusega inimeste osakaal Eestist väljarändajate hulgas vähenenud.

Emigratsiooni suurenemine 2000. aastatel oli tingitud ka maa- piirkondade elanike arvu kasvust väljarännanute hulgas. Eestil ei ole olnud märkimisväärset kvalifitseeritud tööjõu kaotust. E. Pungase väitekirjas on tõendusi selle kohta, et 2000. aastatel vähenes kõrgharitud inimeste osatähtsus väljarändajate hulgas.

Hariduse ja tagasirände kavatsuste seoste analüüs näitas, et haridustase ei ole seotud naasmisplaanidega. Küll aga on üleharituna

sihtriigi tööturul osalemine selgelt seotud suurema valmisolekuga tagasi tulla. Sarnane, kuigi mõnevõrra nõrgem on tagasituleku huvi kutseharidusega inimestel. Need, kes on omandanud (vähemalt osaliselt) oma hariduse Soomes, on valmis rändele järgnenud esimestel aastatel enam tagasi pöörduma, samas kui nende naasmise tendents näitab negatiivset sõltuvust riigis elamise ajast. See tähendab, et sihtriigis omandatav haridus viib sealse parema sotsiaalse integratsioonini. Tõendus on ka selle kohta, et sihtriigis õppimine parandab vähemharitute perspektiivi tööturul. Kuigi ainult väike hulk inimesi lahkub Eestist hariduslikel põhjustel, õpib sihtriigis olles siiski märkimisväärne osa väljarändajatest.

Tööjõu vaba liikumise poliitika ei puuduta kõiki Eesti töötajaid: etnilistel vähemustel on piiratud juurdepääs Euroopa Liidu riikide tööturule. Haridustaseme ja etnilise päritolu vahel on oluline vastasmõju. Alates 2004. aastast on suhteliselt rohkem lahkujaid madalama ja kõrgema haridustasemega venelaste hulgas võrreldes kesktasemega haridusega venelastega.

Oluline on, et rahvusvähemustesse kuulujad on enam valmis õppima välismaal kui eestlased, mis näitab, et etnilised erinevused on sügavad ja neid pole varasemates uuringutes muudest individuaalsetest tunnustest eristatud. Teisisõnu, ka pärast teiste oluliste isikutunnuste, sh kapitalivormide ja isiksuseomaduste mõju kõrvaldamist, on etniline päritolu endiselt õppega seotud rände oluline tegur. Need, kes ei tunne ennast etniliste eestlastena (peamiselt venelased), soovivad tunduvalt vähem tagasi pöörduda. Seda võib seletada kas väiksema Eestiga seotusega või diskrimineerimise tajumisega.

Abielu mitte-eestlasest partneriga omab tugevat negatiivset mõju Eestisse naasmisele, eestlasega abielus olemine ja üksi olemine mõjutab naasmist sarnaselt. Koolitüüpide võrdlus näitab, et vene õppekeelega koolide lõpetajatel on eestikeelse kooli lõpetanutega võrreldes tunduvalt suurem soov õppida välismaal ja üllatuslikult on mitmekeelsete koolide lõpetajatel veelgi tugevamad lahkumiskavatsused. Need erinevused ei kehti, kui vaadelda rahvusgruppe eraldi, kuid see võib osaliselt olla tingitud mitmekeelsete koolide väikesest osatähtsusest. Siiski on neil vastanutel, kes identifitseerivad end eestlastena, kuid õpivad vene õppekeelega koolis, suurem

tõenäosus jätkata õpinguid välismaal, kui eestikeelses koolis õppivatel eestlastel. Eestlased ja vähemusrahvused vene- või mitmekeelsetes koolides ei erine oma välismaale õppima minemise plaanides oluliselt eestikeelsete koolide õpilastest. Eestiga seotust mõtnud väide „Minu kodu on Eestis, ma ei taha siit lahkuda“, mis näitab kodumaa-armastust (tõuketegur), on vähemuserahvusele väga oluline välismaale lahkumise ennustaja, olenemata kooli keeletüübist. Siiski ei ole eesti-, vene- ja mitmekeelsete koolide vahel erinevusi, kui vaadelda välismaal hariduse omandamise soovi (tõmbetegur) mõju välismaal õppimise plaanidele.

Liikuvus- ja sotsiaalne kapital on olulised enda, aga ka sõprade või pereliikmete välismaal elamise kogemus ja nii tekkinud võrgustikud teevad välismaal õppimise otsuse tõenäolisemaks. Samuti on head õpitulemused (osalemine riiklikel ja rahvusvahelistel olümpiaadidel) ja kooliväline tegevus seotud kavatsusega jätkata õpinguid teises riigis.

Enel Pungase väitekirjas esitatud tulemused aitavad selgitada Eesti rändealaste kavatsuste mõjutegureid, kuid samal ajal täiendavad ida-lääne rände kirjandust üldiselt. Siiski, rahvusvahelise rände keerukuse ja dünaamilisuse tõttu on teemas veel palju avastada. Arvestada tuleb maailma rahvastiku kasvava heterogeensusega, mis mitmekesistab rändekäitumist ning nõuab rändeprotsesside põhjalikuks mõistmiseks nii kvantitatiivsete kui kvalitatiivsete meetodite kasutamist.

Kadi Mägi

13. novembril 2018 kaitses Kadi Mägi doktoriväitekirja „Ethnic residential segregation and integration of the Russian-speaking population in Estonia“ (Venekeelse elanikkonna elukohasegregatsioon ja integratsioon Eestis) inimgeograafia erialal. Töö juhendaja oli TÜ geograafia osakonna vanemteadur PhD Kadri Leetmaa, oponent oli professor Gideon Bolt Utrechti ülikoolist Hollandist. Saaremaalt pärit K. Mägi alustas õpinguid Tartu ülikooli geograafia osakonnas 2008. aastal spetsialiseerumisega rahvastikugeograafiale. Tema magistritöö põhjal koostatud artikkel vanemaealiste rändest

Eestis 21. sajandi esimesel kümnendil ilmus 2013. aastal EGSi aastaraamatu 38. köites. K. Mägi magistritöö sisuliseks jätkuks on tema doktoriväitekeri, kuid hoopis laiema temaatikaga, millega tegeletakse TÜ geograafia osakonna rahvastikugeograafia uurimise valdkonnas.

Suure rahvusvahelise rände ja üha kasvava kultuurilise mitmekesisuse valguses on rahvusgruppide elukohasegregatsioon ehk elukohtade eraldatus saanud üha rohkem tähelepanu mitmete elualade esindajatelt. Uude riiki saabudes on sisserändajad tavaliselt suundunud suurematesse linnadesse ning seal omakorda naabruskondadesse, kus on võimalik elada koos rahvuskaaslastega. Etniline elukohasegregatsioon annab aga mitmel põhjusel alust muretsemiseks. Erinevates piirkondades elamine avab rahvusgruppidele erinevad võimalused näiteks tööturul ja hariduses toimetulemiseks ning sageli on just vähemusrahvused põhirahvusega võrreldes halvemas olukorras. Lisaks teeb eraldi elamine uue kultuuriga kohanemise keerulisemaks ning seda on peetud eduka ühiskonda integreerumise takistuseks (nt ei saa inimesed riigikeelt selgeks). Etniline segregatsioon ei vähene kiiresti ning kipub olema üsna püsiv. See võib omakorda aga tekitada olukorra, kus rahvusgruppide vaheline ebavõrdsus ning eraldatus ühiskonnas kandub ühelt põlvkonnalt teisele ning pidevalt taastoodab ennast.

K. Mägi on keskendunud eesti- ja venekeelse elanikkonna elukohasegregatsiooni uurimisele Eestis, kuhu jäi sotsialismiperioodil toimunud sisserände tagajärjel 1990. aastate alguses elama arvukas peamiselt venekeelne immigrantrahvastiku grupp. Kuna sisserändajad asusid elama peamiselt Ida-Viru maakonda, Tallinna ja vähemal määral teistesse suurematesse linnadesse ning neis linnades kindlatesse linnaosadesse (korterelamupiirkonnad), siis sinne immigrantrahvastik paiknes üleminekuaja alguseks asustussüsteemis kontsentreeritult ja linnades segregeerunult.

Väljakujunenud segregatsioonimustrid on suuresti püsinud siiani. Eestis on rahvusgruppide vahelisi erinevusi palju uuritud, kuid mitte niivõrd indiviidi vaatenurgast. Töö laiemale eesmärgiks on selgitada, kuidas ja miks segregatsioon eesti- ja venekeelse elanikkonna jaoks muutub ning kuidas elamine erinevas keelekeskkonnas võib mõjutada inimeste akulturatsiooniprotsesse. Laiema eesmärgi täpsustamiseks esitati kolm uurimisküsimust:

- 1) Kuidas muutis üleminekuperiood nõukogude aja lõpuks välja kujunenud madala sotsiaalmajandusliku ja kõrge etnilise segregatsiooni mustreid?
- 2) Kuidas muutub etniline elukohakontekst inimeste jaoks eri tüüpi rände tulemusena?
- 3) Kuidas mõjutab erinevas keelekeskkonnas elamine inimeste etnilist identiteeti?

K. Mägi väitekiri põhineb kahe raamatupeatüki ja kahe eelretsenseeritud teadusartikli tulemustel. Mõlemad raamatupeatükid on rahvusvahelise võrdlusanalüüsi osad ning annavad tööle laiema tausta ja konteksti. Teadusartiklites on käsitletud detailsemalt etnilist segregatsiooni ja seda peamiselt tulenevalt indiviidi vaate-nurgast.

Uurimustöö andmeanalüüsiks kasutati kolme viimase rahvaloenduse – 1989., 2000. ja 2011. aasta – andmeid. Lisaks kasutati 2000. ja 2011. aasta loenduste ühendatud longituudandmebaasi, mis võimaldas samu inimesi jälgida peaaegu 12 aasta jooksul. Eesti loendusandmed on geokodeeritud individuaalandmed, mis sisaldavad infot kogu Eesti elanikkonna kohta. See teeb Eesti andmestiku unikaalseks, sest paljudes riikides ei ole loenduse individuaalandmestikule võimalik ligi pääseda või on uurimistöö tegemiseks antud kasutada ainult valim (näiteks USAs ja Suurbritannias). Kasutatud andmestik on unikaalne ka võrreldes Põhjamaade registriandmetega. Nimelt võimaldab loendusandmestik iseloomustada rahvusgruppe mitme lisatunnuse järgi, mida ei ole kasutatud riiklikes registrites. Näiteks sisaldavad loendusandmed infot rahvuse, koduse keele ja eesti keele oskuse kohta ning neile küsimustele on vastanud inimesed ise (v.a alla 15-aastased lapsed; lisaks on võimalik eristada neid inimesi, kelle eest on vastanud mõni teine leibkonna liige). See võimaldab jälgida muutusi rahvusgruppide etnilises identiteedis, mis venekeelse elanikkonna puhul on ka üheks ühiskonda integreerumise indikaatoriks.

K. Mägi doktoritöö tulemustest selgub, et nõukogude perioodist päritud kõrge etniline elukohasegregatsioon on siiani püsinud ja isegi pisut suurenenud. Nii eesti- kui ka venekeelse elanikkonna rändekäitumine on sellisele trendile kaasa aidanud. Venekeelne

elanikkond on viimaste aastakümnete jooksul olnud vähemabiilne ja seepärast on nende elukohamuustrid sarnased nõukogude perioodil väljakujunenud muustritele. Kui venekeelsed inimesed elukohta vahetavad, siis liiguvad nad peamiselt sellistesse naabruskondadesse, kus on juba ees suur omakeelne kogukond. Kui täpsemalt rände lähte- ja sihtkohti analüüsida, siis selgub, et peaaegu kõigi 2000. aastal Tallinnas elanud vene emakeelega elanike jaoks muutus kodu lähiümbrus perioodil 2000–2011 venekeelsemaks.

Üksnes nende jaoks, kes rändasid Tallinna ümbruse valdadesse ja kaugematesse maapiirkondadesse, muutus elukeskkond eestikeelsemaks. Niisuguseid venekeelseid inimesi oli aga väga vähe. Ka nende vene emakeelega inimeste jaoks, kes Tallinnasse jäid, muutus kodukoht venekeelsemaks. Vene emakeelega inimeste rändekäitumine järgib olemasolevaid rahvuspõhiseid võrgustikke ning liigutakse piirkondadesse, mis on juba tuttavaks saanud ja kus on olemas venekeelne infrastruktuur (nt venekeelsed koolid ja lasteaiad).

Vastupidiselt venekeelsele elanikkonnale muutus eestlaste jaoks elukeskkond lähte- ja sihtkohtade võrdluses enamasti eestikeelsemaks. Ainult väga harva liikusid eestlased venekeelsete naabruskondade suunas. Kuna eestlased vahetavad elukohta sagedamini kui venekeelsed, siis panustab selline rändekäitumine segregatsiooni suurenemisse ja võib süvendada juba olemasolevat lõhet rahvusgruppide vahel. Eesti- ja venekeelse elanikkonna rändekäitumine võib nii luua olukorra, kus rahvusgrupid elavad oma elu paralleelselt ning ei puutu omavahel kokku. See võib omakorda tekitada rahvusgruppide vahel eelarvamusi ning vähendada omavahelist mõistmist. On teada, et need eestlased, kes on elanud koos venekeelsetega samas naabruskonnas, on nende vastu ka tolerantsemad. Kui eesti- ja venekeelne elanikkond üksteisest üha rohkem eraldi elab, siis võib väheneda ka sallivus rahvusgruppide vahel. Vähene kontakt rahvusgruppide vahel võib halvasti mõjuda ka ühiskonda integreerumisele. Kuigi teatud integratsiooninäitajad on Eestis aastate jooksul paremaks läinud (nt venekeelse elanikkonna eesti keele oskus, rohkem inimesi on võtnud Eesti kodakondsuse), siis on üldine venekeelse elanikkonna integratsioon Eesti ühiskonda olnud aeglane ning eestlased ja venekeelne elanikkond elavad suuresti paralleelmaailmades.

Uue ühiskonnaga samastumine on samuti üheks ühiskonda integreerumise indikaatoriks. Kuigi venekeelne elanikkond on elanud Eestis kaua, on nad siiski tugevalt jäänud vene identiteedi juurde ja vähesed samastavad end Eesti riigiga ning määratlevad end eestlasena. K. Mägi doktoritöö tulemused näitavad, et enese rahvuslikku määratlemist mõjutab oluliselt vahetu elukeskkond, mis inimesi igapäevaselt ümbritseb. Need vene kogukonna liikmed, kes elasid venekeelses keskkonnas, määratlesid end kõige väiksema tõenäosusega eestlasena. Eestikeelses keskkonnas elanud inimesed aga vahetasid vene identiteedi palju sagedamini eesti identiteedi vastu (muutsid oma rahvust ja emakeelt).

Segaleibkonnas elamine ning kauem Eestis elatud aeg mõjutasid samuti oluliselt etnilise identiteedi muutumist ja suurendasid tõenäosust, et venelased ja venekeelsed muudavad oma rahvust ja emakeelt. Seega, mida rohkem sidemeid eestlastega ja Eesti ühiskonnaga laiemalt, seda suurem tõenäosus, et vene kogukond hakkab end rohkem Eesti ühiskonnaga samastama.

Huvitava tulemusena selgus, et ka eestlased võivad oma rahvuslikku identiteeti muuta. Nende eestlaste hulk ei olnud küll suur, kes oma eesti identiteedi vene vastu vahetasid, kuid ka selle protsessi puhul mängis olulist rolli inimesi ümbritsev vahetu keeleline keskkond. Need eestlased ja eestikeelsed, kes elasid venekeelses naabruskonnas ja regioonis ning kes elasid segaleibkonnas, vahetasid palju suurema tõenäosusega oma eesti identiteedi vene vastu. Lisaks vahetasid oma identiteeti sagedamini sisserändetaustaga eestlased. Oma eesti identiteedi vahetasid vene vastu aga ka osa neist eestlastest, kes on sündinud ja kasvanud Eestis ja kel ei ole sisserändetausta. See näitab veelkord, kui oluline on ümbritsev elukohakontekst. Kui inimesed on ümbritsetud teise rahvuse esindajatest, siis võivad nad omaks võtta nende väärtused, vaated ja käitumise ning nagu selgub, võivad muutuda ka tunded oma rahvusliku kuuluvuse osas ning inimesed võivad oma identiteeti muuta.

Üheks kõige enam muret tekitavaks asjaoluks praeguste suundumuste juures on üha kasvav sotsiaalmajandusliku ja etnilise segregatsiooni kattumine. Kui 1990. aastate alguses oli sotsiaalmajanduslik segregatsioon madal, siis aastakümnete jooksul on olukord muutunud ning linnaruumis on üha selgemalt eristatavad

rikkamad ja vaesemad piirkonnad ning viimased on tihti ka need kohad, kus elab suur hulk mitte-eestlasi. Sellised suundumused on suureks ohuks linnade ja naabruskondade jätkusuutlikkusele. Kortere lamupiirkonnad on selliste muutuste poolt eriti ohustatud. Viimased Eestis tehtud uurimused ja ka tutvustava doktoritöö tulemused on aga näidanud, et neis elamupiirkondades toimub selge elanikkonna vananemine, kõrgema sotsiaal-majandusliku staatusega inimesed ning eestlased lahkuvad sealt.

Kui varasemalt on kortere lamupiirkonnad olnud need kohad, kus eestlased ja venekeelsed inimesed kohtuvad ja suhtlevad, siis nüüd muutuvad piirkonnad üha venekeelsemaks ja võimalus rahvusvaheliseks suhtluseks väheneb. Selliseid suundumusi peaksid üha rohkem teadvustama poliitikud, sest kortere lamupiirkonnad jäävad alati oluliseks osaks eluasemeturust. Kuigi investee ringuid ning pingutusi on tehtud, et nende elamupiirkondade elukvaliteeti parandada, siis need pingutused ei ole piisavad selleks, et tasakaalustada käimasolevaid protsesse.

Avalikkuses on viimasel ajal palju arutletud selle üle, et keele alusel eristatud koolisüsteem on üheks peamiseks põhjuseks, miks meil on siiani suur lõhe rahvusgruppide vahel ja integratsioon on olnud aeglane. Kui eestlased ja venekeelsed lapsed käiksid ühes koolis, siis oleks neil üksteisega rohkem suhtlust, vene emakeelega inimestel oleks palju lihtsam õppida eesti keelt ning see aitaks kindlasti kaasa ka vastastikusele mõistmisele ja sallivusele. Viimase integratsioonimonitooringu kohaselt on nii eestlased kui ka venekeelne elanikkond valmis suuremateks muutusteks koolisüsteemis.

Kiira Mõisja

7. detsembril 2018 kaitses Kiira Mõisja doktoriväitekirja „Thematic accuracy and completeness of topographic maps“ (Topograafiliste kaartide temaatiline õigsus ja täielikkus) geoinformaatika erialal. Doktoritöö juhendajad olid TÜ geograafia osakonna vanemteadur PhD Evelyn Uuemaa ja professor Tõnu Oja. Oponent oli Hollandist – Twente ülikooli geoinformaatika professor Menno-Jan Kraak. Valgast pärit K. Mõisja alustas geograafiaõpinguid Tartu ülikoolis

1985. aastal ning lõpetas stuudiumi viis aastat hiljem saades diplomi *cum laude*. 1992. alustas ta tööd toimetajana kaardifirmas Regio ning 1998–2006 oli ta Maa-ameti kartograafia büroo juhataja. Seejärel on K. Mõisja olnud järjepidevalt TÜ geograafia osakonna kartograafialektor, kelle õppejõu tegevust on mitmel korral tunnustatud nii üliõpilaste kui ka kolleegide poolt. Ta on õpetanud tudengeile kartograafia ja geoinformaatika alusaineid, kaartide koostamise tarkvara ning juhendanud topograafia välipraktikat ja lõputöid, korraldanud erialakonverentse ja näituseid. K. Mõisja kaarditoimetaja töö pärliks on 1994. aastal AS Regio väljaandena ilmunud loodusgeograafiline seinakaart „Eestimaa“ (mõõdus 1 : 300 000), mille põhjal kaitses ta samal aastal teadusmagistri väitkirja „Kaardi kirjastamise andmestik ja selle ohjamine“. See seinakaart saab rahvusvahelisel kaartide iludusvõistlusel Intergraph Golden Mouse 2. koha.

Suuremõõtkavalised topograafilised kaardid on tänapäeva ruumiandmete lahutamatuks osaks. Tänu sellele on kaardil kujutatud andmete kasutajaskond laialdane alates nii riigi- kui omavalitsuse asutustest ja lõpetades hariduse või ettevõtluse valdkonnaga. Suur kasutajaskond eeldab andmetelt kõrget kvaliteeti. Ruumiandmete kvaliteediga on nii teadlased kui ruumiandmete tootjad tegelenud üle 40 aasta. Ühe suurima saavutusena nimetavad mitmed autorid ISO 19100 ruumiandmete kvaliteedi standardite loomist. Rahvuslike kaardistusagentuuride katusorganisatsiooni Eurogeographics'i 2018.a uurimus näitab, et INSPIREga ühinenud liikmete seas on ruumiandmete kvaliteedi standardite kasutus suurenenud. Samas tuuakse välja ka kvaliteedi valdkonna mõned kitsaskohad.

Üheks suuremaks puuduseks on see, et kvaliteeti käsitletakse kogu ruumiandmekogu ulatuses monotoonsena. Kvaliteedinäitajate väärtused arvutatakse välja ning esitatakse andmekogule tervikuna. Tegelikult peaks kvaliteeti analüüsima ning väärtuseid esitama suurema detailsusega kas väiksemate territoriaalsete üksuste, nähtuskihtide või mõne muu omaduse, näiteks kaardistuse teinud välitöötaja järgi moodustatud alamhulga kohta. Detailsem kvaliteedi analüüs ning saadud näitajate esitamine on vajalik nii andmetootjatele kvaliteedi paremaks tagamiseks kui ka kasutajatele.

K. Mõisja doktoritöös on kasutatud Eesti põhikaardi 1 : 10 000 välitööde kontrolli andmeid aastatest 2003–2006. Põhiliselt on analüüsitud klassifitseerimise õigsust ning täielikkust, mida kirjeldati liigsete ja puuduvate objektide näitajatega. Välikaardistusel tehtud vigu ja nende struktuuri analüüsiti kahel tasandil:

- 1) üldisel tasandil, kus analüüsis kasutati kõiki andmebaasis olnud vigu;
- 2) detailsel tasandil, kus analüüsiti välitöötajate vigu. Selgitati välja vigade struktuur ning kvaliteedilt kriitilisemad nähtused. Nii leiti vastus küsimusele, mis vead esinesid kõikidel kaardistajatel ja mis olid probleemiks vaid üksikutele välitöötajatele.

Topograafiliste andmete kvaliteet võib ruumiliselt oluliselt erineda. Selle põhjuseks võib olla maastiku keerukus, välitöötaja isikomadused ning võimekus maastikku tõlgendada. Konkreetselt uuriti kas ja mil määral mõjutavad kaardistuse kvaliteeti välitöötaja sugu ja töökogemus ning maastiku keerukus. Vektorandmetest maastiku keerukuse indekseid arvutamiseks töötati välja meetodika, mille abil väikesed punkt- ning joonobjektid lõimiti pindobjektidega ühtseks pinda katvaks kihiks.

Üldisel ja detailsel tasandil tehtud kaardistusvigade analüüs andis nii erinevaid kui ka sarnaseid tulemusi. Vead, mis ilmsid mõlemal tasandil, olid süsteemsed, teisel juhul aga põhjustatud peamiselt üksikutest välitöötajatest. Nähtused, mis olid kriitilisemad mõlema tasandi analüüsis, olid väikesepinnalised objektid: kivihunnik, vundament, harvik, rada, siht ja salu. Kaardistajale on abiks kaardistusjuhendid, mis selgitavad, kuidas üht või teist nähtust tuleb kaardistada. Erinevate ülesannete lahendamise jaoks võivad ühe ja sama nähtuse kaardistamise juhendid olla erinevad. Näiteks on Eestis topograafilistel kaartidel mets määratud vähemalt neljameetriste puude kasvualana, kuid metsaregister käsitleb metsana juba 1,3 m kõrguste puudega noorendikku.

Välitöötaja sugu kaardistuse kvaliteeti ei mõjutanud. Samas väikese töökogemusega välitöötajate kaardistuskvaliteet oli kõrgem, kui keskmise töökogemusega töötajatel ning kvaliteet tõusis jällegi väga kogenud töötajatel. Sellest võib järeldada, et algajad kaardistajad on tähelepanelikumad, muutuvad hiljem veidi lohakamaks,

kuid töökogemuse kasvades suureneb täpsus taas. Siiski ei ole piiratud valimi tõttu võimalik kogemuse ja töö kvaliteedi vahel kindlaid seoseid tõmmata.

Analüüsi tulemused näitasid, et hoonestatud mitmekesises maastikutüübis oli välitöötajate kaardistuse kvaliteet kõrgem, kui avatud lihtsas või suletud keerukas maastikutüübis. Sarnastele tulemustele on jõudnud ka mitmed vabatahtlike kaardistuste kvaliteeti uurinud autorid. Kaardistuse kvaliteedi tõstmiseks tuleks süsteemsete vigade vältimiseks täiendada kaardistusjuhendeid – täpsustada nähtuse definitsiooni või tunnuseid ning kaaluda, kas antud nähtuse kaardistamine on üldse vajalik. Üksikute välitöötajate põhjustatud vigade vältimiseks on soovitav viia läbi koolitusi. Samuti võiks välitöötaja valida kaardistamiseks endale sobiva maastikutüübi, sest uuringud on näidanud, et välitööks sobiv maastik tõstab turvalisust ja enesekindlust ning seeläbi ka kaardistuse kvaliteeti. Teadmine, et inimesed orienteeruvad paremini neile turvalisemas ümbruses, võib kaardistuse tulemust oluliselt mõjutada.

Kristjan Oopkaup

14. detsembril 2018 kaitses Kristjan Oopkaup doktoriväitekirja "Microbial community and its relationship with pollutant removal in treatment wetlands" (Tehismärgalade mikroobikoosluse struktuur ja selle seos süsteemi puhastusefektiivsusega) keskkonnatehnoloogia erialal. Doktoritöö juhendajad olid TÜ geograafia osakonna keskkonnatehnoloogia professor Jaak Truu ja vanemteadur PhD Marika Truu. Oponent oli prof Kela Weber Kanada sõjaväe kolledži keemia ja keemilise tehnoloogia osakonnast. K. Oopkaup läbis aastail 2005–2009 Tartu ülikoolis keskkonnatehnoloogia balaureuse- ja magistriõppe ning jätkas seejärel õpinguid doktorantuuris. Praegu töötab ta TÜ geograafia osakonnas keskkonnatehnoloogia spetsialistina. Tema doktoritöö peamiseks eesmärgiks oli uurida mikroobikoosluse arvukust ja struktuuri eri tüüpi tehismärgalades. Lisaks sellele vaadeldi, kuidas mikroobikoosluse parameetrid on seotud tehismärgalade puhastusefektiivsusega ja millised keskkonnafaktorid mõjutavad mikroobikoosluse stabiliseerumist neis süsteemides.

Märgalad on ökosüsteemid, mille erinevaid funktsioone on inimkond osanud kasutada juba sajandeid. Üks nendest kasulikest omadustest on märgalade võime eemaldada saastunud veest reoaineid. Selliste ökosüsteemide kasutamine veepuhastuseks on toimunud viimase poole sajandi jooksul ning on nüüdseks kujunenud üheks arvestatavaks alternatiiviks reoveepuhastuse tehnoloogias. Selline tehnoloogia põhineb looduslike protsesside kasutamisel tehislises või poollooduslikes ökosüsteemides, kus oskuslikult valitud pinnase, veerežiimi ja taimestiku koosmõjul kujundatakse keskkond, mis soodustab mikroorganismide arengut ning tagab vajaliku puhastustaseme. Selliseid süsteeme nimetatakse tehismärgaladeks. Tehismärgalade erinevad omadused, sealhulgas eri tüüpi filtermaterjalid, tööparameetrid ning samuti taimestiku olemasolu või puudumine, mõjutavad mikroobikoosluste struktuuri, ruumilist jaotust ja aktiivsust. Kuna mikroobsed protsessid on tehismärgalades reovee puhastamisel olulise tähtsusega, aitavad mikroobiökoloogia alased uuringud laiendada teadmisi mikroobikoosluste kujunemisest ja seostest tehismärgalade parameetritega, võimaldades seeläbi luua stabiilse ja metaboolselt aktiivse mikroobikoosluse jaoks sobiliku keskkonna ning selle kaudu tõsta reovee puhastamise efektiivsust.

K. Oopkaupi uurimisobjektideks olid kolm eri tüüpi tehismärgala, millest kaks olid vastrajatud hübriidsed tehismärgalad hallvee puhastamiseks ja üks üle 15 aasta kasutuses olnud vabaveeline jõevett puhastav tehismärgalade kompleks. Vastrajatud süsteemides uuriti tehismärgala (HTM) vertikaal- ja horisontaalvoolulisi filtreid kümne kuu vältel ja olmereovett puhastava tehismärgala horisontaalvoolulist filtrit (MTMHF) viie kuu vältel. Vabaveeliste tehismärgalade (JTM) kompleks on rajatud põllumajandusliku haju-reostusest pärit reoainete eemaldamiseks USAs Ohio osariigis asuvast Olentangy jõest. Seal on probleemiks eelkõige lämmastikuühendid, mille allikateks on peamiselt olmereovesi, taimekasvatuses kasutatavad lämmastikväetised, loomakasvatusest pärinev sõnnik ning liblikõieliste taimede nagu sojauba kasvatamine.

Saadud tulemused näitasid, et reovee päritolu ja koostis, tehismärgalade tüüp ja töörežiim mõjutavad otseselt bakterikoosluse kujunemist ja struktuuri tehismärgalas. HTM-i vertikaalvooluliste

filtrite materjalidel kujunenud biokiles olid enamlevinud bakterirühmadeks *Gamma-* ja *Betaproteobacteria* klassid ja hõimkond *Bacteroidetes*. Horisontaalvoolulise filtri materjalil oli märgata *Firmicutes* hõimkonna olulist kasvu süsteemi pideva töötamise ajal. Erinevused kahe filtersüsteemi vahel tulid selgelt esile ka bakteriperekondade tasemel. Kolmekümnest enamlevinud perekonnast ainult seitse olid kahes filtersüsteemis sarnased. Erinevalt HTM-i horisontaalfiltritest olid MTMHF-i materjali mikroobikoosluses domineerivad hõimkondade *Proteobacteria* ja *Bacteroidetes* esindajad. JTM-i sette- ja mullaproovides olid teistest uuritud tehismärgaladest erinevalt arvukamad *Deltaproteobacteria*, *Acidobacteria* ja *Nitrospirae* bakterirühmade esindajad.

Mikroobikoosluse struktuuri kujunemisel oli näha sarnast ajalist suktessiooni HTM-i ja MTMHF-i vahel. Mikroobikoosluse mitmekesisus tõusis märgatavalt mõlema süsteemi töötamise esimese kolme kuu jooksul ja seejärel hakkas stabiliseeruma, sealhulgas olid algsed muutused mikroobikoosluse kujunemisel suurema varieeruvusega kui pärast stabiliseerumist. Statistilise analüüsi tulemused näitasid, et veerežiim oli oluline faktor bakterikoosluste struktuuri kujunemisel JTM-i mullas ja setes. Tehismärgalade püsivalt üleujutatud alade setete bakterikoosluste liigiline koosseis erines ajutiselt üleujutatud alade omast. Lisaks olid ajutiselt üleujutatud alade bakterikooslused mitmekesisemad ja ühtlasema liikide jaotusega kui püsivalt üleujutatud alade kooslused. Muutuv veetase võib luua suurema keskkonnatingimuste spektri, mis soodustab mitmekesisema koosluse kujunemist ja pärsib üksikute dominantsete mikroobirühmade teket.

K. Oopkaupi uurimistöo tulemused näitasid, et süsteemide puhastusefektiivsus sõltub nii HTM-i ja MTMHF-i mikroobikoosluse mitmekesisusest kui ka teatud bakteriperekondade osakaalust. Võrgustiku analüüsi tulemused kinnitasid mitmete koosinevate bakterirühmade mõju nii lämmastiku kui orgaaniliste ühendite eemaldamisele reoveest. Enamik tehismärgalade mikroobikoosluse struktuuris esinenud varieeruvusest oli mõjutatud reovee keemilistest näitajatest ja puhastussüsteemi ajalisest muutusest. JTM puhul mõjutasid koosluse liigilist koosseisu sellised olulised keskkonnaparametrid nagu pinnase tüüp ja veerežiim.

Uuritavates tehismärgalades olid peamisteks lämmastikuärastuse protsessideks: (i) vertikaalvoolulistes filtersüsteemides ja vabaveelises JTM-s autotroofne ja heterotroofne nitrifikatsioon ning denitrifikatsioon; (ii) horisontaalvoolulistes filtersüsteemides aeroobne ja anaeroobne denitrifikatsioon koos heterotroofse intrifikatsiooniga ning autotroofsete nitrifitseerijate vahendatud denitrifikatsioon; (iii) vähesel määral anaeroobne ammooniumi oksüdeerimine, eelkõige vabaveelises JTM-s.

Kristjan Oopkaupi doktoritöö tulemused lubavad järeldada, et erinevate reoainete parimaks eemaldamiseks tuleks tehismärgalaid projekteerida ja kasutada viisil, mis loob sobiva keskkonna mitmekesise ja suure metaboolse aktiivsusega mikroobikoosluse kujunemiseks.

Arvo Järvet

TALLINNA ÜLIKOOLI GEOÖKOLOOGIA, GEOGRAAFIAÕPETAJA, KESKKONNA- JA LINNAKORRALDUSE ERIALA LÕPETAJAD 2018. AASTAL

Bakalaureuseõpe

Geoökoloogia kõrvaleriala

Anna Brõnkina

Christiin Klaos

Meryt Salme

Integreeritud loodusteadused geoökoloogia mooduliga

Saara-Liis Lutsar

Magistriõpe

Geograafiaõpetaja

Reili Vassiljev

Kursuse *Maa kui süsteem* geograafiaõpikute
võrdlev analüüs

Geoökoloogia

Artto Pello

Ranniku maismaaliste elupaikade seiremetoodika
katsetamine ja testseire läbiviimine

Igor Surnenkov

Ökoloogiline lähenemine ja ravimuda iseloo-
mustus keemilise koostise järgi

Keskkonnakorraldus

Maris Arro

Püsikiirituse olukorra ohjamine Eesti Vabariigis

Suzanne
Kulbach

Teadlikkus rõiva- ja tekstiilitoodetest eralduva
mikroplastiku osas ning selle vähendamise ja
vältimise meetodid Eestis

Kertu Vakar	Olelusringi hindamise meetodi kasutamine energiasüsteemide keskkonnamõju analüüsis
Karl Markus Wahlberg	Eesti ranniku maismaaliste elupaikade seisundi hindamine ja loodusdirektiivi põhine aruandlus
Janar Õunpuu	Nõmme parkmetsade ja parkide hoolduskavade ettepanekute koostamine

Linnakorraldus

Heret Annus	Säilendõtkus ja võimalike kriisisituatsioonidega tegelemine: kohaliku omavalitsuse ja kogukondade roll Kiili valla näitel
Heidi Heinsaar	Osalusdemokraatia realiseerumine läbi kaasava eelarve Rapla valla näitel
Mari Järvis	Tallinnlaste rahulolu elukeskkonnaga ning seda mõjutavad tegurid
Elle Ljubomirov	Liikumispuudega inimeste liikumisvõimalused ja -vajadused avalikus ruumis
Alise Udam	Tallinna Ülikooli tudengite liikuvuskäitumine ja võimalused liikumisviiside muudatusteks liikuvuskava meetmete kaudu
Kaisa Vajak	Linnaaiandus kogukondliku jätkusuutlikkuse toetajana

**UUSI DOKTOREID
(DOCTOR PHILOSOPHIAE) TALLINNA
ÜLIKOOLIST ÖKOLOOGIA ERIALAL
AASTAL 2018**

Marko Vainu

13. märtsil 2018 kaitses Marko Vainu doktoritöö “Groundwater-surface interaction in closed-basin lakes: example from Kurtna Lake District in Estonia” (Põhjavee-pinnavee vastastikmõju umbjärvedes Kurtna järvestiku näitel) ökoloogia erialal. Töö juhendaja oli TLÜ ökoloogia keskuse vanemteadur PhD Jaanus Terasmaa. Oponendid olid Oulu Ülikooli järeldoktor PhD Pertti Ala-aho ja Tartu Ülikooli teadur PhD Mait Sepp. M. Vainu lõpetas Vanalinna Hariduskollegiumi kuldmedaliga 2006. aastal ning jätkas seejärel ülikooliõpinguid Tallinna ülikoolis geoökoloogia erialal. Nii bakalaureuse- kui ka magistriõppe lõpetas ta *cum laudega*. Tema esimene juhendaja ülikoolis oli EGSi endine president professor Jaan-Mati Punning. M. Vainu on töötanud TLÜs assistendina, õppe- ja projektjuhina ning nooremteadurina. Pärast doktoritöö kaitsmist töötab ta TLÜ Ökoloogia keskuses teadurina.

M. Vainu doktoritöös keskenduti Ida-Virumaal asuva Kurtna järvestiku looduskaitseks väärtuslike umbjärvede (Martiska, Ahne- ja Kuradijärv) veebilansi mõjutavate tegurite väljaselgitamisele. Sealset järved erinevad nii suuruse (0,1 ha kuni 146 ha), hüdroloogilise režiimi (umbjärvedest läbivoolujärvedeni), toitelisuse (oligotroofsetest eutroofseteni) kui ka pikaajalise veetaseme stabiilsuse ja muutlikkuse poolest. Järvestikule on viimase seitsmekümne aasta jooksul mõju avaldanud erinevad inimtegurid – põlevkivi, turba ja liiva kaevandamine, põhjavee väljapumpamine ning metsakultuuride rajamine. Seega on tegemist hea näidisalaga erinevate hüdroloogiliste ja limnoloogiliste protsesside uurimiseks. Põhjusel, et loetletud mõjurid on seadnud ohtu osade järvede püsimise, on järvede veebilansi mõjutavate tegurite väljaselgitamisel ka oluline rakenduslik väljund.

Kuna uuritavaid järvi mõjutavad inimtegurid avaldavad mõju peamiselt põhjaveele, on doktoritöö tähelepanu keskmes pinnavee-põhjavee vastastikmõju mehhanismid. Kuna vee olemasolu on järveökosüsteemi püsimise algtingimus, ei ole võimalik sellist ökosüsteemi efektiivselt kaitsta, kui pole teada, kuidas vesi järve jõuab ja selles püsib. Vaja on teada, kuidas kujuneb järve veebilanss. M. Vainu doktoritöö peamised eesmärgid olid järgmised:

- hinnata, millist rolli Martiska, Ahne- ja Kuradijärve veetaseme kõikumistes on mänginud põhjavee väljapumpamine Vasavere veehaardes ning muutused ilmastikus ja valgla taimkattes;
- selgitada välja, milline on põhjavee filtratsiooni ruumiline liikumine põhjaveest sõltuva Martiska umbjärve nõos ja mis tegurid seda mõjutavad;
- analüüsida, millised on olnud suurenenud põhjaveevõtu mõju järvestiku keskosa veekogudele. Lisaks kohaliku tähtsusega küsimuste selgitamisele on M. Vainu doktoritöös tulemuste põhjal esile toodud hoiatavat näidet, mis võib juhtuda, kui põhjavee-järvevee vastastikmõju veevarude majandamisel arvesse ei võeta. Sellest on kasu sarnastes hüdrooloogilistes ja geoloogilistes tingimustes paiknevate umbjärvedega tegelevatel teadlastel ja ametiasutustel. Ühtlasi täiendab doktoritöö üldisi teadmisi põhjavee-pinnavee vastastikmõju toimimisest.

Eesmärkide saavutamiseks koostas M. Vainu Kurtna järvestiku keskosa järvede veebilansi ja GIS-põhiselt ka põhjavee taseme ning liikumissuundade mudeli. Lisaks mõõtis ta kahel aastal põhjavee filtratsiooni Martiska järve põhjas ja kord kuus kümne järve veetaset, kaardistas Martiska järve põhjaseteid ja talviseid jääolusid, töötles põhjaveetasemete seireandmeid ning tegi põhjavee toitumise arvutusi.

M. Vainu doktoritöö peamised tulemused on seotud kolme detailselt uuritud järve veebilansi põhjavee komponendi muutuste selgitamisega. Selgus, et Martiska, Ahne- ja Kuradijärve veebilansi olulisim komponent on põhjaveevahetus, mida alates 1972. aastast on kõige rohkem mõjutanud Vasavere veehaarde põhjaveevõtt. Aastatevahelised ilmastiku muutused on seda mõju, sõltuvalt märjemate või kuivemate aastate vaheldumisest, kas leevendanud või

võimendanud. Enne 1972. aastat aitas järvede veetasemete langusele kaasa valglatele istutatud metsa tõttu suurenenud evapotranspiratsioon.

Martiska järve põhjas esines nii põhjavee sissevoolu- kui väljavoolualasid, kusjuures orgaaniliste setete paksuse suurenemine ei vähendanud põhjavee sissevoolu kiirust. Teistes maades tehtud uuringutes on üldiselt järeldatud vastupidist ning sageli on mudeluuringutes eeldatud, et orgaaniliste setete kiht takistab põhjavee järvevee vahetust. M. Vainu uurimistulemused lubavad rõhutada, et seda eeldust ei saa lugeda kõikjal kehtivaks, eelkõige põhjavee sissevoolu esinemise korral. Samuti ei korreleerunud põhjavee liikumise intensiivsus Martiska järve põhjas vee sügavuse ega mõõtekoha kaugusega kaldast. Saadud tulemused lubavad järeldada, et põhjavee-pinnavee vastastikmõju seoseid järvedes ei saa ennustada ja nn üks-üheselt üle kanda teistele järvedele. Filtratsioonimustrid sõltuvad suurel määral kohalikest hüdrogeoloogilistest oludest ning teoreetiliselt tuletatud mustreid looduslikes oludes suure tõenäosusega ei esine.

Põhjaveevõtu tõttu on Vasavere veehaarde ümbruses moodustunud alanduslehter, mis on põhjustanud Martiska, Ahne- ja Kuradijärvest vee liikumise veehaarde suunas. Filtratsioonimõõtmised Martiska järve põhjas tõestasid, et põhjavee väljavool toimub ainult järve põhjaosas, mis asub veehaardele kõige lähemal. Põhjaveevõtu suurendamine alates 2012. aasta juulist põhjustas alanduslehtri süvenemise ja suurendas põhjavee väljavoolu ala Martiska järve põhjas. See omakorda võimaldas suuremal hulgal veel järvest välja imbuda, mille tulemusel alanes järve veetase. Töös vaadeldud perioodil 2012. aasta maist 2015. aasta detsembrini langes Martiska, Ahne- ja Kuradijärve veetase 1–1,5 m. Lisaks suurenenud põhjaveevõtule aitas järvede veetaseme langusele kaasa keskmisest väiksema sademetehulgaga aastate esinemine.

Kuna alanenud veetase mõjutab järvede ökosüsteemide toimimist, tuleb edaspidi vältida Kurtna järvestikus aset leidnud veepinna alanemise kordumist. Seetõttu on vajalik teada põhjaveest otseselt sõltuvaid pinnaveekogusid ning täpsustada põhja- ja pinnavee vastastikmõju välja enne Vasavere veehaarde põhjaveevarude kinnitamist, rääkimata järvede ökosüsteeme kahjustavast veevõtu

suurendamisest. Arvesse peab võtma ka kohalike ilmastikutingimuste muutlikkust. Vastasel juhul ei ole võimalik tagada veeressursside kestlikku haldamist ega säilitada väärtuslikke veeökosüsteeme.

Marko Vainu ja Tiit Vaasma

Kadri Vilumaa

17. aprillil 2018 kaitses Kadri Vilumaa doktoritöö “Formation and evolution of coastal plains with ridge-swale systems in Estonia” (Vallistikega rannikumaastike kujunemine ja areng Eestis) ökoloogia erialal. Töö juhendaja oli Tallinna ülikooli Ökoloogia keskuse vanemteadur geograafiakandidaat Are Kont. Oponendid olid Klaipeda Ülikooli juhtivteadur PhD Albertas Bitinas ja TÜ vanemteadur PhD Alar Rosentau. K. Vilumaa alustas ülikooliõpingutega 2000. aastal TLÜs geöökoloogia erialal, läbides nii bakalaureuse- kui ka magistriõppe. Sel ajal oli tema juhendajaks EGSi auliigi geograafiakandidaat Urve Ratas. Ta on töötanud TLÜ Ökoloogia keskuses assistendina, teadussekretärina ja teadurina, aga ka Riikliku Looduskaitsekeskuse Pärnu-Viljandi regiooni maastikuseire spetsialistina.

K. Vilumaa doktoritöös keskenduti lainetuse ja tuule koosmõjul tekkinud vallide ja nõgude siseehitusele, mille uurimisega on võimalik saada olulist informatsiooni minevikus aset leidnud rannaprotsesside ja maastikus toimunud muutuste kohta. Töö tulemused näitavad, et vallistike arengus on olulised olnud nii eolised protsessid kui ka tormisemate ja vaiksemate perioodide vaheldumine. Minevikus aset leidnud rannaprotsesside uurimisega, sealhulgas tugevate tormidega rannikule avalduva mõju selgitamisega, on võimalik prognoosida kliima soojenemisega kaasneva tormisuse kasvu mõju randadele ka tulevikus. Tugevad tormid ja kõrge ajuvee tase mõjutavad kõige otsesemalt rannaprotsesside intensiivsust ja ulatust, millega kaasnevad muutused rannaprofiilide kujus, rannajoone paiknemises ning mitmesuguste rannamoodustiste kujunemises. Koos randadega muutuvad ka rannikumaastikud. Maastikumuutuste kiirus ja iseloom sõltuvad nii rannaprotsessidest ja mere-

vee otsese mõju ulatusest kui ka paljudest muudest teguritest, nagu tuulekuhje, põhjavee liikumine, taimestumine, soostumine jmt.

K. Vilumaa uurimistööd iseloomustab metoodiline mitmekülsus: georadari, geoloogilis-geomorfoloogiliste, mullastiku, taimkatte ja veerežiimi uuringud, radiosüsiniku dateeringud, turba analüüs jne. Nii oli võimalik koguda rohkesti uusi andmeid maastike struktuuri, kujunemise ja arengu kohta erivanuselistel rannikutel. Detailuuringuks valiti kolm testala, millest kaks paiknesid Hiiumaal Tahkuna poolsaarel (Lõimastu, Röögu) ning üks Põhja-Eestis Juminda poolsaarel. Töö peamiseks eesmärgiks oli leida olulisemad tegurid ja analüüsida protsesse, mis mõjutavad vallistikega rannikumaastike kujunemist ja arengut.

Kõrge resolutsiooniga LiDAR andmed ja georadariga tehtud vallide sisestruktuuri uuringud aitasid selgitada nende kujunemisaegseid protsesse ja olulisemaid sündmusi, mis leidsid aset vallistike varasemas arengus. Georadari abil oli võimalik määrata turba- ja liivakihtide paksust ning viirsavikihi paiknemise sügavust, samuti leida turba alla mattunud väiksemaid valle. Georadari mõõtmisprofiilidel on võimalik eristada merelisi ja eolseid setteid. Suuremates vallides esinevad pikad mere ja maa poole kaldu kihid, mis viitavad nende merelisele päritolule, olles samaaegselt tunnistuseks minevikus esinenud tugevatest tormidest, millega kaasnes suure tõenäosusega ka kõrge merevee tase. Väiksemad vallid ja nende vahelised kitsad nõod tähistavad madalama merevee tasemega rahulikumaid perioode. Seega võib mere poole kaldu kihte tõlgendada kui merelisi setteid, mis on kuhjunud lainetusega kaasneva setete ristirände tulemusel. Vallide ülaosa, kus viltused kihid puuduvad, moodustavad ilmselt eolised setted. Vallid, kus viltused kihid puuduvad, võivad olla tekkinud setete pikirändel kujunenud maasäärtena. Viltuste kihtide puudumist võib mõjutada ka settematerjali ühtlane terajämedus. Oluline osa on ka vallide orientatsioonil, kajastades vallide tekkimise ajal domineerinud lainetuse suunda.

Vallistike muldade morfoloogilised ja keemilised omadused peegeldavad nende kujunemisaegseid tingimusi ja veerežiimi. Peamisteks mullaprotsessideks on olnud leetumine ja soostumine. Muldade kujunemine ja turbakihi areng on olnud otseses sõltuvuses pinna-

vormide suurusest, morfoloogiast, lähtekivimist, taimestiku tüübist ja põhjavee tasemest. Vallidelt pärineva happelise vee kogunemine ning toitainetevaese orgaanika akumulatsioon vallidevahelistesse nõgudesse soodustab happelise keskkonna kujunemist (pH 2,5–3,0) ning turbasammalde kasvu. Toitainete vähesuse kättesaadavuse ja madala lämmastiku sisalduse tõttu on neis muldades C:N suhe orgaanilistes mullahorisontides küllaltki kõrge (25–45), mis on iseloomulik madala troofsusega kasvukohtadele.

Turba koostis ja radiosüsiniku dateeringud alumisest turbakihist (vahetult mineraalsete setete pinnalt) võimaldasid määrata soostumise algusaega nõgudes ja mineviku taimestikku. Uuringutulemuste põhjal selgus, et alade soostumine on alanud erinevatel aegadel, sõltudes hüdroloogilisest režiimist, sealhulgas põhjavee taseme muutustest. Soostumine on valdavalt alanud puuturba moodustumisega vahetult toitainetevaesele liivale. Turbaprofiili allosas esinev puu-tarnaturvas näitab, et turba moodustumise ajal on pinnas olnud vähem happeline. Saadud tulemused näitavad, et soostumise algul on toitainete kättesaadavus olnud parem, mistõttu on olnud ka suurem taimkatte liigiline mitmekesisus. Kõrgemad pH väärtused ja suurem üldlämmastiku sisaldus mullas viitab ajutiste veekogude esinemisele mõnedes nõgudes. Turbaprofiili alumises osas esineb puuturba kihtidega koos söeosakesi, mis peegeldavad minevikus aset leidnud põlenguid, mille tulemusel on omakorda muutunud niiskusrežiim ja seeläbi soodustanud ala soostumist.

Vallidevaheliste nõgude setete radiosüsiniku uuringu tulemused ei korreleeru alati kõrgusandmetega. Ei esine kindlat seost ala vanuse (kõrguse) ja turbahorisondi paksuse vahel. Turbaprofiili kujunemine sõltub pigem vallide mõõtmetest ja veerežiimist, kui pinnavormide vanusest. Uuringutulemused näitasid, et põhjavee liikumine vallide ja nõguderohkes maastikus on väga keeruline, sõltudes vallide orientatsioonist, kõrgusest ja laiusest, setetekoostisest, maakerkest jm. Seega võib nooremate vallide vahel paiknev turvas olla vanem turbast, mis paikneb vanemate vallide vahel. Võttes arvesse nõgude põhja mineraalse pinna kõrgusvahesid, turba dateeringuid ja maakerget, võib üldjoontes järeldada, et turba tekkimine algas enamasti nõgude moodustumisest rohkem kui 1000 aastat hiljem.

Vallistike ja nende vaheliste nõgudega rannikumaastikele on täna-

päeval iseloomulik intensiivne soostumine, mille kohta annavad tunnistust mitmed turba alla mattunud madalamad vallid, mida oli võimalik tuvastada georadari profiilidelt. Tuginedes georadari andmetele ja puurimistele, võib järeldada, et suure tõenäosusega kattuvad tulevikus vallid turbaga, mis läbi uuritud maastike mitmekesisus väheneb ja ala muutub suhteliselt ühetaoliseks rabadeks.

Taolised tormi-ajuveest mõjutatud regressiivsed rannikud on ideaalsed testalad mineviku sündmuste, sealhulgas tormisuse, detailseks uurimiseks, kuna olulisemate sündmuste jäljed on vanades vallides hästi säilinud tänu pidevale maakerkele ja tõusu-mõõna puudumisele. Saadud tulemused annavad väärtuslikku teavet rannikumaastike struktuuri ja arengu kohta, mida saab kasutada maakasutuse planeeringuteks, looduskaitstes ja riskianalüüsides niisuguste kliimamuutuste võimaliku mõju selgitamisel, millega kaasneb surve rannikutele – tormilainetuse põhjustatud purustused ja üleujutused. Käesoleva uurimistöö tulemused on kasutatavad ka rannikumaastike arengu võimalike tulevikustsenaariumide pikemaajalisel prognoosil.

Kadri Vilumaa ja Tiit Vaasma

EESTI GEOGRAAFIA SELTSI TEGEVUSEST AASTAL 2018

Eesti Geograafia Selts (EGS) on geograafe ja geograafiahuvilisi ühendav organisatsioon. Seltsi tegevuse põhisuunad on erialaste trükiste avaldamine, teadustöö, teadusürituste korraldamine ja geograafiateadmiste levitamine. Tegevuse järjepidevuse eest kannab hoolt EGS noorteklubi (EGSN), millel on välja kujunenud traditsioonilised tegevused, mis on suunatud noorte kaasamisele akadeemilisse ühistevusse ning Eesti geograafiliste tingimuste tundmaõppimisele, mis paljudel juhtudel täiendab ülikooli praktikume.

Eesti Geograafia Seltsi juhatus jätkas 2018. aastal varasema koosseisuga: Mihkel Kangur (president), Arvo Järvet (asepresident), Liisa Puusepp (asepresident), Tiiu Koff, Taavi Pae, Hannes Palang, Tiit Tammaru, Ulvi Urgard, Rein Vaikmäe ja teadussekretär Tiit Vaasma. Revisjonikomisjoni liikmeteks olid Silvi Alumäe, Anu Printsmann ja Kait Antso, raamatupidajana jätkas Elviira Lill. Seltsi liikmeskonna arv ei ole paaril viimasel aastal oluliselt muutunud (ligi kaksada liiget, ka 16 auliiget). Noorteklubi juhtidena jätkasid ka sel aastal Dagmar Düüna ja Anna-Helena Purre.

Eesti Geograafia Seltsil ilmus 2018. aastal üks kogumik, mis pühendatud EGSi asutajaliikme ja esimese ning pikaajalise presidendi Vello Tarmisto mälestusele: Järvet, A. (toim). 2018. *Eesti Geograafia Seltsi aastaraamat, 43. kd.* Tallinn, 412 lk.

Vello Tarmisto, kes oli ka Eesti TA liige, 100. sünniaastapäeva tähistamisega 10. jaanuaril akadeemia saalis avasime seltsi 63. Tegevusaasta. Kohtumisel esinesid sisukate ettekannetega Kalev Kukk ja Andrus Ristkok, kes meenutasid V. Tarmisto eluteele jäänut, tema teadlaskarjääri ja EGSi ning Eesti Kodu-uurimise Seltsi algusaegu.

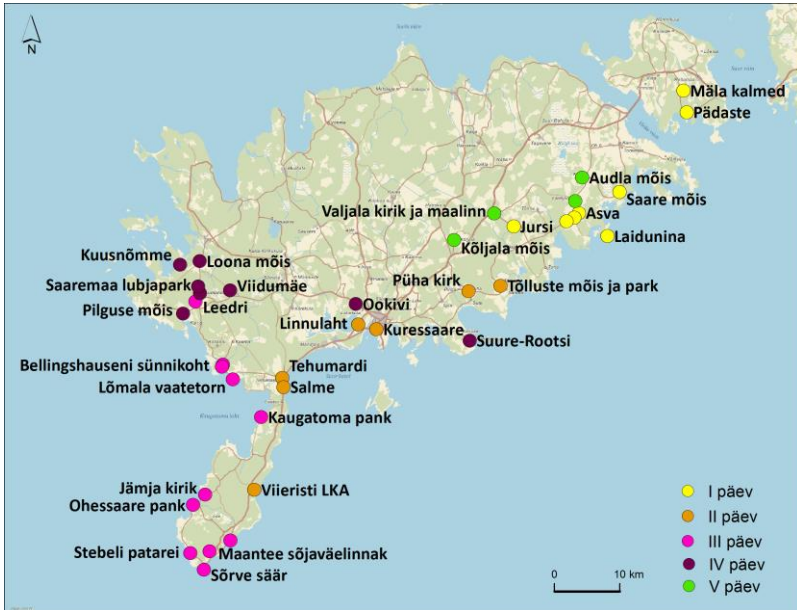
Eesti Geograafia Seltsi üldkoosolekul 15. aprillil kuulasime protokollilistele päevakorrapunktidele alustuseks teaduslikku ettekannet Tallinna Ülikooli Balti filmi, meedia, kunstide ja kommunikatsiooni instituudi lektorilt ning teadusajakirjanikult Arko Oleskilt: “Kui palju kasu on (teadus)kommunikatsioonist?”.

Üldkoosoleku alguses anti üle Jaan-Mati Punningu nimeline stipendium, mille pälvis Tallinna Ülikooli Loodus- ja terviseteaduste instituudi doktorant Oliver Koit. Oma doktoritöö raames uurib ta pinna- ja põhjavee vastastikmõjusid Eesti maapinnalähedase karsti levikualal. Saadud 1000 euro suurust stipendiumit kasutab Oliver uuringuvahendite täiendamiseks. Stipendiumi rahastab Tartu Kultuurkapitali Jaan-Mati Punningu sihtkapital. EGS koos SA Tartu Kultuurkapitaliga annab seda stipendiumi välja loodusgeograafia ja sellega seotud erialade bakalaureuseõppe viimase aasta üliõpilastele, magistrantidele, doktorantidele ja järel doktorantuuris õppivatele noorteadlastele teadusalaste eesmärkide saavutamiseks.



Matkajad Suur- ja Väike-Pakri vahelisel sillal. Vasakult: Nele Väits, Alari Rajande, Kait Antso, Aadu Niidas, Kairi Erlich, Tauro Paas, Marko Vainu, Anna-Helena Purre. Foto: Anna-Helena Purre.

Noorteklubi 2018. aasta saarematk viis matkalised juuni teisel nädalavahetusel Pakri saartele. Matkalise Kait Antso sõnu kasutades saab reisi kokku võtta järgneva kirjeldusega. Matka esimesel täispäeval tutvuti eelkõige Suur-Pakri saarega. Kuigi aastate jooksul on saarte korrastamise ja vanametalli kogumisega valdav osa Nõukogude armeest maha jäänud sõjaväetehnikat minema veetud, avaldub saare militaarpärand siiski eredalt Suur-Pakri maastikus. Saare lõunaosas on huvitav jälgida Suurküla ja Rannaküla endisaegset struktuuri, mida peegeldavad arvukad säilinud kiviaiad, kaevuaugud ja vundamendisemed. Võrreldes EGSN-i eelmise, 2009. aasta matkaga neile saartele, on suurima muutuse läbi teinud Suur-Pakri kirik, mis on taas tagasi saamas endisaegset ilmet.



Rattamatka huviväärsed peatuskohad Saaremaal ja Muhus 6.–10. august.

Matka teisel päeval oli tähelepanu Väike-Pakri saarel. Ka seda saart iseloomustab erinevates aegadest pärit militaarpärand – punkrid, suurtükialused, tulejuhtimispunkt jm. Looduslikest vaatamisväärsusest on ehk tähelepanuväärseim pankrannik saare põhjaosas.

Sarnaselt naabersaarele on ka Väike-Pakri maastiku üheks põhiliseks kujundajaks ja ilmestajaks tänaseks saanud Šoti mägiveised. Väike-Pakri elanikkond on vähehaaval kasvamas ja kindlasti on huvitav jälgida, milliseks võib saar muutuda järgmise kümnekonna aasta jooksul, mil EGSN-i saarematkade ring võiks geograafiahuvilised taas Pakri saari külastama suunata.

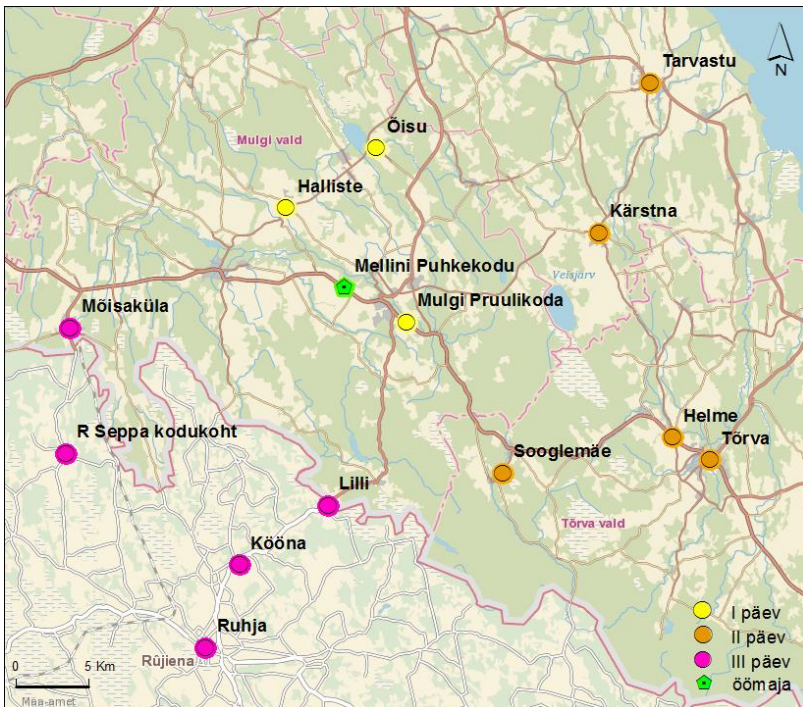
Kui eelmisel aastal vallutati EGSNi rattamatka raames Põhja-Saaremaa regioonid, siis sel aastal (6.–10. august) vaadati üle ja sõideti läbi saare lõuna- ja käänepoolse osa. Tegemist on juba järjekorras üheteistkümnende „Ümber Eesti“ rattamatka etapiga. Matkalise Liisa Puuseppa sõnu kasutades saab reisi iseloomustada järgnevalt. Ka seekord oli koostatud marsruut, mis täis mõningaid väljakutseid ja palju vaatamisväärsusi – oli treppis kruusateid, isegi märgatavaid tõuse, idüllilisi merevaateid, metsaradu ja siledat asfalti, oli kirkuid, mõisaid, majakaid, mahetootmistalused, haruldasi taimi, külamuuseume jpm.



Rattamatkajad Sõrve poolsaarel. Vasakult: Liisa Puusepp, Marko Vainu, Karl Joonas Terasmaa, Jaanus Terasmaa, Mihkel Kangur, Erik Kirikmäe, Anu Printsmann, Liisi-Ann Karro. Foto: Jaanus Terasmaa.

Kuumast ja kuivast suvest tulenevalt pakkus väljakutset ka toiduvalmistamine – metsikult telkides kuulasime Päästeameti sõna ja söögitegemisel tuld ei kasutanud, vaid söime külma suvesuppi. Kui külma suvesuppi oli meie kaubandusvõrgust lihtne kätte saada, siis üle pika aja puudus matka menüüst makaronid – toit, tänu millele nii mõningad meie matkaga üldse liituvad. Oli rikastav ja meeleolukas matk.

Sel aastal viis EGSi suveekursioon meid 7. kuni 9. augustini Mulgimaale. Suurepäraseks teejuhiks oli geograaf ja pesueht Halliste kihelkonna mulk Andres Rõigas (TÜ geograafia osakonna vilistlane, MSc 1997).



EGSi suveekursiooni huviväärsed peatuskohad 7.–9. august 2018.

Vahel ikka juhtub nii, et isegi geograafid eksivad teelt. Näeb ja saab ehk teada isegi rohkem, kui mööda kindlaid teid ja radu rännates. Seekord juhtus meiega reisi alustuseks selline piinlik lugu, et Muri häärber jäi meil leidmata. Pigem oli selle põhjuseks kehvad talu- teed, kuna õige teeotsa suutsime maha magada. Ajalise piirangu tõ- tu aga bussil otsa ringi keerama ei hakatud ja sõideti Õisu poole. Õisu on seotud EGSi esimese presidendi Vello Tarmistoga. 1922. aastast kuni 1941. aastani elasid Grünbergid (1936. aastal muudeti perekonnanimi Tarmisto'ks) Õisus, kus V. Tarmisto isa Julius Tarmisto töötas Õisu Piimamuduskooli juhatajana ja alates 1937. aastast ka seda hallanud sihtasutuse „Eesti Piimandusinstituut“ direktorina. Kõvad mehed tegutsevad seal siiani. Meid võõrustas mõisahäärberis tegutsenud Õisu kooli viimane direktor Valdur Mets, kes oma mahlaka jutu ja muheda huumoriga täitis paar tundi kui muuseas. Selle aja jooksul tutvustas ta meile mõisa kuulsusrikast ajalugu ja olevikku.

Kui Halliste retrohõngulises sööklas, kus interjööor püsinud pea muutumatult aastast 1977, keha kinnitatud, külastasime äsja reno- veeritud Halliste vallamaja ehk endist Kulla leerimaja, kus nüüd lisaks Mulgi vallavalitsuse ametnike tööruumidele ka kena raama- tukogu. Katusealuses seminariruumis andis A. Rõigas meile üle- vaate Mulgimaa arhitektuurist ja kultuurist ning jutt veeres ka praegusajase elu-olu peale.

Seejärel pöörutasime palavale ilmale kohaselt Mulgi Pruulikotta jahedat ja hääd Mulgi käsitööõlut proovima. Teel sinna, heitsime pilgu peale veel Halliste kirikule ja põnevale Puka taluhäärberile.

Õömaja pakkus meile sel ekskursioonil geograafidele sobiliku nimega puhkekeskus – Mellini. Nimetatud majutusasutuses pole üksnes suvemajade rida, vaid asub see Kitzbergi muuseumiga samal kinnistul ja peremeeski ühine. Osad meie kaaslased said asemed lausa muuseumiga sama katuse alla.

Teisele päevale lükkasime hoo sisse Taagepera lähedal Sooglemäe taluhoovis, kuhu Mulgi Kultuuri Instituudil on plaanis rajada mul- kide kultuuri, elulaadi, ajaloo ja rahvakultuuri külastuskeskus. See- järel siirdusime Helme lossimägedesse ja liivakoopasse. Seal juhен- das meie ringkäiku endise Helme valla vallavanem Tarmo Tamm,

kes lahkesti näitas ka asutamisel oleva klaverimuuseumi eksponaate. Kuna pillidele elu sisse lüüa ei tohtinud, siis suundusime edasi Helme muuseumisse, mis on üks rikkalikuma eksponaatidega kihelkonnamuuseumite seas. Igal juhul selline mulje jääb seal uudistades, kuna suurel hulgal põllutöö ja maaeluga seotud tööriistu ja esemeid on maja täis. Lisaks veel erinevaid riigikordi ja ajastuid kajastavad teematoad. Muuseumi õuel saime kõhud täis Mulgi pudrust ja kohupiimakorbist.

Samal ajal kui Tõrva keskväljakul jälgiti sinna üles seatud suurelt ekraanilt kohaliku sportlase Magnus Kirti lennukat odakaart kergejõustiku Euroopa meistrivõistlustel Berliinis, mis päädis pronksmedali võitmisega, viibisime meie Tõrva kirik-kammersaalis. Püha-koja ajaloo ja käekäiguga viis meid kurssi asutuse pikaajne ja aktiivne juht Ilmar Kõverik.



Eesti Geograafia Seltsi suveekskursioonist osavõtjad Helmes Mulgi naise ümber. Foto: Tiit Vaasma.

Kärstna mõisa tutvustas meile praegune mõisa perenaine Urve Kass, kes mõisahoones paiknevas koolis ka õpetajaks ja käsitööringide eestvedajaks. Samuti käisime Kärstna mõisa omanike von Anrepite perekonnakalmistul, mida kroonib uhke pronksist

puhkava lõvi kuju, mis sümboliseerib sõjamehevaprust. (Sama-suguseid lõvi kujusid leidub veel Berliinis, Münsteris, Lübeckis, Dortmundis ja mujal). Vene sõjaväes teeninud kindralleitnant Heinrich Reinhold von Anrep oli silmapaistev väejuht, keda tsaar Aleksander I soovis tulevaseks armee ülemjuhatajaks. Kahjuks H. R. von Anrep langes 1807. aastal lahingus Napoleoni vastu võideldes. Tema põrm on sängitatud Kärstna mõisa maamulda.

Päeva lõpetasime Tarvastu käsitöökojas, kus nii mõnigi meist uhke mulgi mustriilise vaiba või mõne ürbiga lahkus. Ka Tarvastu raamatukogu kohal oleva muuseumi eksponaadid vaatasime üle.

Kolmanda ekskursioonipäeva algul võtsime suuna Läti poole, tehes enne veel peatuse Lilli piiripunktis, kust kulges 1989. aastal läbi ka Balti kett. Esimeseks peatuseks naabrite juures oli Kõõna (Koni) vesiveski. Küllastajate auks pandi käima villavabriku seadmed ja mitmeid meist luhvtitasid seepeale suuremaid rahatahti, et uhkete riideesemetega end varustada. Nagu praegusel ajal kombeks, ei saanud ka meie jätta kasutamata võimalust Ruijena (Ruhja) kaubakeskusest üht-teist kaasa osta, sh kesvamärjukest – eks ole see üks 2018. aastat ilmestav eestlaste tegevus lõunanaabrite juures.

Teel kodumaale tagasi tegime peatuse kirjaniku, luuletaja ja tõlkija Rein Seppa (1921–1995) kodukohas Ipiķi (Ööbiku) külas, kus meenu-tati tema jälge meie kirjandus- ja kultuuriloos. R. Seppa isiklikku elu kirjeldas meie reisiseltskonnaga kaasas olnud Maarja Lõhmus, kes kunagi ise üle tema talumaja ukseläve astunud ja temaga suhelnud.

Järgmiseks sihtkohaks oli Mõisaküla. Esimese peatuse tegime Maarja-Magdaleena hiljuti taastatud ilusas kirikus. Seejärel siirdusime kohalikku muuseumi, kus saime põhjaliku ülevaate Mõisaküla ajaloost, ettevõtlusest, haridus-, kultuuri- ja spordielust. Lisaks esinduslikele raudtee ajalooga seotud väljapanekutele on Mõisaküla muuseum tuntud ka kui koht, kus saab näha olümpiamedaleid. Seal asuvad Mõisaküläst sirgunud olümpialase tõstja-raskekaallase Arnold Luhaääre medalid: 1928 Amsterdamis hõbe, 1936 Berliinis pronks.

Pärast kehakinnitust koduste kotlettidega ei jäänudki enam muud üle kui teejuht A. Rõigas oma koju sõidutada ja ise Tallinna poole suunduda. Aitäh Andresele! Nii me huvirikas reis Mulgimaale lõp-
peski.

Viiel klubiõhtul EGSi kontoriruumis Kohtu tn 6 hoovimajas *Kohtume Kolmandal Kolmapäeval – KoKoKo* kuulati huvihariduslikke reisimuljeid ja seda alati rohkete piltide saatel. Kalev Kukk jagas muljeid suusamaratonidest: “Ühe füüsilis-geograafilise hobi lugu ehk suusatamise ja selle tausta geograafiast Worldloppet maratonide näitel”. Tiit Vaasma rääkis 2016. aastal Pekingis nähtust ja kuuldust. Lisaks reisijutule kõneles ta ka seal toimunud 33. rahvusvahelisest geograafia kongressist, millest pikemalt juttu EGSi aasta- raamatu 42. köites. Juta Kuik ja Jüri Loide tutvustasid oma suvise Karjala reisi võlusid ning Mall Kaare ja Kalev Kukk muljetasid äärmiselt huvitavast geoloogide reisist Suurbritannias: “Geoloogilis-geograafiline Inglismaa, Wales ja Šotimaa ehk ring ümber Suurbritannia”.

Lisaks jätkasime Arvo Järveti eestvedamisel Baltimaid läbiva uue Euroopa laiusega (1435 mm) raudtee *Rail Baltica* (RB) vaidlustega kohtus, eesmärgiga saavutada projekti rakendamisel sotsiaalselt ja keskkonnakaitseliselt parim lahendus. EGS on järjepidevalt rõhutanud olemasoleva trassi kasutamist ühe alternatiivina uue raudtee rajamisel. RB maakonnaplaneeringute koostamisel seda ei arvestatud, sest sisulisi võrdlushinnanguid tehti ainult uute trassivariantide vahel. Seniajani on selgusetu Pärnu linna külje all Rääma raba läbiva RB trassi 2,2 km pikkuse lõigu lahendus ja sellega kaasnev keskkonnamõju. Turbalasundi paksus ulatub seal kaheksa meetrini. Selle asemel, et kasutada rabast lõuna poolt ümber minevat vana raudtee trassi, tahetakse uus raudtee ehitada otse läbi raba. EGSi poolt kohtusse pöördumise üks põhjus oli ka see, et saada RB kohta hinnang kohtuvõimult. Tallinna halduskohus jättis meie kaebuse rahuldamata ning 2019. aasta aprillis tuleb kaebus arutamisele Tallinna ringkonnakohtus.

Tiit Vaasma, teadussekretär

SISUKORD

Saateks	5
Otto Johannes Kiesel ja Kalev Kukk. Eesti geograafia selts [100]	7
Andres Tõnisson. Maakonna koguteoste koostamise kogemus	10
Marko Vainu. Kurtna järvestiku keskosa järvede veetaseme kõikumised ja selle põhjused	47
Maris Hordo. Kliima mõju okaspuude radiaalkasvule palumetsades	72
Triin-Merilyn Õispuu. Kuumalained Eestis aastatel 1951–2018	93
Magdaleena Männik. Litoriinamere rannavööndi muutused Vigala- Teenuse piirkonnas ja seosed kiviaja asustusega	111
Pille Tomson. Lõuna-Eesti alemaad ja nende käekäik	129
Maaria Semm, Arvo Järvet ja Kalev Sepp. Soomaa rahvusparki maakasutuse muutused viimasel sajal aastal	144
Kadi Mägi. Venekeelse elanikkonna elukoha segregatsioon ja integratsioon Eestis	177
Rivo Noorkõiv. Eesti halduskorralduse muutus: haldusreform 2017	197
Rein Vaikmäe. Kirjeldavast teadusest täppisteaduseks	210
Jaan Pärn ja Ülo Mander. Uudiseid laia maailma soode kasvuhoonegaasidest	230
Jüri Jagomägi. Planeerimisalastest uuringutest kaardifirma Regio`ni	236
Jüri Roosaare ja Kalmer Halliko. Kuidas Kaug-Idas käidi	271
Ott Kurs ja Heino Mardiste. Geograafiatudengid ülesküntud uudismaal Kasahstanis	298
 IN MEMORIAM	
Rein Pöder (1943–2018). <i>Arvo Järvet, Märt Karmo</i> <i>ja Andres Tõnisson</i>	324

GEOGRAAFIASÜNDMUSI AASTAL 2018

Kaarel Orviku kõrgkooliõpik „Rannad ja rannikud“. <i>Are Kont</i>	349
Saaremaa atlas. <i>Taavi Pae</i>	353
Stevensoniga alustatud uus raamatusari. <i>Ott Kurs</i>	355
Tiit Tammaru ja inimgeograafia tee Eesti teaduse tippu. <i>Kadri Leetmaa</i>	361
Geograafia uus audoktor Frank Witlox. <i>Age Poom</i>	364
Kooliõpilaste geograafiaolümpiaadid 2018. aastal. <i>Ülle Liiber ja Taavi Pae</i>	368
Tartu Ülikooli geograafia osakonna 2018. aastal lõpetajad. <i>Arvo Järvet</i>	375
Uusi doktoreid (<i>Doctor philosophiae</i>) Tartu ülikoolist geograafia ja keskkonnatehnoloogia erialadel aastal 2018. <i>Arvo Järvet</i>	377
Tallinna Ülikooli geoökoloogia, geograafiaõpetaja ja linnakorralduse erialade lõpetajad aastal 2018. <i>Tiit Vaasma</i>	399
Uusi doktoreid (<i>Doctor philosophiae</i>) Tallinna ülikoolist ökoloogia erialal aastal 2018. <i>Tiit Vaasma, Marko Vainu ja Kadri Vilumaa</i>	401
Eesti Geograafia Seltsi tegevusest aastal 2018. <i>Tiit Vaasma</i>	408

CONTENTS

ARTICLES

Otto Johannes Kiesel and Kalev Kukk. Estonian Geographical Society [100]	7
Andres Tõnisson. Compilation of county collections – experience since 1924.....	10
Marko Vainu. Water-Level Changes in the Central Part of Kurtna Lake District and Their Causes	47
Maris Hordo. Weather influence to radial growth in metotrophic forest types	72
Triin-Merilyn Õispuu. Heat waves in Estonia in 1951–2018	93
Magdaleena Männik. Coastal changes during the Litorina Sea in Velise-Teenuse area and connections with Stone Age settlement	111
Pille Tomson. The extent and changes of slash and burn cultivation areas in Southern Estonia	129
Maaria Semm, Arvo Järvet and Kalev Sepp. Land-use changes in the Soomaa National Park over the last 100 years	144
Kadi Mägi. Ethnic residential segregation and integration of the Russian-speaking population in Estonia	177
Rivo Noorkõiv. Change in Estonian administrative arrangement: administrative reform 2017	197
Rein Vaikmäe. From descriptive to exact science.....	210
Jaan Pärn and Ülo Mander. Novel findings on greenhouse gas emissions from the world's organic soils	230
Jüri Jagomägi. The journey from regional planning to mapping company Regio.....	236
Jüri Roosaare and Kalmer Halliko. How we travelled in the Soviet Far East.....	271
Ott Kurs and Heino Mardiste. Students of the geographical department on the upturned virgin lands in Kazakhstan	298

IN MEMORIAM

Rein Pöder (1943–2018). <i>Arvo Järvet, Märt Karmo and Andres Tõnisson</i>	324
--	-----

GEOGRAPHICAL EVENTS IN 2018

Shores and Coasts. Textbook for universities. <i>Are Kont</i>	349
Atlas of Island Saaremaa. <i>Taavi Pae</i>	353
With R.L.Stevenson in the Pacific Ocean. <i>Ott Kurs</i>	355
Tiit Tammaru and the success of human geography. <i>Kadri Leetmaa</i>	361
New honorary doctor of Geography, prof Frank Witlox. <i>Age Poom</i>	364
Geography Olympiades in 2018. <i>Ülle Liiber and Taavi Pae</i>	368
List of graduates from the Department of Geography of University of Tartu in 2018. <i>Arvo Järvet</i>	375
List of graduates of Department of Geocology of Tallinn University in 2018. <i>Tiit Vaasma</i>	399
Activities of the Estonian Geographical Society in 2018. <i>Tiit Vaasma</i>	408