



KESKKONNAAGENTUUR



Euroopa riikide kogemus maismaaökosüsteemide teenuste rahalisel hindamisel

Töövõtulepingu nr 4-5/21/1 aruanne

Elisabeth Prangel, Iris Reinula, Aveliina Helm



Euroopa Liit
Ühtekuuluvusfond



Eesti
tuleviku heaks



KESKKONNAINVESTEERINGUTE KESKUS

Tartu 2022

Projekt:	Ühtekuuluvuspoliitika fondide rakenduskava 2014–2020 tegevus nr 8.1.8 „Elurikkuse sotsiaalmajanduslikult ja kliimamuutustega seostatud keskkonnaseisundi hindamiseks, prognoosiks ja andmete kättesaadavuse tagamiseks vajalikud töövahendid“ (ELME projekt; SFOS: 2014-2020.8.01.16-0112).
Leping:	Töövõtuleping nr 4-5/21/1, 22.04.2021
Töö nimetus:	„Euroopa riikide kogemus maismaaökosüsteemide teenuste rahalisel hindamisel“
Töövõtja:	Tartu Ülikool, vastutav täitja Aveliina Helm, täitjad Elisabeth Prangel, Iris Reinula
Tellij:	Keskkonnaagentuur, esindaja Madli Linder
 Tööle viitamine:	 Prangel, E., Reinula, I., Helm, A. 2022. Euroopa riikide kogemus maismaaökosüsteemide teenuste rahalisel hindamisel. Projekti „Elurikkuse sotsiaal-majanduslikult ja kliimamuutustega seostatud keskkonnaseisundi hindamiseks, prognoosiks ja andmete kättesaadavuse tagamiseks vajalikud töövahendid“ (ELME) töövõtuleping nr 4-5/21/1. Tellija: Keskkonnaagentuur, töövõtja: Tartu Ülikool.

Sisukord

1. Lähteülesanne ja töö eesmärk	4
2. Töö läbiviimise käik	4
3. Sissejuhatus	5
4. Tulemused ja peamised järeldused	6
4.1. Looduse hüvede rahalise hindamise meetodid.....	6
4.2. Ülevaade lähiriikides kasutatud lähenemistest.....	8
4.2.1. Varustavate hüvede hinnastamine.....	10
4.2.2. Reguleerivate hüvede hinnastamine.....	11
4.2.3. Kultuuriliste hüvede hinnastamine	12
5. Kokkuvõte ja arutelud ekspertidega.....	12
6. Järeldused.....	14
Aruandes ja selle lisades kasutatud kirjandus.....	16
Lisad.....	19

1. Lähteülesanne ja töö eesmärk

Töö eesmärgiks oli vastavalt tellija seatud lähteülesandele selgitada välja Euroopa riikide ökosüsteemiteenuste ehk looduse hüvede rahalise hindamise kogemused, anda ülevaade kasutatud meetodilistest lähenemistest, tulemustest, järeldest ja nende meetodikate võimalikust rakendamisest Eestis. Töö on teostatud ja selle tulemusi plaanitakse kasutada ELME projekti¹ edasiste tööde raames looduse hüvede majandusliku hindamise valdkonna arendamisel.

2. Töö läbiviimise käik

Töö teostaja koostas ülevaate teiste Euroopa riikide looduse hüvede rahalise hindamise meetodikatest ja tulemustest, sealjuures keskenduti just nende riikide kogemusele, kus maismaaökosüsteemide hüvede rahalist hindamist on teostatud üleriigilisel tasemel. Kokku olid vaatluse all kümnes riigis tehtud tööd: Soome, Rootsi, Norra, Läti, Leedu, Poola, Saksamaa, Taani, Suurbritannia ja Holland. Lõppvalimisse said valitud Eesti lähinaabrid ning riigid, mille looduslikud tingimused või/ja kultuuriline keskkond sarnanevad Eesti omadega. Suurbritannia ja Holland said valitud ka seetõttu, et nendes riikides on ökosüsteemi hüved ka riiklikku statistikasse kaasatud.

Ülevaate koostamise aluseks olid kirjandusallikad, mille leidmiseks viis töö teostaja läbi otsingu teaduskirjanduse andmebaasides Google Scholar ning Scopus (otsingusõnad "*Ecosystem services*" AND ("*monetary*" OR "TEEB" OR "*economic*") AND ("Finland" OR "Sweden" OR "Latvia" OR "Lithuania" OR "Norway" OR "Germany" OR "Denmark" OR "Poland" OR "UK" OR "Netherlands")). Lisaks otsiti informatsiooni erinevate Euroopas läbi viidud ning käimasolevate algatuste ja projektide aruannetest ja veebilehtedelt: [TEEB](#), [MAIA projekt](#), [Dasgupta aruanne](#) ja värskelt avalikustatud ökosüsteemiteenuste rahalise väärtuse hindamise andmebaasist [ESVD](#) (*Ecosystem Services Valuation Database*). Saadud info abil täideti tellija ettevalmistatud tabelit, kuhu koondati informatsioon hinnastatud hüvede kirjelduse, kasutatud meetodikate ning saadud tulemuste kohta. Tabel on lisatud aruandele ([lisa 1](#)), tabelis esitatud hüvede nimekiri ja vastavate hüvede hindamiseks kasutatud meetodikate ülevaade on kokkuvõtlikult esitatud ka [lisas 2](#).

Lisaks kirjandusanalüüsile konsulteeriti looduse hüvede majandusliku arvestusega tegelenud ekspertidega Eesti lähiriikidest, eesmärgiga saada lisainfot rahalise hindamise kogemuse ja parimate praktikate kohta. Majandusliku arvestuse meetodikaid ja kasutusvaldkondi arutati ökoloogide ning keskkonnaökonoomika ekspertidega Lätist, Soomest, Taanist, Hollandist ning Norrast ([tabel 1](#)). Intervjueeritavad valiti riikidest, kus oli kas läbi viidud olulisi töid (Holland, Soome) või kus on Eestile sarnane situatsioon rakendamisvaldkondade osas ning kus ekspertidega oli võimalik luua kontakt (Läti, Norra, Taani). Nelja riigi (Holland, Soome, Läti, Norra) intervjuude salvestused on lisatud lõpparuandele, Taani ekspertidega vahetati infot kohapealsel kohtumisel. Kontakteeusime intervjuusoovi osas ka Leedu ekspertidega, kuid neist keegi ei saanud panustada.

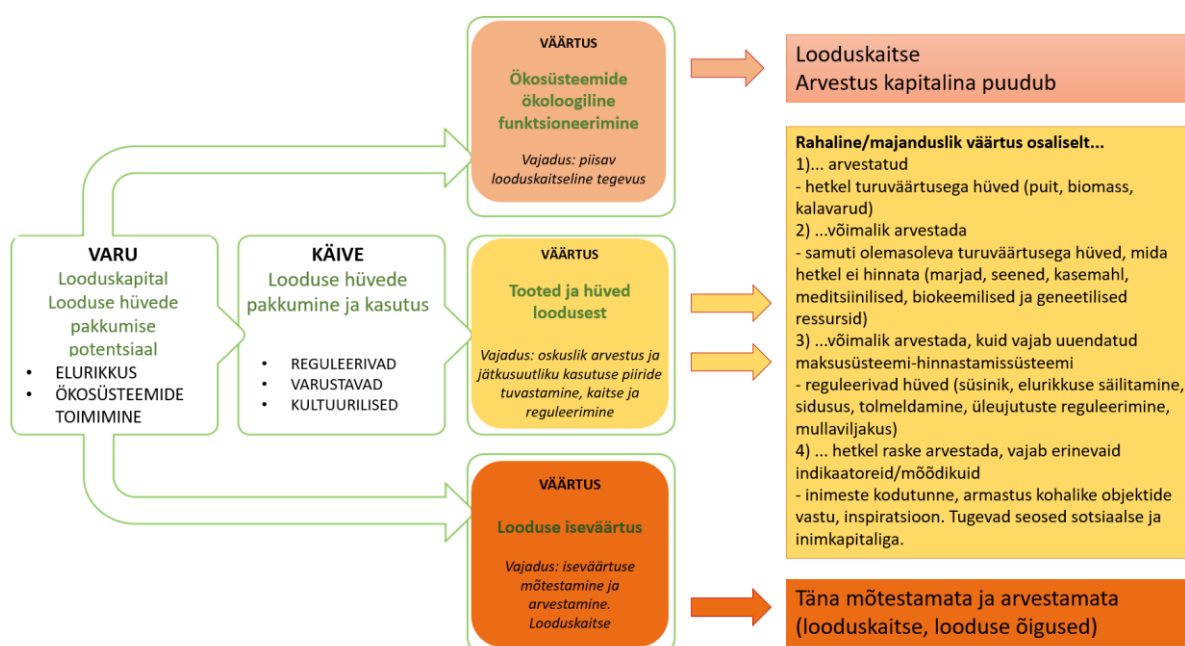
¹ Euroopa Liidu Ühtekuuluvusfondist kaasrahastatav projekt „Elurikkuse sotsiaal-majanduslikult ja kliimamuutustega seostatud keskkonnaseisundi hindamiseks, prognoosimiseks ja andmete kättesaadavuse tagamiseks vajalikud töövahendid“ (www.keskkonnaagentuur.ee/elme)

Tabel 1. Intervjueritud ökosüsteemi hüvede majandusliku hindamise spetsialistid.

INTERVJUEERITAVAD	RIIK	ORGANISATSIOON
Kristina Veidemane	Läti	Läti BEF
Pekka Hurskainen, Tin-Yu Lai	Soome	SYKE
Lars Hein	Holland	Wageningen University & Research
Simon Jakobsson	Norra	NINA
Projekti SustainScapes partnerid	Taani	Aarhus University

3. Sissejuhatus

Looduse hüvede rahalise (ja ka mitterahalise) hindamise meetodikate väljatöötamine ning erinevate meetodite kasutamine nii teadustöodes kui ka erinevate riikide pilootanalüüsides on aasta-aastalt aktiivsem. Peamised rahalise hindamise meetodid koos näidetega on toodud **tabelis 2**. Rahaline hindamine on siiski vaid üks komponent laiemast vajadusest kirjeldada looduskapitali seisund, dünaamika ning asuda looduskapitali – kapitali, millele toetub meie majandussüsteem – asjakohaselt arvesse võtma (Dasgupta 2021). Looduse hüved ehk ökosüsteemiteenused on looduskapitali väljendus, potentsiaalselt ja/või tegelikult kasutatav osa. Ökosüsteemiteenuste *voog* ehk *käive* aitab hinnata, kui jätkusuutlikult me looduskapitaliga ringi käime ning kas see pigem suureneb või väheneb. Üks võimalik lähenemine, kuidas looduskapitali ja looduse hüvesid mõtestada, on esitatud Suurbritannia looduskapitali koalitsiooni (*Natural Capital Coalition*) töös (Bolt et al., 2016), toodud modifitseerituna **joonisel 1**.



Joonis 1. Looduskapital (varu) koosneb heas seisus, hästi toimivatest ja elurikastest ökosüsteemidest, millel on võime pakkuda inimestele olulisi looduse hüvesid ja tagada meie heaolu (keskmine rada). Lisaks aga moodustub looduskapital ka teistest väärtustest, nagu ökoloogilise funktsioneerimise säilimine looduse enda jaoks ja meie tulevastele põlvkondadele (ülemine roheline nool) ning looduse iseväärtusest (alumine nool). Looduse hüvede majandusliku hindamise eesmärk on oskuslikult ja õiglaselt arvestada looduskapitali muutust läbi looduse hüvede pakkumise ja kättesaadavuse. Modifitseeritud Bolt et al., 2016. *Biodiversity at the heart of accounting for natural capital*. Cambridge Conservation Initiative & Natural Capital Coalition.

Lisaks rahalisele hindamisele on vajalik laiemalt mõtestada erinevaid mõõdikuid, mis väljendavad looduskapitali seisundit ning looduse hüvede pakkumist. Lisaks rahalisele hinnangule võib mõnda hüve otstarbekam olla esitada erinevatel skaaladel, nt *vähe-keskmiselt-rohkelt* või *allapoole jätkusuutliku kasutuse taset – jätkusuutlik kasutus* või *vähenev-tõusev*. Käesolev töö keskendub aga peamiselt rahalise hindamise meetoditele ning arutleb lähiriikide praktikate üle ning võimaluste üle neid Eestis rakendada.

4. Tulemused ja peamised järeldused

4.1. Looduse hüvede rahalise hindamise meetodid

Looduse hüvede rahalise hindamise peamisi meetodeid on välja töötatud ja katsetatud juba vähemalt viimased 15 aastat (vt ülevaade Oja et al., 2018²), hõlmates 4–5 peamist lähenemisviisi: turuhinna rakendamine, kulude arvestamine, väljendatud eelistuste hindamine ning tuvastatud eelistuste hindamine (tabel 2). Igal meetodil on kasutamise ja rakendamise piirangud ning neist ükski ei võimalda väljendada hinnatud hüve kogu majanduslikku ega sotsiaalset tähtsust (Christie et al. 2012). Lisaks rahalisele hindamisele on hüvedele võimalik anda ka mitterahalised hinnangud (*non-monetary estimates*) või välja töötada täiesti uued mõõdikud, mis aitaksid üheaegselt hinnata looduskapitali suurust, selle kasutuse jätkusuutlikkuse taset ning dünaamikat (vähenev-tõusev). Näiteks saab kalavarude jätkusuutlik majandamine ja sobivalt mõõdukas püük kalavaru kui looduskapitali varu säilitada ning õige lähenemise korral ka suurendada. Sarnased jätkusuutliku kasutuse kriteeriumid saab ja tuleb seada ka teistele looduse hüvedele, kuid need lähenemised on rahalisest hindamisest laiemad.

Tabel 2. Erinevad rahalise hindamise peamised lähenemisviisid ning kasutatavad meetodid. Tabel hõlmab vaid meetodeid, mida on kasutatud looduse hüvede rahalise väärtuse väljendamiseks, lisaks on võimalik anda hüvedele mitterahalised hinnangud (*non-monetary estimates*). Tabel on koostatud, baseerudes Christie et al., 2012 ülevaatele ning täiendatud uuemate allikatega.

RAHALISE HINDAMISE LÄHENEMISVIIS	KASUTATAVAD MEETODID	MEETODI LÜHIKIRJELDUS	NÄIDE
Turuhinna rakendamine (<i>market price approaches</i>) (NB: ükski turuhinna meetod ei kajasta kogu majanduslikku tähtsust (<i>total economic value</i> , TEV), vaid väljendab ühte turusituatsioonist sõltuvat aspekti kogu hüve tähtsuse paketist)	Peamised: Turuhinna meetod (<i>market price/value method</i>) Rendihinna meetod (<i>resource rent method</i>) Kännuhinna meetod (<i>stumpage value method</i>) Jm turuhinna meetoodika edasiarendused	Rahalise väärtuse andmiseks kasutatakse juba olemasolevat turuhinda, mida rakendatakse kas hüve pakkumisele (hüve kogupakkumine, hoolimata kasutusest) või hüve tegelikule kasutusele. Turuhinna lähenemiste alla kuuluvad ka rendihinna meetod, mida on püütud kasutada tootmiseks vajalikul maal olevate ökosüsteemiteenuste arvestamiseks ning kännuhinna meetod, mida kasutatakse puidu toodangu hindamiseks metsamaterjali neto realiseerimishinna abil.	Väga sageli kasutatud varustavate hüvede hindamiseks (põllukultuuride saagikus, puidu toodang, metsamarjade pakkumine jpt), aga ka teiste hüvede jaoks (nt tolmeldajatest sõltuv põllukultuuride saagikus).

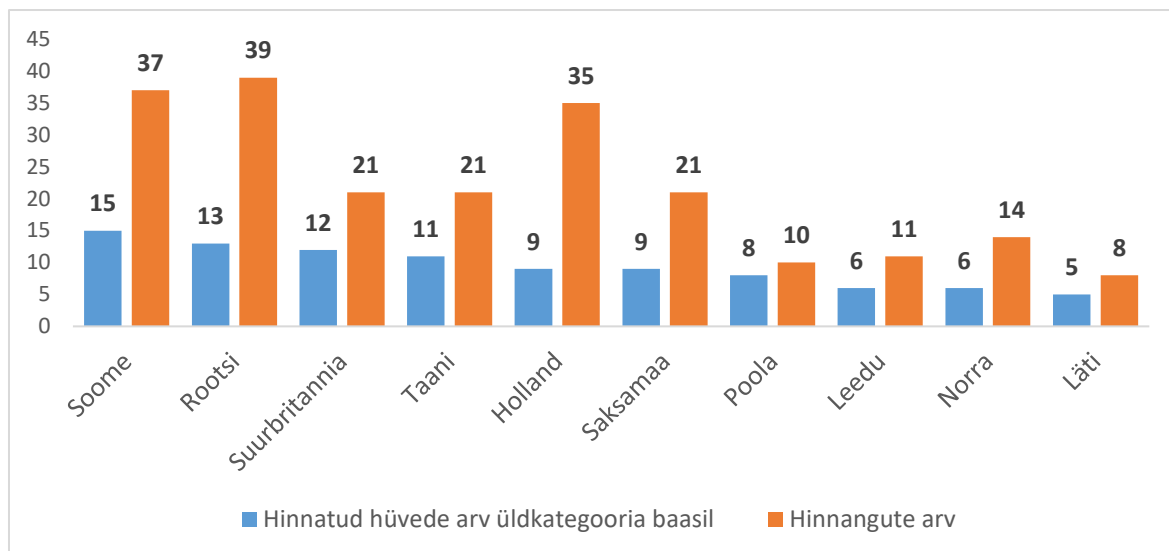
² Oja et al., 2018 kirjanduse ülevaade ökosüsteemiteenuste kirjeldamisest
https://loodusveeb.ee/sites/default/files/inline-files/kirjanduse-ylevaade-tabel_Oja-et-al-2018_1.xls

	Tarbijakulude hindamise meetod (<i>consumer expenditure method</i>)	Otsesed kulud, mida inimesed teevad mingi teenuse saamiseks või teenuse tarbimise ajal. Sageli kasutusel kultuuriliste hüvede puhul.	Turism elurikastes kohtades – piletid rahvusparki, ostud suveniiripoes, giiditeenus jne. Elurikkust soodustavate tegevustega seotud lepingud. Rekreatiivne jaht – väljaminekud, mis tehakse jahivarustusele (jahiload, relvad, laskemoon, jahimajakased jne)
Kulude arvestamine (market cost approaches)	Asenduskulu meetod (<i>replacement cost approaches</i>)	Arvestatakse, kui palju maksaks/maksab mingi ökosüsteemi hüve asendamine n-ö "tehisliku" samaväärsse alternatiiviga.	Sageli kasutusel reguleerivate hüvede arvestamisel, nt tolmeldajate puudumisel mesilasperede rent, looduslike koosluste kadumisel üleujutuste vältimiseks vajaliku taristu rajamine.
	Ära hoiatud kulu / kahju ennetamise meetod (<i>avoided cost / damage cost avoided</i>)	Tegevuste maksumus, mis hoiab tulevikus ära või oleks hoidnud ära ökosüsteemiteenuste vähenemise või kadumisega kaasnevad negatiivsed mõjud.	Samuti kasutusel reguleerivate hüvede puhul, vt eelmine näide. Sh lisaks näiteks erosiooni vältimisel ära hoiatud kulu; jõgede lamminiitide üleujutuste puhverdamise võime võrreldes olukorraga kui lamminiidid oleks hävitatud jms.
	Tootmisfunktsiooni rakendamine (<i>production function approaches</i>)	Arvestab (kaudseid) sisendhindasid kindla tootmiseks vajaliku ökosüsteemiteenuse arvestamiseks.	Looduse hüve (nt tolmeldamine) mõju põllukultuuri tootmisele.
Väärtuse ülekandmine	Väärtuse ülekandmise / tulu ülekandmise meetod (<i>benefit transfer / value transfer method</i>)	Juba eelnevalt (mujal piirkonnas, võrreldavate hüvede) tarbeks arvutatud väärtuste ülekandmine vaadeldavale hüvele/piirkonnale. Oluline selle meetodi puhul, et ülekantavad väärtused tuleneksid võrreldavast looduskeskkonnast ning ka sarnasest kultuuri- ja väärtusruumist.	Näiteks naaberriigis hinnatud rahvusparkide kultuurilise väärtuse ülekandmine, sh saadud väärtust korrigeerides vastavalt kohalikele tingimustele (majanduslik seisund jm).
Väljendatud eelistuste hindamine (stated preferences valuation) Tingimuslik hindamine (contingent valuation)	Väljendatud maksevalmidus (<i>willingness to pay</i>) Väljendatud loobumisvalmidus (<i>willingness to accept</i>)	Inimeste hüve eest maksevalmiduse uurimine (osalejatelt küsitakse, kui palju oleks nad nõus kulutama mingi teenuse säilimise või kättesaadavuse eest). Sarnaselt võib uurida ka valmidust millestki loobuda hüve säilimise nimel.	Nt inimeste valmidus maksta mingi rekreatiivse loodusala säilimise või liigirikkuse säilimise eest.
	Valikkatsete meetod (<i>choice experiment, choice modelling</i>)	Sarnane eelnevale, vastajal võimaldatakse valida erinevate summade vahel, esitatakse erinevad valikud (nt eri arengustsenaariumid).	Inimeste valmidus maksta mingi rekreatiivse loodusala säilimise eest või liigirikkuse säilimise eest, esitatakse erinevad stsenaariumid, mille vahel saab valida.
Tuvastatud eelistuste hindamine (revealed preferences valuation)	Reisikulude meetod (<i>travel cost method</i>)	Hindab kulusid sihtkohta jõudmiseks, tavaliselt rekreatiivsetel vm kultuurilistel eesmärkidel.	
	Aja alternatiivkulu väärtus (<i>opportunity cost of time</i>)	Loobumiskulu ehk kasutamata jäänud teise valiku maksumus, mida oleks saanud samal ajal teha.	Looduses tehtav trenn spordisaalis trenni tegemise asemel.
	Hedonistlike hindade meetod (<i>hedonic price method</i>)	Keskkonna kvaliteedi, loodusväärtusega toodete ja keskkonna meeldivuse (kultuuriliste ja esteetiliste väärtuste) hindamine, kus hüpoteetilise hinna arvutamisel arvestatakse muutusi inimeste käitumises ja sellega seotud teenuste	Elamute hinna sõltuvus inimeste soovist elada rohealade läheduses.

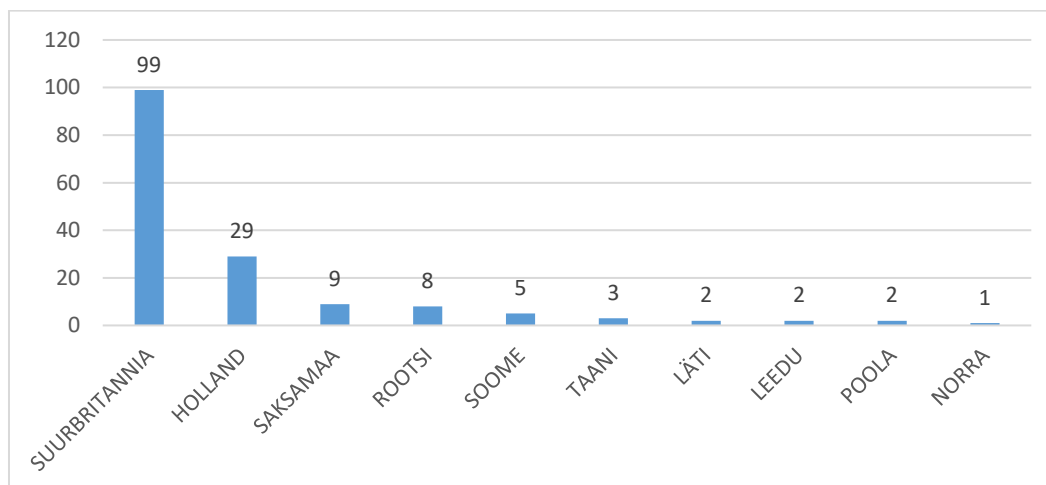
		maksumust turul. Eeldatakse, et inimesed maksavad kõrgema keskkonnavaliteedi eest rohkem.	
Looduse hüvede tasustamine	Looduse hüvede eest maksmine (<i>payment for ecosystem services</i>) Looduse hüvede kahjustamise maksustamine (<i>payment for ecosystem services</i>)	Maksmine ökosüsteemi hüvesid kaitsva tegevuse eest või ökosüsteemi hüvede pakkumise jätkumist, toetades maaomanikke, kellest ökosüsteemi funktsioneerimine sõltub ja kelle majandamine/sissetulek/tarbimine on mõjutatud, majandavad loodussõbralikult ja saavad selle eest tasu.	Süsiniku emissioonide/sidumisega kauplemine. Sertifikaadid, mis on loodud metsaomanike toetamiseks, kes metsa jätkusuutlikult majandavad. Makse metsa mittekasutamise eest.

4.2. Ülevaade lähiriikides kasutatud lähenemistest

Kirjanduse ülevaade tehti kümnest riigist pärit andmete põhjal, ülevaatesse valiti kõige olulisemad ja värskemad tulemused vaadeldud riikidest. Enim kogunes informatsiooni erinevate looduse hüvede hinnastamise kohta Rootsis ja Soomes läbi viidud töödest ([joonis 2a](#)). Läti ja Leedu kohta leitud maismaaökosüsteemide hüvede majanduslikku väärtust kajastav inglisekeelne kirjandus on ammendav, teiste riikide puhul on võimalik leida veel lisanduvat informatsiooni. Valitud riikidest on Suurbritannia ja Holland kõige kauem ökosüsteemi hüvede rahalist hindamist arendanud. Nt Suurbritannia on kaasanud looduskapitali ja selle majandusliku väärtuse [riiklikku statistilisse arvepidamisse](#). Ka ökosüsteemiteenuste rahalise väärtuse hindamise andmebaasi [ESVD](#) põhjal on näha, et enim kirjandust leidub just Suurbritannia ja Hollandi kohta ([joonis 2b](#)). Globaalne initsiatiiv TEEB ([The Economics of Ecosystems and Biodiversity](#)) on seadnud eesmärgiks hinnata elurikkuse kao ja sellega seotud ökosüsteemiteenuste kättesaadavuse kahanemise mõju üle maakera. Meie vaadeldud riikidest on TEEB raames hindamine läbi viidud Soomes, Saksamaal ja Hollandis ning lisaks on valminud kogu põhjamaid kattev TEEB aruanne. Sellegipoolest pole vastavate tööde tulemused täielikud ja kõikehõlmavad ning pole leidnud otsest rakendust keskkonnapoliitikas ja riiklikus arvepidamises. Arengud on aga selles vallas kiired, nii looduse hüvede pakkumise potentsiaali (looduskapitali) kui ka reaalse käibe hindamisel. Näiteks seoses statistilise arvepidamisega toimus aastatel 2018–2021 ÜRO all ökosüsteemiteenuste majandusarvestuse standardi loomise eksperimentaalne projekt, mille eesmärgiks oli luua statistilise arvepidamise jaoks ühtsed standardid ([Ecosystem Accounting – System of Environmental Economic Accounting, UN SEEA EA](#)), osaliselt on ka selle projekti raames tehtud tööd antud ülevaates kaetud.

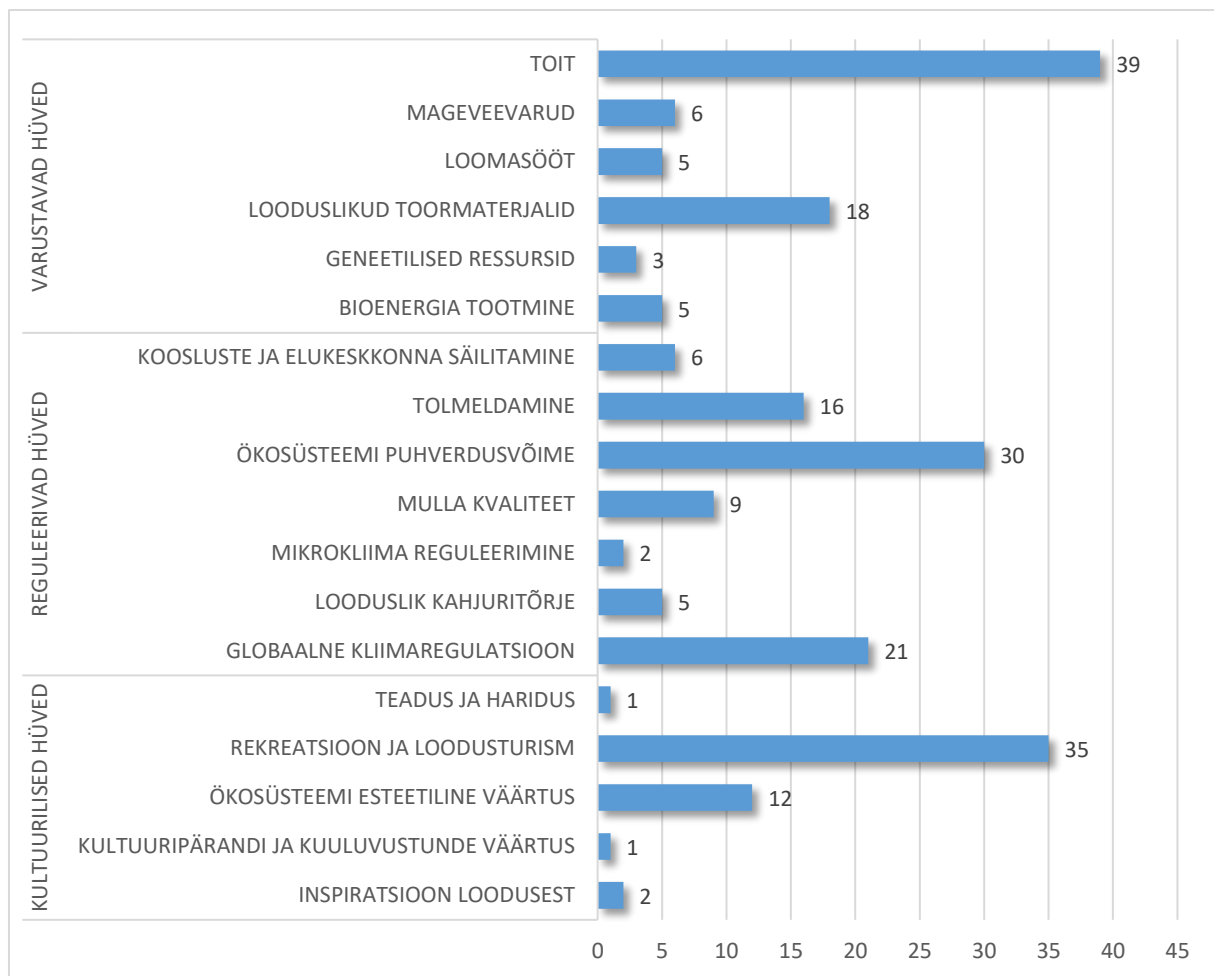


Joonis 2a. Riigid, mille põhjal kirjandusülevaade tehti. Tulpade kohal asetsevad numbrid näitavad, kui mitu erinevat hüvede gruppi ning mitu erinevat hinnangut/indikaatorit antud riigist pärit töödes on kasutatud. Nt Lätis on vaadeldud tööde põhjal leitud hinnang viiele hüvede grupile, neist mõnda hüve on hinnatud mitmel moel (kaheksa hinnangut).



Joonis 2b. Kirjandusülevaate valimisse valitud riikide kohta leiduvate infoallikate arv (artiklid ja aruanded) ökosüsteemiteenuste rahalise väärtuse hindamise andmebaasis (ESVD).

Kokku rakendati vaadeldavates riikides majandusliku hinnangu määramist 18 erinevale looduse hüve grupile, mis jagunesid kolme peamise hüvede kategooria vahel: varustavate hüvede kategooriasse kuulus kuus hüvede gruppi, millele oli kokku antud 76 hinnangut, reguleerivate hüvede kategooriasse hulka kuulus seitse hüvede gruppi ja 89 hinnangut ning kultuuriliste hüvede kategooriasse viis hüvede gruppi ja 49 hinnangut ([joonis 3, lisa 1](#)).



Joonis 3. Vaadeldud riikides läbi viidud tööde alusel hinnatud looduse hüvede grupid vastavates hüvede kategooriates (varustavad, reguleerivad ja kultuurilised). Tulbal olev number näitab hinnangute arvu, kus vastavale hüvele kas üleriigiliselt või piirkonniti rahaline väärtus leiti.

Vaadeldud Euroopa riikides oli maismaaökosüsteemide puhul kõige sagedamini hinnastatud varustavate hüvede kategooriasse kuuluvat hüvede gruppi 'TOIT', kuhu mahtusid hinnangud nii põllumajandustoodangu kohta kui ka marjade, seente ja jahiulukite kohta. Sageduselt järgmisena on hinnatud kultuuriliste hüvede kategooriasse kuuluvat hüvede gruppi 'REKREATSIOON JA LOODUSTURISM' ning kolmandana reguleerivate hüvede kategooriasse kuuluvat looduse hüvede gruppi 'ÖKOSÜSTEEMI PUHVERDUSVÕIME' (joonis 3). Täpsemalt on vastavate hüvede gruppide alla kuuluvad indikaatorid esitatud [lisas 1](#) ja [lisas 2](#), näiteks ökosüsteemi puhverdusvõime puhul on sagedamini hinnatud erosioonikontrolli, ökosüsteemide mõju õhu ja vee puhtusele ning saasteainete likvideerimist.

4.2.1. Varustavate hüvede hinnastamine

Varustavad hüved on need looduse hüved, millel täna valdavalt on juba turuväärtus. Varustavate hüvede rahaliseks hindamiseks kasutati valdavalt ühte meetodit – turuhinna meetodit – ning sellele sarnaseid lähenemisi, nagu kännuhinna, rendihinna ja puhastulu meetod. Varustavaid hüvesid on hinnata kõige lihtsam ning vaadeldud riikides oli neid hinnatud kõige rohkem. Tänu sellele, et suurelt jaolt on varustavaid hüvesid võimalik turupõhiselt hinnata, ei kerkinud üles ka erilisi probleeme hindamisel ning tulemuste täpsuses. Ainuke hüve, mida on vastavate hüvede kategoorias keerukam hinnata, on 'GENEETILISED RESSURSID', mille puhul on raske leida otsest turupõhist indikaatorit, mis täpselt kajastaks vastava hüve olemust. Kui teiste varustavate hüvede puhul sai kasutada turupõhiseid meetodeid, siis geneetiliste ressursside säilitamise hüve puhul on välja pakutud (aga mitte realselt hinnatud) ära hoitud kulu/kahju ennetamise meetodit. Näiteks soovitati hinnata aretatud organismide majanduslikku väärtust ja lisanduvat saagikust, mis on saadud tänu võimalusele

looduslikku geneetilist mitmekesisust inimeste hüvanguks rakendada (Jäppinen & Heliölä, 2015). Samuti pakuti samas töös geneetilise mitmekesisuse väärtuse hindamiseks välja meetod rakendada geneetilise mitmekesisuse säilimisele tehtud kulutuste suurust läbi riiklike toetuste. Lisaks hinnati hüvede grupi '*GENEETILISED RESSURSID*' all ka ohustatud liikide säilimise tähtsust, mida hinnati läbi väljendatud maksevalmiduse (tingimusliku hindamise meetod) (Pouta et al., 2014), mis üldiselt ei ole väga kõrge täpsusega meetod ning võib nii üle- kui ka alahinnata hüve väärtust. Varustavate hüvede puhul hinnati tunduvalt rohkem hüvede tegelikku kasutust (59 korral). Pakkumise potentsiaali hinnati 15 korral ja nõudlust ainult kahel korral. Samas enamikule varustavatest hüvedest on lihtne leida mõlemat – nii tegelikku kasutust kui ka pakkumise potentsiaali, olenevalt mis on hindamise eesmärgiks. Näiteks loodussaaduste rahalise hindamise puhul võib hinnata nii reaalselt müüki suunatud marjasaaduste väärtust kui ka kogu riigi või ökosüsteemi potentsiaalse marjasaagi väärtust, arvestades marjade kasvukohtadega ning keskmise saagikusega aastas ning andes vastavale arvutatud kogusele selle aasta keskmise turuhinna.

Eestis on varustavate hüvede puhul olulisim hinnata sarnaselt Soome ja Rootsiga metsa mittepuiduliste saaduste majanduslikku väärtust – metsamarjad, seemned, jahiulukid jne. Näiteks Soomes on hinnatud marjade ja seente tegeliku kasutuse (turule jõudev maht) suurust 30 miljonile eurole aastas (Finnish Environment Institute). Hinnatavaks hüveks sarnaselt Suurbritanniaga võiks varustavatest hüvedest võtta ka põllumajandusmaastike (sh niitude) toodangu (sh põllumajandussaaduste väärtus, loomasööt), kuid täpsemalt tuleb edasiste tegevuste käigus hinnata, milliseid meetodeid rakendada. Üks võimalus on rakendada Taanis kasutatud meetodit (Ghaley & Porter, 2014), mille puhul arvutati põllukultuuride saagikus erinevate põllumuldade orgaanilise aine sisalduse juures ning hinnati erinevaid tulevikutsenaariume. Bioenergialahendustest tuleb hinnata jätkusuutlikkuse taset ning enne hinnastamist arvestada, millistest ökosüsteemidest saadav bioenergia on jätkusuutlikult kasutatav (nt produktiivsete niitude hein, võsaraie). Kaaluda võib, kas ka Eestis hinnata ökosüsteemide rolli puhta joogiveega varustamisel (nt Getzner 2009), võimalusel võttes arvesse ka Eesti osade põllumajanduspiirkondade negatiivset mõju põhja- ja pinnavee puhtusele ning veekogude seisundile.

4.2.2. Reguleerivate hüvede hinnastamine

Reguleerivate hüvede rahaliseks hindamiseks kasutati peamiselt ära hoiatud kulu/kahju ennetamise meetodit (32 hinnangu korral), asenduskulu meetodit (15 hinnangu korral) ja ökosüsteemiteenuste eest maksmise skeemi meetodit (15 korral). Reguleerivate hüvede rahaline hindamine on üldiselt keerukam kui varustavate hüvede puhul, kuna paljusid reguleerivaid teenuseid ei ole lihtne otseselt turupõhiselt hinnata või turupõhine hinnang ei pruugi olla täpne ning vastava hüve koguväärtust kajastav. Näiteks osades töödes '*TOLMELDAMISE*' hüve puhul hinnati (potentsiaalselt) saamata jäänud tulu läbi tolmeldamisest mõjutatud põllumajandustoodangu väärtuse vastavalt põllukultuuri turuhinnale (Leonhardt et al., 2013; Saklaurs & Krüminš, 2016; Horlings et al., 2020). Sellisel juhul tuleks kindlasti märkida juurde, et hinnati tolmeldamise hüve mõju põllukultuuridele, aga mitte tolmeldamise hüve väärtust tervikuna. Nt (Saklaurs & Krüminš, 2016): Looduslike tolmeldajate tolmeldamisväärtus $D = C \times A \times (1-B)$, kus D = taimest saadav tulu, mis tuleneb otseselt tolmeldamisest (€/a), C = käive (€/a), A – taimed, kes saavad lisakasu putuktolmlemisest, B – taimede sõltuvus putuktolmlemisest (koefitsient 0–1). Tolmeldamise hindamise puhul on oluline kaasata tolmeldajate ja tolmeldamise erinevaid aspekte, nagu olulisus nii põllukultuuridele, metsmarjade saagile, meetoodangule kui ka nt metsikute taimede mitmekesisuse säilimisele jms, kui seda just eraldi hüvena ei arvestata. Kui arvestatakse eraldi, siis tuleb mainida tolmeldamise all, et vastav aspekt on eraldi hinnatud jne. Muidu jääb tolmeldamisele ainult suur roll põllumajandusmaastikes, aga muude ökosüsteemide puhul alahinnatakse hüve olulisust. Tolmeldamise hüve puhul on võimalik ka hinnata, kui suur oleks tolmeldajate asenduskulu (metsikute tolmeldajate asendamine mesitarude rentimise abil). Mesitarude rentimise kulu siiski hindab vaid osaliselt tolmeldamise hüve väärtust, arvestades, et mesitarude rendi abil ei asendata nt tolmeldajate mitmekesisust jm olulisi aspekte. Selline mitmekülgne lähenemine ning mitmete eri meetodite kasutamine võiks anda tolmeldamise hüvele terviklikuma väärtuse.

Kui enamiku reguleerivate hüvede puhul kasutati ära hoiatud kulu/kahju ennetamise meetodit ja asenduskulu ehk modelleeriti hüve kadumisest, vähenemisest või asendamisest tingitud majandusliku kahju suurus, siis '*SÜSINIKUVARU*' hindamiseks oli rohkelt kasutusel ka turupõhine meetod – ökosüsteemiteenuste eest maksmine

EU ETS süsteemi (*EU Emissions Trading System*) baasil (Elsasser et al., 2021; Ghaley et al., 2014; Saklaurs et al., 2016). Selle meetodi puhul anti teatud ökosüsteemi poolt seotud süsiniku kogusele süsiniku ühiku hind vastavalt süsiniku heitkogustega kauplemise süsteemi hinnale. Lisaks hinnati ka süsiniku sidumise potentsiaali väärtust, modelleerides tulevikustsenaariume (Horlings et al., 2020; Remme et al., 2015) ning potentsiaalselt ära hoitavat majanduslikku kahju, mis kaasneks kliimamuutustega, kui potentsiaalselt seotav/hoitav süsinikukogus jääks ökosüsteemi hävimise tõttu sidumata/varundamata. See annaks ka süsinikule väärtuse pikemas perspektiivis, arvestades, et kliimamuutused on globaalsed ja mõjutavad kogu maakera. Süsiniku puhul on lisaks sidumisele erakordselt oluline hinnata ka süsiniku varu ökosüsteemides, mistõttu peab Eesti lähenemine lisaks süsinikusidumisele kindlasti arvesse võtma ka maapealse ning maa-aluse süsinikuvaru eri ökosüsteemides.

Erinevalt varustavatest hüvedest oli reguleerivate hüvede puhul tunduvalt rohkem hinnatud just hüve pakkumise potentsiaali (68 korral), võrreldes tegeliku kasutusega (15 korral). Nõudlust oli sarnaselt hinnatud vaid kuuel korral. Suurelt jaolt on reguleerivate hüvede hinnangute puhul tegemist potentsiaalsete stsenaariumitega ning eeldatavate hüve asendamise kulutuste arvutustega ning keerukam on hinnata hüve otsest hetkelist kasutusväärtust, v.a süsinikuvaru puhul, kus antakse süsinikule otsene turuväärtus.

4.2.3. Kultuuriliste hüvede hinnastamine

Kultuuriliste hüvede rahaliseks hindamiseks kasutati peamiselt tingimusliku hindamise meetodit (väljendatud maksevalmidus ja valikkatsete meetod – kaheksa hinnangu korral), reisikulude meetodit (kümne hinnangu korral) ja tulu ülekandmise meetodit (kümne hinnangu korral). Olulisel kohal oli ka tarbijakulude meetod ehk kulutused, mida inimesed teevad vastava kultuurilise hüve tarbimise ajal või tarbimiseks. Nt jahinduse rekreatiivse aspekti rahaline väärtus tulenes kulutustest, mida tehti jahipidamiseks (jahiload, jahivarustus, jahimajakesed jne) (Nikodinoska et al., 2018). Kultuurilised hüved on üks keerukaim grupp hüvesid, mida hinnata ning hinnangud on küllaltki üldised. Kultuurilistel hüvedel on suur sotsiaalne ja iseväärtus, kuid suurelt jaolt puudub otsene turuväärtus. Kultuuriliste hüvede puhul on lihtsam hinnata looduse turisminduslikku ja rekreatiivset väärtust, kuna vastav hüve siseneb osaliselt ka turule. Turuhinda kasutati ka inspiratsiooniväärtuse hindamiseks, kus arvestati looduse poolt inspireeritud raamatute hinnaga. Kultuuriliste hüvede puhul ei olnud suurt erinevust hüve hinnatud aspektis ehk suhteliselt võrdselt hinnati nii hüve nõudlust (16 korral) kui ka tegelikku kasutust (21 korral), mõnel määral vähem pakkumise potentsiaali (11 korral).

5. Kokkuvõte ja arutelud ekspertidega

Kokkuvõtlikult vaadeldi hinnatud aspektidest sarnase sagedusega nii hüve koguväärtust (pakkumise potentsiaal) kui ka tegelikku kasutust, oluliselt harvem hinnati nõudlust. Peamiselt oli läbi viidud küll erinevate ökosüsteemide hüvede rahaline hindamine, kuid tulemusi polnud kaardistatud ehk enamike hindamiste tulemus ei olnud ruumiline. Ruumilise tulemuse esitasid vaid kuus tööd, millest kolm kaardistasid hüvesid lokaalsel tasandil, kaks riiklikul (kõik metsad ja kogu Holland) ning üks üleeuroopalisel tasemel. Kõige sagedamini hinnatud ökosüsteemideks kasutatud kirjanduse baasil olid metsad, millele järgnesid põllumajandusmaastikud (sh niidud). Üldiselt hinnati erinevaid ökosüsteeme üldistavalt (metsad, niidud, põllumajandusmaastikud jne), aga oli ka töid, kus arvestati lisaks ka nende alltüüpidega. Oli nii lokaalseid uuringuid (looduskaitseala, mingi piirkond), üleriiklikke kui ka üleeuroopalisi. Vähe oli uuringuid, kus otseselt võeti arvesse ökosüsteemi seisundiklasse. Siiski peamiselt võrreldi hetkeseisundit ning hüpoteetilisi seisundeid ehk potentsiaalseid tuleviku stsenaariume, kui degradeerumine jätkuks või käidi välja alternatiivseid maakasutusvõimalusi ja lahendusi hetkeolukorra parandamiseks (Naruševičius & Matiukas, 2011; Ghaley & Porter, 2014; Giergiczny & Kronenberg, 2014; Beynon et al., 2015; Barth & Döll, 2016; Konstantinova et al., 2019; Mäntymaa et al., 2021).

Ei leitud ühtegi tööd, kus oleks korraga olnud täidetud kõik järgnevad punktid: a) hinnatud riiklikul tasemel rahaline väärtus kõigile ökosüsteemi hüvedele erinevates riigi ökosüsteemides, b) arvestatud ökosüsteemi seisundiga, c) tulemused ruumiliselt detailselt esitatud. Hollandi puhul oli tehtud küll ökosüsteemide seisundiklasside hindamine (Lof et al., 2019), aga hüvedele rahaliste väärtuste andmisel (Horlings et al., 2020) sellega ei arvestatud, kasutati vaid ökosüsteemi hüvede biofüüsikaliste väärtuste kaardikihte (Remme et al., 2018). Soome ekspert Pekka Hurskainen pakkus, et arvatavasti on välditud ökosüsteemi seisundi integreerimist analüüsidesse (eriti just terve riigi kaardistamise puhul), kuna see on küllaltki keerukas, aja- ja ressursimahukas

ning tihtipeale projekti rahastaja ootab kiireimat ja odavamast lähenemist analüüsidele. Lisaks mainis Hurskainen ka, et seisundite hindamisele lisavad omakorda keerukust ka erinevad kliimatilised tingimused ühe riigi piires, nt Soome lõuna- ja põhjapiirkond on kliimatiliselt väga erinevad.

Ekspertidega rääkides sai selgeks, et suurel määral on seniste hinnastamiste puhul tegu olnud pigem akadeemiliste lähenemistega või pilootuuringutega ning laialdaselt ei ole tulemused veel tegelikult majandusarvestusse või maakasutuse planeerimisse jõudnud.

Nii Soome, Läti, Norra kui ka Taani eksperdid tõid välja, et üleriigilist ökosüsteemi hüvede majanduslikku hindamist pole tehtud ning hindamine ja selle rakendamine jääb tihti pidama korralduslike takistuste taha ehk vastavates riikides pole üht kindlat institutsiooni, mis tegeleks vastava teemaga ning olukord ei ole riiklikult korralikult reguleeritud.

Soome ekspert Pekka Hurskainen tõi välja et Soomes tegelevad kolm institutsiooni ökosüsteemi hüvede rahalise hindamisega (lisaks ülikoolidele) – SYKE, Luke ja *Statistics Finland* ning ilmtingimata ei olda kursis üksteise tegevusega. Intervjuu käigus tuligi välja, et rahalise hindamise rakendamine riiklikku arvepidamisse on Soome puhul pigem pidama jäänud segaduse tõttu korralduslikul poolel kui ressursside ja info puuduse tõttu. Hurskaineni sõnul on aga Soomes vähemalt plaanis järgmisel aastal aktiivselt teemaga tegelema hakata ning mingi hetk on plaanis ka ökosüsteemi hüvede rahaline hindamine viia sisse riiklikku statistilisse arvepidamisse.

Läti ekspert dr Kristina Veidemane sõnul toimub Lätis ökosüsteemi hüvede rahaline hindamine ja tulemuste rakendamine samuti väga fragmenteeritult, kuna pole kindlat institutsiooni, kes võtaks ohjad enda kätte ning tegeleks nende projektide eestvedamisega. Peamiselt on tehtud ökosüsteemi hüvede pakkumise hinnanguid biofüüsikalisel tasemel, fragmenteeritult on informatsiooni ka ökosüsteemide seisundi kohta ning rohkem on rõhku pandud veeökosüsteemidele – just mere poolt pakutavad hüved ja rannikualade ökosüsteemid. On ka projekte, mille puhul on realselt rakendatud ökosüsteemi hüvede rahalise hindamise tulemusi, kuid tegemist on kohalike, lokaalsete projektidega (metsandus ja linnamaastiku planeering) ning projektid ja nende tulemused on vaid lätikeelsed. Riiklikku üleriigilist ökosüsteemi hüvede hindamise plaani hetkel ei ole, aga on tulemas projekt, mille plaanides on rohkem arendada ökosüsteemi hüvede majanduslikku hindamist, kus on plaanis hinnata eelnevalt biofüüsikalised väärtused ja seisund ning siis võimalusel ka rahalised väärtused. Veidemane märkis ära ka, et Läti *State Audit Office* (riigikontroll) on eelnevalt on välja toonud vajaduse looduskapitali integreerida statistilisse arvepidamisse.

Norra eksperdi, dr Simon Jakobssoni intervjuust tuli välja, et ka Norra puhul pole üleriigilist ökosüsteemi hüvede rahalist hindamist tehtud, kuid lokaalsel tasandil on üpriski aktiivselt tööd tehtud, nagu nt Oslo piirkonna puhul (Barton et al., 2015). Rakendusse on jõudnud tulemused siiski vaid osaliselt ning pigem on projektid lokaalsed (nt metsanduse alal) sarnaselt Lätiga ning tulemused on norrakeelsed. Jakobssoni sõnul ongi omajagu kasulikke kirjandust kahjuks kättesaadav ainult norra keeles ning inglisekeelse akadeemilise kirjanduse informatsioon on hetkel siiski vaid akadeemilisele tasemele jäänud ja pole kuskil poliitikas vms otseselt rakendust leidnud, kuid aktiivselt üritatakse sinna suunda liikuda. Tema sõnul on akadeemilisel kirjandusel siiski väga oluline roll kui baasteadusel, millele tuleviku projektides toetuda, et parandada ja täiendada hetkel kasutusel olevaid meetodikaid.

Hollandi eksperdiksi oli dr Lars Hein, kes on ka üks Hollandi riikliku ökosüsteemi hüvede rahalise hindamise projekti osalistest. Tema sõnul on Hollandi puhul peamiselt arvestatud looduse otsest panust majandusse (kasutus) aga mitte looduse koguväärtust, mille tõttu on paljud hüved Hollandis saanud pigem madalapoolse rahalise hinnangu. Seisundiklasside mitteamist majanduslikes analüüsid põhjendas ta sellega, et neid on küllaltki keeruline olnud integreerida, nagu on ka teised intervjuueeritavad korduvalt maininud. Heini sõnul oleks kindlasti oluline lisaks hüvede koguväärtusele välja tuua ka ühikuhinnad (nt hektari kohta), mis näitaksid looduskapitali reaalset väärtust täpsemalt kui ainult koguväärtuse välja toomine.

Taani ekspertide sõnul on Taanis samuti teatav lõhe akadeemiliste ringkondade poolt välja töötatavate meetodite ja tausta ning statistilise arvepidamise vahel.

Looduskapitali majandusliku väärtustamise puhul on tegu äärmiselt interdistsiplinaarse valdkonnaga, mis vajab sisulist arendamist. Sisulise arendustööga (sh ökosüsteemide leviku kaardistamine, ökosüsteemide seisundi

metoodika väljatöötamine ja kaardistamine, looduse hüvede biofüüsikaliste hinnangute metoodika väljatöötamine ja kaardistamine, hinnastamise metoodika väljatöötamine) saavad tegeleda vaid spetsialistid, kes on enamasti ülikoolides või erinevates keskkonnavaldkonna ametiasutustes. Samas on hinnastamise rakenduslik pool sageli seotud kohalike statistikaametitega, kel järele puudub pädevus biofüüsikalise poole oskuslikuks kajastamiseks. Eksperdid tõid välja, et osades riikides tegelevad hinnastamisega ja meetodite väljatöötamisega vaid statistikaametid, kellel vastav pädevus puudub, samas akadeemilistest ringkondadest ei jõua meetodid sageli praktikatesse. Üheks esimeseks lahenduseks peaks olema **ökosüsteemide/looduse hüvede arvepidamise komitee** loomine, mis hõlmab nii rakendusasutusi (statistikaamet, erinevad ministeeriumid) kui ka akadeemilisi asutusi ning väga tähtis on selge tööjaotus erinevate riigi- ja ekspertasutuste vahel.

Kolmandaks toodi välja vajadust arendada võimekust (*capacity building*) erinevates ametkondades ja ministeeriumites. Euroopa Liidu vastavasisulise suuna tõttu peavad looduskapitali ja looduse hüvede arvestamisel tuginevate lähenemistega hakkama tegelema inimesed ja ametkonnad valdkondadest, millel varem pole loodusega kokkupuudet olnud. Vajalikud on vastavasisulised koolitused nii teoorias kui ka rakendustes.

Neljandaks tõid eksperdid esile vajaduse hinnastamisel konsulteerida töö tulemuse tegelike kasutajatega, näiteks Soome linnades looduse hüvede hinnastamisel töötavad SYKE eksperdid esmajärjekorras välja meetodid nendele hüvedele, mida linnad ise kõige kriitilisematenä vii välja tõid: kuumasaarte vältimine, üleujutuste puhverdamine, saasteainete ja müra puhverdamine.

Viiendaks toodi välja andmetega seotud väljakutseid. Paljudes riikides on andmekihid nii ökosüsteemide leviku kui ka seisundi kohta puudulikud ning see pidurdab ka majandusliku väärtuse hindamist. Samuti toodi välja, et metoodikad ei tohiks olla liiga kompleksed ja andmemahukad, samas on olulisi aspekte, mida looduses on vaja seirata ja kirjeldada, väga palju. Eksperdid väljendasid pelgust, et kuigi looduse hüvede-põhine majandusarvestus on väga oluline, ei pruugi riigid vajalike andmete kogumist piisavalt rahastada.

6. Järeldused

Vaadeldud Euroopa riikides on kogemused hetkel kogunemas, käimas on aktiivne töö ökosüsteemiteenuste majandusliku hindamise parimate praktikate väljaselgitamiseks. Kuigi otsest rakendust on hindamiste tulemustele veel vähe, on hindamisi viidud läbi kõikides ökosüsteemiteenuste gruppides ja väga paljude erinevate indikaatorite-näitajate abil. Väga sageli ei ole tegu ruumiliselt täpsete hinnangutega, vaid üle mingi piirkonna või üle kogu riigi üldistatud tulemusega. Lisaks on lahtiseid otsi erinevate teenuste hinnastamise metoodikates ning kasutamisvõimalustes, mistõttu päris otse ei saa üle võtta ilmselt ühtegi lähenemist. Kõigi näidete puhul on oluline arvestada andmete kättesaadavuse ja meetodite täpsusega, et ei tekiks oht info vähesuse või meetodi robustsuse tõttu hüve väärtust tugevalt alahinnata.

Eestis võiksime lisaks võrdlemisi lihtsasti hinnatavatele varustavatele teenustele (puit, marjad-seened jne, eeldusel, et on sobivad andmed vastavate hüvede kaardistamiseks) keskenduda nende hüvede hindamisele, mis aitavad väljendada ennekõike reguleerivate (ja tugiteenuste) ja kultuuriliste ökosüsteemiteenuste väärtust ning nende varustavate hüvede väärtust, mille pakkumise tähtsust pole seni osatud hinnata (nt märgalades säilitatavad mageveevarud, üleujutuste kaitse, elupaikade hoidmise ja geneetilise baasi säilitamise hüve, metsa mittepuidulised hüved). Töömahu optimeerimisel peaks fookus olema väheste (aga representatiivsete) hüvede võimalikult põhjalikul hindamisel, mitte aga paljudele erinevatele hüvedele pealiskaudselt lähenemisel. Mitmeid lähiriikides kasutatud meetodeid tasub ka Eestis rakendada, näiteks arvutatud tulu tolmeldamisest läbi metsamarjade saagikuse suurendamise (juurde võiks lisada aga tolmeldamise mõju põllukultuuridele ja looduslikele taimedele) läbi turuhinna või asendatud kulu. Siiski on peaaegu kõik erinevates riikides läbi viidud tööd ühel või teisel moel pilootprojekti staatuses ning Eestile sobivaimad lähenemised peituvad tõenäoliselt lähiriikides (ja ka mujal) kasutatud metoodikate kombineerimises. Väga oluline on arvestada hüve kõikide aspektidega. Isegi kui neid ei õnnestu hinnastada, on oluline nad välja tuua, sõnastada ning viidata võimalikele edasistele metoodilistele võimalustele neid siiski arvestada. Näiteks eelnevalt toodud tolmeldamise hüve näite puhul on võimalik hinnata tähtsust põllukultuuridele ja kuigi palju keerulisem on hinnastada tolmeldajate tähtsust looduslike taimede tolmeldamisele, on oluline see siiski ära märkida. Soovitame igal hinnastamisel lisada

juurde laiem väärtuste nimekiri, mis vastava elupaiga või hüvega on seotud. Tingimusliku hindamise meetodit soovitame kasutada erilise ettevaatlikkusega eriti varustavate ja reguleerivate hüvede puhul, kus on väga suur oht nii väärtuse üle- kui ka alahindamise võimaluseks tulenevalt vastaja teadlikkusest.

Looduskapitaliga seostamiseks on looduse hüvede hinnastamise analüüsi väga oluline kaasata ka ökosüsteemide seisundihinnang.

Kõige põhjalikumalt on teema mõtestanud ning ka metoodiliselt kõige kaugemale jõudnud Suurbritannia, kes on hinnanud looduskapitali varu ning voogusid (ökosüsteemiteenuseid) alates 2014. aastast ning jälgib kapitali varu ning voogusid statistilise majandusarvestuse osana iga-aastaselt. Aastate jooksul on nad [panustanud erinevate ökosüsteemiteenuste metoodikate ja seire arendamisse ning teinud ülevaateid erinevate ökosüsteemide \(sh linnaliste ökosüsteemide\) seisundist](#). Looduse hüvede arvestamine nõuab ka häid seiremehhanisme ning oskusteavet, mistõttu peab panustama ka ekspertide koolitamiselle ning tõhusate seiremeetodite väljatöötamisse ning pikaajalisse rahastamisse. Kuna teemavaldkond on uuenduslik ning nõuab põhimõttelist muutust majandusarvestuses ning maksupoliitikas, on väga oluline laiapõhjaline tausta kirjeldamine, looduskapitaliga arvestamise vältimatu vajaduse sõnastamine ja aluspõhimõtete loomine, sarnaselt Suurbritannias rahandusministeeriumi tellitud Dasgupta aruandega (Dasgupta 2021). Nagu tuli välja ka vestlustest ekspertidega, tuleb looduskapitali õiglaseks arvestamiseks hinnata ökosüsteemiteenuste kogupotentsiaali, mitte vaid tänast kasutust ehk hetkel otseselt majandusse sisenevat teenust "käivet". Kogupotentsiaali hindamine võimaldab objektiivsemalt hinnata meie mõju looduse seisundile ja looduse võimele meile olulisi hüvesid jätkusuutlikult pakkuda.

Käimasolevad projektid (nt MAIA, INCA) kaardistavad riikide arenguid ja vajakajäämisi ökosüsteemiteenuste hindamisel ning pakuvad välja lahendusi standardiseeritud lähenemiste loomiseks. Oktoobris (14.10.2021) tehti avalikuks ülemaailmne ökosüsteemiteenuste hindamise andmebaas (*Ecosystem Services Valuation Database*, <https://www.fsd.nl/esvd-online-launch/>), mis sisaldab üle 6000 standardiseeritud hinnangu (dollarit hektari kohta aastas) ökosüsteemiteenuse ja ökosüsteemi tüübi kohta. Sellest andmebaasist võib kasu olla ka Eesti ökosüsteemide poolt pakutavate hüvede rahalisel hindamisel.

Aruandes ja selle lisades kasutatud kirjandus

- Aevermann, T., & Schmude, J. (2015). Quantification and monetary valuation of urban ecosystem services in Munich, Germany. *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, 59(3), 188–200.
- Barth, N. C., & Döll, P. (2016). Assessing the ecosystem service flood protection of a riparian forest by applying a cascade approach. *Ecosystem Services*, 21, 39–52. doi: 10.1016/j.ecoser.2016.07.012
- Barton, D., Stange, E., Blumentrath, S., & Vågnes Traaholt, N. (2015). Economic valuation of ecosystem services for policy. A pilot study on green infrastructure in Oslo. In *NINA Report*.
- Beynon, S. A., Wainwright, W. A., & Christie, M. (2015). The application of an ecosystem services framework to estimate the economic value of dung beetles to the U.K. cattle industry. *Ecological Entomology*, 40(S1), 124–135. doi: 10.1111/een.12240
- Bolt, K., G. Cranston, T. Maddox, D. McCarthy, J. Vause, and B. Vira. 2016. Biodiversity at the Heart of Accounting for Natural Capital: The Key to Credibility. Report by the Cambridge conservation initiative. <https://naturalcapitalcoalition.org/wp-content/uploads/2016/07/CCI-Natural-Capital-Paper-July-2016-low-res.pdf>.
- Bösch, M., Elsasser, P., Franz, K., Lorenz, M., Moning, C., Olschewski, R., Rödl, A., Schneider, H., Schröppel, B., & Weller, P. (2018). Forest ecosystem services in rural areas of Germany: Insights from the national TEEB study. *Ecosystem Services*, 31, 77–83. doi: 10.1016/j.ecoser.2018.03.014
- Christie, M., Fazey, I., Cooper, R., Hyde, T. and Kenter, J.O., 2012. An evaluation of monetary and non-monetary techniques for assessing the importance of biodiversity and ecosystem services to people in countries with developing economies. *Ecological economics*, 83, pp.67–78.
- Czajkowski, M., Giergiczny, M., Kronenberg, J., & Tryjanowski, P. (2014). The economic recreational value of a white stork nesting colony: A case of “stork village” in Poland. *Tourism Management*, 40, 352–360. doi: 10.1016/j.tourman.2013.07.009
- Dasgupta, P. (2021), The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review. Abridged Version. (London: HM Treasury).
- Elsasser, P., Altenbrunn, K., Köthke, M., Lorenz, M., & Meyerhoff, J. (2021). Spatial distribution of forest ecosystem service benefits in Germany: A multiple Benefit-transfer model. *Forests*, 12(2), 1–31. doi: 10.3390/f12020169
- Ezebil, E. E. (2016). Economic value of a non-market ecosystem service: an application of the travel cost method to nature recreation in Sweden. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services and Management*, 12(4), 314–327. doi: 10.1080/21513732.2016.1202322
- Finnish Environment Institute, <https://www.biodiversity.fi/ecosystemservices/home>
- Getzner, M. (2009). Economic and cultural values related to Protected Areas." Part A: Valuation of ecosystem services in Tatra (PL) and Slovensky Raj (SK) national parks. Final report.
- Ghaley, B. B., & Porter, J. R. (2014). Ecosystem function and service quantification and valuation in a conventional winter wheat production system with DAISY model in Denmark. *Ecosystem Services*, 10, 79–83. doi: 10.1016/j.ecoser.2014.09.010
- Ghaley, B. B., Vesterdal, L., & Porter, J. R. (2014). Quantification and valuation of ecosystem services in diverse production systems for informed decision-making. *Environmental Science and Policy*, 39, 139–149. doi: 10.1016/j.envsci.2013.08.004

- Giergiczny, M., & Kronenberg, J. (2014). From valuation to governance: Using choice experiment to value street trees. *Ambio*, 43(4), 492–501. doi: 10.1007/s13280-014-0516-9
- Grygoruk, M., Mirosław-Świątek, D., Chrzanowska, W., & Ignar, S. (2013). How much for water? Economic assessment and mapping of floodplain water storage as a catchment-scale ecosystem service of Wetlands. *Water (Switzerland)*, 5(4), 1760–1779. doi: 10.3390/w5041760
- Hansen, K., & Malmaeus, M. (2016). Ecosystem services in Swedish forests. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 31(6), 626–640. doi: 10.1080/02827581.2016.1164888
- Hein, L. (2011). Economic benefits generated by protected areas: The case of the Hoge Veluwe Forest, the Netherlands. *Ecology and Society*, 16(2). doi: 10.5751/ES-04119-160213
- Hermes, J., von Haaren, C., Schmücker, D., & Albert, C. (2021). Nature-based recreation in Germany: Insights into volume and economic significance. *Ecological Economics*, 188(June), 107136. doi: 10.1016/j.ecolecon.2021.107136
- Horlings, E., Schenau, S., Hein, L., Lof, M., de Jongh, L., & Polder, M. (2020). Experimental monetary valuation of ecosystem services and assets in the Netherlands. Wageningen University & Research, The Netherlands, 100.
- Hurskainen, P., Salminen, J., Balazs, A., Johansson, A., Kangas, A., Karppinen, T., Laturi, J., Mäyry, J., Pohjola, J., Savolainen, H., Tuominen, S., Vihervaara, P., Virkkunen, H. (2021). *Novel methods for the accounting of forest ecosystems and circular materials*. (January).
- Jäppinen, J.-P., & Heliölä, J. (2015). *Towards A Sustainable and Genuinely Green Economy. The value and social significance of ecosystem services in Finland (TEEB for Finland)*. Retrieved from <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/152815>
- Jiang, W., & Marggraf, R. (2021). Ecosystems in books: Evaluating the inspirational service of the weser river in germany. *Land*, 10(7). doi: 10.3390/land10070669
- Konstantinova, E., Brunina, L., Persevic, A., & Zvaigzne, A. (2019). Economic valuation of ecosystem services: A case study for sustainable management of degraded peatlands in Latvia. *Vide. Tehnologija. Resursi - Environment, Technology, Resources*, 1, 110–113. doi: 10.17770/etr2019vol1.4109
- Lankia, T., Neuvonen, M., Pouta, E., Sievänen, T., & Torvelainen, J. (2020). Outdoor recreation in ecosystem service accounting: pilot accounts from Finland. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 35(3–4), 186–197. doi: 10.1080/02827581.2020.1760342
- Leonhardt, S. D., Gallai, N., Garibaldi, L. A., Kuhlmann, M., & Klein, A. M. (2013). Economic gain, stability of pollination and bee diversity decrease from southern to northern Europe. *Basic and Applied Ecology*, 14(6), 461–471. doi: 10.1016/j.baae.2013.06.003
- Lof, M., Boogaart, P., Hein, L., de Jong, R., & Schenau, S. (2019). The SEEA EEA condition account for the Netherlands. CBS.
- Mäntymaa, E., Jokinen, M., Juutinen, A., Lankia, T., & Louhi, P. (2021). Providing ecological, cultural and commercial services in an urban park: A travel cost–contingent behavior application in Finland. *Landscape and Urban Planning*, 209(January). doi: 10.1016/j.landurbplan.2021.104042
- Mwebaze, P., Potts, G., Breeze, T. D., & Macleod, A. (2010). Quantifying the Value of Ecosystem Services: a Case Study of Honeybee Pollination in the UK. *12th Annual BIOECON Conference “From the Wealth of Nations to the Wealth of Nature: Rethinking Economic Growth,”* 61(2), 1–25.
- Naruševičius, V., & Matiukas, G. (2011). Introducing the concept of ecosystem services inventory and economic valuation on local scale in Lithuania. *Sustainable Development Strategy and Practise*, 1(5), 120–136. Retrieved from <https://www3.mruni.eu/ojs/sustainable-development-strategy/article/view/302>

- Nikodinoska, N., Paletto, A., Pastorella, F., Granvik, M., & Franzese, P. P. (2018). Assessing, valuing and mapping ecosystem services at city level: The case of Uppsala (Sweden). *Ecological Modelling*, 368, 411–424. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2017.10.013
- Novikova, A., Rocchi, L., & Vaznonis, B. (2019). Valuing agricultural landscape: Lithuanian case study using a contingent valuation method. *Sustainability (Switzerland)*, 11(9), 1–13. doi: 10.3390/su11092648
- Novikova, A., Rocchi, L., & Vitunskienė, V. (2017). Assessing the benefit of the agroecosystem services: Lithuanian preferences using a latent class approach. *Land Use Policy*, 68(August), 277–286. doi: 10.1016/j.landusepol.2017.07.051
- Office for National Statistics. UK natural capital accounts: 2020. <https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/bulletins/uknaturalcapitalaccounts/2020>
- Paulin, M. J., Rutgers, M., de Nijs, T., Hendriks, A. J., Koopman, K. R., Van Buul, T., Frambach, M., Sardano, G., Breure, A. M. (2020). Integration of local knowledge and data for spatially quantifying ecosystem services in the Hoeksche Waard, the Netherlands. *Ecological Modelling*, 438(March), 109331. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2020.109331
- Pouta, E., Tienhaara, A., & Ahtiainen, H. (2014). Citizens' preferences for the conservation of agricultural genetic resources. *Frontiers in Genetics*, 5(DEC), 1–10. doi: 10.3389/fgene.2014.00440
- Remme, R. P., Edens, B., Schröter, M., & Hein, L. (2015). Monetary accounting of ecosystem services: A test case for Limburg province, the Netherlands. *Ecological Economics*, 112, 116–128. doi: 10.1016/j.ecolecon.2015.02.015
- Remme, R., Lof, M., de Jongh, L., Hein, L., Schenau, S., de Jong, R., & Bogaart, P. (2018). The SEEA EEA biophysical ecosystem service supply-use account for the Netherlands. CBS, Wageningen University & Research.
- Saklaurs, M., Krūmiņš, J., Straupe, I., & Jekabsone, I. (2016). Evaluation of ecosystem services in riparian forests using benefit transfer method. *Research for Rural Development*, 2, 83–90.
- Schulp, C. J. E., Thuiller, W., & Verburg, P. H. (2014). Wild food in Europe: A synthesis of knowledge and data of terrestrial wild food as an ecosystem service. *Ecological Economics*, 105, 292–305. doi: 10.1016/j.ecolecon.2014.06.018
- Skre, O. (2017). Ecosystem services in Norway. *One Ecosystem*, 2. doi: 10.3897/oneeco.2.e14814
- TEEB Netherlands: Green, healthy and productive. (2012).
- Zhang, H., Garratt, M. P. D., Bailey, A., Potts, S. G., & Breeze, T. (2018). Economic valuation of natural pest control of the summer grain aphid in wheat in South East England. *Ecosystem Services*, 30, 149–157. doi: 10.1016/j.ecoser.2018.02.019

Lisad

Lisa 1. Tabel uuritud riikides tehtud tööde ülevaadetega (eraldi Exceli fail).

Lisa 2. Hüvede nimekiri ja hindamiseks kasutatud metoodikate kokkuvõtlik ülevaade.

Lisa 2 tabel 1. Kirjandusülevaadetes kasutatud looduse hüvede grupid ja täpsemad kasutatud indikaatorid/hüved varustavate hüvede, reguleerivate hüvede ning kultuuriliste hüvede kategooriates. Keskmises tulbas on sagedus, mitu korda vastav hüve või indikaator kirjandusülevaates esines ning parempoolses tulbas on välja toodud meetodid, mida võiks kaaluda vastava hüve hindamiseks Eesti kontekstis.

VARUSTAVAD HÜVED	Sagedus	Meetod
BIOENERGIA TOOTMINE:		Turuhinna meetod
<i>Bioenergia</i>	4	
GENEETILISE MITMEKESISUSE SÄILITAMINE:		
<i>Geneetilised ressursid</i>	2	ära hoitud kulu/kahju ennetamise meetod
<i>Ohustatud liikide säilimise tagamine</i>	1	Väljendatud maksevalmidus?
LOODUSLIKUD TOORMATERJALID:		
<i>Dekoratiivsed ressursid</i>	1	Turuhinna meetod
<i>Kompost</i>	1	Turuhinna meetod
<i>Looduslikud ehitusmaterjalid nagu liiv, kruus jne.</i>	1	Rendihinna/turuhinna meetod
<i>Puidu toodang</i>	13	Turuhinna/kännuhinna meetod
LOOMASÖÖT:		Rendihinna/turuhinna meetod
<i>Loomasööt</i>	5	
MAGEVEEVARUD:		Turuhinna/asenduskulu meetod
<i>Puhas magevesi</i>	5	
TOIT:		
<i>Kariloomad (põhjapõdrad)</i>	1	-
<i>Aiapidamisest pärinevad saadused</i>	1	Turuhinna meetod
<i>Jahiulukid</i>	15	
<i>Kalatoodang</i>	2	
<i>Loodussaadused</i>	5	
<i>Mee toodang</i>	1	
<i>Põllukultuurid</i>	8	Rendihinna/turuhinna meetod
<i>Põllukultuurid sh. loomasöödaks</i>	1	
<i>Põllumajandusloomad</i>	2	
REGULEERIVAD HÜVED		
ELUSTIKU JA ELUKESKKONNA SÄILITAMINE:		Ära hoitud kulu/kahju ennetamise meetod
<i>Elupaiga pakkumine olulisele elustikule</i>	1	
GLOBAALNE KLIIMAREGULATSIOON:		Ära hoitud kulu/kahju ennetamise meetod – tulevikustsenaariumite modelleerimine
<i>Süsiniku sidumine</i>	6	+
<i>Süsiniku varu (seotud süsinik)</i>	9	Ökosüsteemiteenuste eest maksmise skeem
<i>Süsiniku varu metsa maa-aluses biomassis ja mullas</i>	1	

Süsiniku varu metsa maapealses biomassis	1	
Süsiniku varu rohealade puudes	1	
LOODUSLIK KAHJURITÕRJE:		Ära hoitud kulu või asenduskulu meetod
Looduslik kahjuritõrje	4	
Looduslik parasiiditõrje	1	
MIKROKLIIMA REGULEERIMINE:		Ära hoitud kulu/kahju ennetamise meetod
Linnaruumi jahutamine	1	
Põldude mikrokliima kontroll (väiksem tuuleerosiooni mõju, niiskem muld)	1	
MULLA KVALITEEDI TAGAMINE:		Ära hoitud kulu või asenduskulu meetod
Fosfori mullas kinnipidamise võimekus	1	
Lämmastiku sidumine mulda	3	
Mulla toitaineringe toimimine	2	
Mulla viljakuse reguleerimine	2	
Mullateke	1	
TOLMELDAMINE:		Ära hoitud kulu/kahju ennetamise meetod + asenduskulu meetod
Tolmeldamine	15	
ÖKOSÜSTEEMI PUHVERDUSVÕIME:		
Erosiooni ja üleujutuste kontroll	1	Ära hoitud kulu/kahju ennetamise meetod
Erosioonikontroll taimkatte poolt	2	
Liigsete toitainete N ja P sidumine ja veest välja filtreerimine (vee puhastamine)	1	Asenduskulu meetod
Linnakeskkonna negatiivsete mõjude vähendamine (mürareostus, reostus, õhureostus, linna temperatuuri puhverdamine)	1	Ära hoitud kulu/kahju ennetamise meetod
Looduslik jäätmekäitlus	2	Ära hoitud kulu/kahju ennetamise meetod
Magavee puhastamine ja veevarude säilitamine	3	Asenduskulu meetod
Magaveevarude säilitamine	1	
Mulla erosiooni kontroll	1	Ära hoitud kulu/kahju ennetamise meetod
Mulla niiskustaseme säilitamine	2	Asenduskulu meetod
Mürareostuse kontroll	3	Ära hoitud kulu/kahju ennetamise meetod
Tormikahjustuste vältimine või leevendamine	1	Ära hoitud kulu/kahju ennetamise meetod
Õhu puhastamine	6	Ära hoitud kulu/kahju ennetamise meetod
Üleujutuste kontroll	2	Ära hoitud kulu/kahju ennetamise meetod
KULTUURILISED HÜVED		
INSPIRATSIOON LOODUSEST:		Turuhinna meetod
Inspiratsioon raamatute kirjutamiseks	1	
Kunstides ja kirjanduses kajastuv looduse inspiratsiooniväärtus	1	
KULTUURIPÄRANDI JA KUULUVUSTUNDE VÄÄRTUS:		Väljendatud maksevalmiduse, reisikulu ja tarbijakulude hindamise meetodi kombineerimine
Loodusega seotud kultuuripärandi ja kuuluvustunde väärtus	1	
LOODUSE ISEVÄÄRTUS, ELUSTIKU JA ELUKESKKONNA SÄILITAMINE:		Tingimusliku hindamise meetod
Liigirikkuse säilitamine	1	
Looduse iseväärtus ja kaitseväärtus	3	
Metsa liikide mitmekesisuse säilitamine	1	

REKREATSIOON JA LOODUSTURISM:		
<i>Jahipidamine kui rekreatiivne tegevus</i>	4	Tarbijakulude hindamise meetod
<i>Loodusturism</i>	2	Reisi- ja tarbijakulude hindamise meetodite kombineerimine
<i>Turisminduslik väärtus</i>	2	
<i>Maastiku esteetiline väärtus</i>	1	Tingimusliku hindamise meetod
<i>Rekreatiivne väärtus</i>	16	Asenduskulu ja tingimusliku hindamise meetodid
<i>Rekreatsioon ja loodusturism</i>	2	
<i>Telkimine, kalastamine, pulmapidude korraldamine (aja veetmine ja pildistamine looduses)</i>	1	
<i>Vaba aja veetmise võimalused õues</i>	2	
<i>Vaimse ja füüsilise tervise edendamine</i>	1	
TEADUS JA HARIDUS:		Ära hoitud kulu/kahju ennetamise meetod
<i>Loodusteaduste ja loodushariduse väärtus</i>	1	
ÖKOSÜSTEEMI ESTEETILINE VÄÄRTUS:		
<i>Elukeskkonna mitmekesisuse säilitamine (lehtpuude osakaalu tõstmine metsades)</i>	1	Tingimusliku hindamise meetod
<i>Maastiku esteetiline väärtus</i>	9	
<i>Looduskeskkonna mõju kinnisvarahindadele</i>	1	Hedonistlike hindade meetod