

TALLINNA ÜLIKOOL  
*Matemaatika ja Loodusteaduste Instituut*  
*Loodusteaduste osakond*

**Kätlin Ehvert**  
**LAHEMAA RAHVUSPARGI**  
**ÖKOSÜSTEEMITEENUSED**  
**Magistritöö**

Juhendaja: *MSc* Aija Kosk

Õppekava juht: *PhD* Tõnis Pöder

Tallinn 2013

## Autorideklaratsioon

Kinnitan, et olen käesoleva lõputöö teinud iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmiseks esitatud. Kõigi teiste autorite tulemuste kasutamisel on allikale viidatud.

.....  
Kuupäev

.....  
autori allkiri

## Kaitsmisele lubatud

Juhendaja .....  
Kuupäev

.....  
nimi allkiri

Õppekava juht .....  
Kuupäev

.....  
nimi allkiri

Käesolev magistritöö on koostatud osana TLÜ MLI õppetööst. Selle hindamine positiivse hindegaga ei tähenda, et MLI vastutab töös kasutatud meetodite, saadud tulemuste ja tehtud järelduste eest.

# LÜHIANNOTATSIOON

Lahemaa rahvusparki ökosüsteemiteenused. Kätlin Ehvert

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli välja selgitada Lahemaa rahvusparki majanduslikult olulised ökosüsteemiteenused, uurida teenuste hulga muutumist aastatel 1935–2009 ning leida rahaline väärtus mitmele Lahemaa rahvusparki metsaökosüsteemiteenusele 2012./2013. aasta hindade järgi. Teenuste hulga muutumise kohta esitati kaks hüpoteesi.

1. Lahemaa rahvusparki loomise eelsel ajaperioodil vähenes piirkonna ökosüsteemiteenuste hulk maakattetüüpide pindalade muutumist vaadates oluliselt.

2. Rahvusparki rajamise järgselt on ökosüsteemiteenuste hulk kaitsereežiimi tõttu maakattetüüpide pindalade muutumise alusel suurenenud.

Majanduslikult olulised ökosüsteemiteenused ja nende jagunemine maakattetüüpide alusel selgitati välja, küsitledes Keskkonnaameti spetsialiste. Küsitluse tulemusena selgus, et oluliseks peeti järgmisi teenuseid: toit, puhas vesi, bioloogilise päritoluga algmaterjalid, rekreatsioon/ökoturism, esteetiline väärtus, loodusharidus ja teadmised, tööhõive, kliima ja õhu kvaliteedi regulatsioon, aineriided, peatumiskoht/elupaik ja elurikkus.

Ökosüsteemiteenuste hulga muutumist hinnati nende maakattetüüpide pindalade muutumise järgi, mis seda teenust pakuvad. Uuriti kahte perioodi: 1935–1978 ja 1978–2009. Teenuste jaotumine Lahemaa territooriumil kaardistati teenusegruppide (varustusteenused, kultuuriteenused, reguleerivad teenused, elupaigateenused) alusel, kusjuures tööhõive loeti eraldi teenuseks, mis ühtegi gruppi ei kuulunud, ning leiti ka iga teenuse hulga muutumine ajas. Ühe erandiga (tööhõive pakkumine 1935–1978) vähenes teenuste pakkumine vaadeldavate ajavahemike lõpuks 0,4%–1,7%.

Arvestades Lahemaa rahvusparki maakattetüüpides metsamaa domineerimist, leiti väärtus metsamaateenustele. Varustusteenustest leiti turuhinnameetodiga rahaline väärtus aastase perioodi kohta (2012. aasta) harilikule mustikale (6,7 miljonit), harilikule pohlale (5,2 miljonit), harilikule kukeseenele (2,1 miljonit) ja männiriisikale (puhas saak 1,8 miljonit eurot) ning koguväärtus 2012/2013. aasta hindade järgi puidule (185 miljonit eurot). Reguleerivatest teenustest selgus kuludel põhineva meetodi abil metsapinnase veepuhastusvõime rahaline väärtus (aasta keskmise sademete hulga järgi 27,6–31,5 miljonit ja 2012. aasta andmete järgi 32,6–37,1 miljonit eurot). Kultuuriteenustest leiti väärtus vaba aja veetmise ja õppimise võimalustele, kasutades tingliku hindamise meetodit. Tulemusena selgus

Eesti elanikkonna kogumaksevalmidus – 9,0 miljonit eurot – ning nõudlus kultuuriteenuste järele – 11,7 miljonit eurot.

Märksõnad: Lahemaa rahvuspark, ökosüsteemiteenused, ökosüsteemiteenuse rahaline väärtus, turuhinnameetod, kuludel põhinev meetod, tingliku hindamise meetod.

# SISUKORD

<b>SISSEJUHATUS .....</b>	<b>7</b>
<b>1. UURIMUSE TAUST .....</b>	<b>9</b>
1.1. Ülevaade Eesti tööturust aastatel 2012–2013 .....	9
1.2. Ülevaade kaitstavatest aladest Eestis .....	10
1.3. Ülevaade ökosüsteemiteenustest .....	11
1.3.1. Ökosüsteemiteenuse mõiste .....	11
1.3.2. Teenuste klassifitseerimine .....	13
1.4. Ökosüsteemiteenuste rahaline väärtus .....	14
1.4.1. Avalik hüve ja selle väärtus .....	15
1.4.2. Väärtuste klassifitseerimine .....	16
1.5. Ökosüsteemiteenuste hindamise meetodid .....	17
1.5.1. Avaldunud maksevalmiduse meetodid .....	17
1.5.2. Ilmutatud maksevalmiduse meetodid .....	18
1.5.3. Väljendatud maksevalmiduse meetodid .....	18
1.6 Varasemad uuringud .....	19
1.6.1. Uuringud Eestis .....	19
1.6.2. Uuringud välismaal .....	19
<b>2. UURIMISALA KIRJELDUS JA TÖÖ METOODIKA .....</b>	<b>22</b>
2.1. Lahemaa rahvuspark .....	22
2.1.1. Kaitseala tsoneering .....	24
2.1.2. Metsad .....	25
2.1.3. Meri ja rannik .....	27
2.1.4. Sood ja rabad .....	28
2.1.5. Siseveekogud .....	28
2.1.6. Niidud ja rohumaad .....	29
2.1.7. Õuealad .....	30
2.1.8. Põllumajandus- ja tootmismaa .....	30
2.1.9. Külastatavus ja turismivõimalused .....	31
2.2. Meetodid .....	33
2.2.1. Lahemaa rahvuspargi ökosüsteemiteenused ja nende hulga muutumine .....	33

2.2.2. Varustusteenuste väärtus turuhinnameetodi järgi .....	37
2.2.3. Reguleeriva teenuse väärtus kuludel põhineva meetodi järgi .....	41
2.2.4. Kultuuriteenuste väärtus tingliku hindamise meetodi järgi.....	42
<b>3.TULEMUSED.....</b>	<b>45</b>
3.1. Lahemaa rahvuspargi ökosüsteemiteenused.....	45
3.2. Ökosüsteemiteenuste hulga muutumine .....	46
3.3. Lahemaa rahvuspargi ökosüsteemiteenuste rahaline väärtus .....	54
3.3.1. Varustusteenuste rahaline väärtus.....	54
3.3.2. Reguleeriva teenuse rahaline väärtus.....	56
3.3.3. Kultuuriteenuste rahaline väärtus .....	57
3.3.4. Kokkuvõtte ökosüsteemiteenuste rahalisest väärtusest.....	69
<b>4. ARUTELU .....</b>	<b>70</b>
4.1. Majanduslikult olulised ökosüsteemiteenused .....	70
4.2. Ökosüsteemiteenuste hulga muutumine .....	70
4.3. Metsaökosüsteemi teenuste rahaline väärtus.....	71
4.3.1. Tulemustega kaasnevad vead.....	71
4.3.2. Teenuste rahalise väärtuse võrdlus.....	74
4.4. Võrdlus varem läbiviidud uuringutega .....	74
4.5. Täiendava uurimise vajadus .....	76
<b>KOKKUVÕTE .....</b>	<b>78</b>
<b>Summary .....</b>	<b>80</b>
<b>KIRJANDUS.....</b>	<b>82</b>
<b>LISAD.....</b>	<b>88</b>

# SISSEJUHATUS

Inimkonna arvukuse kasv ja suurenev nõudlus loodusressursside järele on ökosüsteemide seisundit oluliselt muutnud. Kõige kiiremad ja intensiivsemad negatiivsed muutused on toimunud viimase 50 aasta vältel (Millennium Ecosystem ..., 2005). Seejuures hinnatakse liigirikkuse vähenemist inimtegevuse tagajärjel 100–1000 korda suuremaks kui selle toimumist looduslikul teel (Chivian & Bernstein, 2008).

Ökosüsteemid pakuvad inimkonnale hüvesid ehk ökosüsteemiteenuseid (näiteks metsamarjad ja rekreatsioonivõimalused) (Millennium Ecosystem ..., 2005). Järjest suurenev ökosüsteemiteenuste kasutamine võib süsteemis kaasa tuua pöördumatud muutused. Negatiivsete muutuste vältimiseks tuleb ökosüsteemide ja elurikkuse säilitamiseks kasutusele võtta ettevaatusabinõud. (TEEB, 2010)

Kaitsetegevuse planeerimiseks tuleb esmalt välja selgitada loodusrikkuse ja ökosüsteemiteenuste hetkeseisud. Rahvusvahelisel tasemel võeti 2010. aastal Bioloogilise mitmekesisuse konventsiooni alusel liikmesriikide seas vastu ühine strateegia elurikkuse säilitamiseks. Selle raames kehtestasid Euroopa Liidu liikmed ka omavahelise strateegia – Euroopa Liidu elurikkuse strateegia aastani 2020. Mõlema strateegia oluliseks osaks on ökosüsteemide ja nende poolt pakutavate teenuste kaardistamine ja teenustele rahalise väärtuse hindamine aastaks 2020. Eesti, Bioloogilise mitmekesisuse konventsiooni ja Euroopa Liidu tegeva liikmena, kohustub täitma mõlema strateegia nõudeid, mis on märgitud ka Eesti looduskaitse arengukavasse aastani 2020. Arengukava järgi tuleb aastaks 2018 hinnata ökosüsteemide seisundid ja kaardistada nende poolt pakutavad hüved ning aastaks 2020 hinnata hüvede väärtused ning kaasata need ka riiklikesse ja kohalikesse otsustusprotsessidesse ning aruandlussüsteemidesse. (Keskkonnaministeerium, 2012)

Käesolevas magistritöös rakendatakse eelnevalt esitatud strateegiate ja arengukava nõudeid Lahemaa rahvusparki näitel. Uurimistöö eesmärgiks on kindlaks määrata Lahemaa rahvusparki piirkonna poolt pakutavad ökosüsteemiteenused, uurida nende hulga muutumist viimase 74 aasta jooksul ning leida valitud metsaökosüsteemiteenustele rahaline väärtus 2012/2013 aasta hindade järgi.

Ökosüsteemiteenuste hulga muutuseid uuritakse maakattetüüpide pindalade järgi. 74-aastane periood on jaotatud kaheks etapiks: rahvusparki loomise eelne (aastatel 1935–1978) ja järgne ajavahemik (aastatel 1978–2009).

Eeldades, et rahvuspargi kaitsereežiimil on positiivne mõju ökosüsteemide seisundile ja nende poolt pakutavate teenuste hulga, esitatakse uurimustöös järgnevad hüpoteesid:

Lahemaa rahvuspargi loomise eelsel ajaperioodil vähenes piirkonna ökosüsteemiteenuste hulk maakattetüüpide pindala muutumise alusel oluliselt.

Rahvuspargi rajamise järgselt on ökosüsteemiteenuste hulk kaitsereežiimi tõttu maakattetüüpide pindala muutumise alusel suurenenud.

Lisaks, arvestades Lahemaa rahvuspargi maakattetüüpide jaotuses metsamaa domineerimist, leitakse selle maakattetüübi valitud ökosüsteemiteenustele rahaline väärtus.

Käesolev magistr töö on esimene uurimus Eestis, kus käsitletakse ühe rahvuspargi ökosüsteemiteenuseid ja leitakse neile rahaline väärtus.

Lahemaa rahvuspargile ökosüsteemiteenuste määramisel ja nende hulga muutumise uurimisel 20.–21. sajandi vältel tegi töö autor koostööd Eesti Maaülikooli maastikukaitse ja –hoolduse bakalaureusetudengi Marili Eelnurmega.

Koostöös valmis Lahemaa ökosüsteemiteenuste hulga väljaselgitamiseks küsimustik. Küsitluse läbiviimisel osalesid mõlemad tudengid. Küsitlustulemused kandis andmetöötlusprogrammi Marili Eelnurm ning tulemuste põhjal koostas programmis MapInfo Professional 9.0 kaardid Kätlin Ehvert. Edasine andmetöötlus toimus iseseisvalt.

Käesoleva uurimistöö autor leidis ökosüsteemiteenuste hulga muutumise kahel ajaperioodil (1935–1978 ja 1979–2009) ning viis läbi Lahemaa metsaökosüsteemiteenuste rahalise väärtuse hindamised.

Käesolev uurimistöö ühendab majandus- ja keskkonnavaldkonna, uurides keskkonna väärtustamist inimeste poolt. Magistr töö esimene peatükk annab ülevaate 2012–2013. aasta olukorrast Eesti tööturul, Eestis kaitstavatest aladest ning ökosüsteemiteenustest ja neile rahalise väärtuse leidmise meetoditest. Samuti antakse lühike ülevaade varasemalt läbi viidud ökosüsteemiteenuseid ja nende hindamist käsitlevatest uuringutest. Teises peatükis esitatakse Lahemaa rahvuspargi kirjeldus maakattetüüpide järgi ning selgitatakse töös kasutatavaid meetodeid. Kolmandas peatükis tuuakse välja uurimustöö tulemused ning neljandas peatükis toimub tulemuste üle arutlemine ning uurimistöös kasutatud meetodite eeliste ja puuduste väljatoomine. Esitatakse ka tulevikus täiendavat uurimist vajavad aspektid.



# 1. UURIMUSE TAUST

Esimeses peatükis antakse ülevaade magistritöö seisukohast olulisest taustinformatsioonist, sealhulgas Eesti tööturust aastatel 2012–2013, looduskaitsest Eestis, ökosüsteemiteenustest üldiselt, nende hindamisest ja erinevatest meetoditest hindamise läbiviimiseks. Samuti võetakse vaatluse alla mõningad varasemad, selle tööga lähedased uurimused.

## 1.1. Ülevaade Eesti tööturust aastatel 2012–2013

Magistritöö üks eesmärkidest on välja selgitada ökosüsteemiteenuste rahaline väärtus. Kuna see sõltub otseselt Eesti elanike maksevalmiduse suuruselt vastavate teenuste eest (mis võib sõltuda mitmetest aspektidest nagu tööga hõivatus, haridustase, palk, teiste teenuste hinnamuutused ja muu), kirjeldatakse käesolevas alapeatükis Eesti tööturu olukorda 2012–2013 aasta näitel.

Eestis elab 2013. aasta alguse seisuga 1286540 inimest (Statistikaamet, 2013a). Tööealise elanikkonna (15–74-aastased) hulka kuulus 2012. aasta lõpus 1024300 inimest. Selles numbris kajastuvad nii tööjõud kui ka mitteaktiivsed<sup>1</sup> inimesed, viimati nimetatud moodustasid tööealisest elanikkonnast umbes 23%. (Statistikaamet, 2013b) Töölasele hõivatutest töötasid 4,7% primaar-, 31,1% sekundaar- ja 64,2% tertsiaarsektoris (Statistikaamet, 2013c). Töötuse määr oli keskmiselt 10,2%, olles viimase nelja aasta madalaim (Statistikaamet, 2013b).

2012. aasta esimesel poolaastal aeglustus majanduskasv. Siiski, tööealise elanikkonna arvukuse vähenemisele (ligi 5500 inimese võrra) vaatamata kasvas 2011. aastaga võrreldes tööhõive, alanes töötus ning toimusid muudatused tööealise elanikkonna vanusstruktuuris (üle 50-aastaste osakaalu tõus). (Viilmann & Soosaar, 2012; Statistikaamet, 2013b)

2012. aasta keskmine brutopalk oli 880 eurot, ületades 4,7% võrra 2011. aasta keskmise palga (Statistikaamet, 2013d). Miinimumpalgaks oli 290 eurot kuus ja 1,8 eurot tunnis, eraisikule igakuise tulumaksuvaba miinimumiga 144 eurot (Lainemäe, 2012; Statistikaamet, 2013e).

2012. aastal kulutati leibkonnaliikme kohta keskmiselt 289 eurot kuus, mis ületab 17 euroga aasta varem tehtud kulutused (Statistikaamet, 2013f).

Kaupade eksport suurenes 4% ja import 9% võrra ning sisemajanduse koguprodukt kasvas 3,2% (Statistikaamet, 2013g; 2013h). 2012. aasta IV kvartali majanduskasv oli enim

---

<sup>1</sup> Mitteaktiivsed inimesed – tööealise elanikkonna hulka kuuluvad inimesed, kes ei osale tööjõus, õpingute, haiguse, lapsehoolduspühkuse, pensioniea, heitumuse või muul põhjusel (Viilmann & Soosaar, 2012).

positiivselt mõjutatud muutustest info-, side-, veonduse ning kaubandusvaldkonnas; negatiivselt mõjutatud põllu- ja metsamajanduse, kalapüügi ning kinnisvaravaldkonna arengust. (Statistikaamet, 2013g)

2013. aasta alguses tõusis minimaalne brutokuupalk 30 euro võrra, 320 euroni ning minimaalne tunnitasu 0,1 euro võrra, 1,9 euroni (Lainemäe, 2013). Toimetulekuraskustega inimeste arvu vähendamiseks tõsteti töötubiraha 80 euro võrra. Rahaline abi moodustab nüüd poole miinimumpalgast. (Viilmann & Soosaar, 2012)

Kahe järjestikuse aasta tarbijate ostujõudu hinnates selgub, et 100 eurot 2012. aastal on samaväärne ostujõu summaga 103 eurot 2013. aasta alguses. Seega summa ostujõud on mõnevõrra vähenenud (Statistikaamet, 2013i).

2013. aasta märtsi seisuga kallinesid kaubad aastaga 2,4% ja teenused 5,5%. Tarbijahinnaindeks muutus aastaga 3,5%, olles enim mõjutatud eluasemekulutuste muutmisest, eriti 30% võrra kallinenud elektrist ning kulutustest toidule (kartul kallines 50%, köögi- ja puuvili vastavalt 16% ja 12% ning lihatooded 7,4%). Toiduainetest odavnes suhkur (8%) ja transpordivaldkonnas mootorikütus (3,6%). (Statistikaamet, 2013j)

## 1.2. Ülevaade kaitstavatest aladest Eestis

Eesti looduskaitse sai alguse 1910. aastal Vaika saarele kaitseala moodustamisega (Keskkonnaministeerium, 2012). Nüüdseks on enam kui saja aasta vältel tasakaalustatud ja säästva arengu põhimõtteid arvestades tegeletud loodusliku mitmekesisuse ja elurikkuse säilitamisega kõigil selle avaldumise tasanditel, samaaegselt soodustades ka loodusharidust ja teadustööd (Keskkonnaministeerium, 2012; Looduskaitse seadus RT I, 18.04.2013, 3).

Koijtjärv (2001) esitab oma artiklis Eesti kaitsealade süsteemi kujunemise etapid. Tulemused on välja toodud tabelis 1.

Tabel 1. Eesti kaitsealade süsteemi kujunemine (Koijtjärv, 2001)

Periood	Selgitus
Kuni 1910	Akadeemiline looduskaitse ilma kaitsealadeta
1910–1935	Akadeemiline looduskaitse kaitsealadega
1935–1944	Riiklik looduskaitse Eesti Vabariigis ja okupatsiooniaastatel
1944–1957	Akadeemiline looduskaitse ilma võimude toetuseta
1957–1994	Riiklik looduskaitse Eesti NSV-s ja taasiseseisvunud Eestis: looduskaitse ja metsamajanduse „kooselu“
Alates 1994	Riiklik looduskaitse Eesti vabariigis: looduskaitse ja keskkonnakaitse „kooselu“

Hetkel on Eestis kaitse all 18% maismaa-aladest ja 31% veealadest (Keskkonnaministeerium, 2012). Looduskaitse toimub kaitstavate alade (rahvuspargid, looduskaitsealad ja

maastikukaitsealad), liikide (looma-, taime- või seeneliik), hoiualade, püsielupaikade, kaitstavate looduse üksikobjektide ning kohaliku omavalitsuse kaitstavate loodusobjektide tasemel (Looduskaitse seadus RT I, 18.04.2013, 3).

Looduskaitse arengukava aastani 2020 järgi on seisuga 1. jaanuar 2012 Eestis 3705 pindalalist kaitstavat loodusobjekti (Tabel 2):

Tabel 2. Kaitsealused loodusobjektid Eestis (Keskkonnaministeerium, 2012)

Nimetus	Arv
Rahvuspark	5
Looduskaitseala	131
Maastikukaitseala	150
Park ja puistu kui maastikukaitseala eritüüp	540
ENSV aegne uuendamata kaitsekorruga ala	116
Hoiuala	344
Püsielupaik	1201
Kohaliku omavalitsuse tasandil kaitstav loodusobjekt	20
Kaitstav looduse üksikobjekt	1198

Käesolevas magistritöös keskendutakse Lahemaa rahvuspargi uurimisele, mis on Eesti viiest rahvuspargist suurim. Ala kaitse toimub kaitse-eeskirja alusel ning järgides kaitsekorralduskavas märgitud tegevusi (Looduskaitse seadus RT I, 18.04.2013, 3).

### 1.3. Ülevaade ökosüsteemiteenustest

Selles alapeatükis selgitatakse käesoleva uurimistöö raames olulisi mõisteid ökosüsteem ja ökosüsteemiteenus. Mõistete olemuse selgitamise järgselt tuuakse välja nende klassifitseerimine ja käsitlemine mitmetes rahvusvahelistes uurimustes.

#### 1.3.1. Ökosüsteemiteenuse mõiste

Ökosüsteemiks nimetatakse elusorganismide interaktsiooni neid ümbritseva keskkonnaga. Seejuures on ökosüsteemideks nii inimtegevusest väga vähesel määral mõjutatud loodus (näiteks looduslikud metsad ja märgalad), kui ka intensiivse inimtegevuse tagajärjel tekkinud alad (näiteks põllumaad ja linnaalad). Inimesed on samuti ökosüsteemi osad. (Millennium Ecosystem ..., 2005)

Inimkond on loodust väärtustanud juba aastatuhandeid. Teaduslik ja süsteemne lähenemine, väljendamaks ökosüsteemide kui terviku olulisust inimkonnale, sai alguse 1970. aastatel (de Groot, 1992).

Looduse väärtustamise seisukohast on oluline märkida, et looduslikel ja poollooduslikel ökosüsteemidel on võime pakkuda inimkonnale kaupu ja teenuseid, mis rahuldavad inimeste vajadusi otseselt või kaudselt (de Groot et al., 2002). Ökosüsteemis toimuvaid protsesse või komponente nimetatakse ökosüsteemi funktsioonideks ning hüvesid, mida inimesed saavad ökosüsteemidelt, tuntakse ökosüsteemiteenustena (de Groot et al., 2002; Millennium Ecosystem ..., 2005). Detailsemalt väljendatuna on ökosüsteemiteenused olukorrad ja protsessid, mille kaudu looduslikud ökosüsteemid ja liigid, millest need koosnevad, rahuldavad inimeste vajadusi ning toetavad inimkonna elu Maal (Hanley & Barbier, 2009).

Ökosüsteemiteenuste kontseptsioon ühendab ökoloogia- ja majandusvaldkonna ning looduse hüvesid käsitletakse inimkeskselt seisukohalt. Ehkki tänapäeval moodustavad kultuur ja tehnoloogia inimese ja keskkonnamuutuste vahele puhvri, on inimkond siiski sõltuv ökosüsteemiteenuste kättesaadavusest (Millennium Ecosystem ..., 2005).

Ökosüsteemide poolt inimkonnale pakutavad hüved saab välja tuua järgnevates kategooriates (Hanley & Barbier, 2009):

- kaubad (*goods*) ehk ökosüsteemi saadused, nagu toit ja puhas vesi;
- teenused (*services*) ehk turism ja rekreatsioonilised hüved ning ökoloogilised regulatsioonifunktsioonid nagu näiteks veepuhastus, kliima regulatsioon ja erosiooni kontroll;
- kultuurilised hüved (*cultural benefits*) ehk spirituaalsed ja religioossed kogemused, pärandkultuur ning muud hüved.

Ökosüsteemiteenuste kontseptsiooni on viimastel aastakümnetel käsitletud mitmetes maailma riikides läbi viidud uuringutes. Nendes käsitlevad autorid ökosüsteemiteenuse mõistet mõnevõrra erinevalt. Siiski, ülemaailmses Millenniumi ökosüsteemide hindamise aruandes (*Millennium Ecosystem Assessment 2005*) esitati 1400 teadlase kokkuleppel mõiste ökosüsteemiteenused kui ökosüsteemi poolt pakutavad hüved inimestele ning pakuti definitsioon ülemaailmseks kasutamiseks. Samuti soovitati kasutusele võtta ühtne mõiste ökosüsteemiteenused nii ökosüsteemi poolt pakutavate kaupade, teenuste kui ka ökosüsteemi põhikomponentide ning –protsesside kohta, mis neid teenuseid pakuvad. (de Groot, 2007)

Edasipidi kasutatakse käesolevas uurimustöös ökosüsteemiteenuste kohta ka paralleelselt mõistet hüved.

### 1.3.2. Teenuste klassifitseerimine

Ökosüsteemiteenuste klassifitseerimine erineb samuti rahvusvaheliselt ja regionaalselt valminud raportites ja aruannetes. Käesolevas uurimistöös esitatakse kolme autori lähenemised, kes jagavad teenused kolme või nelja eristuvasse gruppi.

Kolme autori lähenemisest kõige varasem on de Grooti (1992) poolt esitatud ökosüsteemi funktsioonide ja teenuste klassifikatsioon, mida on käsitletud ka autori hilisemates töödes: de Groot et al (2002), de Groot ja Hein (2007) ning de Groot et al (2012). Ökosüsteemiteenused jagatakse nelja gruppi. Need on:

- varustusteenused (*provisioning services*; näiteks toit, puit, geneetilised ressursid);
- reguleerivad teenused (*regulating services*; näiteks kliima-, vee ja õhu kvaliteedi regulatsioon);
- kultuuriteenused (*cultural services*; näiteks rekreatsioon, esteetiline vaade ning loodusharidus);
- elupaigateenused (*habitat services*; näiteks sobiv elu- ning paljunemiskoht looduslikult kasvavatele taime- ja loomaliikidele ning geenivaramu kaitse).

Järgmisena käsitletakse millenniumi ökosüsteemide hindamise aruannet, mis on ajavahemikus 2001–2005 läbi viidud uuring sellest, kuidas mõjutab ökosüsteemide muutumise tagajärjel inimeste heaolu. Aruandega esitati teaduslik alus õigustamiseks ökosüsteemide ning seeläbi ka ökosüsteemiteenuste säilitamise ja jätkusuutliku kasutamise tarbeks läbi viidavaid tegevusi. (Millennium Ecosystem ..., 2005).

Selle aruande alusel jagatakse ökosüsteemiteenused nelja gruppi:

- varustusteenused (*provisioning services*, näiteks toit, puhas vesi, puit ja kuidmaterjalid);
- reguleerivad teenused (*regulating services*, näiteks kliima-, üleujutuste-, haiguste-, jäätmete-, erosiooni- ning vee-, õhu- ja mullakvaliteedi regulatsioon, tolmeldamine);
- kultuuriteenused (*cultural services*, näiteks rekreatsioon, esteetiline ja spirituaalne hüve, teadustöö alus);
- tugiteenused, kasutatakse ka mõisteid elu toetavad teenused ja toetavad teenused (*supporting services*, näiteks mullateke, fotosüntees, toitaineteringe, primaarproduktioon ja elupaiga pakkumine). (Millennium Ecosystem ..., 2005; Looduse hüved ..., 2012)

Seejuures on tugiteenused esmased looduse poolt inimesele pakutavad teenused, mis on ka kõikide teiste teenuste pakkumise aluseks. Tugiteenustel baseerub inimeste eksistents planeedil Maa ning nende heaolu. (Millennium Ecosystem ..., 2005; Sall et al., 2012)

Millenniumi ökosüsteemide hindamise aruande poolt välja pakutud teenuste grupeerimine sarnaneb varem kirjeldatud autori omaga, kuid mõneti ka erineb sellest. De Grooti (1992, 2002) välja toodud elupaigategenuste rühma asendavad siin tugiteenused ehk ökoloogilised protsessid, mis on ökosüsteemi funktsioneerimise aluseks.

Kolmanda lähenemisenä võib välja tuua Suurbritannia rahvusliku ökosüsteemide hindamise aruande (*United Kingdom National Ecosystem Assessment* 2011), mis on esimene laiaulatuslik Suurbritannia looduskeskkonna poolt ühiskonnale pakutavate hüvede analüüs (UK National Ecosystem Assessment, 2011). Uuring viidi läbi enam kui viiesaja spetsialisti osalusel 2009.–2011. aastal ning see hõlmab ökosüsteemiteenuste mineviku-, oleviku- ja võimalikke tulevikutrende ning nende väärtust. (UK National ..., 2011)

Aruande järgi jagunevad looduse poolt inimesele pakutavad teenused kolme gruppi:

a) varustusteenused (*provisioning services*), b) reguleerivad teenused (*regulating services*), c) kultuuriteenused (*cultural services*).

Teiste teenusegruppide kõrval ei tooda eraldi välja tugiteenuseid, kuna need on aluseks kõigi teiste teenuste pakkumisele. (UK National ..., 2011)

Ojea, Martin-Ortega ja Chiabai (2011) põhjendavad oma artiklis, miks ökosüsteemiteenuste klassifitseerimine erinevate autorite lõikes varieerub. Nad märgivad, et tihti on raske eristada ökosüsteemi struktuuri, protsesse ja nendega kaasnevaid mõjusid.

Käesolevas magistritöös võetakse teenuste klassifitseerimise aluseks de Grooti (1992, 2002) lähenemine.

## 1.4. Ökosüsteemiteenuste rahaline väärtus

Alates 1970. aastatest, koos ökosüsteemiteenuste kontseptsiooni väljakujunemisega, alustati ka loodusliku tasakaalu negatiivsete muutuste mõju väljatoomisega inimkonnale ning ökosüsteemide rahaliseks hindamiseks sobivate meetodite väljatöötamisega (de Groot, 1992). Peatüki 1.4. alapeatükkides selgitatakse avaliku hüve mõistet ning ökosüsteemiteenuste rahalise hindamise põhimõtteid ja vajalikkust. Lisaks tuuakse välja erinevad hindamismeetodid, mille hulgast valitakse välja selle töö jaoks sobivad.

### 1.4.1. Avalik hüve ja selle väärtus

Millegi hindamiseks on vaja teada selle väärtust. Kaubale rahalise väärtuse leidmine sõltub kauba tüübist. Eristatakse majanduskaupu ja avalikke hüvesid. Majandushüve on iga kaup ja teenus, mis pakub inimesele rahuldust ja ei ole vabalt saadaval. Majanduskauba hind kujuneb turul nõudluse ja pakkumise käigus. Avalikel hüvedel seevastu on nõudlus, kuid puudub pakkumine ettevõtete poolt, kuna see pole neile kasumlik. Nende hind ei kujune välja turul ostu-müügi protsessi käigus, vaid nende väärtuse kujundab ühiskond. (Kaasik et al, 2012)

Ökosüsteemiteenuste alla kuuluvad mõned turuväärtust (*market value*) omavad hüved ehk üksused, millega ökosüsteem inimest varustab (näiteks marjad, seened, metsloomaliha, kütte- ja ehituspuit ja teised kaubad) ning arvukalt turuvälise väärtusega (*non-market value*) hüvesid (näiteks metsik loodus, elurikkus ning paik rekreatsiooniks). (de Groot, 1992; Garrod & Willis, 1999)

Mitmed konkreetse ala poolt pakutavad ökosüsteemiteenused ei ole üheaegselt kasutatavad, need kas konkureerivad omavahel või välistavad teineteist. Metsa ökosüsteemide puhul esineb näiteks võimalus valida majandusliku kasu, mis kaasneb metsaraie ja puidu müügiga turul, või metsa esteetilise väärtuse vahel. Samuti on valikuvõimalus näiteks maavarade kaevandamise ja metsa poolt pakutava süsiniku sidumise teenuse vahel. Tuleb leida kompromiss majandusliku ja loodusliku aspekti vahel.

Valik, millist tegevust eelistada, peab toimuma põhjendatud dokumentatsiooni alusel. Sageli otsustatakse projektiga kaasneva majandusliku tulu alusel. Avalike hüvede puhul leitakse nendele rahaline ekvivalent. Avalike hüvede rahalise väärtuse mõõduks on inimeste eelistused, mida nad väljendavad valikute ja kompromisside kaudu (piiranguid võivad seada sissetulek, vaba aeg või muu aspekt). Seega, ühe kindla kauba rahalist väärtust mõõdetakse maksimaalse hulga teiste üksustega, millest inimene on valmis loobuma, et saada esimest kaupa. Turumajanduses väljendatakse seda käibeloleva valuutaga ning nimetatakse maksevalmiduseks. (King & Mazzotta 2000; Kosk & Lõhmus, 2012; Kosk, 2013)

Riik, avalike hüvede pakkuja elanikkonnale, järjestab väärtustamise alusel keskkonnaprogrammid ning õigustab riigi ressursside paigutamist tegevustesse, mis kaitsevad või taastavad ökosüsteeme ja nende teenuseid. (King & Mazzotta 2000; Kosk, 2013)

Oluline on märkida, et avaliku hüve rahalist väärtust ei saa samastada turuhinnaga. Turuhinna puhul on tegemist raha kogusega, mida inimesed, kes kaupa või teenust ostavad, maksavad. Hüvesid ostes võrdlevad inimesed turuhinda ja enda potentsiaalset maksevalmidust hüve eest

ning sooritavad tehingu vaid olukorras, kus nende maksevalmidus on kas võrdne või ületab kauba turuhinna. (Kosk, 2013)

#### 1.4.2. Väärtuste klassifitseerimine

Ökosüsteemiteenuste väärtuseid on klassifitseerinud mitmed autorid. De Groot (2007) esitab oma artiklis, toetudes varasemalt Millenniumi ökosüsteemide hindamise aruandes väljatoodule, neli majandusliku väärtuse tüüpi: otsene kasutusväärtus, kaudne kasutusväärtus, valikväärtus ja mittekasutusväärtus.

Kasutusväärtus hõlmab seejuures keskkonna tegelikku kasutamist, mittekasutusväärtus ei ole seotud ökosüsteemi või selle teenuste tegeliku kasutamisega ega ka mitte kasutusvõimalusega. (King & Mazzotta, 2000)

Kasutusväärtuse allkategoriad on:

- otsene kasutusväärtus – tuleneb kauba või teenuse tegelikust kasutusest, nagu jahindus, kalapüük, linnuvaatlus või matkamine (King & Mazzotta, 2000). Kõik varustusteenused ja osad kultuuriteenused (näiteks rekreatsioon), omavad otsest kasutusväärtust (de Groot, 2007);
- kaudne kasutusväärtus – otsene kasutusväärtus võib kaasata ka kaudset kasutusväärtust, kui inimesed väärtustavad otsest kasutust ökosüsteemide poolt pakutavate positiivsete välismõjude kaudu. Inimestel on võimalik omandada informatsiooni ökosüsteemi kohta näiteks televiisoripildi kaudu. Kaudne kasutusväärtus on reguleerivatel teenustel (King & Mazzotta, 2000; de Groot, 2007);
- valikväärtus – inimesed on valmis maksma, et säiliks võimalus kasutada ressursi tulevikus (King & Mazzotta, 2000). Väärtus seostub inimeste ebakindlusega nende tulevikunõudmiste suhtes konkreetse teenuse järgi. Valikväärtuse võib omistada kõigile teenustele, millega ökosüsteem inimkonda varustab (de Groot, 2007);
- mittekasutusväärtus – inimesed on valmis maksma teenuse eest, kuna soovivad selle jätkuvat eksisteerimist isegi juhul, kui neil puudub võimalus või soov seda kunagi näha või kasutada (King & Mazzotta, 2000).

Üks ökosüsteem võib pakkuda ühele isikule rohkem kui ühte väärtust. Seega, kogu rahaline väärtus on kõigi uuringusse kaasatud kaupade või teenuste kasutus- ja mittekasutusväärtuste summa. (King & Mazzotta, 2000) Järgmises alapeatükis tuuakse välja erinevad meetodid, millega on võimalik ökosüsteemiteenustele rahaline väärtus leida.



## 1.5. Ökosüsteemiteenuste hindamise meetodid

Avalike hüvede rahalise väärtuse leidmiseks on kasutusele võetud mitmed meetodid. Käesolevas uurimistöös kasutatakse Kingi ja Mazzotta (2000) poolt pakutud ökosüsteemi hindamise meetodeid:

- avaldunud maksevalmidus;
- ilmutatud maksevalmidus;
- väljendatud maksevalmidus.

Avaldunud maksevalmiduse meetodeid saab kasutada turustatavate kaupade puhul (näiteks puit ja metsamarjad) või leitakse see inimeste käitumise uurimise tagajärjel (näiteks inimeste maksevalmidus rekreatsioonikoha külastamiseks). Ilmutatud maksevalmiduse meetodite puhul uuritakse kulutusi, mida inimesed teevad, et ennetada ökosüsteemiteenuse ebasoodsat seisundit, ning samuti kulutusi ökosüsteemiteenuse taastamiseks või asendamiseks. Väljendatud maksevalmidus leitakse inimestelt otse küsides nende maksevalmidust ökosüsteemiteenuse eest.

Kolme ülaltoodud meetodit kirjeldatakse täpsemalt järgnevates eraldi alapeatükkides.

### 1.5.1. Avaldunud maksevalmiduse meetodid

Avaldunud maksevalmiduse meetoditeks on turuhinnameetod (*market price method*), tootlikkuse meetod (*productivity method*), hedoonilise hinna meetod (*hedonic price method*) ja reisikulu meetod (*travel cost method*).

Turuhinnameetodi abil on võimalik leida majanduslik väärtus ökosüsteemi kaupadele ja teenustele, millega saab turul kaubelda (neid osta ja müüa), näiteks metsamarjad, seemed ja puitmaterjal. Uuritakse turustatava kauba koguseid, mida inimesed ostavad erinevate turuhindade korral (nõudlust) ning koguseid, mis on erineva hinnataseme juures turul saadaval (pakkumist). Turuhinna ning nõutava kauba koguse alusel hinnatakse tulusid tootjale ja tarbijale ehk leitakse nende heaoluvõidud. Lõpuks leitakse turustatavale hüvele majanduslik kogutulu, mis on samaväärne tootja ja tarbija heaoluvõitude summaga. Turuhinnameetodi abil saab hinnata muutusi ökosüsteemi kauba või teenuse kvaliteedis või kvantiteedis. (King & Mazzotta, 2000)

Tootlikkuse meetod (nimetatud ka kui tuletatud väärtuse meetod – *derived value method*) seisneb selles, et ökosüsteemi kaupu või teenuseid kasutatakse koos teiste sisenditega, et toota turule minevat kaupa. (King & Mazzotta, 2000). Muutused loodusressursi koguses või

kvaliteedis toovad kaasa muutused kauba või teenuse tootmiskuludes, mis omakorda mõjutab turustatava kauba kogust ning hinda, ning see omakorda tarbija heaolu. (King & Mazzotta, 2000; Hanley & Barbier, 2009)

Hedoonilise hinna meetod leiab kõige laialdasemalt kasutust kinnisvarahindade puhul, mille varieerumine on tingitud kohalike keskkonnaaspektide väärtustest. Hüved, millele hedoonilise hinna meetodi abil väärtust leitakse, on seotud keskkonna kvaliteediga (näiteks õhu- ja veereostus ning müra) ning keskkonnamugavustega (näiteks esteetilised väärtused ning rekreatsioonivõimaluste lähedus). (King & Mazzotta, 2000)

Reisikulu meetodit kasutatakse, et hinnata ökosüsteemide poolt pakutavate ning rekreatsiooni otstarbeks kasutatavate kohtade väärtust. Uuritakse aja- ja reisikulusid, mida inimesed on valmis tegema, et neil oleks võimalus kohta külastada. (King & Mazzotta, 2000)

Eeltoodud meetoditest leiab käesolevas uurimuses kasutust turuhinnameetod.

### 1.5.2. Ilmutatud maksevalmiduse meetodid

Kahju ennetamiskulu, taastamiskulu ja asendamiskulu meetodid on omavahel seotud meetodid (*damage cost avoided, replacement costs and substitute costs methods*, ühine nimetus – kuludel põhinevad meetodid – *cost-based methods*), mis hindavad ökosüsteemiteenuste väärtuseid, põhinedes inimeste poolt tehtavatel kulutustel. Kahju ennetamiskulu meetod põhineb kulutustel, mida inimesed on valmis tegema, et ära hoida ökosüsteemiteenuste kadumisega seonduvat ebasoodsat mõju. Taastamiskulu meetod põhineb teenuse ennistamiseks tehtavatel kulutustel ning asendamiskulu meetod teenuse väljavahetamiseks teise, alternatiivse teenusega tehtavatel kulutustel. Seejuures eeldatakse, et ökosüsteemide või teenuste rahaline väärtus on samaväärne summaga, mida inimesed maksavad, et neid säilitada, taastada või asendada. (King & Mazzotta, 2000; Kosk & Lõhmus, 2011).

Käesolevas uurimustöös leiab kuludel põhinev meetod kasutust reguleerivale teenusele rahalise väärtuse leidmisel.

### 1.5.3. Väljendatud maksevalmiduse meetodid

Väljendatud maksevalmiduse meetoditest leiab käesolevas töös kasutust tingliku hindamise meetod (*contingent valuation method*), mis on rakendatav ökosüsteemiteenuste puhul, millega ei saa turul kaubelda ning mis ei ole ka lähedalt seotud ühegi turukaubaga. Ökosüsteemile

rahalise väärtuse leidmiseks luuakse hüpoteetiline turg ning seejärel uuritakse intervjuuude või küsitlusankeetide abil inimeste käest otse nende maksevalmidust teenuse eest või kompensatsioonivalmidust teenusest alatiseks loobumise korral. (Garrod & Willis, 1999; King & Mazzotta, 2000) Uuringusse kaasatakse inimesed, kes on teenusega varasemalt kokku puutunud, ning ka võimalikud tulevased kasutajad (King & Mazzotta, 2000).

Tingliku hindamise meetodi abil saab leida reaalse rahalise väärtuse ökosüsteemi mittekasutusväärtusele, mida mitmed teised meetodid ei võimalda. Seega saab meetodit kasutada avalike hüvede hindamiseks nagu bioloogiline mitmekesisus või metsik loodus. (Garrod & Willis, 1999)

## 1.6 Varasemad uuringud

### 1.6.1. Uuringud Eestis

Käesolev uurimistöö on esimene rahvuspargi rahalise väärtuse hindamine Eestis.

Varasemalt on leitud väärtus looduskaitsealusele metsale – Ehrlich (2012) leidis Eesti tööelise elanikkonna aastase nõudluse looduskaitsealuse metsa kui väärtusliku keskkonnakauba järele (valimiga ligikaudu 1000 inimest). Selgus, et positiivset maksevalmidust omas 82% küsitletutest. Keskmiseks maksevalmiduseks kujunes 21,7 eurot. Kõige suurem keskmine maksevalmidus oli 60–69-aastastel keskharidusega meesterahval, kelle teenistus oli 701–960 eurot kuus. Vähim oli valmis maksma 261–390-eurose kuupalgaga, üle 70-aastane alg- või põhiharidusega naisterahvas. Eesti tööelise elanikkonna aastane kogunõudlus looduskaitsealuse metsa järele oli 17,25 miljonit eurot.

### 1.6.2. Uuringud välismaal

Selles alapeatükis antakse ülevaade varasematest, selle töö teemaga lähedastest uuringutest.

Hispaanias uuriti 2011. aastal kahe rahvuspargi Doñana ja Sierra Nevada (ainsad rahvuspargid Andaluusias) poolt pakutavaid ökosüsteemiteenuseid. Just sellest uuringust sai käesoleva töö autor idee, kuidas välja selgitada Lahemaa rahvuspargi olulisimad ökosüsteemiteenused (täpsemalt kirjeldatakse seda töö metoodikaosas 2.2.1). Uuringus kaardistati ekspertide (kaitsealade juhatuste liikmed ja ökosüsteemide teenuste uurijad) abiga majanduslikult olulisemad ökosüsteemiteenused mõlemas rahvuspargis 2011. aasta detsembrikuus. Ökosüsteemiteenuste valimiseks kasutati kolmeks osaks jaotatud küsimustikku. Esimeses osas esitati vastajale nimekiri kahekümne viie teenusega, mida pakub

kaitseala ja selle ümbrus ning mis olid juba varasemate kohapeal läbi viidud uuringutega kategoriseeritud kui olulised ökosüsteemiteenused, ning paluti vastajal märkida viis temale olulisemat teenust. Igale nimekirjas olevale teenusele oli juurde lisatud näide ning lühike definitsioon või pilt vastamise hõlbustamiseks. Seejärel paluti osalejatel määrata, kuidas on teenuste hulk viimase paarikümne aasta jooksul muutunud (hulk on tõusnud, langenud või jäänud samale tasemele) ning millises skaalas on see teenus oluline (globaalsel, regionaalsel või lokaalsel).

Käesoleva uurimustöö raames on oluline lisaks küsitluse koostamise ja läbiviimise metoodikale ka küsimustiku esimese osa tulemused. Mõlemas rahvuspargis leiti kõige olulisemad teenused olevat toit, looduslik veevaru, elupaik, teadustöö võimalus, ökoturism ning esteetilised väärtused. (Palomo et al., 2012)

Euroopas asuvate metsade ökosüsteemiteenuseid on käsitletud mitmes uuringus ning neile on leitud ka rahaline väärtus.

2003. aastal leiti rahaline väärtus Suurbritannia metsadele. Ökosüsteemiteenustest kaasati rekreatsioon, maastikuline vaade, liigirikkus, süsiniku sidumine ja õhu puhastamine. Üldine väärtus oli ligikaudu 1,02 miljardit suurbritannia naelsterlingit (samaväärne umbes 1,2 miljardi euroga). Rahalises väärtuses domineerisid rekreatsiooni (392,65 naelsterlingit ehk umbes 460,4 miljonit eurot) ja liigirikuse (386,00 naelsterlingit ehk umbes 452,6 miljonit eurot) hinnad. (Willis et al., 2003)

Hollandis viidi 2011. aastal läbi Hoge Veluwe metsa poolt pakutavate metsaökosüsteemide teenuste majanduslik hindamine. Tegemist on ühe suurima ja tuntuima kaitstava alaga riigis, mis asub Hollandi keskosas. 5500 hektari suurusel alal levivad männi- ja heitlehised metsad. Väärtus leiti kaheksale teenusele: puidu tootmine, metsloomalihaga varustamine, põhjavee infiltratsioon, puidu süsiniku sidumine, õhu puhastamine, rekreatsioon (jaht ja jalutamine/jalgrattaga sõitmine) ja elurikkuse säilitamine. Uurimustöö tulemusena leiti teenuste ühine rahaline väärtus olevat umbes 10,8 miljonit eurot ehk (2000 eurot hektari kohta) aastas. (Hein, 2011)

De Groot et al (2012) artiklis leiti väärtus parasvöötme metsadele. Selleks töötati läbi 58 varasemalt erinevate riikide parasvöötme metsades läbi viidud ökosüsteemiteenuste rahalise väärtuse uuringut ning leiti keskmine metsa väärtus 2007. aasta hindades, milleks oli 3013 dollarit (umbes 2303,3 eurot) hektari kohta aastas, sealhulgas rekreatsiooni väärtus 989 dollarit (umbes 756,1 eurot) hektari kohta aastas. Minimaalselt oli parasvöötme metsa hinnatud vääringus 278 (umbes 212,5 eurot), maksimaalselt 16406 dollarit (umbes 12541,9

eurot) hektari kohta aastas. Mediaanväärtus<sup>2</sup> oli 1127 dollarit (umbes 861,6 eurot) hektari kohta aastas. (de Groot et al., 2012)

Suurbritannia ja Hollandi metsauuringute hilisemal võrdlemisel Lahemaa andmetega tuleks välja tuua Ding et al. (2011) grupeerimise, kus autor jagab 34 Euroopa riigi metsad asukoha (laiuskraadide) alusel neljaks rühmaks. Eelduseks on, et rühmasiseselt sarnanevad riigid kohapealsete kliimatingimuste ja kasvavate metsakoosluste poolest. Uuringus esitatakse Eesti samas grupis Suurbritannia, Taani, Läti ja Leeduga, kus kõigis kasvavad parasvöötme metsad. Eristatud on ka teine parasvöötme metsade grupp, kuhu kuulub Holland oma naaberriikidega. Seega, Eesti metsaaladel on enam sarnasusi Suurbritannia aladega.

---

<sup>2</sup> Mediaan – Kasvavalt esitatud numbrilise tunnuse väärtuste rea keskel paiknev väärtus, millest pooled vaatlustulemused on väiksemad ja pooled suuremad (Osula, 2009–2010).

## 2. UURIMISALA KIRJELDUS JA TÖÖ METOODIKA

Peatükis 2 antakse põhjalik ülevaade töö uurimismaterjalist, milleks oli Lahemaa rahvuspark ning sealsed kooslused. Tuuakse välja rahvuspargi alal leiduvad taime- ja loomaliigid ning maakattetüübid, samuti rahvuspargi külastatavuse ning turismivõimaluste andmed. Samuti kirjeldatakse peatükis 2 üksikasjalikult uurimismeetodeid, mida kasutati töö alguses sõnastatud eesmärkide saavutamiseks: et leida majanduslikult kõige olulisemad ökosüsteemiteenused Lahemaa rahvuspargis, selgitada välja nende teenuste hulga muutumine 74 aasta jooksul ning leida metsaökosüsteemiteenustele rahaline väärtus.

### 2.1. Lahemaa rahvuspark

Lahemaa rahvuspark on Eesti vanim ja pindalalt suurim rahvuspark. Kaitstav ala asub Põhja-Eestis, Harju maakonnas Kuusalu vallas ning Lääne-Viru maakonnas Vihula ja Kadrina vallas (Preisemann, 2008–2009). Soome lahe kaldal asuv rahvuspark loodi 1. juunil 1971. aastal Eesti NSV Ministrite Nõukogu määrusega number 300 „Lahemaa rahvuspargi moodustamise kohta“ (ENSV Teataja 1971, 26, 285) (Kaasik et al., 1998; Lahemaa rahvuspargi ..., 2006). Keskkonnaameti looduskaitse juhtivspetsialisti Maret Vildaku sõnul sõltub rahvuspargi pindala kasutatavast koordinaatsüsteemist, olles süsteemis *spherical* 72510,0 hektarit ning süsteemis *cartesian* 72 922,8 hektarit. Kaitstava ala territoorium jaguneb maismaa-alaks (süsteemis *spherical* 47420,0 hektarit) ja merealaks (25090,0 hektarit).

Lahemaa rahvuspark on suure metsade osakaalu tõttu (34300 hektarit ehk ligi 72% maismaa pindalast<sup>3</sup>) Euroopas üks tähtsamaid metsakaitsealasid. (Kaasik, 2009; Lahemaa rahvuspargi ..., 2013). Samuti on ala soode- ja rabaderikas (Tarvel, 1993).

Lahemaa rahvuspargi kaitse-eeskirja järgi (2006) on rahvuspark loodud Põhja-Eestile iseloomuliku looduse ja kultuuripärandi, sealhulgas ökosüsteemide, bioloogilise mitmekesisuse, maastike, rahvuskultuuri ning alalhoidliku looduskasutuse säilitamiseks, uurimiseks ja tutvustamiseks. Territoorium annab ülevaate looduse ja kultuuri kujunemisest, rõhutades Eestile iseloomulikke ning ka ainuomaseid aspekte (Kaasik et al., 1998).

Mitmekesise pinnamoega rahvuspargi territooriumit läbivad neli maastikurajooni: Põhja-Eesti rannikumadalik, Põhja- ja Kirde-Eesti lavamaa ning Kõrvemaa. Rannikumadaliku ja

---

<sup>3</sup> Erinevates kirjandusallikates on metsamaa pindala Lahemaa rahvuspargi maismaapindalast esitatud erineva protsentuaalse osakaaluga. Vabariigi Valitsuse määruse „Lahemaa rahvuspargi kaitse-eeskirja“ eelnõu seletuskirja järgi moodustab Lahemaa metsaala 73% maismaa-alast.

pangapealse Kõrvemaa ja lavamaa piiriks on Põhja-Eesti klint, mis on ajalooliselt mõjutanud kohapealseid loodus- ja asustustingimusi. (Kaasik, 2009) Esimesed teated inimtegevusest pärinevad 8500–7500 aasta tagusest perioodist, seejuures paiksel on Lahemaal elatud viimased 4000 aastat. Varajase inimtegevuse tõttu leidub tänapäeval piirkonnas arvukalt kultuurmaastikke ja poollooduslikke kooslusi. (Tarvel, 1993; Kaasik et al., 1998). Kaasik et al (1998) järgi laiuvad tänapäeval 70%-l rahvuspargi pindalast loodusmaastikud ning ülejäänud alal kultuurmaastikud, mida kasutatakse põllu-, kala-, metsa- ja puhkemajanduslikel eesmärkidel.

Kohapealne vahelduv maastik ja looduslikud kooslused loovad elupaiku arvukatele ja mitmekesistele liikidele. Kogu rahvuspargi territoorium on osa Natura 2000 võrgustikust nii loodus-, kui linnualana. (Veersalu et al., 2012; Lahemaa rahvuspargi ..., 2013). Kohapealse elu- ja pesitsemispaiga on leidnud mitmed sisevete-, mere-, ranna-, niidu- ja metsalinnud ning -loomad. Metsade domineerimise tõttu Lahemaa territooriumil on sealne liigirikkus kõige suurem (Kaasik et al., 1998). Kaasiku (2009) järgi on kohapeal registreeritud 50 imetaja-, 222 linnu- ja 24 kalaliiki. Taimeriigist lisandub eelnevalt väljatoodule 838 kõrgemat taime-, 100 sambla-, 200 sambliku- ja umbes 150 kübarseeneliiki. Arvukalt on looduskaitsealuseid liike.

### 2.1.1. Kaitseala tsoneering

Looduskaitseseaduse (RT I, 18.04.2013, 3) paragrahv 26 lõige 3 alusel võib rahvuspargis eristada kolme erineva kaitsereežiimiga ala, milleks on loodusreservaat, sihtkaitsevöönd ja piiranguvöönd. Lahemaa kehtiva kaitse-eeskirja järgi (2006) on ala jaotatud kaheks loodusreservaadiks, kahekümne kaheks sihtkaitsevööndiks ja üheks piiranguvööndiks.

Looduskaitseseaduse (RT I, 18.04.2013, 3) paragrahvide 29, 30 ja 31 ja Vabariigi Valitsuse määruse „Lahemaa rahvuspargi kaitse-eeskirja“ eelnõu seletuskirjas (2013) välja toodud kaitsevööndite kirjelduste alusel eristatakse rahvuspargi kaitsevööndid järgnevalt.

Loodusreservaatides tagatakse ökosüsteemide areng üksnes loodusliku protsessina, puutumatusena otsesest inimtegevusest. Rahvuspargi külastajatel puudub sinna juurdepääs ning väga rangele kontrollile allutatud inimtegevusest on alal lubatud vaid üksikute teaduslike uuringute läbiviimine.

Sihtkaitsevööndis säilitatakse looduslikke kooslusi, kus tagatakse ökosüsteemide areng loodusliku protsessina, ning poollooduslikke ökosüsteeme, et kaitsta looduskaitsealuste liikide elupaiku, ning tegeletakse rikutud koosluste mitmekesisuse taastamisega. Säilitatakse ka koosluste tüüpe ning neile omaseid liigi- ja vanusstruktuure, looduslikku mitmekesisust ja maastikuilmet.

Piiranguvööndis kaitstakse loodusmaastikke ning inimese ja looduse koosmõjul kujunenud traditsioonilisi kultuurmaastikke. Selles vööndis on lubatud ka majandustegevus, millele Looduskaitseseaduse (RT I, 18.04.2013, 3) paragrahvi 31 lõige 2 esitab piirangud.

Rahvuspargi 34300 hektari suuruselt metsaalast kuulub Keskkonnaameti looduskaitse juhtivspetsialisti Maret Vildaku sõnul ligikaudu 22300 hektarit piiranguvööndisse ning ülejäänud 12000 hektarit jaguneb sihtkaitsevööndite ja loodusreservaatide vahel. Metsakorralduse büroo OÜ poolt 2010.–2011. aastal läbi viidud Lahemaa rahvuspargi metsade inventeerimise<sup>4</sup> ja väärtuse analüüsi andmetel on Lahemaa loodusreservaadid ja sihtkaitsevööndid seejuures ka enamuses metsamaaga kaetud (metsasus 86–94%). Piiranguvööndis on metsi vaid 48% ala pindalast. Uuringusse kaasati ligi 60% Lahemaa metsaaladest, millest loodusreservaatide ja sihtkaitsevööndite metsad inventeeriti kogu ulatuses.

---

<sup>4</sup> Metsa inventeerimise käigus hinnatakse metsavarusid. Tegevuse eesmärgiks on andmete kogumine metsade iseloomu ja seisundi ning nende paiknemise ja varude suuruse kohta. Lisaks kogutakse alginformatsiooni metsaomaniku nõustamiseks ja metsamajandamiskava koostamiseks. (Metsa korraldamise juhend RTL 2009, 9, 104)



1997. aastal esmakordselt kinnitatud kaitse-eeskiri vajab kooskõlastamist kehtiva õigusega ning tänaseks on valminud uue kaitse-eeskirja eelnõu. Kaitseala tzoneering ning kaitsekord vajavad täpsustamist, kuna senine kaitsekord ei arvesta kaitstava ala kaitse-eesmärkidega ning piiranguvööndi leebe kaitsereežiim ei võimalda tagada soodsat seisundit erinevatele elupaikadele (nõue Natura 2000 võrgustiku aladele). (Lahemaa rahvuspargi ..., 2013) Keskkonnaameti looduskaitse juhtivspetsialisti Maret Vildaku sõnul suureneb kaitseala pindala *cartesiani* koordinaatsüsteemi järgi 1861,0 hektari võrra, mis tzoneeritakse piiranguvööndist rangema kaitsega vööndisse.

Järgnevates alapeatükkides esitatakse Lahemaa rahvuspargi detailsem kirjeldus maakattetüüpide alusel.

### 2.1.2. Metsad

Lahemaa rahvuspargis on esindatud peaaegu kõik Eestis levivad metsa- ja metsakasvukohatüübid. Lisaks väärtustatakse metsi ka nende ulatuslikkuse ja suhtelise inimtegevusest puutumatus tõttu (Kaasik, 2009).

Lahemaa ala on tuntud valgusküllaste männi- ja männisegametsade järgi. Metsade ligi 34300-hektarilisest üldpindalast suurima osa (umbes 50%) moodustavad männi ülekaaluga palumetsad, kus alustaimestiku puhmarindes kasvab rikkalikult harilikku mustikat ja harilikku pohla ning samblarindes domineerivad palusammal ja harilik laanik. (Kaasik et al., 1998; Lõhmus, 2006) Palumetsades domineerivad kuivades kasvukohtades männid ning niiskemates kuused (Kaasik, 2009). Ligi kolmandikku territooriumist katavad liivatasandikel ja luitevallidel kasvavad nõmmemännikud ning kümnendiku viljakad laanekuusikud (Kaasik et al., 1998). Rikkalikult esineb ka soometsi (rabastuvaid männikuid ja sookaasikuid), millest kolmandiku moodustavad kõdusoometsad, mis on tekkinud inimtegevuse tagajärjel, kui muudeti looduslikku veerežiimi (Uurimused Lahemaa ..., 1981; Kaasik, 2009).

Keskkonnateabekeskuse metsaregistri andmete alusel, kuhu on kantud kahe kolmandiku Lahemaa territooriumil kasvavate metsade kasvukohatüüpide andmed, on kohapealseteks levinumateks metsakasvukohatüüpideks mustika, jänese kapsa-mustika, raba, pohla ja sambliku kasvukohatüübid. Nendest igaüks hõlmab enam kui 2000-hektarilise ala Lahemaa rahvuspargi territooriumist. Seejuures ületavad Riigimetsa Majandamise Keskuse metsaandmete järgi (riigimetsad) 1000-hektarilise territooriumi mustika, sambliku, pohla, karusambla-mustika, jänese kapsa-mustika ja sinika kasvukohatüübid.

Nagu öeldud, on domineerivaks puuliigiks harilik mänd, millele lisaks kasvab arvukalt ka harilikku kuuske ja arukaske. Kõige mahukamad metsauuringud enamuspuliigi määramiseks viidi läbi 1980. aastatel. Selle järgi moodustavad harilikud männid 61,1% puuliikidest, hõlmates ligi 23329-hektarilise ala Lahemaa rahvusparki territooriumist. Harilikud kuused ja arukasid katavad vastavalt 19,4% (7409 hektarit) ja 15,2% (5794 hektarit) territooriumist. (Uurimused Lahemaa ..., 1981)

Tabelis 3 on esitatud metsaandmed 1981. aastast ja 2010–2011 läbi viidud uuringu tulemused.

Tabel 3. Enamuspuliikide pindala ja osakaal metsamaast (Uurimused Lahemaa ..., 1981; Metsakorralduse büroo OÜ, 2010–2011)

Enamuspuliik	Andmete avaldamisaasta			
	1981		2010/2011	
	Pindala (ha)	Osakaal (%)	Pindala (ha)	Osakaal (%)
Harilik mänd	23329	61,1	13573,7	67,3
Harilik kuusk	7409	19,4	3091,8	15,3
Arukas	5794	15,2	2253,5	11,2
Kolm liiki kokku	36532	95,7	18919	93,8
Inventeeritud metsaala kokku	38173,5	100	20159,1	100

Lahemaa Rahvusparkis on ka metsloomaliigid rikkalikult esindatud. Rahvusparki territooriumi metsaaladel elavad suurkiskjatest ilves (*Felis lynx*), hallhunt (*Canis lupus*) ning pruunkaru (*Ursus arctos*) ning ulukitest Euroopa põder (*Alces alces*), metssiga (*Sus scrofa*) ja metskits (*Capreolus capreolus*). Lisanduvad mitmed väikeimetajad. Linnustikust domineerivad metsades mitmed kakuliigid ja rähnid (Kaasik, 2009).

Kohalikes metsades leidub mitmeid vääriselupaiku, kus on sobivad elutingimused ka haruldastele ja ohustatud kooslustele ning liikidele (Kaasik, 2009). Haruldastest kooslustest on rahvusparkis oma põhjapoolseimal taandumispiiril paepealsed loo- ja jõgede-äärsed lammimetsad. Ainulaadse kooslusena Eestis esineb Lahemaal liigirikas saare-sarapuu loomets. Paekaldanõlvadel ja jõgede kanjonorgudes kasvavad laialehised metsad ning Altja jõeorus salukuusik. (Kaasik et al., 1998) Inimtegevusest suhteliselt puutumatus pangametsas kasvab Kesk-Euroopa mägimetsadele iseloomulikke liike, milledest tuntuim on kolmandasse kaitsekategooriasse kuuluv mets-kuukress (*Lunaria rediviva*). Seeneliikidest on esindatud esimese kaitsekategooria liik limatünnik (*Sarcosoma globosum*). Soises metsas kasvab soomurakas (*Rubus arcticus*) ning hõredamatel metsaaladel mitmed käpaliste liigid. (Kaasik, 2009)

Rahvuspargi territooriumile kuuluvatel rabasaartel ning allikalistes astangutes leidub ka mitmeid inimpuutumatu metsaalasid (Kaasik et al., 1998).

Lahemaa metsad on üle-eestiliselt tuntud marja- ja seenemetsad. Hanso et al., (2000) alusel kuuluvad Harju- ja Lääne-Virumaa Eesti seenerikkamate maakondade hulka, kus söögiseente varud ületavad 2000 tonni piiri. Saagikaimad on nõmmealade männinoorendikud. Lahemaa rahvuspargi territooriumilt on mõõdetud kasvukohatüübipõhiseks männiriisikate (*Lactarius rufus*) maksimaalsaagiks 495 kilogrammi hektari kohta. Kohalikke seenevarusid on uuritud 1975. aastal, mille järgi harilike kukeseente (*Cantharellus cibarius*) hektarisaagikus palu- ja nõmmemetsades on 17,6 kilogrammi ning männiriisikatel (*Lactarius rufus*) palu-, nõmme ja samblasoo metsades 31,6 kilogrammi. Keskmise saagikus arvatati metsade tüübirühmade kasvukohatüüpidel, kus kirjanduse andmetel leidub viljakehi arvukalt. (Lõugas, 1980)

Metsamarjade saagikust Lahemaa rahvuspargis eraldi mõõdetud ei ole. Harilike mustikate (*V. myrtillus*) Eesti keskmiseks hektarisaagikuseks arvukate marjadega kasvukohatüüpidel on 240 kilogrammi ning harilike pohlade (*V. vitis-idaea*) hektarisaak on 250 kilogrammi (Keppart, 2000).

### 2.1.3. Meri ja rannik

Üle-euroopaliselt olulisele metsakaitsealale lisaks on Lahemaa rahvuspark ka Eesti üks olulisemaid rannikumerd hõlmavaid kaitsealasid. Kaitstav mereala hõlmab 34,6% rahvuspargi kogupindalast, sisaldades osa Soome lahe akvatooriumist koos rannaäärsete lahtede (Kolga, Hara, Eru ja Käsmu), abajate ja arvukate väikesaartega. (Veersalu et al., 2012)

Ligi 145 kilomeetri pikkune rannajoon on tugevalt liigendatud. Merre ulatuvad Juminda, Pärispera, Käsmu ja Vergi poolsaar. Rannaäärne on enamjaolt kaetud kiviste aladega, millele pakuvad vaheldust vähesed lahti ümbritsevad liivarannad. (Veersalu et al., 2012) Külastajatele on avatud Võsu ja Loksa rannaala (Kaasik et al., 1998).

Rannikul toimuv maakerge võimaldab uurida esmast taimestiku arenemist ja mullateket nii, kuidas see toimus mandrijäätmise järgselt (Kaasik, 2009).

Lahemaa rannaalad, neid ümbritsed lahed ja väikesaared on kümnetele tuhandetele rändlindudele olulisteks toitumis- ja puhkepaikadeks. Alal kohtab rände ajal arvukalt pütte, parte ja kurvitsalisi. (Kaasik et al., 1998; Kaasik, 2009) Nende olulisim puhke- ja sulgimisala on Eru laht (Veersalu et al., 2012). Lahemaa rahvuspargi külastajatele ei võimaldata juurdepääsu väikesaartele, et vähendada häiringute mõju linnustikule.

Kohapealsetest kaladest domineerivad ahven (*Perca fluviatilis*), särg (*Rutilus rutilus*), vimb (*Vimba vimba*) ja merisiig (*Coregonus lavarentus*). (Kaasik et al., 1998)

#### 2.1.4. Sood ja rabad

Lahemaal leidub väga mitmekesiste keskkonnatingimustega märgalasid. Esindatud on allika-, lammi- ja madalsood kui liigirikkad kooslused ning väiksema liikide arvukusega siirde- ning kõrgsood. Seejuures domineerivad viimati nimetatud kooslused. Need Euroopas ainulaadsed kooslused on Eesti territooriumil inimtegevusest kõige vähem mõjutatud alad, mis hakkasid kujunema enam kui 7000 aastat tagasi. (Kaasik et al., 1998)

Tekkimisviisilt on esindatud liustikujää sulamisvete poolt moodustunud veekogude kinnikasvamise ja Läänemere varasemate laguunide ja rannajärvede soostumise tagajärjel kujunenud kooslused. Omapäraseimaks on nimetatud kahest soost kokku kasvanud ja mitmesajast laukast koosneva laugastikuga Laukasoo raba. Enim soid leidub rahvuspargi lõunaosas. (Kaasik et al., 1998; Kaasik, 2009)

Rahvuspargile on iseloomulik kilomeetripikkuste männimetsadega kaetud liivasäärte vaheldumine sooridadega.

Paikse asustuse kujunemisel olid olulisel kohal panganõlvadel avanevad arvukad allikasood. Umbes 2500 aastat tagasi alustati soodes moodustunud limoniidist raua tootmist, mis võimaldas muinaseestlastele paikset eluviisi ning maaviljeluse kujunemist.

Kirjanduse allikal on enamik Lahemaa territooriumi ajaloolistest madalsoodest tänapäevaks kuivendatud, kuid rabad säilivad muutumatutena. Varasemalt on raba olnud eelkõige inimeste pelgupaik, tänapäeval leiavad sealt varju inimpelglikud looma- ja linnuliigid. Eestis väga haruldaste liikidena pesitsevad rabades punakurk-kaur (*Gavia stellata*) ja rabapüü (*Lagopus lagopus*). (Kaasik, 2009)

#### 2.1.5. Siseveekogud

Kaasiku (2009) alusel voolab rahvuspargi territooriumil seitse jõge, millest suurimad on Valgejõgi (pikkus 77 km ja valgala 454 km<sup>2</sup>) ning Loobu jõgi (59 km ja 308 km<sup>2</sup>). Nimetatud jõgede läteteks on Pandivere kõrgustiku servaallikad, seega rahvuspargi territooriumil voolavad need vaid alamjooksul. (Kaasik et al., 1998) Kõrvemaal ja lavamaal on jõevool aeglane, kuid rannikumadalikel muutub kärestikuliseks ja moodustab Põhja-Eesti klindilt alla laskudes maalilisi jugasid. (Kaasik, 2009)

Väiksemate jõgede vesikonnad asuvad kogu ulatuses rahvuspargis või selle piirimail (Kaasik et al., 1998).

Jõed on ajaloo jooksul olnud inimtegevusest mõjutatud väga vähesel määral ning seetõttu on seal sobivad elupaigad haruldastele ja keskkonnamuutuste suhtes tundlikele liikidele. Siirdekaladest on Lahemaal sobiva kudemispaiga leidnud meriforell, lõhe ja jõesilm ning kohalikus metsajões on vaatlustega kinnitatud ebapärlkarbi (*Margaritifera margaritifera*) viimane elupaik Eestis. (Kaasik, 2009)

Seisuveekogudest on esindatud 14 järve. Vanemad järved on tekkinud mandrijää taandumisel ning nooremad, rannajärved, on merelahtede jäänukid. Esimesena nimetatud järved on sügavad, selgeveelised oligotroofsed<sup>5</sup> või huumustoitelised rabajärved, millele on omane vähene ja liigivaene elustik. Rannajärved, vastupidi, on madalad, toiterikka vee ja liigirikka elustikuga. Suurim rannajärv on Kahala järv (pindala 346 hektarit). (Kaasik et al., 1998; Kaasik, 2009)

Lisaks järvedele ja jõgedele on rahvuspargis üle kahekümne inimtekkelise paisjärve ja umbes 150 Põhja-Eesti panga nõlval ja jalamil avanevat allikat. Klindist lõunapoole jääval lubjakivise aluspõhjaga alal on sagedased ka karstinähtused. (Kaasik et al., 1998; Kaasik, 2009)

### 2.1.6. Niidud ja rohumaad

Lahemaa rahvuspargis leidub nii looduslikke kui poollooduslikke niidukooslusi. Looduslikud on osad rannaniitude, luhtade ja loodude kooslused. Enamik niite ja puisniite on siiski kujundatud inimtegevuse tagajärjel. Lahemaal levinud loopealsed on samuti kujunenud inimese ja looduse tuhandete aastate pikkuses koostöös. Loopealsete puhul on tänapäeval tegemist väga haruldase kooslusega. Mulla karbonaatsusest tingituna on tegemist liigirikka kooslusega, kus kasvavad steppidele iseloomulikud liigid. Näitena võib nimetada loodtimutit (*Phicum phicoides*) ja lood-ristirohtu (*Senecio integrifolius*). (Kaasik et al., 1998) Loopealsed on kujunenud loometsadest ale- ja kütispõllunduse tulemusel (Kaasik, 2009).

Poollooduslike koosluste säilimiseks on vajalik alade pidev niitmine ja karjatamine. Viimastel aastakümnetel on niitmine siiski oluliselt vähenenud ning niidukooslused on hakanud metsastuma. Metsastumine toob aga kaasa maastike mosaiiksuse ning liigilise

---

<sup>5</sup> oligotroofne järv – vähetoiteline järv (Tamre, 2006)

mitmekesisuse vähenemise ning selle vähendamiseks maksab riik toetusi karjatamisele ja niitmisele. (Kaasik et al., 2009)

Haruldastest liikidest elab nendel maakattetüüpidel näiteks Lääne-Euroopas üliharuldane rukkirääk (*Crex crex*) (Kaasik, 2009).

### 2.1.7. Öuealad

Rahvuspargi erinevate kaitserežiimidega võõnditest kuuluvad loodusreservaadid ja sihtkaitsevööndid koguulatuses riigiomandisse, arvukatel piiranguvööndite aladel on aga eraomanik. Kaitstava ala pindalast moodustab riigimaa ligikaudu 46%, jätkuvalt riigi omandis olev maa 14% ja eramaa 40% (Keskkonnaamet, 2010).

Lahemaa rahvuspargi kaitsekorralduskava (2011–2013) lisa alusel on rahvuspargis ligikaudu 4500 maaomanikku. Seejuures kaks kolmandikku maaomanikest on rahvuspargi alalised elanikud. Rahvuspargis ja sellega lähedalt piirnevatel aladel elab ligikaudu 40000 inimest. (Keskkonnaamet, 2012)

Pargi külastajatel on lubatud eramaal viibida päikesetõusust päikeseloojanguni, kui oma tegevusega ei kahjustata maaomaniku või –valdaja vara. Eraval dust tähistava märgistusega varustatud või tarastatud alale sisenemiseks on vajalik maaomaniku luba. Siiski on külastajatel keelatud viibida koduõuedes, istandikes, mesilates, külvidel, viljas ja mujal põllumajandusmaal. (Keskkonnaamet, 2010)

### 2.1.8. Põllumajandus- ja tootmismaa

Lahemaal kujunes maaviljelus peamiseks elatusallikaks umbes 2500 aastat tagasi (Kaasik et al., 1998). Kohapealse pikaajalise inimõju tõttu oli ka Lahemaa rahvuspargi rajamise üheks eesmärgiks pakkuda külastajatele ülevaadet põllumajanduse arengust ja tingimustest (Tarvel, 1993). Põllumajanduse arengu jäljed on täheldatavamad Kõrvemaa ja lavamaa aladel, kuna rannaaladel oli peamiseks elatusallikaks kalapüük. Looduskeskkonda talletatud märgid inimtegevusest on väärtuslikuks pärandkultuuriks.

Üksiktalupidamiste kõrval leidis suuremahulisem tootmine aset mõisaaladel. Mõisamajapidamine algas 13. sajandil ja muutus kõige laiahaardelisemaks 19. sajandil. Lisaks põllumajandusele tegeleti ka piima- ja nuumkarja kasvatuse, viinapõletamise, metsamajanduse ning telliste, lubja ja tõrva põletamisega. (Kaasik et al., 1998)

Põllumajandusmaade kasutamine toidukultuuride kasvatamiseks toimub rahvuspargis ka tänapäeval.

### 2.1.9. Külastatavus ja turismivõimalused

Eelnevates alapeatükkides välja toodud mitmekesised keskkonnatingimused ning spetsiaalselt loodud puhketeenused toovad Lahemaale igal aastal arvukalt turiste. Lahemaa rahvuspargis on külastajatele avatud 13 märgistatud õppe- ja matkarada. Radadel eksponeeritakse rahvuspargi loodus- ja kultuuripärandit: metsatüüpide mitmekesisust, niidu-, soo- ja rannaalasi, rändkive, muinasmaastikke ja taluarhitektuuri. Radade planeerimisel on arvestatud erinevate sihtgruppide huve ning aastaringse kasutamise võimalusi. (Kaasik, 2009; Keskkonnaamet, 2012)

Matkamisele lisaks pakutakse külastajatele looduskaunites asupaikades telkimis- ja lõkketegemisvõimalusi. Sellel eesmärgil tähistatud alad asuvad Tsitres, Jumindal, Purekkaril, Nõmmeveskil, Kalmeojal, Võsul, Oandul ja Mustojal. Väljaspool eelnevalt väljatoodud alasid on lõkke tegemine ja telkimine keelatud. (Keskkonnaamet, 2012)

Nagu ka eelnevalt mainitud, on supelrandadena külastajatele avatud Võsu ja Loksa liivarand (Kaasik, 2009).

Rikkaliku kohapealse kultuuripärandi abil saab tutvuda mitmete kiviaja asulakohtade, pronksiaja kivikirstkalmete ja kultusekivide ning varase rauaaja tarandkalmetega. Samuti leidub keskmise ja noorema rauaaja fossiilseid põlde ja sargvälju ning ajaloolist hoonestust.

Kohalikes mõisates (Palmse, Sagadi, Vihula) on avatud loodus- ja teabekeskused ning muuseumid ja lisaks pakutakse söögi- ja ööbimisvõimalusi. (Kaasik, 2009)

Rahvuspargi suure pindala ning vaba juurdepääsu tõttu on iga-aastane külastajate üldarvu määramine keeruline. Külastajate loendamine toimub seega objektipõhiselt ning sellest meetodikast lähtuvalt on tõenäoliselt alahinnatud. Riigimetsa Majandamise Keskuse loodushoiuosakonna maastikukaitsepetsialisti Kerli Karolesi sõnul toimub rahvuspargis külastajate loenduritega loendamine järgnevatel objektidel: Käsmu, Lahemaa Koprarada, Viru raba õpperada, Purekkari telkimisala ja Tsitre telkimisala. Andmed esitatakse kolme aasta keskmistena. Tabelis 4 on esitatud 2010–2012. aasta keskmised külustusandmed.

Tabel 4. Keskmised külastusmahud Lahemaa rahvusparkis loendatavatel objektidel 2010–2012 (Riigimetsa Majandamise Keskuse loodushoiuosakonna maastikukaitsespetsialisti Kerli Karolesi andmetel)

Loenduse asukoht	Keskmine külastajate arv
Käsmu*	51077
Viru raba õpperada	18541
Tsitre lõkke- ja telkimiskoht	11591
Purekkari lõkke- ja telkimiskoht	10382
Lahemaa Koprarada	5298

\*Külastajate arv Käsmus on mitme objekti põhine.

Tabeli järgi selgub, et keskmiselt külastas rahvusparki ajavahemikul 2010–2012 96889 inimest. Tuues eraldi välja viimase aasta külastusandmed, siis 2012. aastal külastas Riigimetsa Majandamise Keskuse andmetel Lahemaa rahvusparki 66447 inimest. Andmed pärinevad Viru raba, Lahemaa Kopraraja, Käsmu ja Purekkari raja loenduritest.

Lahemaa rahvusparkis on täiendavalt uuritud ka külastajate profiile ja nende puhkusemotive. Kuuel olulisel külastusobjektidel (Oandu looduskeskus, Lahemaa infopunkt Palmes, Viru raba loodusrada, Tsitre telkimisala, Purekkari telkimisala, Oandu loodumetsa rada) läbi viidud uuring annab ülevaate 2010. aasta külastusandmetest. Uuring viidi läbi ankeetküsitluse vormis valimiga 332 inimest.

Ankeetide analüüsimise tagajärjel selgus, et külastamine sugude lõikes on ligikaudu võrdne (52% naisi ja 48% mehi). Kõige arvukam külastajate rühm oli 15–34-aastased, moodustades üldvalimist 49%. Eestlaseid oli valimi hulgas 69% ning välismaallastest olid enim esindatud sakslased (9%). Külastajad olid pärit 25 erinevast riigist.

Enamasti külastati rahvusparki 2–5 inimese seltskonnas, kelleks olid kas pereliikmed või sõbrad. Ankeetküsitluse järgi märkisid 59% vastajatest Lahemaa rahvusparki reisi ainsa sihtkohana. Rahvusparki külastati enim looduse vaatlemise, jalutamise, metsas olemise, ujumise ja telkimise eesmärgil ja enamasti suvekuudel (45% vastajatest).

Ligikaudu pooltel vastajatest kaasnesid rahvusparki külastamisega kulutused, olles keskmiselt 783 krooni (50,04 eurot). Vastajatelt uuriti ka hinnangut rahvusparki teenuste ja rajatiste kvaliteedile. Külastajate keskmine rahuloluindeks oli 5-punkti hindamisskaalal 4,22. (Riigimetsa Majandamise Keskus, 2010) Võrdlusena, üleriigiline looduslade külastajarahuloluindeks aastal 2010 oli 4,27 (Roose et al., 2011).



## 2.2. Meetodid

Käesoleval uurimistööl on kolm üldist eesmärki: leida majanduslikult kõige olulisemad ökosüsteemiteenused Lahemaa rahvuspargis, selgitada välja majanduslikult oluliste teenuste hulga muutumise tendentsid 74 aasta vältel ning leida praegustele metsa ökosüsteemiteenustele rahaline väärtus. Järgnevates alapeatükkides on esitatud nende eesmärkide saavutamiseks kasutatud meetodite täpne kirjeldus.

### 2.2.1. Lahemaa rahvuspargi ökosüsteemiteenused ja nende hulga muutumine

Nagu mainitud juba peatükis 1.6.2. võeti Lahemaa rahvuspargile omaste ökosüsteemiteenuste määramiseks aluseks Palomo et al. (2012) poolt läbi viidud kahe Hispaania rahvuspargi ökosüsteemiteenuste uuring. Selles uuringus esitati kahekümnele spetsialistile ankeetküsitlusega nimekiri 25 majanduslikult olulisest ökosüsteemiteenusest (teenuste olulisus konkreetsetes rahvusparkides oli kinnitatud varasemalt mitme 2011. aastal läbiviidud uuringuga) ning paluti neil valida nende hulgast viis kõige olulisemat teenust. Vastajatel paluti täiendavalt hinnata oluliste teenuste muutumise tendentsi viimastel aastakümnetel ning teenuste ulatuse skaalat.

Lahemaa rahvuspargi tarbeks koostatud ankeetküsitlusele valiti 25 rahvuspargi ökosüsteemiteenusest välja 16 Eesti oludesse sobivat ja elanike jaoks majanduslikult olulisemat teenust, seejuures mõned Palomo et al. (2012) pakutud teenustest jäeti uuringust kõrvale ning mõned omavahel tihedalt seotud teenused ühendati üheks teenuseks.

16 teenust grupeeriti küsitlusankeedis de Grooti (1992, 2002) poolt pakutud lähenemise järgi varustusteenusteks, reguleerivateks teenusteks, kultuuriteenusteks ning elupaigateenusteks. Igasse teenusegruppi kuulusid kaks kuni kuus teenust. Nimekirjana esitatud teenustele lisati selgitus teenuse olemuse kohta ning kui väljatoodud teenuse alla kuulusid täiendavalt spetsiifilisemad teenused, siis lisati selgitusse ka näide mõne konkreetsema ökosüsteemiteenusena kohta.

Küsitluse täitjatest spetsialistide abiga sooviti täiendavalt kindlaks määrata ökosüsteemiteenuste jagunemine Lahemaa territooriumil. Selleks lisati küsitlusele teine osa, kus vastajatele esitati Lahemaa territooriumil asuvate maakattetüüpide loend, mis potentsiaalselt pakuvad arvukalt teenuseid. Teenused sooviti siduda maakattetüüpidega, võttes aluseks Millenniumi ökosüsteemide hindamise aruande (2005) ning Suurbritannia rahvusliku ökosüsteemide hindamise aruande (2011). Arvestades Lahemaa kohaliku pinnamoe ja teiste

keskkonnatingimustega, lähtuti asukohaspetsiifilisemate maakattetüüpide määramisel Lahemaa maakasutuse aruandes (Eesti Maaülikool, 2010) esitatud loendist. Kõiki esitatud maakattetüüpe uuringusse ei kaasatud, kõrvale jäeti väga tugevasti inimtegevusest mõjutatud tehiskeskond. Samuti koondati küsimustiku jaoks mõned aruandes esitatud ja omavahel tihedalt seotud maakattetüübid, mille puhul eeldati samade ökosüsteemiteenuste pakkumist. Tulemuseks saadi üheksa ökosüsteemiteenuseid pakkuvat maakattetüüpi, mis on koos seletusega esitatud tabelis 5.

Tabel 5. Uuritavad Lahemaa maakattetüübid (Eesti Maaülikool, 2010)

Maakattetüüp	Seletus
Haritav maa	Põld, aed (juurvilja- või puuvilja-), istandus
Õueala	Eraõu, talud, tihehoonestusala, õu
Rohumaa	Peamiselt rohttaimedega kaetud ala: niit, haljasala
Puistu	Okasmets, lehtmets, segamets, nõmm, raiesmik, lagendik, hukkunud mets, põõsastik
Park	Mitmekesise taimestikuga, sealhulgas puude ja põõsastega haljasala
Suure inimõjuga alad	Tööstusala, mõisa tootmisala, tootmisõu, kalmistu
Meri	Meri ja selle osad
Magaveealad	Kõik magedaveelised veekogud: jõed, järved, tiigid
Rabad/sood	Kõik liigniisked alad: madalsood, siirdesood ning kõrgsood ehk rabad

Uurimistöö autori poolt koostatud kaheosalise küsitluseankeedi (Lisa 1) vastajaskonnaks valiti Keskkonnaameti Viru regiooni töötajad Palmse ja Rakvere büroodest, kes töökohustuste tõttu omavad laialdasi teadmisi Lahemaa rahvuspargist. Vastajad valiti erinevatelt ametikohtadelt, et kaasata võimalikult mitmekülgeid arvamusi. Küsimustiku täitjad olid spetsialiseerunud looduskaitse ja -planeerimise, looduskasutuse, vee-elustiku ja kultuuripärandi valdkondadele. Küsitlus toimus 15.03.2013 Rakveres Keskkonnaameti büroos. Küsitlusele vastanute nimed ja ametikohad on esitatud magistritöö lisa (Lisa 2).

Küsimustiku täitjatele esitati kaks ülesannet. Küsitlusankeedi esimeses osas paluti vastajatel nimekirjana esitatud 16 ökosüsteemiteenuse hulgast välja valida kuni kümme vastaja jaoks majanduslikult kõige olulisemat ökosüsteemiteenust, mida rahvuspark pakub Eesti elanikkonnale. Seejuures paluti vastajatel mitte arvestada Lahemaa rahvuspargi alal hetkel valitseva kaitsereežiimiga, seega avanes neil võimalus oluliseks nimetada ka teenuseid, mida Lahemaa rahvuspark võiks potentsiaalselt pakkuda ning mis kaitsereežiimi tõttu ei ole hetkel inimestele kättesaadavad. Samuti võisid ökosüsteemiteenused olla omavahel konkureerivad ning ka teineteist välistavad.

Küsitluse täitmise ajal lubati vastajatel paarikaupa vestelda, et arutada võimalike vastusevariantide sobivust majanduslikult olulisteks ökosüsteemiteenusteks, kuid iga vastaja täitis isiklikku ankeeti ning kõikide vastajate ankeetide tulemused erinesid üksteisest.

Kindlustamaks, et uurimistöö autor ei eemaldanud küsitluse koostamisel ökosüsteemiteenuste nimekirjast mõnda vastajate arvamusel majanduslikult väga olulist teenust, anti vastajatele võimalus ökosüsteemiteenuste tabelit täiendada ning lisada tabeli alla, spetsiaalselt selleks ettenähtud kohale, täiendavalt varustusteenuseid, kultuuriteenuseid, reguleerivaid teenuseid ning elupaigateenuseid. Küsimustiku täitjatel paluti ka juurde kirjutatud teenustele lisada näide või püüda defineerida oma poolt välja pakutud teenust.

Küsimustiku teises osas paluti vastajatel oma valitud kuni kümme majanduslikult olulist teenust kokku viia seda teenust potentsiaalselt pakkuvate maakattetüüpidega. Eelnevalt esitati neile kõigi maakattetüüpide definitsioon. Teenuste klassifitseerimiseks sobivate maakattetüüpide alla anti vastajatele kasutada mahukas andmetabel, kus ridades olid esitatud kõik kuusteist uuringusse kaasatud ökosüsteemiteenust ning veergudes maakattetüübid. Vastajatel paluti lisada rea ja veeru ühenduskohta märge, kui kindel maakattetüüp konkreetset teenust pakub. Nende maakattetüüpide lahtrid tabelis, mis konkreetseid teenuseid ei pakkunud, paluti jätta tühjaks. Nii selgusid vastajate poolt kinnitatud andmed Lahemaa rahvusparki maakattetüüpide poolt pakutavate teenuste kohta.

Küsitluse tulemuste analüüsimisel valiti Lahemaa rahvusparki poolt pakutavate majanduslikult oluliste teenuste hulka need teenused, mille olid oluliseks märkinud neli või enam küsitlusele vastajat. Samuti valiti sama meetodit kasutades välja maakattetüübid, mis teenuseid pakuvad.

Järgmisena oli töö seisukohast oluline uurida Lahemaa rahvusparki ökosüsteemiteenuste hulga muutumist 74 aasta vältel (ajaperioodil 1935–2009). Selleks võeti aluseks Suurbritannia rahvuslik ökosüsteemide hindamise aruanne (2011). Aruandes kasutatakse teenuste hulga muutumise iseloomustamiseks ühe aspektina maakattetüüpide pindalade muutumist. Lisaks uuritakse inimpopulatsiooni arvukuse, kliimamuutuste, keskkonnasaaste ja muude aspektide mõju teenuste hulga muutumisele. Uuringu tulemusena kinnitati, et teenuste hulka on oluliselt mõjutanud muutused maakattetüüpide pindalades (mille on omakorda põhjustanud inimpopulatsiooni kasv, saaste, võõrliikide sissetung jms), mille mõju uuriti ka käesolevas uurimistöös.

Lahemaa rahvusparki uuringusse kaasati Lahemaa maakasutuse aruandes (2010) kasutatud digitaliseeritud kaardimaterjal maakattetüüpide jaotuse kohta alal. Ökosüsteemiteenuste hulga

muutumist uuriti kahte ajavahemikku iseloomustava kaardimaterjali põhjal. Kolm kaarti pärinesid algselt Maa-ametist ja Eesti Maaülikoolist: Eesti Wabariigi topokaart (1935–1939), Katastrikaart (1978–1989) ja Põhikaart (2004–2009).

Lahemaa maakasutuse aruandes (Eesti Maaülikool, 2010) on esitatud osade Lahemaa uuringusse kaasatud maakattetüüpide pindalade muutused 74 aasta jooksul. Kuna käesolevas uuringus ühendati mõned Lahemaa maakasutuse aruandes (2010) esitatud maakattetüübid, siis summeeriti muutuste kuvamiseks ka nende vastavate aastate pindalad. Siinsesse uuringusse kaasati aga ka maakattetüübid, mille pindalade muutusi viimati mainitud maakasutuse aruandes ei käsitletud. Puuduolevate maakattetüüpide pindalad arvutati iga ajajärgu kohta arvutas töö autor välja programmis MapInfo Professional 9.0. kättesaadavate tabelandmete põhjal. Maakattetüüpide pindalade muutumise uurimise eesmärgiks kahel perioodil oli soov kindlaks teha, kas Lahemaa rahvusparki loomine aastal 1971 on kaasa toonud muutused ökosüsteemiteenuste hulgas, ja kui, siis millised.

Maakattetüüpide pindalad erinevatel ajajärkudel on esitatud tabelis 6. Lahemaa uuringus võrreldakse perioode 1935–1939 ja 1978–1989 ning 1978–1989 ja 2004–2009. Teiste perioodide andmed on esitatud täpsustusena.

Tabel 6. Lahemaa maakattetüüpide pindalad kahanevas järjekorras (Eesti Maaülikool, 2010)

<b>Ajavahemik*/ Maakattetüüp</b>	<b>1890-1914</b>	<b>1935-1939</b>	<b>1961-1965</b>	<b>1978-1989</b>	<b>1998-1999</b>	<b>2004-2009</b>
Puistu	28993,2	28544,4	34009,1	36416,5	36773,8	36859,2
Meri	26250,2	26250,7	26191,4	26195,1	26173,5	26167,4
Rohumaa	12266,7	12598	7099,8	4452	3913	3800,7
Haritav maa	3681,1	3715,3	3801,8	4036,2	3910,6	3942,1
Rabad/sood	3680,5	3654,3	3374,7	3148,6	3065,8	3106,3
Magaveekogud	667,8	665,6	661,3	682	685,7	691,3
Õueala	558,8	727,8	746,2	834,9	979,7	972,3
Park	98,5	91	88,3	85,2	85,2	31,1
Suure inimõjuga alad	21,8	23,9	66,8	144,2	121,2	118,2

\*Vene topograafiline 1-verstane kaart (1890–1914), Eesti Wabariigi topokaart (1935–1939), Nõukogude Liidu topokaart (1961–1965), Katastrikaart (1978–1989), Eesti Kaart (1998–1999) ja Põhikaart (2004–2009).

Seejärel kanti teenuste hulga muutumise trendid kogu Lahemaa rahvusparki territooriumit hõlmavatele maakattetüüpide kaartidele. Eraldi kaardid koostati varustusteenustele, reguleerivatele teenustele ning elupaigateenustele. Kultuuriteenused jagati teenuste erineva olemuse tõttu kaheks ning kanti seetõttu paralleelselt kahele kaardile. Kaartidele kanti just teenusegruppide hulga muutumine kindlal ajaperioodil, mitte üksikute teenuste hulga

muutumine. Programmis MapInfo Professional 9.0. koostatud kaartidel märgiti erinevate värvidega teenusegrupid, mille hulk muutus vaadeldaval perioodil positiivses suunas ning negatiivses suunas või säilis umbkaudselt samas mahus, värvides kaartidel ära vaid nende maakattetüüpide alla jäävad alad, mis pakuvad kõiki ühte teenusegruppi kuuluvaid teenuseid. Maakattetüüpide pindala märgiti ära kui samaks jäänud, kui selle pindala muutus vaadeldavate ajaperioodide vältel alla 3%, kuna tegemist võib olla ka kaartide digiteerimisega kaasneva võimaliku veaga. Kokku koostati programmis MapInfo Professional 9.0. ühe ajaperioodi kohta viis kaarti.

Pärast seda, kui kaardile kanti ökosüsteemiteenuste gruppide hulga muutumise tendentsid, arvutati välja iga ökosüsteemiteenuse hulga muutumine, kaasates arvutustesse kõigi seda teenust pakkuvate maakattetüüpide pindalad. Arvutused viidi taaskord läbi kahe ajaperioodi kohta. Arvutustes liideti kõikide konkreetset teenust pakkuvate maakattetüüpide pindalad ühel ajaperioodil ning võrreldes alg- ja lõpp-perioodi arvutati, mitme protsendi võrra on teenuse hulk viimaseks perioodiks muutunud. Ökosüsteemiteenuste hulga muutumise leidmiseks vajalike arvutuste tegemiseks kasutati programmi Microsoft Excel 2010.

Lahemaa rahvusparki poolt pakutavate teenuste ja nende hulga muutumise tuvastamise järel leiti tänapäeval pakutavatele metsaökosüsteemiteenustele rahaline väärtus. Väärtuse leidmist metsaökosüsteemiteenustele õigustab puistu kui suurima maakattetüübi hulk Lahemaal. Nagu ka varem mainitud, siis Lahemaa kaitse-eeskirja eelnõule tuginedes katab mets 73% Lahemaa territooriumist. Rahaline väärtus leiti Lahemaa rahvusparki metsade poolt pakutavatele viiele varustusteenusele, ühele reguleerivale teenusele ning kultuuriteenustele, kasutades erinevaid meetodeid. Seejuures keskenduti kõige enam kultuuriteenustele, kuna need pakuvad Eesti elanikkonnale väärtuslikke puhke- ja õppevõimalusi.

### 2.2.2. Varustusteenuste väärtus turuhinnametodi järgi

Metsasaadustest leitakse käesolevas töös väärtus harilikule mustikatele (*V. myrtillus*), harilikule pohladele (*V. vitis-idaea*), harilikule kukeseenele (*C. cibarius*) ning männiriisikale (*Lactarius rufus*), kasutades turuhinnametodit. Eelnevalt välja toodud olulisemate metsasaaduste määramiseks Lahemaa rahvusparkis konsulteeriti Keskkonnaameti Rakvere büroo metsanduse juhtivspetsialisti Ivar Omlegeriga ning arvestati ka küsitlusele vastanute ettepanekutega.

Metsasaaduste rahaline väärtus Lahemaa territooriumil leitakse summeerides ökosüsteemiteenust pakkuvate metsakasvukohatüüpide pindalad ning korrutades leitud

väärtuse kauba keskmise turuhinna ja keskmise kogusega hektaril. Varustusteenuste puhul käesolevas töös tarbija ja tootja hinnalisa arvutustesse ei kaasata.

Turuhinnana kasutatakse keskmist hinda, millega marju ja seeni 2012. aasta suve- ja sügiskuudel Tallinna turgudel (kaasatakse andmed nelja pealinnaturu kohta: Balti jaama, Nõmme, Kesk-, ja Pirita turg.) ja AS Tartu turul müüdi. Andmed metsasaaduste turuhinna kohta pärinevad tarbijate info ja nõuannete portaalist Tarbija 24, kus on välja toodud konkreetsetel päevadel domineerivad turuhinnad Tallinna turgudel 2012. aastal (www.tarbija24.ee). Andmed on esitatud juuli, augusti ja septembrikuu kohta, umbes nädalase vahega. Tartu igapäevased turuhinnad pärinevad portaalist Tartu Turg (www.tartuturg.ee). Aritmeetilised keskmised turuhinnad arvutati Tallinnas ja Tartus välja ligikaudselt sama ajaperioodi kohta (tabel 7). Männiriisikate turuhinna kohta leidunud väheste andmete põhjal arvutati vaid keskmine turuhind, ei toodud välja eraldi turuhinda Tallinnas ja Tartus. Metsasaaduste keskmised turuhinnad on välja toodud tabelis 8.

Tabel 7. Metsasaaduste andmed Tallinna turgudelt ja Tartu turult (www.tarbija24.ee; www.tartuturg.ee)

Metsasaadus	Tallinn			Tartu		
	Uurimisperioodi algus	Uurimisperioodi lõpp	Mõõtmiste arv*	Uurimisperioodi algus	Uurimisperioodi lõpp	Mõõtmiste arv**
Harilik kukeseen	21.06.2012	14.09.2012	8	20.06.2012	13.09.2012	13
Harilik mustikas	6.07.2012	24.08.2012	9	10.07.2012	27.08.2012	8
Harilik pohl	10.08.2012	20.09.2012	6	17.08.2012	19.09.2012	5

\*Mõõtmiste arv tähistab kuupäevade arvu, mille andmed uuringusse kaasati. Ühel kuupäeval olid esitatud andmed mitmelt turult, arvutustega leiti nende aritmeetiline keskmine hind.

\*\*Ühel kuupäeval oli esitatud kas üks konkreetne turuhind või metsasaaduste hinna vahemik, millele tuginedes arvutati aritmeetiline keskmine hind.

Tabel 8. Lahemaa metsasaaduste 2012. aasta keskmised turuhinnad (www.tarbija24.ee; www.tartuturg.ee)

Metsasaadus	Turuhind Tallinnas (eurot)	Turuhind Tartus (eurot)	Keskmine turuhind (eurot)
Harilik kukeseen	8,42	8,00	8,21
Harilik mustikas	4,87	3,63	4,25
Harilik pohl	4,64	3,10	3,87
Männiriisikas*	4,83		

\*Männiriisikal on andmete vähesuse tõttu arvutatud vaid keskmine turuhind.

Lahemaa metsade kasvukohatüüpide pindalad saadi Keskkonnateabe Keskusest vastava päringu esitamisel. Andmed hõlmasid ligi 76% Lahemaa metsamaa pindalast, mille hulgas oli riigimetsa pindala esindatud ligi sajaprotsendiliselt, kuid erametsa kohta ei olnud kõiki andmed kättesaadavad. Metsaregistri tugiteenuste juhtivspetsialist Rauno Kenki sõnul on tegemist metsa inventeerimise (metsavarude hindamise) andmetega, mis ei kajasta kõiki alasid, kuna inventeerimise andmete tellimine erametsaomanike poolt on vabatahtlik.

Seente saagikuse ja konkreetsete kasvukohatüüpide määramiseks rahvuspargis konsulteeriti bioloog Tõnu Ploompuu ja mükoloog Kuulo Kalamehega. Tuntud seenteadlase Kuulo Kalamehe suuliste andmete järgi selgus, et hariliku kukeseene ja männiriisika keskmist hektarisaagikust ei ole Eestis uuritud. Samuti on puudulikud andmed metsa erinevate kasvukoha-tüüpide hektarisaagikuse kohta, seetõttu kasutatakse käesolevas uurimistöös 1975. aastal Lahemaa rahvuspargi neljas kasvukohatüübis uuritud seente hektarisaakide andmeid (Lõugas, 1980).

Kuulo Kalamehe suuliste andmete alusel kasvab harilik kukeseen järgmistel metsa kasvukohatüüpidel: jänsekapsa, jänsekapsa-mustika, jänsekapsa-pohla, jänsekapsa-kõdusoo, kanarbiku, karusambla, karusambla-mustika, kastikuloo, leesikaloo, lubikaloo, mustika, mustika-kõdusoo, naadi, pohla, sambliku ja sinilille. Hariliku kukeseene arvukust mõõdeti 1975. aasta uuringus vaid sambliku kasvukohatüübil, kuna seal oli see arvukaim liik. Tulemuseks saadi 17,6 kilogrammi seeni hektarilt.

Seeneteadlase sõnul võib sambliku kasvukohatüübi andmeid ligikaudselt laiendada ka teistele nõmme- ja palumetsa kasvukohatüüpidele. Nendes kasvukohatüüpides on seentele sarnased kasvutingimused, kuna valitsevad leetmullad. Kuulo Kalamehe suuliste andmete põhjal ei kasva sambliku kasvukohatüübis seeni enam kui teistes nõmme- ja palumetsades ning seetõttu võiks selle alusel hinnata hariliku kukeseene hektarisaagikust Lahemaa rahvuspargis.

Käesolevas uurimistöös laiendatakse sambliku kasvukohatüübi andmed järgmistele kasvukohatüüpidele: jänsekapsa-mustika, jänsekapsa-pohla, karusambla-mustika, kanarbiku, mustika ja pohla kasvukohatüüpide andmetele, mida on Lahemaa metsades 14357,5 hektarit (54,9% inventeeritud metsamaa pindalast). Kasvukohatüübid, millel harilik kukeseen kasvab, kuid mille hektarisaagikust ei ole teada, katavad 1464,9 hektarilist ala ehk 5,6% inventeeritud metsamaa pindalast.

Männiriisika hektarisaagikuse andmed leiti 1975. aasta uurimuses neljalt kasvukohatüübilt. Mükoloog Kuulo Kalamehe sõnul saab lähendada pohla, mustika, kanarbiku ja sambliku kasvukohatüüpide hektarisaagikusi. Lisaks oli teada andmed raba kasvukohatüübilt.

Männiriisika kasvukohaks on Kalamehe (1979) andmetel aga ka jänesekapsa ja kõdusoo kasvukohatüübid, mille hektarisaagikust ei ole arvatud. Olemasolevate kasvukohatüüpide andmete põhjal saadi riisikate keskmiseks hektarisaagikuseks 45,0 kilogrammi, vaid puhast saaki (ussitamata seeni) arvestades 31,6 kilogrammi. Männiriisikate kasvukoha pindalaks oli 11782,9 hektarit. 841,7 hektari suurusel pindalal kasvavate riisikate hektarisaagikust ei teata. Marjasaaduste, hariliku pohla ja hariliku mustika keskmist hektarisaagikust on viimati uuritud 1986. aastal Taimi Paali poolt. Siiski ei ole seda tehtud Lahemaa rahvuspargi piires ning Paali suuliste andmete põhjal erinevad marjade hektarisaagikused üle Eesti oluliselt.

Marjade hektarisaagikuse määramiseks arvestati Harjumaal Kuusalu vallas, Lahemaa rahvuspargiga piirneval alal, Kaitseväe Keskpõlügenis määratud pohlade ja mustikate saagikusega 200–350 kilogrammi hektarilt (pohla ja mustika kasvukohatüübil). Samuti on kirjanduse andmetel Kaasiku (2009) poolt Lahemaa välja toodud kui üle-eestiliselt oluline metsvarude korjamise koht. Formosovi skaala alusel on 151–250 kg/ha kohta rahuldav ja 251–350 kg/ha kohta hea marjasaagikus. 1975. Aastal mõõdeti mustikate hektarisaagikust Ida-Virumaal, mis jäi 163–308 kg/ha vahele. (Männi, 1980).

Mustikas kasvab karusambla, mustika, pohla ja mustika-kõdusoo kasvukohatüübil, mille pindalaks Lahemaal on 6591,9 hektarit. Pohla kasvukohatüübid kattuvad enamjaolt mustika kasvukohatüüpidega, erinevuseks on vaid mustika-kõdusoo tüüp, kus pohlasid leidub vähem arvukalt. Seega on pohla kasvukohatüüpide pindalaks 5348,0 hektarit. Keskmiseks saagikuseks arvestatakse selle töö raames Kepparti (2000) poolt esitatud keskmised hektarisaagikused, harilikul mustikal 240 kg/ha ja harilikul pohlal 250 kg/ha.

Turuhinnameetodi järgi arvutati rahaline väärtus ka Lahemaa rahvuspargi metsa puidule, mida metsad potentsiaalselt inimestele pakuvad. Siiski ei ole kaitserižiimi tõttu hetkel see teenus inimestele kättesaadav. Andmed puidutagavara kohta pärinevad Lahemaa metsa inventeerimise andmetest aastatel 2010–2011 (Metsakorralduse büroo OÜ, 2010–2011).

Kokku leiti väärtus 20019 hektaril kasvavale metsale (ligikaudu 60% kogu metsamaa pindalast), puidu tagavaraga 4529767,0 tihumeetrit. Puuliikidele keskmiste tihumeetrihindade leidmiseks (2012. aasta keskmised hinnad või 2013. aasta alguse hinnad) ja puidu eesmärgipärase kasutamise protsentuaalse jaotuse teadasaamiseks konsulteeris magistritöö autor metsaspetsialistide Heiki Hepneri ja Allar Luigega. Arvutustes kasutatavad puidu hinnad on Keskühistu Eramets lõpplaohinnad. Lisaks konsulteeriti ka RMK metsaspetsialisti Aivo Kalmetiga, kes lisas osade puiduliikide hinnad, millega kauplemine on vähene, kuid millele on siiski välja kujunenud hind. Metsamajanduslike küsimuste ja mõistetega abistas töö



autorit metsaspetsilast Allar Luik. Puidu rahalise väärtuse leidmine on esitatud peatükis 3.3.1. Puiduhindade tabel koos väljaarvutatud väärtustega on mahukuse tõttu esitatud magistritöö lisas, mille viide on samuti esitatud peatükis 3.3.1. Kõikide metsasaaduste jaoks leitakse metsas oleva saagi väärtus.

### 2.2.3. Reguleeriva teenuse väärtus kuludel põhineva meetodi järgi

Lahemaa metsa pinnase veepuhastusvõimele rahalise väärtuse omistamiseks kasutati kuludel põhinevat meetodit. Selle meetodiga eeldatakse, et teenuste väärtus on samaväärne ökosüsteemi kahjustamise vältimiseks, ökosüsteemi taastamiseks või asendamiseks tehtavate kulutustega.

Kuludel põhineva meetodi abil Lahemaa rahvuspargi metsade veepuhastusvõime väärtus, mis väljendub infiltreerunud<sup>6</sup> sademevee koguses ühe aasta jooksul. Andmed Lahemaa metsamuldade infiltatsioonivõime arvutati välja eeldusel, et põhjavette filtreerub 10% piirkondlikust aastasest sademekogusest (Põhjaveekomisjon, 2004). Lahemaa keskmine sademete hulk arvutati välja viimase viie aasta (2008–2012) andmete järgi. Sademete hulga andmed leiti andmekogumite „Sademete keemia“ iga-igaaastaste jätkväljaannete alusfailidest, kus oli esitatud igakuine sademete hulk Lahemaa mõõtejaamas (OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus, 2008–2011; Kabral, 2012). Keskmiseks sademete hulgaks oli 760 millimeetrit. Aastal 2012 oli kohalikuks aastaseks sademete hulgaks 894 millimeetrit. Veepuhastusvõime arvutati kogu Lahemaa metsaala kohta (34300 hektarit).

Infiltratsioonivõimet võrreldi inimeste poolt läbi viidud pinna- ja põhjavete puhastamise maksumusega. Selleks leiti Eesti Vee-ettevõtete Liidu (EVEL) internetileheküljelt 39 Eesti vee-ettevõtte kohta keskmine veeteenuste hind elanikkonnale ning ettevõtetele seisuga 30.06.2012 ([www.evel.ee](http://www.evel.ee)). Nendeks väärtusteks olid vastavalt 1,06 eurot/m<sup>3</sup> ja 1,21 eurot/m<sup>3</sup>. Uurimistöös eeldatakse, et eespool välja toodud kulude eest saab pinnavesi ja põhjavesi puhastatud tasemeni, mis vastab Eesti vabariigis kehtestatud joogivee kvaliteedi nõuetele Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimeetodid RT I, 11.01.2013, 2.

Arvestades keskmist veeteenuste hinda elanikele, leitakse Lahemaa metsa veekaitse teenuse minimaalne rahaline väärtus, ning arvestades hinda ettevõtetele, leitakse maksimaalne väärtus. Lahemaa rahvuspargi sademete hulga ja veepuhastamisteenuse hinna järgi veepuhastusjaamades, leitakse rahvuspargi infiltatsioonivõime rahaline ekvivalent, millega

---

<sup>6</sup> Infiltratsioon - sademe- või pinnavee imbumine maasse. (Põhjaveekomisjon, 2004)

väärtustatakse rahvuspargi metsade poolt pakutavat teenust. Metsapinnase kaudu aastas infiltreeruva vee hulga väärtust võrreldakse tarbijale ja ettevõtetele pakutava sama koguse vee hinnaga veepuhastusjaamades.

#### 2.2.4. Kultuuriteenuste väärtus tingliku hindamise meetodi järgi

Rahaline väärtus leiti ka Lahemaa rahvuspargi poolt pakutavatele metsaökosüsteemi kultuuriteenustele ehk puhke- ja õppevõimalustele. Selleks kasutati tingliku hindamise meetodit, millega uuriti Lahemaa reaalsete ja potentsiaalsete külastajate maksevalmidust pargi kultuuriteenuste eest.

Kogunõudluse ning hinnalisa leidmiseks rakendati Garrodi ja Willise (1999) poolt esitatud valemit:

$$WTP = ae^{-bx}, \quad (1)$$

Valemis tähistab

$WTP$  – maksevalmiduse summat;

$x$  – inimeste arvu tööealisest elanikkonnast, kes oleksid valmis maksma vähemalt selle summa;

$a$  ja  $b$  – hinnatavaid parameetreid.

Koostati ankeetküsitlus (Lisa 3), milles esitatakse Lahemaa rahvuspargi ning metsade üldine kirjeldus, kus tuuakse välja mitmekesised puhke-, õppe- ja teadustöö võimalused rahvuspargis. Rahvuspargi ala kirjelduse osa küsitlusankeedis illustreerivad lisaks ka kaheksa fotot metsavaadete ja -saaduste, looduskaitsealuste liikide, matka- ja õpperadade ning telkimisvõimaluste kohta. Järgnevalt esitatakse hüpoteetilise olukorra kirjeldus, kus Lahemaa rahvuspargi kaitse tagamine on Eesti riigile väga ressursimahukaks muutunud ning seetõttu soovitakse ala müüa eraomandisse. Selline tegevuskava tooks tulevikus kaasa selle, et looduslikud paigad on küll hästi kaitstud, kuid külastajatel puudub vaba juurdepääs rahvusparki.

Hüpoteetiline situatsioon jätkub sellega, et enne tehingute sooritamist soovitakse uurida Eesti maksevõimeliste elanike hulgas (18 aastased ja vanemad elanikud), kui võrd oluline on nende jaoks rahvuspargi külastamisvõimaluse säilimine ka tulevikus. Ankeedile vastajatelt küsitakse, kui suure summa nad oleksid valmis ühe aasta jooksul annetama Lahemaa rahvuspargi sihtasutusele, et Lahemaa rahvuspargi eelarve tasakaalustuks, ala jääks riigi omandusse ning säiliks võimalus külastada Lahemaa rahvusparki aastaringselt puhkuse- ja õppe-eesmärgil.

Küsitlusele vastajatele esitati ankeedis küsimusi nende varasemate rahvuspargi külastamiste ja nende arvukuse kohta ühe-aastase perioodi vältel, samuti külastamis(t)e eesmärgi kohta. Kõikidele küsimustele vastamiseks olid esitatud vastusevariandid, sealhulgas osadel ka vastusevariant „muu“ või „midagi muud (palun täpsustage).“ Viimasena välja toodud vastusevariante said kasutada vastajad siis, kui nende eelistus ei olnud eelnevalt esitatud vastusevariantidega välja toodud.

Järgnevalt esitati maksevalmiduse küsimus suletud lõpuga küsimusena ehk vastajad said valida seitsme vastusevariandi vahel, mille seas oli ka vastusevariant „muu summa,“ mis võimaldas vastajatel kirja panna oma maksevalmiduse juhul, kui neile sobivat vastusevarianti valikvastuste hulgas ei olnud. Samuti võimaldati vastajatel väljendada negatiivset maksevalmidust. Vastusevariantidena esitati 0, 5, 10, 15, 20, 25, 50 eurot ning muu summa, mida paluti vastajal ka täpsustada.

Maksevalmiduse küsimusele järgnesid isikuandmeid puudutavad küsimused vastaja tööhõivatuse ja igakuise netosissetuleku kohta. Vastajatele esitati samuti vastusevariandid. Vastajate soo, vanuse, haridustaseme ja elukohaandmed (mis on välja toodud küsimustena lisas 3), saadi küsitlusprotaali kasutajate taustaandmetest. Seega, Eesti maksevõimelisest elanikkonnast (18–79 aastat) esindusliku valimi saamiseks viidi küsitlus läbi küsitlusportaalis Paneel.ee. Küsitlusankeet esitati portaali aprilli alguses 2013. Järgnes firmapoolse tagasiside alusel autoripoolne küsitluse korrigeerimine ning täpsustatud küsimustik esitati küsitlusportaali 9.04.2013. Seejärel toimus küsitlusankeedi töötlemine ja tõlkimine vene keelde, mille järgselt esitati küsitlusankeet portaali eesti- ja venekeelsetele kasutajatele. Vastamine toimus ajavahemikul 15.04 –18.04.2013

Küsitluses osales kokku 500 vastajat, andmetöötluseks sobisid 496 vastaja ankeedid.

Küsitlustulemuste kättesaamisel toimus autoripoolne andmete töötlus programmis Microsoft Excel 2010. Leiti Eesti maksevõimelise elanikkonna keskmine maksevalmidus (kasutades aritmeetilist keskmist) Lahemaa rahvuspargi metsa kultuuriteenuste eest ning toodi eraldi välja tulemused soo, vanuse, haridustaseme, rahvuse, tööhõivatuse, keskmise netokuusissetuleku ja elukoha (maakond) alusel. Lisaks uuriti maksevalmidust külastatavuse, külastuste arvu ja eesmärgi järgi.

Esindusliku valimi andmed Eesti maksevõimelise elanikkonna hulgast kanti üle kogu Eesti tööealisele elanikkonnale ning leiti inimeste agregeeritud maksevalmidus ja nõudlus Lahemaa rahvuspargi puhkuse- ja õppeteenuste järele.

Kuna uuringusse kaasati valim Eesti elanikkonna üldkogumist, siis viidi andmete täpsustamiseks läbi küsitlustulemuste vea hinnang. Selleks korraldati programmis Microsoft Excel 2010 samaarvulise katse läbiviimist viiesajal korral, mis võimaldas saada valimist erinevad tulemused, mis oleksid võinud kaasaneda küsitlusankeedi täitmisel teise vastajaskonna poolt. Tulemused esitati graafikul, kus toodi välja esialgsed küsitlusankeedi tulemused, millele lisati vastajate hulga alam- ja ülempiirid, mis selgusid andmetöötlusprogrammis viiesaja täiendavalt läbi viidud katse põhjal. Eelnevale lisaks esitati ka 95% usaldusväärtusega vastajate arvu vahemik, kes potentsiaalselt omaksid konkreetset maksevalmidust. Vea hinnangu tulemuste abil hinnatakse ka esialgselt läbi viidud küsitlustulemuste täpsust.

Kahes järgnevas peatükis esitatakse uurimustöö tulemused ning arutletakse nende üle. Samuti esitatakse arutelupeatükis kasutatud meetoditega kaasnenud positiivsed ja negatiivsed aspektid ning tulevikus täiendavat uurimist vajavad aspektid.

## 3. TULEMUSED

### 3.1. Lahemaa rahvusparki ökosüsteemiteenused

Nagu eelnevalt mainitud, korraldati Lahemaa rahvusparki omaste ökosüsteemiteenuste määramiseks küsitlus, milles osales kümme Keskkonnaameti spetsialisti. Küsitlus koosnes kahest osast, millest esimeses paluti vastajatel etteantud ökosüsteemiteenuste nimekirjast (16 teenust) ära märkida kuni kümme nende jaoks majanduslikult olulist ökosüsteemiteenust, mida Lahemaa rahvuspark Eesti elanikkonnale pakub. Järgnevalt on esitatud küsitluse esimese osa tulemused (Tabel 9).

Tabel 9. Lahemaa rahvusparki ökosüsteemiteenuste olulisus

Number	Ökosüsteemiteenus	Vastajate arv*
1	Toit	9
2	Puhas vesi	10
3	Bioloogilise päritoluga algmaterjalid	6
4	Energia/kütus	1
5	Ehitusmaavarad	1
6	Rekreatsioon	10
7	Turism	10
8	Esteetiline väärtus	9
9	Loodusharidus ja teadmised	7
10	Spirituaalsed väärtused	1
11	Tööhõive	4
12	Kliima ja õhu kvaliteedi regulatsioon	4
13	Müra regulatsioon	0
14	Aineringed	7
15	Peatumiskoht/ elupaik	9
16	Elurikkus	10

\*Vastajate arvu lahtris on märgitud inimeste arv (0–10 inimest), kes märkisid küsitluses konkreetse ökosüsteemiteenuse ära kui majanduslikult olulise.

Tabelile 9 tuginedes valiti rahvusparki omasteks majanduslikult olulisteks teenusteks need teenused, mida pidas vastajatest oluliseks neli või enam vastajat. Sellise kontseptsiooni kohaselt selgus, et Lahemaa rahvuspark pakub 12 majanduslikult olulist teenust. Lisaks arvestati mitme küsitlusele vastaja ettepanekuga ühendada omavahel rekreatsiooni ja ökoturismi teenus. Ükski vastaja ei lisanud küsitlusankeedile omapoolseid täiendusi teenuste osas, seetõttu valitigi kõik rahvusparki poolt pakutavad ökosüsteemiteenused välja esialgselt

vastajatele esitatud nimekirjast. Edasise andmeanalüüsi tarbeks esitati seetõttu loend üheteistkümnest majanduslikult ökosüsteemiteenusest (Tabel 10).

Tabel 10. Lahemaa rahvuspargi majanduslikult olulised ökosüsteemiteenused

Number	Majanduslikult oluline ökosüsteemiteenus
1	Toit
2	Puhas vesi
3	Bioloogilise päritoluga algmaterjalid
4	Rekreatsioon/ökoturism
5	Esteetiline väärtus
6	Loodusharidus ja teadmised
7	Tööhõive
8	Kliima ja õhu kvaliteedi regulatsioon
9	Aineringed
10	Peatumiskoht/elupaik
11	Elurikkus

\*Rekreatsioon ja ökoturism koondati ühe ökosüsteemiteenuse nime alla mitmete küsitlusele vastajate ettepanekute alusel.

### 3.2. Ökosüsteemiteenuste hulga muutumine

Läbiviidud küsitluse teises osas esitati vastajatele andmetabel, mille ridades oli märgitud juba varasemalt välja toodud ökosüsteemiteenuste nimekiri ning veergudes Lahemaa rahvuspargi maakattetüübid. Vastajatel paluti nende poolt valitud kuni kümme ökosüsteemiteenust viia kokku maakattetüüpidega, mis neid teenuseid nende arvates pakuvad, märgistades oma valikud.

Urimistöösse kaasati teenust potentsiaalselt pakuvad maakattetüübid siis, kui vähemalt neli vastajat oli selle kohta oma arvamust avaldanud. Tulemused on esitatud tabelis 11.

Tabel 11. Ökosüsteemiteenuste sidumine maakattetüüpidega

Teenuste grupp	Teenus	Haritav maa	Õue - ala	Rohu - maa	Puistu	Park	Suure inim - mõjuga alad	Meri	Mage - vee - kogud	Rabad/ sood
Varustus - teenused	Toit	X	X	X	X			X	X	X
	Puhas vesi			X	X			X	X	X
	Bioloogilised materjalid	X		X	X			X	X	X
Kultuuri - teenused	rekreatsioon/ ökoturism		X	X	X	X	X	X	X	X
	Esteetiline väärtus		X	X	X	X		X	X	X
	Loodusharidus ja teadmised		X	X	X	X		X	X	X
	Tööhõive	X		X	X	X	X	X		
Reguleerivad teenused	Kliima ja õhu kvaliteedi regulatsioon			X	X			X		X
	Aineringed	X		X	X	X		X	X	X
Elupaiga - teenused	Peatumis - koht/elupaik	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Elurikkus			X	X	X		X	X	X

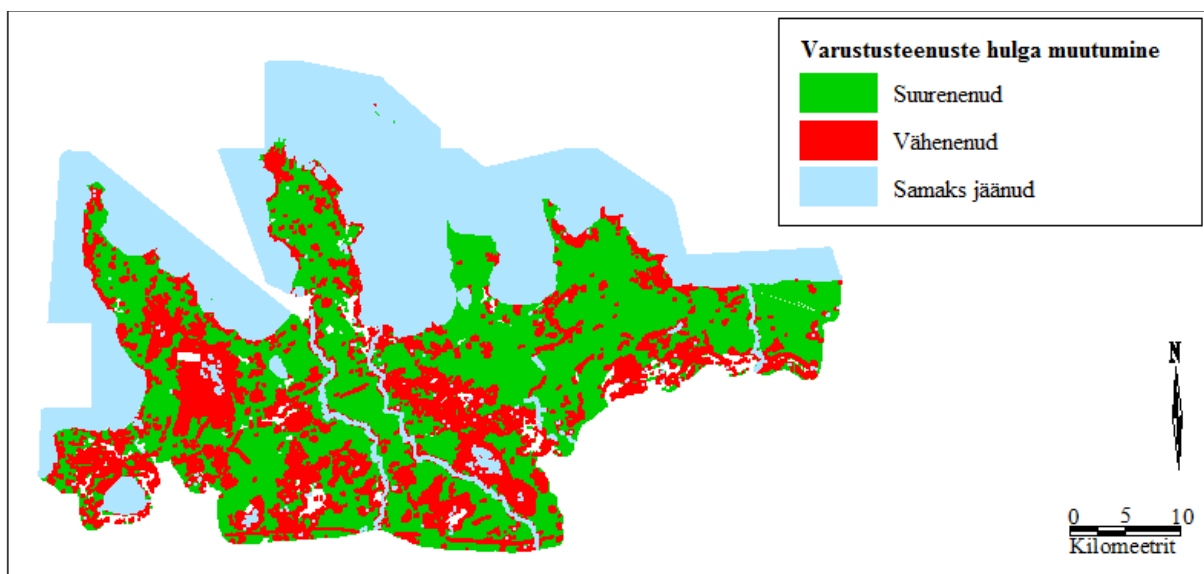
Maakattetüübid puistu, rohuma ja meri pakkusid kõiki väljatoodud teenuseid.

Ökosüsteemiteenus peatumiskoht/elupaik on esindatud kõikidel maakattetüüpidel.

Käesoleva alapeatüki järgmised tulemused põhinevad eeldusel, et maakattetüübi pindala suurenemisel suurenes ka selle poolt pakutav teenus. Tuleb kindlasti arvesse võtta, et seos maakattetüübi pindala ja teenuse hulga vahel ei pruugi olla lineaarne, ent potentsiaalselt on selline seos siiski olemas. Lähtudes eespool mainitud eeldusest lisati uuringusse maakattetüüpide pindalade muutumise andmed 74 aasta jooksul ning nende põhjal selgitati välja teenuse muutumise suunad (suurenemine, vähenemine, samaks jäämine) eraldi kahel ajaperioodil: 1935–1978 ja 1979–2009. Järgnevalt esitati ökosüsteemiteenuste muutumise tendentsid visuaalselt kaartidel. Eraldi kaartidele kanti teenuste grupid: varustusteenused,

reguleerivad teenused, kultuuriteenused (teenuste erineva olemuse tõttu kahel kaardil) ja elupaigateenused. Kaardid koostati kahe ajavahemiku kohta, et hilisemalt võrrelda teenuste muutumise trende (suurenemist ja vähenemist), mis kaasnevad alal kaitserižiimi kehtestamisega. Maakattetüüpide pindalade võrdlemise alusel tehti kindlaks, et maakattetüübi „meri“ ja „mageveekogud“ pindalad on mõlemal uuritaval perioodil vähenenud alla 3% ning seega märgitakse need kaartidele kui „samaks jäänud“ teenuste hulgaga alad. Hilisemal üksikute teenuste hulga muutumise uurimisel ei kaasata samaks jäänud maakattetüüpide pindalaid arvutustesse.

Varustusteenuste trendid ajavahemikul 1935–1978 on esitatud joonisel 1.



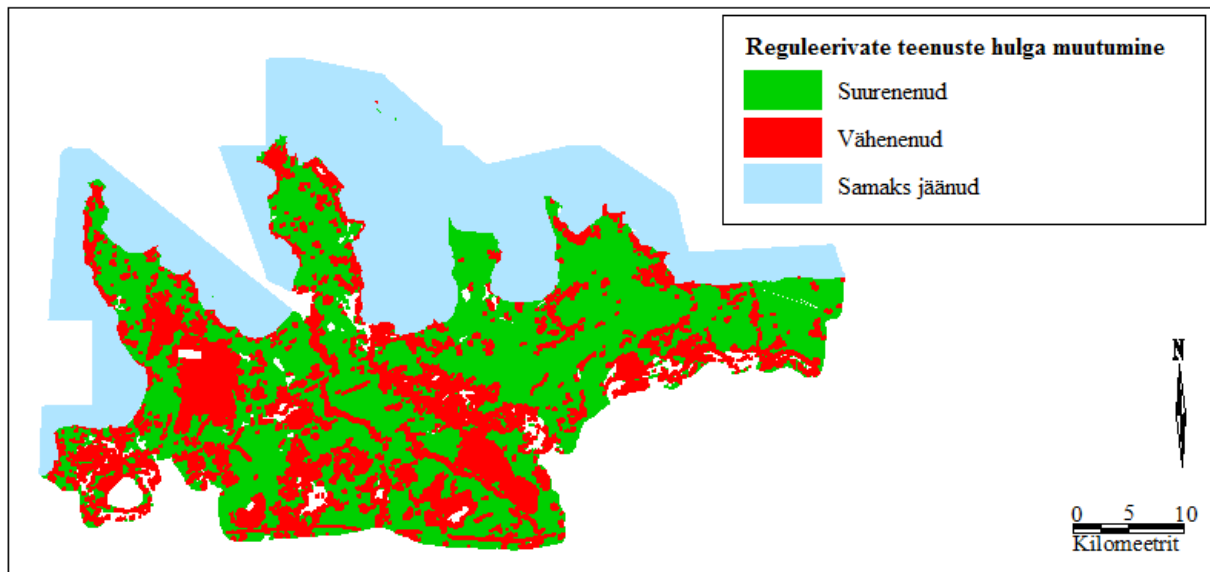
Joonis 1. Varustusteenuste muutumise trendid 1935–1978

Varustusteenuste kaardile on koondatud ökosüsteemide poolt pakutavad teenused, mille lõpp-produktiks on toit, hea kvaliteediga pinna- ja põhjavesi inimestele põllumajanduses ja tööstuses kasutamiseks, ning bioloogilise päritoluga algmaterjalid nagu puit ja ravimid.

Varustusteenuste pakkumine suurenes puistus ning vähenes eeldatavasti rohumaal ning rabades/soodes.

Reguleerivate teenuste muutumise trendid ajavahemikul 1935–1978 on esitatud joonisel 2.

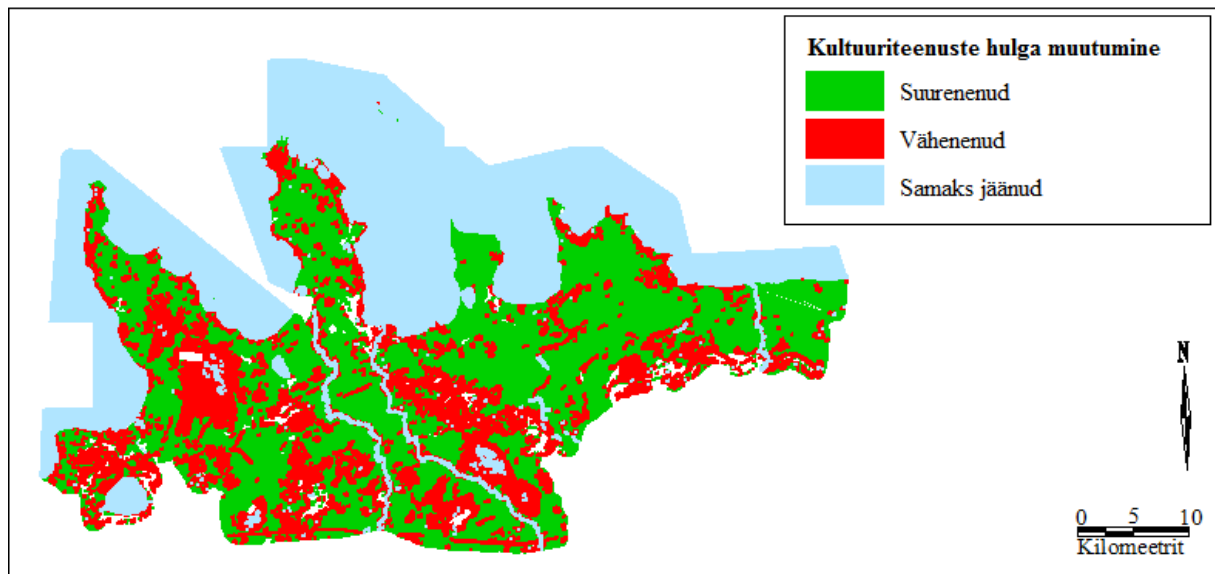




Joonis 2. Reguleerivate teenuste muutumise trendid 1935–1978

Reguleerivate teenuste kaardile on kantud kliimaregulatsioon, õhu kvaliteedi reguleerimine ja aineringed. Teenused suurenesid ühiselt puistul, vähenesid rohumaal ja rabades/soodes.

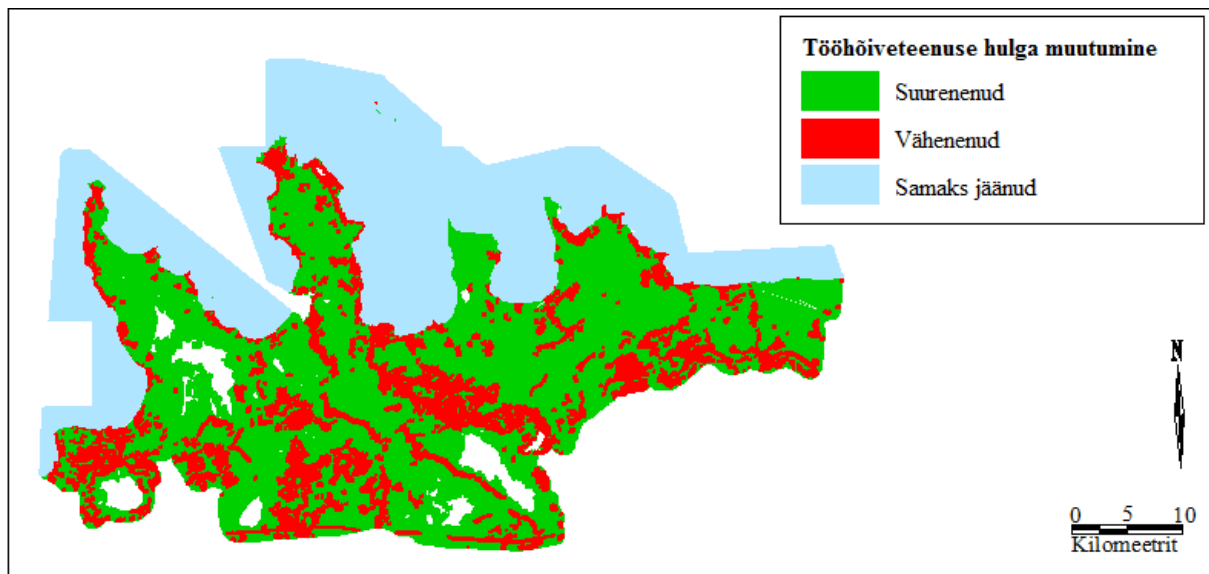
Joonisele 3 on kantud Lahemaa rahvusparki kultuuriteenuste muutumine 1935–1978.



Joonis 3. Kultuuriteenuste muutumise trendid 1935–1978

Kultuuriteenused (rekreatsioon/ökoturism, esteetiline väärtus ning loodusharidus ja teadmised) suurenesid õuealal ja puistul. Samas teenused vähenesid rohumaal, parkis ja rabades/soodes.

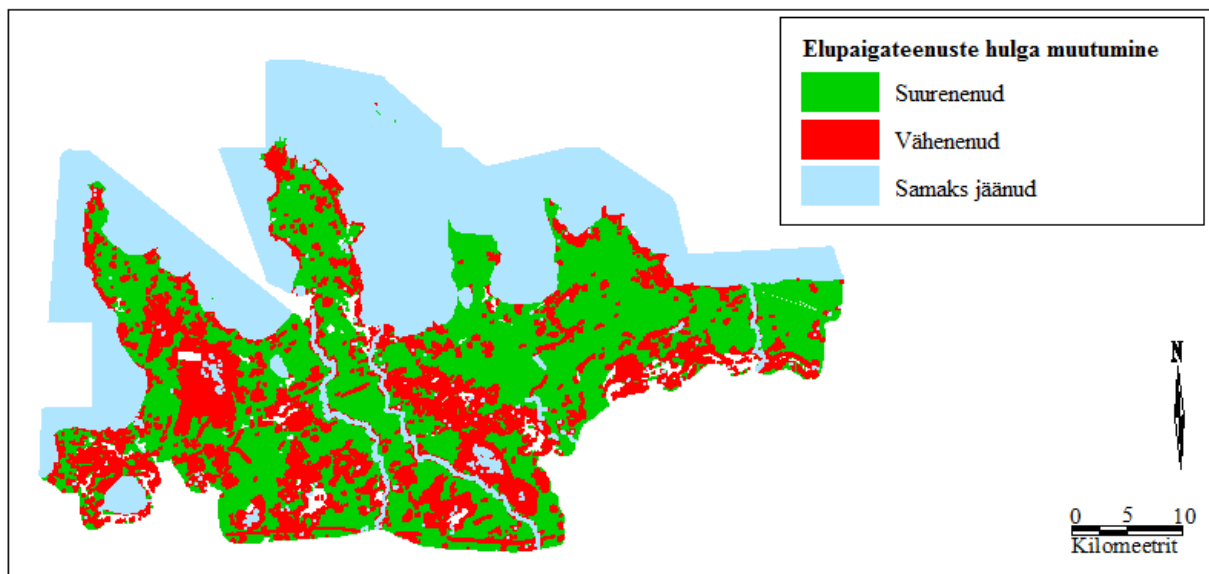
Joonisele 4 on kantud tööhõiveteenuse ajaline muutumine.



Joonis 4. Muutused tööhõiveteenuse pakkumises 1935–1978

Tööhõive suurenes haritaval maal, puistul ja suure inimõjuga aladel. Teenuse pakkumine vähenes aja jooksul rohumaal ja pargis.

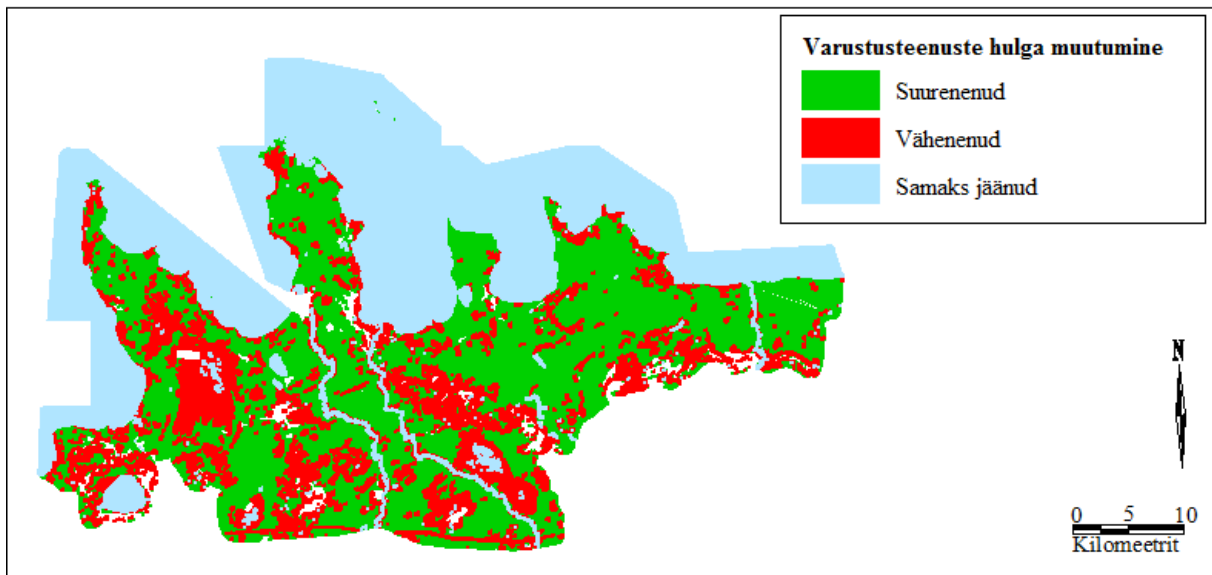
Elupaigategenuste ajaline muutmine on välja toodud joonisel 5.



Joonis 5. Elupaigategenuste muutmise trendid 1935–1978

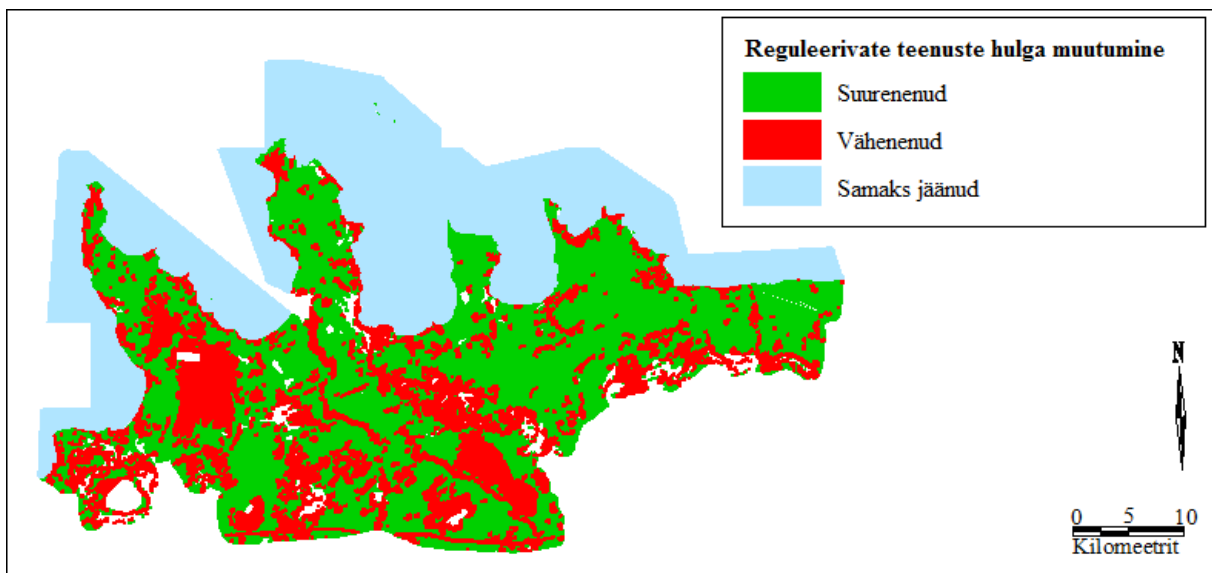
Elupaigategenused (peatumiskoht/elupaik ja elurikkus) suurenes sel perioodil puistul ja vähenenes rohumaal, pargis ja rabades/soodes.

Teisel ajaperioodil 1979–2009 oli varustusteenuste, reguleerivate teenuste, kultuuriteenuste ja elupaigategenuste ajaline muutmine samasuunaline, kui on välja toodud joonistel 1–5. Teist perioodi iseloomustavad kaardid on esitatud joonistel 6–10. Erandiks oli vaid tööhõiveteenuse pakkumine, mille trendid on välja toodud joonisel 9.



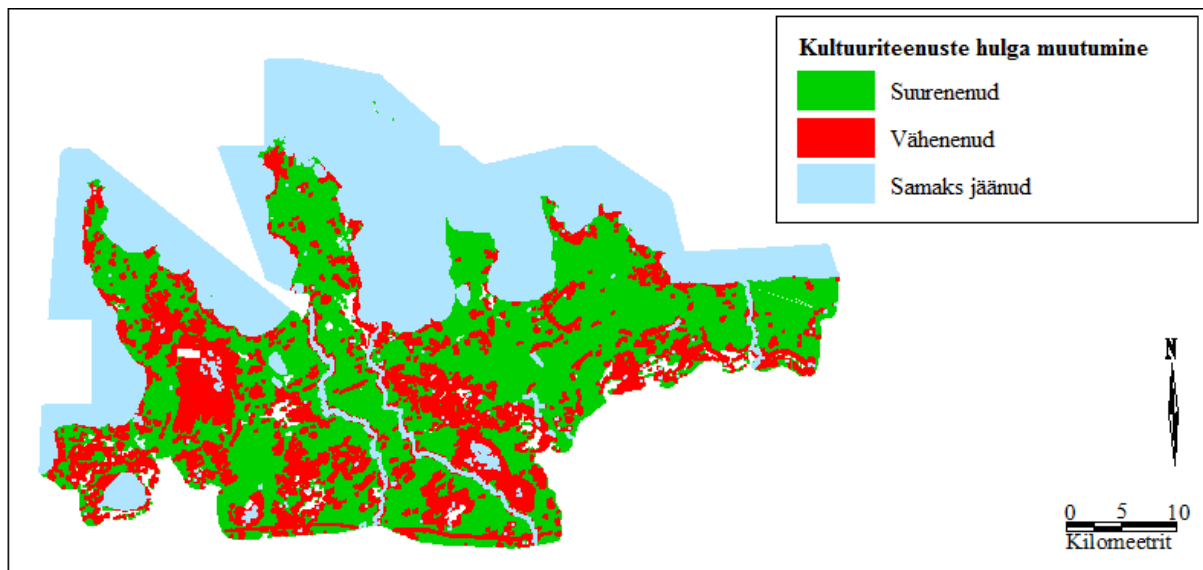
Joonis 6. Varustusteenuste muutumise trendid 1979–2009

Varustusteenuste hulk suurenes puistul ja vähenes rohumaal ja rabades/soodes.



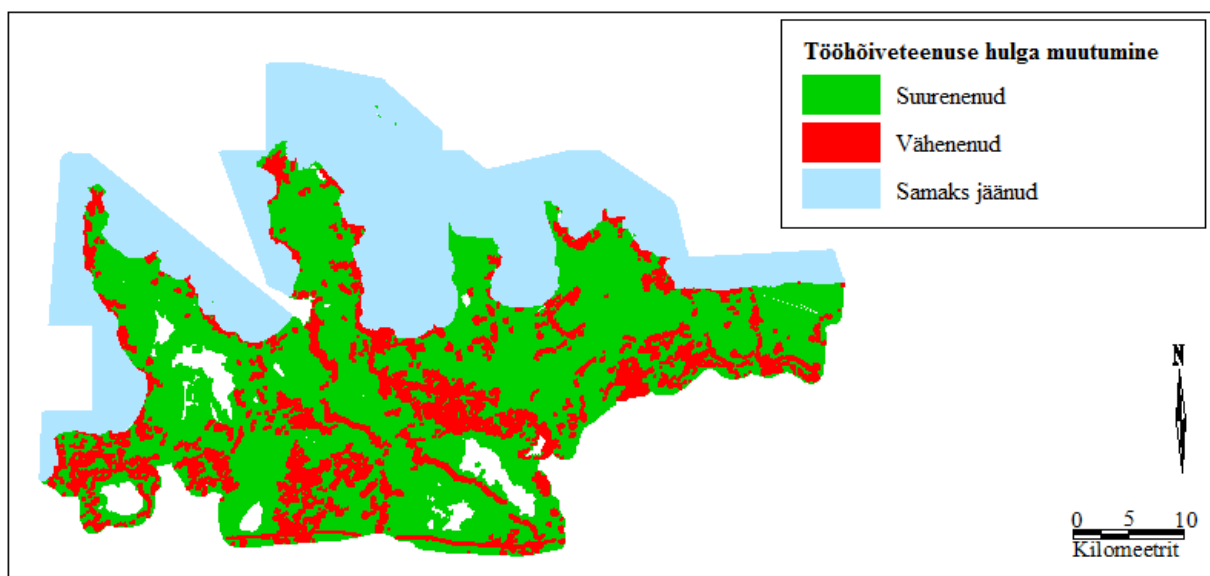
Joonis 7. Reguleerivate teenuste muutumise trendid 1979–2009

Reguleerivate teenuste hulk suurenes puistul ja vähenes rohumaal ja rabades/soodes.



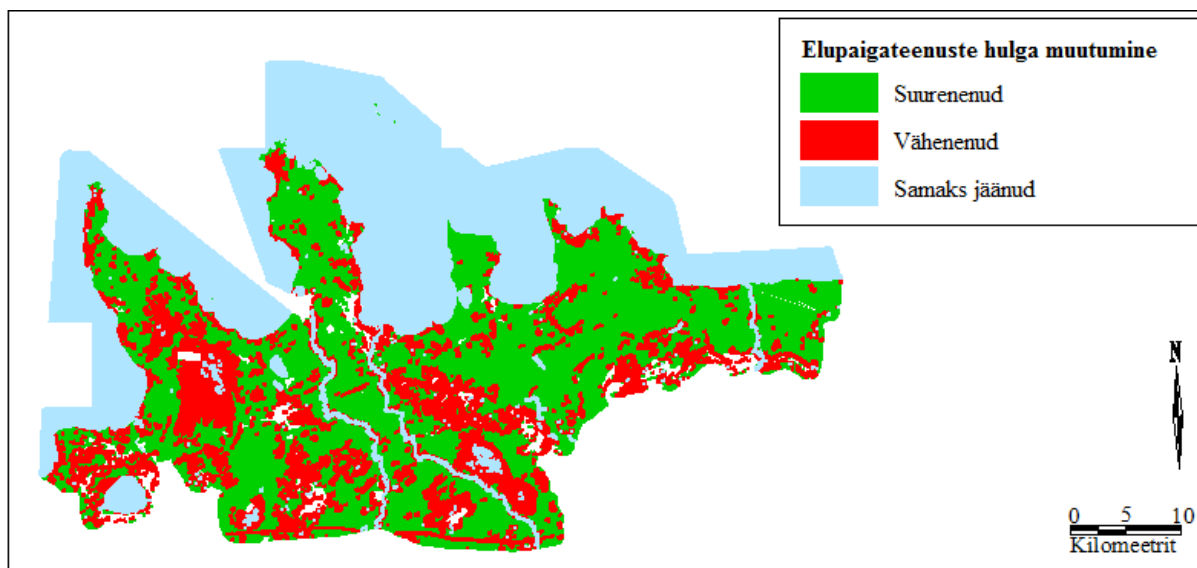
Joonis 8. Kultuuriteenuste muutumise trendid 1979–2009

Kultuuriteenuste hulk suurenes õuealal ja puistul ning vähenes rohumaal, pargis ning rabades/soodes.



Joonis 9. Muutused tööhõiveteenuse pakkumises 1979–2009

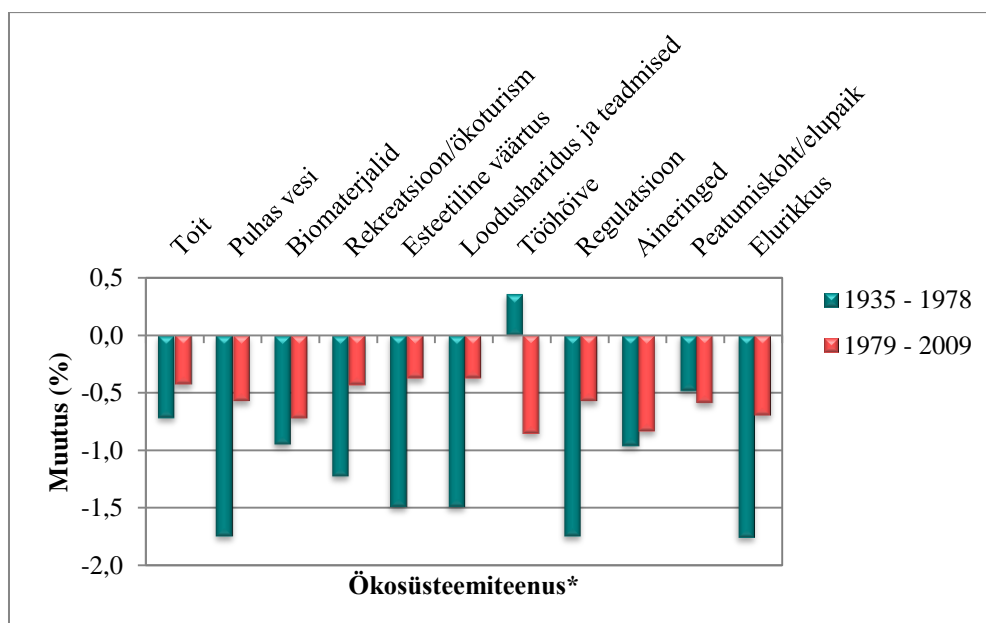
Tööhõiveteenus suurenes ajaperioodil puistul ja vähenes haritavaal maal, rohumaal, pargis, ja suure inimhõldega aladel.



Joonis 10. Elupaigategenuste muutumise trendid 1979–2009

Elupaigategenuste hulk suurenes puistul ja vähenes rohumaal, pargis ja rabades/soodes.

Lisaks arutati välja iga ökosüsteemiteenuse hulga muutumine maakattetüüpide põhiselt kogu uuritava perioodi vältel (1935–2009). Selleks summeeriti maakattetüüpide pindalad, mis konkreetset teenust pakuvad erinevatel ajajärkudel (kahel perioodil), ning arutati teenuse hulga protsentuaalne muutumine mõlema perioodi lõpuks. Tulemused on kantud ühisele joonisele 11.



\* Kahe joonisel esitatud ökosüsteemiteenuse puhul on kasutatud lühendeid. Biomaterjalid tähistavad bioloogilise algpäriloluga materjale ja reguleerimine tähistab kliima ja õhu kvaliteedi reguleerimist.

Joonis 11. Ökosüsteemiteenuste hulga muutumine

Ökosüsteemiteenuste hulga muutumise arvutuste käigus selgus, et ühe erandiga (tööhõive) on mõlema vaatlusperioodi jooksul kõigi ökosüsteemiteenuste hulk vähenenud. Enne rahvusparki loomist vähenes kõige enam Lahemaa rahvusparki poolt pakutav kvaliteetne pinna- ja põhjavesi (1,7%), kliima ja õhu kvaliteedi regulatsioon (1,7%) ning elurikkus (1,7%). Kõige väiksemad muutused olid seotud peatumiskoha/elupaiga (0,5%) ja toidu (0,7%) vähenemisega. Ainsa teenusena suurenes maakattetüüpidel tööhõive pakkumine (0,4%). Viimase kolmekümne aasta vältel vähenesid enim tööhõive ja aineringed (mõlemad 0,8%). Väga väike muutus kaasnes kultuuriteenustega – rekreatsioon/ökoturism, esteetiline väärtus ning loodusharidus ja -teadmised (kõigil 0,4%) – ning toidu pakkumisega ökosüsteemi poolt (0,4%).

### 3.3. Lahemaa rahvusparki ökosüsteemiteenuste rahaline väärtus

Järgnevates alapeatükkides leitakse Lahemaa rahvusparki metsaökosüsteemiteenuste rahaline väärtus. Metsasaadustest selgitatakse välja varustusteenuste – hariliku mustika, hariliku pohla, hariliku kukeseene ja hariliku männiriisika – rahalised väärtused.

Lisaks leitakse väärtus metsa puidule. Reguleerivate teenuste hulgast arvatatakse välja Lahemaa rahvusparki metsa poolt pakutav veepuhastamisteenuse väärtus ning leitakse väärtus metsa poolt pakutavatele kultuuriteenustele (vaba aja veetmise ja õppimise võimalused metsaalal).

#### 3.3.1. Varustusteenuste rahaline väärtus

Lahemaa rahvusparki varustusteenustele leiti rahaline väärtus turuhinnameetodi abil.

Lahemaa rahvusparkis leidub arvukalt metsasaadusi. Saadustele rahalise väärtuse leidmiseks kasutati Keskkonnateabe Keskusest saadud Lahemaa metsade inventeerimisandmeid, mis sisaldavad 76% kohalike metsade kasvukohatüüpide andmeid.

Marjadele ja seentele väärtuse leidmiseks oli vajalik metsasaaduste keskmine kilohind, kasvukoha pindala ning saagikus hektari kohta. Andmed on esitatud tabelis 12.

Tabel 12. Lahemaa metsasaaduste andmed.

Metsasaadus	Turuhind Tallinnas (eurot)	Turuhind Tartus (eurot)	Keskmine turuhind (eurot)	Kasvukoha pindala (ha)	Kogu - saagikus (kg/ha)	Puhas saak (kg/ha)
Harilik kukeseen	8,42	8	8,21	14357,5	17,6	17,6
Harilik mustikas	4,87	3,63	4,25	6591,9	240	240
Harilik pohl	4,64	3,1	3,87	5348	250	250
Männiriisikas		4,83		11782,9	45	31,6

Tulemused leiti Tallinna ja Tartu turgude keskmiste hinnatasemetel alusel, millele lisaks arvutati välja ka ühine keskmine väärtus. Rahalise väärtuse leidmiseks korrutati keskmine turuhind kasvukoha pindala ning hektari saagikusega. Tulemused on koondatud tabelisse 13.

Tabel 13. Lahemaa rahvuspargi metsasaaduste rahalised väärtused (ühe aasta kohta)

Metsasaadus	Saagikus	Väärtus Tallinna turuhinna järgi (eurot)	Väärtus Tartu turuhinna järgi (eurot)	Väärtus keskmise turuhinna järgi (eurot)
Harilik kukeseen	Kogusaak	2127666,6	2021536	2074601,3
Harilik mustikas	Kogusaak	7704612,7	5742863,3	6723738
Harilik pohl	Kogusaak	6203680	4144700	5174190
Männiriisikas	Kogusaak	2561013,3		
	Puhas saak	1798400,5		

Lahemaa rahvuspargi varustusteenuste keskmised väärtused olid vahemikus 1,7 miljonit eurot (harilik männiriisikas) kuni 6,7 miljonit eurot (harilik mustikas) aastas.

Lisaks marja- ja seenevarudele hinnati ka Lahemaa metsade puidu rahalist väärtust. Arvutati välja puidu koguväärtus.

Hinnati 20019 hektaril kasvavat metsa, puidu tagavaraga 4529767,0 tihumeetrit. Arvutustesse kaasati vaid majandusliku väärtusega puuliigid: harilik mänd (*Pinus sylvestris*), harilik kuusk (*Picea abies*), aru- ja sookask (*Betula pendula/Betula pubescens*), harilik haab (*Populus tremula*), sanglepp (*Alnus glutinosa*), hall-lepp (*Alnus incana*), harilik pärn (*Tilia cordata*), harilik saar (*Fraxinus excelsior*), harilik tamm (*Quercus robur*). Iga puuliigi puhul toodi protsentuaalselt välja, puidu kasutamise eesmärgi protsentuaalne jaotus, kui suure osa väljalaskest moodustavad palgid, paberipuit, küttepuit ja hakkepuit, ning ka raiel metsa jääv osa. Kõikide nende kasutusliikide väärtus arvutati eraldi välja. Tulemused on esitatud magistr töö lisas (Lisa 4).

Käesoleva uuringu raames majanduslikku väärtust mitteomav mets kattis vaid 140,1 hektarit ehk 0,7% inventeeritud metsamaa pindalast. Sinna alla kuulusid puuliikidest lehis, jalakas, remmelgas ja pihlakas, millega kauplemine on väga vähene ning puidu kasutamise protsentuaalne jaotus sõltub puidu omadustest.

Lahemaa metsade puidu väärtus on kokku enam kui 185,8 miljonit eurot. Tabelis 14 on välja toodud puuliikide osakaal puidu üldväärtusest. Liikide koguväärtusest moodustab harilik mänd protsentuaalselt 67,4%, harilik kuusk 21,2%, aru/sookask 8,7% ja sanglepp 2,0%. Ülejäänud puiduliikide osakaal kokku on ligi 0,5%.

Tulemused on esitatud maksumuse suuruse järjekorras.

Tabel 14. Puuliikide hinnad ja nende osakaal Lahemaa metsade puidutagavara hinnast

<b>Liik</b>	<b>Väärtus (eurot)</b>	<b>Osakaal (%)</b>
Harilik mänd	125285594,3	67,428
Harilik kuusk	39475736,3	21,246
Arukask/Sookask	16249504,7	8,745
Sanglepp	3798312,8	2,044
Harilik haab	627176	0,338
Hall-lepp	308361	0,166
Harilik saar	31066,3	0,017
Harilik pärn	24036,9	0,013
Harilik tamm	5393,6	0,003

### 3.3.2. Reguleeriva teenuse rahaline väärtus

Lahemaa rahvusparki poolt pakutavatele reguleerivatele teenustele leitakse väärtus, kasutades tuludel põhinevat meetodit.

Lahemaa metsad pakuvad inimkonnale ka vee puhastamise teenust, kui sademevesi jõuab infiltratsiooni kaudu põhjavette. Eesti Vee-ettevõtete Liidu (EVEL) andmeil oli keskmine veeteenuse hind elanikkonnale 1,06 eurot/m<sup>3</sup> ja ettevõtetele 1,21 eurot/m<sup>3</sup> (30.06.2012 seisuga). Käesolevas töös sooviti leida Lahemaa rahvusparki metsade veepuhastamisteenuse väärtus. Eelnevalt eeldati, et vesi puhastatakse tasemeni, mis vastab joogivee kvaliteedinõuetele (Sotsiaalministri määrus Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimeetodid RT I, 11.01.2013, 2)

Keskmine aastane sademete hulk Lahemaa rahvusparkis on 760 millimeetrit (2008.–2012. aasta keskmine). See kogus vastab 760 liitrile maapinnale langevatele sademetele ühe ruutmeetri kohta. Seejuures ei arvestata vee imbumist pinnasesse, äravoolu ega aurustumist



pinnalt. Maapinnalt infiltreerub aastas keskmiselt kümnendik pinnale langenud sademeveest. Lahemaal on see arv 76 liitrit ehk kuupdetsimeetrit ruutmeetri kohta. Ühe hektari kohta imendub vett 760 m<sup>3</sup>.

Arvestades Lahemaa metsade pindala 34300 hektarit ning veeteenuste keskmist hinda elanikkonnale ja ettevõtetele, on Lahemaa rahvusparki metsade veepuhastamisteenuse keskmine rahaline väärtus ligikaudu 27,6–31,5 miljonit eurot.

Kuna 2012. aastal oli sademete hulk 894 mm aastas, siis sel aastal oli veepuhastusteenuse rahaline väärtus kõrgem, see on 32,6–37,1 miljonit eurot.

### 3.3.3. Kultuuriteenuste rahaline väärtus

Lahemaa rahvusparki vaba aja veetmise ja õppimise võimalustele rahalise väärtuse leidmiseks kasutati tingliku hindamise meetodit. Küsimustikule vastas 500 inimest. Küsitlus viidi läbi internetiportaalis paneel.ee, kus portaali maksevõimelise (alates 18. eluaastast kuni 79. eluaastani) kasutajaskonna seast valiti vastajaskond juhuvalimi teel. Valim oli esinduslik nii soo kui ka vanuse poolest.

Neli vastajat ei avaldanud oma maksevalmidust Lahemaa rahvusparki kultuuriteenuste eest ning seetõttu kaasati edasisse andmetöötlusesse 496 ankeedi tulemused.

Ülevaade vastajate sotsiaalmajanduslikust taustast soo, haridustaseme, vanusegrupi, rahvuse, tööalase hõivatuse, palgavahemiku ja elukoha alusel on esitatud lisas 5.

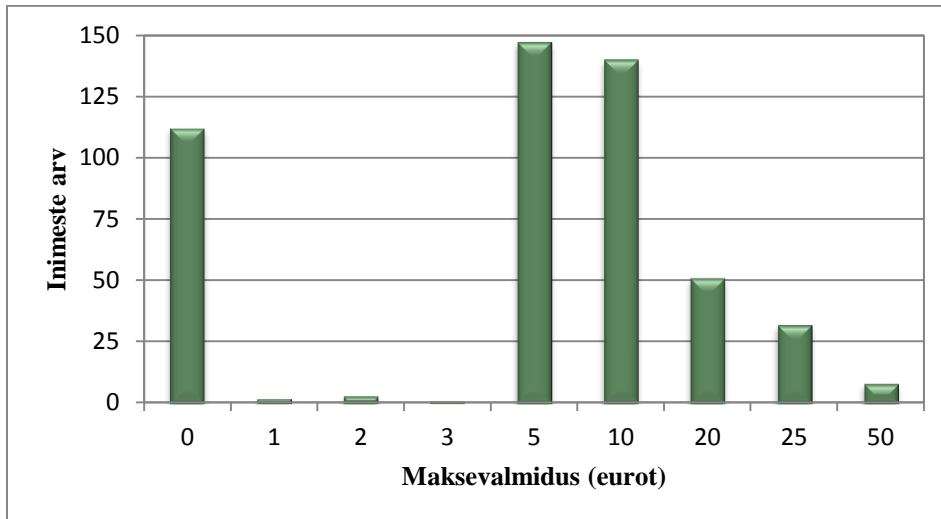
Küsitlustulemuste alusel oli Eesti maksevõimelise elanikkonna keskmine maksevalmidus vaba aja veetmise võimaluste ja õppevõimaluste eest Lahemaa rahvusparkis 8,8 eurot. Positiivne maksevalmidus oli 77,4%-l vastajaskonnast, kelle keskmiseks maksevalmiduseks oli 11,4 eurot. Tulemused on esitatud tabelis 15.

Tabel 15. Kõigi vastajate ja positiivse maksevalmidusega vastajate hulk ning maksevalmiduste aritmeetiline keskmine

Valim	Vastajate arv	Keskmine maksevalmidus (eurot)
Kõik vastajad	496	8,8
Positiivse maksevalmidusega vastajad	384	11,4

Inimeste maksevalmidust uuriti küsimustikus suletud lõpuga küsimuse abil, kus vastajatele olid ette antud vastusevariandid. Võimalust kirjutada vastusevariantidest erinev

maksevalmidus kasutas vaid 1,2 % küsitlusankeedi täitjatest. Lisatud maksevalmidused olid vahemikus 1–3 eurot, seega varieerus kogu vastajaskonna maksevalmidus vahemikus 0–50 eurot (Joonis 12).



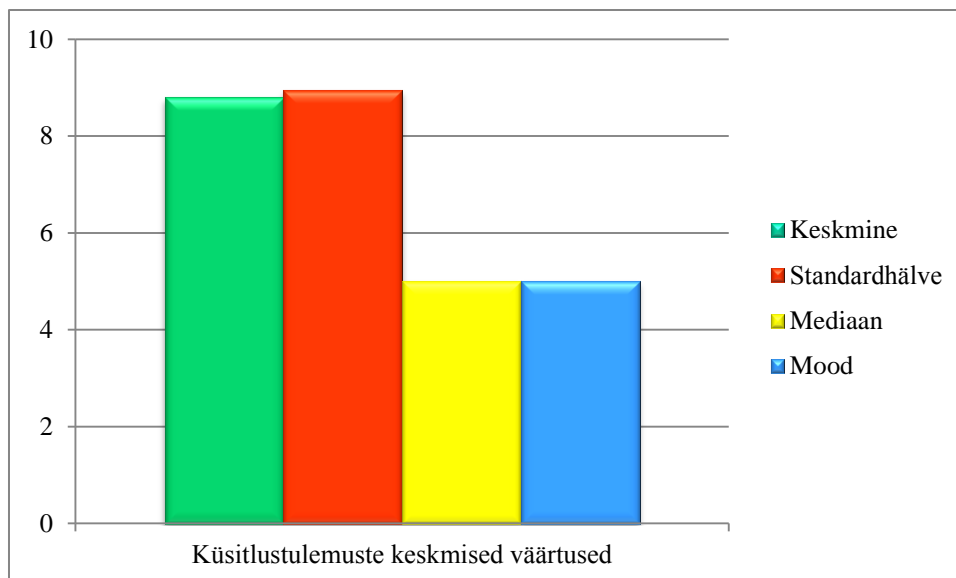
Joonis 12. Vastajate maksevalmiduse jaotumine küsitlustulemuste põhjal (valim 496 inimest)

Küsitlustulemuste vastuste puhul on tegemist ebahürtlase jaotusega. Aritmeetilised keskmised võivad seetõttu olla tugevalt nihutatud suuremate väärtuste poole. Usaldusväärsemalt iseloomustaks ebahürtlase jaotuse keskmist väärtust mediaan. Siiski, kuna käesolevas uurimistöös küsiti inimeste maksevalmidust etteantud vastusevariantide alusel, siis vastajaskonnast valimi võtmisel kattuvad tihti ka mediaanväärtused. Küsitlustulemuste analüüsimisel ja võrdlemisel kasutatakse seega siiski aritmeetilist keskmist ning arvestatakse sellega kaasnevat viga. Ülevaatlikkuse huvides on joonistel 13 esitatud kõigi küsitlustulemuste põhjal esitatud parameetrid: aritmeetiline keskmine, standardhälve<sup>7</sup>, mediaan<sup>8</sup> ja mood<sup>9</sup>.

<sup>7</sup> Standardhälve - hajuvuse näitaja, mis iseloomustab üksikute vaatlustulemuste erinevust keskmisest.

<sup>8</sup> Mediaan - kasvavalt esitatud numbrilise tunnuse väärtuste rea keskel paiknev väärtus, millest pooled vaatlustulemused on väiksemad ja pooled suuremad.

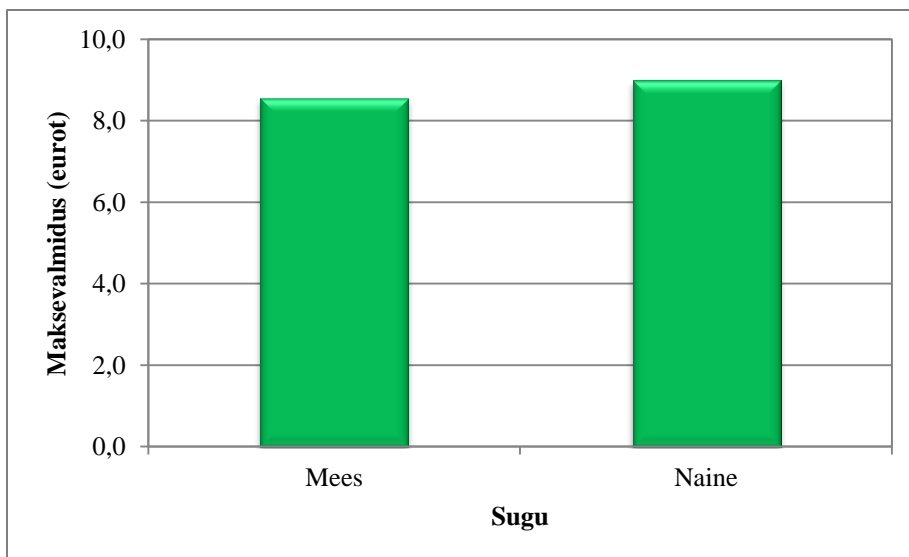
<sup>9</sup> Mood - jaotuse kõige sagedamini esinev väärtus. (Osula, 2009–2010)



Joonis 13. Küsitlustulemuste keskmised väärtused

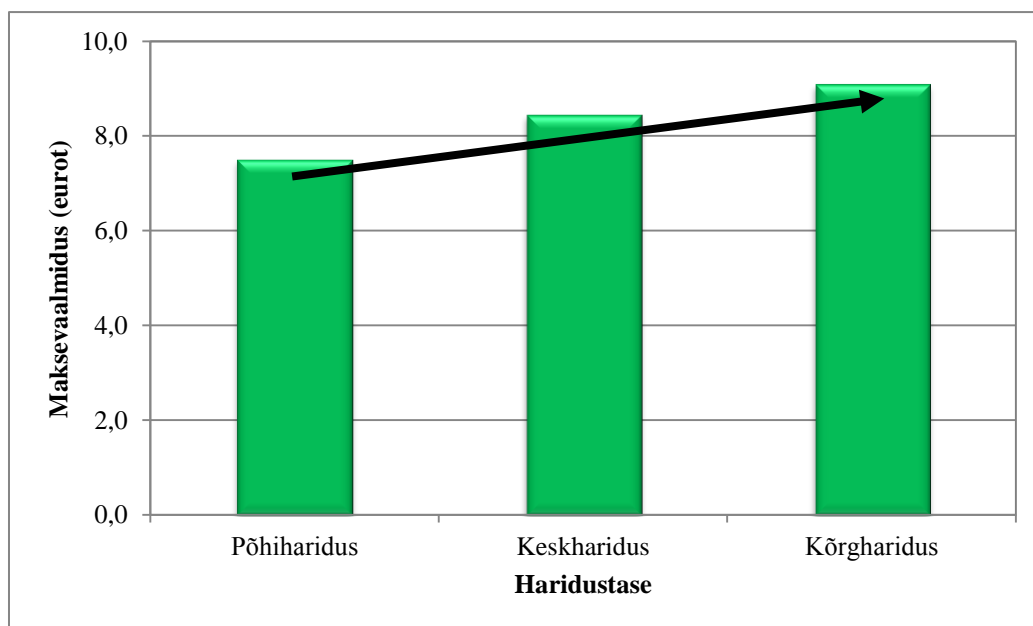
Järgnevalt esitatud joonised iseloomustavad vastajaskonna maksevalmidust sotsiaalmajanduslike aspektide järgi.

Küsitlustulemustest selgus, et meeste ja naiste keskmine maksevalmidus on sarnane. Naiste maksevalmidus ületas meeste maksevalmiduse vaid 0,4 euroga, olles naistel 9,0 eurot ja meestel 8,6 eurot (Joonis 14). Meestest töötasid 71,5 %, naistest 72,0 %, seega ei ole naiste veidi kõrgem maksevalmidus põhjendatav nende suurema osalusega tööhõives. Põhiharidusega töötavatest vastajatest (7 inimest), said 57,1% igakuise palka 251–450 eurot. Keskiharidusega vastajate kõige sagedasem palk oli 451–650 eurot, selle raha said igakuise kätte 30,8 % töötavatest vastajatest. Kõrgharidusega inimeste keskmine palk oli samuti 451–650 eurot, mida omasid 26,3 % tööalaselt hõivatud vastajatest. Viis naist ja kolm meest omasid maksimaalset maksevalmidust 50 eurot.



Joonis 14. Vastajaskonna keskmine maksevalmidus soo alusel

Omandatud haridustaseme avalikustasid 495 inimest. Algharidust omavate vastajate (2 inimest) keskmine maksevalmidus oli 17,5 eurot. Põhiharidusest, kesk- ning keskeriharidusest ja kõrgharidusest erinevat haridustaset omas seitse vastajat, keskmise maksevalmidusega 10,0 eurot. Ülejäänud vastajad klassifitseerisid ennast kolme haridusklassi alla: põhiharidus, keskkooli järgne haridus/ülikool/kõrgkool. Alghariduse ja muu haridustaseme vastajaskonna väikese hulga ja määramatuse tõttu esitatakse tulemused joonisel 15 vaid kolme põhilise haridustaseme kohta.



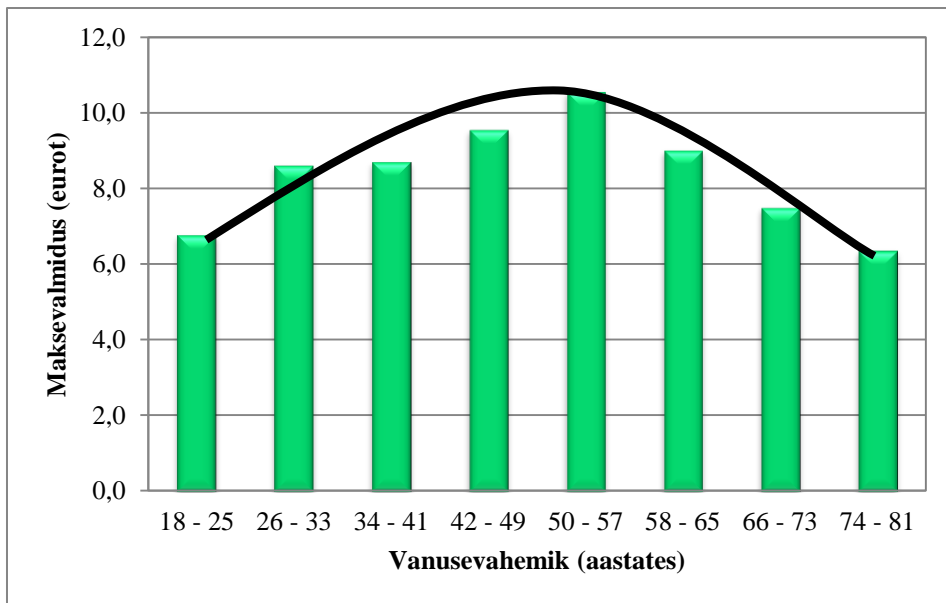
Joonis 15. Vastajaskonna keskmine maksevalmidus haridustaseme alusel

Tulemustest selgub, et haridustaseme ja keskmise maksevalmiduse vahel on positiivne lineaarne seos. Põhiharidusega vastajate keskmine maksevalmidus oli 7,5 eurot, keskharidusega vastajatel 8,4 eurot ning kõrghariduse omandanud vastajaskonnal 9,1 eurot. 44% põhiharidusega, 68% keskharidusega ja 76% kõrgharidusega inimestest omas töökohta, millega võib seletada lineaarselt suurenevat suuremat maksevalmidust.

Vastajaskond oli esinduslik vanuse alusel. Nad jaotati kaheksa-aastase intervalliga vanuseklassidesse. Eristati kaheksa klassi, millest seitsmesse kuulusid 44–90 vastajat ning kõige vanemas vanuseklassis oli esindatus veidi madalam, 11 vastajat.

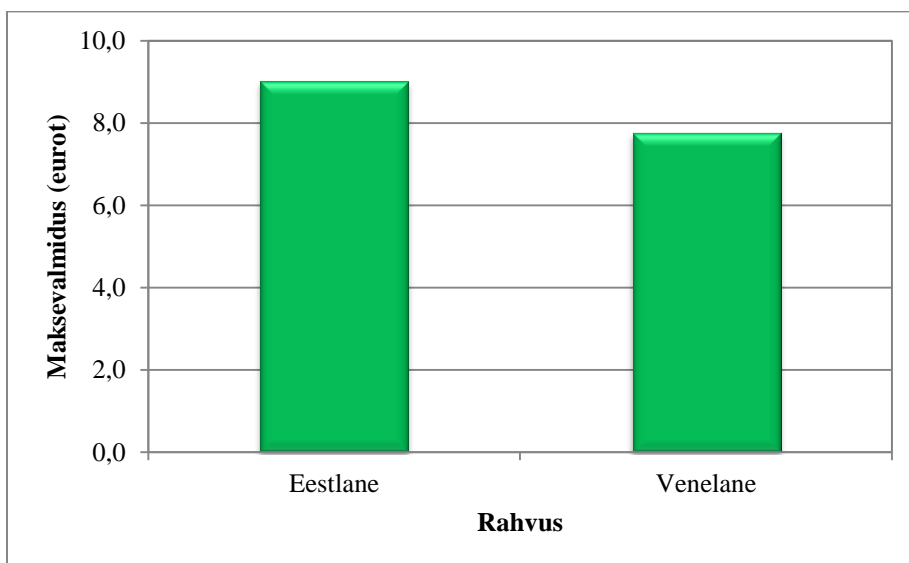
Vastajaskonnast omasid kõrgeimat maksevalmidust 50–57-aastased inimesed (10,6 eurot). Neile järgnesid 42–49-aastased maksevalmidusega 9,6 eurot ning 58–65 aastased 9,0 euroga. Selgus, et maksevalmidus tõusis alates 18. eluaastast (olles 6,8 eurot) hilise keskeani (vanusevahemikuni 58–65 aastat) ning hakkas seejärel uuesti langema, jõudes miinimumini 74–81-aastaste vastajate seas (6,4 eurot). Kõige suurema maksevalmidusega keskealistest omasid töökohta 80,2% vastajatest, keskmiselt maksevalmiduselt järgmisest vanuseklassist 42–49-aastastest töötasid 76,6% vastajatest ning 58–65-aastastest osales tööhõives 91,1%. Seega ei ole 50–57-aastaste inimeste kõige kõrgem maksevalmidus seletatav tööhõives osalevate inimeste suurima arvuga. Samuti oli kõigi viimati nimetatud vanuseklasside kõige sagedasem keskmine palk 451–650 eurot, vastavalt 50–57-aastastest 29,2%-l, 42–49-aastastest 30,5%-l ja 58–65-aastastest 26,5%-l tööhõives osalevast vastajaskonnast. Suurim maksevalmidus võib olla tingitud inimeste pensionilemineku ea lähenemisest, kui tuleviku tarbeks on raha kogutud ning ollakse valmis maksma kvaliteetsete teenuste eest.

Maksevalmiduse muutumise trend on esitatud joonisel 16.



Joonis 16. Vastajaskonna keskmine maksevalmidus vanusevahemike alusel

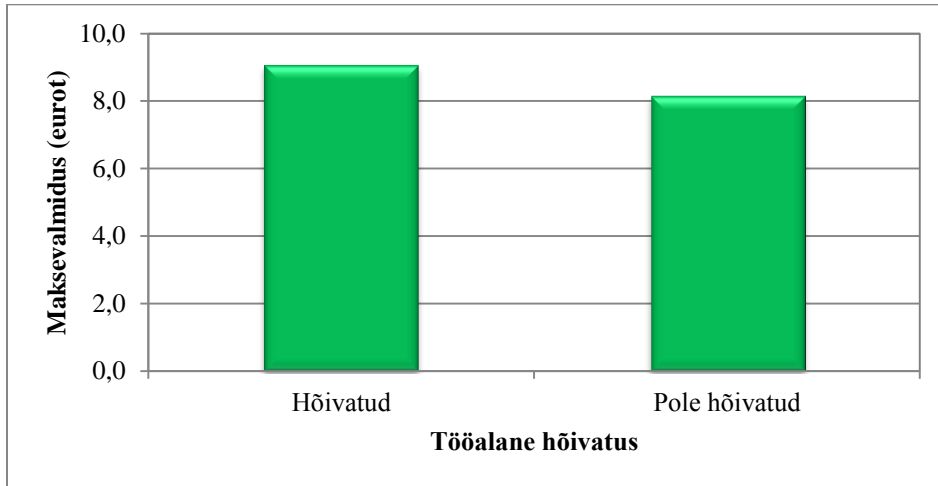
Esindusliku valimi saamiseks Eesti maksevõimelise elanikkonna seast viidi küsitlus läbi kahekeelsena. Eestlastest vastajaid oli 83,3% ja venelasi 16,7%. Joonisel 17 on kujutatud küsitlusele vastajate maksevalmidus rahvuse alusel.



Joonis 17. Vastajaskonna keskmine maksevalmidus rahvuse alusel

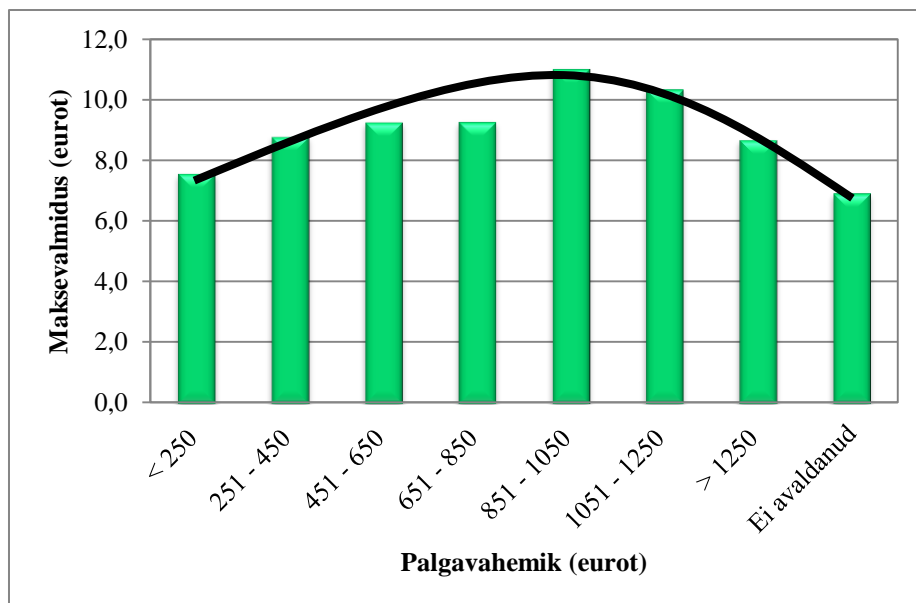
Eestlaste maksevalmidus Lahemaa rahvusparki õppe- ja vaba aja veetmise teenuste eest ületas venelaste oma enam kui ühe euro võrra, olles eestlaste hulgas keskmiselt 9,0, venelaste seas 7,8 eurot. Seega väärtustavad eestlased Lahemaa rahvusparki kultuuriteenuseid veidi enam kui venelased.

Küsitlusankeedi täitjatest olid tööalaselt hõivatud 71,8% vastajatest. Nende maksevalmidus oli mittehõivatute kõrval ka suurem. Erinevus maksevalmiduses oli üks euro, vastavalt 9,1 ja 8,1 eurot (Joonis 18).



Joonis 18. Vastajaskonna keskmine maksevalmidus tööalase hõivatuse alusel.

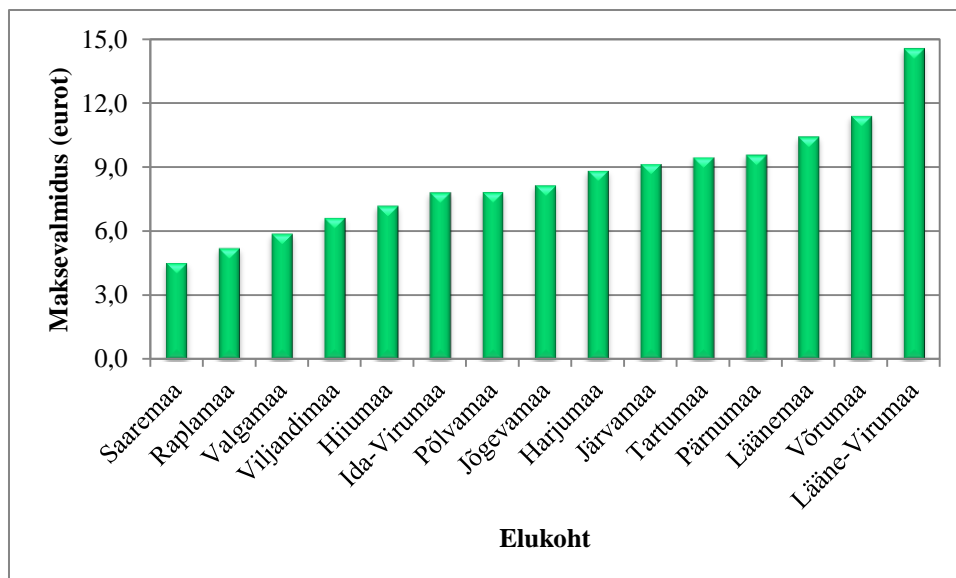
Suurimat maksevalmidust omasid keskmise netokuupalgana 851–1050 eurot saavad inimesed. Mainitud palgavahemikuga inimeste keskmine maksevalmidus oli 11,0 eurot. Kõrget maksevalmidust, 10,6 eurot, omasid ka 1051–1250 eurot teenivad inimesed. Keskmise kuupalgaga (451–650 ja 651–850 eurot) inimesed omasid võrdset maksevalmidust 9,3 eurot. Küsitlustulemuste põhjal selgus, et inimeste keskmine maksevalmidus tõuseb kuni palgavahemikuni 851-1050 ning seejärel hakkab langema. Maksevalmidust ei avaldanud 11,5% vastajatest, kuid maksevalmiduse trend säilib ka seda vastajategruppi arvestamata. Maksevalmiduse trend palgavahemike alusel on esitatud joonisel 19.



Joonis 19. Vastajaskonna keskmine maksevalmidus palgavahemike alusel.

Vastajaskonda iseloomustavate sotsiaalmajanduslike näitajate poolest uuriti viimasena elukoha (maakond) mõju keskmisele maksevalmidusele. Elukohaandmed avaldasid 493 inimest. Küsitlusele vastajatest 40,6% elasid Harjumaal, teiste maakondade osakaal üldtulemusel oli 1,4–13,8%. Suurimat maksevalmidust omasid Lääne-Viru maakonnas elavad inimesed (14,6 eurot) ning kõige väiksemat saaremaalased (4,5 eurot). Lääne-Virumaa vastajaskonna suur maksevalmidus on tõenäoliselt tingitud oma elukoha väärtustamisest, mis asub ka Lahemaa rahvusparki piires või sellele lähedal. Saaremaa elanikkonna väike maksevalmidus võib vastupidi olla tingitud pikast distantsist Saaremaa ja Lahemaa vahel. Harjumaal, mille territooriumil paikneb samuti osa Lahemaa territooriumist, elanikud omasid maksevalmidust 8,9 eurot, mis maakondade lõikes on enam-vähem keskmine tulemus, olles siiski veidi enam kallutatud suurema maksevalmiduse poole. Joonisel 20 on kasvavalt esitatud vastajate keskmine maksevalmidus maakondade alusel.





Joonis 20. Vastajaskonna keskmine maksevalmidus elukoha alusel kasvavalt

Küsitluses uuriti ka inimeste maksevalmidust Lahemaa rahvusparki puhke- ja õppimisvõimaluste säilimise eest rahvusparki külastatavuse, külastuste arvu ja külastuse või külastuste eesmärgi alusel.

Küsitluses osales ligikaudu võrdselt inimesi, kes olid Lahemaa rahvusparki eelnevalt külastanud ja kes seda teinud ei olnud. Vastajate protsentuaalne jaotus oli vastavalt 51,8% ja 48,2%, maksevalmidusega 9,2 ja 8,4. Tulemused on esitatud lisas 6 joonisel 1.

Samuti sooviti küsimustikuga uurida inimeste keskmise maksevalmiduse sõltuvust külastuste arvust. Rahvusparki oli eelnevalt külastanud 256 vastajat 496 vastaja seast. Ankeeditäitjate vastused on koondatud lisasse 6 joonisele 2. Mitte arvestades ühte erandit, võib väita, et inimeste keskmine maksevalmidus suureneb külastuste arvu suurenemisel. Rahvusparki ühe korra aastas külastanud inimeste keskmine maksevalmidus oli 7,7, kaks ja kolm korda külastanutel 11,3 ja üle kolme korra külastanutel 13,7 eurot. Varasemalt rahvusparki külastanud, kuid teinud seda vähem kui kord aastas, omasid keskmist maksevalmidust 8,5 eurot.

Vastajatel paluti küsimustikku märkida ka külastuse eesmärk. Etteantud vastusevariandid olid metsasaaduste korjamine, puhkus, õppetöö ja teadustöö. Lisaks oli vastajatel võimalik väljendada vastusevariantidest erinevat külastuse eesmärki, valides vastusevariandi „muu“ ning eesmärki täpsustades. Rahvusparki külastanute (256 inimese) jagunemine külastuseesmärkide järgi on esitatud lisas 6 joonisel 3. Suurimat maksevalmidust omasid puhkuse eesmärgil rahvusparki külastanud vastajad, 10,1 eurot. Neile järgnesid rahvusparki õppe-eesmärgil külastanud inimesed, kes omasid maksevalmidust 8,4 eurot. 19 vastajat

(7,4%) märkisid etteantud vastusevariantidest eristuva külastuseesmärgi, kuid omasid samuti suhteliselt kõrget maksevalmidust rahvuspargi kultuuriteenuste eest, 7,9 eurot. Kõige väiksemat maksevalmidust omasid rahvusparki varasemalt metsasaaduste korjamise eesmärgil külastanud vastajad (11,7%), nemad olid valmis Lahemaa rahvuspargi sihtasutusele maksuma aastas keskmiselt 7,5 eurot. Teadustööd oli rahvuspargis varasemalt teinud vaid üks inimene, kes omas maksevalmidust 0 eurot.

Eesti tööealisest elanikkonnast esinduslikku valimit omades laiendati küsitluse tulemusi kogu Eesti tööealisele elanikkonnale. Sooviti leida elanikkonna nõudlus Lahemaa rahvuspargi metsa poolt pakutavate kultuuriteenuste järele. Küsitluses osalesid maksevõimelised vastajad vanuses 18–79 aastat, kuid elanike tegeliku arvukusega kaasneva määramatuse tõttu laiendati küsitluse tulemusi tööealisele elanikkonnale vanuses 15–74 aastat. Vanuseklassi kuulusid 1024300 inimest (Statistikaamet, 2013b). Küsitluses osalenud inimeste keskmine maksevalmidus oli 8,8 eurot. Maksevalmiduse kogusumma leidmiseks Lahemaa rahvuspargi kultuuriteenuste eest saab kasutada Eesti tööealise elanikkonna seast nende inimeste arvu, kes hüpoteetiliselt omaksid positiivset maksevalmidust, võttes aluseks keskmise summa, mida ollakse valmis maksuma. Lahemaa uuringu raames on see summa ligikaudu 9,0 miljonit eurot. Valimi põhjal arvutatud ja tööealisele elanikkonnale laiendatud ehk agregeeritud maksevalmidus on esitatud joonisel 21. Seda väljendab joon „Agregeeritud maksevalmidus.“ Agregeeritud maksevalmiduskõvera alusel konstrueeriti seda kõige täpsemalt iseloomustav nõudluskõver.

Selleks kasutati Garrodi & Willise (1999) poolt esitatud valemit:

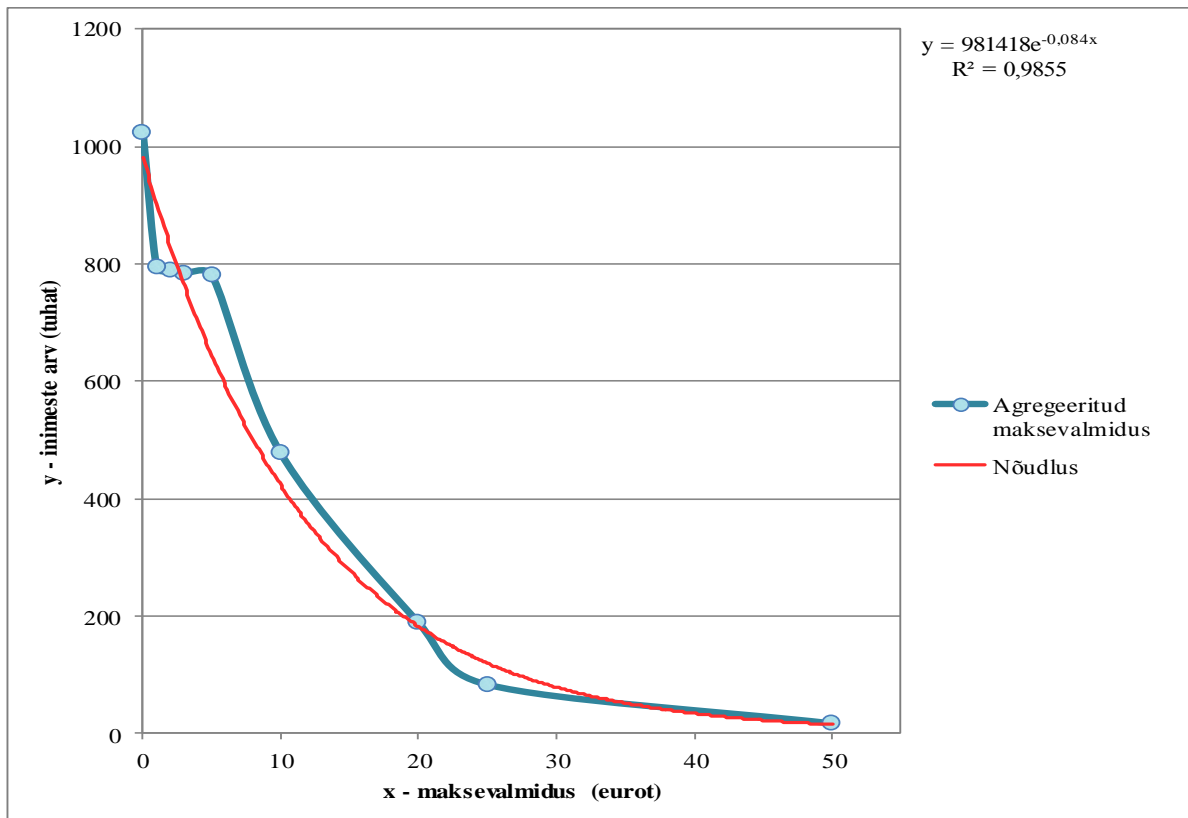
$$WTP = ae^{-bx} \quad (1)$$

Selgitus valemi osade kohta on esitatud peatükis 2.2.4.

Küsitlustulemustele vastava nõudluskõvera võrrandi saab esitada järgnevalt:

$$WTP = 981418e^{-0,084x}$$

Nõudluskõver on samuti kantud joonisele 21 joonena „Nõudlus.“



Joonis 21. Tööelise elanikkonna agregeeritud maksevalmidus ja nõudlus

Nõudluskõver iseloomustab maksevalmiduse andmeid väga täpselt, mida näitab determinatsioonikordaja ning andmetevahelise seose tugevuse näitaja 0,99, mis konkreetses näites, ümardatuna teise komakohani, kattuvad.

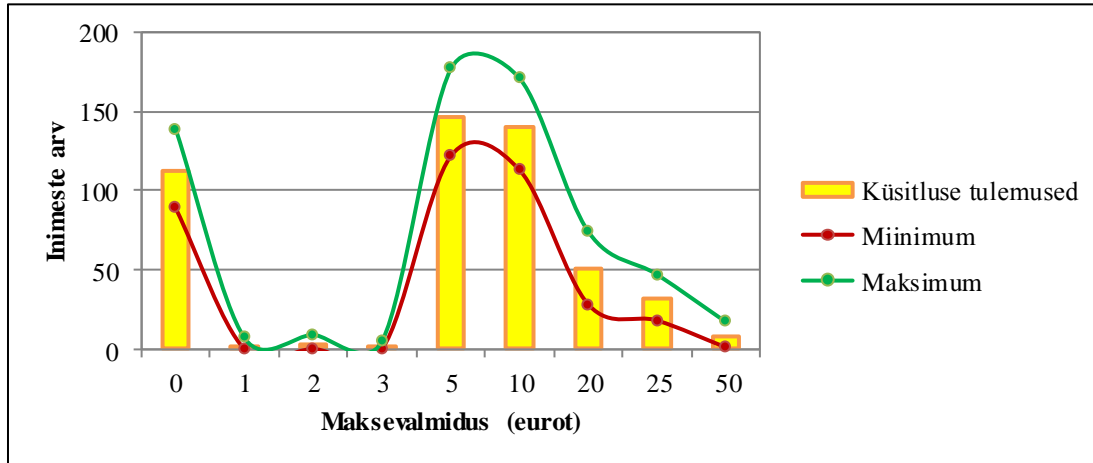
Tarbijate hinnalisa arvutamiseks leitakse joonealune pindala, kasutades järgmist valemit:

$$WTP = a/b = 981418/0,084 = 11683547,6 \text{ eurot.}$$

Seega on inimeste nõudlus Lahemaa rahvusparki kultuuriteenuste järele ligikaudu 11,7 miljonit eurot.

## Küsitlustulemuste vea hinnang

Küsitluse tulemustele esitati veahinnang, et kindlaks teha nende täpsus. See on graafiliselt esitatud joonisel 22.



Joonis 22. Küsitlustulemuste vea hinnang (viidi läbi 500 kontrollkatset valimiga 496)

Küsitlustulemuste viga hinnatakse moodväärtuse juures, milleks on antud juhul 147 inimest maksevalmidusega 5 eurot. 500 modelleeritud katse tulemusena selgitati küsitlustulemuste jaotuse võimalik erinevus vastajaskonna vahel, kui algalim oleks erinenud küsitluses osalenud valimist (Tabel 16).

Tabel 16. Küsitlustulemuste vea hinnangu modelleerimiskatsete tulemused.

Aastane maksevalmidus (eurot)	Küsitluse tulemused	Modelleeritud katsete tulemused		
	Vastajate arv	Minimaalne vastajate arv	Maksimaalne vastajate arv	Erinevus
0	112	89	139	50
1	2	0	7	7
2	3	0	9	9
3	1	0	5	5
5	147	122	177	55
10	140	113	171	58
20	51	28	74	46
25	32	18	47	29
50	8	1	17	16

Kindlaksmääratud maksevalmidusklassidesse jaotatud valimi minimaalse ja maksimaalse arvukuse vahe oli 5–58 ühikut. Küsitluse viga moodväärtuse juures oli seega ligikaudu 19%. 496 inimesest koosneva valimi korral on sotsiaalteaduslikust vaatepunktist tegemist väikese veaga.

Lisaks määrati kindlaks 95%-lise tõenäosusega inimeste arvulised vahemikud, kes omaksid vastajaskonna erinevuse puhul algvalimist konkreetset maksevalmidust. Tulemused on esitatud tabelis 17.

Tabel 17. Vastajate arvulised vahemikud, kes omaksid vähemalt 95% ulatuses konkreetset maksevalmidust.

Maksevalmidus	Vastajate arv		Tulemuste katvus (%)
	Alguspunkt	Lõpp-punkt	
0	96	129	97
1	0	4	95
2	0	6	97
3	0	3	98
5	133	170	97
10	127	160	95
20	39	65	96
25	23	43	95
50	5	14	95

Enamasti jäid tulemused jaotuse keskväertusest kahe standardhälbe piiresse, mis näitab küsitlustulemuste usaldusväarsust.

### 3.3.4. Kokkuvõtte ökosüsteemiteenuste rahalisest väärtusest

Järgnevalt, tabelis 18, on esitatud käesoleva uurimistööga leitud ökosüsteemiteenuste rahalised väärtused.

Tabel 18. Lahemaa ökosüsteemiteenuste rahaline väärtus 2012–2013. aasta hindade järgi.

Hindamise meetod	Ökosüsteemiteenus*	Rahaline väärtus (miljonit eurot)
Turuhunna meetod	Varustusteenused	
	Toiduga varustamine:	
	Harilik kukeseen	2,1
	Harilik mustikas	6,7
	Harilik pohl	5,2
	Männiriisikas	
	Kogusaagi väärtus	2,6
	Puhta saagi väärtus	1,8
	Puiduga varustamine**	185,8
Kuludel põhinev meetod	Reguleerivad teenused	
	Veepuhastusvõime:	
	2012. aasta sademehulga järgi	32,6 - 37,1
	Keskmise sademehulga järgi	27,6 - 31,5
Tingliku hindamise meetod	Kultuuriteenused	
	Vaba aja veetmise, õppe-, teadustöö võimalus. Esteetiline nauding.	11,7

\*Tabelisse on kantud ökosüsteemiteenuste aastane väärtus 2012. aasta keskmiste hindade järgi. Puiduga varustamisel on arvestatud metsa koguväärtust aastal 2012–2013 hindade järgi.

## 4. ARUTELU

### 4.1. Majanduslikult olulised ökosüsteemiteenused

Lahemaa rahvusparki poolt pakutavad majanduslikult olulised ökosüsteemiteenused selgitati välja küsitluse abil, millele vastas kümme Keskkonnaameti spetsialisti. Küsitluse tulemusena selgusid olulised teenused: toit, puhas vesi, bioloogilise päritoluga algmaterjalid, rekreatsioon/ökoturism, esteetiline väärtus, loodusharidus ja -teadmised, tööhõive, kliima ja õhu kvaliteedi regulatsioon, aineringed, peatumiskoht/elupaik ja elurikkus. Käesolevas magistritöös valiti oluliste teenustena välja need, mille märkisid majanduslikult olulistena ära neli või enam vastajat. Siinkohal tuleb mainida, et küsitluse tulemused oleksid erinenud, kui oleks arvestatud rohkemate või vähemate vastajate hinnanguid oluliste ökosüsteemiteenuste kohta. Näiteks kui oleks arvestatud viie või enama vastaja hinnanguid, siis oleksid edasisest uuringust kõrvale jäänud sellised ökosüsteemiteenused nagu kliima ja õhu kvaliteedi regulatsioon ja tööhõive pakkumine. Tõenäoliselt käsitleks uuring erinevaid teenuseid ka erineva vastajaskonna kasutamisel. Siiski võib märkida, et käesoleva uurimistöö raames küsitletud Viru regiooni Keskkonnaameti spetsialistid on tihedalt seotud Lahemaa alaga ning oskavad hinnata sealsete ökosüsteemiteenuste olulisust, seega võib tulemusi usaldusväärseteks pidada.

Küsitluse abil selgitati välja ka ökosüsteemiteenuste jagunemine neid pakkuvate maakattetüüpide järgi. Sarnaselt oluliste ökosüsteemiteenuste kindlakstegemisele oleks vähema- või suuremaarvulise või teistest isikutest koosneva vastajaskonna poolt valitud maakattetüüpide arvestamine kaasa toonud muutused käesoleva magistritöö tulemustes.

### 4.2. Ökosüsteemiteenuste hulga muutumine

Ökosüsteemiteenuste gruppide hulga muutumine maakattetüüpide alusel kahel ajaperioodil – 1935–1978 ja 1979–2009 – oli samasuunaline. Seega ei ole kaitseala rajamine ja kaitsereežiimi kehtestamine toonud kaasa olulisi mõjusid ökosüsteemiteenustele. Teenuste koguhulk on 74 aasta jooksul vähenenud teiste, uuringusse mittekaasatud maakattetüüpide pindalade suurenemise tõttu. Sellest on tingitud ka kõigi üksikute ökosüsteemiteenuste hulga aeglane vähenemine (erandina võib välja tuua tööhõiveteenuse pakkumine, mis esimese perioodi vältel kasvas ning teisel perioodil vähenes).

Kui vaadata maakattetüüpide pindalade muutumist kaartidel, võib aga täheldada, et mitte ühegi pindala – ja see tähendab, et ka mitte ühegi teenuse maht – ei muutunud 74 aasta jooksul üle 2%. Tegemist võib tõepoolest olla teenuste väiksemahulise muutumisega, mis on positiivne nähtus, kuna sellest võiks järeldada, et rahvuspargi loomine on aidanud ökosüsteeme enam-vähem stabiilsetena hoida. Siiski, arvestada tuleb ka, et muutused on nii väikesed, et tegemist võib olla kaardiandmete digiteerimisel tekkinud veaga. Käesoleva uurimistöö alusmaterjaliks olevate kaartide digiteerimise kaasnevaid vigu ei ole Lahemaa maakasutuse aruandes (2010) välja toodud ning neid ei ole käesoleva uurimistöö kontekstis võimalik täpselt hinnata.

Seega ei kinnitata käesolevas uurimistöös algselt püstitatud hüpoteese, et Lahemaa rahvuspargi rajamise eelselt on ökosüsteemiteenuste hulk oluliselt vähenenud ning rahvuspargi rajamise järgselt suurenenud. Maakattetüüpide pindalade muutumise alusel seda otseselt kinnitada ei saa. Ökosüsteemiteenuste hulga muutumist tuleks täiendavalt uurida, võttes arvesse ka teisi faktoreid, näiteks inimasustuse muutumist, kliimamuutusi, saastekoormust, võõrliikide sissetoomist ja teisi aspekte, samuti tuleks hankida täpsemaid seireandmeid mitmete aastate lõikes.

### 4.3. Metsaökosüsteemiteenuste rahaline väärtus

#### 4.3.1. Tulemustega kaasnevad vead

Käesolevas uurimistöös kasutati ökosüsteemiteenuste rahalise väärtuse leidmiseks kolme erinevat meetodit: turuhinnameetodit, kuludel põhinevat meetodit ja tingliku hindamise meetodit. Erinevate meetoditega saadud tulemuste interpreteerimisel tuleb arvestada mitmeid aspekte.

Turuhinnameetodiga leiti väärtus varustusteenustele: harilikule mustikale, harilikule pohlale, harilikule kukeseenele ja männiriisikale. Rahalise väärtuse leidmiseks kasutati ökosüsteemiteenuste turuhinda, hektarisaagikust ja kasvukohatüüpide pindala andmeid, mille abil leiti teenuste aastased väärtused.

Hindamisel kasutati 2012. aastal domineerivaid turuhindu Tallinna ja Tartu turgudel. Siiski, tuleks arvestada, et konkreetsel hetkel turul domineerivad hinnad ei pruugi kajastada ökosüsteemiteenuste tegelikke väärtuseid. Turul võib esineda lühi- ja pikaajalisemaid häired ning hinnad võivad olla mõjutatud ka poliitilistest otsustest. Samuti tuleks tulemuste

tõlgendamisel arvestada, et metsasaadustele väärtuse leidmisel ei arvestatud tarbija hinnalisa, kuna see ei ole Eesti riigi jaoks majanduslikult oluline aspekt.

Hektarisaagikuse andmete alusel tuleks tulemuste tõlgendamisel arvestada kasutatud metsamaterjalide avaldamise aega. Metsasaaduste hektarisaagikuse andmed pärinevad 1970–1980. aastatel läbiviidud uuringutest. Seente andmed saadi Lahemaa metsade uuringust ja marjade andmed Eesti keskmise hektarisaagikusena avaldatud andmetest. Konsulterides eriala spetsialistidega, ei ole Eestis hilisemalt andmed uuritud ega avaldatud. Metsa vanus ja asukoht Eesti territooriumil, mõjutab aga oluliselt marja- ja seenesaagikust. Käesolevasse uuringusse kaasati vaid arvuka seene- ja marjasaagiga metsade kasvukohatüüpide pindalad. Marja- ja seenearvud on esindatud ka teistel kasvukohatüüpidel, mistõttu on käesoleva uuringu raames teenuste rahaline väärtus territooriumil alahinnatud.

Kasvukohatüüpide pindalade andmed pärinevad Keskkonnateabe Keskuse andmebaasist ning hõlmavad 76% Lahemaa metsamaa pindalast. Andmetes on esindatud kogu riigimetsa ala, kuid puuduvad osade erametsade andmed, kuna erametsaomanikud ei ole kohustatud teatama metsade andmeid Keskkonnateabe Keskusele. Väljatoodud aspekt mõjutab ka marja- ja seenemetsade pindalade andmed ning Lahemaa metsavarude rahaline väärtus on tõenäoliselt uurimistöös väljatoodust kõrgem.

Varustusteenuste rahalise väärtuse täpsustamiseks nii Lahemaa rahvuspargis, kui Eesti territooriumil üldiselt, tuleks läbi viia mahukad välitööd. Metsasaaduste saagikust tuleks hinnata Eesti erinevates piirkondades, erineva vanuse, kasvukohatüübi ja liituvusega marja- ja seenemetsades.

Turuhinna meetodi abil leiti väärtus ka Lahemaa metsades kasvavale puidule. Hinnati metsades kasvava puidu koguväärtust 2012. aasta keskmiste andmete ja 2013. aasta alguse andmete järgi. Uuringusse kaasati vaid puuliigid, millega peamiselt kaubeldakse turul ning millele on välja kujunenud turuhind. Tuleks arvestada, et ka mitmed teised liigid omavad majanduslikku väärtust, kuid nende müük on Eestis väiksemahuline. Lahemaa metsade inventeerimine viidi läbi 2010–2011 aastal, mis hõlmas 60% metsamaast. Samast uuringust pärinevad ka puidu tagavara andmed, millele põhinedes leiti puidule rahaline väärtus. Seega, arvestades lisaks ka turuhindade võimalikku mõjutatust häirete või poliitiliste otsuste tõttu, on puidu rahaline koguväärtus Lahemaa rahvuspargis alahinnatud.

Lisaks, uuritud puidu tagavara andmed hõlmavad enamuses loodusreservaatide ja sihtkaitsevööndite metsade andmeid. Kohapealsed range kaitseriigi all olevad metsad on vanad ning majandustegevus ei ole lubatud. Tuleks arvestada, et piiranguvööndis, kus on



lubatud vähene majandustegevus, on metsade keskmine vanus madalam ning need metsad omavad ka suuremat juurdekasvu, mille tõttu on ka müügist saadav tulu suurem. Vanema metsa rahaline väärtus on madalam. Vajalik oleks läbi viia täiendavad uuringud piiranguvööndis asuvates metsades, et kindlaks määrata Lahemaa metsade tegelik rahaline väärtus.

Kuludel põhineva meetodi abil leiti rahaline väärtus Lahemaa rahvusparki metsade poolt pakutavale vee puhastamise teenusele. Tuleb mainida, et seda meetodit kasutatakse piiratud andmete tingimustes ning ökosüsteemiteenusele leitakse usaldusväärne, kuid ligikaudne väärtus. Tulemust saaks täpsustada inimeste otsese maksevalmiduse, mitte tehtavate kulutuste, uurimisel. Käesolevas uuringus leitud andmed vajaksid täpsustamist. Selleks tuleks esmalt läbi viia pinnase infiltratsioonivõime uurimine erinevates metsa kasvukohatüüpides.

Metsa kultuuriteenustele leiti rahaline väärtus tingliku hindamise meetodi abil. Selle meetodi puhul esitatakse küsitluses vastajatele hüpoteetilise turu kirjeldus ning seetõttu ei pruugi inimesed väljendada oma tegelikku maksevalmidust. Võrreldes reaalse turusituatsiooniga, võivad vastajad oma maksevalmidust üle- või alahinnata. Maksevalmidust võivad mõjutada küsitluse teema, ülesehitus ning arusaadavus. Samuti võib mõjutusi kaasa tuua vastaja suhtumine küsitluse stsenaariumisse, raha kogumise viis hüpoteetilisel turul ja selle usaldusväärsus. Vastaja peab mõistma, millele antud küsitlusega rahalist väärtust leitakse. Samuti tuleb küsitluse koostaja poolt vastajatele realselt ja arusaadavalt esitada hüpoteetilise turu kirjeldus, kuna inimestel peab tekkima reaalne ettekujutus tegelikust turuolukorrast, et esitada omapoolne rahaline väärtus konkreetsele avalikule hüvele. Vastupidises olukorras ei saa oodata adekvaatseid tulemusi.

Käesolevas uuringus paluti inimestel väljendada oma maksevalmidust Lahemaa rahvusparki kultuuriteenuste eest ühe aasta jooksul, ühtse summana. Tulemusena selgus ka rahva aastane kogunõudlus ökosüsteemiteenuste järele. Arvesse võttes eelpool nimetatud maksevalmidust mõjutavaid aspekte ning eeldust, et osad vastajatest omavad reaalses turuolukorras suuremat ja osad väiksemat maksevalmidust, võib kokkuvõttes väita, et kui maksevalmiduse ala- ja ülehindamine vastajate poolt toimub juhuslikult, võib tulemusi pidada usaldusväärseteks. Keskmiselt erinevused kustutavad üksteist, mis muudab üldtulemused usaldusväärseteks.

#### 4.3.2. Teenuste rahalise väärtuse võrdlus

Vaadeldes tabelis 18 esitatud Lahemaa rahvuspargi metsaökosüsteemiteenuste rahalisi väärtuseid 2012/2013 aasta vääringus, selgub, et puidu väärtus ületab oluliselt teiste teenuste väärtused. Siiski, puidu väärtus on väljendatud koguväärtusena aastal 2013, teised teenused on väljendatud aastaste tulemuste kaupa, seega puidu hinda ei ole õige võrrelda teiste ökosüsteemiteenuste hindadega.

Aastane rahaline väärtus on suurim metsa veepuhastusvõimel, millele järgneb metsa poolt pakutavate vaba aja veetmise ja õppetöö võimaluste väärtus. Üksikult arvestades omavad kõige väiksemat rahalist väärtust metsa poolt pakutavad varustusteenused: hariliku mustikas, harilik pohl, harilik kukeseen ja männiriisikas.

Tulemuste interpreteerimisel tuleb arvestada teenuste konkureerivat või välistavat iseloomu, seega mets ei paku kõiki teenuseid ühekorraga ning ühe teenuse eelistamine toob kaasa muutused teise teenuse pakkumises. Metsaraie korral muutuks paiga esteetiline ja rekreatiivne väärtus ning ka teiste metsasaaduste (marjade, seente ja muu) hulk. Tulevikku vaadeldes ületaks kahju puidu müügist saadava kasumi ning tooks kokkuvõttes kaasa inimkonna heaolu vähenemise. Samuti tuleks arvestada, et käesolevas uurimistöös on käsitletud vaid väikest osa Lahemaa metsa poolt pakutavatest ökosüsteemiteenustest, seega oleksid metsaraiel oluliselt suuremad negatiivsed tagajärjed, kui käesoleva töö tulemuste põhjal on võimalik väljendada.

#### 4.4. Võrdlus varem läbi viidud uuringutega

Lahemaa rahvuspargi majanduslikult olulised teenused kattusid Hispaanias läbi viidud kahe rahvuspargi uuringu tulemustega olulisel määral. Teenustest kattusid majanduslikult olulistena looduslik veevaru (Lahemaa uuringus nimetuse all puhas vesi), elupaik, ökoturism ja esteetilised väärtused. Teadustöö võimalus märgiti ära Hispaania uuringus, Lahemaa uuringus kuulus see teenuse alla loodusharidus ja teadmised, mis samuti märgiti olulisena ära. Seega kattusid kolme rahvuspargi puhul kõik viis teenust.

Kõigis kolmes rahvuspargis märgiti olulisena ära ka toidu pakkumise teenus, küll aga erinesid need mingil määral toidu iseloomu tõttu. Doñana rahvuspargis pärines see põllumajandusest ja kariloomadelt, Sierra Nevada omas mitteintensiivsest põllumajandusest ning Lahemaa uuringus ei seatud ökosüsteemi poolt pakutava toidu päritolule piiranguid, märgiti ära, et toit võib pärineva näiteks põllumajandusest, kalakasvatusest, jahindusest, korilusest või mesilastelt.

Avalikele hüvedele rahalise väärtuse leidmise seisukohast võib paralleele tuua 2012. aasta uuringuga, kus keskkonnaökonomist Üllas Ehrlich leidis küsitluse teel väärtuse Eesti looduskaitsealusele metsale. Esinduslik valim hõlmas ligi 1000 vastajat. Eesti tööealise elanikkonna nõudluseks looduskaitsealuse metsa järgi kujunes 17,25 miljonit eurot. Lahemaa rahvuspargi metsa kultuuriteenuste väärtuse uurimisel oli Eesti tööealise elanikkonna – valimiga 496 inimest – nõudlus rahvuspargi külastatavuse säilimise eest 11,7 miljonit eurot. Kaitsealuse metsa uuringus omas positiivset maksevalmidust 82% küsitletavatest, Lahemaa uuringus 77,4%. Eesti elanikkonna hulgast väärtustas kaitsealust metsa enim 60–69-aastane keskaridusega meesterahvas, kes teenis 701–960 eurot kuus. Lahemaa uuringus oli suurim maksevalmidus naisterahval vanuses 50–59, palgaga 851–1050 eurot kuus (keskmiselt 950) ja kõrgharidusega (kui jätta kõrvale 9 vastajat, kes omasid kas algharidust või ei osanud ennast liigitada kolme väljatoodud haridusklassi alla). Tulemustest kattub vaid suurim maksevalmidus palgavahemiku järgi.

Kõige väiksema maksevalmidusega kaitstava metsa eest, oli 261–390 eurose kuupalgaga, üle 70-aastane alg- või põhiharidusega naisterahvas. Lahemaa uuringus oleks juurdepääsu eest Lahemaa rahvuspargi kultuuriteenustele nõus vähim maksma alla 250 euro kuus teeniv põhiharidusega meesterahvas vanuses 18–34 aastat. Mõlema uuringu puhul omavad väiksemat maksevalmidust madalama palgaga inimesed. Lahemaa puhul omasid väiksemat maksevalmidust nooremad inimesed, kaitstava metsa uuringus pensioniealised inimesed. Haridustaseme poolest tulemused ühtisid.

Suurbritannia metsade uuringust (Willis et al., 2003) saaks Lahemaa uuringuga võrrelda rekreatsiooni väärtust, mille tulemusi võiks kõige ligilähedasemalt lähendada Lahemaa rahvuspargi kultuuriteenustele. Välismaa uuringus küündis rekreatsiooniteenuse väärtus 392,65 naelsterlingini ehk 460,4 miljoni euron. Lahemaa rahvuspargi uuringus kaasati rekreatsiooniteenuse kõrval uuringusse ka samaväärsena ökoturism ning lisaks haridus- ja teadustöö ja esteetiline väärtus. Väärtuseks kujunes 11,7 miljonit eurot, mis on ligi 40 korda väiksem Suurbritannias leitud rekreatsiooniteenuse väärtusest. Erinevate tulemuste aluseks võib lugeda nii Suurbritannia suuremat rahvaarvu kui ka paremat majanduslikku olukorda, mistõttu inimesed on valmis rohkem maksma.

Parasvöötme metsade uuringus (de Groot et al., 2012) oli metsade väärtuseks 2007. aasta hindades 3013 dollarit ehk 2303,3 eurot hektari kohta aastas, millest olulise osa moodustas rekreatsiooni väärtus 989 dollarit ehk 756,1 eurot hektari kohta aastas. Lahemaa rahvuspargi puhul oli rekreatsiooniteenus väärtus hektari kohta 341,1 eurot aastas ehk ligi kolm korda

madalam, kui välismaal leitud tulemused. Samas, minimaalselt hinnati parasvöötme metsa väärtust 278 dollarit ehk 212,5 eurot hektari kohta, mis on madalam, kui Lahemaa metsade väärtus.

Tulemuste erinevuste põhjuseks võib tuua selle, et lääneriikide elanikel on suuremad sissetulekud, teised väärtushinnangud ning samuti on ka ülaloodud riikide elanikkond suuremaarvulisem.

#### 4.5. Täiendava uurimise vajadus

Käesoleva magistritöö raames, piiratud ajaressursside tingimustes, ei leitud väärtust Lahemaa rahvuspargi metsa elupaigateenustele (peatuskoht/elupaik ja elurikkus). Tegemist on turuväliste hüvedega, millele oleks võimalik kõige usaldusväärsem rahaline väärtus leida tingliku hindamise meetodi abil. Arvestades, et avaliku hüvede väärtuse määrab ühiskond, on otsene inimeste maksevalmiduse uurimine sobivaim võimalus keskkonnahüvele väärtuse leidmiseks.

Samuti vajaks tulevikus täiendavat uurimist rahvuspargi metsade poolt seotud süsiniku hulk, millel on oluline mõju kliima reguleerimisele. Sellele reguleerivale teenusele saaks ligikaudse hinna leida kuludel põhineva meetodiga või täpsema rahalise väärtuse tingliku hindamise meetodi abil. Metsa poolt aastas seotava süsiniku hulk on erinev puuliikide, vanuste ning teiste aspektide lõikes, seetõttu tuleb eelnevalt läbi viia mahukas Lahemaa metsade uuring ning seetõttu ei kaasatud süsiniku sidumise teenusele rahalise väärtuse leidmist käesolevasse magistritöösse.

Lisaks, Lahemaa rahvuspargi metsaökosüsteemiteenustele rahalise väärtuse leidmisel selgus, et puuduvad adekvaatsed andmed varustusteenuste ja reguleerivatele teenuste väärtuse leidmiseks töös kasutatud meetodite (turuhinnameetod ja kuludel põhinev meetod) põhjal.

Seega, enne rahalise väärtuse leidmist ökosüsteemiteenustele Bioloogilise mitmekesisuse konventsiooni elurikkuse strateegia, Euroopa Liidu elurikkuse strateegia ning Looduskaitse arengukava nõuete kohaselt, oleks vaja läbi viia üle-eestiline uuring marja- ja seenesaagikuse kohta erinevates metsatüüpides. Viimased uuringuandmed pärinevad 1970.–1980. aastatest ning vajavad täpsustamist. Marja- ja seenesaagikus on parim keskealises metsas, metsade vananedes väheneb ka saagikus. Kolme- ja neljakümne aasta tagused andmed ei anna adekvaatset ülevaadet marja- ja seenesaagikusest, kuna metsa omadused on tänaseks

muutunud. Lahemaa rahvusparki puhul on tegemist kaitstava alaga, kus metsade majandamine on väiksemahuline ning metsad vananevad.

Samuti vajaks täiendavat uurimist metsa erinevate kasvukohatüüpide infiltratsioonivõime.

Siiani on sellekohaseid uuringuid Eesti väga vähe läbi viidud.

# KOKKUVÕTE

Käesoleva magistritöö tulemusena selgitati välja Lahemaa rahvusparki majanduslikult olulised ökosüsteemiteenused, nende hulga muutumine ajavahemikul 1935 – 2009 ning leiti rahaline väärtus metsa ökosüsteemidest harilikule mustkale, harilikule pohlale, harilikule kukeseenele, männiriisikale, puidule, vee puhastamisteenusele ning vaba aja veetmise ja õppevõimalustele Lahemaa rahvusparki metsades. Põhijäreldused võib tehtud töö põhjal esitada järgnevalt:

- Majanduslikult olulised ökosüsteemiteenused (toit, veevaru, elupaik, ökoturism, esteetilised väärtused ja teadustöö võimalus) ühtivad rahvusvahelisel tasemel.
- Ökosüsteemiteenuste hulga muutumise uurimisel maakattetüüpide pindalade muutumise alusel, ei saa käesoleva uuringu andmete mahus kinnitada usaldusväärseid tulemusi. Väiksemahulise teenuste hulga muutumise korral võib tegemist olla maakattetüüpide kaartide digiteerimisel tehtud vigadega.
- Turuhinna ja tuludel põhineva meetodi rakendamise eelduseks vajalikud metsaökosüsteemiteenuste hulka iseloomustavad andmed on puudlikud.

Magistritöö eesmärgid said täidetud, kuid osad tulemused vajavad tulevikus täpsustamist. Vajalik on läbi viia täiendavad Lahemaa rahvusparki metsasaadusi ja metsa pinnase veepuhastusvõimet käsitlevad uuringud. Samuti tuleks uute uuringutega leida rahaline väärtus Lahemaa rahvusparki metsa elupaigategenustele ja reguleerivatest teenustest metsa süsinikusidumisele.

Ökosüsteemiteenuste hulga muutumise kohta esitatud hüpoteesid, et maakattetüüpide pindalade järgi vähenesid ökosüsteemiteenused oluliselt rahvusparki rajamise eelselt ja rahvusparki rajamise järgselt suurenesid, ei leidnud kinnitust. Olukord vajab täpsemat uurimist tulevikus. Ökosüsteemiteenuste hulga muutumist tuleks uurida lisaks piirkonna inimpopulatsiooni arvukuse muutumise, kliimamuutuste, keskkonnasaaste ja teiste aspektide alusel.

Siinses magistritöös käsitletud meetodikat sobiks tulevikus kasutada „Elurikkuse strateegia aastani 2020“ nõuete täitmisel, et määrata kindlaks ja seostada maakattetüüpidega ka teiste alade ökosüsteemiteenused. Samuti saab teenuste jaotumist territooriumil väljendada vastavate kaartide abil. Ökosüsteemiteenuste hindamiseks saab kasutada rahvusvaheliselt tunnustatud ning ka käesolevas magistritöös kasutatud meetodeid: turuhinna meetod, kuludel põhinev meetod ja tingliku hindamise meetod.

## Tänuavaldused

Autor soovib tänada oma juhendajat, Aija Koske. Samuti tänab autor Marili Eelnurme, Veiko Eltermanni, Rauno Kenki, Karin Niglast, Ivar Omlerit, Riina Kotterit, Tõnu Ploompuud, Kuulo Kalameest, Taimi Paali, Maaria Semmi, Tiit Lukkit, Katrin Jürgensit, Maire Vendtit, Maret Vildakut ja kõiki teisi, kes aitasid kaasa töö valmimisele. Samuti tänab uurimistöö autor kõiki küsitlustele vastanud inimesi.

# Summary

Ecosystem services of the Lahemaa National Park. Kätlin Ehvert

The aim of this Master's thesis is to name economically important ecosystem services offered by the Lahemaa National Park, to research how the amount of services offered has changed in the years 1935–2009 and to calculate the monetary value of selected forest ecosystem services of the Lahemaa National Park according to the price level of the year 2012/2013. Research into changes in the amount of services was based on the assumption that if the surface of the type of land cover offering a service changed, then the amount of service changed as well and in the same direction.

Two hypotheses were made on the changes in the amount of services.

1. In the period preceding the establishment of the Lahemaa National Park, the amount of ecosystem services in the area decreased significantly when taking into account changes in the surfaces of different types of land covers.
2. After the establishment of the Lahemaa National Park, when taking into account the changes in the surfaces of land covers, the amount of ecosystem services has increased because of the protective regime.

Economically important ecosystem services and their categorisation on the basis of land cover types were identified when interviewing specialists of the Environmental Board. As a result of the interviews, it became clear that following services are considered important: food, clean water, raw materials by biological origin, recreation/ecotourism, esthetical value, education and knowledge on nature, employment, climate and air quality regulation, biological cycles, habitat and life diversity.

Changes in the amounts of ecosystem services were evaluated on the basis of changes in surfaces of the types of land cover that offer the service. Two periods were researched: 1935–1978 and 1978–2009. The distribution of services on the territory of Lahemaa was mapped on the basis of service types (provisioning services, cultural services, regulating services, habitat services), whereas employment was considered as a separate service that did not belong in any group and the change in time of the amount of every service was calculated. With one exception (employment services 1935–1978) the offer of services decreased by 0.4%–1.7% at the end of the periods in question.



The value for woodland services was calculated taking into account the domination of woodland among the types of land cover in the Lahemaa National Park. From among the provisioning services, using the market price method, the monetary value for the period of one year (2012) was calculated for common blueberry (*Vaccinium myrtillus*; 6.7 million), common cowberry (*Vaccinium vitis-idaea*; 5.2 million), golden chanterelle (*Cantharellus cibarius*; 2.1 million) and Rufous milkcap (*Lactarius rufus*; net yields of 1.8 million euros) and the total value on the basis of the prices of the year 2012/2013 was calculated for wood (185,8 million euros). From among the regulating services the monetary value of the ability of the forest soil to purify water was calculated (27.6–31.5 on the basis of the average annual precipitation and 32.6–37.1 on the basis of data from the year 2012) using the cost-based method. From among the cultural services, value of recreational and educational possibilities was estimated using the contingent valuation method. As a result the total willingness to pay of the Estonian working-age population, 9 million euros, and the demand for the cultural services, 11.7 million euros, were found.

## KIRJANDUS

Chivian, E., Bernstein, A. 2008. *Sustaining Life: How Human Health Depends on Biodiversity*. Oxford University Press, USA.

De Groot, R. S. 1992. *Functions of Nature. Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision Making*. Wolters-Noordhoff, Amsterdam.

De Groot, R. S., Wilson, M. A., Boumans, R. M. J. 2002. A Typology for the Classification, Description and Valuation of Ecosystem Functions, Goods and Services. *Ecological Economics*, **41**, 3, 393–408. [Online] Science Direct (03.05.2013)

De Groot, R., Brander, L., van der Ploeg, S., Constanza, R., Bernard, F., Braat, L., Christie, M., Crossman, N., Ghermandi, A., Hein, L., Hussain, S., Kumar, P., McVittie, A., Portela, R., Rodriguez, L. C., ten Brink, P., van Beukering, P. 2012. Global Estimates of the Value of Ecosystems and Their Services in Monetary Units. *Ecosystem Services*. **1**, 1, 50–61. [Online] Science Direct (05.05.2013)

De Groot, R., Hein, L. 2007. The Concept and Valuation of Landscape Goods and Services. In *Multifunctional Land Use. Meeting Future Demands for Landscape Goods and Services* (Mander, Ü. & Wiggering, H & Helming, K., eds). pp. 15–36. Springer-Verlag, Berlin.

Ding, H., Nunes, P. A. L. D., Teelucksingh, S. 2011. *European Forests and Carbon Sequestration Services: An Economic Assessment of Climate Change Impacts*. Publishing Services Section, Nairobi-Kenya.

Eesti Maaülikool. 2010. Lahemaa rahvusparki ajaloolise maakasutuse analüüs ja pärandmaastike tsoonering. Lõpparuanne. [WWW] [http://www.keskkonnaamet.ee/sf/lahemaa/lahemaa\\_maakasutuse\\_aruanne.pdf](http://www.keskkonnaamet.ee/sf/lahemaa/lahemaa_maakasutuse_aruanne.pdf) (13.05.2013)

Eesti Vee-ettevõtete Liit. 2012. Teabepank. Veemajandusinfo. Veeteenuste hinnad. 30.06.2012. [WWW] [www.evel.ee](http://www.evel.ee) (20.05.2013)

Ehrlich, Ü. 2012. Kui palju oleme nõus maksma kaitsealuse metsa säilitamise eest. [WWW] [www.envir.ee/orb.aw/class=file/.../KaitsealuneMetsYllasEhrlich.pptx](http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/.../KaitsealuneMetsYllasEhrlich.pptx) (13.05.2013)

European Commission. 2013. European Economic Forecast. Winter 2013. [WWW] [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/publications/european\\_economy/2013/pdf/ee1\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/european_economy/2013/pdf/ee1_en.pdf) (06.05.2013)

Garrod, G., Willis, K. G. 1999. *Economic Valuation of The Environment. Methods and Case Studies*. Edward Elgar, Northampton.

Hanley, N., Barbier, E., B. 2009. *Pricing Nature. Cost-Benefit Analysis and Environmental Policy*. Edward Elgar Publishing, Northampton.

Hanso, M., Järva, L. Jürisson, I., Kalamees, K., Karis, H., Kask, K., Kastanje, V., Kullman, B., Leenurm, K., Liiv, V., Lõiveke, H., Noor, H., Normet, T., Parmasto, E., Põldmaa, K., Raitviir, A. Ramst, U., Ruubas, I., Sarv, J., Soobik, P., Suija, A., Sõmermaa, A-L., Vaasma, M., Vahter, H., Veldre, S., Öpik, M. 2000. Eesti seenestki (käsikiri) Eesti Maaülikooli põllumajandus- ja keskkonnainstituudis.

Hein, L. 2011. Economic Benefits Generated by Protected Areas: the Case of the Hoge Veluwe Forest, the Netherlands. *Ecology and Society*, **16**, 2. [e-journal] (<http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss2/art13/>) (02.04.2013)

Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimeetodid. 2013. *Riigi Teataja* I, 11.01.2013, 2.

Kaasik, A. 2009. *Lahemaa rahvuspark*. Greif, Tartu.

Kaasik, A., Karp, K., Keres, I., Kosk, A., Lauringson, E., Leming, R., Reintam, E., Roasto, M., Selge, A., Keres, I., Sepp, K., Vahejõe, K., Viira, A-H., Vooremäe, A., Värnik, R., Timmusk, T., Sinijärv, L. 2012. Põllumajanduse poolt loodud avalike hüvede hindamine Eestis. Lõpparuanne. [WWW] [http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1194457/Avalike\\_Hyvede\\_lõpparuanne\\_2012.pdf](http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1194457/Avalike_Hyvede_lõpparuanne_2012.pdf) (10.05.2012)

Kaasik, A., Kurepalu, A., Tõnisson, A. 1998. *Lahemaa teejuht*. Huma, Tallinn.

Kabral, N. 2012. Sademete seire. [WWW] [http://eelis.ic.envir.ee/seireveeb/aruanded/14060\\_sademete\\_seire\\_2012\\_final.doc](http://eelis.ic.envir.ee/seireveeb/aruanded/14060_sademete_seire_2012_final.doc) (16.04.2013)

Kalamees, K. 1979. *Eesti riisikad*. Valgus, Tallinn.

Keppart, V. 2000. Metsakasvatus. *Metsa kõrvalkasutus. Metsa kõrvalkasutuse loeng*. Luua Metsanduskool, Luua.

- Keskkonnaamet. 2010. Lahemaa rahvusparki soode kaitsekorralduskava 2011–2013. [WWW]  
[http://www.keskkonnaamet.ee/kkk/Lahemaa\\_RP\\_soolade\\_KKK\\_2011\\_2013.pdf](http://www.keskkonnaamet.ee/kkk/Lahemaa_RP_soolade_KKK_2011_2013.pdf)  
(15.05.2013)
- Keskkonnaamet. 2012. Lahemaa rahvusparki kaitsekorralduskava 2012-2014 lisa 8. Lahemaa rahvusparki külastuskorraldus ja keskkonnaharidus 2012-2014. [WWW]  
[http://www.keskkonnaamet.ee/public/Lahemaa\\_RP\\_kylastuskorraldus\\_ja\\_keskkonnaharidus\\_2012-2014.pdf](http://www.keskkonnaamet.ee/public/Lahemaa_RP_kylastuskorraldus_ja_keskkonnaharidus_2012-2014.pdf) (20.03.2013)
- Keskkonnaministeerium. 2012. Looduskaitse arengukava aastani 2020. [WWW]  
[http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1186984/LAK\\_lop.pdf](http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1186984/LAK_lop.pdf)  
(06.05.2013)
- King, D. M., Mazzotta, M. J. 2000. Ecosystem Valuation. [WWW]  
<http://www.ecosystemvaluation.org/> (21.05.2013)
- Koijtjärv, T. 2001. Eesti kaitsealade süsteemi kujunemise ajalugu. In *Eesti kaitsealad ja nende juhtimine*. (Peil, T., ed). lk 19–26. AS Pakett, Tallinn.
- Kosk, A. 2013. Järvelja looduskaitseala kaitstava metsa ökosüsteemi teenused ja nende majandusliku väärtuse leidmise meetodikad (käsikiri) Aija Kosk.
- Kosk, A., Lõhmus, L. 2011. Ülevaade Eesti rabade ökosüsteemi teenustest ja nende majanduslike väärtuste hindamisest. [WWW]  
[http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1184503/RabadeOkosTeenustMajVaartusteHind\\_TeooriaOsa\\_AijaKosk.pdf](http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1184503/RabadeOkosTeenustMajVaartusteHind_TeooriaOsa_AijaKosk.pdf) (19.05.2013)
- Kosk, A., Lõhmus, L. 2012. Kuresoo raba ökosüsteemi teenuste majandusliku väärtuse Lahemaa rahvusparki kaitse-eeskiri. Vabariigi Valitsuse määruse eelnõu. Seletuskiri. 2013. [WWW]  
[http://www.keskkonnaamet.ee/public/kaitsealad/lahemaa/Lahemaa\\_rahvusparki\\_kaitse-eeskirja\\_eelnou\\_seletuskiri.pdf](http://www.keskkonnaamet.ee/public/kaitsealad/lahemaa/Lahemaa_rahvusparki_kaitse-eeskirja_eelnou_seletuskiri.pdf) (19.05.2013)
- Lahemaa rahvusparki, Ohepalu looduskaitseala ja Viitna maastikukaitseala kaitse-eeskirjade ja välispiiri kirjelduste kinnitamine. 2006. *Riigi Teataja* I, 2005, 71, 556. (Lahemaa rahvusparki ..., 2006)

- Lainemäe, A. 2012. Maksumäärad 2012. [WWW]  
<http://www.eestiraamatupidamine.ee/maksumaarad-miinumipalk-autohuvitis-2012-aastal/>  
 (06.05.2013)
- Lainemäe, A. 2013. Maksumäärad 2013. [WWW]  
<http://www.eestiraamatupidamine.ee/maksumaarad-2013/> (06.05.2013)
- Looduskaitseeadus. 2013. *Riigi Teataja* I, 18.04.2013, 3.
- Lõugas, T. 1980. Söögiseente varudest mõnedes Lahemaa rahvuspargi metsakasvukohatüüpides. In *Eesti Loodusuurijate Seltsi aastaraamat. Eesti NSV taime-ja seenevarud* (Kalamees, K., Muiste, L., Frey, T., Kongo, L., eds). lk 32-49. Valgus, Tallinn.
- Männi, R. 1980. Mustika ja pohla saagikusest. In *Eesti Loodusuurijate Seltsi aastaraamat. Eesti NSV taime-ja seenevarud* (Kalamees, K., Muiste, L., Frey, T., Kongo, L., eds). lk 50-63. Valgus, Tallinn.
- Metsa korraldamise juhend. 2009. *Riigi Teataja*, 9, 104.
- Metsakorralduse büroo OÜ. 2010–2011. Lahemaa rahvuspark. Metsade inventeerimine ja väärtuste analüüs (Seletuskiri) Metsakorralduse büroos.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press, Washington, D.C.
- Osula, K. 2009–2010. Andmeanalüüs: statistiline andmestik ja kirjeldav statistika. [WWW]  
<http://www.tlu.ee/~kairio/failid/konspekt2.pdf> (20.04.2013)
- OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus. 2008–2011. Sademete keemia aruanded. [WWW]  
[http://seire.keskkonnainfo.ee/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2126&Itemid=439](http://seire.keskkonnainfo.ee/index.php?option=com_content&view=article&id=2126&Itemid=439) (14.04.2013)
- Palomo, I., Martín-López, B., Potschin, M., Haines-Young, R., Montes, C. 2012. National Parks, Buffer Zones and Surrounding Lands: Mapping Ecosystem Service Flows. *Ecosystem Services*. in print. [Online] Science Direct (02.05.2013)
- Põhjaveekomisjon. 2004. Eesti põhjavee kasutamine ja kaitse. [WWW]  
[http://www.maves.ee/Projektid/2004/PV\\_raamat.pdf](http://www.maves.ee/Projektid/2004/PV_raamat.pdf) (04.03.2013)
- praktiline hindamine. [WWW]  
[http://www.eau.ee/~akosk/Tudengitele/TLU%20tudengid/Aruanne\\_04112012.pdf](http://www.eau.ee/~akosk/Tudengitele/TLU%20tudengid/Aruanne_04112012.pdf)  
 (19.05.2013)

- Preisemann, K. 2008–2009. Lahemaa rahvusparki kaitse-eeskirja projekti ekspertiisi aruanne. I ja II etapp. [WWW] [http://www.keskkonnaamet.ee/public/Lahemaa\\_rahvusparki\\_kaitse-eeskirja\\_ekspertiis\\_.doc](http://www.keskkonnaamet.ee/public/Lahemaa_rahvusparki_kaitse-eeskirja_ekspertiis_.doc) (21.04.2013)
- Riigimetsa Majandamise Keskus. 2010. Lahemaa rahvusparki külastajauuring 2010: lühiaruanne (käsikiri) Riigimetsa Majandamise Keskuses.
- Roose, A., Sepp, K., Vendla, V., Villoslada, M., Semm, M., Järv, H., Raet, J., Hurt, E., Veersalu, T. 2011. Kaitsealade külastuskoormuse hindamise juhend: seiremeetodite arendamine ja rakendamine. [WWW] [http://www.keskkonnaamet.ee/public/kaitsealad/110526\\_Kaitsealade\\_kylastuskoormuse\\_hindamise\\_juhend.pdf](http://www.keskkonnaamet.ee/public/kaitsealad/110526_Kaitsealade_kylastuskoormuse_hindamise_juhend.pdf) (20.05.2013)
- Sall, M., Uustal, M., Peterson, K. 2012. *Ökosüsteemiteenused. Ülevaade looduse pakutavatest hüvedest ja nende rahalisest väärtusest*. Säästva Eesti Instituut, Tallinn.
- Statistikaamet. 2013a. Rahvaarv (arvestatud rännet), 1. jaanuar, aasta. [WWW] <http://www.stat.ee/34266>. (06.05.2013)
- Statistikaamet. 2013b. 15-74-aastaste hõiveseisund, aasta. [WWW] <http://www.stat.ee/37192>. (06.05.2013)
- Statistikaamet. 2013d. Keskmise brutokuupalk ja -tunnipalk tõusis kõigil tegevusaladel. [WWW] <http://www.stat.ee/65105> (06.05.2013)
- Statistikaamet. 2013e. Miinimumpalk. [WWW] <http://www.stat.ee/29949> (06.05.2013)
- Statistikaamet. 2013f. Leibkondade tarbimiskulutused mullu suurenesid. [WWW] <http://www.stat.ee/65115> (06.05.2013)
- Statistikaamet. 2013g. IV kvartalis majanduskasv jätkus. [WWW] <http://www.stat.ee/65295> (06.05.2013)
- Statistikaamet. 2013h. Kaupade eksport kasvas mullu mõõdukalt. [WWW] <http://www.stat.ee/65311> (5.05.2013)
- Statistikaamet. 2013i. Ostujõu kalkulaator. [WWW] <http://www.stat.ee/ostujou-kalkulaator> (06.05.2013)

- Statistikaamet. 2013j. Tarbijahinnaindeksi kuumuutust mõjutas märtsis enim lennupiletite kallinemine. [WWW] <http://www.stat.ee/65151> (6.05.2013)
- Statistikamet. 2013c. Hõivatud majandussektori järgi, aasta. [WWW] <http://www.stat.ee/37196> (06.05.2013)
- Tamre, R. 2006. Eesti järvede nimestik. Looduslikud ja tehisjärved. [WWW] [http://www.keskkonnainfo.ee/publications/113\\_PDF.pdf](http://www.keskkonnainfo.ee/publications/113_PDF.pdf) (17.05.2013)
- Tarbijate info ja nõuannete portaal. 2012. [WWW] [www.tarbija24.ee](http://www.tarbija24.ee) (6.03.2013)
- Tartu Turg AS. Turuhinnad. [WWW] [www.tartuturg.ee](http://www.tartuturg.ee) (6.03.2013)
- Tarvel, E. 1993. *Lahemaa ajalugu*. Huma, Tallinn.
- TEEB. 2010. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB*. Progress Press, Malta.
- UK National Ecosystem Assessment. 2011. *The UK National Ecosystem Assessment: Synthesis of the Key Findings*. Information Press, Oxford.
- Veersalu, T., Kabin, V., Roose, A., Sepp, K. 2012. Lahemaa rahvusparki rannikuala tsoneering. [WWW] [http://www.estoniangreenbelt.eu/s2/114\\_692\\_36\\_Aruanne\\_Lahemaa\\_tsoneering.pdf](http://www.estoniangreenbelt.eu/s2/114_692_36_Aruanne_Lahemaa_tsoneering.pdf) (20.05.2013)
- Viilmann, N., Soosaar, O. 2012. Tööturu Ülevaade 2/2012. [WWW] [www.eestipank.ee/publikatsioon/tooturu.../tooturu-ulevaade-22012](http://www.eestipank.ee/publikatsioon/tooturu.../tooturu-ulevaade-22012) (6.05.2013)
- Willis, K. G., Garrod, G., Scarpa, .R., Powe, N., Lovett, A., Bateman, I. J., Hanley, N., Macmillan, D. C. 2003. The social and environmental benefits of forests in Great Britain.. [WWW] [http://www.forestry.gov.uk/Pdf/Sebreport0703.Pdf/\\$File/Sebreport0703.Pdf](http://www.forestry.gov.uk/Pdf/Sebreport0703.Pdf/$File/Sebreport0703.Pdf) (12.04.2013)

# LISAD

(Asuvad digitaalsel andmekandjal)



**LISA 1.** Küsimustik majanduslikult oluliste ökosüsteemiteenuste kindlaksmääramiseks ja nende sidumiseks teenuseid pakkuvate maakattetüüpidega

### **Lahemaa rahvuspargi ökosüsteemiteenuste määramine**

Eesti Maaülikooli maastikukorralduse ja loodushoiu osakond viib läbi projekti „Maakasutuse muutuste ning ökosüsteemsete teenuste ja hüviste arvestamine jätkusuutliku maakasutuse planeerimisel“, mille raames ühe tööna kaardistatakse Lahemaa rahvuspargi territooriumil asuva ökosüsteemi poolt pakutavad teenused. Ökosüsteemid on inimese kui liigi elutegevuse aluseks. Ökosüsteemiteenuseid defineeritakse kui tulu, mida inimesed saavad ökosüsteemide kasutusest. Ökosüsteemiteenused on seega kaubad ja teenused, mida ökosüsteemid pakuvad ühiskonnale (inimestele). Täpsustatult on ökosüsteemiteenused vaadeldavad kui ökosüsteemi looduslike tingimuste ja protsesside võime pakkuda kaupu ja teenuseid, mis rahuldavad inimeste vajadusi otseselt või kaudselt. Ökosüsteemiteenuste kontseptsioon on inimkeskne ja teenustest räägitakse ainult seoses inimeste vajadustega, väärtushinnangutega ja heaoluga.

Palume Teil vastata järgnevatele küsimusele, tuginedes oma kogemustele ja teadmistele. Käesolevast küsitlusest saadud informatsiooni kasutatakse üldistatult ja ainult selle projekti raames.

Küsitlus koosneb kahest osast:

1. Ökosüsteemiteenuste määramine
2. Ökosüsteemiteenuste jaotamine maakattetüüpide järgi

Täname!  
Marili Eelnurm (EMÜ BA III)  
Kätlin Ehvert (TLÜ MA II)  
Aija Kosk (EMÜ teadur)

## 1. Ökosüsteemiteenuste määramine

Palun valige tabelis 1 toodud ökosüsteemiteenuste nimekirjast välja **kuni 10** Teie arvates olulist ökosüsteemiteenust, mida Lahemaa rahvusparki territooriumil asuv ökosüsteem pakub. Oluline on niisugune teenus, mis on majanduslikult tähtis.

Palun kirjutage lahtrisse „Teie arvamus“ „+“ **juhul kui seda teenust pakutakse ning „-“, juhul kui seda teenust ei pakuta**. Toodud nimekiri ei ole lõplik. Te võite seda täiendada.

Tabel 1. Ökosüsteemiteenuste nimekiri

	Ökosüsteemi teenus	Definitsioon või näide	Teie arvamus
Varustusteened	Toit mida saadakse: näiteks põllumajandusest, kalakasvatusest, jahindusest, korilusest, mesilastelt	Ökosüsteemide poolt pakutav teenus, mille lõpp-produkt on toit.	
	Puhas vesi	Hea kvaliteediga pinna- või põhjavesi inimeste tarbeks, kasutuseks põllumajanduses ja tööstuses.	
	Bioloogilise päritoluga algmaterjalid, s.h looduslikud ravimid	Materjalid nagu puit ja taimsed kiud, millest toodetakse tarbeesemeid. Tervendavad ühendid mida kasutatakse nii traditsioonilises meditsiinis kui ravimitootmisel ravimitehastes.	
	Energia/ kütus	Energia ja kütus, mida saadakse taastuvenergia allikatest nagu energiavõsa, päike, vesi, tuul, biomass	
	Ehitusmaavarad	Savi, liiv, kruus, lubjakivi, dolokivi	
Kultuuriteened	Rekreatsioon	Harrastusspordiga tegelemise võimalused – jooksmine, suusatamine, uisutamine, jalgrattasõit, ujumine jms	
	Turism	Reisimine loodusesse kasutades võimalikult väheseid ressursse – jalgsi- ja rattamatkad, linnuvaatlus, puhkamine, jaht	
	Esteetiline väärtus, s.h kultuuripärand	Maastikuline ilu, teadmised, kombed ja uskumused loodusest, mis on kandunud põlvest põlve	
	Loodusharidus ja teadmised	Ökoloogiliste protsesside tutvustamine ja teadlikuse tõstmine ökosüsteemi elurikkusest rahvusparkis (sihtgrupp külastajad, kohalikud elanikud, huvilised jt). Ökosüsteemide seire, uuringute jms raames kogutud teave	
	Spirituaalsed väärtused	Idee loodusest kui pühapaigast	
	Tööhõive	Looduse komponendid, mis pakuvad tööd. Näiteks puistu metsameestele, veekogud kaluritele jne	

	Ökosüsteemi teenus	Definitsioon või näide	Teie arvamus
Reguleerivad teenused	Kliima regulatsioon ja õhu kvaliteedi reguleerimine	Taimestiku võime absorbeerida süsihappegaasi, reguleerida temperatuuri, vähendada õhu saastet	
	Müra regulatsioon	Mürabarjäärid - näiteks mets, põõsastik	
	Aineringed	Süsiniku-, lämmastiku-, väävli-, hapniku- jt ringed (fotosüntees, bioloogilise materjali lagunemine ja mulla teke, vee puhastus, jne)	
Elupaiga teenused	Peatumiskoht/ elupaik	Looduslik elupaik nii looma- ja taimeliikidele aga ka inimestele. Koht, kus kasvatada järglasi. Koht, kus puhata ja taastuda.	
	Elurikkus	Mitmekesine elupaikade, liikide ja geenide varamu	

Juhul kui teil tekkis vajadus eelpool toodud tabelisse lisada teenuseid, siis palun tehke seda siin. Kirjutage, missugune teenus oli teie arvates puudu ja püüdke seda defineerida või tooge näide.

Varustusteenused:

Kultuuriteenused:

Reguleerivad teenused:

Elupaiga teenused:

## 2. Ökosüsteemiteenuste jaotamine maakattetüüpide järgi

Kasutades tabelis 1 teie poolt määratud olulisi ökosüsteemiteenuseid palun märkige tabelisse 2, missugused maakattetüübid neid teenuseid pakuvad?

Maakattetüüpide kirjeldus on niisugune:

*Haritav maa* – Põld, aed (juurvilja või puuvilja), istandus

*Õueala* - Eraõu, talud, tihehoonestusala, õu

*Rohumaa* - Peamiselt rohttaimedega kaetud ala: niit, haljasala

*Puistu* – Okasmets, lehtmets, segamets, nõmm, raiesmik, lahendik, hukkunud mets, põõsastik

*Park* – Mitmekesise taimestikuga, sealhulgas puude ja põõsastega haljasala

*Suure inimõjuga alad* - Tööstusala, mõisa tootmisala, tootmisõu, kalmistu

*Meri* - Meri ja selle osad

*Mageveekogud* - Kõik magedaveelised veekogud: jõed, järved, tiigid

*Rabad/sood* - Kõik liigniisked alad : madalsood, siirdesood ning kõrgsood ehk rabad

Tabel 2. Ökosüsteemiteenuste sidumine maakattetüüpidega.

Teenuste grupp	Teenus	Haritav maa	Õue - ala	Rohu - maa	Puistu	Park	Suure inim - mõjuga alad	Meri	Mage - vee - kogud	Rabad/ sood
Varustus - teenused	Toit									
	Puhas vesi									
	Bioloogilised materjalid									
Kultuuri - teenused	Rekreatsioon/ökoturism									
	Esteetiline väärtus									
	Loodusharidus ja teadmised									
	Tööhõive									
Reguleerivad teenused	Kliima ja õhu kvaliteedi regulatsioon									
	Aineringed									
Elupaiga - teenused	Peatumiskoht/elupaik									
	Elurikkus									

## LISA 2. Küsitlusele vastajate andmed

<b>Number</b>	<b>Spetsialist</b>	<b>Ametinimetus</b>
1	Jaak Jürgenson	Juhataja
2	Maret Vildak	Looduskaitse juhtivspetsialist
3	Ants Animägi	Kaitse planeerimise spetsialist
4	Kairi Nurme	Kaitse planeerimise spetsialist
5	Riina Kotter	Kaitse planeerimise spetsialist
6	Imbi Mets	Looduskasutuse spetsialist
7	Riina Pomerants	Looduskasutuse spetsialist
8	Maili Lehtpuu	Vee-elustiku spetsialist
9	Ave Paulus	Kultuuripärandi spetsialist
10	Katrin Jürgens	Looduskaitse bioloog

**LISA 3.** Küsitlusankeet inimeste maksevalmiduse hindamiseks kultuuriteenuste eest

a) Millises keeles Te sooviksite vastata?

На каком языке Вы желаете отвечать на вопросы?

- Eesti keeles
- На русском

b) Märkige oma sugu:

- Mees
- Naine

c) Kui vana Te olete?

d) Haridustase:

- Põhikool
- Keskkool/Kutsekool
- Keskkooli järgne haridus/ülikool/kõrgkool
- Puudub
- Muu

e) Maakond

- Harju
- Hiiu
- Ida-Viru
- Jõgeva
- Järva
- Lääne
- Lääne-Viru
- Põlva
- Pärnu
- Rapla
- Saare
- Tartu
- Valga
- Viljandi
- Võru

## HEA KÜSITLETAV!

Selle uuringu eesmärk on välja selgitada vaba aja veetmise- ja õppevõimaluste rahaline väärtus Lahemaa rahvusparki metsades. Palun lugege läbi alljärgnev tekst ning vastake sellele järgnevatele küsimustele. Küsimustiku täitmiseks kulub aega umbes 5 minutit. **Vastajale on tagatud anonüümsus.**

### Ala kirjeldus

Lahemaa rahvuspark on Eesti vanim ja pindalalt suurim rahvuspark. Rahvusparki maismaalast 73% moodustavad metsad (foto 1 ja foto 2). Levinuimaks puuliigiks on harilik mänd (61%), harilik kuusk (19%) ja arukask (15%).



Foto 1. Palumets (rohelinemagnet.com)



Foto 2. Palusammal ja harilik laanik laanekuusikus (looduskalender.ee)

Metsa alustaimestik on levinud pohlad (foto 3) ja mustikad (foto 4), haruldastest taimeliikidest võib leida mets-kuukressi (foto 5) ning haruldastest seeneliikidest vääril märkimist limatünnik (foto 6).



Foto 3. Harilik pohl (hariduskeskus.ee)



Foto 4. Harilik mustikas (looduskalender.ee)



Foto 5. Mets-kuukress (rahukodu.com)



Foto 6. Limatünnik (LeMill.net)

Rahvusparkis kasvavad üle 200 aasta vanused põlismetsad, asuvad looduslikud pühapaigad ja teised jäänukid inimasustusest. Arukas pärandkultuur loob spirituaalseid paiku ning sajanditepikkuse inimõjutusega metsamaastikud pakuvad huvi teadlastele.

Lahemaa rahvusparki metsad pakuvad külastajatele maalilisi loodusvaateid ning mitmekesiseid vaba aja veetmise võimalusi. Märgistatud on 13 õppe- ja matkarada (foto 7), mida saab kasutada puhkuse- või õppeeesmärgil. Külastajatele on loodud ka telkimis- ja lõkketegemise võimalused (foto 8).



Foto 7. Õppe- ja matkarada (turismiweb.ee)



Foto 8. Telkimisvõimalus (delfi.ee)

### Hüpoteetiline turg

Lahemaa rahvusparki suure pindala tõttu on sealsete metsade majandamine Eesti riigile ressursimahukas. Juhul kui nende metsade parema kaitse tagamiseks müüakse need eraomandisse, siis tohiks vastavalt märgistatud või tarastatud alal viibida vaid omaniku nõusolekul ja tõenäoliselt puuduks tulevikus külastajatel sinna vaba juurdepääs. Enne niisuguste tehingute sooritamist soovitakse arutada kaitse jätkamise võimaluste üle. Üks hüpoteetiline võimalus Lahemaa rahvusparki eelarvet tasakaalustada, oleks korraldada vabatahtlike annetuste kogumine Lahemaa rahvusparki sihtasutusele. Käesoleva küsitlusega soovime teada, kui palju Teie, kui selline üleskutse kõlaks, **oleksite ühe aasta jooksul valmis annetama** Lahemaa rahvusparki sihtasutusele selleks, et säiliks kaitseala metsade vaba külastamise võimalus.

f) Olete Te Lahemaa rahvusparki külastanud?

- Jah
- Ei

g) Mitu korda aastas külastate Lahemaa rahvusparki?

- Vähem kui 1 kord
- 1
- 2
- 3
- Üle 3 korra



h) Mis on olnud Teie külastus(t)e eesmärk?

- Metsasaaduste korjamine
- Puhkus (matkamine jm)
- Õppe-eesmärk (õppekäik klassi/kollektiiviga jm)
- Teadustöö (uuringud)
- Midagi muud (palun täpsustage)

i) Kui palju Te oleksite valmis aastas annetama Lahemaa rahvuspargi sihtasutusele, juhul kui niisugune üleskutse kõlaks, et säiliks Lahemaa rahvuspargi metsade vaba külastamise võimalus?

- 0
- 5
- 10
- 20
- 25
- 50
- Muu summa (kui palju?)

j) Kas töötate hetkel?

- Jah
- Ei

k) Kui suur on Teie kogusissetulek kuus pärast maksude mahaarvamist (neto)?

- Alla 250
- 251–450
- 451–650
- 651–850
- 851–1050
- 1051–1250
- Üle 1250
- Ei oska öelda/keeldun vastamast

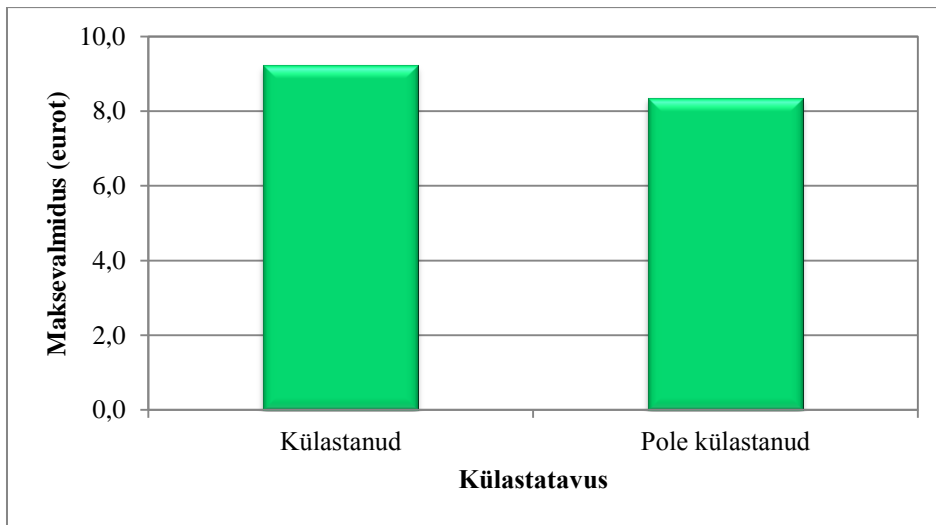
**LISA 4.** Lahemaa rahvusparki puidu koguväärtuse leidmine (Tagavara - Eesti Maaülikool, 2010; Kasutamine ja hind - Allar Luige, Heiki Hepneri ja Aivo Kalmeti andmetel)

Liik	Tagavara (tihumeetrites)	Kasutamine	Kasutamine (%)	Hind (eurot/ tihumeeter)	Puidu rahaline väärtus (eurot)	Puidu rahaline väärtus liigiti kokku (eurot)
Harilik mänd	2998738,0	palk	46,7	63,1	88403755,8	125285594,3
		paberpuuit	33,3	32,9	32833542,2	
		küttepuuit	5,0	27,0	4048296,3	
		metsa jääv osa	15,0	0,0	0,0	
Harilik kuusk	834694,0	palk	52,5	62,1	27206631,8	39475736,3
		paberpuuit	42,5	31,4	11142267,6	
		küttepuuit	5,0	27,0	1126836,9	
		metsa jääv osa	15,0	0,0	0,0	
Arukask/ Sookask	465762,0	palk	4,5	70,9	1486013,7	16249504,7
		paberpuuit	70,5	39,5	12970307,3	
		küttepuuit	10,0	27,0	1257557,4	
		hakkepuuit	5,0	23,0	535626,3	
		metsa jääv osa	10,0	0,0	0,0	
Harilik haab	22823,0	palk	3,8	36,6	31324,6	627176,0
		paberpuuit	71,3	31,8	517112,1	
		küttepuuit	10,0	23,0	52492,9	
		hakkepuuit	5,0	23,0	26246,5	
		metsa jääv osa	10,0	0,0	0,0	
Sanglepp	187571,0	küttepuuit	75,0	27,0	3798312,75	3798312,8
		metsa jääv osa	27,0	0,0	0,0	
Hall-lepp	17876,0	küttepuuit	75,0	23,0	308361,0	308361,0
		metsa jääv osa	25,0	0,0	0,0	
Harilik pärn	1048,0	palk	28,0	39,2	11502,8	24036,9
		küttepuuit	52,0	23,0	12534,1	
		metsa jääv osa	20,0	0,0	0,0	
Harilik saar	1076,0	palk	28,0	60,4	18197,3	31066,3
		küttepuuit	52,0	23,0	12869,0	
		metsa jääv osa	20,0	0,0	0,0	
Harilik tamm	179,0	palk	28,0	64,9	3252,8	5393,6
		küttepuuit	52,0	23,0	2140,8	
		metsa jääv osa	20,0	0,0	0,0	
Kokku	4529767,0				Kokku	185805181,9

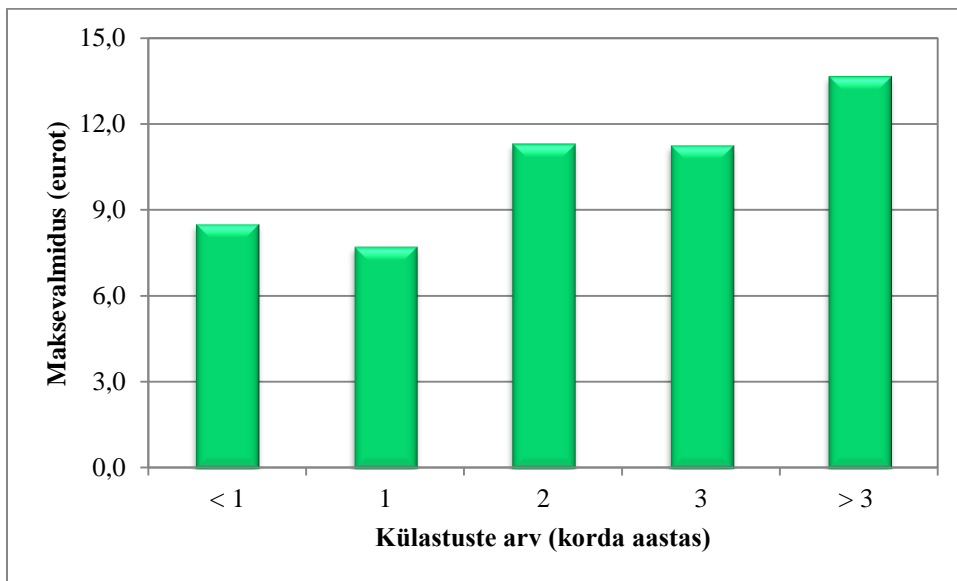
**LISA 5.** Vastajate sotsiaalmajanduslik taust.

	<b>Tunnus</b>	<b>Vastajate arv (inimest)</b>	<b>Vastajate arv (%)</b>
Sugu	Mees	221	44,6
	Naine	275	55,4
Haridus-tase	Põhiharidus	16	3,2
	Keskharidus	210	42,4
	Kõrgharidus	260	52,5
	Puudub	2	0,4
	Muu	7	1,4
Vanuse-vahemik	18–25	59	11,8
	26–33	71	14,2
	34–41	76	15,2
	42–49	90	18
	50–57	81	16,2
	58–65	64	12,8
	66–73	44	8,8
Rahvus	74–81	11	2,2
	Eestlane	413	83,3
Tööalane hõivatus	Venelane	83	16,7
	Hõivatud	356	71,8
Palga-vahemik	Pole hõivatud	140	28,2
	<250	75	15,1
	251–450	112	22,6
	451–650	112	22,6
	651–850	62	12,5
	851–1050	45	9,1
	1051–1250	14	2,8
	>1250	19	3,8
	Ei oska öelda/keeldun vastamast	57	11,5

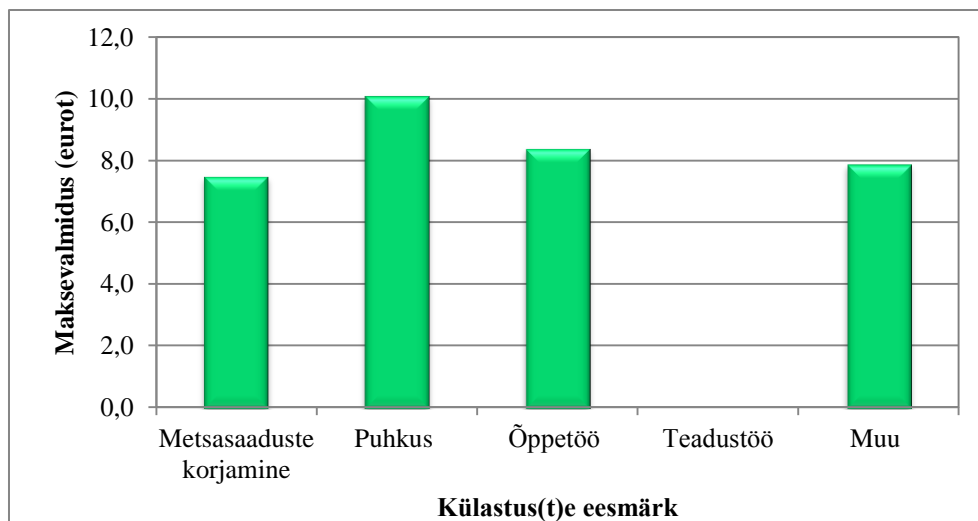
**LISA 6.** Vastajate maksevalmidus külastatavuse, külastuste arvu ja eesmärgi järgi



Joonis 1. Vastajate keskmine maksevalmidus külastatavuse alusel.



Joonis 2. Külastajate keskmine maksevalmidus rahvuspargi külastuste arvu järgi.



Joonis 3. Vastajate keskmine maksevalmidus külastus(t)e eesmärgi alusel.