



ISBN 978-9949-9085-1-6



ISSN 2228-0006



EGS publikatsioonid XIII

LENDAV MAAILM KÜLMALE MAALE

Eesti Geograafia Seltsi publikatsioonid XIII

LENDAV MAAILM KÜLMALE MAALE

Noorgeograafide
sügissümposiooni
artiklite
kogumik



Eesti Geograafia Seltsi Publikatsioonid

XIII

LENDAV MAAILM KÜLMALE MAALE

Noorgeograafide sügissümpoosioni
artiklite kogumik

EGSN ja EGEA-Tartu
2010–2013

Eesti Geograafia Seltsi Publikatsioonid XIII

LENDAV MAAILM

KÜLMALE MAALE

Noorgeograafide sügissümposiooni artiklite kogumik

Toimetajad:

Anu Printsmann, EGS, Tallinna Ülikooli Eesti Humanitaarinstituudi

Maastiku ja kultuuri keskus

Eva Kruuse, EGS

Kairi Mänd, EGS, Hendrikson&Ko

Tiit Vaasma, EGS, Tallinna Ülikooli Ökoloogia Instituut

Kadri Vilumaa, EGS, Tallinna Ülikooli Ökoloogia Instituut

Kaanefoto: Jaanus Terasmaa

Kogumiku valmistamist on toetanud Tallinna Ülikooli uuringufond
üliõpilaste teadusprojektide raames

<http://www.egs.ee/egsn>

<http://www.egea.ee>

Autoriõigus: Eesti Geograafia Selts, 2013

Autoriõigus: toimetajad, artiklite ja fotode autorid, 2013

ISSN 2228-0006

ISBN 978-9949-9085-1-6

Eesti Geograafia Selts

Kohtu 6

10130 Tallinn

www.egs.ee

Trükitud

OÜ Vali Press

SISUKORD

LENDAV MAAILM

- 9 **Kairi Mänd, Eva Kruuse ja Tiit Vaasma:** Lendav maailm
- 12 **Kait Antso:** Eesti Geograafia Seltsi Noorteklubi tegemistest 2010. aastal
- 18 **Kaupo Mändla:** Lõunatsüklonid ja nende seosed läänevoolu intensiivsuse ja ilmastiku kõikumistega Eestis
- 30 **Sven-Erik Enno:** Klassikalise ja kaasaegse äikeseklimatoloogia võrdlus Eesti näitel
- 45 **Angela Notton:** Harjumaa Kvaternaari liiva ja kruusa maardlates oleva maavara kvaliteedi sõltuvus tekketingimustest
- 59 **Agáta Marzecová:** Links between human impact and geochemical composition of lake sediment: case study Lake Nõmmejärv
- 66 **Jaanika Kingumets:** Sissejuhatus doktoriuurimusse Narva venekeelse elanikkonna translokaalsest kohast ja kodust
- 78 **Maarja Saar:** Rahvuse konstrueerimine: Lasnamäe eestlased kui mitte-eesti?

KÜLMALE MAALE

- 91 **Anu Printsmann ja Kadri Vilumaa:** Külmale maale
- 94 **Marko Vainu:** Eesti Geograafia Seltsi Noorteklubi tegemistest 2011. aastal
- 99 **Veronika Mooses, Janika Raun ja Gerda Moor:** EGEA-Tartu toimetustest 2010./2011. aastal
- 104 **Timo Palo:** Arktilise maailma lummuses

- 108 **Svetlana Gornostajeva:** Adam Johann von Krusenstern ja Kilti mõis
- 121 **Agáta Marzecová:** Geochemical analysis of recent lake sediment: study of anthropogenic impact on Lake Lohja and Verevi
- 131 **Martin Küttim:** Täht-kuldsambla kasv ning lämmastiku ja fosfori sisaldus nõrglubja-allikasoo kasvukohas
- 141 **Helen Hiiemaa:** Selisoo hüdrogeoloogiline uuring: reljeef ja hüdroloogia
- 157 **Raili Kukk:** Maardu fosforiidi minevik ja olevik
- 170 **Triin Aarna:** Rannajoone muutused Kakumäe poolsaarel viimase sajandi jooksul
- 184 **Raigo Ernits:** Spetsialiseerunud majandustegevusega väikeasulad Eestis: tekkepõhjused ja areng taasiseseisvuse perioodil
- 209 **Laura Altin:** Rahvusvahelise lennuühenduse avamise mõju sihtkoha turismile Tartu lennujaama näitel
- 224 **Sander Lõuk:** Rehielamute orientatsioon ilmakaarte suhtes
- 235 **Kristiina Tiideberg:** Setumaa tsässonate muutuvatest tähendustest

LENDAY MAAILM

LENDAV MAAILM

*Ka sisaliku tee kivil jätab jälje,
kuigi me seda ei näe.
Iga mõte, mis tuleb ja läheb,
jääb kuhugi alles.*

...

– Karl Ristikivi

Nii ka noorgeograafidega. Ka meie, igaaastase sügissümposiooni näol, jätame jälje ja mõtted koos teaduslike avastustega igavesti raamatu kaante vahele, mis kasulikuks lugemiseks nii noortele kui vanadele geograafidele ja huvilistele. Mitmele autorile on see esimeseks teadusliku artikli kirjutamise kogemuseks, mis läbib retsensentide ja toimetajate kadalipu.

Eesti Geograafia Seltsi Noorteklubi (EGSN) ja Euroopa Noorgeograafide Assotsiatsiooni Tartu haru (EGEA-Tartu) ühine igaaastane sügissümposioon kandis sel korral Karl Ristikivi teose “Lendava maailma” nime. Kuigi sümposioon leidis aset juba 2010. aasta oktoobri esimesel nädalavahetusel kirjaniku sünnikodu lähedal Tõstamaa mõisakompleksis, siis saavad erinevate keerdkäikude tõttu ettekannetest kirjutatud artiklid ilmalvalgust näha alles nüüd. See aga ei kahanda kuidagi artiklites talletatud jälgede loetavust ja sisukat mõtet.

Kuuendal noorgeograafide sümposioonil osales ligikaudu 40 noort üliõpilast ja teadlast, kellest kaheksa tegid suulised ettekanded, lisaks esitleti mitmeid postreid. Käesolevas artiklite kogumiku osas leiavad kajastust kuue tippteaduse poole pürgiva noore ettekannete põhjal koostatud kirjutised ja EGSNi 2010. aasta tegevuskokkuvõte.

Kaks ettekannet ja artiklit tehti klimatoloogia valdkonnas. Kaupo Mändla uurimistöö eesmärk oli analüüsida pikaajalisi muutusi Eesti ilmastikku mõjutavate lõunatsüklonite esinemissageduses, kestuses, nendega kaasnevates temperatuurimuutustes ja sademetes. Samuti uuritakse artiklis lõunatsüklonite seoseid läänevoolu intensiivsust iseloomustava NAO indeksiga.

Sven-Erik Enno artikkel annab ülevaate klassikaliste ja kaasaegsete meetodite kasutamisest Eesti äikesekliima uurimisel. Klassikaliste äikeseklimatoloogia uuringute aluseks on visuaalsed vaatlused meteoroloogiajaamades, kaasaegne äikeseklimatoloogia põhineb välguloendurite, äikesedetektorite võrgustike ja satelliitidel töötavate sensorite andmestikul.

Tallinna Tehnikaülikooli esindaja Angela Nottoni artikkel on pühendatud Kvaternaari setete ja maavara tekke geneetilistele iseärasustele seoses jääserva ajutiste seisakutega ja Läänemere arenguga. Artikli eesmärk on välja selgitada, kuidas muutub maardlate lõimis, liiva, kruusa ja savi sisaldus piki Palivere ja Pandivere staadiumite otsamoodustite vööndeid.

Seekordsel sümpoosionil oli ka rahvusvaheline mõõde. Nimelt oli üheks esinejaks ja artikli kirjutaks Tallinna Ülikooli doktorant Agáta Marzecová Slovakiast, kelle uurimustöö käsitles inimõju järvesetete geokeemilisele koostisele tuues näitena Kurtna järvestikus asuva Nõmmejärve.

Jaanika Kingumets Tampere Ülikoolist andis etnograafilise ülevaate Narva venekeelse elanikkonna koha- ja koduloomega seotud praktikatest ning sellest, mida Narva venekeelsete narvalaste jaoks tähendab mõttejoonel koht-kodu-eluase.

Maarja Saar jätkas rahvusloome teemadel Lasnamäe asumi näitel demonstreerides, kuidas sealsetel eestlastel on mõningaid probleeme enda suhestamisega valitseva eestluse diskursusega.

Ka Kerli Müürisepp puudutas Lasnamäe temaatikat: ruumikasutuse erinevustest seal elava eesti- ja venekeelse elanikkonna näitel, mis paraku kogumikku ei jõudnud.

Esinema oli kutsutud professor Jaan-Mati Punningu nimelise stipendiumi 2010. aasta laureaati Krista Alikas Tartu Ülikoolist, kes tutvustas sinivetikateõitsengu kaardistamise võimalusi satelliidiandmete abil, kuid kahjuks ka seda kirjatööd antud kogumikust ei leia.

Vaheldust tudengite ja noorteadlaste ettekannetele pakkus kutsutud külaline kartograaf Tõnu Raid, kes tegi põneva ettekande Eesti- ja Liivimaa teedevõrgu arengust.

Lisaks sümpoosioni akadeemilisele osale oli kõigil võimalus osa võtta põhjalikust ja huvitavast ekskursioonist Tõstamaa mõisas ning asulas, mille viis läbi kooli huvijuht ja ühtlasi ka Tõstamaa Mõisapreilide Seltsi esindaja Liina Käär.

Toimetajad tänavad edukalt läbiviidud sügis-sympoosioni eest peakorraldajaid Triin Tammet EGSNist ja Veronika Moosest EGEA-Tartust ning nende abilisi.

Toimetajad tänavad retsensente Olle Järve, Veiko Karu, Liisa Puuseppa, Helen Sooväli-Seppingut, Hannes Tõnissoni ja Tiit Vaasmat.

Kogumiku toimetajate tänusõnad kuuluvad ka igakülgse abi eest Milla Krustale.

Toimetajad
Kairi Mänd, Eva Kruuse ja Tiit Vaasma
Tallinn, EGS

EESTI GEOGRAAFIA SELTSI NOORTEKLUBI TEGEMISTEST 2010. AASTAL

Kait Antso

Eesti Geograafia Seltsi Noorteklubi (EGSN) esimees 2010. aastal
koduleht: www.egs.ee/egsn, e-post: geograafiaselts@gmail.com

Aastat 2010 – Eesti Geograafia Seltsi Noorteklubi (EGSN) seitsmendat (taas)tegevusaastat – võiks ehk kõige enam iseloomustada sõnaga “normaalne”. Kuid see ei tähenda meie mõistes midagi magedalt keskpärast, vaid ikka korralikult vürtsi täis värki. Maitsestatud sai seda ühelt poolt traditsiooniliste ettevõtmistega – ja neid meil on juba üksjagu välja kujunenud – teiselt poolt spontaansemate koosviibimistega, et silmaring ikka mõnusalt avarduks ja uued teadmised kõigi meelte kaudu mõtetesse kinnistuks. Muidugi oli plaane sel aastal rohkem, kui tegelikkuses ettevõtmisi välja kukkus, aga eks see näita ikka seda, et arenemisruumi meil endiselt veel jagub. Ja see on ju ainult hea!

Aastad algavad meil suures plaanis ikka ühtmoodi – jaanuaris saabub e-listi kiri, et on aeg hakata end sättima maakonnaekskursioonile, pandagu ainult oma nimi kirja ja valitagu ekskursioniaegseks ettekandeks teema. Lõpptulemuseks on meeolukas maakonnaekskursioon, mis tänu läbimõeldud marsruudile ja programmile ning varem ettevalmistatud ettekannetele on äärmiselt hariv. Lisaks sellele on maakonnaekskursioonid lihtsalt toredad. Jaanuaris viis ekskursion meid tasasele, ent tuulisele Läänemaale. Kuna üksnes bussiga ringi loksumine võiks ühe tubli geograafi jaoks jääda veidi liialt pingevabaks, oli programmis ka pisike jäämatk, mille käigus ületasime tuisuse Matsalu lahe. Sõitsime ka bussiga üksjagu, et maakonnale ikka põhjalikult ring peale teha. Ja kes suudaks unustada neid meeolukaid õhtuid Matsalu Looduskeskuses koos reisijuttude, laulude, mälumängu ja allakukkuva lambiga. Olid ajad!



Foto 1. Räätsadega Puise ninalt Saastnale koos lõunapausiga (foto: Hanna Maran 30.01.2010).

Et tunda maakonnaekskursiooni sooja mälestust läbi terve külma talve, toimus järgmine Noorteklubi ettevõtmine alles kevadel, aprillis, kui kohtusime kauaaegse Eesti Geograafia Seltsi (EGS) teadussekretäri Laine Merikaljuga. Oli unikaalne võimalus kuulda vahetuid lugusid ja seikasid seoses Seltsi loomisega ja tegevusega läbi ajaloo. Aprillikuusse jääb traditsiooniliselt ka EGSi aasta-koosolek, mis meie jaoks kulmineerub noorteseksiooni kokkusaamisega, kus täpsustatakse tegevusplaane jooksvaks aastaks.

Ka maikuu jätkus tigusalt. Noorteklubil oli austav ülesanne läbi viia vabariiklik maateaduste alane tudengitööde konkurss. Konkursi pidulik autasustamine toimus 13.mail Tallinna Ülikooli Ökoloogia Instituudi saalis. Mai lõpetasime aga ühe traditsioonilise ettevõtmisega. Selleks on saarematk. Eelmised saarematkad olid meid viinud Osmussaarele, Naissaarele, Kihnu, Pranglile ja Pakri-

tele. 2010. aasta matk oli varasematest mitmes mõttes erinev – külastati mitut saart, saared olid eelnevatest väiksemad ning saarele jõudmiseks kasutati vaid oma kondiauru. Pedassaare ja Koipsi ülevaatamise võtsime seekord ette kajakkidega. Meri oli meie vastu sõbralik ja ei näidanud mitte lainepoegagi, ilm oli soe, lauluhääl kandis ja sääsed sümpaatsed. Mida paremat võiks ühelt saarematkalt tahta? Nii pikaks kui Pedassaarel, pole saarematka lõkkeõhtu ei enne ega pärast seda matka veninud. Et mälestus matkast ei kustuks, hoolitses intensiivne päike selle eest, et päästevest mõnusalt selga päevituks.



Foto 2. Ikka edasi silmapiiri poole, kus on Pedassaare ja Koipsi (foto: Kadri Vilumaa 22.05.2010).

Suviseks EGSNi tippsündmuseks on iga-aastane rattamatk. Noorteklubi suviste rattamatkade traditsioon sai alguse 2007. aastal, kui toimus legendaarne rattaretk Ahvenamaale. Aastal 2008 oli idee

minna avastama Põhja-Lätit, kuid tulenevalt lõunanaabrite liiklemistraditsioonidest leiti alalhoidlikum olevat, kui piirdume Eestisese rattamatkaga. Esimene matk Eesti pinnal viis meid Jõhivist mööda Peipsi rannikut Tartusse. Et me ülikoolilinnas armetult rongiaegade arvestusega eksida suutsime, siis tekkiski idee ühes kenas Tartu pargikeses tunde laiaks lüües ratastel Eestile ring peale teha. Aastal 2009 läbisime teekonna marsruudil Tartu–Haanja–Veriora. Seega 2010. aasta rattaretke alustasime Verioralt ja sihtpunktiks võtsime Valga. Ja kus jäi ikka tõuse ja laskumisi nende päevade sisse, sekka lagunevaid jalgrattaid ja rõõmsaid matkalisi. Ilmaga meil taas vedas – 30 soojakraadi paitamas õhetavaid põski ja päikesevõetud õlgasid. Kuigi tõsi, päevakese andis ikka vihma ka. Ja et matkaelamus oleks täiuslik, venitas maru augustitorm ka rongisõidu suunal Valga–Tallinn peaaegu 10-tunniseks. Oli see vast elamus!

Ükski sügis poleks täiuslik, kui sealt puuduks iga-aastane noor-geograafide sügissümposion. Oktoobri alguspäevadeks oligi Tallinna ja Tartu geograafide päralt imeline Tõstamaa mõis, hinges helisemas Karl Ristikivi “Lendav maailm”. Seekordne sümpoosion oli mõnes mõttes märgilise tähendusega – esimest korda ületas Tartu noorte geograafide registreerimisaktiivsus Tallinna noor-geograafe, kes on paljuskki olnud selle sügisese ettevõtmise eestvedajad. See tõik annab põhjust uskuda, et sügissümposion on üks igavesti väärt ettevõtmine, mis tõepoolest liidab üle-eestiliselt noored geograafiahuvilised üheks sõbralikuks seltskonnaks. Sümpoosion on kahtlemata EGSNi aasta tähtsaim ettevõtmine. See pakub võimaluse noortel tutvustada oma uurimissuundi ja -tulemusi, sõlmida suhteid edaspidiseks koostööks ning avaldada oma senised uurimistulemused sümpoosioni artiklite kogumikus. 2010. aasta sümpoosion oli järjekorras juba kuues, mis näitab, et sellel on kindel koht Tallinna ja Tartu noorte geograafide seas.

Et sümposionite ettekannete põhjal on ilmunud juba mitu artiklitekogumikku, siis oli 2010. aasta sügis paras aeg panna end proovile veidi suurema auditooriumi ees. Sellel otstarbel leidsime, et kogumikega on sobilik kandideerida konkursil "Eesti Teaduse Populariseerimise auhind" kategoorias "Teaduse ja tehnoloogia populariseerimine trükisõna abil". Ja olgugi, et me ei võitnud, vaid platseerusime pingereas seitsme väga tugeva konkurendi hulgas otse keskele, pälvisime me siiski piisavalt tähelepanu, et seda ettevõtmist igati kordaläinuks lugeda.

Et pimedaid sügisõhtuid veidi valgemaks muuta, külastasime novembri viimasel dekaadil Tallinna Tehnikaülikoolis näitust "Vulkaan – looja ja hävitaja", mida oma põhjalikke kommentaaridega täiendas Eesti parim vulkaanide ja maavärinate tundja Heidi Soosalu. Pärast näituse külastamist tegime tutvust Tallinna Tehnikaülikooli üliõpilasseltsidega – kunagi ei tea, millal uutest tutvustest kasu võib olla. Ja haritud noorte inimestega on alati huvitav koos olla.

Traditsiooniliselt võtsime 2010. aasta kokku detsembris toimunud EGSNi aastakoosolekul. See on koosolek, kus valime endale igaaastaselt uue juhi, muretseme selle pärast, et noored võiks olla ikka aktiivsemad ja teeme plaane uueks aastaks. Ja olgugi, et 2010. aasta oleks ehk võinud olla veelgi sisutihedam, võime siiski rõõmu tunda, et meie tegemised on hästi õnnestunud, ettevõtmistel on osalenud piisavalt huvilisi ja koosolemised on alati toredad. Ning hariv, kahtlemata hariv. Oli hea aasta.

Summary

YOUTH CLUB OF ESTONIAN GEOGRAPHICAL SOCIETY IN THE YEAR 2010

The Youth Club of Estonian Geographical Society was re-established in 2004. Therefore 2010 was the seventh active year for the Youth Club. The main events were the traditional county excursion to Läänemaa in January, hike at Pedassaare and Koipsi Islands in May, bicycle tour to South Estonia in August and the autumnal symposium for young geographers in October. Also many other smaller and more spontaneous events took place during the year.

Our main objective is to spread geographical knowledge and, at the same time, to gain geographical wisdom. Autumnal symposiums, which are the most important events for the Youth Club, help to present the main study themes of young Estonian geographers and to improve cooperation between students studying geography at different Estonian universities.

As all the main events were held as planned and main objectives were fulfilled, year 2010 can be considered successful for the Youth Club of Estonian Geographical Society.

LÕUNATSÜKLONID JA NENDE SEOS LÄÄNEVOOLU INTENSIIVSUSE JA ILMASTIKU KÕIKUMISTEGA EESTIS

Kaupo Mändla

Tartu Ülikool, Loodus- ja Tehnoloogiateaduskond, Ökoloogia
ja Maateaduste Instituut, Geograafia osakond,
Loodusgeograafia ja maastikuökoloogia õppetool; doktorant
e-post: kaupo.mandla@ut.ee

Sissejuhatus

Eesti ilmastiku ja kliima kujunemise seisukohalt on tsüklonaalne tegevus olulise tähtsusega. Tsüklonite ja antitsüklonite teke, edasiliikumine ja hääbumine mõjutab meie ilma aastaringselt. Enamik madalrõhualasid saabub Eesti ilmastikku mõjutama läänest, edelast ja loodest. Eesti alal esineb vähem lõunatsükloneid, mis tekivad kaugel lõunapool, lähistroopilistel laiustel Vahemere, Musta ja Kaspia mere piirkonnas ning liiguvad põhja poole.

Lõunatsüklonite osakaal kõikide madalrõhkkondade hulgast on Kannese jt (1957) hinnangul 10%, Linno (1982), tuginedes 1965–1974 perioodi andmetele, sai 13%. Kõige vähem esines neid eeltalvel ja talvel (6–9%). Kevadel nende arv suureneb (kuni 15%) ja saavutab maksimumi suvel, kus esineb 20–26% kogu aastasest tsüklonite arvust.

Lõunatsüklon mõjutab Eesti ilma väga olulisel määral, tekitades suuri õhutemperatuuri kontraste. Lõunatsükloni idaosas valitsevad lõuna- ja kagutuuled, mis toovad troopilise õhu kaugele parasvöötme põhjaossa. Madalrõhkkonna läänepoolsem osa jääb loode- ja põhjatuulte mõju alla, kuhu kandub Põhja-Jäämerelt pärit olev külm õhk. Seega on õhutemperatuuri kontrast kahe õhumassi vahel asuval frondil väga suur, isegi kuni 15°C. Seetõttu esineb frontaaltsoonis tugevat äikest, puhuvad pagituuled ja kohati on isegi tugevaid purustava toimega keeristorme (Kannes jt 1957).

Sageli kaasnevad lõunatsüklonitega väga suured sajuhulgad. Ekstreemsademed (ööpäeva summa vähemalt 50 mm) esinevad Eesti alal vaid soojal aastaajal maist oktoobrini ning neid põhjustavatest tsüklonitest on kõige sagedasemad just lõunapoolse päritoluga madalrõhualad (Mätlik ja Post 2008). Talvel põhjustavad lõunatsüklonid tugevaid lumesadusid ja pikaajalist tuisku ning ida- või põhjakaarte tuulte tugevnemist. Ilmekaks näiteks sellise tsükloni põhjustatud ilmast oli erakordselt tugev lumetorm 23. novembril 2008, mille tulemusena sadas paljudes Eesti piirkondades 6 tunni keskmisena üle 30 cm lund. Mitmes vaatlusjaamas esines päeval õhurõhu langus 10 hPa/3h kohta. Samal kuupäeval registreeriti Peipsi järve ääres Tiirikoja vaatlusjaamas üks madalamaid õhurõhkusid 951,3 hPa, mis Eestis üldse kunagi esinenud on.

Kuna lõunatsüklonid võivad kaasa tuua küllaltki olulisi ilmastiku muutusi, siis pakub nende analüüs olulist teoreetilist ja praktilist huvi nii sünoptika kui ka klimatoloogia seisukohalt.

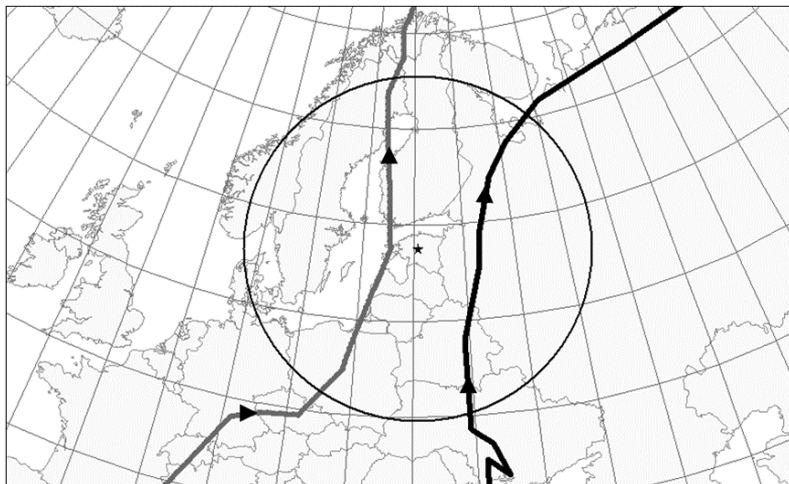
Töö peamised eesmärgid on uurida pikaajalisi muutusi lõunatsüklonite esinemissageduses, kestuses ja sesoonses dünaamikas, seoseid läänevoolu intensiivsuse ja lõunatsüklonite arvu vahel ning lõunatsüklonite mõju õhutemperatuuri, sademete ja õhurõhu kõikumistele Eestis.

Andmed ja meetoodika

Töös kasutatud andmestik on pärit Moskvas Vene Teaduste Akadeemia Širšovi-nimelises Okeanoloogia Instituudis väljatöötatud tsüklonite andmebaasist (Gulev jt 2001), mis on koostatud NCEP/NCAR (*National Centers for Environmental Prediction/National Center for Atmospheric Research* – Rahvusvaheline Keskkonna Ennustamise Keskus/Rahvusvaheline Atmosfääriuuringute Keskus) järelanalüüsi 6-tunnise ajasammuga õhurõhu andmete põhjal. Andmebaas sisaldab põhjapoolkera tsüklonite andmeid perioodil 1948–2004.

Käesolevas töös loeti lõunatsükloniks kokkuleppeliselt kõik need madalrõhkkonnad, mille tekkepunkt asus lõuna pool 47° põhjalaiuskraadi ja ida pool nullmeridiaani. Seega lõunatsüklonite peamised tekkealad jäävad Vahemere, Musta ja Kaspia mere piirkonda.

Andmebaasist otsiti välja kõik lõunatsüklonid, mis eeldatavalt mõjutasid Eesti ilmastikku. Kogu Eesti territooriumi keskpunktist ($58,75^{\circ}$ pl ja $25,5^{\circ}$ ip) koostati uurimiseks 1000 km raadiusega ring. Kõnealused tsüklonid pidid vähemalt nelja asukohapunktiga (üks ööpäev) jõudma mainitud 1000 km raadiusega alale. Kesklaiustel liikuvate tsüklonite keskmine raadius on 1000 km. Tsüklonite andmebaasist leiti iga aasta kohta lõunatsüklonite esinemissagedus ja nende keskmine kestus tundides vaadeldava 1000 km raadiusega ringi sees. Põhjapoolkera kesklaiustel liikuva tsükloni keskmiseks elueaks hinnatakse ligikaudu kolm päeva (Raible jt 2008).



Joonis 1. 1000 km raadiusega ring ja selle keskpunkt ($58,75^{\circ}$ pl ja $25,5^{\circ}$ ip) ning 1948–2004 lõunatsüklonite tüüpilisemad liikumised: läänes (19.08.–20.08.1948) ja idas (15.08.–16.08.1951).

Kuna erineva liikumisteedga lõunatsüklonid mõjutavad Eesti ilmastikku erinevalt, siis osutus otstarbekaks neid jaotada vastavalt trajektooridele läände- ja ittakuuiluvaiks, mille vahel loeti tinglikuks piiriks 25° ip (joonis 1).

Sesoonse muutlikkuse kirjeldamiseks jaotati tsükloneid kuupõhiste aastaaegade kaupa ning uuriti nende esinemissagedusi ja muutusi eri sesoonidel kogu vaadeldava perioodi ulatuses.

Atmosfääri tsirkulatsioonile parasvöötmes on iseloomulik üldine läänevool. Ka enamus tsükloneid liigub kaasa läänevooluga Atlandi ookeanilt Euroopa kohale. Läänevoolu intensiivsust Atlandi Euroopa-sektoris iseloomustatakse NAO (*North-Atlantic Oscillation* – Põhja-Atlandi ostsillatsiooni) indeksiga. Uurimaks, kuidas on seotud läänevoolu intensiivsus ja lõunatsüklonite esinemine, analüüsiti korrelatsiooni NAO indeksi ja lõunatsüklonite esinemissageduse aegridade vahel. Käesolevas töös kasutati kahte NAO indeksit (Hurrell 1995). Islandi õhurõhu aegrida on saadud Stykkisholmuri ja Reykjaviki mõõtmistulemustest Hurrell (1995). Assoori piirkonna õhurõhu andmed pärinevad Ponta Delgadast (Hurrell ja van Loon 1995) ja Gibraltarilt (Jones jt 1997).

Eesti ilmastiku andmetena kasutati Türi vaatlusjaama temperatuuri ja sademete ööpäevaseid väärtusi ning pandi need vastavusse konkreetsete lõunatsüklonite esinemistega. Türi jaama andmeid kasutati seetõttu, et 1000 km raadiusega ringi kese asub Türi lähedal. Kasutati temperatuuri aegrida perioodil 1951–2004 ja sademete aegrida 1960–2004. Erinevad perioodid on kasutusel seetõttu, kuna vastavad tsüklonite-, temperatuuri- ja sademete aegridade andmestikud on kättesaadavad digitaalsel kujul alates erinevatest aastatest.

Temperatuuri analüüs viidi läbi kahe meetodi abil. Esimese (enese väljatöötatud arvutusmetoodika) korral leiti kolme päeva keskmine temperatuur enne tsükloni jõudmist ringi ja kolme päeva keskmine pärast ringist lahkumist ning arvutati kahe keskmise temperatuuri vahe. Teise meetodi korral arvutati tsükloni 1000 km raadiusega ringi

sees liikumise viimase ja esimese päeva keskmise õhutemperatuuri vahe ja leiti seeläbi tsükloniga kaasnev temperatuuri muutus.

Sademetes puhul leiti iga tsükloni kõigi 1000 km raadiusega ringis veedetud päevade keskmine sademete hulk.

Viidi läbi ka õhurõhu analüüs lõunatsüklonite tekkepunkti ja nende keskmise lähimas punkti Eesti keskpunktile. Antud uurimuses kasutati tsükloni keskmise õhurõhkusi, sest vastavalt sellele saab hinnata, kui võimsa madalrõhkkonnaga on tegemist.

Tulemused

Perioodil 1948–2004 esines Eesti läheduses 506 lõunatsüklonit. Seega on aastas keskmiselt 8,9 lõunatsüklonit (standardhälve 3,7). Lõunatsüklonite esinemissagedus on ebaoluliselt vähenenud 0,9 tsükloni võrra perioodi kohta.

170 lõunatsüklonit (33,6% lõunatsüklonite koguarvust) möödus Eestist lääne poolt, 336 (66,4%) ida poolt.

Arvutuslikult veedavad Eesti lähedusse jõudnud lõunatsüklonid keskmiselt 44,0 tundi ehk ligi kolmandiku (30,2%, standardhälve 5%) oma elueast vaadeldavas 1000 km raadiusega ringis. Eestist läänest mööduvate lõunatsüklonite keskmine kestus 1000 km raadiusega ringi sees oli 44,4 tundi ja Eestist idast mööduvatel 43,3 tundi. Statistiliselt usaldusväärseid muutusi vaadeldaval perioodil ei täheldatud.

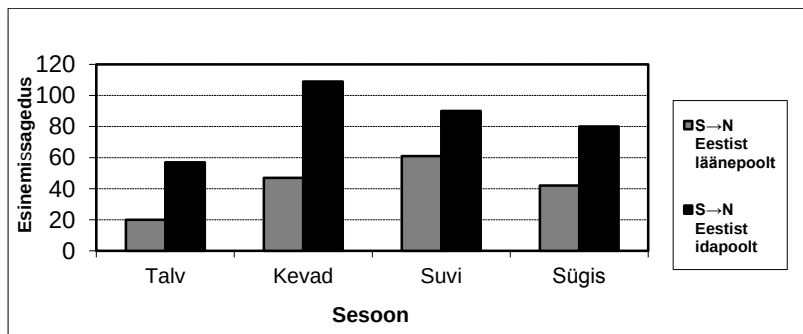
Sesoonselt kestavad lõunatsüklonid enim suvel (läänest mööduvad 45,9 tundi ja idast mööduvad 49,6 tundi) ja kõige lühemat aega talvel (mõlemad alla 40 tunni). Sügisel täheldati Eestist idast mööduvatel lõunatsüklonitel statistiliselt usaldusväärne keskmine kestuse kahanemine 13,2 tunni võrra vaatlusaluse perioodi kohta.

Kõikidest tsüklonitest enim esineb lõunatsükloneid kolmel kevadkuul (vaadeldava 57 aasta summana 156 tsüklonit, 31%), peaaegu

sama palju on neid ka suvel (151, 30%) sügisel ja talvel esineb neid vähem – vastavalt 122 (24%) ja 77 (15%). Üldjoontes on suhtarvud Linno (1982) andmetega võrreldavad.

Kõikidel sesoonidel oli kõige rohkem lõunatsükloneid, mis möödusid Eestist ida poolt (joonis 2), ligikaudu poole vähem oli Eestist läänest mööduvaid lõunatsükloneid. Sealjuures oli talvel ja kevadel ida poolt mööduvaid lõunatsükloneid suhteliselt rohkem, samas kui suvel oli suhteliselt enam läänepoolt mööduvaid lõunatsükloneid.

Uurimaks atmosfääri üldise tsirkulatsiooni mõju lõunatsüklonitele korreleeriti NAO indeksi väärtusi lõunatsüklonite esinemissagedusega. Ainuke arvestatav korrelatsioon Ponta Delgada (Assoorid)–Reykjaviki (Island) andmetel arvutatud NAO indeksiga esines talvel -0,24, mis oli ka statistiliselt usaldusväärne 90% tasemel. Usaldusväärne korrelatsioon Gibraltari–Stykkisholmuri (Island) andmetel leitud NAO indeksiga ilmnis sügisel (-0,25) ja talvel (-0,30), millest viimane on statistiliselt oluline 95% tasemel. Käesoleva töö tulemused viitavad sellele, et NAO indeksi aegread on negatiivses seoses lõunatsüklonite esinemissagedusega. See tähendab, et suure NAO indeksi väärtuse puhul (tugevam läänepool) esineb Eesti piirkonnas vähem lõunatsükloneid ja vastupidi.



Joonis 2. Eestist läänest ja idast mööduvate lõunatsüklonite esinemissagedus eri aastaaegadel.

Kui vaadelda perioodil 1951–2004 lõunatsüklonite (487) poolt põhjustatud temperatuurimuutusi, siis Eestist läänest mööduvad lõunatsüklonid on toonud keskmiselt 0,6°C (I meetod) ja 1,0°C (II meetod) soojemat temperatuuri. Eestist idast mööduvad lõunatsüklonid on seevastu toonud keskmiselt 0,2°C (I meetod) ja 0,4°C (II meetod) jahedamat temperatuuri. Statistiliselt usaldusväärseid trende ei esinenud.

45-aastase perioodi jooksul (1960–2004) on kõigi lõunatsüklonite (398) mõju all olevate päevade keskmine aastane sademete hulk olnud 2,7 mm ööpäevas. Kogu perioodi kohta on täheldatav statistiliselt mitteoluline sademete hulga tõus 0,6 mm ööpäevas. Ka mõlemate lõunatsüklonite trajektooride keskmised sajuhulgad olid lähedal keskmisele – 2,6 mm läänest mööduvatel ja 2,8 mm idast mööduvatel. Selgus, et endaga töid sademeid kaasa 82,9% lõunatsüklonitest (tabel 1). Üle poole lõunatsüklonitest on toonud kaasa korralikku sadu (st üle 2 mm ööpäevas), rohkem kui kolmandik tsüklonitest tugevat sadu (üle 5 mm ööpäevas). Ligi 20% lõunatsüklonitest on seostatavad väga tugevate sademetega Türil (üle 10 mm ööpäevas).

Tabel 1. Erinevate sajutugevustega (mm/ööpäevas) lõunatsüklonite arv ja protsent koguarvust (398) perioodil 1960–2004

Sademeid (mm/d)	Tsüklonite arv	Protsent
> 10	77	19,3
> 5	154	38,7
> 2	228	57,3
> 0	330	82,9
0	68	17,1

Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni valitsustevaheline kliimamuutuste ekspertrühma (*Intergovernmental Panel on Climate Change* – IPCC) neljanda aruande järgi on viimase 50 aasta jooksul maail-

mas tugevate sademete esinemine kasvanud (Trenberth jt 2007). Klein Tank ja Können (2003) leidsid kogu Euroopas ekstreemsete sademete puhul ajavahemikul 1949–1995 positiivse lineaarse trendi, milleks oli 5% sademete arvu kasv dekaadi kohta. Positiivseid trende Euroopa ekstreemsademetes osas on leitud ka Moberg jt (2006) ning Zolina jt (2009) töödes.

Käesolevas uurimuses ei ole ükski lõunatsüklonite poolt põhjustatud muutus sademete hulkades statistiliselt oluline. Lõunatsüklonitega kaasnevate sademete hulga üldine tendents näib viitavat sademete hulga mõningasele tõusule, kuid töös kasutatud meetodid ei võimalda sellest põhjapanevaid järeldusi teha.

Keskmine õhurõhk oli lõunatsüklonite tekkepunktis 1001,7 hPa. Eesti keskpunktile lähimas tsükloni keskmes oli keskmine õhurõhk 1000,6 hPa, mis on kogu 1948–2004 perioodi jooksul usaldusväärselt (95% tasemel) tõusnud 1,5 hPa võrra. Eestile lähimas punktis on lõunatsüklonid ajapikku nõrgemaks muutunud. See tulemus on kooskõlas Zhang jt (2004) uuringutega, kus leiti, et kesklaiustel liikuvatel tsüklonitel on esinenud õhurõhu tõus.

Järeldused

Islandi miinimumi ja Assoori maksimumi vahelise NAO indeksi ning talve lõunatsüklonite esinemissageduse vahel leiti statistiliselt usaldusväärne negatiivne korrelatsioon – lõunatsükcloneid esineb mõnevõrra sagedamini NAO negatiivse faasi (nõrgema läänevoolu) ajal.

Ligi $\frac{2}{3}$ (talvel ja kevadel üle poole rohkem) lõunatsüklonitest on sellised, mis mööduvad Eestist idast ja on seostatavad külmade õhumasside sissetungiga meie aladele.

Seosed õhutemperatuuri ja selle muutustega jäid väga nõrgaks. Temperatuuri muutuse kindlaks tegemisel tuleks kaaluda teisi meetodeid, kuna kumbki kasutatud algoritmidest ei suutnud piisavalt hästi lõunatsüklonitega kaasnevaid temperatuuri muutusi leida.

Käesolevas uurimuses ei ole ükski lõunatsüklonite poolt põhjustatud muutus sademete hulkades statistiliselt oluline. Lõunatsüklonitega kaasnevate sademete hulga üldine tendents näib viitavat sademete hulga mõningasele tõusule, kuid töös kasutatud meetodid ei võimalda sellest põhjanevaid järeldusi teha. Samas tulid väga hästi välja erineva tugevusklassiga sajuhulgad.

Siiski tuleb silmas pida, et lõunatsüklonid on Eesti jaoks oluline sademete, eriti ekstreemsademetega allikas. Kuna Mätlik ja Post (2008) on näidanud, et Eestis esinevad ekstreemsademed on suuremas osas seotud lõunatsüklonitega, siis tuleb sademete ja lõunatsüklonite vahelisi seoseid detailsemalt edasi uurida. On vaja rohkem sademete andmeid erinevatest vaatlusjaamadest ja viia läbi arvutusi mitmesuguste lävenditega, et leida laiemapõhjalist kinnitust seoste kohta lõunatsüklonite ja ekstreemsete sademete vahel.

Tänuavaldused

Käesolev uurimus on teostatud Eesti Teadusfondi grandide nr 7526 "Tsüklonid Läänemere piirkonnas, nende seosed atmosfääri üldise tsirkulatsiooni ja Eesti keskkonnanäitajatega" raames.

Viiteallikad

- Gulev, S.K., O. Zolina and S. Grigoriev 2001: Extratropical cyclone variability in the Northern Hemisphere winter from the NCEP/NCAR reanalysis data. *Climate Dynamics* 17 (10): 795–809.
- Hurrell, J.W. 1995: Decadal trends in the North Atlantic Oscillation: regional temperatures and precipitation. *Science* 269 (5224): 676–679.
- Hurrell, J.W. and H. van Loon 1997: Decadal variations in climate associated with the North Atlantic Oscillation. *Climatic Change* 36 (3–4): 301–326.

- Jones, P.D., T. Jónsson and D. Wheeler 1997: Extension to the North Atlantic Oscillation using early instrumental pressure observations from Gibraltar and south-west Iceland. *International Journal of Climatology* 17 (13): 1433–1450.
- Kannes, V., I. Nei ja A. Raik 1957: Lõunatsüklonite mõjust Eesti ilmastikule. Rmt-s: Tarmisto, V. (toim) *Eesti Geograafia Seltsi aastaraamat* 1. Tallinn: Eesti NSV Teaduste Akadeemia, lk 149–167.
- Klein Tank, A.M.G. and G.P. Können 2003: Trends in indices of daily temperature and precipitation extremes in Europe, 1946–99. *Journal Climate* 16 (22): 3665–3680.
- Linno, E. 1982: Atmosfääri tsirkulatsiooni iseärasused. Rmt-s: Prilipko, G.I. (toim) *Klimat Tallinna*. Leningrad: Gidrometeoizdat, lk 30–43.
- Moberg, A., P.D. Jones, D. Lister, A. Walther, M. Brunet, J. Jacobeit, L.V. Alexander, P.M. Della-Marta, J. Luterbacher, P. Yiou, D. Chen, A.M.G. Klein Tank, O. Saladié, J. Sigro, E. Aguilar, H. Alexandersson, C. Almarza, I. Auer, M. Barriéndoz, M. Begert, H. Bergström, R. Böhm, C.J. Butler, J. Caesar, A. Drebs, D. Founda, F.-W. Gerstengarbe, G. Micela, M. Maugeri, H. Österle, K. Pandzic, M. Petrakis, L. Srnec, R. Tolasz, H. Tuomenvirta, P.C. Werner, H. Linderholm, A. Phillipp, H. Wanner and E. Xoplaki 2006: Indices for daily temperature and precipitation extremes in Europe analyzed for the period 1901–2000. *Journal of Geophysical Research* 111 Atmospheres (D22): 106: (25 pp.).
- Mätlik, O. and P. Post 2008: Synoptic weather types that have caused heavy precipitation in Estonia in the period 1961–2005. *Estonian Journal of Engineering* 14 (3): 195–208.
- Raible, C.C., P.M. Della-Marta, C. Schwierz, H. Wernli and R. Blender 2008: Northern Hemisphere extratropical cyclones: a comparison of detection and tracking methods and different reanalyses. *Monthly Weather Review* 136 (3): 880–897.
- Trenberth, K.E., P.D. Jones, P. Ambenje, R. Bojariu, D. Easterling, A. Klein Tank, D. Parker, F. Rahimzadeh, J.A. Renwick, M. Rusticucci, B. Soden and P. Zhai 2007: Observations: surface

and atmospheric climate change. In: Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.) *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 235–336.

Zhang, X., J.E. Walsh, J. Zhang, U.S. Bhatt and M. Ikeda 2004: Climatology and interannual variability of Arctic cyclone activity: 1948–2002. *Journal of Climate* 17: 2300–2317.

Zolina, O., C. Simmer, K. Belyaev, A. Kapala and S. Gulev 2009: Improving estimates of heavy and extreme precipitation using daily records from European rain gauges. *Journal of Hydrometeorology* 10 (3): 701–716.

Summary

SOUTHERN CYCLONES AND THEIR RELATIONSHIPS WITH INTENSITY OF WESTERLY FLOW AND WEATHER FLUCTUATIONS IN ESTONIA

The objective of this study was to analyse changes in frequency and duration of southern cyclones over Estonia, their relation to westerly flow (NAO index), and their influence on air temperature and precipitation changes. All low pressure areas whose initial point was south of 47°N and east of Greenwich meridian were considered as southern cyclones. This research is based on the database of cyclones for Northern Hemisphere (Gulev et al. 2001). Analysis was carried out in a circle with a radius of 1000 km for the time period 1948–2004. The centre point of this circle is located in the centre of Estonia near Türi (58.75°N and 25.5°E).

There were 506 southern cyclones in total during the study period. That means approximately 8.9 cyclones appeared per year. The maximum number of cyclones of southern origin was detected in spring (156), almost the same amount was in summer (151).

Frequencies were considerably lower on autumn and in winter, 122 and 77 correspondingly.

$\frac{2}{3}$ of all southern cyclones pass Estonia from the eastern side and about a $\frac{1}{3}$ pass from the western side. Southern cyclones spend approximately one third (44.0 h) of their lifetime within 1000 km radius circle.

A negative correlation between the NAO index and the frequency of southern cyclones was detected in winter. It means southern cyclones affect Estonia in case of a negative phase of NAO when westerlies have weakened.

It appeared that the southern cyclones which pass Estonia from the eastern side caused cold air advection by 0.2° (according to I method) and 0.4°C (II method). The cyclones that move from western side of Estonia caused warm air advection by 0.6° and 1.0°C correspondingly. During the 57-year time series there were no temperature changes caused by southern cyclones.

More than a half of all southern cyclones brought moderate precipitation above 2 mm per day. $\frac{1}{3}$ of cyclones had brought heavy precipitation above 5 mm per day and almost 20% of southern cyclones had brought very strong precipitation above 10 mm per day. Used methods show that average precipitation and average maximum precipitation caused by southern cyclones were not changed during the period.

KLASSIKALISE JA KAASAEGSE ÄIKESEKLIMATOLOOGIA VÕRDLUS EESTI NÄITEL

Sven-Erik Enno

**Tartu Ülikool, Loodus- ja Tehnoloogiateaduskond, Ökoloogia
ja Maateaduste Instituut, Geograafia osakond, Loodusgeograafia
ja maastikuökoloogia õppetool; doktorant
e-post: sven-erik.enno@ut.ee**

Sissejuhatus

Äike on oluliseks ohtlikuks ilmastikunähtuseks nii Eesti kui maailma mastaabis. Äike ja äikesenähtused põhjustavad suure osa ilmastikuga seotud surmajuhtumitest, hoonete kahjustustest, looduslikest metsatulekahjustest ning elektririketest (Rivas Soriano jt 2005). Eestis esineb igal aastal hoonete välgutabamustest tekkinud tulekahjusid ning elektriliinide tabamustest tingitud voolukatkestusi ja ülepinge kahjustusi. Näiteks tekitas 8. augustil 2010 möllanud äikesetorm vaid mõne tunniga enam kui 30 miljoni krooni eest kahju (umbkaudu 2 miljonit eurot). Äikesetormid mõjutavad väga oluliselt ka lennuliiklust, põhjustades lennukite hilineemisi ja lendude edasilükkamist (Drüe jt 2007). Seega on äikese uurimine igati vajalik ja aktuaalne.

Äikeseandmete kogumise metoodika ja äikesekliimaatilistes uurin-gutes kasutatavate andmete iseloom on aja jooksul oluliselt muutunud. Eristatakse klassikalist äikesekliimatoloogiat, mis põhi-neb visuaalvaatlustega kogutud äikeseandmetel ning kaasaegset äikesekliimatoloogiat, mille andmeallikaks on automaatvaatlused.

Visuaalsete äikesevaatlustega fikseeritakse äikese esinemine antud kuupäeval antud vaatluskohas. Tavaliselt määratakse ka äikese algus- ja lõpukellaeg ning intensiivsus (nõrk, mõõdukas, tugev).

Äikeseks loetakse olukorda, kui vaatluskohas on kuuldav müristamine. Äikese algus on esimese kuuldava müristamise kellaaeg ning äikese lõpp 15 minutit pärast viimast kuuldud müristamist. Suurlinnades ja lennujaamade lähedal registreeritakse äike ka juhul, kui vaatlusjaama kohal nähakse välku või sajab rahet ning ümbruse müratase on müristamise kuulmiseks liialt kõrge (Reap ja Orville 1990). Öised kauged äikesed, mille korral välgusähvatused on küll näha, kuid vaatluskohas on ilm ilus ja müristamist pole äikese suure kauguse tõttu kuulla, loetakse põuavälkudeks. Põuavälkusid ei loeta äikesejuhtumiteks.

Visuaalvaatluste peamiseks eeliseks on pikkade andmeridade olemasolu paljudes riikides üle maailma. Andmeridade pikkus ulatub aastakümnete, vanemates jaamades isegi kuni paarisaja aastani. Seega on võimalik uurida pikaajalisi kliimaatilisi muutusi äikese sageduses. Samal ajal on visuaalsetel äikesevaatlustel mitmeid puudusi. Ümbritsev keskkond võib oluliselt takistada äikeste märkamist, kui esineb segavat tehismüra. Öised välgud on visuaalselt kergemini märgatavad kui päevased. Piiratud vaateväljaga vaatluskohas on kaugemaid äikeseid raskem määrata kui lagedal asuvates jaamades. Lisandub inimfaktor – erinevate vaatlejate tähelepanuvõime ja hoolikus äikeste jälgimisel on erinev (Reap ja Orville 1990).

Automaatsed äikesevaatlusseadmed jagunevad maapealseteks välguloenduriteks ja äikesedetektorite võrgustikeks ning satelliitplatvormil töötavateks kosmoseinstrumentideks. Välguloendurite ja äikesedetektorite töö põhineb välgu poolt kiiratavate elektrimagnetlainete registreerimisel. Välguloendurid tulid kasutusele enne äikesedetektoreid, algsel kujul juba 1920. aastatel. Need tegutsevad individuaalselt ning registreerivad vaid lähemas ümbruses, tavaliselt 15–30 km raadiuses, löönud välkude koguarvu (Kuleshov jt 2009). Äikesedetektorid paigutatakse võrgustikesse, kus üksikute detektorite vahemaa on mõni kui mõnisada kilomeetrit ja detektorite koguarv võib olla üle saja. Peamiselt kasuta-

takse välkude registreerimiseks madalsageduslikku vahemikku 30–300 kHz ning kõrgsageduslikku vahemikku 30–300 MHz (Drüe jt 2007). Madalsageduslikke detektoreid kasutatakse enamasti pilv-maa välkude registreerimiseks, kõrgsageduslikega on võimalik uurida ka pilvesiseseid välkusi. Kõik detektorid saadavad kogutud andmed keskjaama, kus nende võrdlemise teel on võimalik määrata välgulöökide toimumiskohtade geograafilised koordinaadid, tavaliselt mõnesaja meetri kuni mõne kilomeetrise täpsusega (Cummins jt 1998). Madalsageduslik pilv-maa välkude registreerimine nõuab tunduvalt hõredamat detektorite paigutust kui kõrgsageduslik pilvevälkude registreerimine. Kõrgsageduslik signaal sumbub kiiremini, lisaks segavad pilvevälkude detektoreid oluliselt ümbritsev raadiomüra ning hooned (Lojou jt 2009). Kuna pilv-maa välgud on ka peamiseks ohuallikaks, on madalsageduslikud äikesedetektorite võrgustikud kõrgsageduslikest palju enam levinud, kattes terveid riike.

Satelliitplatvormil töötavaid välgudetektoreid on katsetatud alates 1990. aastate keskpaigast. Perioodil 1995–2000 töötas satelliidi *Microlab* pardal instrument nimega ODT (*Optical Transient Detector* – Optiline välgudetektor) ning alates aastast 2002 mõõdab TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission* – Troopiliste sademete mõõtmise missioon (toim. tõlge)) satelliidi pardal äikeselist aktiivsust troopikas ja lähistroopikas LIS (*Lightning Imaging Sensor* – Välgu kujutamise sensor (toim. tõlge)) sensor. Kosmiliste detektorite töö põhineb pilvedel hajunud valgusähvatuste fikseerimisel. Pilvedelt hajunud valgusähvatusi vaadeldakse optilises ja lähisinfrapuna piirkonnas, viimane võimaldab valgusähvatuste eristamist ka päevasel ajal pilvedelt peegeldunud päikesevalguse foonil. Asukohatäpsus ulatub 5–10 km. Kuna mõlemad satelliidid on madalatel orbiitidel mõnesaja kilomeetri kõrgusel, kestab ülelend ja ühekordne vaatlus paar minutit (Finke 2009).

Automaatsete äikesevaatluste eeliseks on võimalus koguda ööpäevaringne suuri alasid kattev andmestik üksikute välgulöökide

tasemel. Äikesedetektorite võrgustike andmeid on võimalik jälgida peaaegu reaalajas ja kasutada äikeste arengu ja liikumise prognoosimisel. Siiski esineb automaatvaatlustel ka mitmeid puudusi. Vastu võetud elektromagnetlainetest välgusignaalide eristamiseks rakendatavad kriteeriumid ei ole alati efektiivsed. Seetõttu jääb mingi osa välgulööke registreerimata ning teatud osa registreeritud signaalidest moodustavad muu päritoluga valesignaalid (Tuomi ja Mäkelä 2006). Täpse registreerimisefektiivsuse määramine on problemaatiline, erinevatel detektorite võrgustikel on see erinev, samuti esinevad variatsioonid ühe ja sama võrgustiku piires (Tuomi ja Mäkelä 2008a). Maapealsed detektorite võrgud katavad suhteliselt väikse osa planeedi pinnast, info puudub suurte ookeanialade kohta. Satelliitsensorid võimaldavad koguda küll ühesuguse registreerimisefektiivsusega infot suure osa planeedi kohta, kuid madalate orbiitide tõttu on see katkendlik. Kogu planeedi äikeselise aktiivsuse pidevaks jälgimiseks on tulevikus kavandatud välgudetektorid geostatsionaarsetel satelliitidel (Finke 2009).

Käesolev artikkel annab võrdleva ülevaate klassikaliste ja kaas-aegsete meetoditega läbi viidud äikeseuuringutest Eestis. Klassikalise äikeseklimatoloogia uuring põhineb perioodil 1963–2008 meteoroloogiajaamades kogutud andmestikul ning tänapäeva äikeseklimatoloogiline analüüs on teostatud NORDLIS (*NORDic Lightning Information System* – Põhjamaade välgudetektorite võrgustik) äikesedetektorite võrgustiku aastate 2005–2009 andmebaasi põhjal.

Andmed ja meetodika

Klassikalise äikeseklimatoloogia uuringus kasutati kuude äikesepäevade arve 25-st Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituudi (EMHI) vaatlusjaamast perioodil 1965–1999. Nende põhjal arvutati üksikute kuude ning 35 aasta keskmised äikesepäevade arvud, millest tarkvaras ArcGIS loodi *krigging*-interpolarisatsioonimeeto-

diga kaardid. Äikeste ööpäevase jaotuse uurimiseks kasutati kuue vaatlusjaama (Pärnu, Tallinn, Tõravere, Vilsandi, Väike-Maarja ja Võru) äikesejuhtumite algus- ja lõpukellaegasad perioodil 1963–2008. Arvutati aasta jooksul registreeritud äikesejuhtumite summaarne kestus iga tunni jaoks eraldi. Selleks jaotati kõik toimunud äikesed algus- ja lõpukellaegade põhjal täistundidega piiritletud ajavahemikesse. Näiteks kell 14:27 alanud ja kell 16:12 lõppenud äikesejuhtum andis 33 äikeseminutit ööpäeva 15.-sse tundi, 60 äikeseminutit 16.-sse tundi ning 12 äikeseminutit ööpäeva 17.-sse tundi. Sel moel ajaliselt lahti kirjutatud äikesejuhtumite kestuste tunni kaupa summeerimine andiski hiljem vaadeldud äikeste täpse ööpäevase jaotuse.

Tänapäeva äikeseklimatoloogiline analüüs teostati NORDLIS äikesedetektorite võrgustiku poolt perioodil 2005–2009 Eesti piirkonnas registreeritud pilv-maa välkude andmebaasi põhjal. Andmestik sisaldas infot 172 613 aastatel 2005–2009 piirkonnas 57,5–59,8° põhjalaiust ja 21,0–28,5° idapikkust lõõnud pilv-maa välgu kohta. Andmetega kaetud alal määratleti Eesti 1997. aasta ristkoordinaatidega piiratud uurimispiirkond pindalaga 102 500 km², mis jaotati 1025 rasterelemendiks mõõtmetega 10 × 10 km.

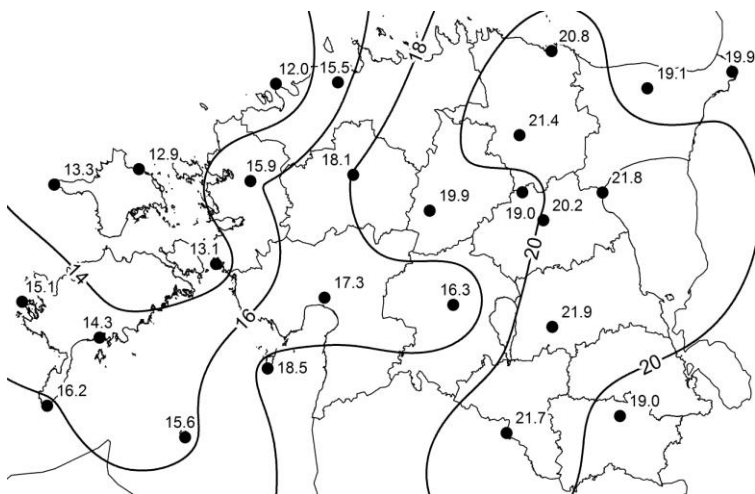
Välgulöövide ruumilise jaotuse analüüsimiseks kasutati arvutiprogramme Idrisi32 ja ArcGIS. Arvutuste kiirendamiseks ja lihtsustamiseks loodi Idrisi32 *Macro Modeleris* spetsiaalne makro, mis loeb sisendina ArcGISi punktandmetega *shape*-faile ning väljastab algsest failist 10 × 10 km ruutude kaupa kokku loetud välgulöövide rasterkaardi. Lõplik kaartide viimistlemine toimus ArcGISis.

Välkude kellaajaline jaotus arvutati tundide kaupa NORDLIS andmebaasis olevate välgulöövide kellaegade põhjal tavalises kontoritarkvaras. Kellaajaline jaotus arvutati eraldi mere- ja maismaa kohta. Mere ning maismaa piiriks loeti Mandri-Eesti rannajoont. Seega on kõik saari tabanud välgud loetud merel toimunud löökideks ning siseveekogudesse lõõnud välgud maismaa löökideks. Eelnevalt teostatud kontroll näitas, et saarte kohal on välkude kellaajaline jaotus

väga sarnane avamere jaotusega ning suurte sisejärvede kohal ei erine see oluliselt maismaa välkude ajalisest jaotusest.

Tulemused ja diskussioon

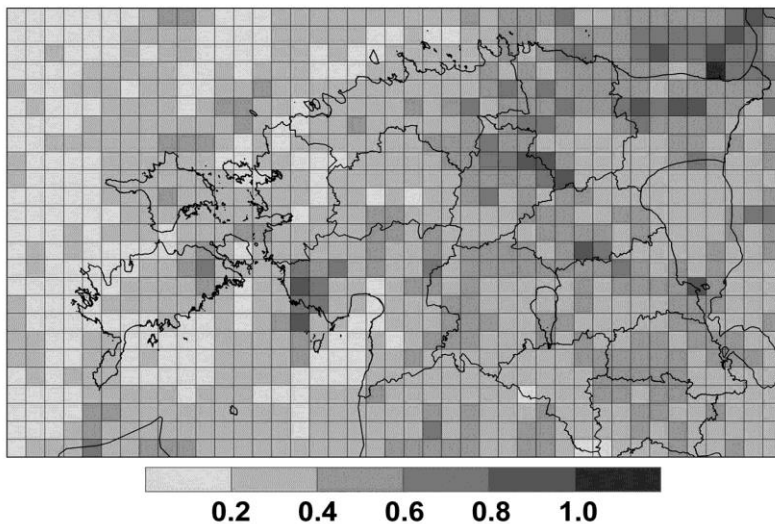
Äikese territoriaalne jaotus Eesti piirkonnas on klassikalise äikese-klimatoloogia põhjal kujutatud joonisel 1 ning kaasaegse äikese-klimatoloogia põhjal joonisel 2. Ilmneb, et 25 vaatlusjaama perioodi 1965–1999 andmete põhjal on Eestis aastas keskmiselt 12–22 äikesepäeva (joonis 1). Äikeste sagedus suureneb üldiselt loodest kagu- ja idasuunas. Tulemused sarnanevad Lätis, Leedus ja Poolas avaldatud klassikalise äikese-klimatoloogia uuringutega. Läti äärmisel läänerannikul on äikesepäevi aastas alla 15. Mujal on rannikust umbes 50 km kauguseni 15–20 äikesepäeva. Sisemaal on äikest 20–25 ning riigi keskosas Kesk-Vidzeme kõrgustiku alal üle 25 päeval aastas (Климатический атлас Латвийской ССР 1972).



Joonis 1. Aasta keskmine äikesepäevade arv Eestis perioodil 1965–1999 klassikalise äikese-klimatoloogia põhjal.

Leedu uusim äikesekliima analüüs käsitleb perioodi 1971–2000 (Baltutyte 2004). Aasta keskmine äikesepäevade arv riigi territooriumil on 14–26. Kõige vähem on äikest Loode-Leedu rannikualadel ja kõige enam riigi kaguosas. Poolas esines perioodil 1951–2000 keskmiselt 24 äikesepäeva. Kõige vähem äikest, 15–20 päeval aastas, esines loode- ja põhjarannikul ning kõige enam, kuni 33 äikesepäeva aastas, oli riigi mägisel kaguservas (Bielec-Bakowska ja Lupikasa 2009).

Perioodil 2005–2009 oli Eesti piirkonnas keskmiselt 0,34 pilv-maa välgulööki ruutkilomeetri kohta aastas (joonis 2). Suurim välgulöökide tihedus esines Pandivere kõrgustiku piirkonnas ja Kirde-Eestis, kus paiguti oli 0,8–1,01 välku/km² a-s. Kõige madalam oli äikeseline aktiivsus uurimisala lääne- ja loodeservas avamere kohal, kus registreeriti alla 0,1 välgulöögi/km² a-s.



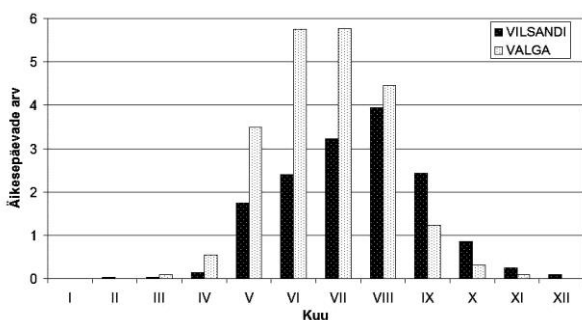
Joonis 2. Pilv-maa välgulöökide keskmine tihedus (lööki ruutkilomeetri kohta aastas) Eestis perioodil 2005–2009 kaasaegse äikeseklimatoloogia põhjal.

Perioodil 1995–2000 ODT instrumendiga teostatud kosmosevaatlused näitavad Lääne-Eesti saarte ja ranniku piirkonnas 1–2 ning Lõuna-Eestis isegi kuni 4–5 välgulööki/km² a-s (Christian jt 2003). Oluliselt suuremat äikeselist aktiivsust võib seletada sellega, et ODT registreerib lisaks pilv-maa välkudele ka pilvesisesed löögid. Samuti oli perioodil 1995–2000 neli silmapaistvalt äikeselist aastat, samas kui vahemikus 2005–2009 oli kolmel aastal väga vähe äikest. Maapealsed detektorite võrgustikud on Eestiga sarnaseid pilv-maa löökide tihedusi mõõtnud Soomes (Tuomi ja Mäkelä 2008b), Rootsis (Sonnadara jt 2006), Kanada põhja- ja lääneosas (Orville jt 2002) ning USA lääne- ja kirdeosas (Orville ja Huffines 2001).

Lühikese uurimisperioodi tõttu on välgulöökidest ruumiline jaotus äikesepäevade jaotusest ebaühtlasem. Esineb juhuslikke maksimume, mis on põhjustatud üksikutest eriti tugevatest tormidest. Kõige silmapaistvam neist asub Pärnumaa läänerrannikul ning on tingitud 19. juulil 2009 seal esinenud väga intensiivsest äikesest. Äikesepäevade kaart on siiski üldjoontes sarnane välgulöökidest analüüsi tulemusega: avamerel on äikest kõige vähem ning Ida- ja Kirde-Eestis kõige enam. Avamerel ja sellega piirnevatel aladel on peaaegu kõik äikesed frontaalsed, sisemaal aga esinevad lisaks nendele ka aluspinna ebaühtlasest soojenemisest tingitud kohalikud äikesed. Kirde-Eesti rannikul on oluliselt enam äikest kui teistel rannikualadel, kuna sinna kanduvad valdavas edela- ja lõunavoolus ka sisemaa kohal välja kujunenud kohaliku tekkega äikesed. Liivi lahe kõrgem äikeseline aktiivsus võrreldes avamerega tuleneb tõenäoliselt kõrgemast veetemperatuurist. Lisaks kanduvad Liivi lahele äikesed Läti Kuramaa poolsaare maismaa-alade kohalt.

Äikeselise aktiivsuse aastast tsüklit iseloomustab klassikalises äikeseklimatoloogias kuude keskmine äikesepäevade arv (joonis 3) ja kaasaegses äikeseklimatoloogias registreeritud välgulöökidest jaotus kuude lõikes (joonis 4). Kuigi välgulöökidest jaotuse graafik on tänu lühikesele uuringuperioodile ebaühtlase kujuga, näitavad

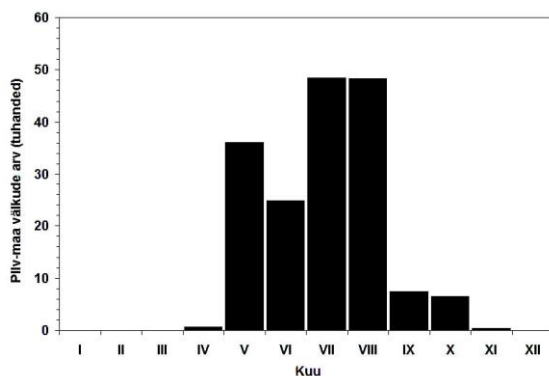
mõlemad andmed selget äikesemaksimumi suvekuudel. Kõige äikeselisemad kuud on kasutatud andmestike põhjal juuli ja august. Valga ja Vilsandi andmete võrdlus (joonis 3) näitab, et sisemaa jaamades on enim äikest juunis–juulis, avamere ääres aga augustis. See tuleneb faktist, et maismaa saavutab maksimaalse soojenemise juulis, meri aga augustis. Sisemaa kiirem soojenemine kevadel ja mere aeglasem jahtumine sügisel seletab kevadkuude suuremat äikesepäevade arvu Valgas ja sügiskuude tunduvalt suuremat äikeselist aktiivsust Vilsandil.



Joonis 3. Kuude keskmine äikesepäevade arv Vilsandil ja Valgas perioodil 1965–1999 klassikalise äikeseklimatoloogia põhjal.

Perioodil 2005–2009 registreeritud välgulöökide arvult on juuli ja august praktiliselt võrdsed (joonis 4). Põhjus on ilmselt selles, et kaasatud on nii merel kui maismaal esinenud välgud. Seega tuleneb juuli kõrge välgulöökide arv maismaa äikesemaksimumist, samas kui augustis mängib olulist rolli ka merealade maksimum. Juulikuine äikesemaksimum on põhjapoolkerale iseloomulik. See ilmneb nii Leedu (Baltutyte 2004) ja Poola (Bielec 2001, Bielec-Bakowska ja Lupikasz 2009) klassikalise äikeseklimatoloogia uuringutest kui ka Soome (Tuomi ja Mäkelä 2008b), Rootsi (Sonnadara jt 2006), Austria (Schulz jt 2005), Kanada (Burrows jt 2002) ja USA (Orville ja Huffines 2001) kaasaegse äikeseklimatoloogia

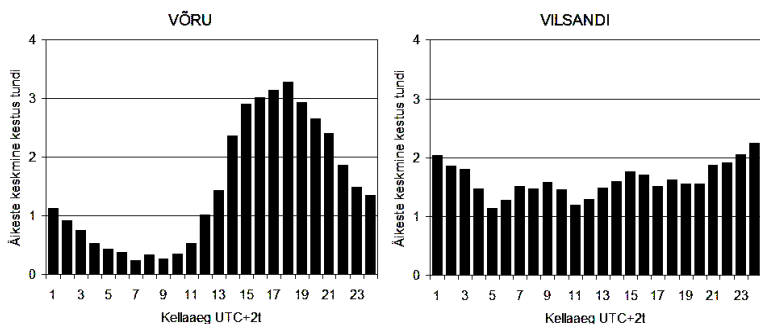
artiklites. Samas näitavad kõik nimetatud uuringud augustis ja juunis märgatavalt madalamat äikeselist aktiivsust. Ilmselt tuleneb see faktist, et ühelgi juhul pole kaasatud hilisema äikesemaksimumiga merealasid. Mai välgulöökide arv on nendes uuringutes tunduvalt madalam kui juunis. Vastupidine tulemus Eesti 2005–2009 andmetes viitab uuritud perioodi tavatult madalale äikeseaktiivsusele juunis ning väga võimsatele tormidele mais 2007.



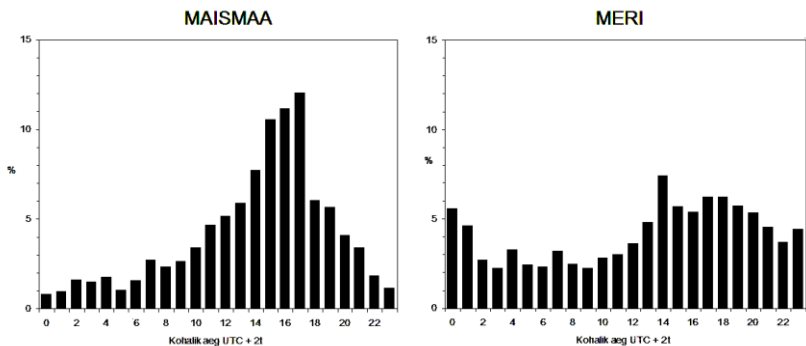
Joonis 4. Eesti piirkonnas registreeritud pilv-maa välgulöökide arv kuude kaupa perioodil 2005–2009 kaasaegse äikeseklimatoloogia põhjal.

Vaadeldud äikesejuhtumite kellaajaline jaotus Võru ja Vilsandi jaamades perioodil 1963–2008 on kujutatud joonisel 5 ning pilv-maa välkude kellaajaline jaotus Eesti maismaa ja merealadel perioodil 2005–2009 on toodud joonisel 6. Nii klassikaline kui kaasaegne uuring näitavad maismaa ja merepiirkondade äikeselise aktiivsuse ööpäevases käigus olulisi erinevusi. Maismaal esineb tugev ööpäevane käik maksimumiga kella 15–17 ajal ja miinimumiga öösel ning hommikul. Pärastlõunane äikesemaksimum on seotud maismaa maksimaalse soojenemisega ning varahommikune miinimum suurima jahtumisega. Sarnane välkude kellaajaline jaotus on leitud Soome maismaal (Tuomi ja Mäkelä 2008b), Austrias (Schulz jt

2005), Pürenee poolsaarel (Rivas Soriano jt 2005) ja Kanadas (Burrows jt 2002). Merel näitavad mõlemad uuringud äikeselise aktiivsuse tunduvalt väiksemat ööpäevast muutlikkust, mis on seletatav merevee stabiilse temperatuuriga. Vilsandi visualvaatluste andmetes (joonis 5) puudub pärastlõunane maksimum ning äikest on kõige enam kesköö paiku. Tõenäoliselt pole tegu ainult äikese parema nähtavusega öisel ajal, kuna nõrk kesköine maksimum esineb merel ka äikesedetektorite 2005–2009 andmestikus (joonis 6). Joonisel 6 nähtav pärastlõunane maksimum on ilmselt kujunenud maismaalt rannalähedase mere kohale liikuvate äikesepilvede mõjul, kuna mere ja maismaa piirina kasutati rannajoont. Nõrk pärastlõunane maksimum esineb ka Soome merealasil hõlmavas välgulöökide ööpäevase jaotuse uuringus (Tuomi ja Mäkelä 2008b). Vahemere loodeosa hõlmav äikesedetektorite andmestiku analüüs näitab aga perioodil 2003–2007 mere kohal nõrka äikesemaksimumi kesköö paiku (Pineda ja Montaya 2009), mis sarnaneb Vilsandi jaamas vaadeldud äikesesuhtumite ööpäevase jaotusega.



Joonis 5. Vaadeldud äikesesuhtumite ajaline jaotus ööpäeva lõikes Võrus ja Vilsandil perioodil 1963–2008 klassikalise äikeseklimatoloogia põhjal.



Joonis 6. Registreeritud pilv-maa välgulöökide ajaline jaotus ööpäeva lõikes perioodil 2005–2009 kaasaegse äikeseklimatoloogia põhjal.

Järeldus

Üldiselt annavad klassikalised ja kaasaegsed meetodid Eestis nii äikese ajalise kui ruumilise jaotuse osas sarnaseid tulemusi.

Tänuavaldused

Artikkel tugineb autori magistritööle, mis on teostatud Eesti Teadusfondi granti nr 7510 "Ekstreemsete sademete ja pöudade esinemine Eesti muutuvates kliimatingimustes: nende kujunemise põhjused, prognoositavus ning avaldused siseveekogude veerežiimis ja eluslooduses" raames.

Viiteallikad

- Baltutyte, J. 2004: *Thunderstorms and Their Forming in Lithuania*. Bachelor thesis in Vilnius University.
- Bielec, Z. 2001: Long-term variability of thunderstorms and thunderstorm precipitation occurrence in Cracow, Poland, in the period 1896–1995. *Atmospheric Research* 56 (1): 161–170.

- Bielec-Bakowska, Z. and E. Lupikasza 2009: Long-term precipitation variability on thunderstorm days in Poland (1951–2000). *Atmospheric Research* 93 (1–3): 506–515.
- Burrows, W.R., P. King, P.J. Lewis, B. Kochtubajda, B. Snyder and V. Turcotte 2002: Lightning occurrence patterns over Canada and adjacent United States from lightning detection network observations. *Atmosphere-Ocean* 40 (1): 59–80.
- Christian, H.J., R.J. Blakeslee, D.J. Boccippio, W.L. Boeck, D.E. Buechler, K.T. Driscoll, S.J. Goodman, J.M. Hall, W.J. Koshak, D.M. Mach and M.F. Stewart 2003: Global frequency and distribution of lightning as observed from space by the Optical Transient Detector. *Journal of Geophysical Research* 108 *Atmospheres* (D1): 4005 (15 pp.).
- Cummins, K.L., E. Philip Krider and M.D. Malone 1998: The U.S. National Lightning Detection Network and applications of cloud-to-ground lightning data by electric power utilities. *Institute of Electrical and Electronics Engineers Transactions on Electromagnetic Compatibility* 40 (4): 465–480.
- Drüe, C., T. Hauf, U. Finke, S. Keyn and O. Kreyer 2007: Comparison of a SAFIR lightning detection network in northern Germany to the operational BLIDS network. *Journal of Geophysical Research* 112 *Atmospheres* (D18): 114 (10 pp.).
- Finke, U. 2009: Optical detection of lightning from space. In: Betz, H.D., U. Schumann and P. Laroche (eds.) *Lightning: Principles, Instruments and Applications*. New York: Springer, pp. 271–286.
- Kuleshov, Y., D. Mackerras and M. Darveniza 2009: Spatial distribution and frequency of thunderstorms and lightning in Australia. In: Betz, H.D., U. Schumann and P. Laroche (eds.) *Lightning: Principles, Instruments and Applications*. New York: Springer, pp. 187–207.
- Lojou, J.Y., M.J. Murphy, R.L. Holle and N.W.S. Demetriades 2009: Nowcasting of thunderstorms using VHF measurements. In: Betz, H.D., U. Schumann and P. Laroche (eds.) *Lightning: Principles, Instruments and Applications*. New York: Springer, pp. 253–270.

- Orville, R.E. and G.R. Huffines 2001: Cloud-to-ground lightning in the United States: NLDN results in the first decade, 1989–98. *Monthly Weather Review* 129 (5): 1179–1193.
- Orville, R.E., G.R. Huffines, W.R. Burrows, R.L. Holle and K.L. Cummins 2002: The North American Lightning Detection Network (NALDN) – first results: 1998–2000. *Monthly Weather Review* 130 (8): 2098–2109.
- Pineda, N. and J. Montaya 2009: Lightning detection in Spain: the particular case of Catalonia. In: Betz, H.D., U. Schumann and P. Laroche (eds.) *Lightning: Principles, Instruments and Applications*. New York: Springer, pp. 161–185.
- Reap, R.M. and R.E. Orville 1990: The relationship between network lightning locations and surface hourly observations of thunderstorms. *Monthly Weather Review* 118 (1): 94–108.
- Rivas Soriano L., F. De Pablo and C. Tomas 2005: Ten-year study of cloud-to-ground lightning activity in the Iberian Peninsula. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics* 67 (16): 1632–1639.
- Schulz, W., K. Cummins, G. Diendorfer and M. Dorninger 2005: Cloud-to-ground lightning in Austria: a 10-year study using data from a lightning location system. *Journal of Geophysical Research* 110 *Atmospheres* (D9): 101 (20 pp.).
- Sonnadara, U., V. Cooray and T. Götschl 2006: Characteristics of cloud-to-ground lightning flashes over Sweden. *Physica Scripta* 74 (5): 541–548.
- Tuomi, T.J. and A. Mäkelä 2006: *Salamahavainnot 2006 – lightning observations in Finland, 2006*. Helsinki: Finnish Meteorological Institute.
- Tuomi, T.J. and A. Mäkelä 2008a: Binomial model of lightning detection efficiency. *Journal of Lightning Research* 1: 1–8.
- Tuomi, T.J. and A. Mäkelä 2008b: Thunderstorm climate of Finland 1998–2007. *Geophysica* 44 (1–2): 67–80.
- Рижская Гидрометеорологическая Обсерватория 1972: *Климатический атлас Латвийской ССР*. Рига: Звайгзне.

Summary

A COMPARISON OF CLASSICAL AND MODERN THUNDERSTORM CLIMATOLOGY IN ESTONIA

This article describes some applications of classical and modern thunderstorm climatology methods in Estonia. Classical thunderstorm climatology bases solely on the data of visual observations in weather stations, whereas modern thunderstorm climatology uses automatic observations of flash counters, lightning location networks and satellite-based instruments. In this study, visual observations from 25 Estonian weather stations between 1963–2008 are used for the calculations of classical thunderstorm climatology. Modern thunderstorm climatology calculations base on the database of NORDLIS (*NORDic Lightning Information System*) lightning location system between 2005–2009.

Results show that there are 12–22 thunderstorm days per year and 0.1–1.01 cloud-to-ground flashes per square kilometre per year in Estonia. Both data sources show lowest thunderstorm activity on the open waters of Baltic Sea and highest activity in the eastern Estonia. Monthly thunderstorm activity peaks in July in inland areas, but in August over the sea. Remarkable diurnal cycle in thunderstorm activity is visible over land, with maximum during afternoon hours and minimum during night and morning hours. Over the sea, diurnal distribution of thunder is much more even with only weak maximum around midnight.

We can conclude that both, classical and modern thunderstorm climatology, show similar spatial and temporal characteristics of thunderstorms in Estonia.

HARJUMAA KVATERNAARI LIIVA JA KRUUSA MAARDLATE KVALITEEDI SÕLTUVUS TEKKETINGIMUSTEST

Angela Notton

Tallinna Tehnikaülikool, Energeetikateaduskond, Mäeinstituut,
Rakendusgeoloogia õppetool; doktorant
e-post: angela@warren.ee

Sissejuhatus

Harjumaa geoloogiline ehitus koosneb kolmest erivanuselisest kompleksist (ülalt alla): 1) Kvaternaari ajastu (2,588 mln a kuni tänapäevani) purdsetted ehk pinnakate katab põiksusega; 2) erineva vanusega Paleosoikumi ja Neoproterosoikumi Ediacara (635–359 mln a) ajastu aluspõhja sette kivimeid pärast 356 mln a pikkust settelünkä; 3) kõige vanema ja sügavamal lasuva kompleksi ehk aluskorra moodustavad Paleo- ja Mesoproterosoikumi magma- ja moondekivimid, nende vanus jääb ajavahemikku 2,1–1,3 mld a. Kvaternaari pinnakate koosneb Holotseeni mere, järvede ja soo setetest ning peamiselt Pleistotseeni liustiku, liustikujõgede ja – järvede pudedatest setetest (Kajak 1999, Raukas 1995, Raukas ja Karhima 2007 jt), mis on tekkinud viimase mandrijää taganemisel aset leidnud Pandivere ja Palivere staadiumite jääserva ajutistel seisakutel. Sellise tekkega on enamuse Harjumaal paiknevatest maardlatest, kuid leidub ka Läänemere erinevatel arengu staadiumitel moodustunud maardlaid.

Käesolev töö on pühendatud Kvaternaari setete ja maavara tekke geneetilistele iseärasustele seoses jääserva ajutiste seisakutega ja Läänemere arengustaadiumitega. Artikli eesmärk on näidata, kuidas muutub maardlate liiva ja kruusa lõimis ning savi sisaldus Palivere ja Pandivere staadiumi otsamoodustiste vööndites. Uuring teostati eesmärgil tagada liiva-kruusa maardlate ratsionaalsem kasutamine.

Andmed

Kokku analüüsi 46 keskkonnaregistris arvele võetud Kvaternaari liiva, kruusa ja liiva-kruusa kompleksset maardlat. Neist neli on moodustunud kaasaegses meres, viis on seotud Läänemere erinevate arengustaadiumitega, 24 Palivere ja 13 Pandivere ajutise mandrijää seisaku staadiumitega (Kajak 1999).

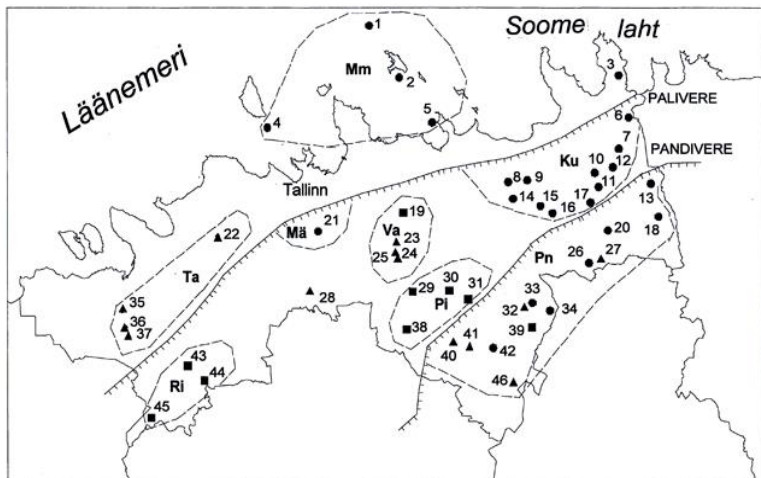
Uuriti maavara tekketingimusi seoses asendiga jääserva ajutiste seisakute suhtes. Tähelepanu on pööratud maardlate liiva, kruusa ja savi osakeste sisaldusele, liiva ja kruusa lõimise sõltuvusele mandrijää ajutise seisaku serva kaugusest. Liiva–kruusa lõimise alusel andmete on koostatud maardlate kohta erinevaid skemaatilisi kaarte, tulpdiagramme ja Feree kolmnurki, mis võimaldavad välja selgitada ja analüüsida maardlate paigutuse seaduspärasusi.

Alusandmed pärinevad OÜ Eesti Geoloogiafondi uuringute aruanetest ja Keskkonnaameti Harju-Järva-Rapla regiooni Harju kontori andmebaasidest ning materjalidest.

Merelise tekkega liiva ja kruusa maardlad

Mandri ja mere piirjoon on korduvalt muutunud, vanemate Läänemere staadiumite rannamoodustised asuvad praegusel mandrialal, kuni 45 m üle merepinna ja moodustavad ühe osa merelähedase ala pinnakattest. Merelise tekkega Holotseeni liiva- ja kruusamaardlaid on Harjumaal üheksa, mis kõik paiknevad Palivere jääserva ajutise seisakuvööndi setetest loode pool.

Kaasaegses meres paikneb Harjumaal neljast liivamaardlast koosnev meremaardlate rühm: Ihasalu, Kuradimuna, Naisaare ja Prangli (joonis 1). Neid iseloomustab kõrge liivafraktsiooni sisaldus, üle 90%, mõneprotsendiline kruusa lisand ja praktiliselt savi-osakeste puudumine (joonis 2). Nüüdseks on mere regressiooni tõttu kuivale jäänud Loksa liivamaardla, mis on samuti merelise tekkega.



Joonis 1. Harjumaa liiva ja kruusa maardlate genees. Koostas A. Notton.

Holotseeni merelise tekkega maardlad

Kaasaegsed meremaardlad (Mm): 1 – Kuradimuna, 2 – Prangli, 3 – Loksa, 4 – Naissaare, 5 – Ihasalu.

Tatramäe rühm (Ta): 22 – Karjaküla, 35 – Kõmmaste, 36 – Tatramäe, 37 – Audevälja.

Pleistotseeni glatsiofluviaalse tekkega maardlad:

Palivere ajutise jääseisakuga seotud maardlad

Kuusalu rühm (Ku): 6 – Kolli (Sillaotsa), 7 – Soosilla, 8 – Huntaugu, 9 – Kuusalu, 10 – Pikajärve I, 11 – Pikajärve II, 12 – Valgejõe, 14 – Soodla, 15 – Raudoja, 16 – Poolvahe, 17 – Järvepõllu.

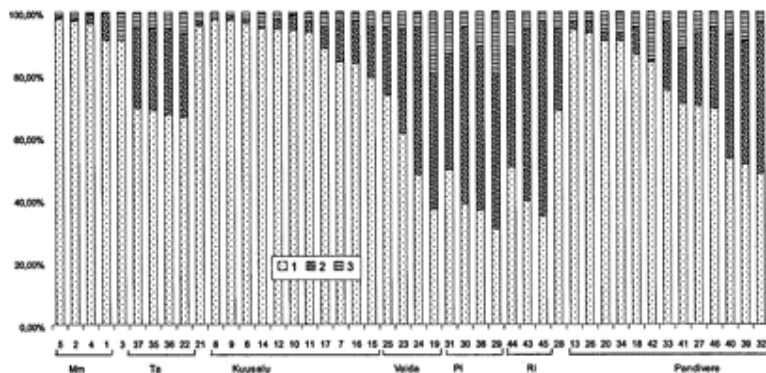
Vaida rühm (Va): 19 – Kulli, 21 – Männiku, 23 – Seli, 24 – Suuresöödi, 25 – Suuresta.

Pihuvvere rühm (Pi): 28 – Kõrnumäe, 29 – Piuga, 30 – Pihuvvere, 31 – Nõmme, 38 – Nõrava.

Riisipere rühm (Ri): 43 – Riisipere, 44 – Mustu, 45 – Kalda.

Pandivere ajutise jääseisakuga seotud maardlad

Pandivere rühm (Pn): 13 – Kalajärve, 18 – Palaoja, 20 – Sillaotsa, 26 – Aegviidu, 27 – Änni, 32 – Vahelaane, 33 – Vetla, 34 – Kreo, 39 – Voose (Kurissaare), 40 – Kose-Risti, 41 – Sõmeru, 42 – Piirsalu, 46 – Karude.



Joonis 2. Harjumaal paiknevate maardlate liiva, kruusa ja savi sisaldus. Koostas A. Notton.

Maardlatele viitavad numbrid vastavad joonisel 1 toodule: Mm – meremaardlad, Ta – Tatramäe rühm, Pi – Pihuvere rühm, Ri – Riisipere rühm.

1 – liiva sisaldus, 2 – kruusa sisaldus, 3 – savi sisaldus.

Suhteliselt kõrge saviosakeste sisaldus 9,2% (Saadre jt 2005) on seotud tõenäoliselt sellega, et siin mererannas paljanduvad Kambriumi ladestu Lontova sinisavid, mida lained koos liivaga lahesoppi kandsid.

Ülejäänud neli maardlat, Audevälja, Karjaküla, Kõmmaste ja Tatramäe, moodustavad Tatramäe Holotseeni Läänemere rannamoodustiste rühma, kuhu kuuluvad kompleksed maardlad, väiksema kruusa, umbes 25–27%, ja suurema liiva, 66–69% sisaldusega. Mõnevõrra kõrgem kui meremaardlatel on neis saviosakeste sisaldus, mis jääb 5–7% vahele. Nad moodustusid maakonna suhteliselt madala reljeefiga läänepoolses lahesoppides, kuhu tormilained kandsid sisse rohkesti kruusa ja liiva, teatud määral ka peenemat materjali.

Glatsofluviaalse tekkega liiva ja kruusa maardlad

Pleistotseeni liustikujõgede setted tekivad mandrijää taganemisel jääst väljasulanud kivimite materjalist, mida liustik oma liikumisel kaasa haaras. Kui liustik kohapeal ära sulab, jääb sellest järele sortimata materjalist moreeniväli, kus eri suurusega kivimiosakesed: veerised, rahnud, kruus, liiv, tolmu ja saviosakesed on kõik koos. Kuid mandrijää taganemine ei olnud ühesuguse kiirusega, aeg-ajalt toimusid ajutised seisakud. Siis tõi liustik igal aastal juurde nii palju uut jääd koos rahnude ja muu purdmaterjaliga, kui jõudis suve jooksul ära sulada. Selliste mandrijää serva ajutiste seisakute vööndites hakkas kuhjuma purdmaterjal. Servaalal oli ka suur sulavee kogus, palju liustikujõgesid ja liustiku paisjärvesid. Tugev veevool kandis peenemad liiva- ja saviosakesed liustiku ees olevasse jääpaisjärve, veerised ja kruus aga ladestus vooluoru põhja. Kui liustik sellelt alalt taganes, sulasid jääoru seinad ning kruus ja veerised valgusid laiali, vastavalt nende koostise materjali varikaldenurgale.

Harjumaad läbib kaks kirde-edelasuunaliste mandrijää ajutise seisaku vööndit, noorem ja loodepoolsem Palivere vöönd (ca 11 600 a) ning vanem ja kagupoolsem Pandivere vöönd (ca 12 500 a) (Raukas 1995). Nende vaheline kaugus Pandivere kõrgustiku põhjanõlval on vaid 15–20 km ja laieneb lõuna poole kuni 60 km-ni juba väljaspool Harjumaapiiri (joonis 1).

Palivere staadiumi liiva- ja kruusamaardlad

Palivere liiva ja kruusa maardlate hulka on kantud maardlad, mis jäävad Palivere ja Pandivere ajutiste mandrijää seisakute otsamoodustiste vahele. Kokku on siin 24 maardlat, mis moodustavad viis rühma: Kuusalu, Vaida, Männiku, Pihuvere, Riisipere ja ühe eraldi maardla – Kõrnumäe (28, joonisel 1).

Kuusalu liivamaardlate rühm koosneb 11 suhteliselt puhtast liivamaardlast, mille kõige puhtamad erimid Huntaugu, Kuusalu ja Kolli (Sillaotsa), kus liiva sisaldus on 96–97%, kruusa – 0,3–1,8% ja saviosakeste sisaldus jääb 1,5–2,3% vahele (joonis 2). Liiva valdav terasuurus on 1,25–0,16 mm (kuni 80%). Kaugus Palivere staadiumi servamoodustistest on neil maardlatel kõige väiksem ja jääb vahemikku 5–10 km. Pisut suurem, kuni 5–6%, on kruusa ja saviosakeste sisaldus veel neljas maardlas: Pikajärve I, II, Valgejõe ja Soodla, mis jäävad veidi kaugemale Palivere staadiumi servamoodustistest. Ülejäänud neli selle rühma maardlat: Soosilla, Raudoja, Poolvahe ja Järvepõllu jäävad kõige kaugemale Palivere ajutise seisaku moodustistest, nad sisaldavad liiva 79–88%, kruusa – 7–17% ja savi 2,5–4,9%. Tabelis 1 on toodud andmed Palivere ajutise jääseisakuga seotud glatsiofluviaalse tekkega Kuusalu rühma kohta.

Tabel 1. Andmed Kuusalu rühma liivamaardlate kohta

Maardla	Kaugus serva- moodustistest (km)	Liiva (%)	Kruusa (%)	Saviosakesi (%)
Kolli (Sillaotsa), Kuusalu, Huntaugu	5–10	96–97	0,3–1,8	1,5–2,3
Pikajärve I, Pikajärve II, Valgejõe, Soodla	6–12	93–95	5–6	5–6
Soosilla, Raudoja, Poolvahe, Järvepõllu	9–13	79–88	7–17	2,5–4,9

Vaida rühm koosneb neljast maardlast, millest kaks on kruusamaardlad: Suuresöödi (kruusa 47%) ja Kulli (kruusa 43%) (joonis 2). Ülejäänud kahes valdab liiv: Suuresta – liiva 73%, kruusa – 22% ja Seli vastavalt 61 ja 33%. Saviosakeste sisaldus kõigub 5% (Suuresta ja Suuresöödi) ja 19,6% vahel (Kulli).

Männiku liivamaardlad Tallinna lähedal on samasuguse koostisega, kui kõige puhtamad liivamaardlad Kuusalu rühmas: nende liivasisaldus on 95,6%, kruusa – 1% ja saviosakesi – 3,4% (joonis 2).

Pihuvere kruusamaardlate rühm on suure kruusa sisaldusega, üle 35% (joonis 2). Kõige väiksem on kruusa sisaldus Nõmme maardlas – 37%, Piugas on see – 50%, Nõravas – 53%. Pihuvere maardlas on kruusa 57%, liiva 39% ja saviosakesi ainult 5%. Teistes maardlates võib saviosakeste hulk tõusta 13% (Nõmme) või isegi 20%-ni (Piuga). Kõrge kruusa ja savi sisaldus võib viidata sellele, et maardlad tekkisid jää sulamisel suhteliselt väikese veehulga juures, millel jätkus jõudu vaid saviosakeste väljakandeks. Materjal on vähem sorditud ja lühem oli ilmselt transport, kui eespool käsitletud liivamaardlate tekkel.

Riisipere rühma moodustavad kolm kruusamaardlat, kus kõige väiksem kruusa sisaldus on Mustu maardlas (39%) ja kõige suurem Kalda maardlas (62%) (joonis 2). Liiva sisaldus kõigub 34–50% vahel, savisisaldus 3,5–11%.

Kõrnumäe kruusamaardlat loetakse jääjärvelise tekkega maardlaks, tema granulomeetriline koostis erineb oluliselt teistest Palivere staadiumi maardlatest, kuid on väga sarnase löimisega Karude ja Änni maardlaga, mis paiknevad Pandivere staadiumi servamoodustiste alal. Põhimõtteliselt võivad jääsulavee setted alati olla lühemaks või pikemaks ajaks üle ujutatud jääpaisjärve veega. Kõrnumäe maardla koosneb valdavalt liivast – 68%, kruusa on 26% ja savi osa – 6% (joonis 2).

Pandivere staadiumi liiva- ja kruusamaardlad

Pandivere ajutise mandrijää seisaku servamoodustiste alal paikneb Harjumaal 13 liiva- ja kruusamaardlat (joonis 1). Maardlad paiknevad suhteliselt kitsas, umbes 10–15 km laiuses ja 100 km pikkuses kirde-edela suunalises vööndis. Kõige puhtamad liivamaardlad paiknevad vööndi kirdepoolses otsas: Kalajärve (liiva 94%, kruusa 2,5% ja savi 3,4%), Aegviidu (vastavalt 93,5%, 3,5% ja 3,1%) ning Sillaotsa II (vastavalt 91%, 3% ja 6%) (joonis 2). Kreo maardla on selle kitsajooneliste puhaste liivamaardlate rea kõige edelapoolne, siin on liiva 90,5%, kruusa 2,5% ja savi 6,9%. Saviosakeste hulk suureneb nii edela suunas kui ka kaugenedes Pandivere staadiumi otsamoodustiste vööndist kagu suunas, kus paikneb Palaoja maardla (liiva 86%, kruusa 9% ja savi 5%). Piirsalu maardla vööndi edelaosas koosneb peamiselt liivast (84%), kruusa 1%, kuid siin on küllalt kõrge saviosakeste hulk – üle 15%. Neli maardlat vööndi keskosas võib lugeda liivamaardlateks kruusa lisandiga, need on Vetla, Änni I, Karude ja Sõmeru maardla. Liiva sisaldus neis on 69–75%, kruusa on 18–26% ja savi 3,5% (Vetla) ja 12% (Sõmeru) vahel. Kruusamaardlaid, kus kruusaosakeste hulk ületab 35%, on kolm: Vahelaane, Voose (Kurissaare) ja Kose-Risti, kõik nad paiknevad vööndi edelaosas. Nende kruusa sisaldus on 39,5–48,5%, liiva – 48–53% ja savi – 3,5–9,5%. Nad sarnanevad Pihuvere rühma kruusamaardlatega oma lõimise poolest, kuid erinevad peamiselt väiksema kruusa sisaldusega.

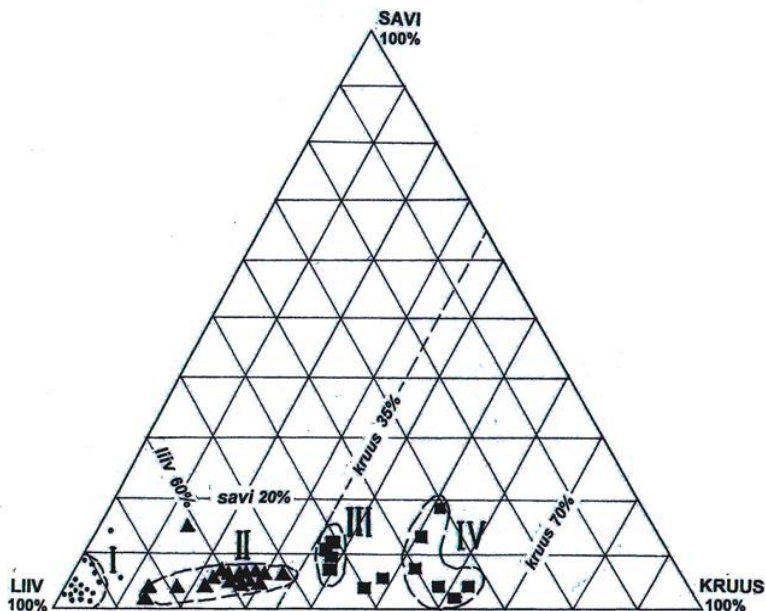
Selle rühma kohta tuleb kokkuvõtteks märkida, et kõige puhtamad liivamaardlad paiknevad Pandivere staadiumi otsamoodustiste vööndi kirdepoolsemas osas, aga kruusamaardlad enam edelapoolses. Saviosakeste hulk ei ole väga püsiv, nagu ka kruusa lisand liivades. Üldiselt otsamoodustistest eemaldudes suureneb saviosakeste hulk ja väheneb liiva osa setetes.

Liiva ja kruusa lõimise sõltuvus kaugusest mandrijää ajutise seisaku servast

Maardlad on jaotatud gruppidesse lähtudes nende tekkeajast ja granulomeetrilisest koostisest, mis annab ülevaate purdmaterjali sorditusest maardlates ja üldse jääserva ajutiste seisakute vööndite piirides. Ülevaatliku pildi annavad lõimise diagrammid (joonis 2) ja Feree kolmnurk (joonis 3), kus on selgesti näha kõigi kolme setete peamise komponendi (liiv, kruus ja savi) sisaldus. Feree diagramm näitab, et suhteliselt väikese saviosakeste sisalduse varieerumise juures moodustavad liiva-kruusa maardlad 4 gruppi:

- I grupis on kokku 17 maardlat ning neis on savi sisaldus üle 9% ja liiva sisaldus üle 90%. I grupi maardlatesse kuuluvad järgmised liivamaardlad: Kuradimuna, Prangli, Loksa, Naissaare, Ihasalu, Kolli (Sillaotsa), Huntaugu, Kuusalu, Pikajärve, Pikajärve II, Männiku, Soodla, Kalajärve, Valgejõe, Aegviidu, Sillaotsa, Kreo.
- II grupis on kruusa sisaldavad (14–33%) liivamaardlad. Kokku on 16 maardlat, milleks on Seli, Karjaküla, Kõmmaste, Tatramäe, Audevälja, Änni, Suuresta, Kõrnumäe, Karude, Poolvahe, Soosilla, Palaoja, Järvepõllu, Kulli, Raudoja, Vetla.
- III grupis on 4 liivarikast kruusamaardlat (Voose (Kurissaare), Kose-Risti, Mustu, Nõmme), kus liiva on üle 50 %.
- IV rühmas on erineva (4–18%) savisisaldusega 5 kruusamaardlat (Piuga, Nõrava, Riisipere, Pihuvvere, Kalda).

Väljaspool neid 4 gruppi jääb vaid 4 maardlat, kus komponentide sisaldus on teistsugune. Ilmselt erinesid nende tekketingimused. Siia gruppi kuuluvad järgmised maardlad Suuresöödi, Vahelaane, Sõmeru, Piirsalu.



Joonis 3. Harjumaa liiva ja kruusa maardlate paigutus Feree kolmnurgal: liiv–kruus–savi. Koostas A. Notton.

Kandes eelnevad neli gruppi kaardile (joonis 4), saame välja selgitada piirkonnad, kus leidub puhast ehitusliiva ja milline piirkond on esindatud kvaliteetse kruusavaruga.

Puhtaid liivamaardlaid leidub eelkõige Palivere ja Pandivere ajutiste jääseisakute vahetus läheduses. Peale selle leidub neid kaasaegses meremaardlates. Mida kaugemale jääb maardla Palivere ajutisest seisakust, seda lisanditerikkamaks muutub maavara ja sealt võib leida vaid II–IV grupi maardlaid.

I grupp – puhtad liivamaardlad, II grupp – kruusa sisaldavad liivamaardlad, III grupp – liivarikkad kruusamaardlad, IV grupp – savikad kruusamaardlad.



Joonis 4. Kvaternaari setete paiknemine lähtudes koostisest. Koostas A. Notton.

Maardla paiknemine Pandivere ajutisest jääaja seisakust määrab ära maardlas paikneva sette koostise. Kõige puhtamad liiva- maardlad paiknevad Pandivere ajutise jääseisaku vahetus läheduses kirde poole. Kauguse suurenedes ja edelasse liikudes suureneb maavara pidevalt lisandite sisaldus.

Järeldused

Mandrijää sulaveega on seotud Palivere ja Pandivere staadiumite liiva- ja kruusamaardlad, mis Feree kolmnurkdiagrammil moodustavad neli eraldiseisvat gruppi. Saviosakeste hulk on kõige väiksem kaasaegsetes meremaardlates ja rannikulähedasel alal paiknevates Pleistotseeni liiva maardlates. Holotseeni rannamoodustiste kruusa maardlad on kõik liiva, kruusa ja savi sisalduse

järgi võrdlemisi sarnased, nad kuuluvad Feree diagrammil III ja IV rühma, kuid nende rannakruus ja -veerised on rohkem ümmardatud. Piki Palivere ja Pandivere staadiumi otsamoodustite vööndeid muutub oluliselt maardlate liiva ja kruusa, vähemal määral saviosakeste sisaldus. Rannale lähemale paiknevad kõige puhtamad liiva maardlad, eriti Palivere staadiumi ajutise seisaku piirkonnas Kuusalu ja Männiku ümbruses ning Pandivere staadiumi otsamoodustiste vööndi idaosas. See võib olla seotud asjaoluga, et üle Soome lahe tulnud mandrijää võis sisaldada rohkem liiva kui kruusa ja rändrahne. Suurema osa jämedast purdmaterjalist võis liustiku alt maha hõõruda Põhja-Eesti pankrannik. Sellele viitab fakt, et 30st kõige suuremast rändrahnust 19 paiknevad Harjumaal (Pirrus 2009).

Harjumaa liiva ja kruusa maardlate koostise analüüs võimaldab piiritleda Kvaternaari maavarade kasutamise võimalused küllalt täpselt ning määrata piirkonnad, kus on võimalik leida uusi kruusa, liiva või kompleksseid maardlaid. Samuti võib küllalt täpselt määrata, millise kvaliteediga nende varud suure tõenäosusega on.

Tänuavaldused

Käesolev töö on seotud Tallinna Tehnikaülikooli Mäeinstituudi Eesti Teadusfondi grandide nr 7499 "Säästliku kaevandamise tingimustega".

Viiteallikad

- Kajak, K. 1999: *Eesti Kvaternaari setted. Kaart 1 : 400 000*. Seletuskiri. Tallinn: Eesti Geoloogiakeskus.
- Pirrus, E. 2009: *Eestimaa suured kivid: suurte rändrahnude lugu*. Tallinna Tehnikaülikooli Geoloogia Instituut. Tallinn: Teaduste Akadeemia kirjastus.

- Raukas, A. (toim) 1995: *Eesti. Loodus*. Tallinn: Valgus ja Eesti Entsüklopeediakirjastus.
- Raukas, A. ja Karhima, A. 2007: *Liustike pärandus Lõuna-Soomes ja Põhja-Eestis*. Tallinn: MTÜ GEOGuide Baltoscandia.
- Saadre, T., Rammo, M. ja Niin, M. 2005: *Eesti pinnakatte maavarad: kruus, liiv, savi. Kaart 1 : 400 000 (1 : 200 000)*. Seletuskiri. Tallinn: Eesti Geoloogiakeskus.

Summary

THE GENETIC SYSTEMATISATION OF THE SANDY AND GRAVEL DEPOSITS USING THEIR GRANULOMETRIC AND MINERAL COMPOSITION IN HARJU COUNTY, ESTONIA

This study examined 46 sand, gravel and complex deposits of Quaternary origin, situated in Harju county. With the Pandivere temporary Standial of deglaciation are associated 13 deposits, with the Palivere temporary Standial of deglaciation – 24 deposits, with the different phases in the development of the Baltic Sea 9 deposit. These deposits form four groups (I–IV) on Ferec triangular diagram (figure 3). The smallest amount of clay particles is in modern sea deposits, but also in Pleistocene sand deposits situated closest to the Baltic Sea shore (group I). The group II is composed from sand deposits, which contain also gravel 12-33%. Gravel deposits from Holocene shore formations have quite similar to Pleistocene gravel deposits by content of sand, gravel, and clay. On the Ferec diagram they all belong to the III and IV group, but the shore gravel and pebbles are more rounded.

Along the Palivere and Pandivere marginal formation zones, the sand and gravel content varies substantially, to a lesser extent the clay particle content. Closest to the shore are situated the most pure sand deposits, especially in the areas of Palivere Standial and in eastern end of the Pandivere marginal formations. This phenol-

menon may explained by the continental ice coming from the Finnish Gulf with higher content of sand, than gravel and erratic boulders. The larger amount of loose material might have rubbed off by the North Estonian Klint. This conclusion is supported by the information, that 19 of 30 known biggest erratic boulders are located in Harjumaa. The study of sand and gravel deposits in Harju county enables more correctly to determine the possible location of new sand, gravel or complex deposits and their granulometric composition.

LINKS BETWEEN HUMAN IMPACT AND GEOCHEMICAL COMPOSITION OF LAKE SEDIMENT: CASE STUDY LAKE NÖMMEJÄRV

Agáta Marzecová

**Tallinn University, Institute of Mathematics and Natural Sciences,
Department of Natural Sciences; PhD-student
e-mail: agata.marzecova@tlu.ee**

Introduction

Lake sediment is a complex mixture predominantly consisting of particles eroded from rocks and soils and transported by water from land around the lake, atmospheric dust brought by winds, algae, plant remains and particles that were produced by processes in lake (Cohen 2003). The lake bottom provides a stable environment that allows deposition of the sediment layers in chronological order, while preserving their chemical, physical and biological composition. Studies of the lake sediment show that the preserved properties of sediment accumulated in lakes reflect environmental and climatic conditions under which sediment was deposited. Sediment sequences can, thus, provide a record of past environments: environmental change in the land around the lake, climatic influences as well as the evolution of lake ecosystem.

In recent years, persistent questions about human impact on natural environment and practical problems connected with anthropogenic pollution have led to more detailed focus on the chemical composition of sediments, resulting in the improvements of necessary analytical methods for investigation of lake geochemical properties (on elemental, isotopic or molecular level).

To illustrate how geochemical data can be used to understand how human activities contribute to environmental changes, I will use selected data from a new study of sediment from Lake Nõmmejärv (Marzecová et al. 2011). In the study, the changes in element concentrations of recent sediment were compared with historical data on human impact and the analysis shed light on human role in the changes of lake and its catchment.

Case study: Lake Nõmmejärv

Nõmmejärv is one of the small lakes in the protected area Kurtna lake district, located on the edge of heavily utilised oil-shale mining area. Substantial changes in lake water chemistry and nutrients that occurred during the last century, as witnessed by the lake monitoring data, required an assessment of the role of human activities on the lake.

Main goal of the study was to evaluate what are the dominant anthropogenic factors that have significantly influenced the lake during the 20th century and how this has been recorded in the chemical composition of sediment.

For this reason, a 50 cm long sequence of upper-most sediment was collected. The lithology of the sediment was described by loss-on-ignition (LOI) according to standard methodology by Heiri et al. (2001). Total element concentrations were measured by X-ray fluorescence spectrometry (Boyle 2001). Obtained data were supported with basic statistical techniques – zonation and principal component analysis (PCA). For estimating the sediment age ²¹⁰Pb dating, a standard method for estimation of age chronology in recent lake sediments was used.

Collected documentation on local history revealed that originally oligotrophic lake has been under persistent anthropogenic influence for about last 100 years (figure 1a). Firstly, the lake was

influenced by the intensified land-use practices, such as melioration activities at the beginning of the 20th century, that caused increase in the catchment area, or establishment of Second World War military camp on the lake shore, facility that later served for recreational activities. Since the end of the Second World War, the area around Kurtna lake district, known for its rich oil-shale deposits, has become utilised for industrial purposes – mining, pits and oil-shale based power plants. In 1970, the semi-natural melioration inflow stream was rebuilt to the artificial canal and since then the lake has become part of the system for oil-shale mine water discharge, causing a large amounts of fresh water carrying mine debris to flow through the lake. In addition, growing interest in recreational activities has become another factor that may affect the characteristics of the lake.

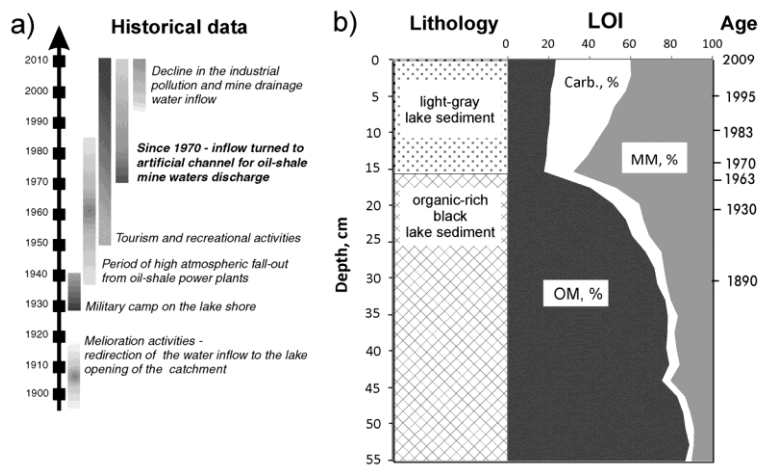


Figure 1. (a) Overview of the anthropogenic activities during the 20th century related to the changes in Lake Nõmmejärv. (b) Lithological changes in the sediment: Carb. – carbonates, MM – siliciclastic (mineral) matter, OM – organic matter.

Combination of the lithological and geochemical data has revealed three major zones with different lithological properties (figure 1b).

In the lowermost part of the core, accumulated before the end of the 19th century, the composition of sediment seems to be stable. Sediment was organic rich and variability of elements is low with no distinctive variations. At the end of the 19th century the chemical compositions started to change and a gradual increase in elements representing mineral matter (Al, K, Mg, Si, Zr, Ti) due to the higher erosional input caused by melioration activities.

During the 20th century, the element composition began to oscillate and significant changes were detected. In the first half of the 20th century, increase in the phosphorus signal and similar pattern in other elements (Fe, Mn, S) that are likely connected with changes in in-lake processes indicated the potential impact of military camp on the water quality.

In addition, the individual position of lead in the PCA graph (figure 2) showed that it has different origin than other siliciclastic elements, thus, lead could be interpreted as a signal of atmospheric pollution.

However, the most striking episode in the sedimentation pattern occurred in the 1970s, when dramatic peak in mineral matter (Al, K, Mg, Si, Zr, Ti) was followed by a continuous increase in the proportion of carbonates (Ca, Sr) in sediment. Position of these elements along axis 1 (F1) and 2 (F2) of the PCA plot (figure 2) confirmed this change to be a most significant event in the recent lake history. As the change closely correlated with the on-set of the mine water discharge to the lake, the high concentrations of siliciclastic elements indicate that lake was influenced by settling of the mine debris in the lake bottom.

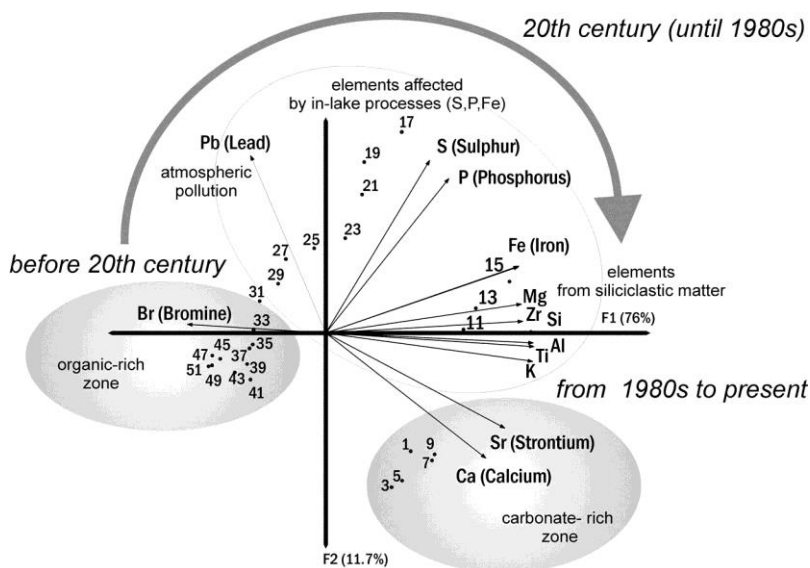


Figure 2. Lake Nömmejärv's geochemical data presented as principal component analysis biplot. Number points represent depth of sediment samples (0–51 cm) and arrows represent measured elements. Sediment samples are clustered in three groups: organic-rich sediment that was deposited before the 20th century, sediment deposited during the 20th century, and carbonate-rich sediment that began to accumulate in the 1970s.

In contrary, the strong negative correlation between siliciclastic group of elements (Al, K, Mg, Si, Zr, Ti) and carbonates (Ca, Sr) points out that carbonates are likely to have different origin and were not brought in simply as a part of the particle debris. More likely explanation would be a precipitation of carbonates from lake water, process potentially connected with higher productivity of the lake.

The chemical composition of the upper-most sediment that accumulated during last 20–30 years revealed smoothing down of the element variability (when compared to oscillations in chemistry during the period of the 20th century) that indicated certain stabilisation in lake conditions. Nevertheless, the composition of recent lake sediment distinctively contrasts when compared with older lake sediments and the current lake properties are likely to differ from those the lake had during the pre-industrial period.

In general, these results thus indicated that the most dominant human activity that significantly changed the lake ecosystem has been an initiation of mine water discharge via artificial canal through which the lake became part of large scale utilisation of the area for oil-shale mining. Also, equally important has been processes of carbonate precipitation that calls for further investigation of trophic changes in the lake.

Final conclusion that could be drawn from this study is that a comparison of chemical data and historical information showed correlation between changes in the sediment and historical events, indicating a causal connection between human impact and changes in lake ecosystem. Knowledge of the geochemical composition of lake sediment proved to be helpful in the analysis of the impact of past events on the ecosystem and enabled the comparison between past and contemporary environmental conditions.

References

- Boyle, J.F. 2001: Inorganic geochemical methods in palaeolimnology. In: Last, M.L. and J.B. Smol (eds.) *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 2: Physical and Geochemical Methods*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 83–141.
- Cohen, A.S. 2003: *Paleolimnology: The History and Evolution of Lake Systems*. New York: Oxford University Press.

- Heiri, O., A.F. Lotter and G. Lemcke 2001: Loss on ignition as a method for estimating organic and carbonate content in sediments: reproducibility and comparability of results. *Journal of Paleolimnology* 25 (1): 101–110.
- Marzecová, A., A. Mikomägi, T. Koff and T. Martma 2011: Sedimentary geochemical response to human impact on Lake Nõmmejärv, Estonia. *Estonian Journal of Ecology* 60 (1): 54–69.

SISSEJUHATUS DOKTORIUURIMUSSE NARVA VENEKEELSE ELANIKKONNA TRANSLOKAALSEST KOHAST JA KODUST

Jaanika Kingumets

Tampere Ülikool, Sotsiaal- ja Kultuuriteaduskond, Sotsiaaluurimuste
keskus SOCRU (School of Social Sciences and Humanities:
The Department of Social Research founded the Centre for Social
Research (SOCRU)); doktorant
e-post: jaanika.kingumets@uta.fi

Eessõna

Sümposiumi ettekande tegemise aegu 2010. aasta oktoobris oli uurimus, millest järgnevatel lehekülgedel juttu tuleb, üsna algusjärgus ja konkreetsete tulemuste avaldamisjärku pole uurimus jõudnud senini. Seepärast lahkneb see artikkel traditsioonilisest artikli vormist, selle asemel tuleks kirjutatut käsitleda pigem kui doktoritöö kava, milles kirjeldan lühidalt uurimissubjekti, ainet, uurimusküsimusi ja peamisi teoreetilisi lähtekohti. Aasta 2012 suvel sai teksti ositi veidi värskendatud, sest vahepeal olen läbi viinud etnograafiliste andmete kogumise. Kirjutise eesmärk on osutada jätkuvale vajadusele ja võimalusele uurida kodu ja koha tähendusi Eesti linnaruumides, mõistmaks paremini linnaruumide ja seal valitsevate sotsiaalsete suhete ja sotsiaal-kultuuriliste eneseväljenduste mitmekesisust ning eripärasid.

Sissejuhatus

Minu doktoritöö kannab tööpealkirja "Translokaased koha ja kodu loomise praktikad Narva venekeelse elanikkonna hulgas". See on

etnograafiline uurimus Narva venekeelse¹ elanikkonna koha- ja koduloomega seotud praktikatest ja tähendustest. Täpsemalt sellest, mida venekeelsete narvalaste jaoks tähendab Narva mõttejoonel koht-kodu-eluase ning laiemalt, millest ja kuidas koht ja kodu nende inimeste jaoks moodustuvad ning kuhu ulatuvad. Oma uurimissubjektide piiritlet rändemomendiga inimeste elus ehk huvitun narvalastest, kes on sündinud väljaspool Narvat ja Eestit. Arvestades Narva venekeelse elanikkonna kujunemislugu, on uurimuses oluliseks lähtekohaks tõekspidamine, et koht ja kodu ei ole piiritletud ei aja ega ruumiga, vaid on pigem ajalisi ja ruumilisi piire ületavad ehk teisisõnu tuleb neid käsitleda transnatsionaalselt² ja iseäranis translokaalselt³ vaatepunktist. Veelgi enam, koha ja kodu olemuse mõistmiseks tuleks neid vaadelda kui loomingulisi protsesse, mis põhinevad inimeste elulooliste sündmuste ja elukeskkonnas toimunud üldiste muutuste kogemusel ja tajul. Kuna Narva ja venekeelne elanikkond on vaatamata uurimusu-

¹ Nimetan oma uurimissubjektide mitte venelasteks, vaid venekeelseteks, sest paljudel juhtudel töötasin ma etnograafilise välitöö ajal inimestega, kes räägivad vene keelt küll emakeelena, kuid võivad olla erisuguse või segatud etnilise taustaga.

² Transnatsionaalsust mõistan ma viisil, mida Vertovec (2001: 578) on formuleerinud kui "... suur hulk inimesi elab tänapäeval sotsiaalsetes maailmades, mille tegevused leiavad aset kahes või enamas rahvusriigis paiknevates füüsilistes kohtades ja kogukondades või ulatuvad üle nende piiride". Transnatsionaalse antropoloogia jaoks tähendab transnatsionaalsus tavapäraselt *igapäevaelupraktikaid*, mis ulatuvad üle riigi- ja rahvuspiiride (vt nt Al-Ali ja Koser 2001, Bryceson ja Vuorela 2002, Ong 2000, Vertovec 2009).

³ Translokaalsus hõlmab endas põhijoontes sama, mida transnatsionaalsuski – esemete, inimeste, praktikate ja ideede piiriüleseid kontakte –, kuid rõhk pole siin niivõrd rahvustest ja riikidest lähtuval piiriülesusel, kuivõrd kohal ja kohtadevahelistel suhetel ja mõjudel niisuguses piiriülesuses (vt nt Guarnizo ja Smith 1998, Novikova 2005, Schein ja Oakes 2006). Narva elanikkonna kujunemist ja tänaseid sotsiaalseid protsesse arvestades pean translokaalsust transnatsionaalsusest universaalsemaks, täpsemaks ja huvipakkuvamaks teoreetiliseks lähtekohaks.

küsimuse asetusele Eesti kaasaegses ühiskonnas keskmisest vastuolulisemad ja sensitiivsemad uurimissubjektid, seostudes küsimustega võimust ja võimu rakendamisest, siis oleks üsna lühinägelik käsitleda koha ja kodu loomist võimuneutraalsetena.

Lähenen oma uurimusteamale kolme spetsiifilisema küsimuse kaudu:

1. Mis moodustavad Narva venekeelsete inimeste eludes olulised kohad, kodud ja eluasemed (ingl k *houses*) nii nende loomeprotsesside füüsilisi, sümboolseid, emotsionaalseid kui ka poliitilisi aspekte silmas pidades?
2. Mis on translokaalsete ja transnatsionaalsete suhete ja praktikate sümboolne ja praktiline tähendus tänase Narva venekeelsetele inimestele ja nende koduloomise praktikatele?
3. Mis on sugupoole, põlvkonna, klassi ja etnilise kuuluvuse roll Narva venekeelsete inimeste koha- ja koduloomes?

Teostatav uurimus on oluline vähemalt kolmel eri põhjusel:

1. Tänu teise maailmasõja järgse Narva linna ja selle elanikkonna omapärasele kujunemisloole on empiiriline andmestik äärmiselt huvipakkuv.
2. Selles uurimuses võtan ma paljuski vaatluse alla nähtuse, mida tuntakse laiemalt eelkõige nõukogude töömigratsiooni nime all ning otsin paralleelseid, sisulisi ja argitõlgendusi sellele nähtusele.
3. See on esmakordne uurimus Eestis, kus teise maailmasõja järgse Narva elanikkonna kujunemise vastuoluline ajalugu ning selle mõjud elanike argieludele ning koduloomise praktikatele leiavad lahtiharutamist venekeelsete inimeste endi vaatepunktidest.

Teoreetiline raamistik

Läbiviidav uurimustöö tegeleb kahe mõistega, millest üks on *koha* ja teine *kodu loomine*. Otsus hõlmata mõlemad protsessid võib näida ambitsioonikana, kuid on töö praeguses järgus siiski õigustatud, sest need protsessid on kahtlemata üksteises kinni ja teineteist täiendavad, eriti kui lähtuda antropoloogilistest lähenemistest.

Töö põhineb laiemalt kolmel teoreetilisel teemaderingil:

1. Mind huvitavad antropoloogilised lähenemised kodudele ja eluasemetele kui samaaegselt materiaalsele, sümboolsele, emotsionaalsele ja poliitilisele üksustele (Carsten ja Hugh-Jones 1995, Huttunen 2009).
2. Mulle pakuvad huvi nägemused kohast ja ruumist, mis tekivad sotsiaalsete suhete ja praktikate käigus (de Certeau 1988, Massey 1994, Tuan jt 2001). See on valdkond, mille uurimisega on eelkõige tegelenud erinevad geograafia harud ning mis on seejärel levinud laialdaselt teistesse distsipliinidesse, sealhulgas sotsiaalanthropoloogiasse.
3. Teoreetilise raamistiku vormistamiseks on olulised translokaalsed ja transnatsionaalsed teooriad antropoloogilistes diskursustes (Al-Ali ja Koser 2001, Bryceson ja Vuorela 2002, Ong 2000, Vertovec 2009), peatähelepanuga just translokaalsuse mõiste kasutusvõimalustel postsotsialistlikus kontekstis (sh Gottowik 2010, Novikova 2005).

Narva linnaruumi füüsiline ja elanikkonna eripära sotsialistlikul perioodil

Minu uurimuses on kesksel kohal ühelt poolt narvalased, kuid teiselt poolt Narva linnaruum, iseäranis teise maailmasõja järgne ruum. Narva kui uurimisobjekti puhul on oluline arvestada iseärasusi linna ajaloolises ja sotsiaalkultuurilises arengus, eriti neid, mis kaasnesid teise maailmasõja, linna pommitamise ja elanik-

konna evakueerimisega. Sõja-aastad tõid kaasa järjepidevuse katkemise väga mitmes plaanis. Linnaarhitektuuriliselt iseloomustavad tänapäeva Narvat sovjetiajastu urbaansetele asualadele omased mitmekordsed tüüpelamud, mikrorajoonid ning tööstuslikud ehitised. Neid ei ehitatud spetsiaalselt Narva jaoks, arvestades kohalikke vajadusi ja olemasolevat kultuuripärandit, vaid ehitised on enamasti äravahetamiseni sarnased omasugustega endise Nõukogude Liidu igas otsas.

Teise maailmasõja eelne Narva elanikkond sõja lõppedes suuremalt osalt linna ei naasenud⁴, kuid kuna Narvast otsustati rajada Nõukogude Liidule oluline tööstuskeskus, siis tuli linn kiiresti töölistega täita. Linna asustamine oli vähemalt esimestel sõjajärgsetel dekaadidel valdavalt keskvõimu poolt koordineeritud. Enamalt jaolt moodustus Narva elanikkond Narva jõe taguste Venemaa oblastite elanike baasil, kuid ka Venemaa kaugeimatest piirkondadest ja endistest Nõukogude Liidu vabariikidest inimeste Narvasse rändamise tulemusel (Vseviiov 2002). Paljud inimesed tulid Narva maapiirkondadest ja seega kaasnes elukoha muutusega üleminek ruraalselt urbaansele elustiilile. Kuna enamik Narva elanikkonnast oli hõivatud tööstussektoris, millel oli nõukogude ühiskonnas prioriteetne roll, siis nautisid paljud Narva elanikud

⁴ Teise maailmasõja eelse Narva elanikkonna linna mittenaasmine sõja lõppedes on nii rahva seas kui ka teaduslikes uurimustes tuntud kui sundolukord, kus Nõukogude võimud rakendasid sihiteadlikult meetmeid, mis takistasid tagasirännet (vt nt Vseviiov 2002). Vestlused endiste ja tänaste narvalastega aga osutavad, et tagasirände vähesuse põhjused on veidi mitmetahulisemad ja sageli puhtpraktilist laadi. Purustatud linn, eluaseme puudumine ja ränkraske olukord linnas toimetulekuks löid Narvas situatsiooni, kus naasmine polnud paljudel juhtudel ehk soovitudki. Nii tuleks Narva elanikkonna mittenaasmist käsitleda veidi mitmekesisemalt, selle asemel et taastoota stampväljendit "Nõukogude võim ei lubanud sõjaeelsel elanikkonnal naasta".

nõukogude töölisklassi kuulumisega seotud hüvesid ja vähemalt ideoloogilisel tasandil olulist kõrget mainet. Narva elanikkond kasvas 1980. aastate lõpuks sõjaeelse 25 000 võrreldes 81 000 (Горохов ja Лийметс 2003: 20). Linna etniline koostis muutus sõjaeelsega võrreldes drastiliselt. Kui 1936. aastal oli Narvas 54% etnilisi eestlasi, siis sõjajärgsel perioodil on etniliste eestlaste osakaal olnud läbi aastakümnete 3–4% (Vseviov 2002). Valdav enamus linna elanikkonnast olid ja on etnilised venelased, aga ka ukrainlased, valgevenelased, poolakad, ingerisoomlased jm, kes üldjuhul räägivad vene keelt kas emakeelena või peamise suhtluskeelena. Ajaloolane Vseviov (2002) on tekkinud Narva linnaruumi füüsilise ja etnilis-sotsiaalse muutuse põhjal liigitanud lausa olukorra alla, mida ta nimetab Kirde-Eesti urbaanseks anomaaliaks.

Kui astuda samm edasi ja teadvustada, et Narva füüsiline linnaruum pole kaugeltki mitte vaid sovjetiajastu korruselamud ja infrastruktuurid, vaid linna iseloomulikeks osadeks on ka jõgi, ulatuslikud rohelised alad, tühermaad, külaelukeskkonda meenutavad individuaaleramute piirkonnad ning märkimisväärsed aiamaa- ja suvilaasumid, siis tekib linnast ja elanike käitumisest selles ruumis hoopis uus ja mitmetahulisem ettekujutus.

Narva linna ja elanikkonna eripära postsotsialistlikul perioodil

Nõukogude Liidu lagunemine ja Narva jäämine Eesti riigi haldusalasse tõi linnaruumis ja linnaelanike eludes kaasa uusi muutusi. Lisaks sellele, et tänaseks on linnaelanike arv võrreldes Nõukogude perioodi lõpuga vähenenud ligi 20% ehk napilt 64 000 inimeseni (Narva arvudes 2011), on venekeelsed narvakad kaotanud nii poliitilist, sotsiaalset, kultuurilist kui ka majanduslikku mõjuvõimu ja autoriteeti. Narva venekeelne elanikkond väidab tunnetavat enda marginaliseerumist Eesti ühiskonnas ja teatud määral ka Narva linnaruumis endas. See on peamiselt seotud eesti keele ja kodakon-

dsuse politiseerumisega ning Narva venekeelsete elanike puudujääkides nii keele kui kodakondsuse osas, mis omakorda avaldub näiteks nende väheses ligipääsus avaliku sektori ametitele. Lisaks on tööstuse ümberstruktureerimine, nüüdisajastamine ja tohutult langenud nõudlus inimtööjõu järele kogu tööstussektoris mõjunud narvalaste tööhõivele ja enese tööga seotud tugevale kollektiivsele identifitseerimisele katastroofiliselt. Narva elanike suhted Venemaa ning endise Nõukogude Liidu vabariikidega, millega suuremal osal narvalastest on sugulus- ja muud praktilist laadi sidemeid, on teisenenud. Mitmel tasandil muutusi on kahtlemata kaasa toonud ka riigipiiride avanemine ning Eesti laienemine Euroopa Liitu.

Kokkuvõtvalt on oluline, et nii Narva füüsilises ja tajumuslikus linnaruumis kui ka selle elanike eludes on toimunud tähelepanuväärsed poliitilised, sotsiaalsed, kultuurilised ja majanduslikud muutused. See omakorda lubab oletada, et Narva linnaruum on olnud väga viljakaks pinnaseks uutele ruumilistele suhetele ning koha- ja koduloomise praktikatele.

Etnograafiline välitöö Narvas

Uurimuse empiirilise materjali kogusin 2010. aasta sügisest kuni 2011. aasta suve hakuni kestnud etnograafilise välitöö ajal Narvas. Elasin kogu selle perioodi jooksul ise Narvas, üritades harjuda sealse elukeskkonnaga, kujundada välja oma argielurutiinid ning püüdes süviti mõista, mismoodi suhestuvad venekeelsed narvalased Narvasse kui kohta ja kodusse ning millel üleüldse põhineb nende koha ja kodu tunnetus. Selleks oli oluline õppida tundma narvalaste elulugusid, sh eelkõige nende päritolu, Narva saabumise ja seal kohanemise lugusid ning muidugi seda, mida tähendas nende jaoks 1991. aastal nõukogude võimu kokkukukkumine ning mismoodi kirjeldatakse sellele järgnenud aastakümneid iseseisvas Eestis.

Lisaks venekeelsete⁵ intervjuude käigus individuaalsete elulugude kuulamisele ja ülestähendamisele jälgisin ning dokumenteerisin pidevalt Narva linnaruumis toimuvat – inimeste kulgemisi, argipraktikaid, rutiine, tähtpäevi, erilisi sündmusi, füüsilisi ja visuaalseid muutusi linnaruumis jm. Kui algul kippusin linnaruumi nägema selle füüsilisi, visuaalseid markeeringuid pidi “astudes”, siis ajapikku hakkasid esile kerkima lahknevused ja vastuolud arusaamas, kuidas seda linnaruumi ennastki piiritleda ja tõlgendada. Õige pea oli selge, et paljude narvalaste jaoks ei lõpe nende kodune linnaruum Narva jõega, vaid see kulgeb sujuvalt üle Sõpruse silla Jaanilinna suunas. Teiste jaoks aga moodustab korporaalset kogetav linnaruum vaid mõnesajameetrise trajektoori korrusmajast lähima kaupluse ja polikliinikuni. Mõistagi ei saa sedalaadset materjali koguda passiivselt välitöö piirkonnas ringi liikudes, vaid vajalik on osalus ja omapoolne suhestumine kohta ja inimestesse.

Narvat ei valinud ma oma välitööpaigaks juhuslikult. Minu oma perekonnalugu ja lapsepõlvemälestused on selle linnaga seotud, kuid seda hoopis teise kandi pealt ehk eestlastest vähemuse hulka kuuludes ning rahvusvähemusena enamuse taustal oma rolli ja kuuluvust Narvas mõtestades. Niisiis sai uurimismaterjali koguma asudes minu taotluseks linlaste kohaga ja koduga seotud kuuluvuse mõistmine ja mõtestamine läbi enamuse prisma, mis on paradoksaalsel kombel jäänud piisava tähelepanuta. Eelnev suhe uuritava paiga ja subjektiga tekitab sotsiaalteaduslikus uurimuses alati küsimuse välisringi vastandatuna siseringi kuulumisest ning viimasel juhul võimalikust pimedusest uurimissubjektide suhtes. Narvas välitööd alustades asusin teadlikult looma suhete võrgustikku venekeelsete linlaste hulgas, kuid samal ajal olin ma siiski osa

⁵ Nooremapoolse eestikeelse inimesena on Narvas etnograafilist uurimistööd läbivaks võtmeküsimuseks vene keele oskus. Oleks naiivne eeldada, et süvitsi minevaid detailseid intervjuusid saaks läbi viia ja vestlusi üleval hoida eesti või kasvõi inglise keeles.

eestikeelsest vähemusest ja kasutasin suhete loomisel eelnevaid suhteid nõ trepimademenä. Samal ajal paistis minu respondentide jaoks olevat väheoluline see, et mul oli olemas intiimne suhe paika, mida ma nende vaatepunktist uurida püüdsin. Määrava tähtsusega oli see, et ma toimetasin eestlasena Narvas välisülikooli egiidi all ehk kujutasin nende jaoks usutavasti poliitiliselt neutraalselt uurimust läbi viivat inimest, kes pidi olema võimeline edastama venekeelsete seisukohalt "tõepäras" informatsiooni.

Minu eesmärk oli välitööperioodil leida nn lumepallimeetodit kasutades piisav hulk respondente, kes nõustuksid jutustama mulle oma elulugusid, ning edasi sobivate inimestega suhteid tihendada. Tutvusin kümnete venekeelsete narvalastega, kellest suurem osa olid naised, kes olid Narva elama asunud täiskasvanueas, 1960.–1970. aastatel. Üldiselt kujunes respondentide grupp aga piisavalt mitmekesiseks, sisaldades erinevast soost, mitmesuguse etnilise taustaga ning eri vanuses narvalasi suhteliselt erinevatelt elualadelt. Enamikuga neist respondentidest õnnestus kohtuda veel teistkordselt nende koduses miljöös, mis võimaldas mulle parema sissevaate nende argiellu. Mõnede respondentidega kujunesid mul välja lähedasemad suhted. Arvukate kohtumiste käigus sain osa nende inimeste ja perekonnaliikmete argirutiinidest ja sotsiaalsetest tegevustest (nt sünnipäevad, suvilas käimine, lihavõtete pidamine). Etnograafilise välitöö tulemusena kuuluvad minu andmekogusse nüüd 40 lindistatud süvaintervjuud, üle 300 lehekülje etnograafilisi ülestähendusi ja hulganisti fotomaterjali, mis kõik ootavad analüüsimist ja doktoritööks vormimist.

Tänuavaldused

Täna Koneen Säätiöt, mis on uurimisgrantidega toetanud minu doktoriuurimuse kulgu selle algusest alates, ning Euroopa Sotsiaalfondi DoRa programmi, mis võimaldas mul 2011. aasta kevadsuvel

viibida külalisdoktorandina Tallinna Ülikooli juures ning muuhulgas oma doktoriuurimust edendada.

Viiteallikad

- Al-Ali, N. and K. Koser (eds.) 2001: *New Approaches to Migration?: Transnational Communities and the Transformation of Home*. London: Routledge.
- Bryceson, D. and U. Vuorela (eds.) 2002: *The Transnational Family: New European Frontiers and Global Networks*. Oxford: Berg.
- Carsten, J. and S. Hugh-Jones 1995: *About the House. Lévi-Strauss and Beyond*. Cambridge: Cambridge University Press.
- de Certeau, M. 1988: *The Practice of Everyday Life*. California: University of California Press.
- Горохов, С. и А. Лийметс 2003: Об идентичности национальных групп жителей Эстонии (ситуация в Нарве). *Диаспоры* 4: 8–52.
- Gottowik, V. 2010: Transnational, translocal, transcultural: some remarks on the relations between Hindu-Balinese and ethnic Chinese in Bali. *Journal of Social Issues in Southeast Asia* 25 (2): 178–212.
- Huttunen, L. 2009: Undoing and redoing homes: the Bosnian War and diasporic home-making. In: Saarikangas, K. and H. Johansson (eds.) *Home at Work: Dwelling, Moving, Belonging*. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, pp. 216–236.
- Massey, D. 1994: *Space, Place and Gender*. Cambridge: Polity Press.
- Narva arvudes 2011: http://www.narva.ee/files/2011_Narva_arvudes_et_en.pdf (20.06.2012).
- Novikova, I. 2005: Babushka in Riga – age and power in Russian-speaking translocal contexts. *Sociologija. Mintis ir veiksma* 1: 82–95.
- Ong, A. 2000: *Flexible Citizenship*. Durham: Duke University Press.

- Schein, L. and T. Oakes 2006. Translocal China: an introduction. In: Schein L. and T. Oakes (eds.) *Translocal China: Linkages, Identities, and the Reimagining of Space*. London: Routledge, pp. 1–35.
- Tuan, Y.-F., K.E. Till and S. Hoelscher 2001: *Space and Place: The Perspective of Experience*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Vertovec, S. 2001: Transnationalism and identity. *Journal of Ethnic and Migration Studies* 27 (4): 573–582.
- Vertovec, S. 2009: *Transnationalism*. London: Routledge.
- Vseviiov, D. 2002: *Kirde-Eesti urbaanse anomaalia kujunemine ning struktuur pärast Teist maailmasõda*. Tallinn: Tallinna Pedagoogikaülikooli kirjastus.

Summary

TOWARDS A DOCTORAL RESEARCH ON TRANSLOCAL HOMES AND HOUSES AMONG THE RUSSIAN-SPEAKING NARVANS

This article gives a brief overview about the design and first steps of implementing my PhD research project. My PhD research under the working title “Translocal place and home-making practices among Russian-speakers in Narva, Estonia” is an ethnographic exploration about soviet and post-soviet modes of living and place-making. My aim with this research is to study what the dynamics of place and home-making are in politically, economically and culturally contested situations among the Russian-speakers in Narva. Theoretically, the study builds on contemporary anthropological discussions of the production of places and spaces, homes and houses and transnational ways of living and being.

The data for this research has been gathered by employing two methods: ethnographic fieldwork and life-story interviews. The ethnographic fieldwork took place between September 2010 and

June 2011 in Narva. During that time I lived full-time in Narva and established relations with the Russian-speakers there.

The study is important at least for three reasons. First, my empirical data is highly interesting due to the character of the town where the research is taking place (Narva is an Estonian town where the inhabitants are 96% Russian-speakers and the population is formed entirely on soviet labour after the Second World War). Second, I take a close look at the phenomenon that is generally known as soviet labour migration and study its folk meanings. And third, this is the first study in Estonia where the complex history of the formation of post-war Russian-speaking minority is disentangled from the point of view of the Russian-speaking people themselves, and the consequences of the situation for their every-day lives and forms of home-making are explored ethnographically.

RAHVUSE KONSTRUEERIMINE: LASNAMÄE EESTLASED KUI MITTE-EESTI?

Maarja Saar

**Södertörni Ülikool, Balti- ja Ida-Euroopa Kool (*Baltic and East
European Graduate School – BEEGS*); doktorant
e-post: maarjasaar@gmail.com**

Viimasel ajal on palju väideldud küsimuse üle: mis teeb kedagi eestlaseks? Esindatud on vastakad arvamused, alustades argumentid, et eestlased on ainult need, kellel on eesti päritolu, lõpetades väitega, et eestlaseks muudab inimese huvi Eesti kultuuri ning Eesti vastu üldisemalt (Kiin 2002, Toomepuu 2008). Lähtuvalt 1990. aastate alguse kodakondsuseadusest tundub defineerivaks asjaoluks olevat eesti päritolu (Eesti kodakondsus anti 1940. aastate kodanikele ning nende järeltulijatele (Vetik 1993)). Samas kirjutab näiteks Toikka (2008), kuidas ka Ida-Virumaa eestlased tunnetavad, et neid ei peeta Eesti riigi osaks.

Ka teoreetikud on vaielnud selle üle, mis saab rahvuse konstrueerimisel oluliseks ning, keda saab lugeda ühe rahvuse hulka kuuluvaks (Hage 1996, Somers 2004). Lõplikult ei ole erinevad distsipliinid kokkuleppele jõudnud. Näiteks suur osa diasporaa-kirjandust loeb kõiki, kes on vastavas riigis sündinud, rahvuse hulka kuuluvaks (Tannenbaum 2007, Tsuda 2001), samal ajal kui postmodernism rõhutab, et rahvust ning riiki ei tohiks vaadelda ühtse tervikuna (Kaiser 2001).

Järgnevas artiklis üritangi Lasnamäe näite põhjal analüüsida, kuidas toimub rahvuse konstrueerimine ning selle piiride vaidlustamine. Artikli eesmärgi võib jagada kaheks osaks: esiteks, vaatlen Lasnamäe imidžit läbi valitseva diskursuse, kasutades selleks meedia-analüüsi ning teiseks, uurin kuidas kohalikud eestlased Lasnamäed mõtestavad ning ennast määratlevad.

Piirid ning kategooriad

Piire tuleks käsitleda kui vahendid, mida võim ja inimesed kasutavad gruppide eristamiseks (Brah 1996) – eristada meid teistest. Kuigi piirid annavad meile kuuluvustunde, eristavad nad samal ajal ka teisi, kes meie gruppi ei kuulu ning loovad nende kohta stereotüüpe (Balibar 1996). Sageli põhineb meie identiteet vastandamisel ehk siis määratleme ennast eelkõige vastates küsimusele: mis ma ei ole? Tihti peale kujutatakse neid vastandlikke gruppe, läbi mille enda identiteeti kujundatakse, negatiivsetena (Manzo 2005).

Rahvust võib käsitleda kui teatud tüüpi rühma ehk kategooriat, mille puhul piirid mängivad olulist rolli. Rahvuse piire ei tohiks näha kui riigi piiridega ühtivaid (Wilson ja Donnan 1997). Rahvuse piiridena eristatakse kolme kategooriat: territoriaalsed, kodakondsuse ning sümboolsed piirid (Bauböck 1998). Seniajani on nii kodakondsuse kui territoriaalsed piirid saanud enam tähelepanu (Jacobson 1997) ning vaid hiljuti on pööratud tähelepanu ka sümbolsetele piiridele (Anzaldua 1999, Brah 1996), mida defineeritakse kui sotsiaalsete praktikate ning diskursuste erinevust (Hardwick ja Mansfield 2009).

Seega ei tohiks rahvust käsitleda kui iseenesestmõistetavat kategooriat (Hage 1996, Kaiser 2001), vaid pigem kui sotsiaal-ruumilist ning sotsiaalajaloolist konstruktsiooni (Brubaker ja Cooper 2000, Gupta ja Fergusson 1997). Rahvust konstrueeritakse läbi müütide, mis rõhuvad nii ühisele päritolule kui ka keelele. Foucault (1982) on öelnud, et meie ühiskondi kontrollivad valitsevad grupid, kes muudavad taolised kategooriad nagu rahvus, iseenesestmõistetavaks. Sellise arusaama vahendamiseks kasutatakse erinevaid meetodeid, näiteks meedia-kajastusi, üritusi kui ka rahvuslike sümboliteid. Samas toimub rahvuse lõplik lahtimõtestamine ikkagi individuaalsel tasandil läbi inimeste eelduste, lootuste, vajaduste ja huvide. Ent selleks, et saada mingi rahvuse tunnustatud liikmeks, peavad olema täidetud mõlemad kriteeriumid, inimene ise peab ennast läbi selle rahvuse identifitseerima, ent ka teised peavad teda lugema sinna kuuluvaks (Jenkins 1996).

Piiride kujundamisel mängivad alati rolli pooled mõlemal pool piiri. Kuigi valitsevad grupid võivad endast nõrgemaid sildistada, siis nõrgemad vastavad neile, kas siis kinnitades või vaidlustades piire. Ka rahvuse piire võib vaadelda läbi selle, kuidas neid gruppide vahelise võistluse tulemusena pidevalt ümber hinnatakse (Hage 1996). Rahvusliku kuuluvuse puhul on kodakondsuse ning institutsionaalsete piiride kõrval just väga oluliseks faktoriks sümboolsed piirid, mis määravad lõplikult inimese kuuluvuse. Sümboolsed piirid on tänapäeval nihkunud kaugele instituutsionaalsetest piiridest ning nii Kaiser ja Nikiforova (2005) kui ka Balibar (1996) räägivad sellest, kuidas piirialad ei pruugi paikneda ametlikel riigipiiridel. Üheks selliseks võib näiteks pidada diasporaa ruumi, kus toimub pidev kuuluvuse, muulaste jne defineerimine ja ümberhindamine (Brah 1996). Sellisel kujul võimaldavad piirialad rõhutada rahvuspiiride kunstlikust ning demonstreerida rahvuse konstrueerimist (Wilson ja Donnan 1997).

Metoodika

Antud uurimuses kasutan kolme liiki andmeid: ajaleheartikleid, foorumi analüüsi ja intervjuusid. Ajalehtedest analüüsisin Eesti Päevalehte, Postimeest, Noorte ning Rahva Häält kolme perioodi raames: 1975–1981 (kattub Lasnamäe ehitusega); 1986–1994 (transformatsiooni periood) ning 2001–2009 (praegune kuvand). Antud perioodidest oli Lasnamäe teemalisi artikleid (400), mille puhul kasutati kontentanalüüsi ning hiljem ka sisukamate artiklite puhul diskursuse analüüsi (ca 20-l).

Teiseks kasutan tsitaate ja arvamusi Lasnamäe teemalisest foorumist Interneti suhtluskeskkonnas Orkut (diskussioonis osalesid umbes 30 inimest).

Kolmandaks kasutan Lasnamäe elanikega tehtud mitte-struktureeritud intervjuusid (kokku 45). Intervjueeritavate leidmiseks kasutasin lumepalli meetodit (Heckathorn 2002), mille raames alustasin

intervjuerimist enda tuttavatest ning nemad omakorda pakkusid välja edasisi intervjueritavaid. Mõlema, nii foorumi kui ka intervjuude analüüsimiseks kasutasin põhistatud teooria meetodit (Strauss ja Corbin 1998), mille eesmärk on luua uut teooriat, leides andmestikus korduvaid mustreid.

Lasnamäe kui mitte-eesti

Juba Lasnamäe ehitamisega kaasnes see, et eestlased nägid linnaosas pigem rõhuvat kolooniat, mis oli loodud eesmärgiga muuta eestlased Eestis vähemusrühmuseks (Kurg 2007). Juba 1970. aastatel ning nüüdki oli ja on Lasnamäe peamine elanikkond vene¹ päritolu (70%) ning lisaks oli esialgu suur osa elanikkonnast ka töölisklassist (Eesti Statistikaamet 2000, Saar ja Titma 1992). Venelaste kogukonda Lasnamäel peetakse ka tugevamaks ning piirkonda üldiselt venekeelseks.

Hiljem on Lasnamäe mänginud olulist osa nii iseseisvuse vastases kui ka toetavates liikumises. Üheks peamiseks iseseisvusevastaseks oli 1990. aastatel suur vabrik Dvigatel, mis asus Lasnamäel ning mille töölised ka suures osas elasid selles linnaosas, seega heitis see negatiivset varju kogu Lasnamäele (Nerman 1998). Laulva revolutsiooni üheks manifestiks oli aga laul "Peatage Lasnamäe", mis oma sõnades sidus Lasnamäe otseselt migrantide ning juuretusega.

Ka Lasnamäe paneelmajad aitasid süvendada selle mitte-eestilikku kuvandit. Eestilikuks muutus aga eramaja ning laiemalt kogu iseseisvuse algeriiodi aegne arhitektuur. Majade arhitektuuri nähti ka kui elustiili, vastandati venelikku ning eestilikku elamisviisi – venelased pidavat olema kogukondlikud, eestlased hindama pigem vabadust ning individuaalsust.

¹ Vene kõige laiemas kõnekeelses mõttes: enamasti Nõukogude Liidu aladelt pärit erineva etnilise taustaga vene keelt suhtluskeelena kasutavad inimesed (toim).

Ajakirjandus on Lasnamäed peegeldanud nii veneliku kui ka vaese rajoonina. Näitlik on tsitaat: “Lasnamäe – kas see on tõesti midagi, mida võiks nimetada nõukogude võimu kultuuripanuseks meie maal? See on õnnetus ja häbi, monstrum-magala, kus kasvavad kodumaata ja koduta inimesed” (Rosimannus 2007). Ka poliitiliselt peetakse Lasnamäed Keskerakonna, mida kuvatakse kui vene-meelset parteid, häälekandjaks. Lisaks on meedia oma kajastustes Lasnamäe kohta olnud äärmiselt selektiivne, juhtides tähelepanu pigem negatiivsele nagu näiteks eestlaste-venelaste vahelised kaklused kui ka kuritööd. Näiteks kirjeldab üks artiklitest Lasnamäe stereotüüpi järgmiselt: “Tegu on hämara kohaga, kus elavad narkomaanid ja saab pidevalt peksta” (Randviir 2005). Nii seostatakse Lasnamäed mitte ainult venelaslikuga, vaid luuakse üldiselt negatiivne stereotüüp. Samas seostatakse sealseid venelasi ka otseselt kuritegevusega, näiteks: “Lasnamäe on täis vene narkareid, kes ainult otsivad järgmist doosi” (Foorum). Ka üks minu intervjuueritav, kes oli Lasnamäele kolinud hiljem, väitis, et Lasnamäe eesti noored on äärmiselt venestunud. Sellest järeldub, et ala kuvand kantakse üle ka selle elanikele.

Järgnevalt analüüsin, kuidas Lasnamäe elanikud ennast määratlevad ning mil viisil väljendatakse oma seotust Lasnamäega.

Eestluse piiride tunnustamine ning vaidlustamine

Vanem põlvkond lasnamäelasi (inimesed, kes kolisid Lasnamäele Nõukogude Liidu ajal) oli suuresti päri sellega, et Lasnamäe ei ole kodu ning seda nähakse pigem anonüümse ruumina, kus aeg-ajalt magamas käiakse. Vanem generatsioon sidus ennast pigem oma sünnikoduga, mis tihtipeale asus maal. Eestlus ühendati seega idülliliste külastseenidega, samal ajal venekeelsete inimeste puhul ei olnud märgata nii selget vastandamist.

Nooremal põlvkonnal aga puudub selline moodus Lasnamäest distantseeruda, kuna Lasnamäe on nende sünnikodu. Siiski näevad nii mõnedki selles vaid eluetappi või siis paratamatust. Näiteks mitmed intervjueeritavad kinnitasid, et mingis vanuses igatseb eestlane ikka oma maja ja aeda, mis on omamoodi tõend valitsevast stereotüübist.

Ent eestlus ja selle määramine on väga palju seotud ka sellega, kuidas nähakse venelaslikku. Lasnamäe eesti noored eristasid venelaslikku ja eestilikku elustiili, näiteks pidades esimesi väga lähedasteks oma naabritega. Leiti, et erinevalt eestlastest naudivad venelased Lasnamäel elamist ning tihtipeale on see neile auasi. Tehti kindlat vahet sellel, milline peaks välja nägema eestilik ja milline venelik ruum, sealjuures Lasnamäe kuulus viimaste hulka. Näiteks leidsid nii mõnedki intervjueeritavad, et nad elavad vene kogukonnas ning vene keelt peeti Lasnamäel vajalikuks.

Veel üks näide selle kohta, kuidas Lasnamäel elavad eesti noored toetasid avalikku kuvandit eestlusest on fakt, et mitmed inimesed väitsid, et nad pigem varjavad oma Lasnamäe päritolu. Nii mõnigi intervjueeritav sõnas, et tunneb ennast oma sünnikodu tõttu alaväärsena. Samamoodi eristasid repsondendid ise ennast teistest eestlastest, väites, et nood ei suuda nende lapsepõlve kogemusi mõista. Kuigi tegelikkuses ei pruukinudki kogemused niivõrd erinevad olla, muutus määravaks see, mida noored ise arvasid. Tihtipeale muudeti taoline erinevus aga positiivseks, samal ajal kinnitades avalikku stereotüüpi Lasnamäest kui kriminaalsest ning venelaslikust keskkonnast. Rõhutati kasulikke oskusi, mida omandati kasvades üles Lasnamäel, näiteks vene keele oskust kui ka teadmist, milliseid inimesi tänaval vältida, kujutati ennast kartmatutena. Oma lapsepõlve nägid respondendid kui midagi eksootilist ning teissugust – kadestamisväärset.

Siiski leidsid ka intervjueeritavaid, kes ei tahtnud ennast siduda stereotüübiga, mis peegeldas Lasnamäed kui ohtlikku piirkonda ning selle elanikke kui alamklassi. Eristati ennast tüüpilisest

lasnamäelasest ning intervjueeritavate tutvusingkonnas liiklesid lood inimestest, keda nad kunagi tundsid, kes nüüd aga olid "halval teel". Intervjueeritavad eristasid ennast kui edukaid selgelt sellisest stereotüübist ning peegeldasid ennast vaprate ning initsiatiivikatenä, kuna hoolimata oma Lasnamäe päritolust olid nad kaugele jõudnud.

Paljud noored siiski vaidlustasid Lasnamäe kui magala kuvandi ning rõhutavad, et tegemist on neile olulise piirkonnaga, millega nad tunnevad sidet. Tihtipeale väljendati oma kuuluvust aga rõhutades, et hoolimata negatiivsest stereotüübist on Lasnamäe kodune. Lisaks vaidlustati Lasnamäe kui ohtliku ala kuvandit ning oma lapsepõlve kujutati äärmiselt idüllilisena. Mõned intervjueeritavad leidsid ka, et eramajas elamine ei ole sugugi ideaal, näiteks peeti valglinnu isikupäratuteks ning maal elamist üksildaseks.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et paljud noored esindasid konfliktseid seisukohti, ühelt poolt rõhutati Lasnamäe olulisust ja kodusust, samas võidi ka samal ajal mainida, et tegu on ohtliku linnajaoga. Paljud intervjueeritavad ei olnud ise sellistest vastandlikest seisukohtadest teadlikud ning seega ei kogenud seda problemaatilisena, ent nii mõnedki peegeldasid konflikti lasnamäelaseks olemise ja eestlaseks olemise vahel.

Järeldused

Enamik kirjandusest leiab, et kõik sarnase päritoluga inimesed peaksid tundma ennast rahvuse liikmetena. Rahvust ning territooriumi peetakse oluliseks rahvusliku kuuluvuse näitajateks. Samas demonstreerib minu uurimus, et tihtipeale ei pruugi kõik ühiste esivanematega inimesed sugugi ühe rahvuse hulka kuulumist tunda. Olgugi, et Lasnamäe eestlased on päritolult eestlased, võõristab valitsev diskursus neid ometigi, peamiselt nende sünni- ja elamiskoha tõttu. See artikkel demonstreerib, et Lasnamäe

eestlastel on mõningaid probleeme enda suhestamisega valitseva eestluse diskursusega.

Teiseks näitab artikkel, et rahvuse piiride konstrueerimine ei toimu vaid institutsionaalsetel piiridel, vaid ka riigisisestel ning isegi sama rahvuse esindajad ei nõustu piiride osas. Rahvust hinnatakse ümber päevast-päeva ning käib pidev võitlus selle nimel, kes kuulub antud rahvuse hulka ja kes mitte. Ka nende inimeste vahel, kes identifitseerivad ennast läbi sama rahvuse, on elav diskusioon selle ümber, mis määrab kuuluvuse ja eristamise.

Viiteallikad

- Anzaldúa, G. 1999: *Borderlands: The New Mestiza/La Frontera*. San Francisco: Aunt Lute Books.
- Balibar, É. 1996: *Politics and the Other Scene*. New York: Verso.
- Bauböck, R. 1998: The crossing and blurring of boundaries in international migration challenges for social and political theory. In: Bauböck, R. and J. Rundall (eds.) *Blurred Boundaries: Migration, Ethnicity, Citizenship*. Brookfield: Ashgate, pp. 17–52.
- Brah, A. 1996: *Cartographies of Diaspora*. London: Routledge.
- Brubaker, R. and F. Cooper 2000: Beyond identity. *Theory and Society* 29 (1): 1–47.
- Eesti Statistikaamet 2000: *2000 Population and Housing Census*: pub.stat.ee/px-web.2001/Dabase/Rahvaloendus/databasetree.asp (8.09.2012).
- Foucault, M. 1982: *The Archeology of Knowledge & The Discourse on Language*. New York: Pantheon Books.
- Gupta, A. and J. Fergusson 1997: *Culture, Power, Place*. London: Duke University Press.
- Hage, G. 1996: The spatial imaginary of national practices: dwelling-domesticating/being-extermimating. *Environment and Planning D: Society and Space* 14 (4): 463–485.

- Hardwick, S. and G. Mansfield 2009: Discourse, identity, and homeland as Other at the borderlands. *Annals of the Association of American Geographers* 99 (2): 383–405.
- Heckathorn, D. 2002: Respondent-driven sampling II: deriving valid estimates from chain-referral samples of hidden populations. *Social Problems* 49 (1): 11–34.
- Jacobson, D. 1997: New frontiers: territory, social spaces, and the state. *Sociological Forum* 12 (1): 121–133.
- Jenkins, R. 1996: *Social Identity*. London: Routledge.
- Kaiser, R. 2001: Geography and nationalism. In: Motyl, A. (ed.) *The Encyclopedia of Nationalism* 1. San Diego: Academic Press, pp. 359–383.
- Kaiser, R. and E. Nikiforova 2006: Borderland spaces of identification and dis/location: multiscalar narratives and enactments of Seto identity and place in the Estonian-Russian borderlands. *Ethnic and Racial Studies* 29 (5): 928–958.
- Kiin, S. 2002: Eestlus on elus asi. *Sirp* 3.05.2002.
- Kurg, A. 2007: Opposites attract? The residential areas in Aaviku and Lasnamäe. *Estonian Art* 20 (1): 23–30.
- Manzo, L. 2005: For better or worse: exploring multiple dimensions of place meaning. *Journal of Environmental Psychology* 25 (1): 67–86.
- Nerman, R. 1998: *Lasnamäe ajalugu*. Tallinn: Eesti Entsüklopeedia-kirjastus.
- Orkut: <http://www.orkut.com/Main#Community?cmm=473704> (8.09.2012).
- Randviir, A. 2005: Kadrioru elukvaliteet tungib Lasnamäele. *Eesti Päevaleht* 29.09.2005.
- Rosimannus, E. 2007: Kiri: Mis häirib eestlast Eestis II. *Delfi*: <http://www.delfi.ee/news/paevauudised/arvamus/kiri-mis-hairib-eestlast-eestis-ii.d?id=16608599> (8.09.2012).
- Saar, E. und M. Titma 1992: Migrationsströme im sowjetisierten Baltikum und ihre Nachwirkung auf die baltischen Staaten nach Wiederherstellung der Selbständigkeit. *Berichte des Bundesinstituts für Ostwissenschaftliche und internationale Studien* 9.

- Somers, M. 2004: The narrative constitution of identity: a relational and network approach. *Theory and Society* 23 (5): 605–649.
- Strauss, A. and J. Corbin 1998: *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. Thousand Oaks: Sage Publication.
- Tannenbaum, M. 2007: Back and forth: immigrants' stories of migration and return. *International Migration* 45 (5): 148–175.
- Toikka, K. 2008: Ka Ida-Virumaa on Eestimaa. *Kultuur ja Elu* 1: http://kultuur.elu.ee/ke491_Ida-Virumaa.htm (8.09.2012).
- Toomepuu, J. 2009: Eestlus hävingu lävel. *Kultuur ja Elu* 1: http://kultuur.elu.ee/ke495_toomepuu.htm (8.09.2012).
- Tsuda, T. 2001: From ethnic affinity to alienation in the global ecomene: the encounter between the Japanese and Japanese-Brazilian return migrants. *Diaspora* 10 (1): 53–91.
- Vetik, R. 1993: Ethnic conflict and accomodation in post-communist Estonia. *Journal of Peace Research* 30 (3): 271–280.
- Wilson, T. and H. Donnan 1997: *Border Identities: Nation and State at International Frontiers*. New York: Cambridge University Press.

Summary

CONSTRUCTING THE NATION: ESTONIANS IN LASNAMÄE AS NON-ESTONIA

The central question of this article is: how should we define the nation? There are various ways of bordering the nation – territorially, based on one's ancestry, based on language or citizenship. Rather than aiming to give a final answer to the aforementioned question, the article intends to deconstruct and complicate some of the earlier understandings of the nation. Diaspora literature for instance has automatically defined all the ancestral people as belonging to the nation. However, I claim that we ought to put more attention to the spaces of belonging and moreover both the public understanding and self-definition of national identity.

My case concerns the post-socialist district in Tallinn – Lasnamäe. I base my conclusions on three different sources of material: media, internet forum and interviews, using grounded theory method and content analysis to uncover the discourses. According to the public image Lasnamäe is seen as criminal and a Russian area (70% of its population is Russian-speaking). Media has presented a very negative picture of the area sometimes describing it as a shoddy place where Russians dominate. Due to such a dominant narrative Estonian-speakers born in Lasnamäe feel left out and are made to question their belonging. Although they are sure of their Estonian-ness, they struggle with combining Lasnamäe'an and Estonian identity. Whereas several of the interviewees felt strong attachment to Lasnamäe, they found it difficult to fit this to the dominant paradigm of Estonian-ness, ending up somewhat confused. Few also noted the feelings of difference and at times even discrimination. Such feelings were much less common among the older generation of Estonian-speakers in Lasnamäe who had not been grown up in the area and therefore could distance themselves from it and validate their Estonian-ness.

Although Lasnamäe is located in the middle of the state, in its capital, some ancestral people living there are still forced to question their belonging. This shows that ancestry cannot be used as a single proxy in defining nationality. Studies should turn more attention to the public discourses on nationality as well as to the spatial meanings. While some spaces may officially belong to the state, they might still be constructed as non-national making also the population living there struggle for their identity. Therefore one can say that the borders of the nation are always complex and sometimes depend on the specific context.

KÜLMALE MAALE

KÜLMALE MAALE

Kui Karl Ristikivi "Lendav maailm" lennutas meid 2010. aastal Tõstmaale, siis 31. septembrist 2. oktoobrini 2011. aastal kohtusid Eesti Geograafia Seltsi Noorteklubi (EGSN) ja Euroopa Noor-geograafide Assotsiatsiooni Tartu haru (EGEA-Tartu) noored geograafid sügissümpoosionil Eduard Vilde sünnimail Kilti mõisas Simuna kihelkonnas Lääne-Virumaal.

Kilti loss oli omaette vaatamisväärsus, mida meile tutvustas kaua-aegne Kilti põhikooli direktor, Krusensterni-nimelise MTÜ juhatuse esimees, Väike-Maarja valla aukodanik Lembit Keerus. Kilti rüütlimõisas elanud Adam Johann von Krusensternile, kes juhtis Vene esimest ümbermaailmareisi, on pühendatud ka väike muuseum-tuba mõisas. Krusensterni tegemistest ja elukäigust annab siin kogumikus ülevaate Svetlana Gornostajeva.

Sümpoosioni viimane päev lõppes meeleoluka bussiekskursiooniga Kiltist Tamsaluni, kust tallinlased ja tartlased rongiga koju sõitsid.

Kui Väljaotsa Jaani elutee Vilde romaanis "Külmale maale" viis peategelase rongiga karmi Siberisse, siis meie samanimeline sümpoosion kutsus osalejaid külmast Antarktikast kargesse Arktikasse.

Sissejuhatuse teemasse tegi tuntud Antarktika-uurija Enn Kaup, Tallinna Tehnikaülikooli Geoloogia instituudi vanemteadur. Elust külmadel aladel pajatas polarseikleja Timo Palo, Tartu Ülikooli Geograafia osakonna doktorant. Tema mõtiskluse külma maa külgetõmbejõust leiab allpool. Mõlemad valutasid südant üha väiksemaks jääva jääala osas meie planeedil.

Lisaks külalisesinejatele tutvustasid oma põnevaid uurimistöid bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõppe üliõpilased ning noorteadlased, mida järgnevalt lugeda saategi, kuid enne heitke pilk, millega EGSN ja EGEA-Tartu veel on aasta jooksul hakkama saanud. Tudengiettekannete artiklid on laia amplituudiga hõlmates

endas nii maismaad, järvi, merd kui ka inimtegevuse-keskseid uuringuid. Tekstide selguse kontrollimise eest tänavad toimetajad retsensente Kait Antsot, Taavi Paed, Raimo Pajulat, Anu Printsmani, Kairi Seppa, Jaanus Terasmaad, Tauri Tuvikest, Hannes Tõnissoni ja Kadri Vilumaad.

Jaan-Mati Punningu stipendiumi 2011. aastal pälvinud Agáta Marzecová näitab kuidas järvesetete geokeemiline analüüs toetab Lohja ja Verevi järvede inimese poolt mõjutatud ökosüsteemide paleoökoloogilist rekonstruktsiooni kajastades olulisi muutusi järvede valglatel.

Martin Küttim uurib oma töös lämmastiku ja fosfori sisaldust nõrglubja-allikasoodes ning nende mõju täht-kuldsambla kasvule Paraspõllu soo näitel. Selgub, et lubjakoguse kasvades suureneb samblale kättesaadava lämmastiku hulk ning vastavalt on ka tootlus suurem. Samas fosforiga lubjal analoogne seos puudub.

Helen Hiiemaa keskendub kavandatava Selisoo kaitseala reljeefi-analüüsile ja pinnavee hüdroloogiale kui olulistele eeldustele soostumiseks ning liigniiskete tingimuste säilitamiseks, mida võib ohustada laienev kaevandus.

Raili Kukk kirjutab Eestis ühest palju probleeme tekitanud maa-varast – fosforiidist, kuidas on seda Maardu kandis kaevandatud ja töödeldud ning mis mõjud on keskkonnale ilmnunud enam kui 20 aastat pärast kaevandamise lõpetamist. Probleeme küll esineb, kuid fosforiit ei ole enam aktiivse varuna arvel, samas tonnihinna tõustes maailmaturul võiks selle kaevandamist taas vaagida, kuid mis tingimustel seda teha, vajab põhjalikke uuringuid.

Triin Aarna tunneb huvi Kakumäe rannajoone muutuste vastu Tiskrest Mustjõeni. Oma osa rannajoone arengus kannab lisaks rannikutüübile ka inimasustuse tihenemine ja sadamate ning kaitserajatiste ehitus. Toimunud on nn stabiilselt arenenud randade tasakaalu rikkumine.

Raigo Ernits vaatleb, kuidas majanduslikud tõmbe- ja tõukejõud on kujundanud Eesti spetsialiseerunud majandustegevusega väikeasulate tekkepõhjusti ning arenguid taasiseseisvusperioodil. Kui depressiivsed siis Eesti väikelinnad ikkagi on?

Laura Altin kasutab nelja erinevat meetodit tuvastamaks rahvusvahelise lennuühenduse avamise mõju sihtkoha turismile Tartu lennujaama näitel. Selgub, et turism ei ole peamine, mis lennureisijaid Tartu toob, pigem on selleks ärikohtumine või konverentsikülustus.

Sander Lõuk käsitleb midagi ürg-eestilikku: rehielamut. Seda on mitmed etnograafid varasemalt uurinud, kui rehemaja paigutus ilmakaarte suhtes on jäänud suuresti lihtsalt kogemusel põhinevaks spekulatsiooniks.

Kristiina Tiideberg valgustab, kuidas Setumaa tsässonate tähendus on aja jooksul muutunud religioossest kogukondlikust, kuid ka privaatsest kohast turismiobjektiks ning setu sümboliks identiteediloomes, kuid hoiatab samas üheplaaniliste mõtestamiste eest.

Kahjuks ei jõudnud kogumikku Velle Tolli ettekanne Põhja-Atlandi ostsillatsioon ja selle seos Eesti kliima muutlikkusega.

Sisuka sügissümposiooni korraldamise eest aitäh Marko Vainule ja Kairi Ehrlichile EGSNist ning Veronika Moosesele EGEA-Tartust ja nende abilistele!

Meeldivat lugemist!

Toimetajad
Anu Printsmann ja Kadri Vilumaa
Tallinn, EGS

EESTI GEOGRAAFIA SELTSI NOORTEKLUBI TEGEMISTEST 2011. AASTAL

Marko Vainu

Eesti Geograafia Seltsi Noorteklubi (EGSN) esimees 2011. aastal
koduleht: www.egs.ee/egsn, e-post: geograafiaselts@gmail.com

Aasta 2011 oli Eesti Geograafia Seltsi Noorteklubile (EGSN) tava-
päraselt tegus. Juba jaanuari esimestel päevadel ulatasime oma
abikäe emaseltsi (Eesti Geograafia Seltsi – EGSI) raamatukogu
korrastamise talgutel. Meie aasta esimene väljasõit toimus jaanuari-
kuu viimasel nädalavahetusel, kui traditsioonilise maakonnaeks-
kursiooni raames käisime avastamas Lääne-Tartumaad. Alates EGSNi
tegevuse taastamisest 2004. aastal on maakonnaekskursioonide
käigus külastatud juba kaheksat Eesti maakonda, mis tähendab, et
teenekamatel liikmetel on vähemalt pool Eestit ka talvistest oludes
nähtud. Ekskursiooni sihtkoht valitakse selle järgi, millist maa-
konda vastaval aastal EGSNi juhi rolli täitja oma kodumaakonaks
peab. Et Tartumaad terves ulatuses kahe päeva jooksul hoomata
pole võimalik, keskenduti ainult selle Võrtsjärve-poolsele osale. Sel
aastal tutvusime ülipaksu lumikatet tortsides nii nn Hollywoodi
mäe, Kalmistu paljandi, Kambja kiriku, Luke mõisa, Elva Väikese
Väeraja kui ka mitmete teiste piirkonna vaatamisväärsustega.
Kohati tuisuseks kiskunud ilma eest varjusime teadjameeste- ja
naiste juttu kuulama Palupõhja Loodusmajja, Tõravere Observa-
tooriumisse, Elva Matkakeskusesse ja Järvemuuseumi.

Olles ühe oma kodumaa nurgakesega jälle tuttavam, kuulasime
veebruari alguses Mart Reimanni pajatusi tema uskumatutest seik-
lustest Lõuna-Aafrikas. Märtsis käisime külas Tallinnas Astangu
koobastes talvituvatel nahkhiirtel ja maavälise olekuga jäästalag-
miitidel. Vältimaks magavate lendajate häirimist, toimus kõik nahk-
hiireuurija Triinu Tõrva valvsa pilgu all.



Foto 1. EGSNi liikmed Lääne-Tartumaa ekskursioonil Elva jaamahoone ees (foto: Marko Vainu 30.01.2011).

Aprillis, kui kevadine päike lumevaiba juba minema oli pühkinud, seadsid julgemad oma jalgrattad Viimsi Rannarahva muuseumi poole. Vähemjulgemad kasutasid kohalejõudmiseks traditsioonilisemaid transpordivahendeid. Pärast muuseumi eksponaatidega tutvumist ja giidi jutu kuulamist kunagistest õitsvatest aegadest, mil Viimsi mehed hülgejahil käisid, siirdusime Viimsi saarlavale. Tegemist on Toompea-laadse aluspõhjalise jäänukkõrgendikuga keset Viimsi poolsaart. Ülevalt tuletorni juurest nüüdisaegset tihehoonestust vaadates oli kunagist rannakülaidüllil raske ette kujutada.

Mai lõpus oli käes aeg järjekordseks pikemaks matkaks ning nagu varasuviti ikka, viis see noorgeograafid saarele. Kuna meresaari oli eelnevatel aastatel juba omajagu nähtud, siis sel korral otsustasime millegi eksootilisema kasuks: siirdusime Eesti suurimale siseveekogus paiknevale saarele – Piirissaarele. Kuigi nii saarele sõites kui saarelt naastes oli ilm pilves ja pihustas peenikest vihma, haju-

tas taevataat meie kohaloleku ajaks saare kohalt pilved. Õhtuti hüüpidega võidu lõkke ümber lauldes ja päeviti saare kolme külaga tutvudes, veetsime seal kaks ja pool päeva. Lisaks omal käel ringi jalutamisele, heitsime saarele pilgu ka piirivalvetornist (vastava kokkuleppe alusel loomulikult), tegime kiire paadisõidu endise vallavanemaga saart poolitavas kanalis ja seda ümbritsevas roostikus ning parema talgutöö puudumisel latusime riita ühe saareelaniku talvepuud.



Foto 2. EGSNi liikmed rattamatkal Sakala kõrgustikul (foto: Marko Vainu 4.08.2011).

Augustikuine viiepäevane rattamatk algas sealt, kus eelmisel aastal pooleli oldi jäänud. Nimelt sai kolm aastat varem võetud sihiks teha ratastega Eestile ring peale. Kui 2008. aastal sõideti Jõhvist Tartusse, 2009. aastal Tartust Veriorasse ja 2010. aastal Veriorast Valka, siis sellel aastal pidime esialgse plaani järgi sõitma Valgast Viljandisse. Kuna Eesti Raudtee võttis nõuks Viljandi–Türi raudtee

eurostandarditele vastavaks vuntsida, pidime oma marsruuti muutma ja sõitsime hoopis Valgast Türile. Närvikõdi pakkumiseks ja teekonna vürtistamiseks põikasime matka alguses paariks tunniks ka sõbralikku naabervabariiki Lätti. Läbi Holdre laante, üle Sakala kõrgustiku tasasesse Kesk-Eestisse välja jõudnuna jäi seljataha üle 320 km asfalt- ja kruusateid ning loendamatus koguses suuremaid ja väiksemaid vaatamisväärsusi.

Sügis tõi tagasi teisema meeleolu ning septembri ja oktoobri vahetusel said Tallinna ja Tartu noorgeograafid kokku sügissümpoosionil Kiltis. Sümpoosion pakub noortele ainulaadse võimaluse tutvustada oma uurimistemasid ning avaldada need EGSi publikatsioonide sarjas ilmuvas artiklikogumikus. Seekordne sümpoosion laenas oma pealkirja Eduard Vilde jutustuselt “Külmale maale”. Pealkiri haakus temaatiliselt nii toimumiskoha Kiltsi mõisa endise omaniku polaaruurija Adam Johann von Krusensterni tegevuse ning ka polaarekspeditsioonidest rääkivate külalisesinejatega.

Novembris saadi kokku selleks, et üheskoos vaadata matka-teemalist filmi “127 tundi” ning arutleda selle üle, kuidas vältida maailma avastamisel tekkida võivaid ebasoovitavaid olukordi.

Aasta viimasel üritusel tutvusid noorteklubi linnageograafiahuvilised ühel detsembrilaupäeval Tallinna Kultuurikilomeetri ja selle ääres paiknevate ajalooliste ja pseudoajalooliste objektidega.

EGSnil on plaanis sama aktiivselt jätkata ka edaspidi. Meie tegemistega on liituma oodatud kõik huvilised, kes end hingelt nooreks ja geograafiahuviliseks peavad.

Summary

YOUTH CLUB OF ESTONIAN GEOGRAPHICAL SOCIETY IN THE YEAR 2011

The Youth Club of Estonian Geographical Society was re-established in 2004. Therefore 2011 was the eighth active year for the Youth Club. The main events were the traditional county excursion to western Tartumaa in January, hike at Piirissaare Island in May, bicycle tour from Valga to Türi in August and the autumnal symposium for young geographers in October. Also many other smaller and more spontaneous events took place during the year, e.g. trips to various geographically significant places in and close to Tallinn, movie and travel tale nights.

Our main objective is to spread geographical knowledge and, at the same time, to gain geographical wisdom. Autumnal symposiums, which are the most important events for the Youth Club, help to present the main study themes of young Estonian geographers and to improve cooperation between students studying geography at different Estonian universities.

As all the main events were held as planned and main objectives were fulfilled, year 2011 can be considered successful for the Youth Club of Estonian Geographical Society.

EGEA-TARTU TOIMETUSTEST 2010./2011. AASTAL

Veronika Mooses, Janika Raun ja Gerda Moor

**Euroopa Noorgeograafide Assotsiatsiooni Tartu haru (EGEA-Tartu)
juhatuse liikmed 2010./2011. aastal
koduleht: www.egea.ee, e-post: info@egea.ee**

Aasta 2010/2011 oli Euroopa Noorgeograafide Assotsiatsiooni Tartu haru (EGEA-Tartu) jaoks erakordne, sest esmakordselt asusid juhatuse etteotsa viis aktiivset õrnema sugupoole esindajat, kes hakkasid uueks hooajaks põnevaid plaane hauduma. Aasta läks korda eelkõige seetõttu, et õnnestuti olla aktiivne nii rahvusvahelisel kui ka Eesti tasandil. Eesti-siseselt korraldati palju rohkem üritusi kui eelnevatel aastatel. Seega heidame esialgu pilgu just nendele ettevõtmistele.

Akadeemilisele aastale tegime väärrika alguse linnageograafilise bussiekskursiooniga Tallinnasse, mida juhendas demograafia professor Tiit Tammaru. Reis keskendus eelkõige Ida-Tallinna, Maar-du, Loo ning veel mõne väiksema asula "avastamisele". Saime kinnitust, et Tallinn tõepoolest valgub üle oma piiride ning heitsime pilgu paari uusasumisse. Kuna huvi selliste ettevõtmiste vastu oli tartlaste seas väga suur, otsustas juhatus harivaid õppereise ka tulevikus korraldada. Järgmine seesugune ettevõtmine toimus 2011. aasta kevadel, mil paarkümmend geograafi asusid koos loodusegeograafia lektori Arvo Järvetiga aprillikuise Võrtsjärve ja Sakala kõrgustiku looduse ning kultuuriga tutvuma. Ühe pika, kuid tegusa päeva jooksul kiigati Rannu-Jõesuusse, Paistusse, Tarvastusse, avastati Põrguoru paljand ja tehti tutvust märkimisväärsete arhitektuurimälestistega. Samuti külastati viivuks ka meie lõunanaabrit Lätit.

Novembrikuus 2010 toimus üle pika aja traditsiooniline üritus Reisiklubi, kus kaks seiklushimulist geograafi andsid ülevaate oma

kogemustest ning tegemistest Gruusias ning Teravmägedel (Svalbardis). Samas kuus toimus veel ka ekskursioon Regiosse, kus tulevased kartograafid, geoinformaatikud ning muud huvilised said teada, kuidas valmivad atlased, kaardid ning milliste uute infotehnoloogia-lahendustega kavatseb firma turgu võita.

Eesti tasandi üks tähtsamaid üritusi Kevadkool leidis 2011. aastal teistkordselt aset Lõuna-Eesti külakeses Koorastes. Ühe nädalavahetuse jooksul said Tartu geograafid kevadise eksamisessiooni ning lõputööde kirjutamise vahel mõnusalt aega veeta, kuulates põnevaid ettekandeid, mängides mälu- ja sportmänge, saunas käia ning muid seltskondlikke tegevusi teha. Hommikuid aitas virgutada lõbus aeroobika. Loodetavasti jätkub selle ürituse kena iga-kevadine traditsioon.



Foto 1. Kevadkool Kooraste külas (foto: Liisi Nõgu mai 2011).

Nagu alguses sai mainitud, toimetas EGEA-Tartu aktiivselt ka rahvusvahelisel tasandil. Üldiselt toimub peaaegu igal aastal mõni tudengivahetus teiste Euroopa *entity*'tega. Sarnaselt eelmiste aastatega, otsustati ka sel aastal sakslaste kasuks ning neli geograafi Trierist väisasid Eestit 2010. aasta suvel. Sakslastega reisiti Lõuna-Eesti kaunis looduses, jõudes Pärnusse välja. Märtsis 2011 toimus vastuvahetus, mil kuus eestlast lendasid Saksamaale. Seal külastati kõige väiksemat liidumaad Saarlandi, veedeti päev Luksemburgis, käidi vulkaanimuuseumis ja matkamas ning tutvuti ka Saksamaa ühe vanima linna Trieriga.



Foto 2. *Baltic Weekend* Kablis (foto: Liisi Nõgu juuli 2011).

Olles rahvusvaheliste ürituste lainel, jätkati suvel lätlaste poolt loodud traditsiooni, *Baltic Weekend*, mille eesmärk on Balti riikide geograafiatudengite omavahelise suhtluse ja koostöö suurendamine. Üritus toimus juulikuises Kablis Pärnumaal, paari sammu

kaugusel merest. Lisaks eestlastele, oli osalejaid Lätist, Leedust ning Soomest, Hollandist ja Rumeeniast. Kolme päikesepaistelise päeva jooksul mängiti suurel hulgal lõbusaid seltskonnamänge, tutvustati eesti kultuuri ja kombeid ning veedeti mõnusa aega välismaiste sõpradega. Nädalavahetusele pandi punkt ürituse lipu üleandmisega EGEA-Vilniusele.

Üle-euroopalistest üritustest oli suurima eestlaste arvuga esindatud aastakongress Rumeenias, kus käis viis geograafi. Kongress toimus mäeorus, kus lisaks looduskaunile ümbrusele tutvustati kohaliku maarahva kultuuri ja eluviisi. Kevadistest regioonikongressidest oli populaarseim Põhja- ja Balti regiooni energiateemaline kongress, milles osales kolm eestlast. Samuti olime esindatud ühe inimesega veel Lääneregiooni ja Vahemeremaade kongressil.

Uuel akadeemilisel aastal püüab EGEA-Tartu koos uue juhatusega olla sama aktiivne kui eelmisel aastal. Plaanis on korraldada Reisiklubi, kus jutuks tuleb kahe seiklushimulise geograafi ümberilmareis, samuti jätkatakse traditsiooniliste üritustega nagu Kevadkool. Euroopa tasandil toimub veebruarikuus 2012 tudengivahetus Belgia Leuveni *entity*'ga. Samuti köidavad eestlastest geograafe jätkuvalt üle-euroopalised kongressid, kust ka 2012. aastal osa võetakse. Lõpetuseks peab mainima, et EGEA-Tartu loodab väga klubi liikmeskonna suurenemist noorte aktiivsete geograafiasõprade näol.

Summary

ACTIVITIES OF EUROPEAN GEOGRAPHY ASSOCIATION FOR STUDENTS AND YOUNG GEOGRAPHERS TARTU ENTITY (EGEA-TARTU) IN 2010/2011

To begin with, the year 2010/2011 can be described as quite a successful time for European Geography Association for students and young geographers Tartu entity (EGEA-Tartu), lead by five

females. Entity managed to organise many events in Estonia and also to participate in those that had been organised by other European entities.

The academic year was opened with urban geography field trip to Tallinn that was guided by professor Tiit Tammaru. In spring the physical geography field trip was organised to countervail the autumn's excursion and to discover Sakala upland also from cultural viewpoint, led by lecturer Arvo Järvet. In November 2010 two geographers gave an overview about their explorations in Georgia and Svalbard. Also, excursion to cartographic company Regio was organised. In May 2011 the tradition of Spring School was continued.

On the international level exchange and re-exchange with Trier entity took place. One of the most important events of this year was definitely Baltic Weekend that was organised to increase the communication and cooperation between Baltic geographers. The participants were from Baltic countries and also from Finland, Romania and the Netherlands. Estonians were represented also in all EGEA congresses, the most participants went to Annual Congress in Romania.

There is left one last question: what are the plans for the future? New academic year gives the opportunity to listen adventures of two geographers, who have returned from globetrotting. New board also tries to keep up the traditions for example the Spring School. In February 2012 takes place an exchange, where five Estonians will visit Belgian entity in Leuven. Estonians will take part in international congresses as well. To finish with, the board of EGEA-Tartu hopes for the increase in new active members.

ARKTILISE MAAILMA LUMMUSES

Timo Palo

**Tartu Ülikool, Loodus- ja Tehnoloogiateaduskond, Ökoloogia-
ja Maateaduste Instituut, Geograafia osakond, Loodusgeograafia
ja maastikuökoloogia õppetool; doktorant
blogi: <http://palotimo.blogspot.no>, www.arcticreturntour.com,
e-post: timo.palo@ut.ee**

Usun, et igas inimeses on peidus rännukihk, iha kaugete paikade ja tundmatute horisontide järele. See on kõigis meis olemas sünnihetkel, kantuna edasi ränd- ja loodusrahvastest esivanematelt, kelle terve elu oligi üks suur seiklus ja kogemuste hankimine. Janunenimine uute teadmiste järele ja lakkamatu uudishimu erutab iga inimest. Kuid lapsed kasvavad suureks ja ühiskond paratamatult surub nad oma raamidesse, mistõttu jahutatakse ka meie lapsemeelne kire ja uudishimu. Me mugandume ja valime endi arvates ohutuma ning parema elu. Erineme vahest küll vaid selle poolest, kes kui palju seda lapsemeelsust ja rännuiha endas alles suudab hoida ja murda igapäevaelu rutiini ning minna piire avardama. Mil moel, see on juba igaühe enda valik. Kindlasti on siin määravaks ka inimese kasvamise ja kujunemise keskkond ning teda ümbritsevad inimesed. Kel see tunne aga püsima jääb, teab ükskord ka täiskasvanuna, et tuleb minna, kui see miski kutsub – miski, mis rinnus kammitseb ja värinana sind raputab – tunne, mida Fridtjof Nansen on nimetanud seiklusvaimuks.

Jää ja lumi, ehk külma talvise maastiku elemendid on mind köitnud lapsepõlvest saati. Kust kõik alguse sai, on raske öelda. Niivõrd kui suudan mälu aega tagasi kerida, on see justkui sedasi olnudki algaastatest saati. Ehk on osa sellest edasi kantud geenidega ja osa kindlasti antud ka kasvamise-kujunemise käigus. Olen metsade ja niitude keskel maapoisina üles kasvanud. Looduses uitamine oli minu igapäevaseks lahutamatuks osaks. Iseäranis meeldis mulle

talv. Oma osa on kindlasti polaarmaastike hinge kinnistamisel mänginud ka suusatamine, millega varakult alustasin ja mis mulle väga armsaks sai.

Kui tulid maadeuurijate reisikirjad ja jack-londonlikud kõnnumaa kirjeldused, siis polnud enam ka kahtlust, kuhu minna ja mida kogeda sooviksin.

Arktiline maailm on üsna kättesaamatu ääremaa meie planeedil. On seda alati olnud. Nii oli see tundmatu ala kütkestav juba esimestele pioneeridele, mistõttu nõudis tema karm pale ka rohkelt ohvreid. Kuid ilmselt on ka hirmus ja teadmatuses niivõrd palju paeluvat, et see inimest mitte tagasi ei hoia vaid veelgi enam eesmärgi poole püüdema innustab. Kauge ja kättesaamatu võlub. Selles on midagi maagilist ja inimmõistusele tabamatut.

Tänapäeval on neil siiski veel suhteliselt puutumatuil ja ürgsetel aladel liikumiseks olemas mitmeid võimalusi. Kindlasti leiab igaüks enda jaoks oma. Minulgi on õnnestunud kontakti luua selle maailmaga mitmel viisil – olgu selleks siis teadustöö jäälõhkujail või triivjaamas, töötamine kruiisilaevadega, või enese tehtud suusaretked ehedamate ja isiklikemate elamuste otsinguil.

Miks jääne valge maailm võlub? Võib ta ju tunduda paljudele nii üksluine. Kuid lihtsuses ja minimalismis peitub minu arvates ilu. See toidab hinge ja rikastab teatud väärtustega. Küllus vaid toidab mugavust ja rahulolu, milles pole ei edasiminekut, väärtusi, romantikat ega põnevust. Selles karges ja mõneti ka karmis puutumatus ilus on peidus midagi, mis köidab ja inimest mitte ainult väljastpoolt tuleva uue ja huvitavaga ei rikasta, vaid võimaldab minna ka sügavamale iseendasse, avastades sealgi uusi horisonte ja pannes vahest mõtlema asjadele, mida igapäevase elu rutiini keskel me tegema ei kipu. Ekstreemsemates oludes on võimalik avastada endas sellist, mis muidu tavapärase argielu keskel jääkski ehk avastamata.

Polaarmaailm on ühtaegu pidevas muutumises, ent ometi teisalt võimaldab see ürgne ilu piiluda ka aegade tagusesse maailma ning kogeda midagi suurt, igavikulist ja jäävat. Jää ja lumi ei ole midagi muud kui tardunud vesi. Vesi on ürgne alge – vesi voolab, voolamine aga tähendab elu ja aja kulgu – jää ja lumi selle tardumist, peatumist, mis laseb inimesele antud üürikese eluaja jooksul siiski võimaluse kogeda väga kauget ja muidu kättesaamatut. Nii ongi liustikud ja jääväljad justkui ajalooramatute tardunud leheküljed, mis oma veidi toores ja tahumatus ilus lasevad vaatlejalgi osa saada pikast ajaretkest ja rännata tagasi sinna, kus meidki veel polnud. Kujutlege vaid üht väikest lumehelvest. Imepisike ja tundub nii kaduv, kuid ometi kui neid ladestub mitmeid ja mitmeid miljoneid aegade jooksul, suudavad nad moodustada tohutuid aukartustäratavaid jäämasse, mis veel lagunedeski hiiglaslikke jäämägesid teele saadavad. Neiski on veel jõudu uputamaks suuri laevu. Ükskord saab see aga kõik jälle veeks ookeanis, kust aurustudes uus rännak alguse saab. Nii moodustavadki jää ja lumi selle igavikulise rännaku tardunud osa, kus hetkeks aeg justkui peatuks. Selles on peidus hoomamatut jõudu ja kui pisikese inimolevusena seisad kord sellise määratu jääseina ees, siis vähemasti saad võimaluse püüda tunnetada seda aja peatumist ja mõõdet, mille jooksul kõik see on moodustunud. Loodus ja tema ilu on võrratu.

Kõige vahetuma kogemuse saab kahtlemata ise ringi rännates ja isiklikumal tasandil loodusega suheldes. Vahest on seda hea teha üksigi, et otsitav dialoog oleks veelgi ehedam ja sügavam. Nii jääb inimesesse jälg, mida enam ei kustuta. Sageli tähendavad sedalaadi rännakud aga ka suuremat kannatamist. Ole ükskõik kui tugev tahes, pead ometigi enesele mõista andma, et raskeks läheb sellistel puhkudel nagunii ja kannatada tuleb. Kui aga siht on kindel ja eesmärk enesele võetud, siis saab kannatamisestki määrava tähtsusega osa eneseotsingu ja loodusega suhtlemise taotluses. Eneseületuses peitub väga energiarikas emotsioon, mis vallandub senin-

ägemata jõuna ja võimaldab meil kombata seda, mida me muidu ei suudaks kunagi kogeda.

Kel aga tahtmist pole end proovile panna, siis polaarmaailm pakub suurepäraseid elamusi ka mugavamate ja vähem ohtlikemate elamuste näol. Küllap leiab igaüks endale oma, kui soov koduplaneedi jäist ääreala imetleda ja kogeda. Eks ole omamoodi kütkestav see vastuoluline teadmine, et kõik nähtu on üheltpoolt pidevas muutumises ja kordumatu, ning teisalt olnud aastatuhandeid tardunud olekus, justkui oodates sind. Ürgne kutse kajab kõrvus ja kõditab rinnus. Maad on küll kõik juba ammu avastatud ja kaardile kantud, kuid iga inimese enese avastamisrõõmu ja oma hinge kaardistamist ei saa talt keegi võtta. Seda ust saab vaid igaüks ise avada.

ADAM JOHANN VON KRUSENSTERN JA KILTSI MÕIS

Svetlana Gornostajeva

Geoökoloogia magister

e-post: svetlana.gornostajeva@mail.ee

Sissejuhatus

Seoses Kiltsi mõisas aset leidnud noorgeograafide sügissümposioniga ei saa mainimata jätta Adam Johann von Krusensterni, kellele see mõis 1816–1846 kuulus. Artikkel kajastab Krusensterni elu ja tegevust geograafina, põhjalikumalt käsitlemist leiavad tema ekspeditsioonid. Kuna Krusensterni majanduslik tegevus on kahjuks ajaloolaste poolt vähem uuritud, siis üheks eesmärgiks on anda ülevaade tema tegevusest Kiltsi mõisas, mille omanikuks ta 30 aasta jooksul oli. Iga teadusharu ajaloo uurimisel puutume kokku silmapaistvate isikutega, kelle elu ja tegevus on alati millegi alusepanijaks ja teerajajaks. Viimasel ajal on taas tekkinud huvi tuntud meresõtja vastu. Seda kinnitab fakt, et 2008. aastal tehti Eestis film Krusensternist ning 2011. aasta suvel naases merepäevadeks Tallinna legendaarne purjelaev Krusenstern. Viimastel aastatel on kasvanud ka Kiltsi mõisa külastavate turistide arv, kes soovivad tutvuda kuulsa admiralilukäiguga. Võib öelda, et isegi 165 aastat pärast Krusensterni surma ei kustu huvi tema isiku vastu.

Lapsepõlv ja noorus

Adam Johann von Krusenstern (joonis 1) sündis 19. novembril 1770. aastal Tallinna lähedal Hagudi mõisas Johann Friedrichi ja Christina Fredericke (Toll) peres seitsmenda ning noorima lapsena. Kaheteistkümnenda eluaastani õppis Krusenstern kodumõisas (Oja 2006). Hiljem, 1782–1785 õppis ta Tallinna Toomkoolis. Alates 1785. aastast jätkus Krusensterni haridustee Mereväe Kadettkorpuses Kroonlinnas (Lõbu 2007).



Joonis 1. Adam Johann von Krusenstern (1770–1846), vene meresõitja, esimese Vene ümbermaailmareisi juhataja “Nadežda” ja “Neva” laevadel (1803–1806), Peterburi Teaduste Akadeemia auliige (1806), admiral (1842), Vene Geograafiaseltsi asutajaliige (1845) (Советский Энциклопедический словарь 1983) (allikas: EEVA – Eesti vanema kirjanduse digitaalne tekstikogu).

Vene-Rootsi vahelise sõja (1788–1790) tõttu lõppesid Krusensterni õpingud enneaegselt kadetikorpusel mitšmani auastmega. Ta saadeti teenistusse 36 kahuriga balti fregatile “Mstislav”, mis pidi kindlustuma Peterburi kaitse. 1790. aasta lahingutegevuse lõppedes oli Krusenstern saanud mereväe leitnandi auastme (Oja 2006).

Aastatel 1791 ja 1792 teenis Krusenstern Kroonlinnas. Lisaks teenistusele Kroonlinnas viibis ta üpris palju aega Tallinnas, kus ta

pühendus inglise ja prantsuse keele õppimisele, leides, et hea keeleoskus on teeks maailma. Samal ajal tegeles ta intensiivselt ka astronoomia ja geograafiaga (Oja 2006).

Märtsis 1793 uuendati kokkulepet Venemaa ja Inglismaa vahel Vene mereväehvitseride täiendamiseks Inglismaal. Vabatahtlikuna Inglismaa merelaevastiku teenistusse siirdus ka leitnant Krusenstern. Ta teenis laevadel “Bombay Castle”, “Cleopatra”, “Funny of London”, “Reasonable” ja “Thetis”. Aastal 1799 lõpetas ta teenistuse Inglise mereväes ja läks tagasi Venemaale (Oja 2006).

Abielust Juliana (Julie) Charlotte von Taubega sündis kuus last (neli poissi ja kaks tüdrukut) (Oja 2007).

Esimene Vene ümbermaailmareis

Aastal 1799 koostas Krusenstern ümbermaailmareisi projekti “Memoir”. Projektides kajastuvad ideed olid oma ajast ees mitte ainult kümneid aastaid, vaid peaaegu terve sajandi. Kuid mõnede tsaari ametnike ükskõiksuse ja ettenägematuse tõttu lükati projekt tagasi (Oja 2006).

Aastatel 1799–1800 elas Krusenstern Tallinnas, õpetades Tallinna Toomkoolis geograafiat (Oja 2006). Aastal 1800 läks Krusenstern tagasi Peterburi ja alustas teenistust laeval “Neptun” (Пасецкий 1974).

1. jaanuaril 1802. aastal esitas Krusenstern oma eelmise, kuid ümber töötatud ja laiendatud ümbermaailmareisi projektivariandi, mille keiser Aleksander I 7. augustil 1802 kinnitas. Esimese Vene ümbermaailmareisi juhiks oli määratud Krusenstern. Ekspeditsioonile anti kaks laeva “Nadežda” ja “Neva” (Oja 2006). Krusenstern heiskas oma lipu “Nadeždal”, “Neva” kapteniks oli Juri Lisjanski. Krusensterni juhtimise all võtsid sellest reisist osa ka Fabian Gottlieb von Bellingshausen ja Otto von Kotzebue (Passetski 1970).

Ümbermaailmareis kestis aastatel 1803–1806. Ekspeditsiooni ülesandeks oli Vene-Ameerika kompanii kaubanduse arendamine (California kui võimalik koloonia), Vaikse ookeani ranniku uurimine ja Vene diplomaatide esinduse Hiinasse ja Jaapanisse toimetamine (Passetski 1970).

Ekspeditsioonil koguti rikkalikku materjali polüneeslaste, Sahhalini ainude ja nivhide, Kodiaki saare eskimote, Alaska indiaanlaste ja teiste rahvaste kultuuri, kommete ja eluviiside kohta. Peale etnograafiliste kirjelduste koostati pärismaalaste keelte sõnastikke ning koguti hulgaliselt relvi, tööriistu, tarbeesemeid ja ehteid. Tähtsad olid ka mereuuringud: uuriti vee temperatuuri ja tihedust ning hoovusi, millega pandi alus uuele teadusharule – okeanograafiale. Reisil tehtud kaardistused võimaldasid kaartidel koordinaate parandada, enim täpsustati Kuriilide ja Sahhalini rannikujoont. Krusenstern avastas ja nimetas Vaikses ookeanis 18 väina, neeme, lahte ja vulkaani (Passetski 1970). Reisil tehtud kaardistuste ning muude vaatlusandmete põhjal avaldas Krusenstern vene, saksa, inglise, prantsuse, hollandi, taani, rootsi ja mitmetes teistes keeltes reisikirjelduse, mis ilmus kolmes köites perioodil 1809–1812 (Oja 2006). Teaduslike teenete eest valiti Krusenstern 1813. aastal Keiserliku Tartu Ülikooli audoktoriks (Tammiksaar 2007).

Krusensterni tegevus aastatel 1806–1816

Pärast reisi asus Krusenstern lubatud reisijärgsele puhkusele perekonna juurde Kodila mõisa, mille ta ostis 1807. aastal. Kodilas elas meresõitja puhkuse lõpuni ehk 1809. aasta märtsini (Oja 2006). Krusenstern proovis kätt põllumajanduses, kuid edutult. Ta oli pankroti äärel, kõik säästud olid kulunud. Viimases hädas kirjutas ta keiser Aleksandrile, kes ostis mõisa kunagise ostmishinnaga tagasi ja päästis sellega ümbermaailmasõitja pankrotist (Tammiksaar 2007).

Aastal 1809 suundus Krusenstern Kroonlinna, kus alustas teenistust komandörina laeval "Blagodat" (Oja 2006). Aastast 1811 töötas ta inspektorina Mereväe Kadetikorpusel, mille pädevusse kuulus õpetöö parandamisega seotu (Tammiksaar 2007). 1812. aasta sõjas ohverdas Krusenstern $\frac{1}{3}$ oma tulust (1000 rubla) rahva maa-kaitsevägele (Пасецкий 1974).

Aastal 1815 sõitis Krusenstern Inglismaale, et rakendada sealseid uuemaid meresõidukogemusi Vene mereväes. Oma Inglismaal veedetud ajal tegeles Krusenstern aktiivselt ka Otto von Kotzebue ekspeditsiooni (1815–1818) ettevalmistamisega (Tammiksaar 2007). Ta varustas ekspeditsiooni vajalike instrumentidega (Oja 2006). Lisaks varustas ta ekspeditsiooni ka võimekate Tartu Ülikooli kasvandikest teadlastega ning avaldas ekspeditsioonist Suurbritannias, Saksamaal ja Prantsusmaal teaduslikke artikleid (Tammiksaar 2007). Peale tagasitulekut Inglismaalt detsembris 1815 lahkus Krusenstern mereväest ja pöördus seoses tervise halvenemisega Eestisse, kuna Keiser Aleksander I pakkus talle puhkust (Oja 2006).

Eestis elas ta perekonnaga Lohu mõisas, mis kuulus lühikest aega tema onule, isa nooremale vennale Otto Wilhelm von Krusensternile (Oja 2006). Siin tegeles ta Inglismaal kogutud mahukate märkmetega (Пасецкий 1974). Puhkuse ajal hakkas ta mõtlema oma perele kindla kodu soetamisest (Oja 2006). Vaatamata sõprade vastuseisule otsustas ta uuesti mõisamajandusega kätt proovida (Tammiksaar 2007). Jätkuva inflatsiooni tõttu oli raha paigutamine kinnisvarasse mõistlik, sest hinnad tõusid pidevalt. Krusenstern tahtis osta väikest mõisa, 1816. aastal naeratas talle õnn (Oja 2006). Aastal 1816 sõlmitud pandilepinguga omandas ta Vorsti ja Kilti mõisad koos viimase juurde kuuluva vana lossiga ning ostis selle lõplikult endale 1826. aastal (EAA.2840.1.338). Hind oli 68 000 hõberubla, mis tuli maksta kümne aasta jooksul. Summa tasumiseks tuli Krusensternil võtta laenu (EAA.2486.1.1531).

Krusensterni Kiltsi mõisas

Kaunis Kiltsi rüütlimõis asub Väike-Maarja valla territooriumil Lääne-Virumaal (Sakk 2002) (joonis 2). Mõisa peahoone on esiväljaku poole pööratud otsaga. Hoone nurkades paiknevad kolmekorruselised tornid, fassaadinurkades on kaks kuppelkatus-tega ümartorni (üks neist pärineb keskajast) ning tagumistes nurkades kaks nelinurkse põhiplaaniga torni. Peafassaadil paikneb eenduv kolmnurkfrontooniga risaliit. Selle viiluväljal on tekst "Gebaut anno 1292 und renoviert 1790" (ehitatud 1292 ja renoveeritud 1790) (Särg 2007). Aasta 1292 on arvatavasti küll veidi ülepakutud, sest vasallilinnuse säilinud osi arvatakse pärinevat 15. sajandist. On ka arvatud, et mõisahooned sisaldab 17. sajandi ehitusosi, kuid sellele pole senini kinnitust leitud (Kiltsi mõis. Eesti mõisaportaali 2008). Härrastemaja siseruumides on säilinud ukсед, peatrepp ja rokokoo stiilis ahi teisel korrusel (Sakk 2002). Kiltsi mõisa teevad Eestis ainulaadseks peahoone esist väljakut ääristavad kaarjad tiibhooned – ait ja kõrvalhäärber, mis on kujundatud kaaristuna (Praust 2005).



Joonis 2. Kiltsi mõisa peahoone (foto: Kait Antso 1.10.2011).

Kiltsi mõisa üldsuurus oli koos talumaadega 2455,6 ha. Tegemist oli tollase Eestimaa mastaabis keskmise suuruse mõisaga. Peamõisa Kiltsi maad moodustasid sellest üldsummast 448,6 ha. Mõisa-südame kogusuurus oli veidi üle 4 ha. Lisaks hoonetele ja õuele kuulusid sinna veel puu- ja köögiviljaaed. Mõisapõllud olid jagatud kolmeks enam-vähem võrdse suurusega väljaks ning hõlmasid ühtekokku 160,2 ha. Põldudest eemal paiknesid viie eraldi tükina heinamaad, mille üldpinnaks oli 73,2 ha. Karjamaana olid kasutusel põlluharimiseks sobimatud madalamad ning võsastunud alad, mille kogusuurus oli 55,5 ha. Lisaks põllumajanduslikus kasutuses olnud maadele kuulus Kiltsi mõisale ka neli metsamassiivi, millest suurim (62 ha) paiknes Äntu mõisa piiril. Kokku oli mõisal 84,6 ha metsa. Lisaks sellele kuulus mõisale veel ka 71 ha majanduslikult kõlbmatut sood. Kiltsi peamõisa juurde kuulusid ka kaks karjamõisa: 307,5 ha suurune Vorsti ning 102,8 ha suurune Kambi (EAA.1314.1.1). Kiltsi mõisa põllumaadel kasvatati kartulit, rukist, otra, nisu, kaera, põldheina, vikki, lina, hernerst, puuvilja, juurvilja, läätsi ja ube. Loomadest kasvatati hobuseid, veiseid, sigu, lambaid, hanesid, kalkuneid ning küülikuid. Tööriistadest kasutati atra, äket, hobureha, viljalõikjat, labidaid (EAA.1314.1.37). Sellel ajal elas mõisas 13 peret (EAA.1864. 2.VII-108/4).

Nagu iga mõisaomanik tegeles ka tema mõisa majandamisega (EAA.1314.1.39). Mõisate oluliseks sissetulekuallikaks oli tollal õlle- ja viinapruulimine (EAA.1314.1.37). Krusenstern planeeris ja rajas mõisas inglise stiilis pargi. Park hõlmas ligikaudu 4,5 ha (Park. Kiltsi põhikooli koduleht 2008). Kuid ka seekord ei olnud Krusenstern mõisa majandamisel edukas (Tammiksaar 2007). Kuu sissetulekud moodustasid 261 rubla ja 90 kopikat, väljaminekud 233 rubla ja 83 kopikat, mistõttu jäi kuu lõpuks kassasse alles vaid 28 rubla ja 7 kopikat. Mõnikord tuli Krusensternil raha laenata (EAA.1314.1.37). Tekkis oht, et võlgade katteks tuleb maha müüa Euroopa täiuslikem Hiina maalide kollektsioon (Tammiksaar 2007). Krusensterni probleemidest Kiltsi mõisamajanduses räägib tema kirjavahetus. Ühes 1831. aasta kirjas on ta kirjutanud: “Ma kavatsen

sel suvel rohkem ristikut seemnena säilitada, et selle müügi teel tehtud kulutusi hüvitada. Probleemid on ka talupoegade abistamine, ristiku- ja viljaseemne hankimine” (EAA.1314.1.37).

Mõisas veetis Krusenstern oma perega päevi, nädalaid ja aastaid. Krusenstern ei armastanud suhelda ümberkaudsete mõisnikega, kellega teda ei sidunud ühised huvid, samuti ei korraldanud ta jahte ega pummelunge. Külalisteks olid tal enamasti Tartu teadlased. Näiteks 1819. aastal käis Krusensternil külas Karl Ernst von Baer. Sageli sõitis Krusenstern neile ka ise Tartusse külla ja kasutas võimalust töötada ülikooli raamatukogus (Tammiksaar 2007). Kiltsi lossis meeldis tema külalistele hiina tuba, selle mööbel ja kaks klaaskappi idamaiste rariteetidega ja 3000 köiteline raamatukogu (Oja 2006).

Kiltsis tegeles Krusenstern ka teadustööga. Ümmarguses raamatukogutoas asus hiiglaslik mahagonist kirjutuslaud, mille taga töötas Krusenstern “Lõunamere atlase” koostamisega. Krusensterni sihiks oli koostada atlas, millesse ta kavatses koondada kõige uuemad andmed Vaikse ookeani kohta, et muuta meresõitu Maa suurimal ja tormisemal ookeanil ohutumaks. Ta pidas kirjavahetust paljude Euroopa meresõitjatega, kellelt ta sai hulgaliselt kaarte ja astrinoomilist andmestikku oma suurtöö koostamiseks. “Lõunamere atlas”, mis koosneb 32st kaardist ilmus kahes osas: I köide 1823. aastal ja II köide 1826. aastal. Tulemuseks oli esimene Vaikse ookeani kaart, millel kujutati esmakordselt ühel kaardil uusimate andmetega maa ja vee vahekorda. Tänu Krusensterni atlasele muutus laevasõit Vaiksel ookeanil ohutumaks. Aastal 1827 loodi selle töö eest Peterburi Teaduste Akadeemia juures spetsiaalselt Krusensternile merenduse ja geograafia korralise akadeemiku koht (Tammiksaar 2007).

Teenistus Mereväe Kadetikorpus

Pärast atlase valmimist pöördus Krusenstern tagasi teenistusse (Oja 2006). Aastal 1826 sai temast Mereväe Kadetikorpusse direktori asetäitja, kuid 14. oktoobril 1827. aastal oli ta määratud juba selle

direktoriks (Krusenstern 2007). Aastal 1828 kolis Krusenstern perega Vassiili saarel paikneva kadetikorpusse peahoone direktori korterisse (Oja 2006). Ta viis õppetöö kõrgele tasemele, kutsudes õppejõududeks oma ala parimaid teadlasi ning hoolitses nende perekondade eest. Madruse laste jaoks avati korpusse algkool. Kadetikorpusse juurde asutati edasijõudnute klassid, raamatukogu, muuseum ja observatoorium, astronoomilised instrumendid telliti Münchenist (Oja 2006). Suviti toimus kadettide praktika spetsiaalsel merekorpusse eskadrillil (Krusenstern 2007).

Aastal 1834 käis Krusenstern puhkamas Kiltis, mis oli 1828. aastast rentnik J.C. Henningi käes. Krusensterni kirjadest selgub, et ta soovib mõisa jälle enda kätte võtta. Kilti loss vajab renoveerimist ja sepiroda ümberehitamist ning veepind jõekäärus vajab suurendamist (Oja 2006). Pärast puhkuse lõppu 1836–1837, tuli Krusenstern tagasi teenistusse kadetikorpusse (Passetski 1970). Kilti mõis oli sellel ajal taas rentnike käes. Valitsejaks oli G. Schilling. Ta oli rentnikuks kuni 1845. aastani (EAA.1414.1.262).

Suvel 1845 läks Krusenstern Mereväe Kadetikorpusse direktori ametikohalt erru ja sõitis Peterburist tagasi Kilti mõisa (Tammiksaar 2007). Krusenstern suri 24. augustil 1846. aastal Kiltis (Passetski 1970). Krusensterni soovil ja keiser Nikolai I erikorraldusel maeti ta 6. oktoobril 1846. aastal Tallinna Toomkirikusse (Oja 2006).

Kilti mõisa härrastemajas on Krusensterni muuseumituba ja maja seinal tema mälestustahvel (Sakk 2002). Hagudi mõisa auhoovis on tema mälestuskivi (1970). Krusensterni mälestussammas on ka Peterburis (1873) (Oja 2006).

Lõpetuseks

Adam Johann von Krusenstern auks on maailmas nimetatud 16 geograafilist objekti (osade täpne asukoht on küll teadmata): järv Kanadas, kaljuriff Havai saarestikust läänes, laguun Tšuktsi meres, laht Kara meres, mäed Kuninganna Maudi-maal Antarktikas,

Novaja Zemljal ja Sahhalinil, neemed Kanadas, Kotzebue väinas Tšuktsi mere ääres Alaskal ja Kuriilidel, saar Beringi väinas, saared Middendorffi lahes Taimõri poolsaare lähedal, saarestik Lõuna-Polüneesias, saartegrupp Marshalli saarestikus, väinad Korea rannikul ja Kuriilidel. Krusensterni nime kannavad ka kraater Kuul, liblikas *Papilio Krusensternia*, kes elab Filipiinidel, ja troopiline taim *Ipomoea Krusensternii* (Eestiga seotud teadlaste nimed maailmakaardil 2007).

Viiteallikad

Eestiga seotud teadlaste nimed maailmakaardil: <http://unite.ut.ee/teadus/#person-22> (21.03.2007).

EEVA – Eesti vanema kirjanduse digitaalne tekstikogu: http://www.utlib.ee/ekollekt/eeva/index.php?lang=et&do=autor_pilt&aid=284&eid=80 (18.09.2012).

Kiltsi mõis. Eesti mõisaportaali: <http://www.mois.ee/viru/kiltsi.shtml> (15.03.2008).

Krusenstern, A. 2007: Krusenstern mereväelisest haridusest. Rmt-s: Lepp, A. (toim) *Admiral Adam Johann von Krusenstern ja tema aeg. Kiltsi mõisas 2003. ja 2006. aastal toimunud ajalookonverentside ettekanded*. Kiltsi: VR kirjastus, lk 85–90.

Lõbu, T. 2007: *Adam Johann von Krusenstern*. KIK. Tartu: Eesti Ajaloomuuseumi brošüür.

Oja, T. 2006: *Admiral Adam Johann von Krusenstern ja tema perekonna lugu*. Kiltsi: VR kirjastus.

Oja, T. 2007: Perekond von Krusensterni dokumentaalne pärand arhiivides. Rmt-s: Lepp, A. (toim) *Admiral Adam Johann von Krusenstern ja tema aeg. Kiltsi mõisas 2003. ja 2006. aastal toimunud ajalookonverentside ettekanded*. Kiltsi: VR kirjastus, lk 95–103.

Park. Kiltsi põhikooli koduleht: <http://www.v-maarja.ee/kiltsipk/park.htm> (19.03.2008).

Passetski, V. 1970: *Eestist pärit Arktika-uurijad*. Tallinn: Eesti Raamat.

- Praust, V. 2005: *Virumaa mõisad*. Tallinn: Tänapäev.
- Sakk, I. 2002: *Eesti mõisad*. Tallinn: EVG Print.
- Särg, A. 2007: *Lääne-Virumaa mõisad ja mõisnikud*. Tallinn: Argo.
- Tammiksaar, E. 2007: Adam Johann von Krusenstern teadlasena. Rmt-s: Lepp, A. (toim) *Admiral Adam Johann von Krusenstern ja tema aeg. Kilti mõisas 2003. ja 2006. aastal toimunud ajalookonverentside ettekanded*. Kilti: VR kirjastus, lk 10–18.
- Пасецкий, В. 1974: *Иван Федорович Крузенштерн*. Москва: “Наука”.
- Советский Энциклопедический словарь 1983: 2. Москва: “Советская энциклопедия”.

Arhiiviallikad

- EAA.1314.1.1. *Kilti mõisa kogupindala kaart 1828*. Koostanud Eestimaa Rüütelkonna maamõõtja C.M. Sengbusch. Tartu: Eesti Ajalooarhiiv.
- EAA.1314.1.37. *Kilti ja Vorste mõisate erimajandamisalade arveraamat 1831*. Tartu: Eesti Ajalooarhiiv, lk 1–7.
- EAA.1314.1.39. *Kilti mõisa omaniku Adam Johann von Krusenstierni isiklike arvete märkmik*. Tartu: Eesti Ajalooarhiiv, lk 1–14.
- EAA.1414.1.262. *Kilti mõisa inventarinimestik, hoonete ülevaatusakt, pärimisse puutuvad kirjad, arved ja muud majanduslikud dokumendid 1830–1870*. Tartu: Eesti Ajalooarhiiv, lk 1–80.
- EAA.1864.2.VII-108/4. *Kilti (Ass, Schloss) mõis 1816*. Tartu: Eesti Ajalooarhiiv, lk 127–156.
- EAA.2486.1.1531. *Kilti ja Vorsti mõisad 1802–1911*. Tartu: Eesti Ajalooarhiiv, lk 1–54.
- EAA.2840.1.338. *Ingrossations-Buch des Estländischen Oberlandgerichts 1753–1823*. Eesti Ajalooarhiiv, Tartu, lk 1–19.

Summary

ADAM JOHANN VON KRUSENSTERN AND KILTSI MANOR

The aim of the paper is to have an overview of Adam Johann von Krusenstern's (19 November 1770 – 24 August 1846) life, expeditions and activities in Estonia, especially in Kiltsi manor as there is not enough information about it. He was a Baltic German explorer and admiral of the Russian Imperial Navy, who led the first Russian circumnavigation of the Earth.

Adam Johann von Krusenstern was born in Hagudi. He studied 1782–1785 at St. Mary's Cathedral School in Tallinn, 1785–1790 at Russian Naval School in Kronstadt. Subsequently, he served in the Royal Navy.

Krusenstern led the first Russian circumnavigation of the world 1803–1806. The purpose of the two-ship ("Nadezhda" and "Neva") expedition was to facilitate trade in South America, examine California for a possible colony, and establish trade with China and Japan. Upon his return, Krusenstern wrote a detailed report: "Journey around the World in the Years 1803, 1804, 1805, and 1806 at the command of his Imperial Majesty Alexander I in the Ships Nadezhda and Neva", published in Saint Petersburg in 1810. It was also published in English translation in 1813 and subsequently by French, Dutch, Danish, Swedish, and Italian.

Krusenstern was owner of Kodila manor 1807–1809. Unfortunately, his management was not good and after two years of possession Krusenstern was saved from bankrupt by czar. He continued service in the Royal Navy 1807.

Krusenstern owned Kiltsi manor 1816–1846. The second attempt was better. The Kiltsi manor is a small and unique medieval fortress-manor, which was first mentioned in the 15th century. By the present administrative distribution it belongs to the Väike-Maarja municipality in Lääne-Viru county.

During Krusenstern's time manor's total area was 2455.6 ha, fields occupied 160.2 ha. In Kiltsi rye, wheat, barley, oats, potato, pea, bean, lent, fruits, vegetables, flax, clover etc. were grown. Animals were horses, pigs, cows, sheep, rabbits, hens, geese and turkeys. The main income was from the brewing. Krusenstern laid out a park, which area is 4.5 ha. He was engaged in scientific work, too. He had a library which included 3000 books. In Kiltsi he finished his scientific work, which includes an Atlas of the Pacific, which was published in 1827 in Saint Petersburg and won him an honorary membership in the Russian Academy of Sciences.

As director of the Russian Naval School Krusenstern did much useful work. He had opened a primary school for children of sailors and separate classrooms for advanced pupils; library and museum were also opened. The Russian Naval School had the latest books, maps and astronomical equipment.

Adam Johann Krusenstern died in 1846 in Kiltsi manor and was buried in the St. Mary's Cathedral, Tallinn. Krusenstern's museum is located in Kiltsi manor; his monument is in St. Petersburg. His name is mentioned on the world map 16 times.

GEOCHEMICAL ANALYSIS OF RECENT LAKE SEDIMENT: STUDY OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON LAKE LOHJA AND VEREVI

Agáta Marzecová

**Tallinn University, Institute of Mathematics and Natural Sciences,
Department of Natural Sciences; PhD-student
e-mail: agata.marzecova@tlu.ee**

Introduction

Most of the Estonian lakes have been nowadays affected by various land-practices, human activities and pollution. Monitoring activities have been essential in detecting severe harms caused to the lake ecosystems – eutrophication, biodiversity loss and water quality deterioration, just to point out some. From the long-term perspective, it is important not only to recognise the acute problems; equally, it is necessary to understand processes of human-lake ecosystem influences and to know the historical evolution of individual ecosystems (Battarbee et al. 2007). Degradation of natural systems is not usually driven by one clear process, rather it is a consequence of the whole set of contributing issues. One of the spheres of science concerned with the long-term changes in ecosystems and interactions between natural and anthropogenic processes has been paleoecology (Birks and Birks 2006). Paleoecological methods focus on the reconstruction of past conditions from available natural materials, for which stratigraphically layered sediment in lakes has been especially suitable.

As the reference point for lake natural state have often been chosen conditions from the 1850s but advancements of the paleoecological research show that human impact has played important role for much longer time even in sparsely populated areas, including

Estonia (Heinsalu and Alliksaar 2009). In general, there is very little directly measured historical evidence on the ecosystem natural conditions; thus paleoecologically reconstructed evidence on the landscape or ecosystem transformations in the past can be useful, specifically in setting up the management strategies (Battarbee et al. 2007).

First methods of the paleoecological analysis were preoccupied with the reconstruction of past ecosystem changes from biological materials, that has been preserved in the sediment, such as plant or animal remains and pollen grains. Nowadays, for more comprehensive evidence, lake sediment research often combines several types of analyses and sedimentological or chemical data are also employed (Engstrom and Wright 1984).

Main focus of this study is to show the applicability of geochemical analysis for paleoecological reconstruction. The aim is to detect the links between variations in sediment geochemical composition and land-use changes over time using sediment sequences. The study should advance the understanding of how intensified anthropogenic impact on lakes changes the geochemical composition of sedimentary records.

The study focuses on two small Estonian lakes, Lohja and Verevi, and on the period of last 100–200 years during which the impact on these lakes is expected to be most intense. Both sites represent lakes with sediment composition strongly influenced by human impact for which good historical data can be collected.

Study sites

Lake Lohja is located in the Lahemaa National Park in northern Estonia and it is in a short distance from the Baltic Sea. The lake's surface area is 56.8 ha, average depth 2.2 m, maximum depth is 3.7 m. The lake has three weak inflows and one outflow. Lake is surrounded from the north with thick pine and spruce forests and from the east side with deciduous forest. Remaining part of the lake shore is paludified grassland. The historical maps from the 19th and from the beginning of the 20th centuries do not show changes in the catchment but a map from the 1960s shows clay quarry located about 600–1000 m from the lake in the close proximity to one of the inflows. In the same time, also other management activities took place: in 1963 the lake was poisoned with bicyclic terpene to remove carp fish population. Additionally, in 1964, 20 tons of the oil-shale ash was deposited to the lake as an attempt to increase pH of lake water. The rest known land-use practices have been the small meliorations and active use of quarry during the 1990s (Tiitu Koff, personal communication).

Lake Verevi is located in small town Elva in southern Estonia. The lake's surface area is 12.6 ha, with maximum depth 11 m. It has several weak in- and outflows. Lake is surrounded with pine forests and mire. Lake has been affected by direct human impact since the 20th century; after the railway was built in the close vicinity of the lake and Elva was established. During the 1920s, sand beach with swimming pool has been constructed in the south part of the lake. Development of the town and recreational activities has reportedly caused deterioration of the lake. Especially, during the second half of the 20th century, the monitoring detected pollution from local sewage waters and swimming resulting in eutrophication and strong cyanobacteria blooms (Vandel and Koff 2011).

Methodology

Two sediment cores, one from Lake Lohja and one from Lake Verevi, were collected in March 2011 from ice with a modified Vallentyne-Livingstone piston corer. Cores were described in field, subsampled into 1 cm intervals and stored in dark and cold conditions. Individual samples were analysed for organic matter and carbonates content by loss-on-ignition (LOI) analysis (Dean 1974, Heiri et al. 2001). After the LOI, remaining material was freeze-dried, homogenised. Elemental composition was determined using X-ray fluorescence (XRF) spectrometry. Analyses were carried out according methods described by Boyle (2000, 2001) on the ED-XRF analyser. Age of the sediment was established by the ^{210}Pb dating method and this analysis was performed by a specialised laboratory (Centre for Monitoring Study and Environment Technologies, Kiev, Ukraine).

Results and discussion

Lithology

Short (60 cm) sediment cores from two small lakes Lohja and Verevi showed different lithological features. Based on ^{210}Pb dates, both sediment records span over the last 150 years. The original age-depth models are not presented but age stratigraphy is indicated in the individual lithological and geochemical charts. LOI analysis showed that organic matter dominated sediment of Lake Lohja changed gradually in the 1960s and became more minerogenic (figure 1). In contrary, Lake Verevi sediment sequence showed more abrupt shifts between organic and minerogenic content and it also revealed dramatic increase in carbonates in the uppermost layer – approximately since the late 1960s (figure 2).

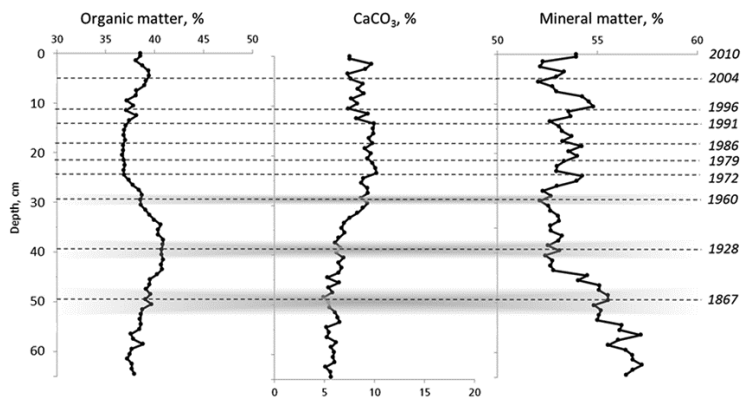


Figure 1. Lithological changes in the uppermost sediment of Lake Lohja as measured by loss-on-ignition analysis. Age of the sediment is indicated on the right.

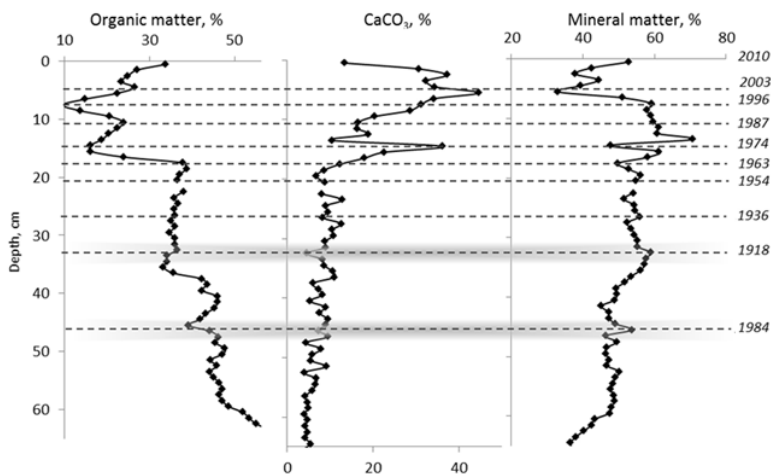


Figure 2. Lithological changes in the uppermost sediment of Lake Verevi as measured by loss-on-ignition analysis. Age of the sediment is indicated on the right.

XRF-measured geochemistry

The main analysis was measurement of geochemical composition by XRF spectrometry which provided insight about the changes in main elements and trace metals in the sediment. Selected element profiles that showed most striking variations (Al, Br, Ca, Fe, P, Rb, S, Si, Ti and Zn) are presented in figure 3.

Based on chemical composition, the sediment sequence from Lake Lohja (figure 3a) can be divided into two main zones. Geochemical composition of sediment that accumulated during the 19th and the first half of the 20th centuries is stable. Interestingly, the minerogenic matter in this zone is rich in silica and phosphorus. Geological maps showed old bedrock outcrops in the south-west part of the catchment thus source of the material is likely Lower Cambrian transitional rock complex consisting of fine-grained quartz sandstone (SiO₂) rich in phosphatic remains. Since the 1960s, proportion of the mineral matter related elements increased and change in the element profiles points to the additional source of the minerogenic matter, probably in clay content (congruent increase in Al, Ti, Rb, Fe, etc.). Historical evidence from this period revealed several land-use activities: a new quarry in the catchment that has been used for several decades, oil-shale ash deposition and event of lake pollution. However, the lasting change in the chemistry and the fact that the quarry was used to extract (Lower Cambrian) blue clays indicate that the dominant impact on the lake sediment was caused by the quarry. In addition, sediment chemistry also reveals subsequent peak in the clay inwash, showing that increase in quarry utilisation and melioration activities during the 1990s had also strong influence on the lake. What remains unexplained is the distinctive peak in the depth of 36 cm, followed by a dramatic increase in sulfur content. Increase in sulfur can be sometimes caused by an increase of terrestrial biological matter, however in this case it is unrelated to another potential terrestrial organic matter indicator – bromine (presented as Br/LOI ratio).

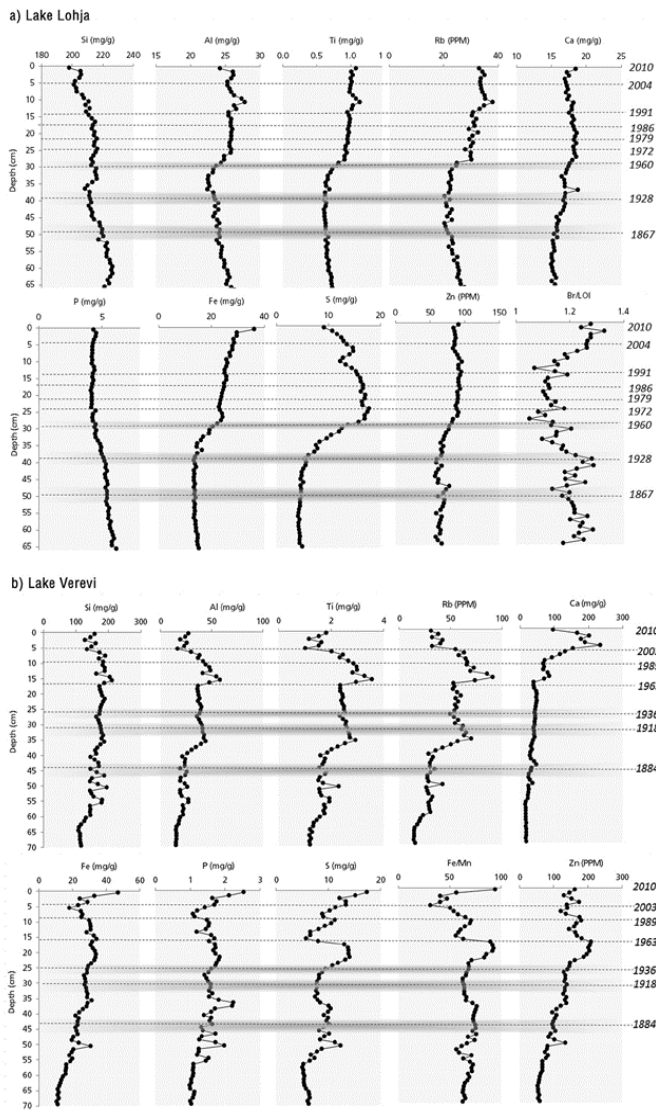


Figure 3. Selected element profiles from the sediment of Lake Lohja (a) and Lake Verevi (b) measured by X-ray fluorescence spectrometry.

Similarly to lithology also geochemical composition of Lake Verevi shows dramatic changes over time. Minerogenic elements (Si, Al, Ti, Rb) change congruently and represent allochthonous minerogenic in-wash. First and short-lived event of catchment erosion occurred already in the 19th century (52–48 cm). At the beginning of the 20th century, proportion in the minerogenic elements gradually increased. This change coincides with the construction of the railway and emergence of the small town, both in the close proximity to the lake. Another dominant feature is congruent increase in iron/manganese ratio and sulphur from the 1940s to the 1960s pointing out to the formation of iron sulphide due to the prolonged anoxia in the lake bottom. In the same time, the heavy metals (e.g. Zn) and bromine increased. It is likely that anthropogenic pollution (e.g. sewage waters) is related to the prolonged anoxia at this time. These signals were interrupted by abrupt minerogenic sedimentation events that occurred from the 1960s to the 1990s. Abrupt variations imply that this is not simply an erosional signal but more likely result of active modifications of the lake's swimming pool and the sand beach on the shore. From the late 1960s until the 2000s also calcium individually increases, pointing the in-lake production of carbonates due to strong algal blooms. In the most recent sediment accumulated during the last decade, this signal somewhat recedes.

Conclusions

The study presented applicability of lake sediment chemical analysis for paleoecological reconstructions. In both studied sites, the stratigraphic variations in the inorganic geochemistry were predominantly influenced by the stability of the catchment and reflect changes in the erosional supply.

Analysis revealed that in Lake Lohja the most significant changes in all elements occurred during the 20th century. Also Lake Verevi underwent most significant changes during the 20th century,

however, this site showed some disturbance already from the 1850s (figure 2). There is no explicit evidence on the land-use activities from the 19th century, therefore human impact can be only speculated. In the case of Lake Verevi, geochemical data also reflected heavy metal pollution and some in-lake changes (prolonged reducing conditions and precipitation of carbonates).

By using the historical, monitoring data and XRF-measured geochemistry it was possible to establish multiple links to anthropogenic disturbances, primarily on the watershed level. In the past 10 years, the intensity of some anthropogenic stressors decreased but sediment geochemical composition remains distinctively different.

Acknowledgements

Hereby, I would like to acknowledge financial grant by J.-M. Punning Foundation (Jaan-Mati Punningu sihtkapital) supporting this study. Also I would like to thank professor Tiiu Koff for the supervision and valuable information about the history of the Lake Lohja, as well as to my colleagues from the Tallinn University Institute of Ecology for their participation in fieldwork, analysis and scientific discussion.

References

- Battarbee, R.W., D. Morley, H. Bennion and G.L. Simpson 2007: A meta-database for recent paleolimnological studies. *PAGES News* 15 (1): 23–24.
- Birks, H. and H. Birks 2006: Multi-proxy in palaeolimnology. *Vegetation History and Archaeobotany* 15 (4): 235–251.
- Boyle, J.F. 2000: Rapid elemental analysis of sediment samples by isotope source XRF. *Journal of Paleolimnology* 23 (2): 213–221.

- Boyle, J.F. 2001: Inorganic geochemical methods in palaeolimnology. In: Last, M.L. and J.B. Smol (eds.) *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 2: Physical and Geochemical Methods*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 83–141.
- Dean, W.E. 1974: Determination of carbonate and organic matter in calcareous sediments and sedimentary rocks by loss on ignition: comparison with other methods. *Journal of Sedimentary Petrology* 44 (1): 242–248.
- Engstrom, D.R. and H.E. Wright 1984: Chemical stratigraphy of lake sediments as a record of environmental change. In: Haworth, E.Y. and J.W.G. Lund (eds.) *Lake Sediments and Environmental History*. Leicester: Leicester University Press, pp. 11–68.
- Heinsalu, A. and T. Alliksaar 2009: Palaeolimnological assessment of the reference conditions and ecological status of lakes in Estonia – implications for the European Union Water Framework Directive. *Estonian Journal of Earth Sciences* 58 (4): 334–341.
- Heiri, O., A.F. Lotter and G. Lemcke 2001: Loss on ignition as a method for estimating organic and carbonate content in sediments: reproducibility and comparability of results. *Journal of Paleolimnology* 25 (1): 101–110.
- Vandel, E. and T. Koff 2011: Anthropogenically induced changes in the sedimentation processes in the littoral zone of Lake Verevi, South Estonia. *Estonian Journal of Ecology* 60 (3): 167–182.

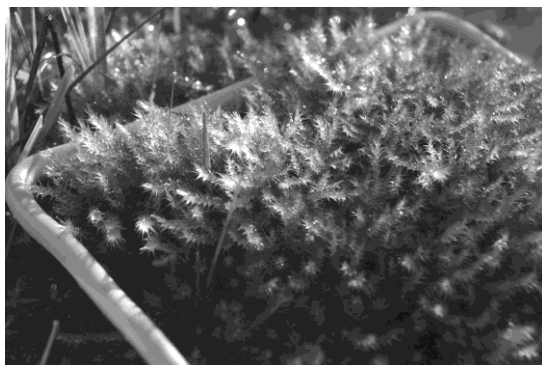
TÄHT-KULDSAMBLA KASVU MÕJUTAVAD TEGURID NÕRGLUBJA-ALLIKASOO KASVUKOHAS

Martin Küttim

Tallinna Ülikool, Matemaatika ja Loodusteaduste Instituut,
Loodusteaduste osakond; magistrant
e-post: martin.kuttim@tlu.ee

Sissejuhatus

Allikasoid iseloomustab põhjavee intensiivne väljavool, mis võib olla vabapinnaline või surveiline (Kink jt 1998). Eesti põhja- ja lääne-osa allikasoodes tsirkuleerib põhjavesi enne avanemist valdavalt karbonaatsetes lubjakivilõhedes. Vees lahustunud karbonaadid kantakse maapinnale, kus nad tihti nõrglubjana ladestuvad. Allikasoo valitsevad tingimused soodustavad kõrge veetaseme optikumiga kaltsifiilsete sammaltaimede, nagu täht-kuldsammal (*Campylium stellatum* (Hedw.) J. Lange ja C. Jens.) (joonis 1), levikut. Seetõttu peegeldab täht-kuldsammal kui usaldusväärne nõrglubja-allikasoo indikaator (Kooijman ja Whilde 1993) hästi antud kasvukohas valitsevaid **tingimusi**.



Joonis 1. Täht-kuldsamblad Paraspõllu soos.

Artikli aluseks oleva uurimuse eesmärk on selgitada veetaseme sügavuse, sammaldele ladestunud lubjakoguse ning lämmastiku ja fosfori mõju täht-kuldsambla kasvule nõrglubja-allikasoo kasvukohas.

Nõrglubja-allikasoo kasvukoht

Rohketoitelised madalsood kujunevad aladele, kus veetaseme kõikumised on küllaltki väikesed ning tänu hästi väljakujunenud samblarindele on turba ladestumine väga kiire (Vitt jt 1993). Allikasood saavad esineda erosiooniliselt sügavalt liigestatud paigus, kus põhjavee vertikaalne tsirkulatsioonivöö on suhteliselt ulatuslik ning poorsetest vettpidavatest kihtidest pärinev vesi valgub maapinnale laia frondina, soodustades väljavoolanud vee laialivalgumist ning kokkuvõttes allikavee mõjusfääri jääva ala soostumist ja pidevalt kõrge veetaseme väljakujunemist (Lõökene 1961). Eestis on kaltsiumirikkad sood koondunud maa lääne- ja põhjaossa, samuti leidub neid Saaremaal, kus Siluri karbonaatseid kivimeid ja Ordo-viitsiumi lubjakivi ning mergeid katavad õhukesed Kvaternaari setted (Ilomets jt 2010).

Nõrglubja ehk travertiin on poorne, peamiselt kaltsiumkarbonaadist koosnev keemiline sete, mille tekkimiseks on oluline, et allikast väljuv põhjavesi oleks kaltsiumisooladega rikastunud (Hallik 1957). Kaltsiumbikarbonaati $[Ca(HCO_3)_2]$ leidub kõigis looduslikes vetes, eriti aga neis, mis voolavad läbi lubjakivi lõhede (Pentecost 1996), nagu see toimub ka Põhja-Eesti karstunud aladel (Pirrus 2007). Vesi kannab madala temperatuuri ja suure rõhu juures ioonideks dissotsieerunud mineraalid allikateni, kus rõhu vähenedes ka mineraalainete lahustuvus väheneb ning lahusest eraldub CO_2 (Hallik 1957), mida taimed, sealhulgas samblad, saavad fotosünteesi käigus kasutada (Pentecost 1996). Vee pH väärtus aga tõuseb ning kaltsiumkarbonaat ladestub (Boyer ja Wheeler 1989, Pentecost 1996). Eelkirjeldatud protsessi võib kirjeldada järgneva reaktsioonivõrrandiga:



Tuleb tähelepanu pöörata asjaolule, et karbonaadid hakkavad sadenema alles siis, kui veetase ületab kriitilise piiri (Almendinger ja Leete 1998), seega peab allikas olema nõrglubja laialikandumiseks soos piisavalt veerohke.

Nõrglubja-allikasoo taimestiku koosseisu määrab peamiselt pidevalt taimedele sadenev lubi, mistõttu asustavad seda kasvukohta suuresti kaltsifiilsed liigid, kellele sobib ka pidevalt kõrge veetase. Nii pinnavesi kui turvas on liigirikastes madalsoodes mineraalsete ionide poolest rikkad, neist olulisim ongi kaltsium (Sjörs ja Gunnarsson 2002). Bates (1982) leiab koguni, et erinev füsioloogiline kaltsiumivajadus võib olla põhiliseks taimede levikut määravaks teguriks. Kaltsiumkarbonaadi dissotsieerumine muudab keskkonna aluselisemaks ning kokkuvõttes pH neutraalseks, mis on olulisim hüdrokeemiline faktor lubjarikka madalsoo taimestiku kujunemisel (Tahvanainen 2004). Väheoluline pole ka see, et sügavatest veekihtidest pärinev vesi võib kasvukoha aastaringselt jäävabana hoida (Paal 2004).

Samblad on tihti kõige silmatorkavamad taimed, mille peale nõrglubi on ladestunud ning millele suur kogus kaltsiumkarbonaati loob sobivad eeldused kasvamiseks (Pentecost 1987). Soosamblad sõltuvad pinnavees sisalduvatest toitainetest, samas kui enamiku soontaimede juured on sügavamal turbas, mistõttu on samblad liigirikastes madalsoodes headeks indikaatoriteks soo seisundi ja sealsete muutuste kohta (Tahvanainen 2004). Laialdased samblaigud on olulised lahtise lubjapinna kindlustajad ning paljude taimede seemikutele heaks kasvupinnaks, eelkõige tänu omadusele talletada niiskust (Clapham 1940). Kaltsifiilsed samblad vajavad oma kudedes suurt kogust vabu Ca^{2+} ioone nii rakumembraanide püsimiseks (Bates 1982), sobiva pH säilitamiseks (Mälson ja Rydin 2007) kui ka taimele omast haabitust tagava rakuseinte struktuuri jäikuse saavutamiseks (Hepler 2005).

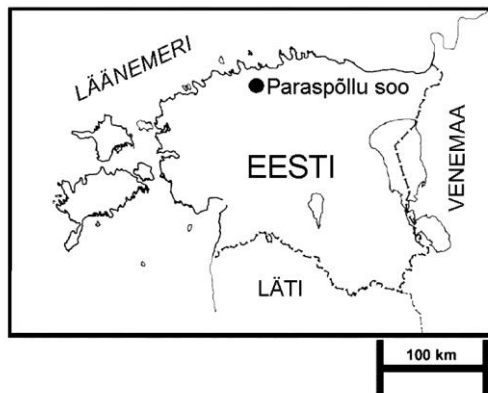
Põhiliselt suudavad taimed omastada anorgaanilist lämmastikku kas ammoonium- (NH_4^+), nitrit- (NO_2^-) või nitraatioonidena (NO_3^-) (Glime 2006). Pinnasest omastatav lämmastik esineb peamiselt nitraat- ja ammooniumioonidena, mis on kujunenud põhiliselt surnud taimeosi lagundavate mikroobide elutegevuse tulemusel (Kooijman ja Hedenäs 2009). Rohketoitelistele soodele tüüpilised liigid, nagu täht-kuldsammal, kasutavad peamiselt nitraatioone ning ammooniumioonil on neile toksiline mõju (Paulissen jt 2004).

Lubjarikastes madalloomuldades on lahustuvaid fosfaate vähe (Boyer ja Wheeler 1989), sest taimedele omastatav anorgaaniline fosfor on seotud peamiselt lahustumatus apatiidis või apatiidisarnastes kaltsiumiühendites $[\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{OH}, \text{Cl})]$. Fosfori omastamiseks peavad taimed või taim-mikroob-süsteemid need ühendid lahustama ja muundama (Zohlen ja Tyler 2004). Samas viib kõrge omastatava fosfori sisaldus soontaimede vohamiseni ning ebapiisav valgustatus (varjuefekt) pärsib sammalde kasvu (Kooijman ja Hedenäs 2009).

Metoodika

Täht-kuldsambla proovid ($n = 28$) kõrgusega 3 cm ja laiusel 10 x 10 cm koguti 2009. aasta oktoobris 2 ha suuruselt uurimisalalt Paraspõllu soo (Paraspõllu looduskaitseala Põhja-Eestis) nõrglubja-allikasoo levikualalt (joonis 2) ning mõõdeti proovivõtukohtade veetasemed maapinna suhtes. Metallioonide sisalduse määramiseks võeti hajusalt üle uurimisala veeproovid ($n = 4$).

Laboris mõõdeti soovee pH ja erielektrijuhitus, soovees sisalduvate metallioonide (Ca, Fe, K, Mg ja Na) kontsentratsioonid ning sammaltaimede keskmine aastane lineaarne ja biomassi juurdekasv. Eeldati, et sambla aastast juurdekasvu markeerib samblavarre kõverdus.



Joonis 2. Paraspõllu soo paiknemine.

Nõrglubja-allikasoo kasvukohale iseloomulikult oli enamik sambla-proovidest kaetud lubjakihiga. Määrati sammalde kuivkaal (proove kuivatati 65°C juures 48 tundi) koos taime pinnal oleva lubjaga. Lubja lahustamiseks sambla pinnalt töödeldi proove 2%-lise soolhappega (reaktsioon: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$). Pestud proovidest määrati sambla lämmastiku ja fosfori sisaldus Eesti Maaülikooli Taimebiokeemia laboris.

Sammaldele ladestunud lubjakoguse määramiseks kasutati teise meetodina tuhastamist, võimaldades ka meetodeid omavahel võrrelda. Algul hoiti proove temperatuuril 450°C (põleb ära orgaaniline aine) ja siis 950°C juures (lubja lagunemistemperatuur: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$). Mõlemal temperatuuril kestis tuhastamine 4,5 tundi. Kahe töötuse vahe iseloomustab lubja kontsentratsiooni proovis.

Andmete variatsioonanalüüsiks kasutati programmi Statistica 5.

Tulemused

Soovee pH väärtuseks mõõdeti 5,4 ning elektrijuhtivuseks 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Metallioonide sisaldus soovees oli vastavalt Ca 81 mg/l, Fe 0,02 mg/l, K 2,8 mg/l, Mg 6,7 mg/l ja Na 2,1 mg/l.

2%-lise soolhappega saadi keskmiseks lubjasisalduseks sambla-proovides 42,4%, tuhastamisega 47,3%. Keskmise lämmastiku/fosfori suhe oli 27 : 1. Tulemuste variatsioonanalüüsiks jagati proovid nii veetaseme sügavuse, ladestunud lubjakoguse, kui lämmastiku/fosfori suhte järgi kolme klassi (tabel 1) ning võrreldi neid suhtes teiste uuritud parameetritega.

Tabel 1. Lubjakoguse, veetaseme sügavuse ja lämmastiku/fosfori klasside seos teiste näitajatega; erinevate ülaindeksite puhul on klassidevaheline erinevus statistiliselt oluline

	Lubja kontsentratsioon proovis (%)			Veetaseme sügavus (cm)			N:P		
	<38,5	38,5-42,1	42,1<	0-2	3-4	4-13,5	<23	23-30	30<
Lubja % kuivainest HCl-ga	17,2 ^a	38,0 ^b	71,7 ^c	76,0 ^a	36,2 ^b	15,8 ^c	21,2 ^a	48,6 ^b	60,1 ^b
Lubja % kuivainest tuhastades	33,0 ^a	41,0 ^a	68,8 ^b	68,8 ^a	40,2 ^b	33,7 ^b	48,1 ^a	50,8 ^a	43,9 ^a
Lineaarne juurdekasv (mm/a)	12,8 ^a	14,4 ^a	12,2 ^a	12,1 ^a	13,2 ^a	13,8 ^a	12,9 ^a	13,6 ^a	13,0 ^a
Produkt-sioon (g/dm ² /a)	1,66 ^a	2,54 ^b	4,43 ^c	4,3 ^a	2,4 ^b	1,8 ^b	1,9 ^a	3,1 ^b	3,8 ^c
N% samblas	0,943 ^a	0,991 ^a	1,206 ^b	1,21 ^a	1,01 ^b	0,92 ^b	0,96 ^a	1,05 ^a	1,14 ^a
P% samblas	0,045 ^a	0,037 ^a	0,042 ^a	0,041 ^a	0,042 ^a	0,041 ^a	0,048 ^a	0,041 ^b	0,033 ^c
N/P samblas	21,0 ^a	26,8 ^a	28,7 ^a	30,2 ^a	25,7 ^b	24,2 ^b	20,4 ^a	25,7 ^a	34,6 ^b

Järeldused

Vaadeldava uurimisala piires leidub väga erineva nõrglubja kogusega kasvukohti, mis võimaldab hästi hinnata lubja mõju sammalde kasvule ning teiste toitainete omastamise võimele. Mida kõrgem on veetase, seda enam sammaldele nõrglubja sadeneb. Käesolevas uurimuses kasutati lubjakoguse määramiseks samblaproovides nii soolhappega lubja lahustamist kui tuhastamist. Mõlemad meetodid näitasid, et samblaproovides sisalduv lubjakogus on väga varieeruv ning võib moodustada peaaegu 90% sambla kuivkaalust. Kuna lubjasisaldus proovis seostus otseselt sammalde produktiooniga, siis võib väita, et nõrglubjal ning seda edasikandval maapinnalähedasel veetasemel on täht-kuldsammalde kasvu toetav mõju. Sarnase tulemuseni jõudsid ka Pentecost (1996) ning Mälson ja Rydin (2007). Viimaste katses suurenes nii täht-kuldsambla kui hariliku skorpionsambla puhul lubja lisamisega taimede ellujäämus ja ruumiline levik, samuti suurenes lubja lisamisega aastane produktioon võrreldes lupjamata taimedega keskmiselt kuni poole võrra. Seevastu lineaarne juurdekasv ülejäänud uuritud parameetritega statistiliselt ei seostunud.

Lämmastiku sisaldus sammaldes kasvas otseselt koos neile lades-
tunud lubjakogusega, mis lubab oletada, et nõrglubi ning seda
edasikandev surveiline põhjavesi sisaldavad sammaldele hästi
kättesaadavaid lämmastikuühendeid, mis tagab ka suurema pro-
duktsiooni. Samas fosforiga lubjal analoogne seos puudub: vastu-
pidiselt lämmastiku kogusele sammaldes oli fosfori osakaal kõigis
klassides peaaegu ühesugune, keskmiselt u 0,04% kuivainest. Seega
võib kuld-tähtsambla kasvu limiteerivaks elemendiks pidada
lämmastikku.

Tänuavaldused

Autor tänab vajalike soovitude ja igakülgse abi eest oma juhendajat
Mati Ilometsa ning rohkete praktiliste nõuannete eest Tallinna
Ülikooli Ökoloogia Instituudi teadur Laimdota Truusi.

Viiteallikad

- Almendinger, J.E. and J.H. Leete 1998: Peat characteristics and groundwatergeochemistry of calcareous fens in the Minnesota River Basin, U.S.A. *Biogeochemistry* 43: 17–41.
- Bates, J. W. 1982: The Role of Exchangeable Calcium in Saxicolous Calcirole and Calcifuge Mosses. *New Phytology* 90: 239–252.
- Boyer, M.L.H. and B.D. Wheeler 1989: Vegetation patterns in spring-fed calcareous fens: calcite precipitation and constraints on fertility. *Journal of Ecology* 77: 597–609.
- Clapham, A.R. 1940: The role of bryophytes in the calcareous fens of the Oxford district. *Journal of Ecology* 28: 71–80.
- Glime, J.M. 2006: *Bryophyte Ecology. Volume 1. Physiological Ecology*. Ebook. International Association of Bryologists, Michigan.
- Hallik, O. 1957: *Magevee-lubjalasundid Eesti NSV-s ja nende kasutamine*. Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn.
- Hepler, P.K. 2005: Calcium: a central regulator of plant growth and development. *Plant Cell* 17: 2142–2155.
- Ilomets, M., L. Truus, R. Pajula and K. Sepp 2010: Species composition and structure of vascular plants and bryophytes on the water level gradient within a calcareous fen in North Estonia. *Estonian Journal of Ecology* 59 (1): 19–38.
- Kink, H., E. Andresmaa ja M. Orru 1998: *Eesti soode hüdrogeoloogiline Teaduste Akadeemia Kirjastus*, Tallinn.
- Kooijman, A. and L. Hedenäs 2009: Changes in nutrient availability from calcareous to acid wetland habitats with closely related brown moss species: increase instead of decrease in N and P. *Plant Soil* 324: 267–278.
- Kooijman, A.M. and J. Whilde 1993: Variation in growth rates between populations of *Scorpidium scorpioides* with different habitats. *Journal of Bryology* 17: 567–577.
- Lõokene, E. 1961: Allikalubja geoloogiast Eesti NSV-s. Antropogeeni geoloogia. *ENSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi Uurimused* 7: 135–145.

- Mälson, K. and H. Rydin 2007: The regeneration capabilities of bryophytes for rich fen restoration. *Biological Conservation* 135: 435–442.
- Paal, J. 2004: „Loodusdirektiivi“ elupaigatüüpide käsiraamat. Digimap OÜ, Tallinn.
- Paulissen, M.P.C.P., P.J.M. van der Ven, A.J. Dees and R. Bobbink 2004: Differential effects of nitrate and ammonium on three fen bryophyte species in relation to pollutant nitrogen input. *New Phytology* 164: 451–458.
- Pentecost, A. 1996: Moss growth and travertine deposition: the significance of photosynthesis, evaporation and degassing of carbon dioxide. *Journal of Bryology* 19: 229–234.
- Pentecost, A. 1987: Some observations on the growth rates of mosses associated with Tufa and the interpretation of some postglacial bryoliths. *Journal of Bryology* 14: 543–550.
- Pirrus, E. 2007: *Karst Eestis*. GEOGuide Baltoscandia, Tallinn.
- Sjörs, H. and U. Gunnarsson 2002: Calcium and pH in north and central Swedish mire waters. *Journal of Ecology* 90: 650–657.
- Tahvanainen, T. 2004: The growth of *Scorpidium revolvens* in relation to calcium and magnesium. *Lindbergia* 29: 123–128.
- Vitt, D. H., G. van Wirdum, L. Halsey and S. Zoltai 1993: The effects of water chemistry on the growth of *Scorpidium scorpioides* in Canada and The Netherlands. *The Bryologist* 96 (1): 106–111.
- Zohlen, A. and G. Tyler, 2004: Soluble Inorganic Tissue Phosphorus and Calcicole-Calcifuge Behaviour of Plants. *Annales Botanici* 94: 427–432.

Summary

**FACTORS INFLUENCING THE GROWTH
OF *CAMPYLIUM STELLATUM* IN A TUFA-FORMING
SPRING FEN HABITAT**

Tufa-forming spring fens, that are among the most endangered and distinct wetland types in the world, can be characterised by abundant flow of groundwaters, which keeps the water level constantly high. Tufa, that deposits from the groundwaters, is carried over by the water flow, precipitates onto the plants and favours the distribution of calcicole brown mosses in the spring fen habitat. Moss samples of *Campylium stellatum* (Hedw.) J. Lange and C. Jens. were gathered from Paraspõllu calcareous fen in North-Estonia and the tufa concentrations precipitated on them were found by incinerating at 450°C and 950°C, and also by dissolving with 2% HCl solvent. These data was compared with nitrogen and phosphorus concentrations in the samples and with water levels measured at the study site.

The results suggest, that the biomass production of bryophytes increases when due to a higher water table bigger amount of tufa precipitates onto them. Tufa can constitute as much as 90% of the dry weight of the sample, although the average concentration was 42% by dissolving with HCl and 47% by incenerating. Also the nitrogen content is in a positive correlation with the biomass production. The linear growth had no significant relation with any other parameter. The phosphorus content in all moss samples was similar and there was no statistical connection with other parameters, on account of which there was no correlation between nitrogen and phosphorus. If the nitrogen content in bryophytes increases 2.5 times, the biomass production will also become double, that refers to nitrogen as an important limiting nutrient.

SELISOO HÜDROGEOLOOGILINE UURING: RELJEEF JA HÜDROLOOGIA

Helen Hiimaa

**Tartu Ülikool, Loodus- ja Tehnoloogiateaduskond, Ökoloogia
ja Maateaduste Instituut, Geoloogia osakond; doktorant
e-post: helenhiimaa@gmail.com**

Sissejuhatus

Kuni 20. sajandi alguseni olid sood inimtegevuse poolt suhteliselt vähe mõjutatud, kuid praegu kasutatakse neid aktiivselt majandustegevuseks. Sellega kaasneb soode pindala kiire vähenemine ning konflikt looduskaitstajate ja soode kasutajate vahel. Käesolev artikkel võtab kokku mõningad tulemused, mis on saadud projekti "Selisoo hüdrogeoloogilised uuringud kaevandamise mõju selgitamiseks" käigus.

Ida-Virumaal Mäetaguse vallas asuv Selisoo on kavandatud looduskaitseala ja ta on määratud Natura 2000 võrgustiku alaks, kuid teda käsitletakse probleemalana, sest tema kirde-põhjaosa jääb Eesti Energia Kaevandused ASi (kuni 2009. aastani AS Eesti Põlevkivi) Estonia kaevanduse mäeeraldise piiridesse. Tartu Ülikooli (TÜ) Geoloogia osakonnas läbiviidud projekt algatati 2007. aastal ning selle eesmärk oli selgitada Estonia põlevkivikaevanduse laiendamise seotud võimalikud mõjud Selisoo veerežiimile. Eesmärgi täitmiseks viidi läbi suuremahulised geoloogilised-hüdrogeoloogilised uuringud Selisoo piirkonnas, mis hõlmasid ala pinnakatte geoloogilisi uuringuid ning varasemate uuringute kokkuvõtet. Antud artiklis keskendutakse Selisoo piirkonna releefile ja pinna-vee hüdroloogiale kui olulistele eeldustele soostumiseks ja liigniiskete tingimuste säilimiseks.

Selisoo piirkonna ülevaade

Selisoo kuulub Muraka soostiku koosseisu

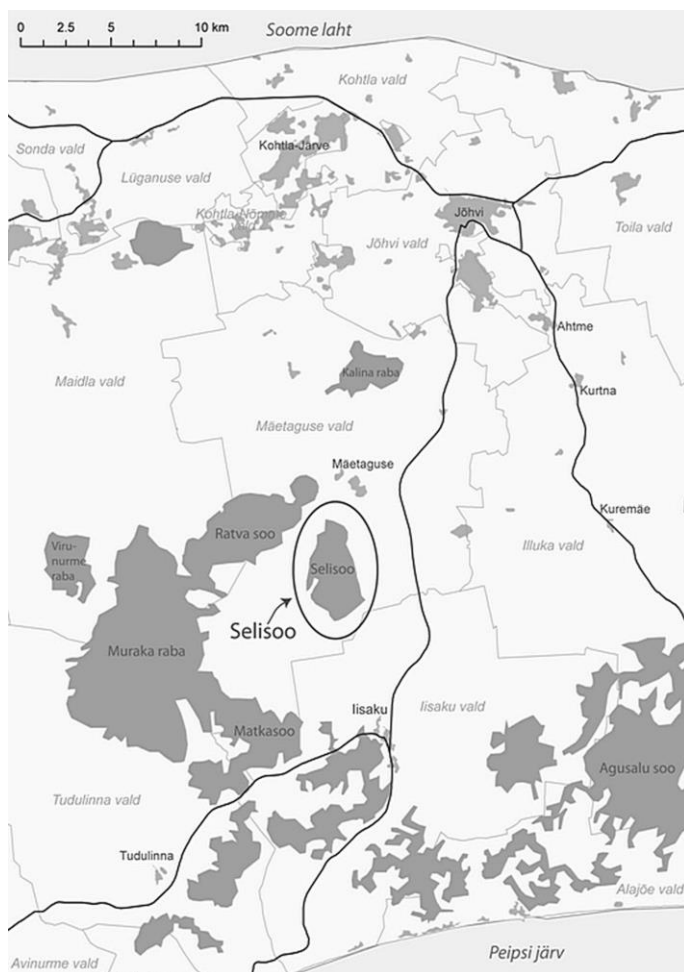
Selisoo kuulub Ida-Virumaa kesk- ja edelaosas paikneva Muraka soostiku koosseisu (joonis 1). Muraka soostik (12 793 ha) on moodustunud moreenialadega vaheldunud jääjärvenõgude soostumisel (Orru 1995). Soostik koosneb seitsmest Ida-Eesti tüüpi kumerast rabamassiivist, millest tuntumad on Muraka, Ratva, Selisoo ja Viru-nurme. Laugasterohkuse poolest silmapaistev Selisoo on Muraka soostiku idapoolseim lahustükk, mis paikneb Mäetaguse valla territooriumil.

Meridionaalselt väljavenitatud Selisoo ulatus põhjast lõunasse on u 7,4 km ja ida-läänesuunaline maksimaalne ulatus 3,7 km. Läänest piirab Selisood ja eraldab ülejäänud Muraka soostikust looduses hästi jälgitav Mäetaguse oos, mille suurim suhteline kõrgus selle lõunaosas on 15 m ja absoluutkõrgus 72,4 m (Kink 2004). Väga selge on soo piir ka kaguosas, kus see jälgib madalat liivaseljakut. Soo põhja-, ida- ja lõunapiir on kuivendusest tingituna ebamääraseid. Selisoo kogupindala on Tallinna Ülikooli Ökoloogia Instituudi (TLÜ ÖI) andmetel mullakaardilt mõõdetuna 2051 ha, millest madalsoo moodustab 734 ha, siirdesoo 359 ha ja raba 958 ha.

Selisoo on kavandatud looduskaitseala

Selisoo on kavandatud looduskaitseala ning kuulub loodus- ja linnualana Natura 2000 võrgustikku. Kaitseala pindalaga 1420 ha moodustatakse looduslike sookoosluste, väärtuslike metsaalade ning kaitsealuste liikide elupaikade kaitseks ning see hakkab koosnema Selisoo rabast, seda ümbritsevast metsast ning sooga piirnevatest metsise püsielupaikadest. Tulevane kaitseala on tsoneeritud kaheks sihtkaitsevööndiks: Mõtuse sihtkaitsevöönd, mis kaitseb metsise püsielupaikasid ning Kõrve sihtkaitsevöönd.

Selisoo inventeeriti 1997. aastal Eesti märgalade inventuuri käigus. Raba lõunaossa rajatud matkarada, Seli järve ääres paiknev linnuvaatetorn ning ala vastavus linnuhoiuala kriteeriumitele lubavad eeldada kaitseala kujunemist arvestatavaks ornitoloogiliseks objektiks (Keskkonnaministeerium 2006).



Joonis 1. Selisoo paiknemine Ida-Virumaal (andmed: Maa-amet 2010).

1998. aasta Ida-Viru Maakonnaplaneeringus on Seli raba kajastatud probleemalana, kuna ala kirde-põhjaosa jääb Eesti Energia Kaevandused ASi Estonia kaevanduse mäeeraldise piiridesse (Keskkonnaministeerium 2006). Täpsemalt võtab Selisoo kaitseala enda alla 250 ha Estonia kaevanduse mäeeraldise kohal olevast maast (Kriis 2006). Inimtegevus on Selisood kuivendamise ja turbatootmisega mõjutanud ka juba varem ning tegemist ei ole täielikult looduslikus seisundis oleva sooga. 1970. aastatel rajati puisraba ümbritseva soometsa kasvutingimuste parandamiseks ulatuslik kuivendus-kraavide võrk, mistõttu soo põhja-, ida- ja lõunaosas on toimunud metsastumine. Mahajäetud turbatootmisalad paiknevad soo loode- ja põhjaosas. Soo lõunaosas paikneva Seli järve konfiguratsioon on muutunud ning pindala vähenenud veetaseme reguleerimise tõttu (Käärik 2008).

Metoodika

Selisoo uuringuprojekti ning sellele järgnenud seireprojekti raames viidi aastatel 2007–2011 läbi suuremahulised uuringud:

1. koostati Selisoo ja selle ümbruse kõrgusmudel, soo turbalasundi aluse mineraalpinna mudel ning turba paksuste mudel,
2. analüüsiti pinnavee äravoolu Selisood ümbritsevates kraavides,
3. koostati Selisoo piirkonna (16 x 23 km) hüdrogeoloogiline mudel,
4. soo pinnalt ja soo lähiümbruses puuriti pinnakattes kokku 47 puurauku, neist 22 läbisid turbalasundit,
5. georadariga tehti üle Selisoo u 20 profiili,
6. turbapuurga sondeerides täpsustati erinevate setete paksusi ja levikut,
7. määrati turbaaluse pinnase veejuhtivus (K),
8. kaheksale vooluhulkade mõõtmise lävendile modelleeriti valg-

Siinkohal tutvustatakse põgusalt reljeefi ja pinnavee hüdroloogia kirjeldamise meetodikat. Infot ülejäänud uuringus kasutatud meetodite kohta leiab Selisoo uuringuaruandest (Kalm jt 2009).

Kõrgusmudel

Kõrgusmudel on vajalik nii reljeefianalüüsiks, mineraalpinna mudeli leidmiseks, valglate arvutamiseks kui ka hüdrogeoloogilise mudeli loomiseks. Esialgne Selisoo ja ümbritseva piirkonna kõrgusmudel koostati Nõukogude Liidu C-süsteemi topograafilisi kaarte kasutades. Antud piirkonna kohta olid need aastatest 1980–1984. Kaartide mõõtkava on 1 : 10 000 ning ühe kaardilehe pindala looduses 17 km². Nimetatud mõõtkavas kaardil paikneb Selisoo neljal kaardilehel. C-süsteemi kaartidel on olemas ka kõrgusinfo – hajusalt paiknevad kõrguspunktid 0,1 m täpsusega ning sama-kõrgusjooned 0,5 m vahega. Kõrgusandmed digitaliseeriti ning kasutati kõrgusmudeli koostamiseks. MapInfo tarkvara abil loodi trianguleerimisel põhinev (*Triangulated Irregular Network* – TIN) mudel, millest genereeriti 10 m piksliga rastermudel. Mudeli kõrguslikuks täpsuseks loeti 1 m.

Hiljem kasutati kõrgusmudeli täpsustamiseks Maa-ameti 2009. aasta mõõdistuse LiDAR-andmeid. LiDAR-punktide põhine kõrgusmudel loodi ArcGIS tarkvara kasutades. Erinevused esialgse, topograafiliste kaartide põhjal koostatud mudeliga olid väikesed.

Soosetete aluse mineraalpinna mudel

Soosetete alune reljeefimudel koostati MapInfot ja selle liidest *VerticalMapper*it kasutades. Pinna interpoleerimiseks vajalike punktide saamiseks ühildati erinevatest allikatest pärit info: TÜ Geoloogia osakonna turbapuurimisandmed (2007–2008, kasutati vene tüüpi kannpuuri), TLÜ ÖI ja TÜ hüdroloogia välipraktikumi

turbapuurimisandmed (2007), Eesti Geoloogiakeskuse turba-maardlate aruandest pärit turbapaksused (Orru jt 1975) ning georadariga saadud andmed turba paksuste kohta. Mudeldamine toimus soo kontuurjoone, st turba leviku nullkontuuri piires. Esmalt loodi turbapaksuste mudel ning seejärel lahutati see *Vertical Mapperis* eelnevalt loodud soo pinna kõrgusmudelist.

Vooluhulkade mõõtmine ja valglad

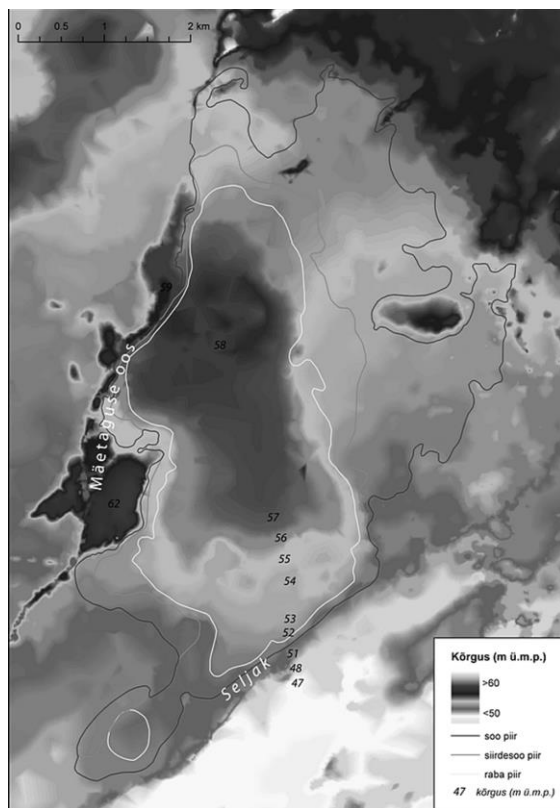
Vooluhulkasid Selisood ümbritsevates kraavides mõõdeti üheksas lävendis: Kirdekraav, Milloja, Milloja 2, Seljandik, Seljandik 2, Lõunatruup, Matkaraja lõpp, Läänetrup ja Loodetruup. Vooluhulgad arvutati voolukiirustest ning kraavide/truupide ristlõigete pindaladest. Voolukiiruste mõõtmiseks tehti kolm korduskatset ning arvutati nende keskmine.

Valglate modelleerimiseks on vajalik maapinna kõrgusandmestiku olemasolu. Selleks kasutati Maa-ameti 2009. aasta mõõdistuse LiDAR-andmeid Selisoo piirkonna kohta. ArcGISi kasutades loodi LiDAR-punktidest TIN-mudel, mis teisendati rasterkujule. Rasterelemendi suuruseks võeti 10 x 10 m. Rastermudeli edasine töötlemine valglate leidmiseks toimus ArcGISi platvormile disainitud tööriistade *Arc Hydro Tools 9*, *Spatial Analyst* ja *Watershed Delineation* (Noman 2007) abil. *Arc Hydro Tools 9* abil täideti kõrgusmudelis "augud", seejärel lisati ehk nõ põletati mudelisse sisse Eesti Põhikaardi vooluvete kiht. Seejärel täideti mudelis uuesti "augud" ning leiti voolusuundade ning voolu koonduvuse rasterkihid. Valglad leiti igale lävendipunktile eraldi.

Tulemused ja arutelu

Selisoo pinnamood

Selisoo ümbruse pinnamoodi kujundavad piklikud seljakud. Piirkonna maapinna üldine kallakus on lõunasuunaline, väga üldistatult 1,7 m/km. Soo vahetus ümbruses tulevad reljeefis selgelt esile Selisood läänest piirav Mäetaguse oos ning soo kagupiiri tähistav kirde-edelasuunaline liivast seljandik (joonis 2).



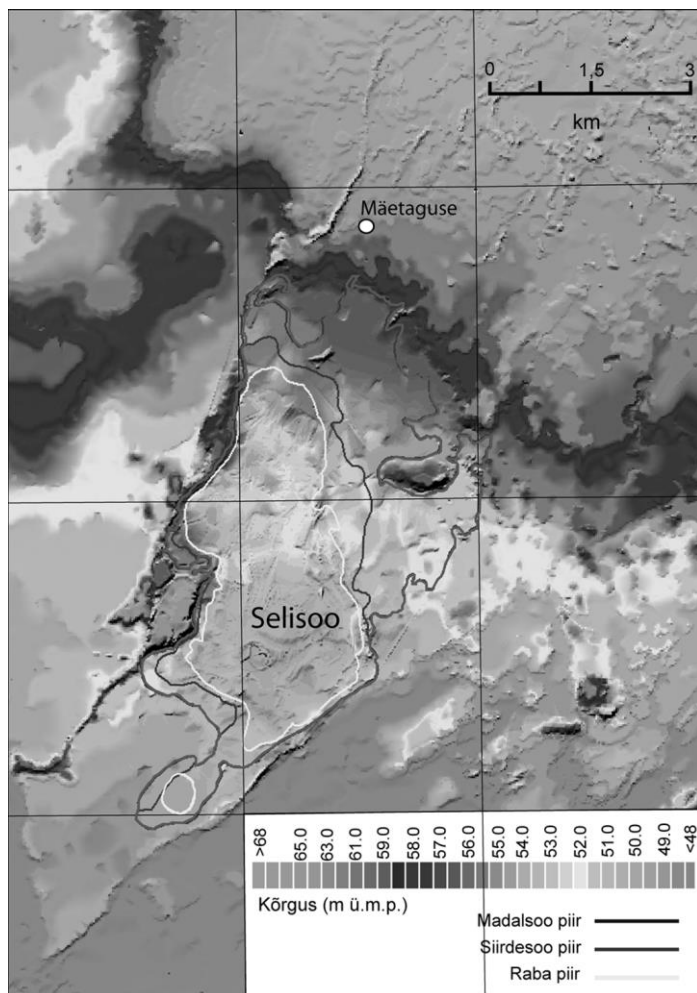
Joonis 2. Selisoo piirkonna kõrgusmudel. Selisood piirab läänest Mäetaguse oos ning kagust kirde-edelasuunaline seljak (andmed: NL C-süsteemi kaardid, Maa-amet 2009 ja soo piirid TLÜ Ökoloogia instituut).

Sooga piirneval alal ulatub Mäetaguse oosi kõrgus 62 meetrit üle merepinna ehk maksimaalselt 10 m kõrgemale soo pinnast. Sood kagust piirava paarimeetrise suhtelise kõrgusega seljaku lagi ulatub 50–51 m ümp, paiknedes omakorda madalamal raba pinnast soo lõunaosas. Selisood vahetult ümbritseva mineraalpinna kõrgus soo piiril alaneb põhjast lõunasse kuni 5 m ning soo piir Selisoo lääneosas paikneb ligikaudu 2 m kõrgemal kui idaosas (Käärik 2008). Põhja, ida ja lõuna suunas piirnevad Selisooga väga lauged jääjärvetasandikud absoluutkõrgusega vastavalt 55–60, 55–58 ja 50–51 m ümp (Kalm jt 2009).

Ebaühtlaselt kumer raba pealispind paikneb ümbritsevast mineraalpinnasest 3–4 m kõrgemal. Rabapinna kõrgem osa (58,5 m ümp) paikneb Mäetaguse oosiga piirnevas soo loodeosas, kust kõrgus servaalade suunas ebaühtlaselt alaneb. Turbalasundil on tinglikult kaks paksuse keset, millest põhjapoolsel ulatub turba paksus 6 m, lõunapoolsel ületab 7 m, kusjuures nende vahel, soo keskosas, on turbalasund mõnevõrra õhem (5–5,5 m). Suurimad paksused raba põhjaosas asuvad mõnisada meetrit kagus tänapäevase rabapinna kõrgeimast osast ja seda ümbritsevate laugaste-märede süsteemist. Lõunapoolse turba paksuste keskme asukoht on rikas laugaste poolest. On tõenäoline, et Seli järve taseme alandamine, turba kaevandamine ja raba servaalade ulatuslik kraavimine on põhjustanud turba lokaalset tihenemist ja rabapinna alanemist ning selle kaudu rabakuplite keskmete ruumilist ümberpaigutumist. Laugaste sügavus Selisoos on üksikute mõõtmiste ja georadari andmetel ligikaudu 2,5–3 m (Kalm jt 2009).

Selisoo turbaalune mineraalpind on nõgusa kuju ja ebaühtlase kallakusega lõuna suunas, milles eristub üks nõgu soo põhjaosas ja teine lõunaosas, kus on ka suurimad turbakihi paksused (joonis 3). Nii Selisoo kujunemise kui soo hüdroloogia seisukohalt on olulised raba all esinevad madalad seljandikud, mille suhteline kõrgus on 1–2 m ja laius jalamil 100–200 m. Nende seljandike orientatsioon (NE-SW) langeb kokku Mäetaguse oosi ja selle Metskülast edela

suunas kulgeva jätkuga, ning raba kagu poolt piiritleva seljaku suunaga. Viimati mainitu on senini piiranud raba laienemist kagu suunas, kuid teistest väiksematest seljandikest on raba üle kasvanud (Kalm jt 2009).

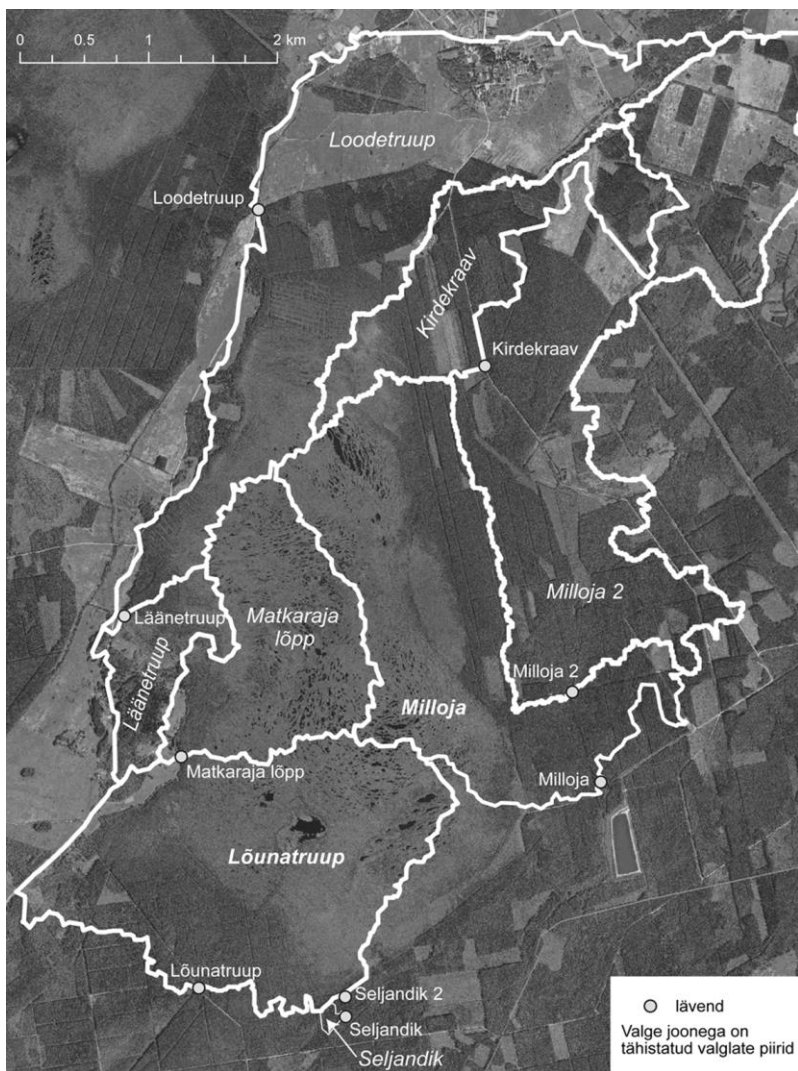


Joonis 3. Selisoo piirkonna mineraalpinna kõrgusmudel.

Selisoo alune pinnakate on õhuke. Selisoo soosetete all oleva mineraalse pinnakatte paksus on suhteliselt väike, ulatudes ühest meetrist soo kirdeosas kuni 7 m soo lääneosas, olles soo all keskmiselt 3–4 m õhem ümbritseva jääjärvetasandiku pinnakatte paksusest (Kirt 2009). Peamiseks turbakihi all levivaks setteks on peeneteraline liiv aleuriidi vahekihtidega või liivakas aleuriit. Moreeni (saviliiv või liivsavi vähese kruusa ja veeristega) esineb rohkem Selisoo kirdeosas. Peeneteraline liiv moodustab enamuse pinnakattest Selisoo ida- ja lõunaosas. Soo kaguosa piirav seljak koosneb läbinisti liivast. Savikamad setted on seotud Mäetaguse oosi ja mõhnadega, esinedes kohati väikeses paksuses ka soo lõuna- ja idaosa all (Kalm jt 2009).

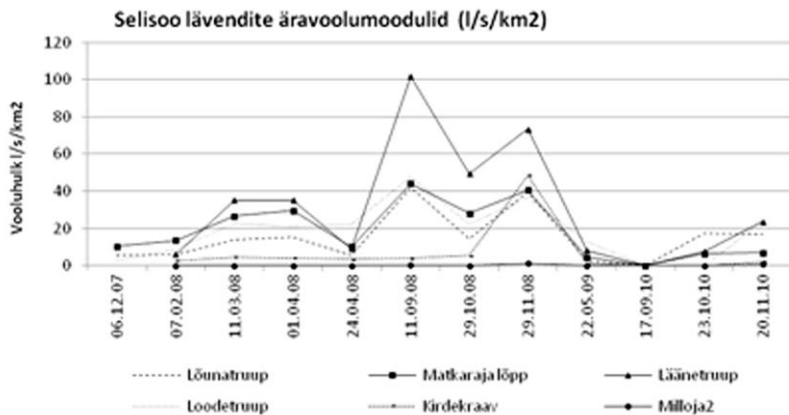
Selisoo hüdroloogia

Väikeste alade puhul on valglate modelleerimine keeruline. Selisoo projekti käigus modelleeriti sood ümbritsevate kraavide vooluhulkade mõõtmise lävendipunktidele valglat ehk alad, kust kogunenud vesi mõõdupunkte läbib. Seljandik 2 lävendile valglat ei eristunud (joonis 4). Selisoo puhul on tegemist suhteliselt tasase ning pindalalt väikese (20,51 km²) alaga, kus looduslikku situatsiooni on kraavitusega oluliselt muudetud. Selliste alade puhul on valglate leidmine tavaliselt keeruline. Võimalike vigade vähendamise üheks võimaluseks on reljeefimudeli sobivas suunas muutmine, alandades kõrgusandmeid olemasolevate veekogude kohal (Kikas 2005). Eelkõige on see vajadus kuivenduskraavide puhul. Antud töös kasutati kõrgusandmete alandamiseks Eesti Põhikaardi vooluveekogude kihti. Selliselt töödeldud andmestik ei pruugi aga kraavitatud aladel valglate leidmise jaoks endiselt piisav olla, sest võib esineda olukord, kus kraavi põhja kallakus ja reljeefi üldine kallakus ei ole samasuunalised. Suhteliselt tasastel aladel võivad kraavid läbida kohalikke veelahkmeid ning ühendada muidu eraldiseisvaid valglaid. Antud juhul kasutati selliste situatsioonide tuvastamiseks välitöödel tehtud tähelepanekute võrdlust valglate modelleerimisandmetega.



Joonis 4. Selisoo lävendipunktilede modelleeritud valglad (andmed: Maaamet 2009).

Selisoo puhul on tegemist suhteliselt väikeste valglatega: nelja valgla pindala on väiksem kui 5 km², suurima pindala on 12,69 km². Igale valglale arvutati äravoolumoodul ehk vooluhulk valgla pinnaühiku (ruutkilomeetri) kohta (joonis 5). Kõige suuremad äravoolumoodulid esinesid Läänetrubi ja Loodetrubi valglates. Mõlemad nimetatud valglad paiknevad põhiliselt savi ja aleuriidi levikualal, mis on suhteliselt halbade vett juhtivate omadustega. Seega on vee infiltratsioon pinnasesse väiksem ja äravool selle võrra suurem. Loodetrubi valgla asub Selisoo valglatest Jõhvi kõrgustikule kõige lähemal ja on kaetud suhteliselt õhukese pinna- kattega. Seal on ka mõõdetud suhteliselt kõrge vee elektrijuhtivus, mis osutab põhjavee sisse- ja läbivoolule Loodetrubi valglas. Teised valglad toituvad põhiliselt sademete- ja lumesulamisveest. Seljandiku valgla äravoolumoodul on teistest suurusjärgu võrra väiksem. Mõõtmiste lõpus selgus, et Milloja andmeid ei ole adek- vaatsed, kuna kaevandus laseb sinna vett sisse.



Joonis 5. Selisoo lävenditele arvatud äravoolumoodulid ehk vooluhulgad ühe valgla pindalaühiku kohta.

Kõige väiksemad äravoolumoodulid esinesid Selisoo ida- ja lõuna-osa valglates. Idaosas asuv Milloja 2 on pindala poolest üks suuremaid ning ka kõige tihedama kraavitusega valglaid Selisoo alal, kuid paistab silma kõige väiksemate vooluhulkadega ja tihtipeale täiesti kuivade kraavidega. Nii Milloja 2 kui Kirdekraavi puhul on tegu valglatega, kus turba paksus on enamasti alla 30 cm ning kraavid lõikuvad mineraalpinnasesse. Mineraalpinna koosneb Selisoo ida- ja lõunaosas aga peamiselt heade vett juhtivate omadustega liivadest. Arvatavasti on infiltratsioon pinnasesse suur ja vooluhulgad kraavides väiksemad. Ka Lõunatruubi valglal levivad soosetete all põhiliselt liivad, kuid suure osa (66%) valglast moodustab paksu turbaga (kuni 7 m) rabaala (Hiimaa 2011). Vee liikumine turbas on üldiselt aeglane ning turba veemahutavus suur (Rydin ja Jeglum 2006), sellest tingituna on infiltratsioon väiksem. On teada, et juhul kui soosetete aluse mineraalpinna veejuhtivus on suurem kui turbal, võib rabas esineda ka vertikaalset vee liikumist turbast mineraalpinnasesse (Reeve jt 2000). Selisoo puhul ei ole turba veejuhtivust artikli kirjutamise hetkeks veel määratud, aga töö selles suunas käib. Turba veejuhtivus sõltub oluliselt turba lagunemisastmest ja kokkusurutusest, seega on turba täpset filtratsioonikoefitsienti raske määrata. Selisoo puhul jääb see ilmselt 10^{-4} kuni 10^{-5} m/d vahele (Kalm jt 2009), turba all lasuvate liivade veejuhtivus (1 kuni 10^{-1} m/d) soo lõunaosas on aga sellest suurem (Kirt 2009). Seetõttu on võimalik, et ka Lõunatruubi valglas infiltreerub osa vett soosetete all lasuvatesse mineraalpinnasesse.

Kokkuvõte

Eesti Energia Kaevandused ASi Estonia kaevandus läheneb Selisoole, kuid endiselt ei ole selge, kas ja kuidas kaevandamine kaitsealust sookooslust mõjutada võiks. Sellesse küsimusse peab selgust tooma põhjalik hüdrogeoloogiline mudel, mis on hetkel valmimas. Seni läbi viidud Selisoo reljeefianalüüsi ja pinnavete hüdroloogia põhjal saab aga järeldada, et reljeefil on oluline osa soo kujunemisel, arengul ja püsimisel. Reljeef on eelkõige oluline vaja-

like hüdroloogiliste tingimuste loomisel, milleks on maapinna üldine kallakus Jõhvi kõrgendilt Selisoo suunas, soo alusreljeefi nõgus kuju põhja kõrgusega allpool ümbritsevat tasandikku ning vee lõunasuunalist äravoolu aeglustavad vallseljakud. Kuna Selisoo on huviorbiidis eelkõige põlevkivi võimaliku kaevandamise tõttu soo alt, tuleb tähele panna, et maaalune kaevandamine ei mõjuta maapinna reljeefi viisil, mis võiks neid tingimusi muuta.

Soo püsimiseks vajalike hüdroloogiliste tingimuste säilimine ei ole aga garanteeritud juhul, kui põhjavee taset oluliselt alandada, sest Selisoo all puudub piisava paksuse ja madala filtratsiooniga vettpidav pinnakatte kiht (Kirt 2009). Lisaks on veejuhtivus Selisoo turbaalustes mineraalsetes setetes soo erinevates piirkondades väga erinev. Vettpidavamad mineraalse pinnakatte kihid on Selisoo lääne- ja põhjaosas ning vett paremini juhtivad kihid ida- ning kaguosas. Selleks, et teada, kas ja millisel määral vesi läbi turba mineraalpinnasesse liigub, on vaja teada turba veejuhtivust. Selisoo puhul see veel teada ei ole. Juhul kui turba veejuhtivus on väiksem kui soosetete aluses mineraalpinnases ning mineraalpinnases puudub piisav põhjavee vasturõhk, võib olla võimalik vee liikumine turbast mineraalpinnasesse.

Hüdroloogilised uuringud näitasid, et Selisoo ümbruse kraavid toituvad peamiselt sademeteveest. Loodetruubi kraav toitub osaliselt põhjaveest. Vee täpsema liikumise selgitamiseks modelleeriti Selisoo kraavidele valglat. Modelleerimise tulemusena eristus kaheksa valglat, mis katavad peaaegu kogu Selisoo pinna. Lääne- ja põhjaosa valglat paiknevad halbade vett juhtivate omadustega savide ja aleuriitide levikualal, mistõttu vee infiltratsioon pinnasesse on väike. Neid valglat iseloomustavad piirkonna ühed suuremad äravoolumoodulid. Samas Selisoo idaosas asuvates suurtes tihedalt kraavitatud valglates on väikseimad äravoolumoodulid. Seal lõikuvad kraavid heade filtratsiooniomadustega setetesse (liivade levikuala). See võib olla üheks põhjuseks, miks vesi suuremas osas infiltreerub ja vooluhulgad on hoolimata valgate suurest pindalast väikesed.

Viiteallikad

- Hiiemaa, H. 2011: *Selisoo hüdroloogiline uuring*. Magistritöö käsikiri Tartu Ülikooli Geograafia osakonnas.
- Ida-Viru maakonnaplaneering 1998: http://www.ivmv.ee/docs/direct/idaviru_planeering_240806/index.htm (09.11.2011).
- Kalm, V., T. Hang, H. Hiiemaa, A. Jõelet, E. Karro, M. Kirt, M. Kohv ja A. Marandi 2009: *Selisoo hüdrogeoloogilised uuringud kaevandamise mõju selgitamiseks*. Uuringu aruande käsikiri Tartu Ülikooli Geoloogia osakonnas.
- Keskkonnaministeerium 2006: *Vabariigi Valitsuse määruse "Selisoo looduskaitseala kaitse alla võtmine ja kaitse-eeskiri" eelnõu seletuskiri*. Tallinn: Keskkonnaministeerium.
- Kikas, T. 2005: *Automaatne valglate ja vooluveekogude leidmine Saaremaa ja Muhu DEM mudelilt*. Magistritöö käsikiri Tartu Ülikooli Geograafia osakonnas.
- Kink, H. 2004: *Loodusmälestised 13, Ida-Virumaa. Illuka, Mäetaguse, Iisaku, Alajõe*. Tallinn: Teaduste Akadeemia kirjastus.
- Kirt, M. 2009: *Selisoo kujunemise geoloogilised eeldused/põhjused*. Magistritöö käsikiri Tartu Ülikooli Geoloogia osakonnas.
- Kriis, K. 2006: Loodav Selisoo kaitseala võtab Estonia kaevanduselt aasta jagu toodangut. *Põhjarannik* 25.04.2006.
- Käärrik, H. 2008: *Selisoo ja selle ümbruse reljeef soostumise eeldusena*. Bakalaureusetöö käsikiri Tartu Ülikooli Geograafia osakonnas.
- Noman, N. 2007: Watershed delineation tools: <http://arcscripsts.esri.com/details.asp?dbid=15148> (5.03.2011).
- Orru, M. 1995: *Eesti turbasood*. Tallinn: Eesti Geoloogiakeskus.
- Orru, M., M. Allikvee, M. Kuk, M. Širokova ja A. Viigand 1975: *Kohtla-Järve rajooni turbamaardlate otsingulis-uuringuliste tööde aruanne*. Tallinn: Eesti Geoloogiafond 5162.
- Reeve, A.S., D.I. Siegel and P.H. Glaser 2000: Simulating vertical flow in large peatlands. *Journal of Hydrology* 227 (1): 207–217.
- Rydin, H. and J.K. Jeglum 2006: *The Biology of Peatlands*. Oxford: Oxford University Press.

Summary

HYDROGEOLOGICAL STUDIES OF SELISOO MIRE: RELIEF AND HYDROLOGY

This article summarises some results of Selisoo mire research and monitoring project, conducted by the Department of Geology, University of Tartu. The aim of this research project is to determine the influence of nearby oil-shale mine lowering groundwater level. Selisoo mire is proposed Natura 2000 site and formulation of the Selisoo nature reserve is currently underway. Negative human influence to the Natura 2000 site could lead to conflict with the mining company at the European level. However, the influence is still not clear and under continuous discussion.

Surface near Selisoo mire in general is flat and gently sloping from north to south. Still there are some elongated ridges with relative height of 5–15 m, which stop the water from flowing away. These ridges form a bowl-shaped basin for Selisoo mire. There are also some smaller ridges buried under the peat deposits within the basin of Selisoo influencing the drainage system.

Local watersheds in the northern and western part of Selisoo mire are situated in the distribution area of waterbearing clay and silt, and accordingly specific discharges in this area are the highest. Watersheds in the eastern and southern part of Selisoo mire are situated in the distribution area of sands and specific discharges are the lowest. Ditches in the northern part of the mire partly feed on groundwater, while the rest of the ditches around the mire are mainly dependant on the bog surface runoff.

MAARDU FOSFORIIDI MINEVIK JA OLEVIK

Raili Kukk

Tallinna Tehnikaülikool, Energeetikateaduskond, Mäeinstituut,
Rakendusgeoloogia õppetool; bakalaureus
e-post: raili.kukk@ttu.ee

Sissejuhatus

Fosforiit on settekivim, mille P_2O_5 sisaldus on üle 6% võimaldamaks nende tööstuslikku kasutamist. Üle 90% maailma fosforiiditoormest toodetakse fosforiididest (*Dictionary of Mining, Mineral, and Related Terms*), ülejäänud magmakivimitest, mis on rikastatud apatiidiga – sellised on näiteks Soome ja Koola poolsaare leeliskivimid.

Fosforiiti kasutatakse põhiliselt fosforhappe, vaba fosfori, fosfor-kompleksväetiste ning söödafosfaatide tootmiseks (Raudsep 1997). Maailma suurimad fosforiidi kaevandajad on Hiina, Ameerika Ühendriigid, Maroko ja Lääne-Sahara ning Venemaa (tabel 1).

Tabel 1. Fosforiidi kaevandajad ja kogused maailmas aastatel 2009–2010 (Jasinski 2011)

Riik	Toodang (t)		Reservvaru (t)
	2009	2010	
Hiina	60 200	65 000	3 700 000
Ameerika Ühendriigid	26 400	26 100	1 400 000
Maroko ja Lääne-Sahara	23 000	26 000	50 000 000
Venemaa	10 000	10 000	1 300 000
Jordaania	5280	6000	1 500 000
Süüria	2470	2800	1 800 000
Lõuna-Aafrika Vabariik	2240	2300	1 500 000
Alžeeria	1800	2000	2 200 000
Kõik teised riigid	34 610	35 800	1 600 000
Kokku maailmas	166 000	176 000	65 000 000

Eesti fosforiidi liigiks on oobulus-konglomeraat, mis moodustab kihi Pakerordi lademe Kallavere kihistus. Lade koosneb argilliidist, liivakivist ja oobulus-konglomeraadist. Konglomeraat kujutab endast käsijalgsete brahhiopoodide apatiiti sisaldavaid karbi-poolmeid liivakivis (tabel 2).

Tabel 2. Eesti oobulus-konglomeraadi karpide keemiline koostis (Orviku 1933)

Keemiline ühend	Protsent
CaO	50,88
P ₂ O ₅	39,09
CaF ₂	6,26
CO ₂	2,43
SO ₃	1,34
Summa	100

Eesti fosforiidi varud on hinnatud 1,4 miljardi tonnini (Reinsalu 2012: 14). Üleriigilise tähtsusega fosforiidimaardlad on Aseri, Rakvere, Toolse ja Tsitre. Aastal 1991 lõpetati fosforiidi kaevandamine ja praegu on see passiivse varuna arvel. Kaevandamise tasuvus ei ole selge. Põhimõtteliselt saab passiivsed varud muuta aktiivseteks varudeks, kuid selleks on vaja saada positiivne tasuvushinnang, leida tehnilised lahendused põhjavee säilitamiseks ja teostada hulgaliselt mitmesuguseid geoloogilisi uuringuid ning katsetöid.

Fosforiidi hind on aastatega tõusnud. Aastal 1991 maksis fosforiidi tonn ainult 35 dollarit, aga 2010. aasta detsembris on hind kerkinud 140 dollarini (Oja 2010: 44). Eesti Vabariigi fosforiidi varud on Euroopa mastaapides küllalt suured, sellepärast tuleks uurida selle kasutamise võimalusi mitmekülgsemalt.

Artikli eesmärk on anda ülevaade fosforiidi kaevandamise ajaloost Maardu kunagise tööstusala näitel ja käsitleda fosforiidiga seotud probleeme.

Fosforiidi kaevandamine Ülgasel

Eesti fosforiitide olemasolu oli teada juba 19. sajandil, kuid reaalse kasutamiseni jõuti alles pärast Eesti Vabariigi moodustamist 1920. aastal. Samal aastal alustas AS Eesti Vosvoriit kaevanduse rajamist Ülgase küla liivakivist järsakusse. Peamised osanikud aktsiaseltsis olid Eesti Vabariik, Eesti Tarvitajate Keskühisus ja Eesti Seemnevilja Ühisus (Orviku 1933).

Kaevandamistehnoloogiana võeti kasutusele kamberkaevandamine. Oobulus-konglomeraadi tootuskihi paksus Ülgasel oli kuni üks meeter. Selleks, et kaevanduskäigud ei jääks liikumiseks liiga madalaks, tuli lisaks väljata ka konglomeraadi lamamil olevat liivakivi. Ilma karpideta kaevandatud liivakivi kasutati ära kaeveõonte täitmiseks. Ülgase kaevanduse peamine veokäik oli varustatud hoburaudteega ja kindlustatud puidust toestikuga. Veokäigust hargnesid laiali kuni 23 m laiused tööväljad, kus kaevandati fosforiiti (Orviku 1933).

Kaevanduskäigud olid madalad, kaevurid said liikuda vaid kummargil. Kaevandamiseks kasutati suruõhuga töötavaid tööriistu, löike- ja raiemasinaid, elektripuure. Maavara lõhkeainega purustamise lihtsustamiseks lõigati oobulus-konglomeraadi ja liivakivi vahele lõikesoon, lae puhastamiseks kasutati raiemasinaid. Kuna kaevandus paiknes liivakivi järsakul, siis lae katendis olnud põhjavesi kaevandusse ei tunginud – argilliidi kiht oli siin küllalt paks ja vettpidav (Orviku 1933).

Ülgase kaevanduse järsaku all oli fosforiiditööstus, mis oli kaevandusega ühendatud kinnise kaldkäiguga. Tööstushoones oobulus-konglomeraat purustati, kuivatati, sõeluti ja jahvatati peeneks pulbriks, et suurendada fosforiidiühendite kättesaadavust taimele fosforiidijahuga väetatud muldades. Fosforiidijahu müüdi kohalikele talupoegadele ja sadama kaudu välismaale – tööstushoonel oli raudteeühendus 2,5 km kaugusel paikneva Muuga sadamaga (Orviku 1933).

Kaevandamise maht kasvas kiiresti, 1925. aastal oli see 2044 tonni, 1926. aastal – 4051 tonni, 1929. aasta maht oli kõige suurem – 8362 tonni. Seoses üldise majandusliku tegevuse kriisiga, ulatus 1931. aasta toodang vaid 4581 tonnini. Aastal 1931 oli kaevanduses 34 tööliset ja veel 13 inimest töötas rikastusvabrikus (Orviku 1933). Kaevandamine Ülgase kaevanduses algas 1924. aastal ja lõppes pärast tööstushoone põlengut 1938. aastal.

Fosforiidi kaevandamine Maardus

Aastal 1940 hakati kaevandama oobulus-konglomeraati 18 m sügavuselt Maardu kaevanduses (tabel 3). Maardus toodeti oobulus-konglomeraadist fosforiidijahu, superfosfaati ja granuleeritud superfosfaati. On teada, et aastatel 1941–1944 tõstsid Saksa okupatsioonivõimud toodangu koguse kolmekordseks. Kogu toodang veeti välja Saksamaale (Lauringson ja Reier 1981).

Tabel 3. Maardu fosforiidi maardla geoloogiline läbilõige (Lauringson ja Reier 1981)

Ladestu	Lade	Kiht	Paksus (m)
Kvaternaar		Pinnas (turvas, liiv, liivsavi)	0,5
	Lasnamäe	Mergline lubjakivi	3,8
	Aseri	Lubjakivi	4,5
	Kunda	Lubjakivi	4,4
	Volhovi	Glaukoniit-lubjakivi	4,4
		Glaukoniit-liivakivi	2,8
Ordoviitsium		Argilliit	4,5
	Leetse	Oobulusdetriit	0,8
	Pakerordi	Oobulus-liivakivi	2,8
		Oobulus-konglomeraat	1,6
		Liivakivi	10

Allmaatöödega ei suudetud varustada suurt Nõukogude Liitu vajaliku fosforiidiga, sellepärast alustati juba 1950. aasta keskel suuremahuliste pealmaatöödega. Allmaatööd Maardus kestsid paralleelselt avakaevandamisega kuni 1964. aastani, seejärel jätkati kaevandamist vaid avakaevandamisega (Lauringson ja Reier 1981).

Pealmaakaevandamise tehnoloogia oli Maardus vaalkaevandamine. Oobulus-konglomeraadi tootuskiht paiknes 28 m sügavusel, tuli kaevandada mitme astanguga. Esimese astanguga kõrvaldati ekskavaatoritega pudedad Kvaternaari setted ja pealmised, murenenud sette kivimid. Teine astang, mis koosnes lubjakividest, kobestati lõhketöödega, laaditi ekskavaatoritega suuremahulistele kalluritele ja veeti killustiku tootmiseks otse purustussõlme. Kolmas ja neljas astang kobestati samuti lõhketöödega ning tõsteti 10 m³ kopamahuga draglainidega või 6 m³ mehaaniliste labidega puistangutesse. Karjäärisiseks ja väliseks transpordiks kasutati Valgevene päritoluga 27-tonniseid kallureid BelAZ (Lauringson ja Reier 1981).

Maardu fosforiidimaardla geoloogilises läbilõikes (tabel 3) oli katendi kivimite seas selliseid, mida võis tööstuslikult kasutada (tabel 4). Lasnamäe lademe lubjakivi on ulatuslikult kasutatud Tallinna vanemates ehitistes, alates 1219. aastast, millal taanlased linna vallutasid. Ehituses on võimalik kasutada ka Aseri, Kunda ja Volhovi lademe lubjakivi. Glaukoniiti ja glaukoniit-liivakivi saab kasutada vee pehmemajana, kaaliumväetisena, värvainena. Purunenud ja väheväärtuslikku kivimit, savi vahekihti ja muid ülejäänud materjale oleks võinud kasutada kaevandatud ala korras- tamiseks. Kuid kasutati vaid lubjakivi killustikuna, sest fosforiidi kaevandamisega tegeles põllumajanduseministeerium, aga ehitus- materjalidega ehitusministeerium. Maardu karjäär ei saanudki ehitusmaterjalidega tegeleda, kuna nõudmine fosforiidi järgi oli suur. Kogu katend koos muu materjaliga läks vaaludesse. Selle- pärast toimuski püriidi, mida argilliidis oli 7%, isesüttimine (Puura jt 1999).

Tabel 4. Kaasnevad maavarad fosforiidi pealmaakaevandamisel (Lauring-son ja Reier 1981)

Katendist võis saada ühe tonni kaevandatud fosforiidi kohta:		
Maavara	Arvväärtus	Ühik
Puhast kvartslia (rikastusjäak)	0,4	m ³
Graptoliitargilliiti ehk diktüoneemaargilliiti	0,5	t
Glaukoniit-liivakivi	0,2	t
Aleuriitset savi	1	t
Head ehitus- ja tsemendi-lubjakivi	2	t
Väheväärtuslikku lubjakivi	1–1,5	t

Fosforiidi rikastamine ja sellega seotud probleemid

Fosforiidi kvaliteedi tõstmiseks kasutati rikastamist, mille eesmärk on eraldada liiv kasulikust toormest. Kõige lihtsam rikastamine kujutas endast fosforiidi läbisõelumist sõelte abil. See meetod oli hea, sest andis kvaliteetse kontsentraadi, kuid kaduma läks kodade kildude näol palju hinnalist tooret. Parimaks ja efektiivsemaks rikastamise viisiks osutus flotatsioon, mis töötab materjalide erinevatel tihedustel. Flotatsioonis kasutati kemikaale ja väävli. Mullikesed kleepusid karbikete tükide külge ja tõstis fosforiidi tükikesed pinnale, mille ärakoorimine ei kujutanud mingit raskust. Raskem materjal ehk liivakas osa, vajus põhja ning moodustunud pulp pumbati torutranspordi abil settetiikidesse. Pulbiks nimetatakse vee ja peenestatud mineraalse aine segu, mida tehakse täpselt sellises konsistentsis, et pulpi saaks transportida torustiku abil. Fosforiidi rikastusjäak (flotoliiv) on kergesti äratuntav liivaterade järgi – nad on purustamise käigus muutunud ümaramaks ja liiva sees leidub peent karpide detriiti. Ehitusliivana flotoliiva kasutada ei saa, sest ta ei vasta ehitusliiva nõuetele, kuid leiab oma madala hinna tõttu kasutust täitematerjalina.

Algselt heideti Maardu fosforiidi pealmaa kaevandamisel kõik katendi kihtide kivimid kobestatult ühte puistangusse. Kuid argilliidis olev püriit hakkas hapnikulises keskkonnas oksüdeeruma, mille juures temperatuur tõuseb mitmesaja kraadini, kerogeen hakkab suitsema ja kannab laiali ohtlike raskmetallidega suitsu. Suits õhus ja utteõlid põhjavees kahjustavad keskkonda. Isesüttimise ohu tõttu ei ole soovitatav korrastamata puistanguid rekultiveerida. Maardu aladel katsetati hiljem erinevaid korrastusmeetodeid kitsastel kaevandatud ribadel, kuid katsetööd jäid lõpetamata (joonis 1).



Joonis 1. Maardu korrastusmeetodite katsetused (allikas: Maa-amet 2009).

Fosforiidi kaevandamise lõpuaastad Maardus

1980. aastatel hakati pöörama suuremat tähelepanu keskkonna probleemidele¹. Maardu piirkonnas oli reostatud õhk, maapind ja vesi. Argilliit, mis kõrvaldati fosforiidi kaevandamise käigus koos katendiga ja paigutati jäätmete puistangusse, omas isesüttimise

¹ Tuntud ka fosforiidisõja all (toim).

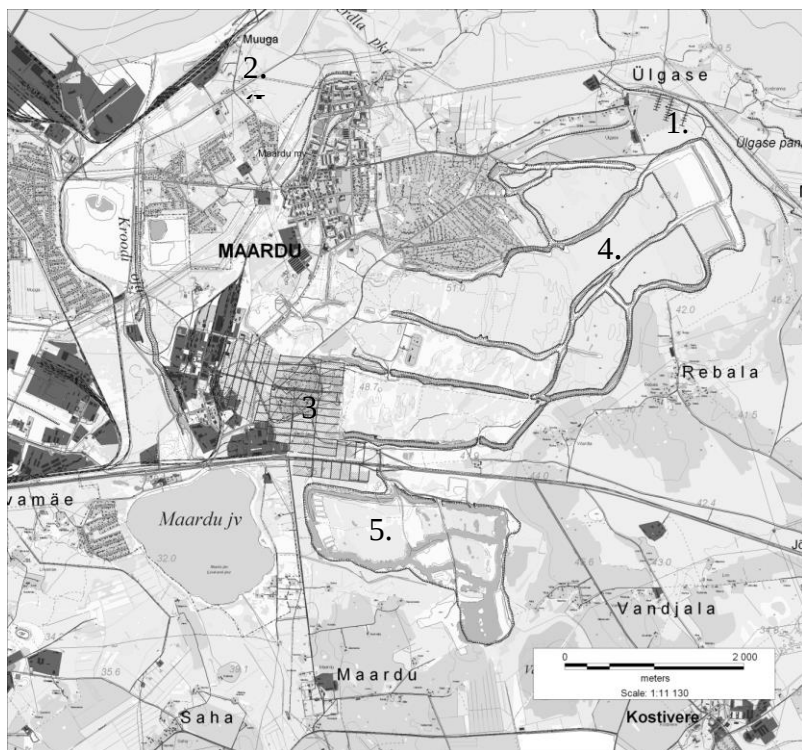
tendentsi püriidi – FeS_2 – oksüdeerumise tõttu õhuhapniku mõjul. Põlev argilliit levitas ohtlikke gaase ja radioaktiivseid aineid, mida tuuled ja vesi kandis laiali paljude kilomeetrite ulatuses (Raudsep 1997).

Arvestades ülaltoodud probleeme ja reostust, otsustati pärast Eesti iseseisvuse taastamist fosforiidi kaevandamine ja rikastamine Maardus lõpetada. Kogu kaevandamisperioodi käigus 1924–1991 oli väljatud 25 mln tonni fosforiiti. Alla poole Maardu fosforiidi-maardlast jäi kasutamata. Kaevandatud ala paiknes maardla põhjapoolses osas, kus fosforiit oli maapinnale lähemal, ülejäänud ossa jäid ajaloolised mälestusmärgid (Rebala kaitseala).

Maardu fosforiidi maardla 2011. aastal

Tallinna Tehnikaülikooli Mäeinstituudi MIN-NOVATIONi projekti tööühm korraldas 22. augustil 2011. aastal Maardu fosforiidi maardla kaevväljadel ja tööstusalal välisvaatluse (joonis 2), et hinnata probleeme, mis olid tekkinud fosforiidi kaevandamisega. Välitöö osalised püüdsid välja selgitada, kuidas on muutunud kaevandatud alade ja tööstusala seisund 20 aastaga ning kuidas nad mõjutavad keskkonda praegu. Välisvaatlusel külastati järgmisi objekte: Ülgase kaevandus, Maardu fosforiidi põhja- ja lõuna-karjääri tranšeed, tööstusala hooned ja settimisalad. Välisvaatluse põhjal hinnati keskkonnamõjusid, tehti objektide seisundist fotosid ja koguti proove analüüsideks.

Välisvaatlusel võeti proovimaterjali ja näidiseksemplare: tsementeerunud oobuluskarbikesi, sõelutud fosforiidi jääki, flotoliiva, settinud flotoliiva ja flotatsiooni jääkide setteid. Proovide põhjal tehti järeldusi ja iseloomustati Maardu fosforiidi rikastamise protsessis tekkinud jääke.



Joonis 2. Maardu piirkonna kaart: 1 – Ülgase kaevandus, 2 – Muuga sadam, 3 – Maardu kaevandus, 4 – Maardu põhja-karjäär, 5 – Maardu lõuna-karjäär (Eesti Põhikaart; Margit Kolatsi joonis).

Omaaegse suure kombinaadi tööstushooned on lagunened ja kokkuvarisemas, osa hooneid on juba likvideeritud. Õnnestus leida kuivrikastustehas (joonis 3) ning flotatsioonitehas. Kindlasti olid tööstusel omad keskkonnamõjud, kuid neid pole hinnatud, on vaid hinnatud kaevandamise keskkonnamõjusid.



Joonis 3. Maardu kuivrikastusvabriku varemed (foto: Ingo Valgma 22.08.2011).

Välisvaatlusel leidsime kaks võimalikku reostuse allikat: tööstuspiirkonnas oli flotatsiooni protsessis kasutatud väävlit (joonis 4) ning tuvastasime Maardu põhja-karjääri tranšeede vahelisel tehisveekogul õlilaike meenutavaid plekke.



Joonis 4. Väävelhappetsehhi jäänused (foto: Ingo Valgma 22.08.2011).

Kokkuvõte

Eesti Maavarade Komisjonil ei ole plaanis fosforiiti maavarana uuesti arvele võtta (Tubalkain 2011). Viimasel ajal päevakorda kerkinud fosforiidi kaevandamise probleem tekitab ühiskonnas pingeid. Huvigrupid on erinevad: kohalikud elanikud on kaevandamise vastu; Eesti Keskkonnaministeerium ei plaani passiivseid varusid aktiivseteks ja kaevandajad arvutavad võimalikke kasumeid.

Maardu kaevandatud ala peamiseks keskkonnaprobleemiks oli argilliidi isesüttimine, mille käigus eraldusid õhku vääveldioksiid, pinnasesse ja põhjavette sulfaadid, erinevad raskmetallid ja argilliidis leiduv uraan. Otseselt mingisugust keskkonna reostust välisvaatluste käigus ei tuvastatud. Kuna aga kogu materjal on segunenud, siis muldade, pinnase ja vaalude keemilise koostise ja ohtlike elementide, sh uraani sisaldus, määramiseks on vajalikud põhjalikud uuringud ja analüüsid.

Maavarade kaevandamisel kui ka fosforiidi puhul peab olema täidetud kolm tingimust: kaevandamine peab olema majanduslikult tasuv, kaevandada tuleb keskkonnasäästlikult, see peab andma Eesti rahvale ja kohalikele inimestele lisaväärtusi. Kui kasvõi üks eelnevatest tingimustest ei ole täidetud, siis ei ole võimalik maavara (ka fosforiiti) kaevandama hakata.

Tänuavaldused

Maardu fosforiidi kaevanduse- ja tööstusala välitöö on seotud Eesti Teadusfondi grandiga nr 7499 "Säästliku kaevandamise tingimused" ja Tallinna Tehnikaülikooli Mäeinstituudi Euroopa Liidu Läänemere piirkonna projektiga "MIN-NOVATION Mining and Mineral Processing Innovation Network".

Viiteallikad

- Dictionary of Mining, Mineral, and Related Terms*: <http://www.maden.hacettepe.edu.tr/dmmrt> (18.01.2012).
- Jasinski, S.M. 2011: Phosphate rock. In: *Mineral Commodity Summaries*. U.S. Geological Survey: http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/phosphate_rock/mcs-2011-phosp.pdf (16.01.2012).
- Lauringson, L. ja A. Reier 1981: *Eesti NSV maapõuevarad ja nende kaevandamine*. Tallinn: Perioodika.
- Oja, T. 2010: Eesti maavarad: fosforiidist on maailmas saamas valge kuld. *Inseneeria* 28 (12): 44–45: http://inseneeria.eas.ee/index.php?option=com_content&view=article&id=433%3Aeesti-maavarad-fosforiidist-on-maailmas-saamas-valge-kuld&catid=66%3Adetsember-2010&Itemid=27 (19.11.2011).
- Orviku, K. 1933: *Maavarad: geoloogilisi ja majanduslikke andmeid Eestis leiduvate ja Eestisse veetavate maavarade kohta*. Tartu: K. Mattiesen.
- Puura, E., J. Neretnieks and K. Kirsimäe 1999: Atmospheric oxidation of the pyrite waste rock in Maardu, Estonia. 1 field study and modelling. *Environmental Geology* 39 (1): 1–19.
- Raudsep, R. 1997: Phosphorite. In: Raukas, A. and A. Teedumäe (eds.) *Geology and Mineral Resources of Estonia*. Tallinn: Estonian Academy Publishers.
- Reinsalu, E. 2012: Põlevkivist ja fosforiidist emotsioonideta ning teadmatusepõhise vastuseisuta. *Inseneeria* 39 (1): 14–17: http://inseneeria.eas.ee/index.php?option=com_content&view=article&id=668:polevkivist-ja-fosforiidist-emotsioonideta-ning-teadmatusepohise-vastuseisuta&catid=78:jaanuar-2012&Itemid=27 (20.01.2012).
- Tubalkain, M. 2011: Pentus: fosforiit ei ole Eestis kaevandatav. *Delfi majandus*: <http://majandus.delfi.ee/news/uudised/pentus-fosforiit-ei-ole-eestis-kaevandatav.d?id=61624400> (25.11.2011).

Summary

MAARDU PHOSPHORITE – PAST AND PRESENT

The Estonian Mineral Resources Commission does not intend to reconsider phosphorite as a mineable mineral resource (Tubalkain 2011). Phosphorite mining and related problems have recently become actual, causing tension in the society. There are different interest groups: local residents are against mining, the Estonian Ministry of the Environment does not plan to convert the status of phosphorite from submarginal mineral resource into proved reserve, and miners are calculating potential profits.

The main environmental problem in the Maardu mined area was self-ignition of argillite, which releases sulfur dioxide into the air, sulphates and various heavy metals into the soil and groundwater. External surveys have not shown any direct evidence for environmental pollution. However, since all the residual material is mixed, it is necessary to study and analyse thoroughly the chemical composition of the soil, including the content of hazardous elements, such as uranium.

Mineable mineral resources, including phosphorite, must meet three conditions: mining must be economically viable, done in an environmentally sustainable manner, and it must give additional benefits to the Estonian people and local residents. If any of these conditions is not met, it is not possible to start mining a mineral resource. This is valid also for phosphorite.

RANNAJOONE MUUTUSED KAKUMÄE POOLSAAREL VIIMASE SAJANDI JOOKSUL

Triin Aarna

Tallinna Ülikool, Matemaatika ja Loodusteaduste Instituut,
Loodusteaduste osakond; magistrant
e-post: triin.aarna@hotmail.com

Sissejuhatus

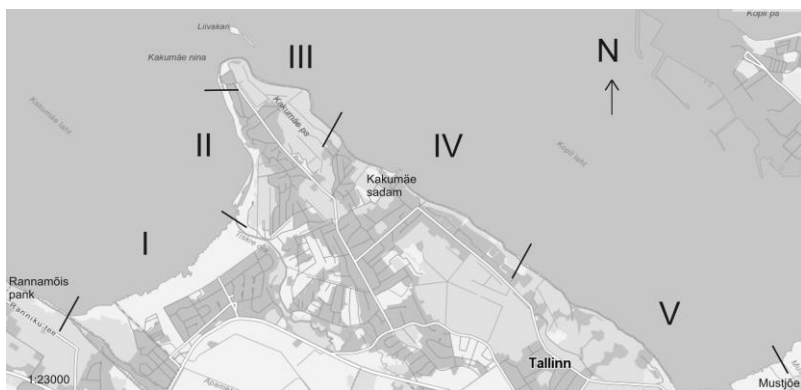
Kakumäe poolsaar asub Harjumaal Tallinnas. Poolsaare rannajoone pikkus on ligikaudu 12 km. Kuigi seda pole palju, on Kakumäe rannad siiski tähelepanuväärsed. Lühikesel rannajoonel leidub pankranda, liivaranda, kruusa-veeristikuranda, tehnoranda, suubuvaid veekogusid ja madalat, sageli ajuvee poolt üleujutatavat (1,5 m ümp) maastikku.

Kakumäe poolsaar on olnud sõjaväe kasutuses kinnise territooriumina. Seal leidub lõpetamata jäänud Peeter Suure merekindluse ehitisi. Viimase 30 aasta jooksul on Kakumäe olnud elamupiirkond, eriti aktiivne elamuehitus on toimunud viimase 15 aasta vältel. Kakumäe poolsaar on looduslikult väga mitmekesine ning maakasutuse amplituuda väga lai.

Artiklis analüüsitakse Kakumäe poolsaare rannajoone ja ranniku muutusi erinevates piirkondades saja aasta vältel. Uuring viidi läbi kaardimaterjali põhjal, mida võrreldi omavahel ning kogutud informatsiooni vaadeldi ka praeguse olukorra taustal. Artikkel annab vastuse küsimusele, kas Kakumäe rannajoone muutuste protsessi kulgemise ja inimõju vahel on seoseid. Seoste fikseerimine aitab lihtsamalt ja täpsemalt prognoosida sealsete randade edaspidiseid muutusi ning seeläbi planeerida tegevusi, mis võimaldavad vältida või minimaliseerida võimalikke kahjusid infrastruktuurile ja inimeste varale.

Kakumäe poolsaare üldiseloomustus

Haldusjaotuse järgi kuulub Kakumäe Haabersti linnaosa alla Tallinnas. Kakumäe uuringuala (joonis 1) on piiritletud läänest Rannamõisa pangaga, põhjast Kakumäe ninaga ja idast Kopli lahte suubuva Mustjõega. Kakumäed piirab maismaad mööda läänest Tabasalu alevik ja Tiskre küla, lõunast Harkujärve küla Harku vallas ning idast Mustamäe, Kristiine ja Põhja-Tallinna linnaosad.



Joonis 1. Kakumäe poolsaare uuringuala jaotus põhikaardil (allikas: Maaamet 2011).

Kakumäe on nime saanud samanimelise kaluriküla järgi, mida esmalt mainiti 1467. aastal kui Kakamaye (Viirand 2006). Kakumäe kõrgendiku puhul on tegemist loode-kagusuunalise aluspõhjakuünnisega, mis koosneb peamiselt Kambriumi liivakividest. Kõrgendiku lael paikneb lamedate oosilaadsete pinnavormide vahel Õismäe raba. Rannikumadaliku tasandikud on merelahtede maismaajätkud, Kakumäe ja Kopli lahtedele vastavalt Harku ja Lilleküla tasandik.

Olulistest pinnavormidest on Kakumäel esindatud oosid, sootasandik, kulutusnõlvad ja -astangud, moreentasandik, Antsülsus-

järve, Litoriinamere, Limneamere tasandikud ja Põhja- Eesti klint, mis on kohati mattunud jääajajärgsete setete alla (Linkrus 1998). Kakumäe poolsaare klindi astang on üks neist vähestest paikadest, kuhu meri tänapäevalgi otseselt või kaudselt jalamit murrutama pääseb. Kakumäe lahte suubub Tiskre oja, mis algab Harku järvest, mille kaudu jõuab suurvee ajal Kakumäe lahte ilmselt ka liivast settematerjali, mis lahepärasse settib (Suuroja 2008).

Uuritavat poolsaart palistab Kakumäe tüüpi 5–20 m kõrgune astang, mis hõlmab 4–5 km poolsaare idarannast. Sealne pank on täies mahus murrutatud Kambriumi liivakivisse. Kihid on altpoolt vaadates sinisavi, Kambriumi liivakivi, oobulus-liivakivi, diktüoneemaargilliid, glaukoniiit-liivakivi ja pinnakate. Klindi ees on vaid kitsas kiviklibuga kaetud rannariba (Arold 2005). Murrutustsoonis olev astang taganeb Eesti Vabaõhumuuseumi esisel rannal ligikaudu 10 cm aastas, on tähendanud sealsed töötajad, tingituna muutustest on eksponaate juba korduvalt panga äärest eemale nihutatud. Kakumäe poolsaare tipp on üks kiiremini taanduvaid kogu Balti klindil. Ebaühtlase kiirusega, keskmiselt 0,4 m aastas, taanduv neemik muutub enim tugevate tormide aegu, nii nagu 2005. aasta jaanuaris taandus pank üksikutes lõikudes koguni 2 m (Suuroja 2008).

Kakumäe pank on osa kitsast (laius 0,5–1,5 km) ja pikast (ligi 7 km) klindineemikust, mida kirdest ääristab ligi 5 km ulatuses liivakivi-astang, edelast Harku klindilahe edelanõlv; lõunast ning idast üle Õismäe Kopli klindilahte suubuv mattunud Lilleküla org. Klindineemikul on iseloomulik lubjakivist katte puudumine. Otse pinnakatte all avaneb Tiskre kihistu (Suuroja 2005).

Metoodika ja materjalid

Uurimistöö käigus tehti põhjalik kaardianalüüs kasutades MapInfo programmi, mille abil oli võimalik fikseerida viimase saja aasta

jooksul Kakumäe poolsaare randades toimunud muutused. Töös kasutatud kaardid saadi Maa-ameti kodulehelt, kasutades WMSteenu, ja Maa-ameti paberkaartide arhiivist. Eri aegadest pärit paberkaardid skaneeriti, viidi ühtsesse koordinaatsüsteemi ja rannajooned digitaliseeriti. Saadud info viidi ühte andmekihti, mis võimaldas leida nii muutusi rannajoone paiknemises ning kujud, kui ka akumulatsioon- ja erosioonilade pindalades.

Vaatluse alla võeti viis erinevat kaarti, mis kajastavad uuritavat piirkonda Tiskrest kuni Mustjõeni:

1. möödunud sajandi esimestel aastatel väljaantud nn üheverstaalne kaart (1 : 42 000),
2. 1950. aasta ortofotoplaan (1 : 50 000),
3. 1980. aastatel väljaantud katastrikaart (1 : 10 000),
4. 2003. aastal väljaantud Eesti Põhikaart (1 : 10 000) ja
5. 2008. aasta ortofoto (1 : 10 000).

1950. ja 1980. aastate kaartidelt digitaliseeritud rannajoonte täpsused ning 2003. aasta kaardilt ja 2008. aasta ortofotolt saadud rannajoonte täpsused on sarnased, kuna kõigi nende andmeallikate algmaterjal põhineb kas aero- või ortofotopildistamiselt. Tavaliselt viiakse seesugused pildistamised läbi kevadperioodil, mil ka meretase on Kroonlinna nulli lähedane. Üheverstaalse kaardi puhul ei ole teada, kas kaardil fikseeritud rannajoon näitab mõõdistamisaegset keskmist rannajoont või rannajoone positsiooni kaardistamise hetkel. Üheverstaalse kaardi ja 1950. aasta kaardi mõõtkava on väiksem kui hilisematel, mistõttu mõned muutused kaardil võivad olla ebatäpsed.

Kaardil olevate andmete kontrollimiseks ja värskemate ortofotode dešifreerimiseks on läbiviidud välitööd. Välitööde käigus on vesteldud ka sealsete randade lähedal elavate või töötavate inimestega, näiteks Eesti Vabaõhumuuseumist, kelle ütlusi on töös

samuti kasutatud. Muutuste kohta koguti lisainfot ka kirjandusallikatest, mis kajastavad rannajoone ning rannikumaastiku muutusi.

Selgema analüüsi koostamiseks jagati rannik lähtuvalt protsesside iseloomust ja valdavatest setetest viieks lõiguks (joonis 1) ning võrreldakse iga lõigu kohta kõikidelt kaartidelt saadud infot. Valitud lõigud on suuremal või vähemal määral suletud süsteemid, mis sõltuvad võrdlemisi vähe külgnevate lõikude arengust.

Tulemused ja arutelu

I piirkond

Esimene piirkond on Rannamõisa pangast kuni Tiskre ojeni (joonis 1). Siia piirkonda, mis on ligikaudu 2,5 km pikk, jääb madal, kuni 1,5 meetrit üle merepinna, üleujutatav taimkatteta ala.

Kõige sügavamalt maismaasse ulatuv on laht üheverstalisel kaardil (*ca* 1900), hilisematel kaartidel on rannajoon nihkunud mere suunas. Kõige vähem liigendatud on rannajoon 1950. aasta kaardil. Kuna tolleaegne rannajoon jääb aga oluliselt mere suunas praegusest rannajoonest, siis on ilmselt tollase kaardi aluseks võetud aerofoto tähistanud eriti madalat meretaset.

Üleujutatav ala on ebakorrapärane ning kaarditi paljus erinev, siiski on taimkate alale iseloomulik, mis võimaldab rannajoone nihkumist adekvaatselt hinnata. Ühisena on peaaegu kõigil kaartidel kajastatud sopistus lahe keskosas. Selle avatus lahe suunas on aja jooksul muutunud, olenevalt setete liikumise suunast, laine-tegevusest ja kindlasti ka kaardistamise hetkel olnud meretasemest. Praeguseks on sopistus Kakumäe lahe keskosas veelgi rohkem täitunud setetega. Tendents näitab, et see kuhjatakse täis ning sellest ei jää rannajoonele ilmselt ühtegi märki. Kakumäe lahe püraas asuv sopistus on ilmselt jäänuk mattunud Lilleküla orust.

Tiskre oja toob Harku järvest ja oma sängist setteid, mis on kuhjunud suudmesse nii, et suudme ala on uuematel kaartidel ojust kantud setete ja piki randa liikuvate setete lainetusega ümberpaigutamise tulemusel nihkunud teravama nurga alla liivaranna suhtes. Tiskre ojust pärinevad setted kuhjuvad ilmselt nii ida poole, II piirkonna Kakumäe liivarannale kui ka oja suudmest läände jäävale madalale rannale ja rannikumerre. Nimetatud ojust saabuvate ning Kakumäe panga ja Rannamõisa panga suunas liikuvate setete hulk on ilmselt minimaalne, sest idapoolsel rannal ja rannakul ei ole registreeritud olulisel hulgal liiva fraktsiooni, mis viitaks intensiivsele pikirände. Kuna piirkonnas ulatub maakerge ligikaudu 2 mm/a (Vallner jt 1988) ja esineb setete kuhjumine, siis on ka geoloogiliste protsesside poolest tegemist kiirelt areneva ja muutuva rannaga, mistõttu laiaulatuslikud rannajoone muutused võivad olla siiski ka tõepärased.

Rannajoone nihkumine mere suunas on olnud kuni 200 m, kui võrrelda 20. sajandi alguse kaarti 2008. aasta ortofotoga. Pindalaliselt on sellel randlalõigul juurde tekkinud ligikaudu 0,36 km² maad. Osaliselt võivad seesugused suured muutused olla tingitud ka kaartide erinevast täpsusastmest. Meretase on suuresti mõjutatav tuule suunast ja just madala Kakumäe lahega paiknev Tiskre esine taimkatteta ala ja Kakumäe liivaranna ala kontuurid võivad erineva meretaseme korral oluliselt muutuda.

Otsene inimõju rannajoone muutustele siinsel randlalõigul puudub. Kaudselt mõjutab sinse ranna arengut aktiivne rekreatiivne kasutus ning sellest tingitud ranna pidev puhastamine ja seeläbi roostumise piiramine. Seesugused tegevused pidurdavad kamar-dumist, võimaldavad miniatuursete eelluidete tekkimist ent ühtlasi suurendab randade haavatavust tromide poolt.

II piirkond

Teine piirkond kulgeb Tiskre ojast Kakumäe panga alguseni (joonis 1). Siia piirkonda jääb madalate luidetega liivarand, mis jätkub kruusa-veeristikurannana.

Liivarand on kaartide kõige rohkem kokkulangev osa, mis tähendab ranna tasakaaluseisundi lähedast asendit. Aasta 2003 kaardilt on näha, et paguvee ajal on madalamas meres ajutised liivased taimkatteta saarekesed (rannabarrid). Liivarannas muutub veesügavus väga aeglaselt – 10 m 1,5 km kohta. Liivaranna puhul torkab silma jällegi 1950. aasta kaardi rannajoon, mis kulgeb liiga meres – julgen arvata, et seekord on tegu tõepoolest ebatäpsusega, mis on tingitud kaardi mõõtkava väiksusest ning ilmselt madalast meretasemest ortofoto tegemise hetkel.

Kruusa-veeristikurand hõlmab enda alla 300 m liivarannast pangajalamini. Üheverstasel kaardil on kivine rannaosa nõgusam ja 1950. aasta kaardil erandina oluliselt kaugemale merre ulatuv võrreldes kõigi teiste vaatluse all olevate kaartidega. Rannajoon on taganenud 18–54 m maa suunas. Samuti on muutunud rannajoon oluliselt ühtlasemaks, pikaajalise kulutustegevuse tõttu.

III piirkond

Kolmas piirkond on Kakumäe nina, alates kruusa-veeristiku ranna lõpust kuni poolsaare tipuni ja idarannal ligikaudu 800 m tipust Kakumäe kalasadama suunas (joonis 1). See rannalõik on terves ulatuses pangaga ääristatud ning muutused on toimunud nii panga kulumisel kui ka pangaesisel alal pangast pudenenud materjali arvelt. Kõige olulisemad muutused on registreeritud poolsaare tipus, mis allub tugevale murrutusele.

Kõige kaugemale merre on ulatunud pank üheverstalisel kaardil. Poolsaare tippu jääv panga kõrgeim osa (umbes 600 m pikkune lõik) on lääne poolt taandunud ja ilmselt on selle arvelt idapoolne

pangaesine rannajoon nihkunud mere suunas. Eriti intensiivne panga murrutus leidis aset 2005. aasta jaanuaritormiga, mis ilmselt andis ka suure koguse setteid idasuunalise pikirände toiteks. Uuritava ajaperioodi jooksul on pank taandunud üle 50 m, mis on pisut enam kui keskmine taganemiskiirus võrrelduna kirjandusallikatest leitud materjalidega (0,4 m, Suuroja 2008). Siinne muutuste kiirus võib ilmselt üsna palju kõikuda tingituna tormide sagedusest ja tugevusest. Poolsaare tipu idarand on pikemas perspektiivis olnud võrdlemisi stabiilne ja muutused on pigem erinevast mõõtkavast ja üksikutest tormidest tingitud (kohe tormi järel võis olla pangaesine rannariba laiem, mis hiljem sealt väiksemate tormide korral kas piki randa või sügavamasse merre edasi kanti) ajutistest muutustest.

Kuna siinset randa olulisel määral ei kaitsta ega kasutata (esinevad üksikud kividest laotud tõkked panga madalamates osades), siis siinsetele rannaprotsessidele inimene olulist mõju ei avalda. Küll aga võib intensiivne murrutus peatselt hakata mõjutama inimest. Praeguste protsesside intensiivsuse korral võtab pangaastangu Kakumäe teeni jõudmine aega ilmselt umbes paarkümmend aastat ja lähimate hoonetereni umbes pool sajandit.

IV piirkond

Neljandasse piirkonda jääb Kakumäe kalasadam ja Merirahu elamurajoon samanimelise planeeringu staadiumis oleva sadamaga (joonis 1). Seda piirkonda eristab teistest suurem inimtegevuse mõju.

Kakumäe sadama kai (ehitatud 1950. aastatel) on piki randa (poolsaare tipust lahepära suunas) liikuvatele setetele nõ püüniseks, mistõttu kuhjuvad setted aeglaselt sadama läänepoolsele küljele rikkudes nii pikema aja jooksul kujunenud tasakaalu-seisundi lähedase rannajoone asendi. Rannajoon on seal nihkunud

peaaegu 20 m mere suunas, samal ajaperioodil on sadamast idas rannajoon nihkunud 16 m maa suunas ja murrutus on muutunud ohtlikuks lähedalasuvale infrastruktuurile (tee, valgustus, kaablid). Tormide käigus murrutatud ja madalasse rannalähedasse merre kantud suuremad kivid, mis oli ranna looduslik kaitse, on kõrvaldatud, aga kunstlikku kaitserajatist asemele tehtud ei ole. Kõige hullem on olukord Nooda tänava piirkonnas (sadamast umbes 300 m ida suunas), kus murrutusastangu perv jääb teest ja elamukruntidest vaid 5–10 m kaugusele.

Enne kinnisvaraarenduse algust (2004) oli praeguse Merirahu elamurajooni alal mets ning merepiiril loodusliku ilmega pank. Enne panga kunstlikku kujundamist oli tegu loodusliku astanguga, kus suure kalde tõttu ei kasvanud olulisel määral taimi. Lahepära suunas liikudes algab 1,3 km tehnoranna lõik, mis väljendub tasandatud pangana, mille ülemine osa on kaetud muruga.

Kakumäe poolsaare idarannas toimuv murrutusprotsess on pidurdunud, kuna panga kaitseks loodud rajatised takistavad laine purustava mõju eest. Ilmselt on siinsed rannad pikemal kui uuritav ajavahemik olnud üsna stabiilsed või väga aeglasel kiirusel taganevad, viimastelt kaartidelt nähtub pangaserva pea muutumatu asend. Üheverstalise kaardi rannajoont ei saa usaldada, kuna pank ei saa mere suunas nihkuda ja nagu varasematelt oli näha, siis 1950. aasta kaardil olev rannajoon on selgelt liiga mere pool.

V piirkond

Viiendasse piirkonda jäävad Eesti Vabaõhumuuseum ja Rocca al Mare kooli territoorium ning Kopli lahe pära, kus asub promenaad (joonis 1).

Enamik sellesse piirkonda kuuluvat rannajoont, 1,5 km, jääb vabaõhumuuseumi alale. Vabaõhumuuseumi mereäärne osa on taanduv pankrand, kohati on panga äär liikunud maismaa suunas

isegi kuni 10 cm aastas. Taganemise kiirus siin on siiski ligi viis korda aeglasem kui Kakumäe poolsaare tipus ja väga episoodiline (toimub ainult eriti võimsate tormide käigus ja nende järgsel perioodil, mil värske astang tasapisi laugemaks variseb). Muuseumile kuulub ka väiksem sadamalaadne ehitis, ent selle mõju rannajoonele on väike.

Kopli lahe päras toimub setete kuhjumine, uuritud ajavahemikul on rannajoon suisa 300 m nihkunud mere suunas, ning uuele materjalile kasvab kergesti roostik. Lahesopi äärne rannajoon on üleujutatav ala, mistõttu sinna on loodud kaitserajatisi merevee tõusu piiramiseks.

Märkimisväärsimaks inimõjaks võib siin piirkonnas lugeda rannapromenaadi rajamist. Mõnes piirkonnas on promenaad rajatud keskmisele rannajoonele üsna lähedale ja seetõttu võib promenaadi merepoolse nõlva kindlustus saada kahjustada kõrgete mereveetasemetega esinevate tormide käigus. Seesugused tormid ei esine Tallinna lahes aga õnneks väga sagedasti. Lainetuse mõju on siin piirkonnas ohuks rajatud infrastruktuurile, rajatiste mõju rannaprotsessidele on aga minimaalne.

Järeldused

Kakumäe poolsaare rannajoone muutused on suuremad kindlates piirkondades: poolsaare tipul ja Kakumäe ning Kopli lahe päras, samuti on muutused tajutavad kohtades, kuhu on ehitatud looduslikult arenenud randadele takistusi, näiteks sadamad, mis lükkavad rannalõigud kujunenud tasakaalust välja ning setete liikumise suund, kulutus- ja kuhjevormide asetsemine, muutub.

Üldiselt võib Kakumäe rannaprotsesse kirjeldada üsna lihtsa mudeliga. Kui rääkida kulutus- ja kuhjeprotsessidest, siis nagu näha toimub kõige aktiivsem kulutus Kakumäe poolsaare tipus ja umbes paarisaja meetri ulatuses nii ida- kui läänepoolisel küljel, mis

on ühtlasi on ka merele ja seega tormilainetusele kõige avatum piirkond. Möödunud saja aasta jooksul on Kakumäe nina taganenud ligikaudu 50 m. Järgnev lõik kummalgi pool poolsaare tippu on juba pikemat aega funktsioneerinud nn setete edasikandmise piirkonnana. Ilmselt on pangaastangu taganemise käigus murrutatud materjal valdavas osas settinud kas rannanõlvale või piki randa edasi kantud mõlemale poole piki poolsaare randa. Sellest annab head tunnistust võrdlemisi stabiilne rannajoon ja keskmisest suuremad muutused Kakumäe kalasadama piirkonnas, mille läänepoolisel küljel on kiired kuhjeprotsessid ja idapoolisel küljel kulutusprotsessid, mis küll saavad kiire takistuse Merirahu elamurajooni ette rajatud kaitsesüsteemi tõttu.

Mida kaugemale liikuda poolsaare tipust lahepärade suunas, seda enam väheneb setete jämedus nii ida- kui ka läänepoolisel poolsaare küljel. Ilmselt puudub siiski selge seos Kakumäe lahes paikneva liivaranna ja poolsaare tipus oleva liivakivi panga vahel. Sellele viitab vahepealsel randlal puuduv liiv, mis tähendab seda, et vähemalt praegu pikiranda toimuv liivade ränne ei ole märkimisväärne. Kakumäe lahe ääres paiknev kena liivarand ja päris lahe päras peenemate setete rohke rannalõik, mis on valdavalt kaetud roostikuga, asuvad seal siiski peamiselt tänu kunagise ürgoru alal leiduvatele ja Tiskre oja kaudu lahte jõudvatele setetele. Kopli lahe päras Kakumäe poolsaare idaküljel seesugust liivaranda pole kujunenud, kuna seal ei ole liivaste setetega vanu ürgorge ja ühtlasi võib olla tingitud sellest, et Mustjõe ei tule nii palju liiva kui Tiskre ojast. Samuti võib öelda, et piki poolsaare idakülge rändava liiva kogus on ebaoluline või kandub see järk-järgult umbes kilomeetri kaugusel rannajoonest paiknevasse juba enam kui 20 m sügavusse merre. Sama võib olla põhjus, miks me ei näe märkimisväärsed kogused liiva panga ja Kakumäe ranna vahelisel randla lõigul.

Inimmõju randadele on avaldunud enamasti aktiivsest rannast veidi kaugemal sisemaa suunas juba paguranna (pagurand –

madala veesisuga kuivaks jääv ranna osa) piiril (Tiskres ajuvee tamm, promenaad Rocca al Mare kooli juures). Rannaprotsessidele otsest mõju avaldavad rajatised paiknevad poolsaare idarannal (Kakumäe kalasadam, Merirahu rannakindlustus, Eesti Vabaõhumuuseumi sadam).

Kaitserajatiste ehitamine Kopli lahe päras, seoses sealt mööduva kergliiklustee rajamisega, on kiirendanud rannajoone nihkumist mere suunas, kuna ajuveega kantav materjal ei saa minna kaudemale ajurannale ja jääb valdavalt pidama kaitserajatise merepoolsele nõlvale. Juurde tekkinud maa on aga valdavas osas väga madal ning sageli üleujutatav ning seal kasvab vaid roostik. Merirahu elamurajooni rajamine ja panga "korrastamine" on tekitanud olukorra, kus pank ei allu enam murrutusele nagu see looduslikult oleks ja erinevate mõjurite tegevus ei jõua enam pangani, ranna arengu protsessid on sisuliselt peatunud. Pikemas perspektiivis võib see veidi kiirendada murrutusprotsesse vabaõhumuuseumi ja kooli esisel randlalõigul, kuna kaitstud panga piirkonnast uusi setteid peale ei tule.

Inimasustuse tihenemine Kakumäe poolsaarel on suurendanud survet ka rannikumaastikele ja seal olevale taimkattele. Viimasel kümnendil on seetõttu oluliselt vähenenud loodusliku taimkatte sh ka metsade ja suurenenud nn õuema osakaal. See ja kõik eelnevad muutused on põhjustanud liigilise mitmekesisuse vähenemise ja vähendanud puhveralade ulatust ning suurendanud tundlikkust mere poolt lähtuvatele ohtudele. Looduslike rannaprotsesside intensiivistumine ja inimasustuse rannasuunaline nihkumine on tekitanud olukorra, kus me juba lähikümnenditel peame vastu võtma otsuseid mille alusel kas sunnitakse inimasustust Kakumäe poolsaarel maa suunas taganema või võetakse ette mastaapsete rannikukaitsemeetmete rakendamine. Lähimõtlematu ja fraktaalne ranniku kaitsmine võib viia olukorrani, kus me nihutame probleemset piirkonda naaberaladele ja süvendame purustusi veelgi.

Tänuavaldused

Tänan oma uurimistöö juhendajat Hannes Tõnissoni ja Kaarel Orvikut ning Are Konti, kes on kaasa aidanud uurimistöö jätkamisele.

Viiteallikad

- Arold, I. 2005: *Eesti maastikud*. Tartu: Tartu Ülikooli kirjastus.
- Linkrus, E. 1998: *Põhja-Eesti rannikumadalik ja Soome lahe saared*. Tallinn: Eesti Geograafia Selts, Tartu Ülikooli Geograafia instituut.
- Suuroja, K. 2005: *Põhja-Eesti klint*. Tallinn: Keskkonnaministeerium.
- Suuroja, K. 2008: *Balti klint – loodus ja ajalugu*. Tallinn: GeoTrail KS.
- Vallner, L., H. Sildvee and A. Torim 1988: Recent crustal movements in Estonia. *Journal of Geodynamics* 9 (2–4): 215–223.
- Viirand, T. 2006: *Eestimaa ranniku teejuht*. Tallinn: Kunst.

Summary

SHORELINE CHANGES IN KAKUMÄE PENINSULA DURING LAST ONE HUNDRED YEARS

The aim of this article is to study how the shoreline of Kakumäe Peninsula has been influenced by natural processes and human activity over last 100 years. The information on five maps from different eras (1900, 1950, 1980, 2003 and 2008) from Estonian Land Board map server was taken as basic material for analyses. Additional information was gathered from literature and fieldwork interviews. The maps from 1900 and 1950 are in smaller scales that is why some of the changes visible on the maps are just roughness. Maps were analysed in MapInfo program and shorelines compared with one another. Length of shoreline was compared, movement of shoreline was measured and amount of eroded or accreted land was calculated.

Kakumäe Peninsula is situated on the northern shore of Estonia, in the western part of the capital Tallinn. It is part of the North-Estonian cliff with the height of 10 m. The cliff of Kakumäe Peninsula differs from any other cliff in Estonia as it has sandstone layer under the soil. Therefore this particular sandstone cliff is much softer and more prone to the erosion. Being surrounded by the sea, Kakumäe and Kopli bays, it has a great variety of landscapes: sandy beach, cliff shore, gravel-pebble shore, silty shore, and in addition to that human activity has made the shores even more diverse by building harbours and defensive structures.

Biggest changes of the shoreline were found at the end of Kakumäe bay, in the tip of peninsula, near Kakumäe harbour and Merirahu district. Cliff retreat in the tip of Kakumäe Peninsula was approximately 50 meters in last 100 years while the accretion on the bottom of Kakumäe and Kopli bay reached to 200 and 300 meters respectively. This latter phenomenon might be caused by constant land uplift and small streams carrying sediments to the shore. Direct relation between accumulation to the end of the bays and erosion on the tip of the peninsula is not confirmed.

Recent increase in human activity on the landward side and active erosion on the seaward side is going to lead in bigger conflicts in next few decades. Comprehensive coastal management plans are required to protect the shores or to move human settlement and infrastructure away from the shore.

SPETSIALISEERUNUD MAJANDUSTEGEVUSEGA ERALDIPAİKNEVAD VÄIKEASULAD EESTIS: TEKKEPÕHJUSED JA ARENG TAASISESEISVUSE PERIOODIL

Raigo Ernits

**Tartu Ülikool, Rahvamajanduse Instituut, Majanduspoliitika
õppetool; teadur
e-post: raigo.ernits@ut.ee**

Sissejuhatus

Eestis taasiseseisvuse perioodil aset leidnud majandusmuutuste mõjud on olnud regiooniti erinevad. Seejuures on muutuste tagajärjed olnud sageli tavapärasest drastilisemad väikelinnades jm asulates, kus valdab tööstuslik tegevus, üksikud tööstusharud või üksikud ettevõtted – nn spetsialiseerunud majandustegevusega asulates (edaspidi nimetatakse lühidalt: spetsialiseerunud asulad, spetsiaalasulad, spetsialiseerunud linnad või spetsiaallinnad).

Rahvusvahelises teaduskirjanduses tegeletakse linnauuringute raames valdavalt suurlinnadega ja sealsete probleemidega ning väikeasulate probleemid on jäänud tagaplaanile (Johansson 2008). Eestis on linnauuringute raames tegeletud eelkõige demograafiliste, sotsioloogiliste ning antropoloogiliste protsessidega ning viimastes valdab samuti suuremate asustusüksuste temaatika. Ühe väheste erandina spetsialiseerunud väikeasulate kohta võib siin välja tuua Aet Annisti antropoloogilise uurimuse kahes endises põllu-majandusmajandi keskuses (Annist 2011). Majandusküsimused on aga jäänud Eesti linnauurimuses tagaplaanile nii suur- kui väikeasulate puhul.

Kuigi linna mõiste defineerimisega on seotud mitmeid keerukusi ja lisaks eristatakse linna ning asula, Eesti tingimustes ka linna, alevi, aleviku ja küla mõisteid, siis sellel teematikal käesolevas artiklis siiski lähemalt ei peatuta ning eeltoodud terminoloogilise segaduse vältimiseks kasutakse artikli empiirilises osas valdavalt üldmõisteid asula ning väikeasula, kuna käsitletakse kuni 10 000 elanikuga asustusüksusi.

Käesoleva artikli eesmärk on selgitada, kuidas spetsialiseerunud eraldipaiknevate väikeasulate areng Eestis taasiseseisvuse perioodil on mõjutatud sealsete ettevõtete omaaegsetest asukoha valiku kriteeriumitest. Selleks annan esmalt artikli teoreetilises osas ülevaate firmade asukohavaliku peamistest kriteeriumitest ning selgitan spetsialiseerunud asulate teket kui selle protsessi üht tagajärge. Artikli empiirilises osas vaatlen esmalt Eesti spetsialiseerunud väikeasulate peamisi tekkepõhjusi ja seejärel võrdlen taasiseseisvuspereioodi arenguid erineva tekkelooga asulate lõikes.

Eesti väikeasulate majanduse seniste muutuste ja tulevikuvõimaluste analüüsil tuginen Eesti Vabariigi Siseministeeriumi tellimusel Tartu Ülikoolis läbi viidud uuringule, mille käigus uuriti 2008. aasta sügisel ja 2009. aasta kevadel kaasusanalüüsi abil 56 Eesti valda või nende territooriumil paiknevat väikeasulat (vt põhjalikumalt Ernits 2010 ja Siseministeerium 2009). Uuringu eesmärk oli anda soovitusi, kuidas asulate arendamiseks suunatud poliitika peaks arvesse võtma nende senist majanduse struktuuri ja selle arengut. Kaasuseuuringute käigus kogutud andmed hõlmasid vaadeldud asula (või valla) üldisloomustust ning ülevaadet seal paiknevate suuremate tööandjate lähiajaloost, hetkeseisust ja arenguperspektiividest. Andmete kogumise peamiseks meetodiks olid intervjuud kohalike suuremate tööandjatega ning omavalitsusjuhtidega, lisaks kasutati Statistikaameti andmeid ning kohalike omavalitsuste ja maakondade arengukavades sisalduvat materjali. Väikeasulate ja valdade osas, mille majanduses ja tööhõives domineerisid üksikud suuremad ettevõtted, viidi 2009.

aasta septembris–oktoobris läbi lisauuring, mille käigus selgitati peamiselt telefoniintervjuude teel vastavate omavalitsuste territooriumil asuvate suuremate firmade viimase aja arengut, hetke-seisu ja lähiaja arenguperspektiive.

Tsentripetaalsed jõud ettevõtete ruumilises paiknemises

Majandus- jm inimtegevus paikneb ruumis üldjuhul kindlate seaduspärade alusel. Pea iga tegevuse puhul mõjutavad konkreetse asukoha valikut nii looduslikud tegurid kui muu inimtegevuse paiknemine. Tegurid, mis mõjutavad ettevõtete ja nende üksuste paigutust ruumis, võib üldjoones jaotada tsentripetaalse ja tsentri-fugaalse toimega jõududeks (vt nt Edwards 2007). Esimesed viivad tegevusi muude tegevuste lähedusse, teised aga muudest tegevustest eemale.

Paiknemisel teiste tegevuste läheduses on sageli mitmeid eeliseid. Nii on firmal tihti kasulik paikneda kohas, kus tema klientidele pakutakse ka muid kaupu ja teenuseid. See on juhtiv motiiv keskuskohtade kujunemisel. Kuna mitte kõiki hüviseid (*goods* – hüvised on üldmõiste kaupade ja teenuste kohta) ei ole ettevõtjail siiski otstarbekas pakkuda sama suurusega maa-ala piires, pakutakse madalama tasandi keskustes vaid piiratud hulka ning kõrgemate tasandite keskustes laiemat spektrit erinevaid hüviseid. Niiviisi moodustub keskuskohtadest hierarhiline süsteem: kõrgema hierarhiatasandi keskused omavad suuremat hulka erinevaid keskusfunktsioone (Christaller 1933). Keskuskohaks oleva asula suuruse ja tema poolt esindatava hierarhiatasandi vahel valitseb seaduspära, mida tuntakse *rank-size rule* nime all: mida kõrgema tasandi keskusega on tegemist, seda suurem on linn (vt eelneva kohta lähemalt nt Bergman 1995, Knox ja Marston 2004, Nelson jt 1995). Seega on suurema elanike arvuga asulad üldjuhul multifunktsionaalsemad.

Paiknedes seal, kus asub ka teisi samalaadseid (sama kaupa või teenust pakkuvaid) firmasid võib ligi meelitada suuremal hulgal kliente, aga ka näiteks võimaldab see toorainet või muid tootmissisendeid kohaletoimetaval ettevõttel teha seda madalama ühikuhinnaga, kuna transporditavad kogused on suuremad, kui oleks ühel firmal eraldivõetuna. Eelnevat nimetatakse sisemiseks mastaabisäästuks.

Kuigi sisemine mastaabisääst võib esineda ka sõltumatult piirkonna looduslikest või muudest eripäradest, on kontsentratsiooni algpõhjuseks sageli siiski mingid looduslikud tingimused: spetsiifiline tooraine, soodne transpordiühendus vms. Seoses kindlate asukohateguritega on spetsiaalasulatel kalduvus ka ruumis klasterduda (Berry jt 1993).

Sarnaste ettevõtete paiknemine hulgakesi koos meelitab samas ligi ka nende sidustegevusi: toorainet või muid tootmissisendeid pakkuvaid firmasid, sisendite ja toodangu transpordi või turustamisega tegelevaid ettevõtteid, vastavas harus uurimis- ja arendustöid teostavaid firmasid jne. Nii kujunevad sarnaste ja omavahel seotud ettevõtete klasterid.

Veel üheks põhjuseks firmade kuhjumiseks ühte asupaika võib olla ka huvi õppida tundma üksteise töövõtteid ja kasutatavaid tehnoloogiaid¹. Asukohas, kus paikneb ka teisi samalaadseid tegevusi, on suurem võimalus leida sobiva profiiliga tööjõudu jne.

Eristatakse kaht tüüpi aglomeratsiooniefekti: koha- ja linnaefekt. Esimese mõjul kuhjuvad üksteise lähedusse pigem sarnased või

¹ Kuna sellised ettevõtted on üksteise suhtes sageli ka konkurendid, on vastastikuse õppimise võimalus mõnes mõttes problemaatiline: see toimib vaid vastastikuse usalduse olemasolu korral. Sageli tuuaksegi kirjanduses välja piirkonnad, kus on kujunenud sobivad traditsioonid ja vastastikust õppimist võimaldav miljö: see on kokkuvõttes kõigile piirkonna ettevõtetele kasulik, kuna võimaldab saavutada konkurentsieelise mujal paiknevate ettevõtete ees.

seotud tegevused; teise mõjul aga kuhjuvad ka tegevused, millel omavahel otsest seost ei ole: paikades, kus eksisteerib koos mitmeid erinevaid tegevusi, on näiteks erinevatel elualadel tegutsevatel pereliikmetel kõigil suurem tõenäosus leida sobiv erialane töökoht, inimestel on enam erinevaid vaba aja veetmise võimalusi jne. Lisaks võib vastastikuse õppimise ja infovahetamise võimalus kasuks tulla ka aladel, mis varasemalt pole olnud teineteisega seotud ega ole seega ka teadlikult teineteise lähedusse kolinud. Nagu nimigi ütleb, on linnaefekt linnade kui inimtegevuse aglomeratsioonide tekke toimejõuks.

Tsentrifugaalsed jõud ettevõtete ruumilises paiknemises

Mõningatel juhtudel on aga otstarbekas paikneda muust majandusest, või teatud tegevustest, eemal.

Esimene tsentrifugaalne jõud: lähedus

Esimene põhjus, vajadus kasutada spetsiifilist ressursi, tähendab vajadust paikneda sellise sisendi (mõningatel juhtudel ehk ka väljundi) vahetus läheduses. Eelkõige tuleb siin kõne alla eripärane tooraine, transpordiühendus (maantee, raudtee, vastav ühenduskoht vms) või energiaallikas (nt hüdroenergia või kütusena kasutatav maavara). Põhimõtteliselt võivad need tegevused paikneda ka muu majandusega koos: eraldatus pole siin omaette eesmärk, vaid tingitud tõsiasjast, et vastavad ressursid lihtsalt asuvad sageli muust inimtegevusest kaugemal. Kas selliste objektide eraldatus on seejuures juhus, on jällegi omaette küsimus: näiteks hüdroenergiaallikate või maardlate puhul mitte täiesti, sest need paiknevad sageli mäestikes, mis on muuks inimtegevuseks ebasoodsad. Samuti võib eraldatus olla tingitud:

1. ajalisest tegurist: nüüdseks juba üle sajandi kestnud tööstusajastu käigus on suur osa toormeallikaid ammendatud ning alles on jäänud vaid raskemini ligipääsetavad;
2. muudest eelistustest: näiteks vajalik suurem raudtee, maantee, ümberlaadimiskoht vms on ehitatud nimme muust tegevusest kaugemale, et viimast võimalikult vähe häirida.

Eripärane ressurss võib aga omada ka tsentripetaalset toimet, tuues kaasa koahafekti: toorme olemasolu meelitab sinna ka teisi sellest huvitatud ettevõtteid, nii sama toodangut andvaid (sh konkurente väljunditurul) kui ka seda toorainet muudel otstarvetel kasutavaid. Erinevate firmade kuhjumise teke sõltub nüüd omakorda sellest, kas ja millised on ettevõtete võimalused ja huvid seda ressursi monopoliseerida. Huvi selleks võib olla näiteks, kui ressursi maht on piiratud ja tegemist on rivaliteetse hüvisega (hüvise tarbimine ühe subjekti poolt vähendab selle tarbimise võimalust teiste jaoks), kui kooskasutamine on võimatu (nt ruumipuuduse tõttu), aga ka soovist vältida selle kasutamist konkurentide poolt. Näiteks söe leiukohtadesse tekivad reeglina suuremad tööstuspiirkonnad, hüdroenergia allikate juurde aga üksikud, teistest eraldiseisvad tööstusasulad või -firmad (Cameron ja Neal 2003, Kotval ja Mullin 2009). Seega spetsiifiline ressurss võib, aga ei pruugi põhjustada tegevuse eraldipaiknemist muudest, nii seotud kui otseselt mitteseotud majandusharudest: lahendus sõltub konkreetsetest tingimustest.

Teine tsentrifugaalne jõud: odav ressurss

Teiseks eraldatuse põhjuseks on vajadus kasutada odavat ressursi (nt tööjõudu). Majandusteooria seisukohast tähendab see paiknemist keskustest eemal: lähemal asuvad ressursid on hõivatud tasuvamate (kasumlikumate) tegevuste poolt, kes suudavad maksta nende eest kõrgemat hinda. Asukoht keskusest kaugemal tähendab väiksemat konkurentsi kohapealsetele ressurssidele, eelkõige töö-

jõule, maale ja hoonetele ning seeläbi madalamaid kulusid. Nii paigutuvadki tegevusalad, mille tootlikkus vastava sisendi (nt tööjõu või maa) ühiku kohta on väiksem, piirkondadesse, kus need on odavamad.

Kuigi tegurite madal hind ongi tingitud muude (tootlikumate) tegevuste puudumisest antud piirkonnas, mistõttu võib nendest eemalasumist pidada isegi omaette eesmärgiks, ei tarvitse see tähendada siiski eraldipaiknemist kõikidest muudest. Teatud tegevused tõrjutakse tootlikumate poolt küll keskustest välja, kuid kuhjuvad sama tootlikkusmääraga tegevuste naabrusse. Sageli tähendabki see sama tööstusharu või muidu samalaadse tootmisprotsessiga firmade kuhjumist ühte kohta. Kuna sellised ettevõtted vajavad sageli ka sarnaseid sidustegevusi, võib see kohaefektina kaasa tuua nende kuhjumise ja tähendada omavahel seotud firmade klasteri teket piirkonnas.

Kolmas tsentrifugaalne jõud: asukoht

Kolmas põhjus eraldatuseks, vajadus paikneda olulistele partneritele lähemal kui konkurendid, tuleb kõne alla tegevuste puhul, kus neid on rohkem kui üks ning nad on ruumis hajutatult. Seetõttu ei ole võimalik asuda neile kõigile korraga võimalikult lähedale, vaid tuleb jääda kõigi jaoks mingi mõistliku distantssi kaugusele. Selline asukohavalik on omane tegevustele, mille paigutust iseloomustab keskuskohtade teooria (vt eespoolt). Selline mudel on kirjanduses omistatud eelkõige jaekaubandusele jm teenindusele.

Eestis nõukogude perioodil läbi viidud uuringud näitavad keskuskohtapõhist ruumilist korraldust ka toiduainete-, metsa- ja ehituskoosluse puhul. Viimasesse tuleb aga Eesti väikeasulate kontekstis suhtuda teatavate reservatsioonidega. Esiteks, on siiski kaheldav, kas keskuskohtapõhine paigutusloogika on nendele tegevusaladele omane ka turumajanduslikus süsteemis. Teiseks, selline ruumiline

korraldus kehtib reaalsuses siiski vaid sedavõrd, kuivõrd on täidetud keskuskohade teooria üks eeldusi: ressursi (kasutatava tooraine) ühtlane ja hajus paiknemine ruumis. Nii toiduainete-, eriti aga metsa- ja ehitusmaterjalitööstuse puhul see eeldus sageli täidetud ei ole. Seega on nende tööstusharude puhul vähemasti esmatasandi üksused sageli pigem kontsentreerunud toorainerikastesse piirkondadesse.

Spetsiaalasulad

Linnad tekivad lisaks keskuskoha funktsioonidele ka muudel põhjustel. Paljud asulad täidavad "üsna spetsiifilisi majanduslikke funktsioone, mistõttu omavad ka üsna eripärast iseloomu" (Knox ja Marston 2004: 402). Need funktsioonid võivad seejuures tekkida ka keskuskohaks olevates linnades, tuues kaasa selle ebaproportsionaalse suuruse oma keskuskohajärgse hierarhiatasemega võrreldes. Nii tekivad asulad, mille majandustegevuses valdab üks kindel funktsioon, mille kasutajaskond ületab kaugelt vastava asula tagamaa ja klientuuri muude hüviste pakkumise osas. Kuigi selliseid nn spetsiaalasulaid esineb pea iga suurusega ja kõigi hierarhiatasandi keskuste seas (de Blij 1996), on spetsiaalfunktsioonide domineerimine siiski hõlpsam tekkima väiksemate ja madalama tasandi keskuste puhul: suuremate keskuste puhul on ebatõenäolisem, et leiduks sellises mahus muu tegevus, mis varjutaks keskuskohafunktsioonid. Isegi kui see peaks juhtuma, toob suuremamahuline tegevus aglomeratsiooniefektidena omakorda kaasa mitmeid eraldiseisvaid kõrvalfunktsioone: näiteks spetsiaalfunktsiooni täitmisega tegeleva elanikkonna teenindamise, toodangu transpordile suunatud funktsioonid jne (Nelson jt 1995).

Spetsiaalasulate näidetena on kirjanduses toodud puhke- ja vanaduspõlvelinnu (*resort-retirement centres*), kaevandus- ja tööstusasulaid. Viimaste hulgas omakorda tuuakse näidetena välja hankiva tööstuse keskused (*mining/industrial centres*), töötleva töös-

tuse (*manufacturing*) ja tööstuslikud militaarkeskused (*industrial/military centres*). Samuti tuuakse spetsiaalasulate näidetenä terasetööstuslinnu (*steel towns*), tekstiili-, autotööstus-, aga ka ülikooli- ja sadamalinnu, samuti põllumajandusasulaid (*farm village*) (de Blij 1996, Knox 1994, Knox ja Marston 2004). Selliste asulate klassifitseerimine piirdub aga siiski vaid näidete toomisega eri tüüpi linnadest ning mingit terviklikku süstemaatikat siin välja tuua ei saa.

Küll aga tuuakse välja erinevad probleemid ja arengusuundumused erinevatele tegevusaladele spetsialiseerunud asulate puhul. Nii on leitud, et linnad, kus valdavaks on töötlev tööstus või kaubandus, kalduvad aja jooksul mitmekesistuma ja sellega seoses ka hoogsamalt kasvama, kuid ülikooli-, administratiiv-, puhkemajanduslikud ja kaevandusasulad seevastu kuigivõrd ei mitmekesistu ning jäävad enamasti esimestega võrreldes ka väiksemateks (de Blij 1996).

Kuigi spetsiaalasulad on sageli koondanud enda ümber mitmesuguseid sidusharusid ja -tegevusi, on vajalike sisendite seas siiski ka hulgaliselt selliseid, mille valik ja tingimused (nt hinnatingimused, kvaliteet) on suuremas keskses rikkalikumad. Eeskätt puudutab see just universaalselt neid kaupu ja teenuseid (nt ettevõttele heakorrateenuste osutajate, finants- või raamatupidamisspetsialistide valiku võimalused). Üheks oluliseks tingimuseks on ka asula üldine sotsiaalne keskkond. Näiteks on suuremas või mitmekesisemate funktsioonidega linnas töötajate jaoks suurem ja rikkalikum valik vaba aja veetmise võimalusi, töötajate pereliikmetel on enam võimalusi leida kõigil sobiv erialane töökoht jne – ehk toimib nn linnaefekt. See kõik muudab tööjõu jaoks keskses paikneva firma atraktiivsemaks võrreldes väheste funktsioonidega asulas paikneva ettevõttega. Niisiis on keskustest eemal paiknevate firmade jaoks mitmete sisendite valikuvõimalused piiratumad ja nende tingimused ebasoodsamad. Seega on eri tegevuste jaoks

vajalik teataval määral ruumiline ühildumine (Lloyd ja Dicken 1983, Pragi 1988).

Kuigi linnadele on üldjuhul iseloomulik inimtegevuse erinevate alade ja erinevate funktsioonide koostoime ühel territooriumil, eksisteerib ka linnasid jm asulaid, kus erinevate funktsioonide arv on piiratud või kus ühe tegevuse osakaal on ebaproportsionaalselt suur. Äärmuslikuks juhtumiks on siin asulad, millel muud (sh keskuskoha) funktsioonid täiesti puuduvad, kus eksisteeribki vaid üksainus tegevusala. Neid nimetatakse monofunktsionaalseteks linnadeks või -asulateks, lühendatult kasutatakse ka mõisteid monolinn ja -asula. On selge, et monolinna tekkel on otsustavat rolli mänginud mingid tsentrifugaalsed jõud.

Muidugi võivad eelnimetatud kolmest eraldipaiknemise põhjusest monoasulate tekkel rolli mängida mitmed üheaegselt (mingis kombinatsioonis). Tulemuseks võib olla nii teatud üksuste, ettevõtete, kui sarnaste firmade või sarnaste tegevuste paiknemine muust majandustegevusest eraldatud kogumina, niisiis võib eristada omakorda ühetegevuse, -ettevõtte, -kompleksi, -tööstus- või -majandusharu piirkondasid, kuid nende eristamisega siin üldjuhul ei tegeleta.

Kuna eraldipaiknemisega kaasnevad pea alati mingid puudused, valib ettevõtte sellise asukoha, kui eraldipaiknemise eelised kaaluvad üles selle puudused. Tingimuste teisenedes võib aga senine tasakaal kergesti muutuda, mis võib tähendada probleeme sealsetele firmadele ja seeläbi ka piirkonnale tervikuna². Esmase muutusena tulevad siin kõne alla majanduse regulaarsed tsüklilised kõikumised. Piirkonnas, kus domineerib üks ettevõtte või üht

² Kuigi tänapäeval on seoses elanike mobiilsuse kasvuga iseloomulik funktsioonide kaotus ja sellest tulenev langus ka väikestes (madalamate tasandite) keskusasulates, loob majandusstruktuuri mitmekülsus seal siiski teatava stabiilsuse: erinevad tegevusalad tasakaalustavad vähemasti üksteise lühiajalisi tõuse ja langusi.

liiki tegevused, ei neutraliseeru firmade äririskid ega toodete elutsüklid üksteise suhtes ja võimenduvad kogu piirkonna ulatuses (Markusen 1985, Pike jt 2006).

Piirkondades, kuhu ettevõtted on paigutanud vaid tootmise või loodusressursi ammutamisega tegelevaid üksusi (nn haruüksus-majanduse (*branch plant*) piirkonnad) ning muid funktsioone täitvad üksused (peakorter, tootearendus, turundus jne) asuvad mujal, pole tingimuste muutudes (nt kui varud ammenduvad, selle tasuvus väheneb või ei vajata seda enam tehnoloogiamuutuste tõttu) sageli otstarbekas samas paigas jätkata. Niisuguses piirkonnas pole aga motiive muude tegevuste jaoks ning senised ressursid ei leia samas mahus rakendust, ehk teisisõnu: senise spetsialiseerumissuuna kasutuks muutumise korral pole asulas samas mahus alternatiivseid võimalusi (Malmberg 1990, Watts 1981). Eriti kerkivad ühekülgse majandusega piirkondade probleemid üles laiemate struktuursete või süsteemsete kriiside ajal, nagu Lääneriikides 1970. aastate esimeses pooles (Hudson 1994 ja 2005, Massey 1984, Steiner ja Posch 1985) ning Idabloki riikides 1990. aastatel seoses sotsialistliku süsteemi kokkuvarisemisega, samuti seoses ülemaailmse majanduskriisiga 2000. aastate lõpus.

Spetsiaalasulad post-sotsialistlikes riikides

Siinkohal peatun lähemalt spetsiaalasulatel post-sotsialistlikes riikides. Nagu eelnevalt nägime, pole spetsiaallinnad kaugeltki midagi ainuomast sotsialistlikule majandussüsteemile, küll aga iseloomustas post-sotsialistlike riikide majanduskorraldust selliste asulate rohkus võrreldes turumajandusriikidega. Samuti oli sotsialistlikele spetsiaallinnadele omane lisaks ühe funktsiooni valdamisele ka ühe ettevõtte domineerimine asulas, mille põhjuseks võib pidada majanduse tugevamat organisatsioonilist kontsentreeritust. Näiteks Venemaal on hinnanguliselt isegi ligi poolte linnade näol tegemist nn ühe-ettevõtte ehk monolinnadega (Molodikova ja

Makhrova 2007). Samuti oli post-sotsialistlikule süsteemile omane selliste asulate suurem funktsionaalne eraldatus. Domanski toob siin põhjustena tööstuse eelisarendamisest tingitud "üleindustrialiseerimise", mis jättis sotsiaalsed funktsioonid tagaplaanile. Lahenduseks kujunes niisuguses olukorras "tööstuslik paternalism", mis tähendas, et tööstusettevõtte oli vastutav ka sotsiaal- ja kultuuri-teenuste pakkumise eest oma kollektiivile, monolinnade puhul aga kogu elanikkonnale. Sotsialistlik planeerimine võimaldas asutusi paigutada, arvestamata eeltoodud ruumilise ühildumise vajadust muude tegevusaladega. See vähendas nimetatud asulates veelgi muude funktsioonide olemasolu, mis on praeguseks tinginud alternatiivsete arenguteede võimaluse vähesuse. Kuna post-sotsialistlik transformatsioon tähendas võrreldes lääneriikides 1970. aastatel toimunud muutustega kardinaalsemaid muutusi majandussüsteemis ning mitmete riikide puhul ka geograafiliste turgude peaaegu täielikku vahetust (idakaubanduselt ümberorienteerumist läänekaubandusele), olid post-sotsialistliku siirdeperioodi muutused võrreldes Lääne-Euroopas 1970. aastatel aset leidnuga ulatuslikumad. See tõi ka ühe-ettevõtte asulates kaasa tavapärasest veelgi suuremad vapustused.

Kirjanduse järgi on post-sotsialistlike riikide monolinnadest osutunud siirdemajanduse tingimustes edukaks asulad, millel on hea ligipääs suurematest keskustest ning mis on seeläbi suutnud kujuneda satelliitlinnadeks või ligi meelitada uusi, reeglina ekspordile orienteeritud firmasid (Domanski 2011, Molodikova ja Makhrova 2007), Venemaal ka tasuvat ressursi omavad nafta- ja gaasilinnad, aga ka "akademgorodid" (Molodikova ja Makhrova 2007).

Järgnevalt käsitlen spetsialiseerunud majandustegevusega väikeasulate arengut Eestis, põhjuseid, kuidas need on tekkinud ning millised on olnud ettevõtete motiivid sealseks asukohavalikuks. Üldjuhul on vaatluse all kuni 10 000 elanikuga linnad jm linnalised asulad, mis paiknevad suurematest keskustest eemal ning kus asub

olulisel määral tööstuslikku tegevust või muid suuremaid firmasid. Esmalt annan ülevaate niisuguste asulate tekkepõhjustest Eestis tingimustes.

Spetsialiseerunud majandustegevusega eraldipaiknevate asulate tekkepõhjused Eestis

Järgnevalt vaatlen eelnevate teooriate valguses, millised tegurid on mõjutanud eraldipaiknevate tööstusliku tegevusega väikeasulate kujunemist Eestis.

Spetsiifilise loodusressursi põhine eraldatus

Eraldipaiknevateks väikeasulateks, mille tekkimise peapõhjuseks on olnud spetsiifilise loodusressursi paiknemine vastavas asukohas, on Eestis eelkõige turbatööstusasulad, nagu Tootsi ja Lavassaare, ning põlevkivikaevandusasulad, nagu Sirgala, Somp ja Viivikonna. Turbatööstusasulate puhul on sealjuures pea paratamatuks kaasnähuks nende paiknemine muust asustusest eemal, kuna turbarikkad piirkonnad on enamikeks muudeks tegevusaladeks ebasobivad. Teiseks vajab turbaammutamine suhteliselt suurt territooriumi, mis jällegi piirab omakorda nende vähestegi tegevuste, mis oleksid piirkonnas muidu võimalikud (nt loodusturism), harrastamist. Pisut eripärase tekkepõhjusega turbatööstusasula on Oru, mis asub põlevkivikompleksi ja vastava linnastu lähedal ning mille rajamise eesmärgiks oligi realiseerida enne põlevkivi kaevandamise algust seda kattev turbakiht. Põlevkivikaevandusasulate puhul ongi iseloomulikuks jooneks, et ressursi paiknemise kontsentreerituse tõttu paiknevad ka need asulad, kuigi muudest tegevustest mõnevõrra eemal, siis üksteise suhtes lähetikku. Samuti avaldub põlevkivi kaevandamisel, võrreldes turbaammutamisega, enam nii koha- kui linnaefekt: see loob ning meelitabligi rohkem sidusharusid, kui ka muid, kaudsemalt (nt

elanikkonna teenindamise kaudu) seotud majandustegevusi. Nii elab suurem osa põlevkivi kaevandamisega tegelevast elanikkonnast siiski suuremates linnades: Kohtla-Järvel, Jõhvis ja sellega vahetult kokkukasvanud asulates, nagu Ahtme, Kukruse, Kohtla-Nõmme ning neid pole põhjust eraldiseisvaiks asulaiks pidada.

Spetsiifiline ressurss on asulate tekkimisel olnud peapõhjuseks ka kaluriasuladena ning kuurortidena tekkinud paikades, mis asuvad samuti sageli muust majandustegevusest eemal. Põhjuseks on siin samuti nii ressursi asukoha spetsiifika ning kuurortasulate puhul ka tegevuse raske kokkusobitatus paljude muude tegevuste, näiteks tööstusega. Reeglina iseloomustab aga kaluri- ja kuurortasulaid arvukate individuaalmajapidamispõhiste väikefirmade olemasolu ning ühe suure domineeriva ettevõtte olemasolu on pigem erandjuhtum. Kaluriasulates on see tekkinud Kallastel (kalatöötuskäitis) ning Mustvees (praeguseks suletud õmblusfirma). Kuurortteenuseid osutav suurettevõtte domineerib Narva-Jõesuus ja Värskas.

Spetsiifilise loodusressursi ja muude tegurite kombinatsioonipõhine eraldatus

Spetsiifiline ressurss on olnud aluseks ka mineraalsetel toorainetel põhinevate tööstuste (eelkõige ehitusmaterjalitööstuse) paiknemisele Virumaal (nii selle ida- kui lääneosas) kui ka puidutööstuse paiknemisele peamiselt Lõuna-Eestis. Samas, kuna nende ressursside paiknemise ala on laiem, kui turbal või põlevkivil, on ressursi asukoha piirav mõju firmade asukohavalikul siiski väiksem ja seeläbi on olnud sedavõrd suurem muude paigutusfaktorite mõju. Reeglina kujunebki nende asukoht erinevate mõjurite kombinatsioonina. Ühelt poolt on nendele tööstustele omane suhteline maa- ja kinnisvaramahukus, mistõttu paiknevad need enamasti väljaspool suuremaid linnu (maakonnakeskusi), samuti eemal piirkondadest, kus valdab intensiivne põllumajandus. Teisalt ollakse siiski

huvitatud paiknemisest muu inimtegevuse (tööjõu, infrastruktuuri) lähedal. Seetõttu on nende tööstusettevõtete konkreetseks asukohaks (sobiva tooraineressursi leviala piires) kas tiheasustusega alad suuremate linnade vahetus naabruses (nt ehitusmaterjalitööstus Sõmeru vallas Rakvere lähedal) või väiksemad asulad: puidutööstused Abjal, Antslas, Keenil, Tarvastus ja Tõrvas, samuti mitmed käitised Viru-Nigula ja Sõmeru vallas Kunda linna naabruses.

Asulateks, kuhu tööstusettevõtte rajamisel oli määravaks kombinatsioon tooraineressursi olemasolust ja perifeersest asukohast tingitud tootmistegurite odavusest, võib pidada ka Põltsamaad, kuhu rajati 1920. aastatel endale ise toorainet kasvatav toiduainetetööstusettevõtte, ning tollaseid väikeseid maa-asulaid Kundat ning Aserit, kuhu 19. sajandi lõpul rajati kohalikul mineraalsel toorainel põhinevad ehitusmaterjalitehased.

Odavate tootmistegurite põhine eraldatus

Ka nendes väljaspool suuremaid linna paiknevates firmades, mille puhul tooraine asukohavalikul olulist rolli ei mängi, on odavuskriteeriumi kõrval sageli oluline muude tegevuste lähedus. Nii on sellised ettevõtted rajatud reeglina kas suuremate linnade või oluliste infrastruktuuriobjektide naabrusesse. Esimest juhtumit iseloomustava näitena võib tuua 19. sajandi lõpus rajatud ketrusvabriku Sindis³ ning taasiseseisvusperioodil rajatud ettevõtted Audru ja Kose vallas), teise juhtumi näitena sadama (19. sajandi

³ Ka Eestis oli 19. sajandi lõpus väljapoole suuremaid linna rajatud tööstusettevõtete asukohavaliku üks oluline kriteerium jõe olemasolu hüdroenergia allikana. Seda võib samuti vaadelda ühe tsentrifugaalset toimet avaldanud jõuna: jõgede kasutuselevõtt hüdroenergia tootmiseks oli suuremates linnades raskendatud, kuna paisude ja tammide ehitamine piiranuks jõe kasutamist transporditeena, mis tolleaegsetes linnades oli võrdlemisi oluline.

lõpus Loksa), raudtee (Kehra, Kohila, Mõisaküla, Tamsalu, hilisematel ajaperioodidel Jõgeva) ning oluliste maanteed (Mäo ümbruses, aga ka Lihulas ja Märjamaal) naabrusse rajatud käitised. Enamasti on selliste firmade rajamise paikadeks olnud siiski väiksed, juba varem olemas olnud asulad, mis annab märku samuti teatavate aglomeratsiooniefektide avaldumisest. Ühtlasi kuuluvadki siia gruppi paljud metalli-, toiduainete-, tekstiilitööstuse jmt ettevõtted paljudes Eesti väikeasulates.

Keskuskohapõhine eraldatus

Väikeasuladena, kus domineeriv tööstus- või suurettevõtte on välja kasvanud asula keskusfunktsioonidest, tulevad eelkõige kõne alla põllumajanduslikud keskusasulad, nagu Oisu ja Väätsa Järvamaal, aga ka asulad, kuhu domineeriv tööstus- vm ettevõtte on tekkinud põllumajanduse sidustegevusena: piimatööstus Peetri alevikus Järvamaal, lihatööstus Võhmas (algself tekkis 1920. aastatel), põllumajanduslik kutseõppeasutus Kehtnas või Väimelas (misläbi on viimases praeguseks ka muu kutseõpe), või metallitööstus läbi põllumajandustehnika Parksepa alevikus. Samas on mitmetes traditsioonilistes põllumajandusliku tagamaaga keskusasulates nende praeguse tööstusprofiili väljakujunemisel mänginud rolli ka teeninduslikud funktsioonid ümbruskonna elanikele, nagu autoremonti teeninduskeskused Aravetel ja Koerus.

Eeltoodud asulate jaotus sealsete firmade kohavaliku kriteeriumite kaupa on teatud määral tinglik ja gruppidevaheline üleminek sujuv. Näiteks vajaks detailsemat edasist uuringut mitmetes väikeasulates metallitööstusettevõtete tekke algpõhjused: kas selle rajamise taga on endisest põllumajandusmajandi remonditöökojast välja kasvanud kohalik firma või väljastpoolt tulnud subjekt, kes otsis odavamat tootmispaika. Esimene tähendaks keskuskohafunktsioonist välja kasvanud ettevõtet, teine viitaks pigem odavuspõhise paigutusega firmale. Samuti vajaks edasist uuringut toor-

aine roll kohavalikul mitmete puidutööstusettevõtete puhul. Samas annab eelnev siiski teatava üldpildi Eesti väikeasulate firmade paigutuskriteeriumitest ja asulate jagunemisest nende alusel.

Majanduse struktuurimuutused Eesti väikeasulates taasiseseisvusperioodil

Väikeasulate tulevikuvõimaluste osas osutus määravaks senise arengutee põhjal välja kujunenud kohalik majanduskultuur, mille alusel võis asulad jagada järgnevasse kolme gruppi.

1. Asulad, milles domineeriv majanduskultuur on välja kujunenud nõukogudeaegse⁴ ettevõtte organisatsioonikultuurist. Selle grupi asulad võis omakorda liigitada kolme alarühma:
 - a. asulad, kus senine tööandja või tema järglane on tegevust jätkanud, olles uuringu läbiviimise hetkel konkurentsi-võimeline ja domineeriv ka asula tööhõives;
 - b. asulad, kus domineeriv ettevõtte oli uuringu läbiviimise hetkel raskustes;
 - c. asulad, kus varasem domineeriv ettevõtte on taasiseseisvus-perioodi jooksul tegevuse lõpetanud, kuid uusi tegevus-alasid polnud samas mastaabis tekkinud.
2. Asulad, kus domineeriv majanduskultuur pärineb firmast, kes on piirkonnas uustulnuk.
3. Asulad, kus eksisteerivad kõrvuti ja võivad paralleelselt areneda mitmed erinevad majanduskultuurid.

Väikeasulateks, mille majanduskultuuris domineeris endiselt nõu-kogudeaegne suurim tööandja (või tema järglane), olles ka konkurentsi-võimeline, võis uuringu läbiviimise hetkel vaadeldud

⁴ Need ettevõtted võivad olla asutatud ka varem: tihti ongi siin tegemist asulatega, kus domineeriv ettevõtte on rajatud 19. sajandi lõpus Eesti industrialiseerimise ajajärgul.

asulatest liigitada Aravete, Järvakandi, Kiviõli, Koeru, Kunda, Loksa ja Rakke. Tavaliselt on siin domineeriva ettevõtte näol tegemist tööstusettevõtetega, mõningatel juhtudel ka suurte põllumajandusettevõtetega. Nende asulate eeliseks on kohaliku oskusteabe kasutamine ja firma seotus kohaliku kogukonnaga. Samas on niisugustes asulates ka tööhõive kontsentratsioon enamasti küllaltki kõrge ning kohalik elanikkond sõltuvuses ühest tööandjast. Domineerivad ettevõtted on sageli küllaltki innovaatilised küll oma tootmisahela ulatuses (tootearendus, intensiivne ja pidev tehnoloogia uuendamine), kuid (kuigi on ka näiteid, kus selle olemasolu on osutunud uute firmade lisandumist soosivaks faktoriks, nt Kunda) uute ettevõtete ja tegevusalade tuleku võimalused piirkonda on reeglina siiski küllaltki piiratud: seda nii vabade ressursside puudumise, uute ja seniste tegevuste tehnilise (ruumilise) kokkusobimatuse, kuid mõnikord ka domineeriva ettevõtte poolse teadliku vastuseisu tõttu. Samas on sellistes asulates põhimõtteliselt alati olemas praeguse tegevusala või firma konkurentsivõime kaotuse oht.

Teise alarühmana võis nõukogudeaegse ettevõtte põhise majanduskultuuriga väikeasulate hulgas välja tuua need, kus domineeriv ettevõtte on raskustes. Kõnealuse uuringu läbiviimise hetkel võis sellesse rühma liigitada näiteks Aseri, Kehra, Kohila, Mõisaküla ja Püssi. Nimetatud asulatele on enamasti omane perifeerne asukoht. Samas elab valdav osa elanikest kortermajades, mistõttu puuduvad asumatel pea täielikult ka agraarmajanduslikud funktsioonid ning seega elatispuhver massilise tööpuuduse korral. Vabanenud või vabanevad ressursid on olemas, kuid senikaua, kuni domineeriv ettevõtte siiski tegutseb, ei ole uute tegevuste paralleelne toimimine kuigivõrd mõeldav. Samas ei ole need asulad uute tegevusalade ja firmade jaoks osutunud üldjuhul ka kuigi atraktiivseks.

Esimese grupi kolmanda alarühma moodustavad väikeasulad, kus varasem domineeriv ettevõtte on taasiseseisvusperioodi jooksul tegevuse lõpetanud, kuid uusi tegevusalasid pole samas mastaabis

tekkinud. Siia rühma võis uuringu läbiviimise hetkel paigutada näiteks Kallaste, Lavassaare, Mustvee, Puurmani ja Vastse-Kuuste ning kaevandusasulad Viivikonna, Sirgala, Somp ja Oru. Tegemist on pea eranditult perifeerias paiknevate väikeasulatega ja silmatorkavalt palju on nende seas neid, kuhu suurfirma rajamise motiiv oli tooraineressurss. Eelistena võiks selle rühma asulate puhul välja tuua, et kuna senise arengu jooksul juba on ilmnenud eelneva tööstusliku tootmisperspektiivitus või sobimatus nimetatud piirkonda, on nende likvideerumise läbi vabanetud kõnealuse tööstuse suunalisest ebaefektiivsest rajasõltuvusest. Samuti on tööstustegevuse hääbumise ajal mitmes paigas ilmnenud mõne uue, varasema tööstusliku tegevusega mitteseotud tegevuse alged (nt Kallastel ja Mustvees kalandusturism jne), mis võivad aja jooksul kujuneda uuteks spetsialiseerumissuundadeks.

Teise grupina võis uuringu põhjal identifitseerida väikeasulad, kus domineeriv ettevõtte on piirkonnas uustulnuk. Siia gruppi kuuluvad esiteks paikkonnad, kus suhteliselt linnalähedastele varasematele põllumajanduslikele või vähekasutatud aladele on taasiseseisvusperioodil rajatud uusi tööstusettevõtteid. Intensiivne sellesuunaline areng on aset leidnud Audru, Kose ja Sõmeru vallas ning Mäo ümbruses. Teiseks kuuluvad selle arenguteega gruppi alad, kus perifeersetesse maapiirkondadesse või väikestes maa-asulatesse, kus varem valdas põllumajandustegevus, on taasiseseisvuse perioodil rajatud puidutöötlemisettevõtteid: Imavere, Hännike küla Võrumaal ja Keeni küla Valgamaal. Sellesse gruppi võib liigitada ka Antsla ja Sindi linnad, kus nõukogude ajal valdas küll samuti tööstustegevus, kuid praegused tööstusettevõtted on asulas uustulnukad. Sellesse gruppi kuuluvate väikeasulate arenguprobleemideks võib pidada domineerivate ettevõtete vähest sidet kohaliku kogukonnaga (sageli kasutatakse vaid ühte kindlat kohapealset loodusressurssi) ning kohapealset madalat lisandväärtust: tihti on tegemist mujal (reeglina Skandinaavias) paiknevate emafirmade üksustega, mis on suunatud vaid kohaliku toorme (nt puit, ehitusmaterjalid) kasutamisele ja lihtsate tööoperatsioonide

de tegemisele. Seetõttu võib ettevõtte piirkonnast ka küllaltki kergesti lahkuda. Eelnimetatud nõrkused andsid ennast 2008.–2009. aasta majanduslanguse perioodil ka tunda: kriisiperioodil vähenes nende asulate firmades töötajate arv küllaltki oluliselt. Suhtelise tugevusena võib selle grupi juures esile tuua, et kuna domineerivate ettevõtete näol on tegemist hiljuti piirkonda tulnud firmadega, ei ole kohalikul elanikkonnal veel välja kujunenud sõltuvust ühest suurtööandjast ning valdaval osal kohalikest elanikest on olemas ka hiljutine töökoha vahetamise kogemus.

Kolmanda grupi moodustavad väikeasulad, kus eksisteerivad kõrvuti mitmed erinevad majanduskultuurid ning ühe ettevõtte (isegi kui ta peaks tööhõives domineerima) kultuur ei välista teiste paralleelset arengut. Enamasti on nende asulate puhul tegemist sajanditepikkuste traditsioonide näol välja kujunenud kihelkonnavm ajalooliste keskustega (Abja, Karksi, Lihula, Märjamaa, Põltsamaa, Põlva, Pärnu-Jaagupi, Suure-Jaani, Türi, Väike-Maarja, Vändra). Siia võib arvata ka Jõgeva, mille keskusefunktsioon on välja kujunenud hilisema arengu käigus maakonnakeskusena ning Kehtna, Parksepa, Väimela ja Värskä, kus majanduskultuuri mitmekülsuse allikateks on vastavalt kas põllumajanduslik kutseõppeasutus või kohalikud kultuuritraditsioonid.

Järeldused

Just nende väikeasulate hulgas, mille tekkel oli peamiseks motiiviks mingi tooraineressursi asukoht, on silmatorkavalt palju neid, kus tööstustegevus on taandunud või kus senini tegevust jätkav ettevõtte on sattunud raskustesse. Ühelt poolt võib seda selgitada asjaoluga, et tooraine ammendumisest või selle tasuvustingimuste muutudes pole neis potentsiaali muude funktsioonide täitmiseks, teisalt aga on tegemist ka kõige enam eraldatuses paiknevate asulatega, mis võib samuti olla lisatakistuseks uute tegevuste leidmisel. Samas sõltub selliste väikeasulate majandustegevuse jätku-

suutlikkus ilmselt ka olemasoleva ressursi ja seda kasutava tegevusala eripärast. Näiteks kalandus- või kuurortasulad võivad otstarbeka majandamise korral toimida jätkusuutlikena (nagu näitab ka Värskas kaasus), kuid näiteks turba- ja põlevkivikaevandusasulates ei ole jätkusuutlikke sidustegevusi tekkinud: turbaammutamise sidustegevused näivad olevat paratamatult seotud ressursi vahetu lähedusega, põlevkivi puhul aga asuvad need pigem kaevandamiskohtadest mõnevõrra eemal: suuremates keskustes ja arenenuma infrastruktuuriga paikades (Jõhvi, Kiviõli ja Kohtla-Järve). Kui põlevkivi puhul on olnud kaevandusasulate hääbumise peapõhjuseks tõepoolest ressursi ammendumine vastavas asukohas, siis turba- ega kalandusasulate puhul, rääkimata kuurortasulatest, see nii ei ole. Seega on toorainepõhiste väikeasulate hääbumise peapõhjuseks olnud eelkõige siiski kohaliku potentsiaali nõrkus olemasoleval toorainel põhineva majandustegevuse arendamisel ning uute tegevusalade leidmisel ja ligi-tõmbamisel.

Eesti taasiseseisvuse perioodil on tegevusalad, mille asukohavaliku üheks motiiviks on olnud tooraine ammutamine (eelkõige tulevad siin kõne alla puidu-, aga ka mõned ehitusmaterjalitööstuse ettevõtted), paigutatunud siiski pigem kas suuremate linnade lähedusse, või siis juba olemasolevatesse asulatesse ning uusi perifeerse asukohaga väikeasulaid selle protsessi käigus tekkinud ei ole. Siiski võib nende toorainepõhiste tegevuste suur osakaal väikeasulate tööhõives tekitada tulevikus analoogseid probleeme praeguste põlevkivi- ja turbaasulatega.

Tööstustegevus, mille asukohavaliku juhtivaks kriteeriumiks on olnud odavamate ressursside kasutamine, on paigutatunud samuti eelkõige väikeasulatesse või varasemalt asustamata aladele suuremate linnade või oluliste infrastruktuuriobjektide vahetus naabruses, ega moodusta seetõttu sedavõrd eraldatud enklaavi kui eelnevalt jutuks olnud toorainepõhised asulad. Mitmetes nendest on uued firmad siiski muutunud dominantseteks senise majandus-

kultuuri ja -tegevuste ees. Väikeasulates juhtub see kiiresti just nende ettevõtetega, kelle asukohavalikul on olnud oluliseks lisamotiiviks kohaliku tooraine (reeglina puidu) kasutamine. Samas firmad, kelle tegevus ei ole sedavõrd üles ehitatud kohaliku tooraine ammutamisele, sedavõrd kiiresti domineerivaks ei muutu. Põhjus võib siin olla nii selliste ettevõtete aeglasemas kasvus kui ka asjaolus, et nad vajavad just pigem niisuguseid kohalikke ressursse (nt tööjõudu või isegi oskustööjõudu ja -teavet), mille maht ja kiire kättesaamise võimalus on piiratud: mida enam vajab firma kohalike ressursside kasutuselevõtuks seotust kohaliku kogukonnaga, seda aeglasemalt saab ettevõtte jaoks nende ressursside kasutuselevõtt aset leida.

Väikeasulates, mille peamised tööstusharud on välja kasvanud kohaliku keskuskoha funktsioonidest, võib küll mingi konkreetne tegevusala- või suund olla muutunud domineerivaks muu majandustegevuse üle, kuid sellistel puhkudel on olnud tegemist pikemaajalise protsessiga.

Tänuavaldused

Artikli autor tänab ennekõike Eesti Vabariigi Siseministeeriumi tellimusel Tartu Ülikooli poolt läbi viidud projektis osalenud ettevõtete ning neid ühendavate organisatsioonide, omavalitsuste ja kohalike arendajate esindajaid (kokku üle 100 inimese), kes projekti käigus andmepäringutele vastasid, olid nõus aega kulutama intervjuudele või muul moel panustasid.

Suur tänu ka Tartu Ülikooli üliõpilastele, kelle praktikatööd tegid võimalikuks mahuka infomassiivi kogumise, siseministeeriumi töötajatele Eedi Sepale ja Maila Kuusikule, kes tellija esindajatena tööd kureerisid ja kiiresti muutuvast olukorras arvukalt häid lahendusi välja pakkusid ning projekti juhile dr Garri Raagmaale.

Viiteallikad

- Annist, A. 2011: *Otsides kogukonda sotsialismijärgses keskuskülas: arengu-antropoloogiline uurimus*. Tallinn: Tallinna Ülikooli kirjastus.
- Bergman, E.F. 1995: *Human Geography. Cultures, Connections, and Landscapes*. Engelwood Cliffs: Prentice Hall.
- Berry, B.J., E.C. Conkling and D.M. Ray 1993: *The Global Economy: Resource Use, Locational Choice, and International Trade*. Engelwood Cliffs: Prentice Hall.
- de Blij, H.J. 1996: *Human Geography: Culture, Society, and Space*. New York: Wiley.
- Christaller, W. 1933: *Die Zentralen Orte in Süddeutschland*. Jena: Gustav Fischer.
- Cameron, R. and L. Neal 2003: *A Concise Economic History of the World. From Paleolithic Times to the Present*. New York: Oxford University Press.
- Domanski, B. 2011: Post-socialism and transition. In: Pike, A., A. Rodriguez-Pose and J. Tomaney (eds.) *Handbook of Local and Regional Development*. London: Routledge, pp. 172–181.
- Edwards, M. 2007: *Regional and Urban Economics and Economic Development: Theory and Methods*. Boca Raton: Auerbach Publications.
- Ernits, R. 2010: Majanduse struktuurse kohanemise probleemid ja nende leevendamise võimalused Eesti väikeasulates. Rmt-s: Sepp, J. ja R. Ernits (toim) *Majanduspoliitika võimalused turutõrgete leevendamisel*. Tartu: Tartu Ülikooli kirjastus, lk 187–224.
- Hudson, R. 1994: Institutional change, cultural transformation, and economic regeneration: myths and realities from Europe's old industrial areas. In: A. Amin and N. Thrift (eds.) *Globalization, Institutions, and Regional Development in Europe*. Oxford: Oxford University Press, pp. 196–216.
- Hudson, R. 2005: Rethinking change in old industrial regions: reflecting on the experiences of North East England. *Environment and Planning A* 37 (4): 581–596.
- Johansson, O. 2008: Beyond the metropolis: urban geography as if small cities mattered. *The Professional Geographer* 60 (3): 430–432.

- Knox, P.L. 1994: *Urbanization: An Introduction to Urban Geography*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Knox, P.L. and S.A. Marston 2004: *Places and Regions in Global Context. Human Geography*. Upper Saddle River: Pearson.
- Kotval, Z. and Mullin, J. 2009: The revitalization of New England's small town mills: breathing new life into old places. *Local Economy* 24 (2): 151–167.
- Lloyd, P. and P. Dicken 1983: *Location in Space: Theoretical Perspectives in Economic Geography*. London: Harper and Row.
- Malmberg, B. 1990: The effects of external ownership. A study of linkages and branch plant location. *Geografiska Regionstudier* 24. Uppsala: Uppsala Universitet.
- Markusen, A. 1985: Profit cycles, oligopoly, and regional development. Cambridge: MIT Press.
- Massey, D.B. 1984: *Spatial Divisions of Labor: Social Structures and the Geography of Production*. New York: Methuen.
- Molodikova, I. and A. Makhrova 2007: Urbanization patterns in Russia in the post-soviet era. In: Stanilov, K. (ed.) *The Post-Socialist City*. Dordrecht: Springer, pp. 53–70.
- Nelson, R.E., R.E. Gabler and J.W. Vining 1995: *Human Geography: People, Cultures, and Landscapes*. Fort Worth: Saunders College Publishing.
- Pike, A., A. Rodriguez-Pose and J. Tomaney 2006: *Local and Regional Development*. London: Routledge.
- Pragi, U. 1988: *Tootlike jõudude territoriaalne organisatsioon*. Tartu: Tartu Riikliku Ülikooli kirjastus.
- Siseministerium 2009: Uuringu "Eesti regioonide majandusstruktuuri muutuste prognoos" lõpparuanne. Tartu–Pärnu–Tallinn: http://www.siseministerium.ee/public/SIREG_lqpparuanne_2_.pdf (30.05.2012).
- Steiner, M. and U. Posch 1985: Problems of structural adaptation in old industrial areas: a factor-analytical approach. *Environment and Planning A* 17 (8): 1127–1139.
- Watts, H.D. 1981: *The Branch Plant Economy – A Study of External Control*. London: Longman.

Summary

SMALL SETTLEMENTS WITH SPECIALISED ECONOMIC ACTIVITY: REASONS FOR ESTABLISHMENT AND DEVELOPMENT DURING RE- INDEPENDENCE IN ESTONIA

The economic activity has the tendency to concentrate on space due to agglomeration economies. The reasons why some activities still choose a separate location are as follows: to use resources of special location, to use cheaper production costs, and to keep geographic distance from competitors.

In Estonia, the settlements founded in earlier periods (before 1991) to the formerly unsettled places because of existence of raw materials there (mostly mining settlements) are now mostly declining. The reasons can be both the lack of local internal potential and isolated location that make the place unattractive for new activities. During the re-independence period (since 1991) of Estonia, the activities whose main location criterion has been the existence of raw material in the place, are still located in small, unviable settlements, so there are no new isolated settlements. However, the dependence on industries based on raw material exploitation could be problematic in the future for these settlements.

The companies, whose main location criterion has been the cheaper production costs, are in any time period located rather to formerly settled places (like small towns or close to bigger towns or empty areas close to infrastructure) than to isolated empty areas. Anyway, the industries whose additional motive has been the use of local natural raw materials are tended more quickly to dominate over the local communities than the industries not using the local natural resources.

RAHVUSVAHELISE LENNUÜHENDUSE AVAMISE MÕJU SIHTKOHA TURISMILE TARTU LENNUJAAMA NÄITEL

Laura Altin

Tartu Ülikool, Loodus- ja Tehnoloogiateaduskond, Ökoloogia ja
Maateaduste Instituut, Geograafia osakond, Inimgeograafia ja
regionaalplaneerimise õppetool; magistrant
e-post: laura.altin@ut.ee

Sissejuhatus

Kaasajal on turism kujunenud oluliseks majandusharuks. Sihtkoha atraktiivsus ja külastatavus sõltuvad aga olulisel määral transpordiühendustest. Seetõttu mängivad lennujaamad huvireisimise arengus olulist rolli, võimaldades sihtkohtadesse paremat ja mugavamamat ligipääsu (Halpern 2008).

Tartu lennujaam on Eestis ainuke aastaringselt rahvusvahelisi lende vastuvõttev regionaalne lennujaam. Teised kasutuses olevad regionaalsed lennujaamad (Pärnu ja Kuressaare) teenindavad rahvusvahelisi lende suveperioodil. Kuna Tartu on suuruselt teine linn Eestis ja seda peetakse Lõuna-Eesti regionaalseks keskuseks, on rahvusvahelise lennuliikluse olemasolu väga oluline. Ehkki lennuühenduse olemasolu aitab eestlastel lihtsamalt oma rahvusvahelisi käike korraldada, avab see sihtkoha ka laiemale rahvusvahelisele külastajaskonnale. Töö keskendubki lennuühendust kasutavatele välituristidele. Töö eesmärk on selgitada välja, kes on Tartu lennujaama kaudu reisiv rahvusvaheline külastaja ja kuidas lennujaama avamine mõjutab sihtkoha turismi.

Varasemalt on lennuliinide avamise mõjude uurimiseks kasutatud erinevaid meetodeid: piiriületus- ja lennustatistika, küsitlused ning

intervjuud. Käesolevas uurimuses on uudse meetodina kasutatud lisaks mobiilpositsioneerimise andmestikku.

Lennuturismi mõjud

Turismi mõjud saab jagada kolmeks: mõju keskkonnale, majanduslikud ja sotsiaalsed/kultuurilised muutused (Rowe jt 2002). Lennuturismiga seotud keskkonnamõjudest on olulisimad müra ja õhusaaste (Stevens jt 2010). Nähakse ka võimalikku mõju kliimamuutustele (Hall ja Page 2006).

Uute lennuliinide ning -jaamade avamisega kaasnevad majanduslikud mõjud on paiguti erinevad. Lennujaama ja lennundusega arvestamisega regionaalsetes arendustegevustes võib kaasneda turismi kasv (Halpern 2008) ning uute töökohtade loomine (hotellid, reisibürood, kauplused, toitlustusasutused, transport). Kuid huvireisimisega seotud töökohad võivad olla hooajalised ja seetõttu on sissetulekud ebastabiilsed (Rowe jt 2002).

Helsinki-Vantaa lennujaam on hea näide sellest, milliseid positiivseid mõjusid majandusele, tööstusele ja elamurajoonide arengule võib tuua rahvusvahelise lennujaama paiknemine maakonnas. Kohalikud omavalitsused ja ärimehed oskasid õigel hetkel luua sobivaid kokkuleppeid, maakonnaplaneering on terviklik, majandusarengu- ja turundusstrateegia koostamisel on arvestatud lennujaama paiknemisega maakonnas (Stevens jt 2010). Piirkonnas on paljud töökohad otseselt või kaudselt seotud lennujaamaga.

Rovaniemi lennujaama reisijate arv oli avamise ajal väike, eduka ja kiire kasvu põhjuseks on infrastruktuuri arendamine ja piirkonnas oleva turismitoote, Jõuluvana, edukas turustamine. Kaasajal on 40% Lapimaa külastajatest välismaalased, peamiselt britid. Loodud on tuhatkond töökohta (Halpern 2008).

Lennuühenduste suurem sagedus soodustab äritegevust sihtkohas. Majanduslikeks ankruteks on ülikoolid, haiglad, rahvuspargid,

kultuuri- ja kunstiüritused, mis annavad piirkonnale intellektuaalse, loodusliku või kultuurilise väärtuse. Osava strateegilise koostöö abil võib arendada nii regiooni majandust kui suurendada lennuühenduste arvu (Stevens jt 2010). Aktiivse äritegevusega kaasneb turismihuvi sihtkoha vastu.

Liinide sulgemine ja ümbersuunamine vähendavad majandustegevust ning seeläbi väheneb külastajate arv piirkonnas. Kreeka on turistide poolt enim külastatud Euroopa riik, 73% neist saabub Kreekasse õhutranspordiga. Seal on suurepäraseks looduslikud ja kliimaatilised eeldused huvireisimise arenguks. Aastal 1975 pandi peale piirangud tšarterlendudele, enamik riiki suunduvaid tšarterlende suunati Ateenasse, keelati välisriikide lennufirmade Kreekast lähtuvad tšarterlennud, suurendati siselendude arvu. Eesmärk oli tugevdada siselennundust ning tõsta väliskülastajate reiside arvu kreeka-siseselt. Siseturistide arv tõusis, kuid välisturistide arv langes. 1980. aastatel seadust muudeti, väiksematele saartele hakkasid lendama rahvusvahelised firmad. Mandriosa lennud on kaasajal koondunud Ateenasse. Paljud Ateena lähipiirkondade lennujaamadest suleti piirangu tõttu, seetõttu on mandriosas alateenindatud ja halvasti ühendatud piirkondi, rahvusvaheline ühendus saartega on hea (Papatheodorou ja Arvanitis 2009). Kreeka juhtum näitab, et lendude lisamine ei too alati kaasa külastajate arvu kasvu ning ei soodusta regionaalset arengut. Siseturismi kasvuga ei kaasnenud rahvusvahelise huvi-reisimise kasvu.

Raske on tuua välja otseselt lennuturismiga seotud sotsiaalseid mõjusid. Lennujaamade aspektist oleks soovitatav hoida lennujaama lähedased alad elamuasustusest, sest nii on lihtsam lennujaama vajadusel laiendada ning tegevus ei häiri kohalikke elanikke. Kui elumupiirkonnad on lennujaamast kaugemal, on ka müra mõju väiksem. Uue lennujaama ja uute lennuliinide planeerimisel tuleb arvestada olemasoleva infrastruktuuriga, et ei tekiks sanitaarprobleeme (Stevens jt 2010).

Tartu Lennujaama ajalugu

Lennuväli rajati Ülenurmele aastal 1946 meditsiinilise kiirabi lennuväljana. Praeguses kohas asuv terminalikompleks avati 1981. aastal (Tartu Lennujaama koduleht 2010). Aastaks 2009 pikendati lennurada ning samal suvel alustati (rahvusvaheliste) regulaarlendudega. Detsembris 2009 valmis uus reisiterminal, mis vastab Euroopa Liidu etteantud nõuetele – olemas on ootesaalid, passikontroll väljastpoolt Schengeni viisaruumi saabujatele. Lennujaam teenindab VIP- ja taksolende, toimuvad õppelennud. Uurimis-perioodil (juuli 2009 kuni aprill 2010) oli avatud kaks lennuliini (tabel 1).

Tabel 1. Lennuliinid Tartu Lennujaamas

Sihtkoht	Lennufirma	Algus	Lõpp
Riia	Air Baltic	Juuli 2009	August 2011
Stockholm	Estonian Air	August 2009	Detsember 2010
Tallinn	Estonian Air	Veebruar 2011	...
Helsingi	Flybe	Oktoober 2011	...

Lennujaama teeninduspiirkonnana arvestatakse eelkõige Tartu linna ning Lõuna-Eestit. Tunnis suudab lennujaam teenindada 70 saabuvat ja 70 lahkvat reisijat. Tartu lennujaama saab kasutada Tallinna varulennuväljana, kui maandumine pealinnas ei ole võimalik.

Andmed ja meetodika

Uurimuse läbiviimiseks kasutati erinevaid andmestikke ja meetodeid. Lennujaama kasutanud reisijate arvu uurimiseks kasutati Tartu lennujaamast saadud lennustatistikat; väliskülastajate hulka ja elukohariiki hinnati peamiselt passiivse mobiilpositsioneerimise andmete abil 2009. aasta juulist kuni 2010. aasta veebruarini.

Reisieesmärkide, sihtkohtade ning lennujaama olulisuse teada saamiseks küsitleti lennujaamas 109 turisti. Lennujaama ajaloo, kasutajate ja tulevikuplaanide välja selgitamiseks viidi läbi kaks pikemat poolstruktureeritud intervjuud lennujaama endise direktori Rein Marki ja praeguse juhataja Margo Mudaga. Lisaks tehti 15 lühi-intervjuud, mille neli küsimust puudutasid lennujaama ja erinevate teenuste kasutajaid ning piirkonna külastamist. Vesteldi turistidega igapäevaselt kokkupuutuvate inimestega nagu taksojuhid, Airport Shuttle'i bussijuhid, check-ini töötajad ning messil "Tartu Suvi 2010" osalenud turismiettevõtjate ja spetsialistidega. Küsitlus ja intervjuud leidsid aset 19. märtsist kuni 12. aprillini 2010. aastal.

Mobiilpositsioneerimine

Mobiilpositsioneerimine on mobiiltelefoni asukoha määramine mobiilsidevõrgus. Käesolevas töös on kasutatud OÜ Positium LBS ning Tartu Ülikooli teadlaste koostöös väljaarendatud passiivse mobiilpositsioneerimise meetoodikat. "Passiivne" tähendab, et telefoni asukoha andmed salvestuvad automaatselt kõnetoimingute sooritamisel telefonioperaatori andmebaasi (Ahas jt 2007). Kui inimesel on telefon sisse lülitatud, aga ta ei kasuta seda, siis andmed tema kohta ei salvestu. Eeliseks teiste meetodite ees on see, et mobiilpositsioneerimine võimaldab uurida inimeste liikumist ajas ja ruumis senisest täpsemalt, andmestik on pidev ja katab kogu Eesti ning sisaldab infot ühepäevakülastajate ja transiit turistide kohta. Miinuspooleks on see, et mobiilpositsioneerimise kaudu ei saa infot reisieesmärkide ning külastajate hinnangute kohta (Ahas jt 2008).

Kasutatud andmebaas sisaldab EMT võrgus kõnetoiminguid teinud klientide: telefoni registreerimise riiki, kõne aega ning asukohta mobiiliside antenni täpsusega. EMT sideoperaatori andmebaasi salvestatud info laiendamiseks kogu Eesti külastajaskonnale on

Positium LBS töötanud välja spetsiaalsed koefitsiendid, millega töös kasutatud andmestik on eelnevalt töödeldud. Andmeanalüüsis on loetud välisturistikis iga Eestis viibinud ja roaming-kõnetoimingu teinud inimene (sh välismaist numbrit omavad eestlased). Kõnetoiminguks on sissetulev ja väljaminev kõne ning SMS¹, GPRS-i kasutamine ning WAP toimingud. Andmed on anonüümsed, igale telefonile antakse automaatselt genereeritud unikaalne tunnusnumber näiteks 765432. Telefon lülitub lähima ja tugevaima signaaliga masti levialasse. Linnades on asukoha määramise täpsus suurem (Tallinnas, Tartus ja Pärnus 100–1000 m), linnade lähiümbruses 450 m kuni 2 km ning maapiirkondades madalaim 1,5–20 km (Ahas jt 2007).

Käesolevas uurimuses on kasutatud väliskülastajate andmeid Tartu lennujaama piirkonna mobiilsidemastide kohta. Kuna mobiilpositsioneerimise andmed sisaldavad ka transiit turistide ja lennujaama lähedal asub tiheda liiklusega Tartu–Võru maantee, siis oli vajalik määratlada võimalikult täpselt kõnede iseloom (esimene ja viimane kõnetoiming) ja ajaline tsoon, mil inimesed lennujaamas või selle lähedal võivad olla. See toetub loogikale, et saabuv ja lahkuv külastaja teeb esimese või viimase kõne ühes neist mastidest. Ajalise tsooni määramiseks kasutati Tartu lennujaamast saadud lennustatistikat, kus oli antud:

1. kas lend on saabuv või väljuv,
2. graafikujärgne ettenähtud lennu kuupäev ja kellaaeg,
3. lennu tegelik kuupäev ja kellaaeg.

Toorandmete kellaajad arvutati Positiumi poolt algsest GMT (*Greenwich Mean Time* – Greenwhichi “nullaeg”) süsteemist Eesti aega: suvel lisati kolm ja talvel kaks tundi. Seejärel määrati igale lennule ajatsoon, mil välisturist võis lennujaamas olla. Saabuvate lendude puhul lennu jõudmise tegelik aeg pluss kuni kaks tundi.

¹ “Welcome to Estonia” ei ole kõnetoiming, mis asukohatempli jätab. Kõik kasutajad seda ei saa.

Väljuvate lendude puhul lennu plaanitav aeg miinus kaks tundi kuni tegelik väljumise aeg.

Kuna kõik reisijad ei pruugi teha kõnesid lennujaamas, vaid helistavad selle lähiümbruses või suuremas peatuspaigas, vaadati eeluuringus kõnetoiminguid ka lennujaama lähimastides ja Tartus rahvusvaheliste lendude toimimise perioodil juuli 2009 kuni veebruar 2010 (1278 kõnetoimingut) ning võrreldi kahe eelneva aasta sama perioodiga kui lende ei toimunud: 2007.–2008. aasta perioodil tehti 132 ning 2008.–2009. aasta perioodil 171 kõnetoimingut. Selge erinevus tuli välja ainult lennujaama mastide põhjal. Pärast lennuliinide avamist 2009. aasta juulis oli turistide arv kasvanud võrreldes 2007.–2008. aastaga peaaegu kümme korda. Seetõttu keskendutakse tulemuste osas ainult lennujaama mastidele.

Küsitlusuuring

Küsitlusuuringu eesmärk oli koguda infot Tartu lennujaama kasutavate välituristide reisieesmärkide, sihtkoha ja varasemate külastuste kohta. Uuriti, kui paljud turistid oleksid Tartusse tulnud ka siis, kui linnas poleks rahvusvahelist lennujaama ning mil viisil oleks sihtkohta mindud. Küsimused saabuvatele ja lahkuvatele reisijatele olid sisuliselt samad, kuid sõnastus veidi erinev. Ankeet koosnes üheksast valikuliste või lahtiste vastustega küsimusest. Küsitlusuuringu viis läbi töö autor perioodil 19. märtsist kuni 12. aprillini 2010 Tartu lennujaamas ning Airport Shuttle'i bussis. Ankeedid täitis küsitaja, turistidele esitati küsimus ja vastusevariandid. Kõiki reisijaid küsitleti üks kord olenemata sellest, mitu korda ta lennujaamas uurimisperioodil käis.

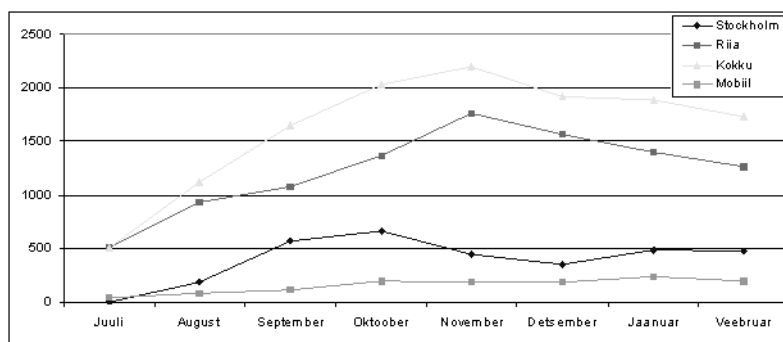
Kokku küsitleti 109 inimest: 53 (49%) Riia liinil (27 saabuvat ja 26 lahkuvat turisti) ning 56 (51%) Stockholmi liinil (24 saabuvat ja 32 lahkuvat turisti). Väliskülastajat ja kohaliku elanikku eristati põhilise elukoha järgi. Eestist pärit, kuid alaliselt välisriigis elav inimene loeti

turistik. Kui küsitletava töökoht paiknes mitmes riigis, loeti ta selle riigi turistik, mille ta väitis oma kodumaa olevat.

Tulemused ja analüüs

Lennureisijate ja välisturistide hulk

Lennuliinide käigusoleku perioodil on reisijate arv kasvanud (joonis 1).



Joonis 1. Tartu lennujaama reisijate arv lennujaama statistika andmetel uurimisperioodil (juuli 2009 kuni veebruar 2010) kokku ja liinide kaupa ning välisturistide hulk mobiiliandmete põhjal.

Perioodil 3. juulist 2009 kuni 28. veebruarini 2010 reisis Tartu lennujaama kaudu 13 059 inimest. Liinide täituvus oli umbes 60%. Tartu–Riia–Tartu liini kasutajate osakaal oli 76% ning Tartu–Stockholm–Tartu omal 24%. Lennujaama statistika ei sisalda andmeid elukohariigi kohta, kohalikke elanikke ja väliskülastajaid eristada pole võimalik. Lennujaama töötajate sõnul moodustavad turistid 40% lennuliinide kasutajatest.

Mobiilpositsioneerimine tuvastas 1252 väliskülastajat 30st riigist. Nende arv on ilmselt alahinnatud, kuna kõik turistid ei kasuta lennujaama masti levialas telefoni.

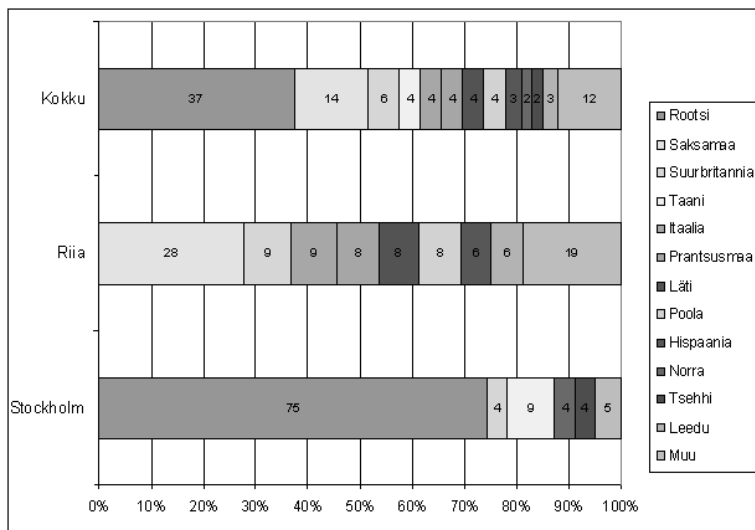
Välituristide elukohariik

Väliskülastajate seas on mobiilandmetel kõige rohkem Rootsist pärit inimesi – 24% kõnetoimingutest uuritava perioodi vältel, teisel kohal on Läti (18%) ja kolmandal Vene turistid (10%). Tulemusi võrreldi eelneva kahe aasta sama perioodiga. Kuna lennujaamale suunatud mastides teevad kõnesid ka mööda maanteed sõitvad külastajad, ei ole pilt päris täpne.

Küsitlus toimus umbes kuu vältel 2010. aasta kevadel, mistõttu ei kajasta tulemused kogu perioodi välituristide profiili. Kokku küsitleti 21s erinevas riigis elavaid inimesi.

Riia ja Stockholmi liini kasutavate välisreisijate elukohariigi profiil on erinev (joonis 2). Riia liinil oli enim Saksamaalt pärit külastajaid – 14 inimest (28%), Itaalia ja Suurbritannia turiste oli viis (9%), Lätist tulnuid oli neli (8%). Stockholmi liini kasutajate seas oli kõige rohkem Rootsist pärit inimesi – 42 (75%), Taanist oli viis (9%), ülejäänud riikidest oli vaid üks-kaks reisijat. Suurbritanniast pärit külastajad kasutavad mõlemat liini.

Nii mobiili- kui küsitluse andmetel on kõige suurem Rootsist tulnute osakaal. Läti turistide osa on küsitluse põhjal väiksem kui mobiiliandmete põhjal, Saksa oma suurem.



Joonis 2. Tartu lennujaama kaudu reisivate välisturistide jaotumine elukohariigi järgi küsitluse andmete põhjal.

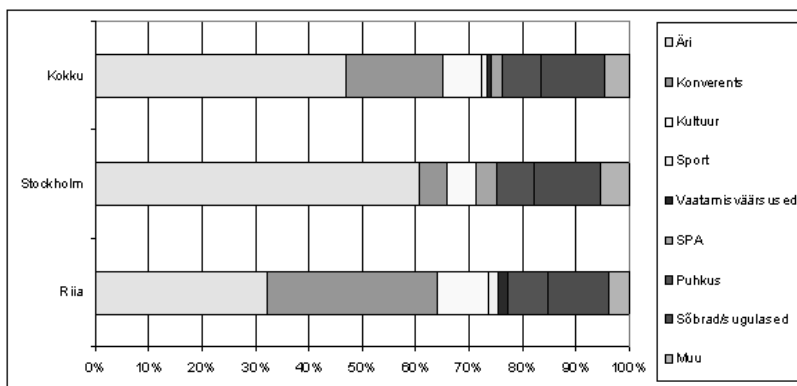
Praeguse direktori Margo Muda sõnul on lennuliine kasutatav seltskond mitmekesine – peamiselt Euroopa Liidu kodanikud. Väliskülastajatega igapäevaselt kokku puutuvate inimeste sõnul on Riia liini kasutatav seltskond kirju – nii elukohariigi kui eesmärkide osas. Stockholmi liini kasutavad peamiselt Rootsi ja Norra äri- ning konverentsituristid. Jätkulendude seas on tihti Taanist, Suurbritanniast, Itaaliast ja Saksamaalt tulnuid.

Välisturistide reisieesmärgid

Küsitluse tulemused näitasid, et kõige rohkem tullakse Tartusse ärilistel põhjustel 51 inimest (47% küsitletutest), 20 (18%) küsitletutest oli tulnud konverentsile ning 14 (13%) soovis külastada

sõpru või sugulasi. Vähem tuldi muudel eesmärkidel: puhkama, kultuuriüritustele, spaad külastama, sportima, vaatamisväärsustega tutvuma (joonis 3).

Sakslastest 60% ning 48% rootslastest olid Tartusse tulnud ärieesmärgil. Teistest riikidest pärit reisijate põhjustel puudus kindel korrapära või oli külastajate arv liiga väike, et teha selle pinnalt järeldusi kogu riigi kohta.



Joonis 3. Tartu lennujaama välisturistide reisirahvast.

Lennujaama endise juhataja Rein Marki arvates käib kõige rohkem konverentsikülastajaid. Käib ka puhkuse- ja spaa-turiste ning külastatakse sõpru ja sugulasi. Nii Rein Marki kui ka lennureisijatega otseselt kokkupuutuvate inimeste hinnangul tuleb mõlemalt liinilt ülikooliga seotud inimesi: õppejõud, tudengid, ja teadlased ning Balti Kaitsekolledžiga seotud inimesi. Suurürituste ajal on inimesi veidi rohkem. Eriüritused toovad piirkonda erinevat tüüpi turiste.

Välisturistide sihtkoht ja saabumise viisid

Küsitlusuuringus sooviti teada lennureisijate peamist sihtkohta Eestis. 92 vastanu (84%) peamiseks sihtkohaks oli Tartu, 17 (16%) vastanut nimetas sihtkohaks muid paiku. Check-ini töötajate hinnangul on välisturistide seas ka neid, kes elavad mujal, kuid kasutavad Tartu lennuliine Lõuna-Eestis asuva kodu külastamiseks. Küsitluse ja intervjuude tulemused ühtivad.

Üks uuringu eesmärk oli välja selgitada, kui paljud välisturistid oleksid reisinud peamisse sihtkohta ka siis, kui poleks rahvusvahelisi lennuliine ja kuidas oleks tuldud. Vaid 19 saabunut (17%) tulid tänu otseühendusele, lennuühenduse puudumisel oleks eelistatud lennata Tallinnasse ning sõidetud Tartusse bussiga. Riia lennujaama kaudu oleks tuldud odavlendude tõttu. Tallinnast saabumine on mugavam, sest bussi- ja rongiühendus Tartuga on hea.

Margo Muda arvates oleks puhkuseturistid jätnud Tartusse lennuühenduse puudumisel tulemata ning konverentsikülastajad oleks Tartusse tulnud. Küsitlus näitas, et just viimased oleksid jätnud lennuühenduse puudumisel tulemata. Küsitlus toimus kevaldel, mil puhkereisijate osakaal on väike. Suveperioodil on nende osakaal arvatavasti suurem ning tuleks paremini välja, kui paljud turistid tulevad Tartusse lennuühenduse tõttu.

Küsitluses uuriti, kui paljud inimesed olid varem nii Eestit kui Tartut külastanud, millal oli esimene kord ning mitu korda on käidud. Küsitletutest 68 (62%) oli varem Eestit külastanud, Tartus oli varasemalt käinud 53 (49%) vastanut. Suurem osa Eestit külastanutest on siia esmakordselt sattunud viimase kümne aasta jooksul. Korduvkäijate seas on rohkem ärituriste ning neid, kes on Eestis elanud. Varasemalt oli saabusnud läbi Riia ja Tallinna lennujaama ning sadama kasutades edasisõitmiseks rongi, rendiautot ja bussi. Leedust ja Poolast on Eestisse tuldud isikliku autoga. Väike osa varasemalt Eestisse reisijatest on tulnud ainult läbi Tartu lennujaama.

Järeldused

Töö tulemused näitasid, et lennujaam on Tartus korralikult tööle hakanud. Lennujaamal on Tartu külastatavusele juba praegu olnud positiivne mõju, liine kasutavad nii eestlased kui välis turistid.

Küsitlusuuringu tulemused näitasid, et Tartu lennujaama kasutavate reisijate peamiseks sihtkohaks Eestis on Tartu. Ilmselt suveperioodil oleks mujale Lõuna-Eestisse rändajaid rohkem. Tulevikus tuleks mõelda, kuidas lennujaama potentsiaali paremini Lõuna-Eesti kontekstis ära kasutada ja piirkonda rohkem külastajaid tuua. Praeguste andmete põhjal võib öelda, et lennujaamal on oluline roll konverentsi- ja äriturismi arendamisel ja potentsiaali suurendamisel. Paljud ärimehed on pärast lennujaama avamist hakanud Tartusse tihedamini reisima. Tartu on võtnud suuna konverentsi- ja äriturismi arendamisele ning reklaamib end atraktiivse konverentsikohana. Linnas on olemas konverentsikeskused, hotellid ja toetav turismi-infrastruktuur. Lõuna-Eesti kauni looduskeskkonnaga pakub lisa-väärtust ekskursioonideks ja lühiväljasõitudeks. Ka mitmetel Lõuna-Eesti paikadel oleks potentsiaali konverentsisihthotohana, mida annaks hästi ühendada loodus või- üritusturismiga. Külastajate arvu tõstaks erinevate Lõuna-Eesti sündmuste reklaamimine. Eeldusi on spaa- ja kultuuriturismiks. Praegu on osakaal väike, kuid neid turismiliike võiks reklaamida. Talvisel ajal on eeldusi ka suusaturismiks. Lennukiga on mugav saabuda Tartu Maratonile ning Otepää MK-etapile.

Küsitlusest tuli välja, et enamus külastajaid oleks sihtkohta saabunud ka ilma Tartu lennujaama avamiseta. Lõuna-Eesti ja Tartu peaks püüdma end välja reklaamida ning atraktiivsemaks muuta uutele sihtgruppidele. Siiski on lennuliinide olemasolu muutnud Tartusse ja Lõuna-Eestisse reisimise mugavamaks ja see on oluline korduvkülastajate hoidmisel. Turistid, kes varasemalt saabusid läbi Tallinna või Riia bussi või rongiga, eelistavad maksta pigem veidi rohkem ning sõita lennukiga otse sihtkohta.

Lennuliinid on käigus olnud veel suhteliselt lühikest aega, mistõttu ei ole võimalik rääkida suurtest muutustest Tartu või Lõuna-Eesti

külastatavuses. Nende atraktiivsus ja uute turistide kohalemeelitamine sõltub sihtkoha turundustegevusest ning ettevõtjate ja spetsialistide koostööst. Ilmselt muutub lennureisijate osatähtsus Tartu külastajate seas suuremaks ka lennuliinide lisamisel.

Tänuavaldused

Tänan oma juhendajat Mari-Liis Lampi mõistvuse ja asjalike nõuannete eest.

Viiteallikad

- Ahas, R., A. Aasa, A. Roose, Ü. Mark and S. Silm 2007: Evaluating passive mobile positioning data for tourism surveys: an Estonian case study. *Tourism Management* 29 (3): 469–486.
- Ahas, R., E. Saluveer, M. Tiru and S. Silm 2008: Mobile positioning based tourism monitoring system: positium barometer. In: O'Connor, P., W. Höpken and U. Gretzel (eds.) *Information and Communication Technologies in Tourism*. Wien: Springer, pp. 475–485.
- Hall, C.M. and J.S. Page 2006: *The Georaphy of Tourism and Recreation. Environment, Place and Space*. London: Routlege.
- Halpern, N. 2008: Lapland's airports: facilitating the development of international tourism in a peripheral region. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism* 8 (1): 25–47.
- Papatheodorou, A. and P. Arvanitis 2009: Spatial evolution of airport traffic and air transport liberalisation: the case of Greece. *Journal of Transport Geography* 17 (5): 402–412.
- Rowe, A., J.D. Smith and F. Borein 2002: *Travel and Tourism*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Stevens, N., D. Baker and R. Freestone 2010: Airports in their urban settings: towards a conceptual model of interfaces in the Australian context. *Journal of Transport Geography* 18 (2): 276–284.
- Tartu Lennujaama koduleht: <http://www.tartu-airport.ee> (6.05.2010).

Summary

IMPACT OF OPENING INTERNATIONAL AIRLINES ON TOURISM: CASE STUDY OF TARTU AIRPORT

International airlines in Tartu Airport were opened in summer 2009. Tartu–Riga and Tartu–Stockholm airlines are analysed in this paper. In 2011 were opened airlines to Tallinn and to Helsinki.

The aim of this paper is to evaluate the impact of Tartu Airport and new international airlines on tourism. To analyse the profile of foreign users of Tartu Airport, four different methods were used. The number of visitors was measured by official statistics and mobile positioning data (MPD), questionnaire survey and interviews; origin by MPD, questionnaire survey and interviews; purposes and destination by survey and interviews. Statistical and MPD data covered period of July 2009 to February 2010. Survey was conducted among 109 foreign air travellers at the airport in spring 2010. Also, semi-structured interviews were made with the former and current directors of the airport. Additionally, short interviews were held with 15 tourism-connected people.

Results indicate that due to new routes, the profile of tourists visiting Tartu has become more diverse. Countries of residence most represented in a study are Sweden, Germany and Great Britain. Airlines are used primarily by business and conference tourists, but also for visiting friends and relatives and spending vacation. Main destination of the sampled tourists is Tartu.

Airport makes visiting Tartu and South-Estonia more comfortable and gives a good opportunity for local people to travel abroad. Tartu has a potential to become a centre of conference tourism due to its facilities and good reputation.

REHIELAMUTE ORIENTATSIION ILMAKAARTE SUHTES

Sander Lõuk

Tartu Ülikool, Loodus- ja Tehnoloogiateaduskond, Ökoloogia ja
Maateaduste Instituut, Geograafia osakond, Inimgeograafia ja
regionalplaneerimise õppetool; magistrant
e-post: sander.louk@gmail.com

Sissejuhatus

Eesti talurahva hulgas oli kuni 19. sajandi lõpuni peaaegu üldvalitsevaks elamutüübiks rehemaja, mis peale Eesti oli tuntud vaid endise Liivimaa kubermangu alal Põhja-Lätis (Vidzemes) ning varasemal aegadel usutavasti ka vadjalaste hulgas Ingerimaal (joonis 1). Rehetare oli omapärane ja ainulaadne hoone, mis täitis elamu, rehe, lauda, töö- ja hoiuruumi ning paiguti ka sauna ülesandeid (Troska ja Viires 1998). Rehemajasid puudutav informatsioon on oluline nii kultuurigeograafias kui ka etnograafias, sest just nendes vaestes rehetubades sündis meie rahvuslik kultuur (Tihase 1974).

Rehielamu asupaiga kindlaksmääramine sõltus suuresti talu õuekoha valikust, mis omakorda tugines sajanditevanusele praktikale. Mitmetes etnograafilistes uurimustes on põgusalt kajastatud rehemajade paiknemise üldisi seaduspärasusi (Habicht 1959, Karu 1964, Tihase 1974, Troska 1993, Troska ja Viires 1998). Siiani ei ole aga süstemaatilist analüüsi rehetarede paiknemise kohta ilmakaarte suhtes tehtud.



Joonis 1. Rehielamu Ennu külas Saaremaal (foto: Sander Lõuk 2011).

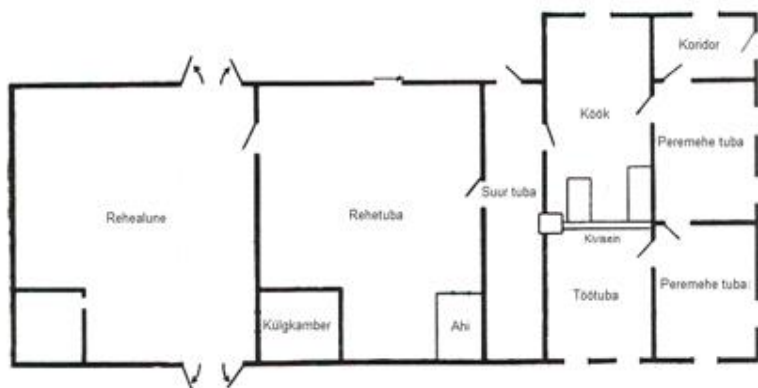
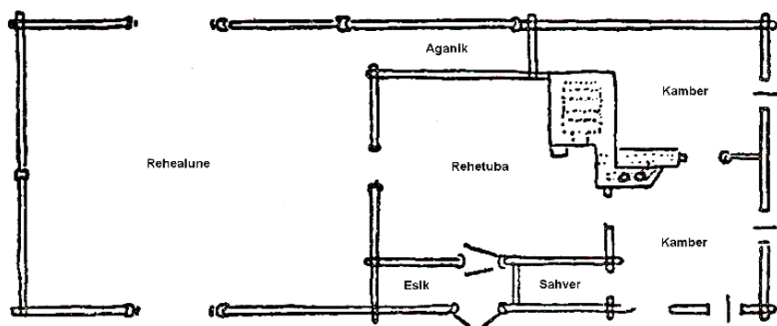
Artikli eesmärk on:

1. anda ülevaade rehielamust ja taluõue kohaliku teoreetilisest taustast,
2. Muinsuskaitseameti rehemajade andmekogu põhjal analüüsida, kuidas on neid ehitatud ilmakaarte suhtes ja hinnata võimalikke regionaalseid erinevusi.

Rehielamu üldiseloostus

Rehielamu oli talu kõige tähtsam hoone, mille üheks funktsiooniks oli rehepeks (Peterson 1967). Rehemaja arengulugu, mille algus jääb tõenäoliselt paari aastatuhande kaugusele (Viires 1962), oli 19. sajandi lõpul jõudnud tasemele, kus see koosnes põhiliselt kolmest osast: rehetoast, rehealusest ja kambrist (Tihase 1974).

Rehetare keskne ja vaieldamatult tähtsaim ruum oli küttekoldega rehetuba (joonis 2), mida kasutati aastaringsest elutoana. Sügisesel ajal lisandus sellele veel viljakuivatamise ja rehepeksu funktsioon. Rehealune oli ehtne majandusruum, mille esi- ja tagaseinas oli harilikult lai värav, kustkaudu veeti sügisel vilja sisse. Seal tuulati vilja ning talvel hoiti koduloomi. Saksapärase nimetusega kamber oli rehielamus hilisem lisand, mida mainiti esmakordselt 17. sajandil (Troska ja Viires 1998).



Joonis 2. Põhja-eesti (ülemine) ja lõuna-eesti tüüpi rehielamus (alumine) omavaheline võrdlus (Ränk 1962).

Taluõue kohavalik ja rehielamu orientatsioon ilmakaarte suhtes

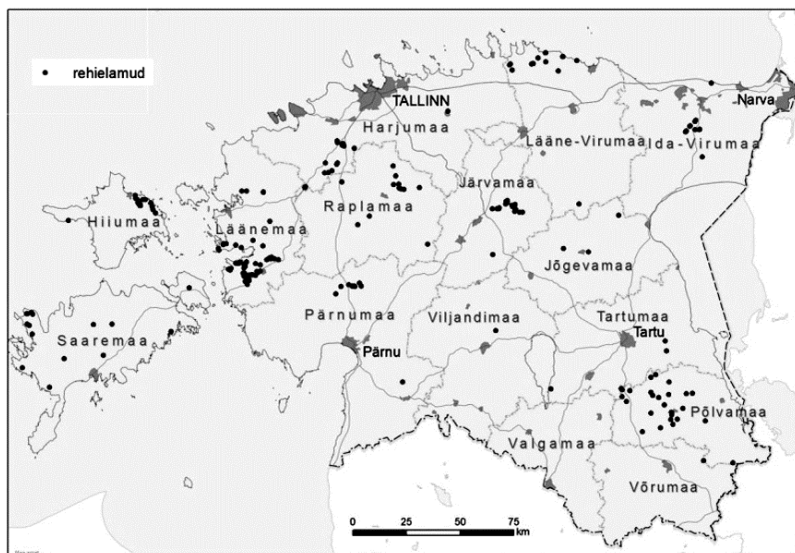
Tänu maastikulistele mõjutustele levisid tasases Põhja- ja Lääne-Eestis peamiselt sumbkülad, nende kõrval voorelises Kesk- ja Ida-Eestis rida- ja ahelkülad ning künklikus Eesti lõunaosas hajakülad, mida omajagu mõjutasid ka kohalikud erinevused (Tihase 1974). Taluõue rajamisel peeti silmas mitmesuguseid majanduslikke ja elulisi vajadusi ning looduslikke tingimusi. Neist elementaarsemad on mitmed uurijad ka etnograafilistes teostes kajastanud (Johansson 1910, Tihase 1974, Troska 1988 ja 1993, Troska ja Viires 1998). Üks levinumaid nõudeid oli õue asukohaks võimalikult kõrge ja kuiva paiga valimine. Lisaks sellele peegelduvad 19. sajandi praktikast ja varasemast lähtuvalt veel mitmed olulised tingimused: avatus päikesele, varjatus tuulte eest, joogivee ja veekogu lähedus või kaevu kaevamiseks sobiva koha olemasolu, põldude, karjamaa, metsa ja tee lähedus.

Lisaks pinnareljeefile ja valdavale tuulesuunale, mis mängis rehepeksu juures kindlasti olulist rolli ning sissesõidutee paigutusele on Habicht (1959 ja 1961), Karu (1964), Tihase (1974), Troska (1993) ning Troska ja Viires (1998) käsitlenud erinevates uurimustes veel mitmeid üldisi seaduspärasusi, mis muuhulgas puudutavad ka rehielamu orienteeritust ilmakaarte suhtes. Õu püüti rajada nii, et rehemaja jääks esiküljega lõuna poole. Sellise asendi puhul oleks toa ukseesine kuivem ning rehetuba, mis enne klaasitud akende kasutuselevõttu sai valgust peamiselt ukse kaudu, paremini valgustatud. Samuti oli hoone ukseesine kaitstud külmade põhja-tuulte eest (Tihase 1974). Kui vaadata teisi elamutüüpe Eestis, siis näiteks rannarootslaste asustust Lääne-Eestis ja saartel uurinud Šlõgina ja Troska (1959) leidsid, et hoone pikitelg oli tavaliselt idalääne suunaline ehk siis esikülj oli lõunakaarde. Üsna sageli ehitati rehetare esiküljega ka teistesse nn soojadesse ilmakaartesse kagust kuni loodeni (Troska 1988, Troska ja Viires 1998). Samas on Habicht (1961) märkinud, et rehemaja ehitati tavaliselt nii, et kambrid jääks lõuna ja rehealune põhja poole. Selle põhjuseks võib pidada näiteks

sed, et kui metsa lähedusse rajatud hoonetega otsiti kaitset tormi-
tuulte eest, eriti ida- ja põhjatuulte, siis üritati ka elamiseks
kasutatav kambritepoolne ots ehitada sellisesse suunda, kus
külmade tuulte mõju väiksem oleks.

Andmed ja meetodika

Üle-eestilised andmed saadi Muinsuskaitseameti rehemajade regist-
rist. Uurimistöö teostamise hetkel oli andmebaasis 220 kannet, mis
jäid peamiselt Lääne- ja Põlvamaale. Ühtegi rehielamut ei jäänud
Valga- ja Võrumaale (joonis 3). Registris on andmed rehetarede
ehitusaja, aadressi, kõrvalhoonete, seisukorra, inventeerimise aja
jms kohta.



Joonis 3. Muinsuskaitseameti Kultuurimälestiste riikliku registri Maaehitu-
spärandi rehemajade andmekogus olevate rehielamute paiknemine.

Kõikide andmebaasis olevate rehielamute põhiteljed (hoonete pikiteljed) kanti ArcGIS arvutiprogrammi abil kaardile. Kaardialusena kasutati Maa-ameti WMSteenust (*Web Map Service*) ning kinnistunumbrite järgi otsiti kõik rehetared kaardil üles ja joonistati hoone põhitelg algusega kambri- või elamupoolsest otsast kaardikihile. Tabelandmetesse sisestati rehemajade registri unikaalne kood, mille järgi oleks neid hiljem võimalik tuvastada. Rehetare kambripoolne ots määrati Eesti Põhikaardi alusel ning sageli kasutati täiendavalt ka rehemajade andmekogus olevat kirjeldust ja fotosid või Maa-ameti Kaardiserveri ortofotosid.

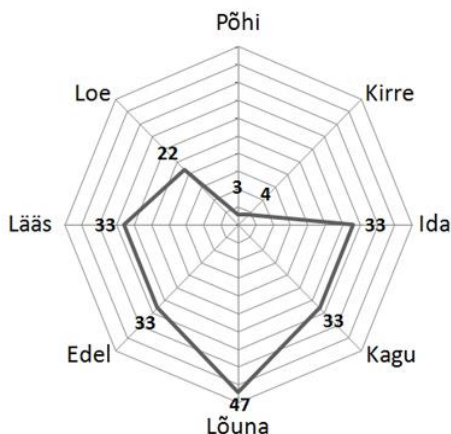
Analüüsis kasutati 208 rehielamut. Kaks rehetare registri 220-st oli vigase katastriüksuse numbriga, mis jäeti uurimusest välja koos kümne majaga, mille elamupoolset otsa ei suudetud määrata.

Hoonete pikitelgede asimuutide arvutamiseks kasutati ArcScripti *Tools for Graphics and Shapes* (Jenness 2008). Seejärel jagati saadud tulemused kaheksa ilmakaare (põhi, kirre, ida, kagu, lõuna, edel, lääs, loe) järgi gruppidesse, et leida kõige levinum rehetarede orientatsioon. Kambripoolse otsaga põhjasuunda jäid rehemajad, mille orientatsioon oli vahemikus 337,5–22,5°; kirdesuunda need rehielamud, mille orientatsioon oli vahemikus 22,5–67,5° jne.

Tulemused ja arutelu

Peale asimuutide väljaarvutamist ja ilmakaarte vahel jagamist selgus, et kõige rohkem rehetaresid (47) jäi elamupoolse otsaga lõunasse (joonis 4) – nagu Habicht (1961) oli ka välja toonud. Ülejäänud soojadesse ilmakaartesse – loodesse, läände, edelasse ja kagusse jäi kambripoolse otsaga 121 rehemaja. Nendest 22 loodesse ja ülejäänud kolme ilmakaarde võrdselt 33. Küllaltki palju hooneid jäi ka itta (33). Seega 66 ida-lääne suunalist hoonet, mille esikülg ilmselt on lõunasse (rehetarede andmekogu hoonete esikülge ei määratlenud), kinnitavad Tihase (1974) ja Šlögina ning Troska

(1959) tähelepanekuid. Põhja ja kirde suunda jäi elamupoolse otsaga vastavalt kolm ja neli rehemaja. Potentsiaalselt võivad kõigi 208 analüüsitud rehetare esiküljed jääda soojadesse ilmakaartesse nagu Troska (1988) ja Troska ning Viires (1998) on oma uurimustele tuginedes väitnud.



Joonis 4. Rehemajade elamupoolse otsa orientatsioon.

Antud artikli tulemuste põhjal võib siiski järeldada, et rehielamu orientatsiooni määramisel lähtuti eelkõige sellest, et kambrite-poolne ots saaks võimalikult sooja ilmakaarde ja seejärel üritati vastavalt looduslikele võimalustele järgida ka sobivust teiste olulisemate paiknemist määravate teguritega.

Ruumilistest erinevustest tuli selgelt esile, et Põlvamaa rehetared olid elamupoolse otsaga valdavalt lõunasse orienteeritud (15 27-st, kagusse viis, ülejäänutesse vähem). Troska (1993) märkis, et Lõuna-Eestis võimaldas hajusam asustus ehitada rehemaja soovitud suunas. Samas Harju- ja Läänemaal esines kõikidesse soojadesse ilmakaartesse orienteeritud rehetaresid. Veidi rohkem oli nende

puhul märgata ida-lääne suunaga hooneid (28 79-st). Kuna rehielamute andmekogus oli uurimuse läbiviimise hetkeks veel väga vähe rehemaju ning Võru- ja Valgamaalt ei olnud neid üldse, siis on ennatlik teha väga kindlaid järeldusi Lõuna-Eesti ja Põhja-Eesti ning Lääne-Eesti erinevuste osas.

Edaspidi, Muinsuskaitse rehemajade andmebaasi laiendamisel, tuleks samasuguse süsteemi alusel rehielamute orientatsiooni määramist jätkata, loomaks esinduslikumat valimit. Suurema valimi korral võib teha kindlamaid järeldusi regionaalsete erinevuste ja miks ka mitte erinevate maastikuelementide suhtes paiknemise kohta.

Järeldused

Lisaks rehielamute paigutamisele looduslikele ja maastikulistele tingimustele, näitas Muinsuskaitseameti rehemajade andmekogu põhjal tehtud kaardianalüüs, et kõige suurem osa rehetaredest (168 hoonet 208-st, 80,8%) jäi kambripoolse otsaga nn soojadesse ilmakaartesse (kagust loodeni), samas kui külma-kaartesse (põhjast itta) on oma elamupoolse otsa seadnud vaid vähesed (40 hoonet, 19,2%).

Peale selle ilmnemad mõningad regionaalsed erinevused: Lõuna-Eesti hajaküla võimaldas ehitada rehemaja enim soovitud ilma-kaare suunas, siis mujal Eestis selgeid tendentse ei ilmnunud, seda kindlasti osalt ka väikese valimi tõttu.

Tänuavaldused

Suured tänud juhendajale Evelyn Uuemaale, kes oli nõuannetega igati abiks töö praktilise poole suunamisel ja korrigeerimisel. Suured tänud ka juhendaja Taavi Paele, kes aitas eelkõige teoreetilisema poole pealt ja materjalide skaneerimisel.

Samuti tänan Tambet Teesalu, kes aitas minu inglisekeelset resümee korrigeerida.

Viiteallikad

- Habicht, T. 1959: Taluõuest ja mõnedest kõrvalhoonetest Kagu-Eestis XIX sajandi teisel poolel. *Etnograafiamuuseumi aastaraamat* 16. Tallinn: Valgus, lk 88–153.
- Habicht, T. 1961: *Rehielamu Kagu-Eestis 19. sajandi teisel poolel*. Tartu: Eesti NSV Teaduste Akadeemia Etnograafiamuuseum.
- Jenness, J. 2008: Tools for Graphics and Shapes. *ArcScript*: <http://arcscrippts.esri.com/details.asp?dbid=15376> (17.04.2011).
- Johansson, U. 1910: Talumajade ehitamisest. *Meie Kodu "Aja" ja "Koidu" ilma hinnata kaasaanne*, lk 45–55.
- Karu, E. 1964: Lääne-Eesti taluelamute arengust XX sajandi algusest tänapäevani. *Etnograafiamuuseumi aastaraamat* 19. Tallinn: Valgus, lk 50–76.
- Maa-ameti WMSteenus ja Kaardiserver: <http://geoportaal.maaamet.ee> (17.04.2011).
- Muinsuskaitseameti Kultuurimälestiste riikliku registri Maaehituspärandi rehemajade andmekogu: <http://register.muinas.ee/?menuID=rehemaja> (5.04.2011).
- Peterson, A. 1967: Rehielamu ruumijaotuse arengu põhijooni XIX ja XX sajandil. *Etnograafiamuuseumi aastaraamat* 22. Tallinn: Valgus, lk 7–40.
- Ränk, G. 1962: *Die Bauernhausformen im baltischen Raum*. Würzburg: Holzner.
- Šlögina, N. ja G. Troska 1959: Tähelepanekud rannarootslaste asulatest ja ehitusest. *Etnograafiamuuseumi aastaraamat* 16. Tallinn: Valgus, lk 153–166.
- Tihase, K. 1974: *Eesti talurahvaarhitektuur*. Tallinn: Kunst.

- Troska, G. 1988: Vanad taluõued Harjumaal. Rmt-s: Sarv, V. (toim) *Harju kärajad 2.-3.juulil Saue*. Tallinn: Eesti Raamat, lk 3–13.
- Troska, G. 1993: Eesti taluõued 17.–20.sajandil. Rmt-s: Viires, A. (toim) *Muunduv Rahvakultuur. Etnograafilisi uurimusi*. Tallinn: Eesti Teaduste Akadeemia, lk 41–88.
- Troska, G. ja A. Viires 1998: Ehitised ja taluõued. Rmt-s: Viires, A. ja E. Vunder (toim) *Eesti Rahvakultuur*. Tallinn: Eesti Entsüklopeediakirjastus, lk 269–321.
- Viires, A. 1962: Lisandeid Eesti rehielamu kujunemisloole. *Eesti NSV Teaduste Akadeemia kogumik*. Tallinn: Eesti NSV Teaduste Akadeemia, lk 162–190.

Summary

ORIENTATION OF THRESHING-ROOM DWELLING HOUSES' RESIDENTIAL END BY CARDINAL DIRECTIONS

The aim of the research was to find out orientation of threshing-room dwelling houses by cardinal directions listed in the Registry of Threshing-houses at Estonian National Heritage Board. The data were analysed in the context of earlier ethnographical studies. Besides orientation by cardinal directions, other natural factors (such as topography, location of roads and land parcels) appear to be important in determining spatial orientation of dwellings.

The study used 208 out of 220 houses in the Registry (the orientation of remaining 12 houses could not be defined). To determine the orientation of the houses by cardinal directions, the lines were drawn in ArcGIS along the longer axis of the building starting from the residential end using the WMS (Web Map Service) of the Estonian Land Board. Analysis demonstrates that the residential end of most of dwellings (47 out of 208) faced south. Additional 121 threshing-room dwelling houses faced other warm cardinal directions (southeast, southwest, west and northwest).

In more sparsely populated South-Estonia the favourite cardinal direction was selected the most; for the rest of Estonia no clear conclusions can be made as there are not enough samples.

In summary, historic threshing-room dwelling houses were oriented based on combined consideration of cardinal directions and landscape factors.

SETUMAA TSÄSSONATE MUUTUVATEST TÄHENDUSTEST

Kristiina Tiideberg

Tallinna Ülikool, Eesti Humanitaarinstituut, Kultuuriteooria
osakond; doktorant
e-post: kristiina.tiideberg@ut.ee

Sissejuhatus

Võrreldes luterliku taustaga Eestiga on Setumaa religioossete maastike tunnuseks väikesed õigeusu külakabelid ehk tsässonad. Nüüdseks ka Eesti teaduskirjanduses kinnistunud setukeelne mõiste “tsässon” on üle võetud vene keelest ja tähendab otsetõlkes kabelit (*часовня*). Viimane on omakorda tuletatud sõnast *час* (“tund”) ning viitab sellele, et tegemist on paigaga, kus peetakse tunnipalvusi, mida võivad põhimõtteliselt läbi viia ka ilmikud ilma preestri kohalolekuta (Shevzov 1996: 588). Eestikeelseid sõnu “kabel” või “palvela” pole setud oma külakabelite nimetamiseks kasutanud.

Eesti teaduskäsitlustesse on setu tsässonad jõudnud alles üpris hiljuti ning peamiselt seoses kesk- ja varauusaegsete külakalmistute uurimisega (Läänelaid jt 2005, Valk 2003 ja 2009b). Aastal 2011 ilmus viimase aastakümne uurimistulemusi kokku võttev ning tsässonate religioosset ja ajaloolist tausta avav Ahto Raudoja ja Tapio Mäkeläineni koostatud kataloog-kogumik kõigist seniteada-olevatest õigeusu kabelitest endises Petseri maakonnas “Setomaa tsässonad”. Samal, 2011. aastal ilmus ka etnoloog Jaanus Plaadi koostatuna fotoalbum-kataloog kõigist õigeusu pühakodadest Eestis, mis sisaldab ka tänapäeval Eesti piiridesse jäävate tsässonate kirjeldusi. Vene autoritelt on ilmunud samuti mõned ülevaated Petserimaa Vene-poole kabelitest (Воро́бьев и Зило́тов 2009, До́кучаев 2003, Плато́нов 2006).

Seni ilmunud käsitlustele vaatamata on nii setu tsässonate ja laiemalt setude õigeusu kultuuri ning tavade uurimise ja mõtestamisega siiski veel võrdlemisi vähe tegeletud. Ajaloolises plaanis on setu kultuuri uurimisel eesti autoreid seni huvitanud eelkõige soome-ugri kihistused setude kultuuris, mitte aga seosed õigeusu traditsioonidega.

Kuigi ka käesolev artikkel ei pretendeeri uute vaatenurkade loomisele tsässonate ajaloo osas, soovin osutada eelkõige viimase aja arengutele seoses Setumaa külakabelitega. Oma artiklis võtan vaatluse alla eelkõige tänapäeval Eesti poolele jäävad tsässonad. Vene poole kabeleid puudutan siin vaid põgusalt, milleks lisaks varasemalt publitseeritud materjalile kasutan ka enda märkmeid 2011. aasta suvel toimunud välitöödelt Vene-poole Setumaalt.

Setumaa religioosest ja halduslikust taustast

Kui Eestis levis õigeusk eesti talurahva seas ja maapiirkondades laiemalt alles 19. sajandil, siis setude kokkupuuted õigeusuga ulatuvad märkimisväärselt kaugemasse aega. Kuna Kiievi-Vene võttis ametlikult ristiusu vastu juba 988. aastal, võis tänaste setude esivanemate kristianiseerimine alata varem, kui praegusel Eesti alal elanud läänemeresoomlaste seas (Piho 2011: 13, Valk 2009a: 164–165). Kuigi kirjalike allikate puudumise tõttu on õigeusu omaksvõtu aega ja “kristlikkuse astet” varasemal ajal setude hulgas raske määrata, siis näiteks keskaegse Setumaa (13. sajand kuni 17. sajandi algus) matusekombestikku on võrreldes naabrusesse jääva ajaloolise Võrumaaga hinnatud märkimisväärselt kristlikumaks (Selart ja Valk 2009: 239).

Esimestest kirikutest Irboska ümbruses on kindlaid andmeid alates 14. sajandist, aga ilmselt on neid olnud seal juba 11. sajandil (Sedov 2009: 240). Olulisimaks õigeusu keskuseks Setumaal sai aga 1473. aastal tekkinud Petseri klooster, institutsioon, mis nii kloostri kui ka setude endi pärimuse järgi sai setude ristiusustajaks (Piho

2011: 15). Keskne roll oli selles aastatel 1529–1570 kloostriülemaks olnud Korneliusel, kelle valitsusajal tugevnes Petseri klooster märkimisväärselt ning kes on setu pärimusse jäänud kloostriehitaja-vägimehena (Laugaste jt 1963: 315jj).

Eesti Vabariigi koosseisu läksid setu külad 1920. aastal sõlmitud Tartu rahuga. Varemalt Pihkva kubermangu kuulunud aladest moodustati Petseri maakond, mis eksisteeris kuni jaanuarini 1945, mil suurem osa Petserimaa territooriumist liideti Vene NFSVga. Eesti poolele jäid läänepoolsed, valdavalt setu ja eesti rahvastikuga alad, mis tänases Eestis moodustavad Mikitamäe ja Värskala vallad Põlva maakonnas ning Meremäe ja osa Misso valda Võru maakonnas. Petseri linn koos maakonna idaosaga liideti Pihkva oblastiga. Kuigi neil aladel olid valdavad vene külad, jäid Vene piiridesse ka paljud põlised setu külad.

Tsässonate ehitamisest

Esimene kirjalik teade tsässonast Setumaal pärineb aastast 1540, kui eelpoolmainitud Petseri kloostri ülemal Korneliusel käsul ehitati ümberkaudsetele elanikele kloostri peavärava lähedusse Püha vagamärter Varvarale pühendatud kabel (Tammekann jt 1928: 357). Tänapäeval asub sellel kohal Varvara kirik, mis on üldiselt tuntud kui setude kirik (Piho 2011: 54). Teadaolevalt on endisel Petserimaal praeguseks säilinud kokku 78 tsässonat, samas kui teateid on kokku enam kui 150 külakabeli ja ikoonimajakese kohta (Raudoja ja Mäkeläinen 2011).

Eesti poolel on praegu 23 tsässonat. Neist 18 on ehitatud enne teist maailmasõda:

Mikitamäe vallas: Laossina, Mikitamäe, Rõsna (*Suurõ-Rõsna*), Rääsolaane ja Võõpsu;

Värskala vallas: Podmotsa, Säpinä/Matsuri, Treski ja Väike-Rõsna;

Meremäe vallas: Küllätüvä, Meldova, Pelsi, Rokina, Serga, Tobrova, Ulaskova, Uusvada ja Võmmorski¹.

Üsna erandlikuna ehitati veel nõukogude aja algusaastatel küla-kabel Mikitamäe valda Usinitsa külla (1948). Eesti iseseisvuse taastamise järel on Eesti poolele uued tsässonad ehitatud Mikitamäele (1998) ning Meremäe valda: Võmmorskisse (1999), Kuigõ (2007) ja Obinitsa külla (2007).

Arhitektuurilisest küljest on tsässonate puhul tegemist küllaltki tagasihoidlike ning väikeste hoonetega. Praegu Eesti Vabariigi territooriumile jäävale Setumaa osale kõige iseloomulikum tüüp on palkidest seintega, viilkatusega ning otsasissepääsuga üheruumiline hoone, mis oma välimuselt meenutab kõige enam ehk aita (joonis 1). Seda tüüpi hoonetel on esiküljel tihti ka lahtine varjualune. Erilisest staatusest annab sellisel juhul tunnistust vaid rist hoone katusel. Kivist ehitatud tsässonaid leidub enam teisel pool kontrolljoont praegusel Ida-Setumaal, mille kabeliarhitektuur on hulga varieeruvam võrreldes Setumaa Eesti-poolse osa tsässonatega. Külakabelite sisustus on enamasti võrdlemisi napp, piirdudes tihti vaid lihtsa puidust riuliga ikoonide (setu "pühane"), küünlajalgade ning vahel mõne laua või pingikesega.

Dendrokronoloogilise meetodiga määratud ehitusajad annavad alust väita, et mitmete Eesti poole tsässonate puhul on tegemist ühtede Eesti vanemate säilinud puitehitistega, millest teadaolevalt vanimate ehitusaeg jääb 17. sajandi lõppu ja 18. sajandi algusesse (Läänelaid jt 2005: 40–41). Paaril juhul on osutatud ka huvitavatele seostele hoone ehitusaja osas, mis nii mõnelgi korral langevad rahvapärimuses ja dendrokronoloogilise meetodi järgi hinnatuna hämmastava täpsusega kokku (Läänelaid jt 2005: 44, Valk 2011: 71–72).

¹ Hoone pole säilinud küll enam kohapeal, vaid võeti 2010. aastal lahti ja viidi restaureerimise eesmärgil ära varju alla (vt Raudoja ja Mäkeläinen 2011: 412).



Joonis 1. Meldova tsässon Meremäe vallas (foto: Aive Mandel 28.07.2011).

19. sajandist pärinevatel arhiiviandmetel on valdava osa Loode-Venemaa tsässonate püstitamiseks tulnud initsiatiiv kohalikult kogukonnalt, kohalik preester on ehituse algatajaks olnud vaid väga harva (Shevzov 1996: 592). Kuigi Setumaa külakabelite püstitamise ajaloolisest taustast on seni teada võrdlemisi väga vähe, võib arvata, et ka siin on see olnud nõnda (Valk 2011: 72). Setumaa kontekstis ei saa jätta arvestamata ka Petseri kloostri rolli tsässonate püstitamisel, mis oli vaieldamatult üks viise setude ristiusustamiseks. Veel 1928. aastal on Petseri kloostri munk lasknud ehitada kabeli Miikse Jaanikivi kõrvale eesmärgiga sundida setusid “paganliku” pühakivi asemel ikooni austama (Raudoja ja Mäkeläinen 2011: 484).

Arheoloog Heiki Valgu järgi võib dendrodateeringu tulemustele tuginedes mitmete Setumaa tsässonate püstitamist seostada sõjasündmuste või muul põhjusel keeruliste oludega: arvatavalt 1698. aastal ehitatud Uusvada külakabelit võiks seostada 1695.–1697. aastate raske näljaajaga Eesti- ja Liivimaa; Rokina, Säpinä/Matsuri ja Võõpsu tsässonate 1710.–1711. aastatesse jäävad ehitusajad haakuvad aga põhjasõja lõpu ja viimase ning ühtlasi kõige suurema katkulainega siinsetel aladel (Läanelaid jt 2005: 42–43). Kabeli ehitamist võis motiveerida soov leevendada või ära hoida õnnetusi või kahju tsässona püstitajale või külakogukonnale. Nn *töotuse peale* ehitatud kabelid on väga levinud ka Loode-Venemaal (Пермиловская 2010, Shevzov 1996). Legendid pühakoja püstitamisest õnnetuse või haiguse ärahoidmiseks ei ole iseloomulikud ainult idakirikule, vaid levinud ka läänekristlikel, sh Eesti aladel (vt nt Kõivupuu 2011: 194–195, Saha kabeliga seotud pärimus).

Tsässonate ehitamise põhjused võisid olla aga ka üsna praktilist laadi. Kindlasti on tsässonad toiminud omamoodi maamärkidena. Rahvapärimuse järgi on näiteks Petseri klooster ehitanud Pihkva järve äärde külakabeleid rannajoone tähistamiseks (Piho 2011: 35). Tsässonad on mingil määral asendanud kirikuid. Eriti varasemal ajal, kui pühapäeviti kirikusse jumalateenistusele jõudmine oli keerulisem (kehvade teede, suurte vahemaade, vara algava teenistuse jms tõttu), on näiteks vanemad inimesed pühapäeviti käinud kiriku asemel kabelis (EKM ERA II 286, 163 (137) < Setu, Petseri v, Säpina k (1940)). Nii näiteks nimetab Jüri Truusmann setusid 19. sajandi lõpus küll õigeusukiriku ustavamaks võsuks, kuid märgib, et setud pole kuigi agarad kirikuskäijad ning vaimulikud kurtvat, et eriti äärealadel elavad koguduseliikmed jõuavad kirikusse haruharva (Truusmann 2002: 182). Ka Loode-Venemaal on talupojad tsässonate ehitamist põhjendanud suure kaugusega kihelkonnakirikust ja raskesti läbitavate teedega ning vajadusega rajada paik, kus haiged või vanemad inimesed võiksid pühapäeviti palvetamas käia (Пермиловская 2010: 250, Shevzov 1996: 601). Ometi on ka Vene uurijad tähelepanu juhtinud sellele, et tegemist ei saa olla peamise või tõsiseltvõetava põhjusega, kuna kabelite vör-

gustik oli tegelikult väga tihe, need paiknesid üksteisest nii mõnigi kord vaid kilomeetri-paari kaugusel, mistõttu uue püstitamiseks justnagu vajadust polnud (Пермиловская 2010: 249). Ka Setumaa tsässonate puhul jääb silma, et kiriku lähedus pole nende paiknemisele väga suurt mõju avaldanud.

Rahvapärase põhjendusena tsässona ehitamisele kindlasse asukohta on ka setu külakabelite puhul levinud õigeusu kultuuri-ruumis tavapärane motiiv juhuslikult leitud ikoonist või kiviristist (vt nt Raudoja ja Mäkeläinen 2011: 186, 244, 339). Nagu ka Heiki Valk (2011: 71) on osutanud, tundub nii mõnegi tsässona puhul, et see ongi ehitatud kiviristi ümber või selle hoidmiseks (vt ka nt Viro/Palandõ kivirist hävinud kabeli kohal Meremäe vallas (joonis 2); Halahhahnja tsässon Pihkva oblastis).



Joonis 2. Viro/Palandõ kivirist Meremäe vallas (foto: Kristiina Tiideberg 17.11.2011).

Tsässonate rollist setu külaühiskonnas ja tsässonatega seotud tavadest

Igal tsässonal, nagu ka kirikul, on oma nimipühak või -püha. Vastaval tähtpäeval ja vahel ka mõnel suuremal kirikupühäl toimus kabelis palvus, mille viis läbi selleks külasse kutsutud preester (Piho 2011: 36, Valk 2011: 81). Palvused toimusid ka siis, kui tsässonaga küla läbis ristikäik. Pärast kabelis peetud jumala-teenistust kanti varasemal ajal ikooni ka mööda talusid ning preester õnnistas hooneid, karja ja põldu (Piho 2011: 36). Agraarühiskonnale iseloomulikult olid rituaalsed toimingud niisiis tihti seotud karja- ja põlluviljakuse tagamisega.

Kuid tsässon toimis ka kõige laiemas mõttes küla sotsiaalse elu keskusena:

Meil oll Sergah suur ja rikas külä. Pal'lo mõtsa oll ja küläl oll kats kivvi (veskit). Umalõ küläle kõ ilma jahvati. Palgatu möldri olli. Olõ-õs meil tülle kaq ja kiuslõmisi. Mõts, kar'amaa, hainamaa, kyik oll ütehkkuuh. Keväjä külävanõmb ai kyik meheq tsässona mano kopl'i pääle kokko. Sääl kynõli kyik ar, kuis kar'aga saa ja kyik (EKM ERA II 194, 361 (13) < Setu, Serga k (1938)).

Tsässonal on olnud oma roll inimese erinevate eluetappide juures. Näiteks on teateid sellest, et külakabelis on pruut käinud pulmade ajal (EKM ERA II 286, 165 (141) < Setu, Petseri v, Säpina k (1940)). Tsässonas hoiti ka surnuid enne matmist. Suur osa Setumaa Eesti-poole kabelitest ongi seotud külakalmistuga ja paiknevad küla serval kas endisel või praegu toimival kalmistul. Eesti poolel on Laossina ja Podmotsa ühtlasi märkimisväärsed selle poolest, et on Eestis ainsad külakalmistud, kuhu on maetud järjepidevalt keskajast kuni tänapäevani (Valk 2003: 226).

Avaliku ja kollektiivse kasutuse kõrval on tsässonatega seotud religioossetes praktikates olemas ka isiklikum ning sageli ka võõraste pilkude eest varjule jääv pool – väljaspool pühadeaega käidi seal ka omaette palvetamas ja ande viimas (Piho 2011: 37).

Väikesed pühakojad olid üldreeglina kõigile avatud, kuid igal kabelil oli oma hooldaja, valvur või hilisemal ajal ka võtmehoidja, kelleks oli enamasti külavanem või mõni lugupeetum külaelanik.

Tsässonad nõukogude perioodil ja pärast Eesti iseseisvuse taastamist

Nõukogude ajal tsässonates jumalateenistuste pidamine keelati. 1950. ja 1960. aastatel on võimuesindajate käsul külakabeleid ka lammutatud. Tugevama surve alla sattusid ilmselt just suuremates keskustes paiknevad palvelad. Aastal 1963. kästi lammutada Miikse Jaanikivi juures paikenenud tsässon (ERA fond R-1961, nim 1, s 122, lk 93–94) ning mõningail andmeil ka Miikse külas asunud kabel (Raudoja ja Mäkeläinen 2011: 490). Nii Mikitamäel kui Obinitas viidi tsässonad 1950. aastate lõpus või 1960. aastate alguses oma endiselt kohalt asula keskel nõ silma alt ära: Mikitamäe kabel viidi teisele poole teed veidi eemale heinamaale, kus see 1990. aastate alguseks küll veel säilinud oli, kuid väga halvas seisus, nii et hoonet tol hetkel enam taastamisväärseks ei peetud (Raudoja ja Mäkeläinen 2011: 250, 502); Obinita tsässon viidi eemale surnuaia äärde, kus ta kasutuseta nõukogude ajal hävis. Teadaolevalt kästi lammutada ka Tiastõ kabel (Raudoja ja Mäkeläinen 2011: 548). Kasutuseta jäänuna lagunesid ning hävisid lõplikult mitmed nii Eesti kui Vene poole tsässonad.

Nõukogude ajal argielust kõrvale jäänud ning lagunema hakanud tsässonatele hakati Eesti iseseisvumise taastamise järel enam tähelepanu pöörama. Viimase kahe aastakümne jooksul on nii remonditud vanu kui ehitatud mitmeid uusi külakabeleid (vt eespool). Korrastatud tsässonates on alates 1990. aastate algusest hakatud taas palvusi pidama. Seitse kabelit (Laossina, Podmotsa, Rõsna (*Suurõ-Rõsna*), Säpinä/Matsuri, Treski, Võõpsu ja Väike-Rõsna) on 1997. aastast ajaloomälestisena muinsuskaitse all (Kultuurimälestiste riiklik register 2011). Eesti poole tsässonate puhul

paistab silma järjepidevuse taastamise püüd: valdavalt Kultuuri-
ministeeriumi hallatava pühakodade programmi toel restauree-
ritakse vanu hooneid ning uued kabelid kerkivad enamasti
samadesse paikadesse, kus teadaolevalt varem palvemajad on
asunud (Kuigõ ja Obinita, joonis 3). Siin võib näha selgeid viited
minevikule, seoste otsimist olnuga ning oma juurte taasavastamist
tänapäeva setu identiteediloomes.



Joonis 3. Obinita tsässon Meremäe vallas ehitati 2007. aastal endisele
kohale (foto: Kristiina Tiideberg 28.07.2011).

Ilmselgelt on tsässonad olulisel kohal tänasel päeval piirkonna
turismitööstuses – Setumaad tutvustavatelt internetilehekülgedelt
leiab külakabelite kohta põhjalikke ülevaateid (Tsässonad Seto-
maal. Obinita Seto Muuseumitäre kodulehel; Tsässonad ja kirikud.
MTÜ Setomaa Turism kodulehel); kohapeal on paljud varustatud

infotahvlitega ning mitmed neist ongi tänapäeval kasutusel peamiselt turismiobjektina (nt Obinita ja Tobrova, vt ka Raudoja ja Mäkeläinen 2011: 260, 368). Seeläbi on tsässon kujunemas oma-moodi setude ja Setumaa sümboliks.

Samas ei ole tsässonate roll tänaste setude jaoks taandumas sugugi vaid nii üheplaaniliseks. Külakabelid kannavad jätkuvalt kohaliku kogukonna religioosset identiteeti. Kuid mitte ainult – tsässonad sümboliseerivad kogukonda ja kogukondlikkust laiemalt ning peegeldavad omal moel selle paiga jätkusuutlikkust. See idee leiab tugevat rõhutamist kaasaegses tsässona-diskursuses: toonitatakse, et kabeleid on enamasti ehitatud mitte kiriku poolt, vaid külakogukonna omaalgatuslikus korras, nende kogukondlik taust väljendub ka hooldamises, kasutamises jne (vt nt Raudoja 2011). Seosed kiriku ja nõ ametliku religiooniga võivad siin niisiis isegi tahaplaanile jääda. Viimase aastakümne jooksul on mitmete tsässonate juurde rajatud külaplatsid laudade, lõkkekohtade jms, mis veelgi kinnitab kabeli rolli küla sotsiaalse elu keskusena (nt Kuigõ ja Laossina). Vene poolele jäävate tsässonate puhul torkavad silma mõneti sarnased protsessid: paljud hooned on halvas seisukorras, kuid ehitatakse ka uusi. Omaette nähtus on õigeusu sidumine riikliku identiteediga (nt Pihkva–Riia kivitee äärde II maailmasõjas langesnute kalmistule püstitatud kabel, vt Raudoja ja Mäkeläinen 2011: 300).

Kokkuvõtteks

Eesti maapiirkondade õigeusu pühakojad on alles üsna hiljuti uurijate suurema tähelepanu alla sattunud, erandiks ei ole ka Setumaa külakabelid. Kuid nii tsässonate kui teiste õigeusu pühakodade uurimisel on seni olnud esiplaanil nende kirjeldamine ja materjali koondamine, samas kui nende sotsiaalsed ja religioossed funktsioonid on jäänud tagaplaanile. Kuigi Setumaa tsässonate kohta materjali kogumisel on juba praeguseks ära tehtud

suur töö, vajab kabelite kui külakogukonna religioossete praktikate keskuse roll nii mineviku kui tänapäeva setu kultuuris täiendavat uurimist ja mõtestamist. Muutuvatele funktsioonidele vaatamata pole aga need väikesed õigeusu pühakojad kaotanud oma religioosset tähendust Setumaal ka tänapäeval ja on paljusi setu identiteedi kandjad.

Tänuavaldused

Täna oma juhendajat Marju Kõivupuud sisuka mõttevahetuse ja asjalike märkuste ning toimetaja Anu Printsmanni konstruktiivse kriitika eest. Artikkel on valminud Tallinna Ülikooli Eesti Humanitaarinstituudi Teadusfondi toel ning seotud Haridus- ja Teadusministeeriumi sihtfinantseeritava teadusteemaga nr SF10033s07 "Maastikupraktika ja -pärand".

Viiteallikad

- Kultuurimälestiste riiklik register: www.register.muinas.ee (30.10.2011).
- Kõivupuu, M. 2011: *101 Eesti pühapaika*. Tallinn: Varrak.
- Laugaste, E., E. Liiv ja E. Normann 1963: *Muistendid Suurest Tõllust ja teistest*. Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus.
- Läanelaid, A., A. Raal ja H. Valk 2005: Setomaa tsässonate vanustest: esialgseid andmeid. Rmt-s: Puura, I. ja S. Pihu (toim) *XXVIII Eesti looduseuurijate päev: Setomaa loodus: 2.–3. juuli 2005, Obinitsa*. Tartu: Eesti Looduseuurijate Selts, lk 37–45.
- Piho, M. 2011: Setode usk ja Setomaa tsässonad. Rmt-s: Raudoja, A. ja T. Mäkeläinen (toim) *Setomaa tsässonad*. Obinitsa: Setu Kultuuri Fond, lk 13–60.
- Plaat, J. 2011: *Õigeusu kirikud, kloostrid ja kabelid Eestis*. Tallinn: Eesti Kunstiakadeemia.

- Sedov, V. 2009: Petserimaa kirikud keskajal ja varauusajal. Rmt-s: Aun, M. ja A. Lillak (toim) *Setomaa 2. Vanem ajalugu muinasajast kuni 1920. aastani*. Tartu: Eesti Rahva Muuseum, lk 240–241.
- Selart, A. ja H. Valk 2009: Usuelu. Rmt-s: Aun, M. ja A. Lillak (toim) *Setomaa 2. Vanem ajalugu muinasajast kuni 1920. aastani*. Tartu: Eesti Rahva Muuseum, lk 235–239.
- Raudoja, A. ja T. Mäkeläinen (toim) 2011: *Setomaa tsässonad*. Obinitsa: Setu Kultuuri Fond.
- Raudoja, A. 2011. Setomaa tsässon, unikaalne pärand. *KesKus* 9: http://www.keskus.ee/index.php?kategooria=artiklid&action=loe&artikkel_id=2855 (15.09.2012).
- Tammekann, A., E. Kant ja J.V. Veski 1928: *Setumaa: maadeteaduslik, tulunduslik ja ajalooline kirjeldus*. Tartu: Eesti Kirjanduse Selts.
- Shevzov, V. 1996: Chapels and the ecclesial world of prerevolutionary peasants. *Slavic Review* 55 (3): 585–613.
- Truusmann, J. 2002: Petserimaa setud. *Mäetagused* 19: 176–190: <http://www.folklore.ee/tagused/nr19/setu.pdf> (15.09.2012).
- Tsässonad ja kirikud. MTÜ Setomaa Turism koduleht: <http://www.setoturism.ee/?lang=est&m1=4> (14.11.2011).
- Tsässonad Setomaal. Obinitsa Seto Muuseumitäre koduleht: <http://www.obinitsamuuseum.ee/index.php?id=tsassonad-setomaal> (14.11.2011).
- Valk, H. 2003: Tsässon ja külakalmistu Põhja-Setomaa kultuuripildis. Rmt-s: Tamla, Ü. (toim) *Setumaa kogumik 1. Uurimusi Setumaa arheoloogiast, numismaatikast, etnoloogiast ja ajaloost*. Tallinn: Ajaloo Instituut, lk 219–252.
- Valk, H. 2009a: Setomaa rahvastik: keeled ja kultuurid. Rmt-s: Aun, M. ja A. Lillak (toim) *Setomaa 2. Vanem ajalugu muinasajast kuni 1920. aastani*. Tartu: Eesti Rahva Muuseum, lk 154–167.
- Valk, H. 2009b: Setomaa tsässonad. Rmt-s: Aun, M. ja A. Lillak (toim) *Setomaa 2. Vanem ajalugu muinasajast kuni 1920. aastani*. Tartu: Eesti Rahva Muuseum, lk 332–333.

- Valk, H. 2011: Setomaa tsässonad: pärimus, rahvausk ja kombed. Rmt-s: Raudoja, A. ja T. Mäkeläinen (toim) *Setomaa tsässonad*. Obinita: Setu Kultuuri Fond, lk 61–108.
- Воробьев, П. и А. Зилотов (сост.) 2009: *Псковская епархия*. Санкт-Петербург: Ладан.
- Докучаев, И.А. 2003: *Изборск: путеводитель по памятникам древности*. Псков: Псковская областная типография.
- Пермиловская, А.Б. 2010: Часовня в традиционной культуре Русского Севера [The chapel in the traditional culture of the Russian North]. *Ярославский педагогический вестник* 4 (1): 248–254.
- Платонов, Е. 2006: Часовни Изборско-Мальской долины. В книге: Воронкова, Е. и С. Шеин (сост.) *Изборск и его округа: материалы II Международной научно-практической конференции*. Изборск: Историко-архитектурный и природно-ландшафтный музей-заповедник “Изборск”, стр. 151–157.

Arhiiviallikad

Eesti Kirjandusmuuseumi (EKM) Eesti Rahvaluule Arhiiv (ERA)

ERA II 194, 361 (13) < Setu, Serga k – Ello Kirss < Maarja Vahtramägi, s 1887 (1938).

ERA II 286, 163 (137) < Setu, Petseri v, Säpina k – Ello Kirss < (Anastasia) Nasta Kuus, s 1860 Vedernika külas (1940).

ERA II 286, 165 (141) < Setu, Petseri v, Säpina k – Ello Kirss < (Anastasia) Nasta Kuus, s 1860 Vedernika külas (1940).

Eesti Riigiarhiiv (ERA)

Fond R-1961 – NSVL Ministrite Nõukogu ja Vene Õigeusu Kiriku-asjade Nõukogu Volinik ENSVs (1946–1966).

Summary

ON THE CHANGING FUNCTIONS OF RUSSIAN ORTHODOX VILLAGE CHAPELS IN SETUMAA

Tsässons (часовня in Russian) are small Russian Orthodox village chapels in Setumaa (Setu-land), the region in the south-eastern part of Estonia and Russian territories across the control line. In Estonia, the interest of historians, archaeologists, ethnologists etc. towards Setu orthodox village chapels have occurred quite lately (see Läänelaid et al. 2005, Plaat 2011, Raudoja and Mäkeläinen 2011, Valk 2003).

Setu village chapels are usually small single-roomed buildings filled with icons, icon scarves and candles. Today there are 23 chapels on Estonian and 55 on Russian side. *Tsässons* were built and maintained by the people of the local villages. As well as churches, each chapel has its guardian saint or it is dedicated to church feasts. On the local chapel feasts and sometimes during the main church feasts the priest carried out a service in the chapel. Village chapels were also used for keeping the dead before the funerals and for praying privately.

In the soviet era, the services in Setu village chapels were prohibited, several buildings were neglected and demolished, and icons were lost. After Estonia's re-independence in 1991, most of the village chapels in Estonia have been repaired or renovated and several new chapels have been built, too. Once again, the services in many old village chapels take place. In Estonia, the Setu *tsässons* are now important as tourist attractions and they are even becoming one of the trade-marks and symbols of Setumaa. Although, the aim of the article is to demonstrate that the small village chapels are still important to local community, and not only for religious reasons.

TÄNAME TOETAJID

AS Regio

Hasartmängumaksu Nõukogu

Tallinna Ülikooli Matemaatika ja Loodusteaduste Instituut

Tallinna Ülikooli Üliõpilaskond

Tartu Ülikooli Loodus- ja Tehnoloogiateaduskonna Ökoloogia ja
Maateaduste Instituudi Geograafia osakond

Tartu Ülikooli Üliõpilasesindus