

Tartu Ülikool
Loodus- ja tehnoloogiateaduskond
Ökoloogia ja Maateaduste instituut
Geograafia osakond

Lõputöö

Laialehiste astangumetsade maakasutus 20. sajandil

Koostaja: Pirgit Soomer

Juhendaja: PhD Anneli Palo

Kaitsmisele lubatud:

Juhendaja:

Osakonna juhataja:

Tartu 2015

Sisukord

Sissejuhatus	3
1. Laialehised astangumetsad	4
1.1. Astangumetsa mõiste	4
1.2. Astangumetsade levik	5
1.3. Astangumetsade kasvukohatingimused	6
1.4. Astangumetsade liigiline koosseis	7
1.5. Astangumetsade loodusväärtused ja looduskaitse Eestis	8
2. Astangumetsade maakasutus	10
3. Materjal ja meetodika	12
3.1. Uurimisala	12
3.2. Andmetöötlus	12
4. Tulemused ja analüüs.....	14
5. Kokkuvõte	22
6. Summary.....	23
7. Tänuavaldused.....	24
8. Kasutatud kirjandus	25

Sissejuhatus

Astangumetsad ehk rusukaldemetsad (sh pangametsad) on väärtuslikud loodusmetsad, mis on raske ligipääsetavuse tõttu inimtegevusest peaaegu mõjutamata jäänud. Neid esineb piiratud aladel klindi jalamil ning sisemaa järsakutel, tavaliselt jõgede või järvede kallastel, uhtorgude veerudel või kuplinõlvadel. Loodusdirektiivi I lisas on rusukaldemetsad märgitud esmatähtsate elupaikadena, mille kaitse on eriti oluline.

Käesoleva uurimistöo eesmärgiks on koguda andmeid looduskaitselistes andmebaasides arvelevõetud laialehiste rusukaldemetsade maakasutuse kohta 20. sajandil ning vastata küsimusele, kui järjepidevad need metsad on. Kitsamaks eesmärgiks on leida inimtekkeliselt lagedad olnud alade pindala ja osakaal. Maakasutuse all mõeldakse metsaraiet, puisrohumaaadel ja rohumaaadel karjatamist ning niitmist, samuti ehitustegevust. Selleks kasutatakse uurimuses Nõukogude Eesti topograafilist kaarti 1:25 000 (aastatel 1946-1952) ning kirjandusallikaid.

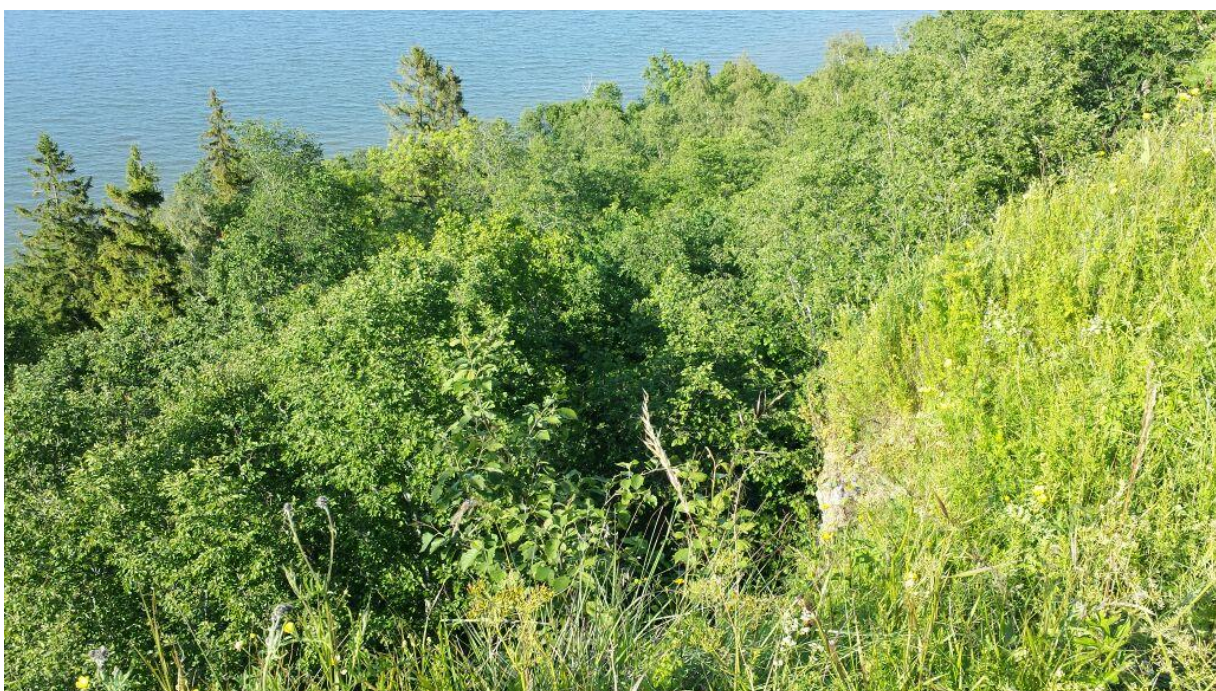
Antud uurimustöös käsitletud rusukaldemetsasid leidub ka minu kodukohas. Seega andis teema valik võimaluse uurida loodusmetsa, kus ise käinud olen.

1. Laialehised astangumetsad

1.1. Astangumetsa mõiste

Esimesed Eesti pangametsade (Joonis 1) taimestiku kirjeldused pärinevad 19. sajandi teisest poolest (Laasimer 1965). T. Lippmaa eristas 1935. aastal paekalda sealse taimestiku ja taimkatte omapära silmas pidades omaette taimegeograafiliseks alavaldkonnaks – *Estonia clivosa* (Lippmaa 1935). Esimesena piiritles pangametsi omaette metsatüübina V. Masing (1966, 1969).

A. Kalda (1958) nimetas paekaldaga seotud laialehiseid metsi klindialuseks metsaks ja V. Masing (1992) pangametsaks. J. Paali „Loodusdirektiivi” elupaigatüüpide käsiraamatu järgi on pangametsad (kood *9180) karbonaatsetest, aga ka silikaatsetest kivimitest varisenud rusul ja järskudel kaljustel nõlvadel kasvavad liigirikkad segametsad, mille puurinde moodustavad enamasti laialehiseid puuliigid – mägivaher, harilik saar, harilik pärn (Paal 2007b). Pangametsi peetakse primaarseks metsakoosluseks ning neile on omane unikaalne taimestiku liigiline koosseis (Paal jt. 2001).



Joonis 1. Astangumets Valaste panga all (Pirgit Soomer 2014).

Selliste metsade looduskaitse paremaks korraldamiseks laiendati elupaigatüübi definitsiooni ka teistele järsakutel kasvavatele laialehistele metsadele, mida võib leida ka Lõuna-Eesti

kuppelmaastikel ning ürgorgude kallastel. Järskudel nõlvadel ja panga rusukaldel kasvavate metsade ühise nimena kasutatakse edaspidi astangumetsa mõistet (Palo 2010).

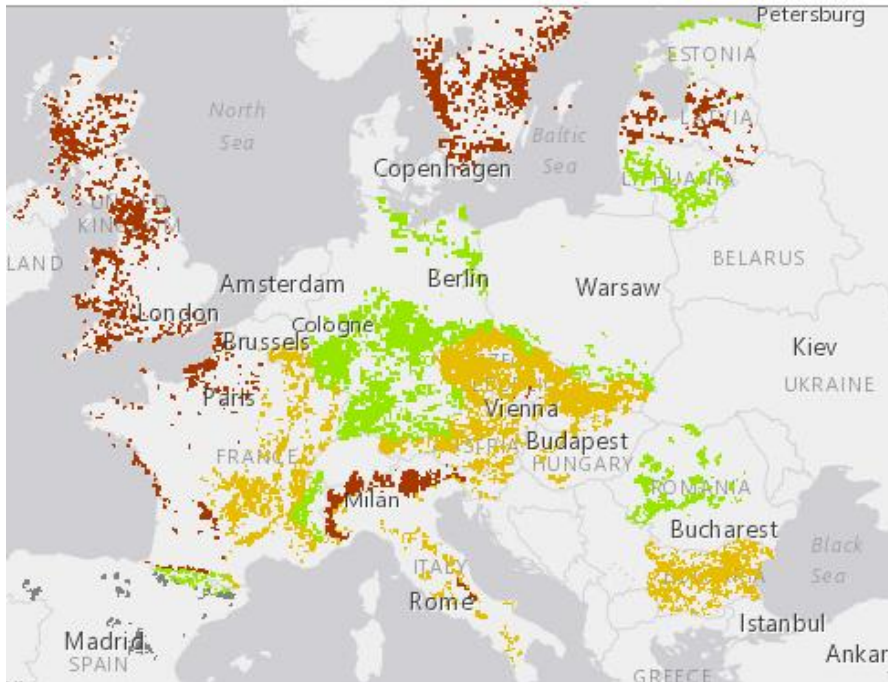
Naabერიიgis Lätis kuuluvad *9180 elupaigatüüpi kivistel nõlvadel ja paljanditel kasvavad segametsad, kus puurinde moodustavad harilik pärn, harilik vaher, harilik jalakas, künnapuu ja harilik saar ning harilik kuusk (Auniņš et al. 2013). Eesti laialemastele astangumetsadele on sarnased ka Lõuna-Skandinaavia jalaka-vahtra metsad (Diekmann 1994).

1.2. Astangumetsade levik

Euroopas on loodusdirektiivi elupaigatüüpi *9180 kuuluvad metsad esindatud veel Austrias, Belgias, Bulgaarias, Tšehhis, Saksamaal, Kreekas, Hispaanias, Soomes, Prantsusmaal, Ungaris, Itaalias, Lätis, Luksemburgis, Leedus, Poolas, Rumeenias, Rootsis, Sloveenias, Slovakkias, Suurbritannias (Tabel 1) (Paal 2007b; EEA 2014).

Tabel 1. Astangumetsade elupaigatüüpi pindala (ha) ja kaitseseisund Euroopa Liidu riikides 2007-2012. aasta seisuga (EEA 2014).

RIIK	PINDALA (ha)	SEISUND
Austria	34400	ohulähedane
Belgia	1313	ohulähedane
Bulgaaria	29270	ohulähedane
Eesti	500	vähe ohustatud
Hispaania	7200	vähe ohustatud, määratlemata
Itaalia	59751	ohulähedane, väga ohustatud
Kreeka	2300	vähe ohustatud
Leedu	6500	väga ohustatud
Luksemburg	167	ohulähedane
Läti	2000	vähe ohustatud
Poola	2177	vähe ohustatud
Prantsusmaa	29500	ohulähedane, väga ohustatud, vähe ohustatud
Rootsi	3300	väga ohustatud
Rumeenia	2300	vähe ohustatud
Saksamaa	2530	vähe ohustatud
Slovakkia	27900	ohulähedane
Sloveenia	870	vähe ohustatud
Soomes	30	ohulähedane
Suurbritannia	12800	väga ohustatud
Tšehhi	19294	väga ohustatud
Ungari	4000	ohulähedane



Joonis 2. Astangumetsa elupaigatüübi levikukaart Euroopas 2013. aasta seisuga. Värvide märgivad elupaigatüübi kaitseseisundit. Roheline – vähe ohustatud, kollane – ohulähedane, punane – väga ohustatud, hall – kaitseseisund kinnitamata (EUNIS 2014).

Eestis esineb pangametsi kitsamas mõttes selgelt eristuva alal – Põhja-Eesti klindi jalamil (Paal 1997) ning Põhja-Eesti jõgede (Valgejõgi) kanjonorgudes (Paal 1997, 2009). Metsaga on kaetud ka Lääne-Eesti panga osaks olev Salumäe rusukalle Saleveres (Paal jt. 2001). Kui pangametsi on kõige rohkem Lääne- ja Ida-Viru klindilõigul, siis vähemal määral esineb neid Lääne- ja Ida-Harju klindilõigul (Suuroja 2005) ning astangumetsi võib leida ka Lõuna-Eesti uhtorgudes ja ürgorunõlvadel (Paal 1997).

Lätis esineb astangumetsi kõige sagedamini jõgede (Gauja, Daugava, Ogre, Venta) kallastel, kuid ka orgudes, rannikuil, järvede ümbruses ja künklikul maastikul (Auniņš et al. 2013).

1.3. Astangumetsade kasvukohatingimused

Sobivaks pinnavormiks laialehistele astangumetsadele on pank, maismaal asuv panga, kanjonorg ja sälkorg. Pangametsas leidub looduslikke ojasid, allikaid, rahne, kivikülve ja koopaid (Palo 2010). Põhjapoolsete nõlvade rusukaldeid iseloomustab niiske keskkond ning lõunanõlvu soe ja kuiv kliima (Andersson jt. 2003).

Rusukalde teket soodustab panga alumises osas avanev sinisavi, mis muutub vee mõjul plastiliseks ning põhjustab maalihkeid ja varinguid. Samuti soodustavad varinguid paekalda

veerul avanevad allikad (Kink 2006). Pangamullad kujunevad panga ette kuhjunud rusuvallidele ja rusukalletele, mille tekkimine on alanud pärast mandrijää taganemist, Läänemere arengu erinevates staadiumites (Rooma, Paal 2001). Rusukalde ja rusuvallide kivimiline koostis (mulla lähtekivim) oleneb pangaprofiilis esindatud lademetest, murenemise kestusest ja intensiivsusest (Paal 2007b).

Rusukalde eri osad pakuvad erinevaid kasvutingimusi, seetõttu ongi pangametsade alustaimestik liigirikas. Kui rusukalde ülemises osas võib muld suvel paiguti läbi kuivada, siis allpool avaldab sageli mõju paeseinast ja selle jalamilt nõrguv allikavesi (Paal 2007b).

Pangametsade muldade tüpoloogia on mitmekesine, levinumad on rähksed rendsiinad ja gleimullad (Paal 2007b, 2009). Rusukaltele voolav põhjavesi toob kaasa rohkesti lahustunud mineraalseid toitaineid, mis on kasvavate metsade taimkatte kujunemisele olulise tähendusega. Taimkatte arengut soodustab muldade kõrge huumusesisaldus ja sellest tulenev toitainerikkus (Rooma, Paal 2001).

1.4. Astangumetsade liigiline koosseis

Astangumetsadel on mitmekesine rindeline struktuur (tavaline on 2 rinnet või selgelt eristuvate rinnete puudumine) ja puistu koosseis (Palo 2010). Eestis on laialehiste astangumetsade elupaigatüübi sagedamini esinevad puuliigid harilik jalakas, harilik saar, harilik pärn, harilik vaher, hall lepp ja sanglepp. Kasvukoha ökoloogilistest tingimustest tulenevalt valitseb neist kord üks või teine liik (Andersson jt. 2003). Klindimetsa puude liigilise koosseisu põhiliseks määrajaks on veerežiim ja see omakorda sõltub suuresti aluskivimitest (Suuroja 2005).

Looduslike häiringute esinemisel võivad domineerida hall lepp, harilik kuusk või arukask (Paal 2007b). Kui klindi rusukalle on väga kitsas, siis levivad sinna liigid naaberkooslustest. Näiteks Kolga ja paiguti Ubari pangametsas kasvab tihedalt harilik kuusk (Keskkonnaseire 2005). Mõnedel astangutel võib leida üksikuid mände või tammesid (Palo 2010). Puude eluiga pangametsas oleneb rusukalde mõõtmest, mere murrutavast tegevusest (klindiastangu kaugusest merest) ja inimõju tugevusest (Keskkonnateabe Keskus 2012).

Laialehiste astangumetsade alustaimestu on liigirikas. Sagedased on mets-kuukress, püsiliseljarohi, laanesõnajalg, laiuv sõnajalg, lõhnav madar, mets-jürilill, kuldnõges, harilik sinilill, siumari, mets-nõianõges, heinputk, harilik naat, harilik kopsurohi, nõgeselehine kellukas, laialehine kellukas ja imekannike (Paal 2007b). 1999-2001.a uuringutel leiti rohurindes välitööde käigus 123 liiki taimi. Suurima esinemissagedusega olid harilik naat, harilik

laanesõnajalg, pükseljarohi, mets-kuukress, väikeseõiene lemmalts, koldnõges ja kõrvenõges. Põõsaid on rindes samuti palju, tuvastati 24 liiki. Puurindes märgiti ära 17 liiki ja kõige rohkem esinesid harilik jalakas, harilik saar, harilik pärn, hall lepp ja harilik vaher (Paal 2007a).

Mets-kuukressi peetakse pangametsade tunnusliigiks ja J. Paal (1997) nimetas tema järgi vastava kasvukohatüübi (Lippmaa 1935; Paal jt. 2001). Mets-kuukressi kasvab kõige rohkem põhjaranniku paekalda jalamil (Keskkonnaamet 2012), vähemal määral ka Lääne-Eesti klindil Saleveres (Paal jt. 2001). Tiheda põõsarinde moodustavad astangumetsades harilik toomingas, harilik lodjapuu, must ja mage sõstar, harilik pihlakas ja harilik kuslapuu (Paal 2007b).

Pangametsa samblarinne on liigirikas, tavalised on kähar salusammal, lame lühikupar, harilik lühikupar, sale lühikupar, tuhk-salusammal, puude tüvedel õrn tuhmik ja suur tuhmik (Paal 2007b). 1999-2001. aastatel registreeriti väliuuringute käigus pangametsade samblarindes kokku 69 liiki. Põhja-Eesti klindilt on leitud kokku ligi 200 erinevat samblaliiki, mis on umbes kolmandik Eesti samblafloorast. Pangametsade eripäraks on kivi- ja kaljusubstraatide ohtrus. Kividel kasvavad liigid moodustavad pangametsade sammaldest peaaegu neljandiku. Pangametsade samblarikkus oleneb veel puistute vanusest ja koosseisust, sest enamus tüveliididest kasvab eeskätt vanematel lehtpuudel (Paal jt. 2001). Astangumetsade liigiline mitmekesisus saab säilida juhul, kui hoidutakse majandamisest (Andersson jt. 2003).

1.5. Astangumetsade loodusväärtused ja looduskaitse Eestis

Astangumets on kaitseväärilise elupaigatüübina nimetatud Natura 2000 Euroopa Liidu Loodusdirektiivi (Euroopa Nõukogu Direktiiv 92/93/EMÜ 1992) lisas I (Paal 2007b): *Tilio-Acerion*-kooslustega nõlvade, rusukallete ja jäärakute metsad, mille kood on *9180 (Paal 2009). Eesti taimkatte kasvukohatüüpide klassifikatsioonis kuuluvad astangumetsad kuukressi kasvukohatüübina salumetsade tüübirühma. Kitsamalt on haruldaste metsakooslustena välja toodud veel naadi-jalaka-vahtra-pärna segametsad Lõuna-Eesti ürgorgude nõlvadel ning kuukressi-jalakametsad, -saarikud ja -lepikud pangametsades (Paal 1997).

Loodusdirektiivi metsaelupaigatüüpe kaitstakse Eestis kaitse- ja hoiualadel looduskaitseaduse alusel (RT I, 2004, 38, 258). Astangumetsa kui vääriselupaiga kaitset Eestis reguleerib metsaseadus (RT I, 2015, 10).

Astangumetsades on palju haruldasi sambla- ja sõnajalaliike (Andersson jt. 2003; Paal 2007a). Liigirikkust soodustab peale paljanduva aluskivimi ka vanade puude ja kõdupuidu rohkus, hea veevarustus ja karbonaatide rikkus mullas (Paal 2007a). Neljakümne kuuest

Eestis kaitse all olevast samblaliigist on pangametsades tuvastatud 17 liiki (Paal 2007a). Kaitsealuste samblaliikide poolest on kõige rikkalikumad Toila, Nõmmeveski, Pakri saared ja Salevere klindi piirkonnad (Paal 2007a).

Pangametsades leidub järgmisi kaitsealuseid sammaltaimi: corda porella (*Porella cordaeana*) kaitsekategooria (lühidalt LK) II, õrn pisikrässik (*Gyroweisia tenuis*) LK III (Paal 2007a), turd-lühikupar (*Brachythecium turgidum*) LK II, harilik valvik (*Leucobryum glaucum*) LK II ja longus rippsammal (*Antitrichia curtipendula*) LK III (Kink 2000), müür-nokksammal (*Rhynchostegium murale*) LK II, kähar põõsasammal (*Thamnobryum alopecurum*) LK II (Paal jt. 2001).

Pangametsade haruldane hübriidne sõnajalgtaim on vitsosi (*Equisetum x moorei*) LK II. Haruldased sõnajalgtaimed on veel müür-raunjalg (*Asplenium ruta-muraria*) LK II ja paas-kolmissõnajalg (*Gymnocarpium robertianum*) LK III (Kink 2000). Väga haruldased sõnajalgtaimed pangametsades on sudeedi põisjalg (*Cystopteris sudetica*) LK I, rohe-raunjalg (*Asplenium viride*) LK I, haruline võtmehein (*Botrychium matricariifolium*) LK I, ogane astelsõnajalg (*Polystichum aculeatum*) LK I (Kukk 2004).

Pangametsas leidub ka haruldasi samblikuliike: rant-tähnsamblik (*Arthonia byssacea*) LK III, rohe-tilksamblik (*Biatoridium monasteriense*) LK II, puna-näsasamblik (*Lecidea erythrophaea*) LK III ja õli-luulissamblik (*Pyrenula nitidella*) LK II (Jüriado et al. 2009).

Lisaks alustaimestiku liikide eripärale iseloomustab pangametsa esinduslikkust puistu vanus ja liigiline koosseis (Keskkonnateabe Keskus 2012). Väärtuslik puistu on enamasti erivanuseline kasvukohaomase struktuuriga laialehine lehtmets. Esineb üksikuid väga vanu laialehiseid puid või neist tekkinud surnud ja kõdunevat jämedat puitu. Kõige esinduslikumad on laialehistest puuliikidest moodustunud vana või erivanuselise puistuga pangametsa lõigud (Palo 2010).

Astangumetsas on puuõõnsused ja lõhed klindi seinas lindudele ning nahkhiirtele (LK II) oluliseks elupaigaks ja rändekoridoriks (Keskkonnaamet 2012).

Eesti vääriselupaikade inventuuri 1999-2002 tulemustest selgus, et just pangametsades esinesid kõige suurema keskmise pindalaga (15,23 ha) väärtuslikud metsad, mis asusid valdavalt põhjarannikul. Nii maastikuelementide kui metsa arengulooga seotud pangametsade vääriselupaikade kogupindala oli 320 ha (Andersson jt. 2003).

2. Astangumetsade maakasutus

Inimene alustas klindiplatoo hõredate loometsade raadamist paleoliitikumis (u 9000 a eKr). Aegade jooksul on klindi ümbrust metsaraiete, loomade karjatamise, ale tegemise ja põllu raadamisega suurel määral ümber kujundatud (Suuroja 2008). Põlluharimine muutus viljaka pinnase tõttu rahva peamiseks elatusallikaks just laialehiste metsade esinemisalal (Laasimer 1965), kuid astangumetsades ei saanud inimesed seda raske ligipääsetavuse ja suure maapinna kalde tõttu teha (Rooma, Paal 2001).

Varasematel aegadel oli tavaline metsas loomade karjatamine. Metsaheinamaadelt niideti loomadele rohtu, samuti raiesmikelt ja teeservadelt. Hiljem tuli riigimetsas loomade karjatamiseks metskonnast võtta karjatamispilet. Riigimetsas karjatamine põhjustas vastuolusid metsameeste ja kohalike elanike vahel. Metsas karjatamine vigastas puid, sest loomade tallamise tõttu said vigastada puude juured. Nii pääsesid juurtele kergesti ligi haigused ja mädanikud. Karjatamispiletite olemasolu kontrolliti rangelt kuna vales kohas metsa pääsenud kariloomad võisid metsale suurt kahju tekitada. 1934. aasta Metsaseadus piiras karjatamist metsas. Erandina lubati karjatamist, kui see oli vajalik rohu hävitamiseks enne kultiveerimist või looduslikule uuendusele kaasaaitamiseks. Peale karjatamise tekitas metsas kahju heina lõikamine sirbiga, seda tehti raiesmikel loomadele lisatoidu tarbeks. Kui sirp tabas noort puuvõrset, tekitas see palju kahju, sest võsust ei kasvanud puu vaid põõsas (Mattiesen 1927).

Valaste ja Martsa küla elanikud meenutavad, et piirkondades, kus pankrannik oli rannani lauge nõlvaga, karjatasid talupidajad või kalurid metsas loomi (Paalo 2015; Soomer 2015). Panga all oli kohati võimalik ka karjamaad pidada või heina teha, seda aga ainult kohtades, kus pangaalune oli ligipääsetav. Talunikud vintsisid panga alt heina köie või trossiga üles, sest järsakute tõttu ei olnud muud moodi võimalik (Paalo 2015). Põldu ei olnud võimalik järsu maastiku tõttu panga alla teha, sest ligipääs oli halb ja põlluharimine oleks olnud liiga keeruline ja aeganõudev protsess (Soomer 2015). Laugetel rannikualadel olid inimestel ka majad ja neil oli vaid väike aiamaa. Põlluharimise tarbeks korjasid kohalikud rannast mereadru, mis oli väga hea väetis (Paalo 2015).

Peale metsas karjatamise raiuti rannaäärset pangametsa kütteks ja kala suitsutamiseks (Paalo 2015; Soomer 2015). Küttematerjali saadi ka kevadel randa uhutud puudest. Kalurid püüdsid merelt kala, mida suitsutati randa ehitatud suitsukalaahjudes. Kala suitsutamiseks kasutati

põhiliselt halli leppa, millest raiuti ja laoti randa suured puuriidad. Kala vintsiti samuti köie abil panga alt üles (Soomer 2015). Martsa küla elanik meenutab, et panga all olid ka lubja põletamise ahjud, mida köeti pangametsas leiduvate puudega (Paalo 2015). Panga all kasvas ohtralt mustsõstrapõõsaid, mille marju moosi tegemise tarbeks korjati (Soomer 2015).

Kõrgematel pankranniku aladel oli ligipääs panga alla keeruline, seega kasutasid talunikud ainult kaldapealset maad kuni pankrannikuni heinamaana (Soomer 2015). Tänapäeval kasvavad pankranniku ääres puud, mis tormiga panka alla murravad. Arvatakse, et kui panga ääres puid ei kasvaks, siis oleks ka varinguid palju vähem (Paalo 2015; Soomer 2015). Kohalike elanike sõnul varjavad pankranniku peal kasvavad puud valgust, mis on vajalik pangametsale. Valguse puudumise tõttu kasvavad puud hõredalt, samuti on täheldatud puude kuivamist pimedamates kohtades (Paalo 2015).

1940ndatel Eesti NSV taluseaduse ajal sõlmisid ranniku ääres elavad talunikud Riikliku Looduskaitsega lepingu. Lepingus pandi paika, mida tohib panga alusel maal teha ja mida mitte. Talunikel lubati edasi karjatada, aga raiet ei tohtinud enam teha (Paalo 2015). Elu ranna ääres hakkas hääbuma, kui pärast sõda kehtestati range piirirežiim. Randa minek ja ranna läheduses elamine keelati ära (Paalo 2015; Soomer 2015).

Põhjaranniku kõrge ja järsk klint pakkus sõja ajal head kaitset, sest klint ei võimaldanud mererannast üles tulla. Pühajõe suudmealal ehitati kaevikuid ja teisi kaitserajatisi. Ehituse käigus saeti maha puid ja nii hävinesid paljud vanad ning väärtuslikud puud (Rand 2014).

1944. aastal hakkas Eestis kehtima nõukogude võim, sellega kaasnes karm piiri valvamine (Kalda 1988; Rand 2014). Merega piirnev 4-5 km laiune ala Toilas oli piiritsoon, kus ilma loata viibida ei tohtinud. Merekallas piirati tiheda okastraadiga ja randa minek keelati. Rannas võis päeval suplema minna, kuid isikliku paadiga merele minek oli keelatud. Kaluritel oli merele minek lubatud läbi piirivalvekontrolli (Rand 2014). Pool sajandit takistas nõukogude piirivalve juurdepääsu pangametsale, tänu nõukogude rangele piirirežiimile on mitmel pool Eesti rannikul säilinud mitmekesine ja puutumatu loodus (Etverk 2003; Rand 2014).

Tänapäeval on inimõju pangametsadele enamikes lõikudes nõrk, kuna juurdepääs rusukaldele on raske või piiratud (Paal 2009). Seire käigus on täheldatud, et paiguti on väljaspool kaitsealasid pangametsade alaosas raiutud halle leppasid. Kaitstavates lõikudes on täheldatud raieid vaadete avamiseks (Muraste pangametsas) ja prügistamist (Ülgase, Kadaka-Mäeküla, Maarjamäe, Toolse, Kalvi ja Saka-Ontika pangametsas) (Keskkonnaseire 2005).

3. Materjal ja meetodika

3.1. Uurimisala

Uurimisala hõlmab loodusdirektiivi metsaelupaigatüübi *9180 ja sarnaste metsa vääriselupaikade kasvukohti üle Eesti.

Uurimisalad asuvad järgmistes maakondades: Ida-Virumaa (Kohtla ja Vaivara vald, Aseri, Pühajõe, Lüganuse), Lääne-Virumaa (Haljala), Pärnumaa (Tori vald), Harjumaa (Loksa ja Jõelähtme vald, Pakri poolsaar, Vääna-Jõesuu, Tabasalu), Valgamaa (Pühajärve), Võrumaa (Haanja kõrgustik), Viljandimaa ja Saaremaa.



Joonis 3. Uurimisaladena on Eesti kaardile rohelisega märgitud astangumetsade kaardipolügoonid (Maa-ameti Geoportaali Baaskaart 2013).

3.2. Andmetöötlus

Töös kasutati Keskkonnaministeeriumi Loodusdirektiivi elupaikade andmebaasist saadud andmeid seisuga 2014. aasta oktoober. Andmed eelkorrastati juhendaja poolt, juurde lisati sobivad alad metsa vääriselupaikade andmebaasist ja mõned juhendaja enda välitööde käigus

kaardistatud sobivad astangumetsaelupaigad, mis polnud veel Loodusdirektiivi elupaikade andmebaasi kantud.

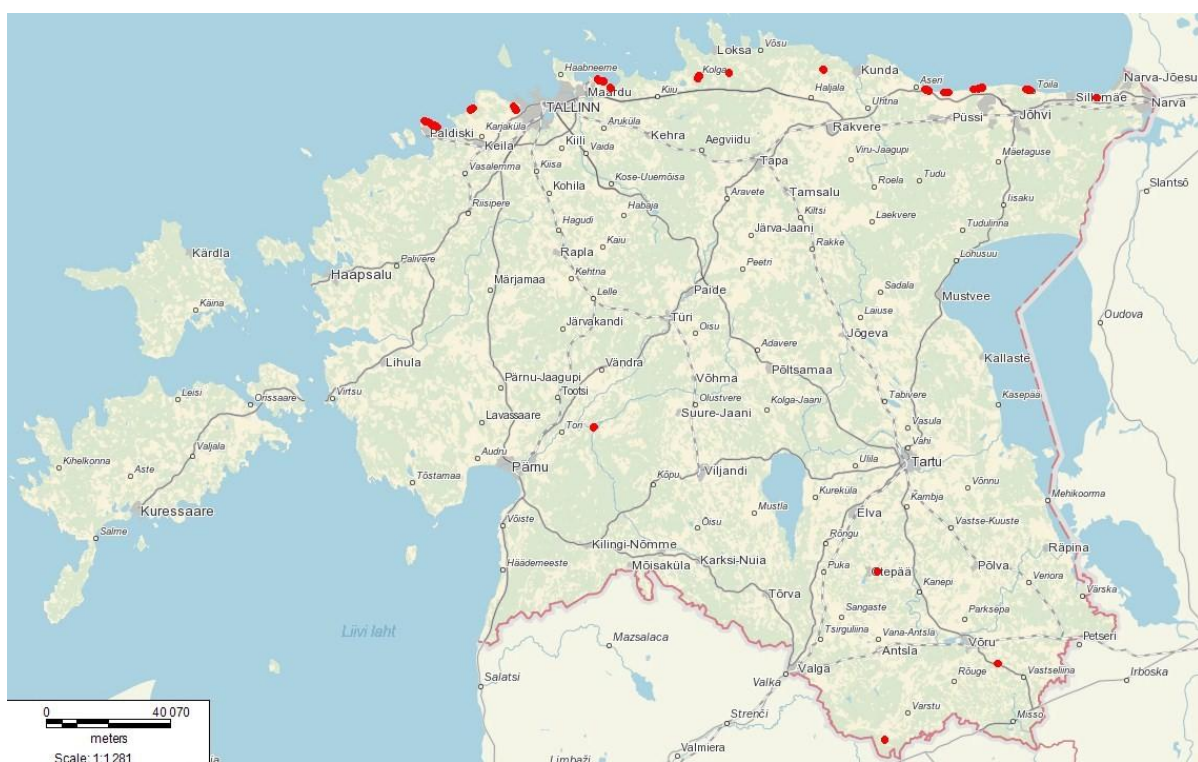
Kaardianalüüs toimus MapInfo programmiga, kasutades WMS teenuse kaudu Maa-ameti geoportaalis olevat ajalooliste kaartide rakendust.

Maakasutust uuriti põhiliselt Nõukogude Eesti topograafilise kaardi 1:25 000 (aastatest 1946-1952) põhjal, sest see on olemas kogu Eesti kohta ja kajastab 20.sajandi alguse intensiivset põllumajanduslikku ja metsanduslikku maakasutust. 20. sajandi nn verstane kaart ei sobinud, sest astangumetsade kitsad ribad on seal enamasti kujutatud lihtsalt pankrannikuna.

Kaardipolügoonide piires otsiti aluskaardil välja lagedad alad, kus sel hetkel ei olnud peal mets. See tähendab, et metsa tingmärgid puuduvad ja on niidumärgid, soo, avamaastik, põõsastik, ehitised, jne. Seega oli põhjust oletada, et seal metsa ei olnud. Need alad lõigati polügoonist välja. Kui tekkis kahtlusi, siis kasutati kontrollimiseks ka teisi Maa-ameti geoportaali kaardirakenduse ajaloolisi kaarte ning Metsaregistri avalikku teenust. Metsaregistrisse sai kanda Nõukogude Eesti topograafiliselt kaardilt leitud lagedate alade koordinaadid ja kontrollida, kas metsaregistri andmetel kasvab seal noor või vana mets. Noore metsa puhul (kuni 70 aastane), olid eelnevalt leitud andmed õiged, vana metsa puhul kustutati ala andmetabelist. Ainult metsaregistrit ei olnud võimalik kasutada, sest kõikide alade kohta andmeid ei ole ning metsad võivad olla noored ka looduslikel põhjustel, näiteks varingutele kasvanud metsad. Töö eesmärgiks oli leida inimtekkeliselt ajaloos lagedad olnud alad. Lõpliku polügoonide kihi ja algse kihi pindala vahet käsitletakse inimtekkeliste muutustena, ehk missugune osa pangametsade elupaikadest ei ole kindlasti primaarse tekkega.

4. Tulemused ja analüüs

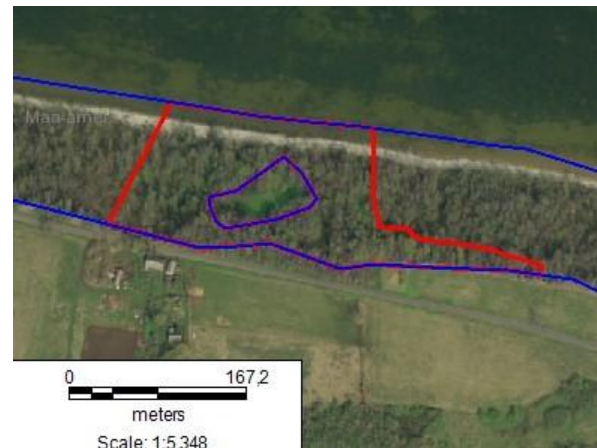
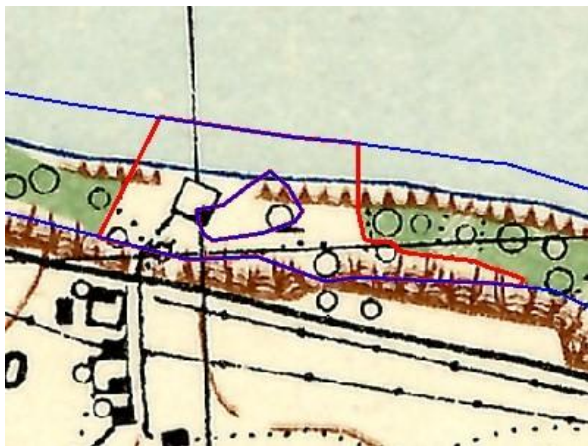
2014. aasta looduskaitsete andmebaaside ja välitööde käigus kaardistatud sobivate metsaelupaikade kaardipolügoonide liitmisel saadi selle elupaigatüübi kogupindalaks Eestis 475,12 hektarit. Pärast 1946-1952. aastate Nõukogude Eesti topograafilise kaardi põhjal leitud eeldatavalt inimtekkeliste laikude eemaldamist jäi järgi 422 hektarit (35 polügooni). See tähendab, et 20. sajandi keskel oli olnud pangametsadest 53,12 ha ehk 11,2% kuidagi inimeste poolt kasutusel mittemetsamaana või oli seal mets maha raiutud (Joonis 4).



Joonis 4. Eesti kaardile on punaselt märgitud alad, kus aastatel 1946-1952 ei kasvanud ahangumetsade kaardipolügoonide järgi metsa (Maa-ameti Geoportaali Baaskaart 2013).

Maakonniti oli 1946-1952. aasta topograafiliste kaartide järgi kõige rohkem metsata alasid Ida-Virumaal ehk 10,82 ha.

Saka-Ontika klindiplatool Martsas on ühes pangametsa lõigus toimunud silmnähtavad maakasutusmuutused (Joonis 5). Uuritav ala asub Ontika maastikukaitsealal KLO1000554.



Joonis 5. Pildidel on sinisega kujutatud algne astangumetsade polügoon. Punasega on kujutatud maakasutusmuutusi Saka-Ontika klindiplatool Martsas. Esimesel pildil on näha, et uurimisala oli 1946. aastal kasutusel elamumaana. Teine pilt näitab uurimisala tänapäeval, alal ei ole hooneid ega otseseid jälgi inimtegevusest (Maa-ameti Geoportaali 1946. aasta topograafiline kaart, ortofoto 2013).

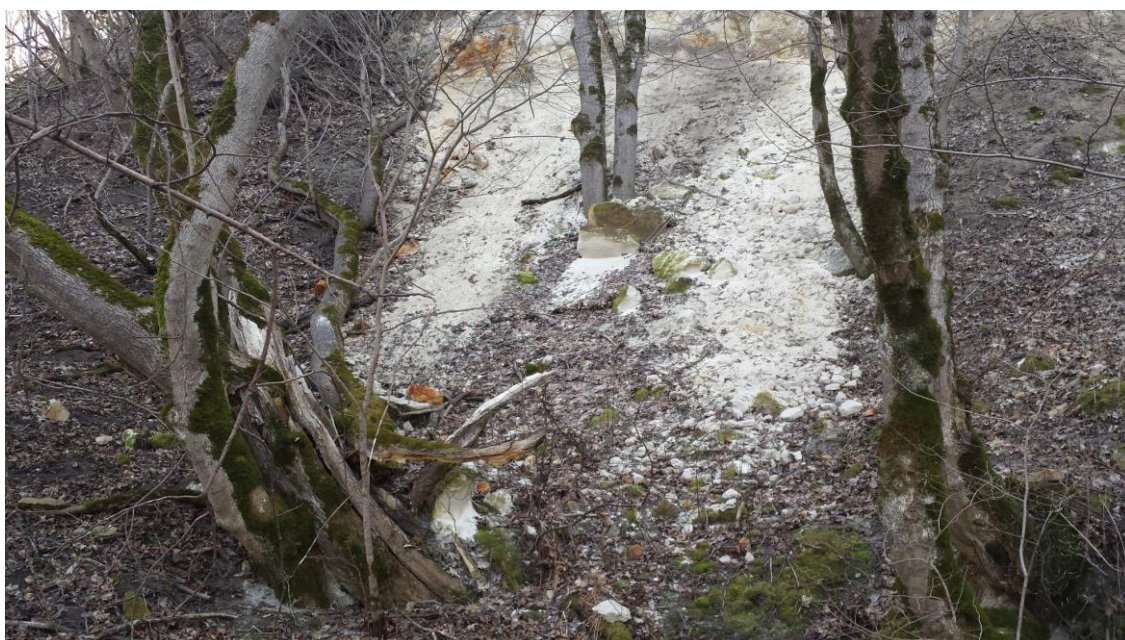
Martsas asuvat uurimisala (Joonis 5) käidi ka kohapeal vaatamas. Leidus noort lehtmetsa ja ka üksikuid vanemaid laialehiseid puid. Pangametsas olid alles kaardil kujutatud hoone varemed (Joonis 6, 7, 8).



Joonis 6. Martsa pangamets ja 20. sajandi hoone jäänused (Pirgit Soomer 2015).



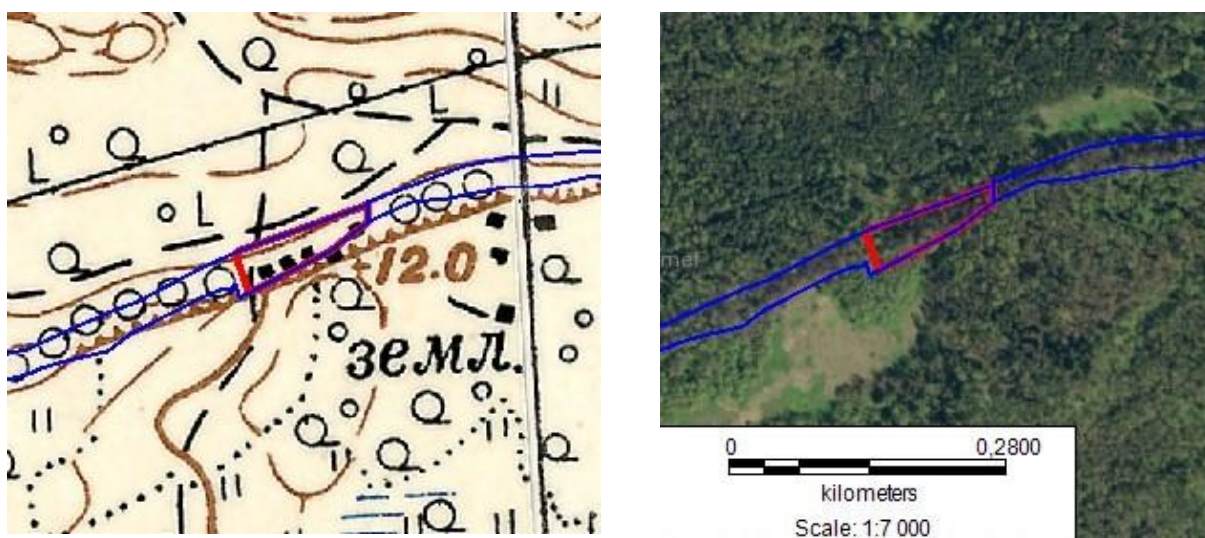
Joonis 7. Martsa pangamets endise niidu kohal (Pirgit Soomer 2015).



Joonis 8. Martsa vanem pangamets talukoha kõrval astangul, näha on kalda varingust tekkinud puude kahjustused (Pirgit Soomer 2015).

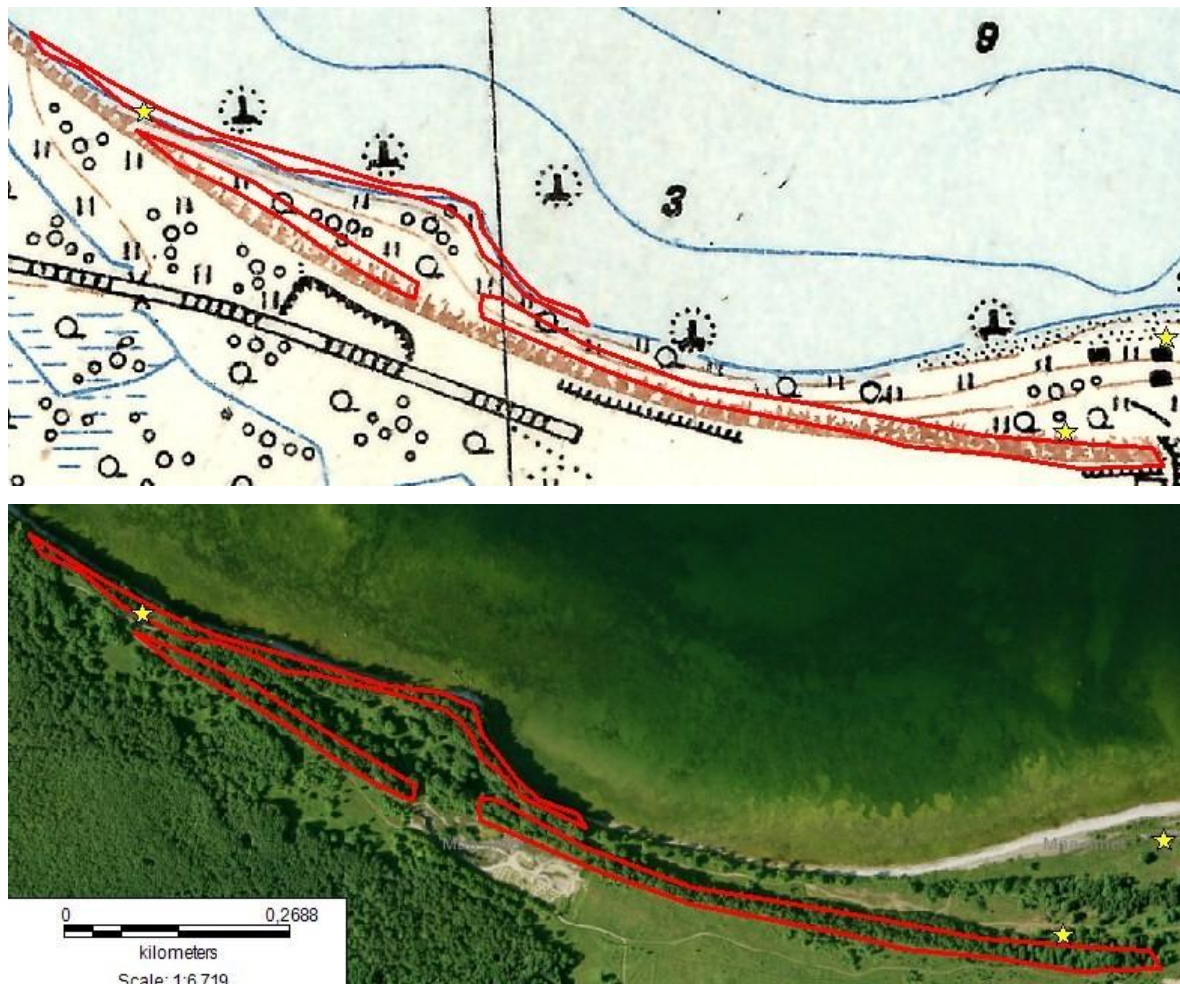
Joonisel 9 kajastatav uurimisala asub samuti Ida-Virumaal. Ala jääb Udria maastikukaitsealale (KLO1000179).

1919. aastal Eesti Vabadussõja ajal toimus piirkonnas Eesti väeosade ja Punaarmee vägede vahel Utria dessant, mille põhiosa maabus Udria kalarannas. Lahingutegevuse käigus sai kannatada rannikuala, mitmed külad ja mõisad (Õismaa 2008). Utria dessandi auks paigaldati Udria mereranda 1939. aastal mälestustahvel, millel oli järgmine tekst: „Siin randusid 17. jaanuaril 1919.a. Utria dessandi esimesed paadid Eesti ja Soome vabatahtlikega võitluses enamlaste vastu” (Strauss 2005).

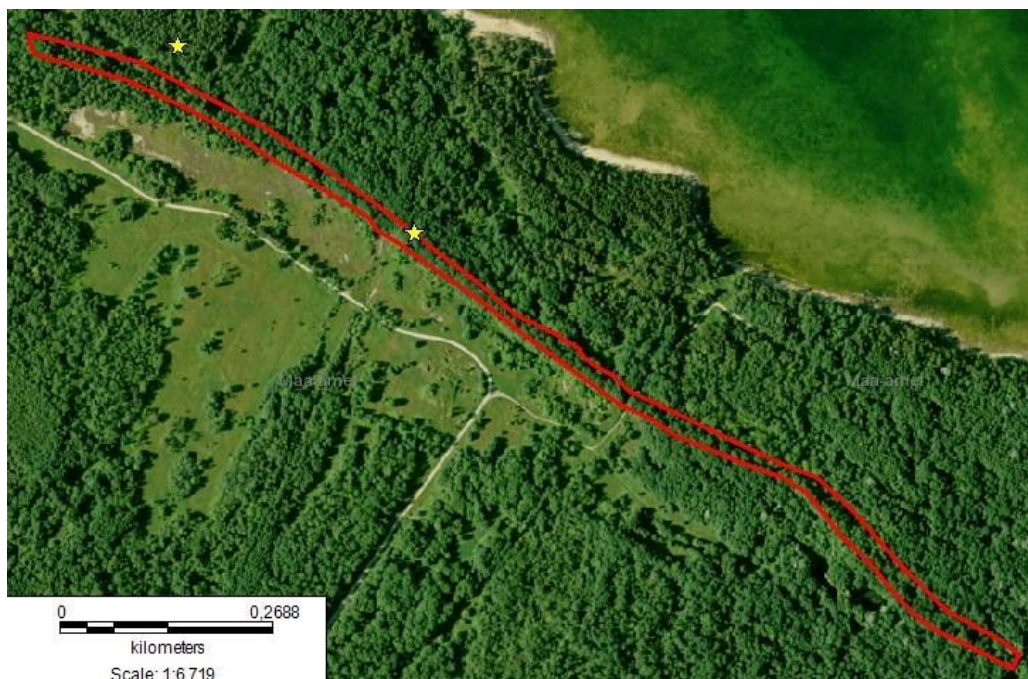
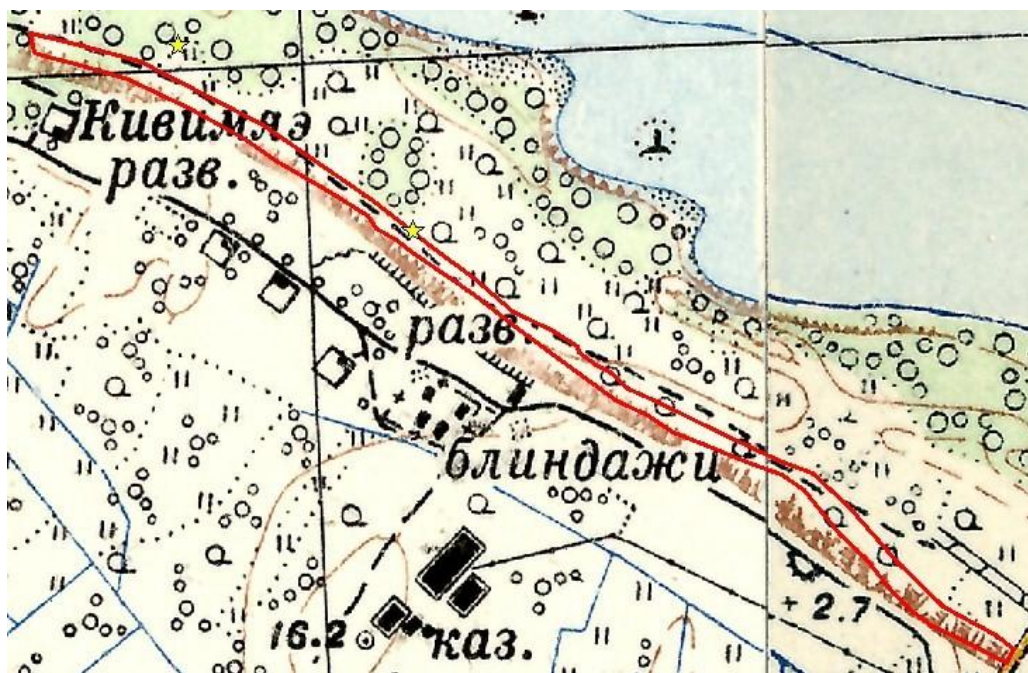


Joonis 9. Sinisega on märgitud algne astangumetsade polügoon. Punasega on kujutatud uurimisala. Esimesel pildil on näha, et uurimisalal asus 1946. aastal mitmeid hooneid. Tegemist oli ilmselt II maailmasõja aegsete rajatistega. Teisel pildil puuduvad jäljed inimtegevusest ja uuritav ala on asendunud pangametsaga (Maa-ameti Geoportaali 1946. aasta topograafiline kaart, ortofoto 2013).

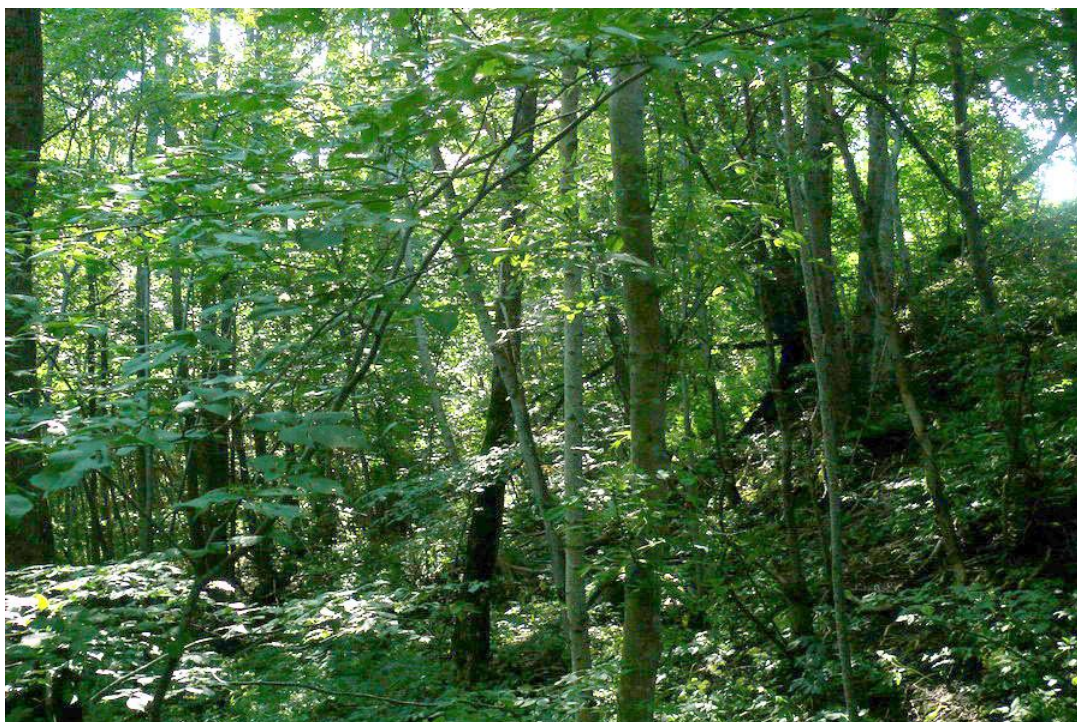
Mõnel uurimisalal või selle lähikümbruses on teostatud ka välitöid metsaelupaikade seireandmete kogumiseks. Kaks sellist kohta asuvad Pakri klindipoolsaare kirdeosas Pakri maastikukaitsealal (KLO1000113) (Joonis 10 ja 11).



Joonis 10. Pildil on punasega märgitud Pakri poolsaare pangametsa polügoon. Kollasega on märgitud 2008. aasta välitööde käigus seiratud metsaelupaikade seirepunktid, üks neist satub pangametsa (ülal vasakul). Idapoolse punkti kohta on topograafilisel kaardil näha, et tegemist on heinamaa servaga. Alumisel aerofotol on kogu ala kaetud hõreda metsaga. Ka seireandmetel on Pakri klindiplateo olnud enne Teist Maailmasõda suures osas rohumaad, mis praeguseks on kattunud noore lehtmetsaga. Rusukalde alaosas on üksikud põliseid 140 aastased puud (Abner 2008) (Maa-ameti Geoportaali 1946. aasta topograafiline kaart, ortofoto 2013).

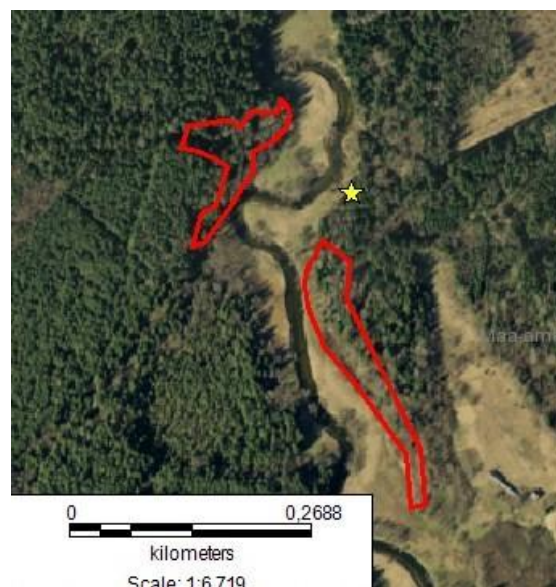
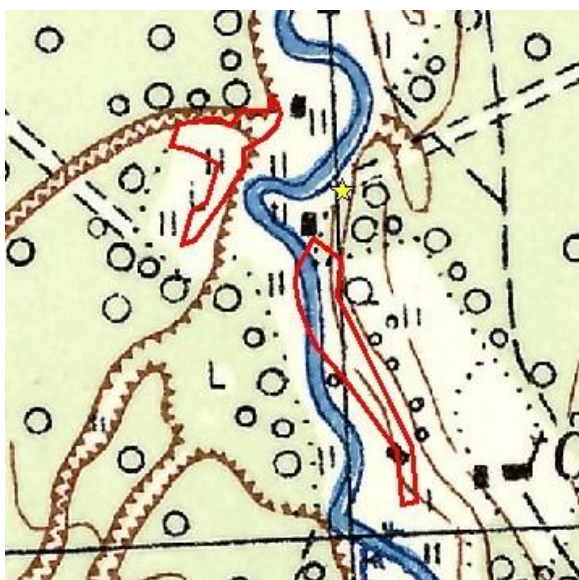


Joonis 11. Punasega on märgitud teine pangametsa polügoon Pakri poolsaarel. Kollasega on märgitud 2012. aasta metsaelupaiga seirepunktid, ala keskel on pangametsaks osutunud seireala. Topograafiliselt kaardilt on näha, et uuritava alal ei olnud 1946. aastal metsa, seal esines rohumaa erinevate põõsaste osalusega. Alumisel aerofotol on noor pangamets (Maa-ameti Geoportaali 1946. aasta topograafiline kaart, ortofoto 2013). 2012. aasta augustis seiratud andmete põhjal saadi teada, et tegemist on endise karjamaaga ja mets on väga noor. 2012. aasta seireandmetes on puistu vanuseks (sulgudes) märgitud: remmelgas ja jalakas (5a), haab (10a), pärn (30a), sanglepp (50a) (Joonis 12) (Palo 2012).



Joonis 12. Noor pangamets endisel karjatatud nõlval Paldiski seirealal (Anneli Palo 2012).

Idapoolne uurimisala asub Selja jõe maastikukaitsealal (KLO1000179), läänepoolne uurimisala jääb poolenisti maastikukaitsealalt välja (Joonis 13).



Joonis 13. Punasega on kujutatud astangumetsade polügoonid Selja jõe ürgorus. Kollasega on märgitud 2011. aasta välitööde seirepunkt. Topograafiliselt kaardilt on näha, et 1946.aastal oli uurimisaladel tegemist heinamaadega, kus kasvas põõsaid ja oli raiutud puid. Leidus ka hooneid, mis olid tõenäoliselt heinaküünid. Aerofotol on näha astangumetsi, mis on kohati

väga noored. Seda tõendab ka metsaregistri andmebaas, mille kohaselt leidis uurimisalal 2009. aasta andmete järgi 34 aastaseid kaski, kuuski ja remmelgaid ning 24 aastast halli leppa. Kohati leidis ka vanemaid, kuni 74 aastaseid puid (kask, mänd, haab, kuusk). Lisaks ei ole alles hooneid. Läheduses asuva seirepunkti andmetel oli ümbruses kunagi karjatatav mets või puisrohumaa. Kuna uurimisala asub seirepunktile väga lähedal, siis võidi ka uurimisala 20. sajandil lisaks niitmisele kasutada karjamaana (Metsaregister 2015; Palo 2011) (Maa-ameti Geoportaali 1946. aasta topograafiline kaart, ortofoto 2013).

Varasemad uuringud astangumetsade järjepidevuse kohta peaaegu puuduvad. 2010-2012. aastal viidi läbi loodusdirektiivi metsaelupaikade seire ning hiljem uuriti topograafiliste kaartide põhjal seirekohtade metsaga kaetust viimase sajandi vältel. Selles uuringus selgus, et põllumajanduslikult kasutatud maade (avamaastik ja puisrohumaa) osakaal rusukaldemetsades oli 20. sajandi keskel 27%, usaldusintervalliga 12%, mis oli teiste elupaigatüüpidega võrreldes keskmine. Astangumetsast kõrgema või samaväärse häiritusega olid puiskarjamaad, laialehised metsad, uhtlammimetsad, soo-lehtmetsad, rohundirikkad kuusikud, luitemetsad ja lammi-lodumetsad ning astangumetsadest madalama inim mõjuga olid oosimetsad, vanad loodumetsad ja rabametsad (Palo, Gimbutas 2014).

Minu uurimuse andmeil oli lagedaid alasid astangumetsades võrreldes seiretulemusega veel vähem ehk 11,2%. Seireks olid astangumetsade alad valitud juhuslikult ning andmekiht oli kaardistusvigade suhtes korrigeerimata, nüüd aga vaatlesin kogu kaitsevääriliste astangumetsade valimit, seega on käesolev tulemus usaldusväärsem. Päril täpset astangumetsade inim mõju on ilmselt võimatu määratleda, sest üksikpuude raie ei kajastu kunagi kaartidel. Kuna aga pangametsades raiuti põhiliselt halli leppa ja astangumetsades üksikpuid paremini kättesaadavatest kohtades, on enamuse metsast tõenäoliselt looduslik.

Seega leidis kinnitust, et paljud astangumetsad on tõenäoliselt primaarsed (Paal jt. 2001) või väikese ja ajutise inim mõjuga (Keskkonnaseire 2005). See loob liikidele püsivad kasvutingimused ning seletab nende metsade kõrget liigirikkust (Paal 2007b) lisaks omapäraseist looduslikest tingimustest tulenevale mitmekesisusele (Rooma, Paal 2001).

5. Kokkuvõte

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks oli koguda andmeid looduskaitsealises andmebaasides arvelevõetud laialehiste rusukaldemetsade maakasutuse kohta 20. sajandil ning vastata küsimusele, kui järjepidevad need metsad on. Kitsamaks eesmärgiks on leida inimtekkeliselt lagedate alade pindala ja osakaal. Selleks kasutati Nõukogude Eesti topograafilist kaarti 1:25 000 (aastatel 1946-1952), tänapäeva ortofotosid ja astangumetsade kaardipolügoone.

Pangametsade maakasutusmuutuseid uurides selgus, et 20. sajandil pangametsi mõningal määral kasutati. Oli levinud metsas või pangametsa kõrval karjatamine ja metsast puude kütteks raiumine. 1944. aasta range rannikualade piirirežiim keelas ranna läheduses majandamise, sellest ajast on klindialused pangametsad saanud taastuda.

1946-1952. aastate topograafilise kaardi põhjal saadi pangametsades olnud mittemetsamaa alade pindalaks 53,12 ha, need moodustavad 11,2% üldpindalast ja on tänaseks taas asendunud pangametsaga. Kaartidel oli selgelt näha, et 20. sajandi keskel olid mitmed uuritavate alade lõigud kaetud karja- või heinamaaga, kohati leidis ka elamuid. Uurimus näitab, et veel pool sajandit tagasi oli kohati inimõju astangumetsale keskmine ja tänapäeval on see pea kõikjal olematu või väike.

Astangumetsade polügoonidest eeldatavalt inimtekkeliste alade eemaldamine ei olnud keeruline, sest maakasutuse tingmargid ja alade piirid olid selgelt eristatavad. Kahtluste korral sai kontrollimiseks kasutada Metsaregistri avalikku teenust või Maa-ameti geoportaali teisi ajaloolisi kaarte.

Töö koostamine andis juurde palju teadmisi kodukoha pangametsadest. Uurimistöö käigus sai arendada iseseisva töö oskuseid ja harjutada MapInfo tarkvara käsitlemist. Kõige huvitavam oli kohalike elanikega pangametsadest vestelda, pilte teha ja maastiku muutuseid oma silmaga näha.

6. Summary

Land use during the 20th century in a broadleaved forest on slopes

Pirgit Soomer

The purpose of this research is to collect land use information on the Estonian Nature Information System databases of the registered *9180 Tilio-Acerion forests of slopes, screes and ravines in the 20th century and to answer the question, are these forests continual. Another purpose of this research is to find out the surface area and percentage of anthropogenic non-forested areas. For this research the Soviet Estonian topographical map 1:25 000 (in the years 1946-1952), orthophotos of today and forestry database were used (Maa-amet' GeoPortal and Public Service of Forest Registry).

Exploring the use of land, it appeared that in the 20th century it was common to graze and make firewood in the broadleaved forests on slopes. In 1944, the rigorous border regime of the coastal zone forbade movement near the beach. Since that the *9180 forests became to recover.

Based on the topographic maps of 1946-1952, the *9180 surface of the non-forest land was 53.12 ha. This makes up 11.2% of the whole *9180 surface (475.12 ha) today. On the topographic maps, it was clearly visible that in the middle of the 20th century there were a number of research areas covered with pasture or grassland. In some areas, there were also several buildings. The study showed that more than half a century ago the human impact on the Tilio-Acerion ravine forests was quite moderate and nowadays it is non-existent or minimal.

The removal of *9180 anthropogenic site polygons was not difficult because boundary areas and symbols of the land use were clearly recognisable.

Study compilation has given the researcher a lot of knowledge about hometown broadleaved forests on slopes. Furthermore, the research has developed independent work skills and practical skills with MapInfo software. It was most interesting to talk with the residents, take photographs and see the changes with own eyes.

7. Tänuavaldused

Soovin avaldada suurt tänu oma juhendajale Anneli Palole, kelle oskuslik juhendamine, nõuanded ja soovitused andsid olulise panuse töö valmimisse. Tänan ka Margus Paalot ja Liia Soomerit, kes andsid huvitava intervjuu pangametsade maakasutuse kohta.

8. Kasutatud kirjandus

- Abner, O. 2008.** Metsaelupaikade seire. Riikliku eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alaprogramm. Alaprogramm: Metsakooslused, pangametsad. Aastaruanne. Tellija Keskkonnaamet.
- Andersson, L., Martverk, R., Külvik, M., Palo, A., Varblane, A. 2003.** Vääriselupaikade inventuur Eestis 1999-2002. Regio AS, Tartu: 112 + 80.
- Auniņš, A., Auniņa, L., Bambe, B., Eņģele, L., Ikauniece, S., Kabucis, I., Laime, B., Lārmanis, V., Rēriha, I., Rove, I., Rūsiņa, S., Sniedze-Kretalova, R., Strāķe, S. 2013.** European Union Protected Habitats in Latvia. Interpretation manual 2nd revised edition. Latvian Fund for Nature, Ministry of Environmental Protection and Regional Development of the Republic of Latvia: 292-295.
- Diekmann, M. 1994.** Deciduous forest vegetation in Boreo-nemoral Scandinavia. Acta Phytogeogr. Suec. 80: 1-116.
- Etverk, I. 2003.** 20. sajand Eesti metsades. Teine trükk. Eesti Metsaselts: 82, 122.
- Jüriado, I., Liira, J., Paal, J. 2009.** Diversity of epiphytic lichens in boreo-nemoral forests on the North-Estonian limestone escarpment: the effect of tree level factors and local environmental conditions. The Lichenologist 41 (1): 81-96.
- Kalda, A. 1958.** Laialehiste lehtmetsade kaasaegne levik Eesti NSV-s. – TRÜ Toimetised, 64. Botaanikaalased tööd 1: 102-114.
- Kalda, A. 1988.** Lahemaa Rahvusparki taimkate ja selle geobotaaniline liigestus. –Rmt-s: I. Etverk (toim.) Lahemaa uurimused, 3. Tallinn, Valgus: 68-87.
- Kink, H. 2000.** Loodusmälestised 5. Harjumaa. Paldiski, Pakri poolsaar ja saared. Eesti Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituut. Tallinn: 21.
- Kukk, T. 2004.** Eesti taimede kukeaabits. – Varrak, Tallinn: 64-75.
- Laasimer, L. 1965.** Eesti NSV taimkate. – Valgus, Tallinn: 79-130.
- Lippmaa, T. 1935.** Eesti geobotaanika põhijooni. – Acta Instituti et Horti Botanici Univ. Tartuensis, A XXVIII 4: 3-151.
- Looduskaitseeadus (LKS).** 21.04.2004. RT I 2004, 38, 258
- Masing, V. (koostaja) 1992.** Ökoloogialeksikon. Eesti Entsüklopeediakirjastus, Tallinn.
- Masing, V. 1966.** Metsatüüpide rühmad Eestis. – Eesti Loodus 1: 24-29.

- Masing, V. 1969.** Metsatüpoloogia probleeme. – Looduseuurijate Seltsi Aastaraamat 59: 150-169.
- Mattiesen., K. 1927.** Toim. Eesti Metsanduse Aastaraamat II. Akadeemilise Metsaseltsi väljaanne. Tartu: 21-26, 82.
- Metsaseadus.** 07.06.2006. RT I, 04.03.2015, 10.
- Paal, J. 1997.** Eesti taimkatte kasvukohatüüpide klassifikatsioon. Tartu Ülikooli Botaanika ja Ökoloogia Instituut. Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus, Tallinn: 38.
- Paal, J. 2007a.** Eesti pangametsade tüpoloogia. – In: XXX Eesti Looduseuurijate Päev. Klindialune loodus: XXX Eesti Looduseuurijate Päev; Nõva; 30. juuni-01. juuli, 2007. (Toim.) Puura, I.; Pihu, S.; Amon, L.. Tartu: Eesti Looduseuurijate Selts: 55-64.
- Paal, J. 2007b.** Loodusdirektiivi elupaigatüüpide käsiraamat. Teine, parandatud ja täiendatud trükk. Eesti Natura 2000. Auratrükk Tallinn 5: 216-218.
- Paal, J. 2009.** The forests of the North-Estonian Klint; the north-eastern most representatives of the EU Habitat Directive Tilio-Acerion forests of slopes, screes and ravines. – Ann. Bot. Fennici 46: 525-540.
- Paal, J., Vellak, K., Ingerpuu, N., 2001.** Eesti pangametsade liigiline koosseis, klassifikatsioonistruktuur ja seos peamiste mullaparameetritega. – Metsanduslikud uurimused XXXV: 104-132.
- Paalo, M. 2015.** Autori intervjuu (Margus Paalo, sünniaasta 1960). Martsa, 12. aprill.
- Palo, A. 2010.** Loodusdirektiivi metsaelupaikade inventeerimise juhend. Viilma, K., Paal, J., Tärnpu, T., Maamets, L., Otsus, M., Animägi, A., 2008-2010 (toim.) Eesti Keskkonnaministeerium: 46 + lisad.
- Palo, A. 2011.** Metsaelupaikade seire. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogramm. Allprogramm: Ohustatud taimekoosluste (Natura 2000 kooslused) seire. Tartu, käsikiri ja digitaalne kaardikiht. Tellija Keskkonnaamet.
- Palo, A. 2012.** Metsaelupaikade seire. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogramm. Allprogramm: Ohustatud taimekoosluste (Natura 2000 kooslused) seire. Tartu, käsikiri ja digitaalne kaardikiht. Tellija Keskkonnaamet
- Palo, A., Gimbutas, M. 2014.** 20. sajandi maakasutuse muutused ja tänaste loodusdirektiivi metsaelupaikade kujunemine. Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tartuensis 111: 204-218.

Rand, L. 2014. Toila valla sõja-ajaloo Teejuht. Toila Valla Hariduse ja Kultuuri Selts: 3-6, 21.

Rooma, I., Paal, J. 2001. Eesti pangametsade mullad. Tartu: Eesti Loodusuurijate Seltsi aastaraamat 80: 178-209.

Soomer, L. 2015. Autori intervjuu (Liia Soomer, sünniaasta 1940). Valaste, 31. märts.

Strauss, M. 2005. Vabadussõja mälestusmärgid II. Greif: 111

Suuroja, K. 2005. Põhja-Eesti klint. Eesti Geoloogiakeskus: 60-63.

Suuroja, K. 2008. Balti klint – loodus ja ajalugu. GeoTrail KS: 64-66.

Õismaa, S. 2008. Utria dessant 17.-19. jaanuaril 1919. Eesti Sõjamuuseum – kindral Laidoneri Muuseumi trükis.

Internetiallikad:

Euroopa Nõukogu Direktiiv 92/43/EMÜ. 1992. Direktiiv looduslike elupaikade ning loodusliku taime- ja loomastiku kaitse kohta. [<http://www.natura2000.envir.ee/files/doc/loodusdirektiiv.pdf>] 22.01.2015

European Environment Agency. 2014. Eionet. European Topic Centre on Biological Diversity. Habitat assessments at Member State level. [<http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/habitat/report/?period=3&group=Forests&country=EE®ion=BOR>] 20.04.2015

European Nature Information System. 2014. European Environment Agency. 9180- Tilio-Acerion forests of slopes, screes and ravines [<http://eunis.eea.europa.eu/habitats/10192>] 21.04.2015

Keskkonnaamet. 2012. Ida-Virumaa looduskaitseobjektid [http://www.keskkonnaamet.ee/public/Keskkonnaharidus/trykised/Ida-Virumaa_est.pdf] 23.01.2015

Keskkonnaseire. 2005. Riikliku eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogramm „Metsakooslused, pangametsad”. Tallinna Botaanikaaed [<http://www.botaanikaaed.ee/botaanikaaiast/tallinna-botaanikaaias-uuritakse-ohustatud-taimeliike/riikliku-eluslooduse-mitmekesisuse-ja-maastike-seire-alamprogramm-metsakooslused-pangametsad/>] 23.01.2015

- Keskkonnateabe Keskus. 2012.** Eesti Keskkonnaseire 2007-2010. Antso, K. (toim.)
Keskkonnateabe Keskus, Tallinn: 87. ISSN 1736-4434
[<http://www.keskkonnainfo.ee/failid/kks0710.pdf>] 23.01.2014
- Kink, H. 2006.** Kas meie pankrannik mahub maailmapärandisse? – Eesti Loodus 10
[http://www.eestiloodus.ee/artikkel1683_1681.html] 23.01.2015
- Maa-ameti geoportaal. 2015.** [<http://geoportaal.maaamet.ee/>] 04.02.2015
- Metsaregister** – Metsakaitse- ja Metsauenduskeskus. 2015.
[<http://register.metsad.ee/avalik/>] 26.01.2015

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, **Pirgit Soomer**

(sünnikuupäev: 20.11.1990)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Laialehiste astangumetsade maakasutus 20. sajandil,

Mille juhendaja on **Anneli Palo,**

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 25.05.2015