

TARTU ÜLIKOOL

Pärnu kolledž

Turismiosakond

Kristin-Marie Tappo

**REKREATIIVSETE TEGEVUSTE MÕJU  
HINDAMINE LOODUSKESKKONNALE *DISC*  
*GOLFI* NÄITEL**

Lõputöö

Juhendaja: Marika Kose, MSc

Kaasjuhendaja: Tatjana Koor, MSc

Pärnu 2020

Soovitan suunata kaitsmisele

Marika Kose

/digiallkirjastatud/

Tatjana Koor

/digiallkirjastatud)

Kaitsmisele lubatud

TÜ Pärnu kolledži programmijuht Tiina Viin

/digiallkirjastatud/

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

Kristin-Marie Tappo

/digiallkirjastatud/

## SISUKORD

Sissejuhatus.....	4
1. Rekreatiivsed tegevused ja nende mõju hindamine looduskeskkonnale.....	7
1.1. Rekreatsiooni määratlused ja rekreatiivsete tegevuste mõju inimestele .....	7
1.2. <i>Disc golfi</i> mõju looduskeskkonnale .....	11
1.3. Rekreatsiooni mõju uuringud ja meetodikad .....	15
2. <i>Disc golfist</i> tulenev keskkonnamõju ja selle hindamine Pärnumaa näitel .....	20
2.1. Eesti hetkeolukorra ülevaade rekreatsiooni mõju uuringutest .....	20
2.2. Uuringu korraldus .....	23
2.3. <i>Disc golfist</i> tuleneva keskkonnamõju hindamise töövahendi koostamine .....	26
2.4. <i>Disc golfist</i> tuleneva keskkonnamõju hindamise meetodika testimine ja saadud tulemused .....	30
3. Järeldused ja ettepanekud.....	35
Kokkuvõte.....	41
Viidatud allikad.....	44
Lisad.....	48
Lisa 1. Meetodikate võrdlustabel.....	48
Lisa 2. Uurimisalade kirjeldus .....	51
Lisa 3. Puittaimede kahjustusastmed .....	52
Lisa 4. Pinnase kahjustusastmed.....	55
Lisa 5. <i>Disc golfist</i> tuleneva keskkonnamõju hindamisleht.....	58
Lisa 6. Täidetud hindamisleht Jõulumäe neljanda sinise raja näitel .....	60
Summary .....	62

## SISSEJUHATUS

Looduskeskkonnas ja värskes õhus viibimist seostatakse hea enesetunde ja paremate tervisenäitajatega. Sellest tulenevalt sisustavad inimesed järjest rohkem oma vaba aega aktiivsete tegevustega looduse keskel ja seetõttu on loodusturism üks kiiremini arenev turismisektor ning looduslikesse keskkondadesse tekib üha enam turismiatraktsioone. (Winter, Selin, Cerveny, Bricker, 2020)

Looduskeskkonnad loovad ettevõtjatele ja avalikule sektorile mitmeid võimalusi ja eeliseid, sealhulgas võimalusi rekreatiivsete teenuste pakkumiseks. Kuna rekreatsiooni mõjutavad uued trendid ja harjumused, siis tekib traditsiooniliste välirekreatsiooni tegevuste, nagu jalutamine looduses, matkamine, rattaga sõitmine jpm, kõrvale üha enam uusi tegevusi. (Leung, Walden-Schreiner, Matisoff, Naber, ja Robinson, 2013) *Disc golf* on viimastel aastatel üks suurim tuntust kogunud looduslikus keskkonnas aset leidev eelpoolnimetatud “uus” rekreatiivne tegevus. Kui 2008. aastal oli üle maailma veel 2 748 *disc golfi* rada, siis kümne aastaga see arv kolmekordistus – 2018. aastaks oli radasid 8 364. (PDGA, 2020)

Eesti on nii-öelda *disc golfi* maailmas üks tuntumaid riike, seda tänu headele tulemustele professionaalsetel meeskonna- ja individuaalvõistlustel. WFDF (ingl k. *World Flying Disc Federation*) andmetel on 2019. aasta seisuga Eesti kolmas *disc golfi* riik maailmas. 2019. aasta oli edukas Eesti *disc golfi*, sest häid tulemusi koguti WFDF meeskondlikul MM-il ja individuaalmängudes. (PDGA, 2019; Rotmeister, 2019; WFDF, 2020). Eestis kinnitab *disc golfi* populaarsust ka radade ja harrastajate rohkus. Kui *disc golfi online* süsteem *Metrix* näitab 2020. aasta kevade seisuga 16 409 aktiivset harrastajat, siis Eesti *disc golfi* liidu president Rein Rotmeister väidab, et tegelikkuses on see arv kindlasti üle 20 000 (Metrix, 2020; Rotmeister, 2019). 2020. aasta kevade seisuga on Eestis 70 *disc golfi* parki ja 149 rada. Pärnumaal asub 7 erinevat *disc golfi* parki (DiscSport, 2020; *Disc golfi rajad*, 2020).

Muutuvas maailmas ja uute trendide ajendil tekib üha enam uusi rekreatiivseid teenuseid, kuid tihtipeale puuduvad vastavate teenuste pakkujatel põhjalikumad teadmised rekreatsioonist, harrastaja profiilist ning mõjust looduslikule keskkonnale. Uutele trendidele ja nõudmistele üritatakse leida kiirelt lahendusi, kuid halvimal juhul võib selle tagajärjel tekkida negatiivne mõju keskkonnale (Leung jt., 2013). Näiteks suleti 2015. aastal keskkonnakaalutlusel populaarne *disc golfi* park Pirita jõeoru maastikukaitsealal, kus sai määravaks liigne külastatavus, mis ületas maastikukaitseala koormustaluvuse. Pirital esines mitmel juhul puittaimede kahjustusi ja pinnase liigset tallamist. (Karjus, 2015) Nõmme *disc golfi* pargi suhtes, mis asus Nõmme-Mustamäe maastikukaitsealal, esinesid 2016. aastal sarnased kaebused – kannatada olid saanud puittaimed ja pinnas aga ka teised looduses viibijad, kellel oli pargis üha vähem ruumi liiklemiseks. Puuduliku rekreatiivse planeerimise tõttu probleemseks muutunud *disc golfi* park suleti ning viidi uude asukohta. (Kask, 2017; Ojasaar, 2018)

Rekreatiivse mõju uuringuid ja meetodikaid on koostatud ja rakendatud enim turismipiirkondades, kus haruldased säilinud looduslikud keskkonnad vajavad püsimiseks rohkem tähelepanu ja süsteeme külastatavuse juhtimiseks. Seega on taolisi uuringuid ja meetodikaid koostatud enim Põhja- ja Lõuna-Ameerikas, Austraalias, Uus-Meremaal, Aafrikas, Antarktikas ja Arktikas. Enamik koormustaluvuse uuringuid ja meetodikaid koostatakse aga telkimisaladele (nt Cole, 2004), taimestikule (nt Merigliano, 1987) ja metsadele (nt Kellomäki, 1970). Ka Eestis on varasemalt uuritud rekreatiivset koormustaluvust. Seda näiteks läbi tallamise mõju sootaimestikule, loodusturismi mõju metsadele ja rannikukooslustele. (Hurt, Karoles, Maran, Sepp, ja Vendla, 2009)

*Disc golfi* mõju looduskeskkonnale on püütud Eestis juba varasemalt hinnata. 2016. aastal kaitses Argo Ingver Tallinna Tehnikaülikooli Tartu kolledžis magistritöö teemal “*Disc golfi* mõju keskkonnale” (Ingver, 2016). Magistritöö autor on iseseisvalt koostanud keskkonnamõju hindamise meetodika ning ei ole tuginenud Eestis juba välja töötatud rahvusvaheliselt tunnustatud meetodikatele. Käesolev lõputöö on vajalik, sest praegusel hetkel puudub Eesti oludega arvestav *disc golfi* spetsiifikast lähtuv keskkonnamõju hindamise meetodika.

Lõputöö eesmärk on teooriale tuginedes välja töötada Eesti oludega arvestav *disc golfi* spetsiifikast lähtuv keskkonnamõju hindamise meetodika. Uurimisküsimus on sõnastatud

järgmiselt: „Kuidas hinnata *disc golfi* harrastamisest tulenevat mõju looduskeskkonnale?“

Lõputöö eesmärgi täitmiseks on püstitatud järgmised uurimisülesanded:

1. teoreetiliste allikate põhjal anda ülevaade rekreatsioonist ja välirekreatsioonist, rekreatiivsetest tegevustest ning nende mõjust looduskeskkonnale ning varasemalt koostatud rekreatsiooni mõju uuringutest ja meetodikatest;
2. koostada esmalt *disc golfi* spetsiifikast lähtuv keskkonnamõju hindamisankeet ja seejärel viia koostatud meetodika toel läbi välitööd kahe Pärnumaa *disc golfi* pargi näitel, testimaks meetodika sobivust ja toimimist;
3. analüüsida meetodika sobivust ja rakendatavust;
4. teha ettepanekuid meetodika parendamiseks ja soovitusi edaspidiseks rakendamiseks uurimismaastikul.

Lõputöö koosneb kolmest peatükist, millest esimene osa keskendub erialakirjandusele tuginedes rekreatsiooni, sh välirekreatsiooni olemuse põhjalikumale tutvustamisele. Peatükis antakse ülevaade rekreatsiooni mõju uuringutest ja meetodikatest, sh *disc golfi* spetsiifikast lähtuvatest meetodikatest. Töö teises osas tutvustatakse lõputöö raames läbi viidavat uuringut, mis koosneb kahest osast. Esimene osa uuringust keskendub *disc golfi* spetsiifikast lähtuva keskkonnamõju hindamisankeedi välja töötamisele. Hindamisankeet koostatakse tuginedes varasematele rekreatiivsete mõju uuringutele ja meetodikatele. Teine osa uuringust keskendub autori koostatud meetodika testimisele. Kolmandas sisupeatükis kajastatakse uuringu tulemusi ning tehakse muuhulgas ettepanekuid Pärnumaa *disc golfi* teenusepakkujatele *disc golfi* radade efektiivsemaks planeerimiseks ja vajadusel antakse soovitusi olemasoleva keskkonnamõju leevendamiseks.

# 1. REKREATIIVSED TEGEVUSED JA NENDE MÕJU HINDAMINE LOODUSKESKKONNALE

## 1.1. Rekreatsiooni määratlused ja rekreatiivsete tegevuste mõju inimestele

Käesolevas alapeatükis tutvustatakse rekreatsiooni käsitlevaid definitsioone läbi erinevate autorite lähenemiste ning räägitakse lähemalt põhjustest, miks inimesed rekreatsiooniga tegelevad. Muuhulgas antakse ülevaade välirekreatsioonist ning sellega tegelemise mõjust inimese vaimsele ja füüsilisele tervisele.

Esmalt kasutati sõna „rekreatsioon“ (ingl. k „*recreation*“, tuleneb ladina keelsest sõnast „*recreatio*“) inimese tervise taastumise, parenemise või värskendamise tähenduse all (Recreation, *n.d.*). Sellest tulenevalt peeti algse teooria kohaselt rekreatsiooni inimesele endale keskenduvaks tegevuseks, mille eesmärgiks on taastada töövõime. Rekreatsioon kogus populaarsust tööstusrevolutsiooni ajal, mil otsiti võimalusi ennast värskendada pikkadest töötundidest. Samal ajal oli rekreatsioon ka nii-öelda abivahend, mis pani aluse paremale ühiskonnale ja käitumismustritele, sest tööstusrevolutsiooni ajal oli populaarseks meelelahutuseks saanud hasartmängud, millega kaasnes alkoholi liigne tarvitamine ja kuritegevus. Kuigi paljud teooriad seostavad rekreatsiooni taastumise või virgestumisega, siis keskendub suurem enamus rekreatsioonile kui aktiivsele tegevusele. Osad teooriad lisavad aktiivsele tegevusele veel sotsiaalse või mängulise aspekti. (Plummer, 2009, lk 15-16; Torkildsen, 2005, lk 52)

Tihti peale aetakse segamini mõisted „rekreatsioon“ ja „vaba aeg“. Rekreatsioon on aga üks osa vabast ajast. Vaba aeg tähendab aega, mil puuduvad inimesel kohustused ja mida ta veedab vastavalt oma soovidele. Kuna inimeste jaoks ei ole kõik kohustused samaväärselt mõistetavad, siis on välja toodud, et vaba aeg on alles siis, kui ei ole enam uneaeg, tehtud on kõik tööd või kooli puudutavad kohustused ja majapidamistööd ning

ülalpeetavate eest on hoolitsetud. (Broadhurst, 2001, lk 3) 2013. aastal UNECE poolt (eesti k Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni Euroopa Majanduskomisjon) läbiviidud uuringu kohaselt, kulutab inimene oma päevast keskmiselt vaba aja alla 4 – 6 tundi (UNECE, 2016). Vastavalt sellele, kuidas inimene otsustab oma vaba aega sisustada ja planeerida, toimuvad tema arengus ja tervislikus heaolus muutused. Rekreatsiooniga tegelemine aitab selliseid muutuseid positiivselt suunata. (Caldwell & Witt, 2011, lk 13)

Sotsioloogiasõnastik ütleb, et rekreatsioon on igasugune nauditav tegevus (nt mängimine, sportimine, lõõgastumine, meelelahutamine, kunstiga tegelemine või millegi avastamine), mida tehakse vabast ajast, üksinda või seltskonnaga ning millel on kohene mõju (*Recreation*, 1944, lk 251). Jensen (viidatud Torkildsen, 2005, lk 52 vahendusel) nõustub eelnevaga ja määratleb rekreatsiooni kui tegevust või elamust, mida inimesed harrastavad, et tunda kohest mõju ja leida endas rahulolu. Kraus ja Bates (viidatud Torkildsen, 2005, lk 52 vahendusel) lisavad eelnevale, et rekreatsiooni harrastajad valivad tegevused vastavalt enda isiklikele huvidele ning tegevus peab olema neile meelepärane ja nauditav. Kui aga tegemist on avaliku kogukonna poolt pakutud rekreatiivsete võimalustega, siis peavad need olema hästi planeeritud, et saavutada kogukonnas edasiviivaid eesmärke.

Rekreatsiooniga tegelemine avaldab inimesele positiivset mõju nii füüsiliselt, vaimselt kui ka sotsiaalselt. Rekreatsioon on inimese vaimsele tervisele kasulik, sest sellega tegeledes saab vaheldust igapäevasest rutiinist ja vabaneda negatiivsetest emotsioonidest. See on aeg iseendale, mille saab soovi korral veeta privaatsest ja teistest eraldatult. Tänu rekreatiivsele ajaveetmisele paraneb tihtipeale inimese heaolu, tema elukvaliteet tõuseb ning vaade elule muutub optimistlikumaks. (Pigram & Jenkins, 2006, lk 48)

Rekreatsioon ja kehaliselt aktiivsed tegevused avaldavad inimese tervisele ja füüsilisele võimekusele positiivset mõju. Sooritades regulaarselt ja piisava intensiivsusega aktiivseid tegevusi, võib inimene muutuda füüsiliselt vastupidavamaks, energilisemaks ning väheneda võib haigestumisrisk erinevate tervisehäädade suhtes. Kehaline aktiivsus ja rekreatsioon on olulised faktorid igas eas inimeste tervise heaolu saavutamisel. (WHO, 2018, lk 14, 17)

Rekreatsiooniga tegelemine annab inimesele ka sotsiaalset kasu, seda juhul kui tegevusi tehakse koos seltskonnaga. Seltskondlike rekreatiivsete tegevuste käigus paraneb inimese oskus suhelda suurema rühma inimestega ning tekib rohkem sotsiaalseid kontakte. Omavahel jagatakse kogemusi, tehakse läbi erinevaid rollimänge ning tuntakse rõõmu seltskonnast ja tegevusest. Paraneb suuresti koostöövõime ning väheneb ärevus avaliku suhtlemise ees. (Pigram & Jenkins, 2006, lk 49)

Tihti peale arvatakse, et rekreatsioon tähendab vaid aktiivset liikumist, mängimist või üritustel osalemist. Tegelikult hõlmab rekreatsioon endas lugematul hulgal vaba aja veetmise võimalusi. Näiteks matkamine ja jalutamine looduses, reisimine ja uute kohtade avastamine, hobidega tegelemine (näiteks lugemine, tantsimine, tennise mängimine jms), erinevatel teemaüritustel osalemine ja poodlemine. (McLean ja Hurd, 2012, lk 4)

Rekreatsiooni saab liigitada mitmete erinevate vormide alla. Mõned tuntumad liigitused on järgmised (McLean & Hurd, 2012, lk 4-6; Torkildsen, 2005, lk 55):

- aktiivne (nt jalutamine, *disc golfi* mängimine) või passiivne (nt televiisori vaatamine, lugemine) rekreatsioon;
- sise- või välitingimustes toimuv rekreatsioon;
- toimumispaiga järgi (kaugus kodust);
- eesmärgi järgi (treeningu eesmärgil, õppimise eesmärgil, tegevused värskes õhus, stressi vähendamise eesmärgil jms);
- üksikud- või kollektiivsed rekreatiivsed tegevused.

Üks enim käsitletud rekreatsiooni vorme on välitingimustes toimuv rekreatsioon (Plummer, 2009, lk 20). Käesolev lõputöö keskendub samuti suuremas osas välirekreatsiooni tegevustele ning nende mõju uurimisele. Esimesed välirekreatsiooniga tegelemise märgid ulatuvad tagasi keskaega, mil kuningad ja aristokraadid tegelesid metsades jahipidamisega. Keskklassile avanesid paremad võimalused välirekreatsiooniga tegelemiseks raudtee võrgustike tekkimisega (19. sajandil), mil avanes parem ligipääs reisimiseks ja looduslike paikade avastamiseks. Peamised välirekreatsiooni tegevused olid siis matkamine, jahipidamine ja vaatamisväärsuste avastamine. Peale teise maailmasõja lõppu avanesid tänu mobiilsuse laienemisele ka töölisklassile võimalused rekreatsiooniga tegelemiseks. (Bell, Simpson, Tyrväinen, Sievänen, Pröbstl, 2009, lk 12)

Plummer (2009) märgib, et välitingimustes toimuv rekreatsioon on inimese vabast ajast toimuv meelepärane tegevus värskes õhus, mille eelduseks on inimese ja looduskeskkonna vaheline kokkupuude. Carlsoni (1960, viidatud Plummer lk 23 vahendusel) arvates on välirekreatsioon aga inimese vabast ajast tehtav nauditav tegevus, kuhu on seotud loodusressursside otsene kasutamine või nende teadvustamine. Seega võib tegevus toimuda nii väli- kui ka sisetingimustes. McCullough, Bergsgrad, Collins, Muhar ja Tyrväinen (2018, lk 7) lisavad eelnevale, et välirekreatsioon on inimese igapäevane või nädalavahetustel sooritatud tegevus värskes õhus, mis võib aset leida nii linnaruumis kui ka linnast väljas looduse keskel.

Jensen (1995) on välja toonud järgnevalt viis eesmärki, miks tegeletakse välitingimustes rekreatsiooniga (viidatud Plummer, 2009, lk 18-19 vahendusel):

- looduskeskkonna väärtustamine (st looduses viibides tekib arusaam ökoloogilistest protsessidest, sh mõistetakse inimtegevuse tagajärgi);
- looduskeskkonnast ja värskest õhust rahulolu saamine;
- füüsilise heaolu saamine (väliskeskkond pakub mitmeid võimalusi sportimiseks);
- positiivsete käitumismustrite kujunemine (tekib austus väliruumi haldajate ja kaasharrastajate suhtes);
- korrapidamine (keskkonda hakatakse väärtustama moraalselt ja eetiliselt).

Lackey, Tysor, McNay, Joyner, Baker ja Hodge (2019) uurisid 1984 – 2018 aastate vahemikus avaldatud 51 teemakohase artikli põhjal, kuidas ja kas on omavahel seotud välirekreatsioon ja vaimne tervis. Artiklite analüüsimisel selgus, et välirekreatsioon võib inimese vaimsele tervisele mitmel viisil positiivset mõju avaldada. Näiteks võib välirekreatsiooni harrastamisel paraneda inimese üldine heaolu ning areneda tunnetus ja arusaamine ümbritseva suhtes. Inimene võib muutuda tugevamaks ja vastupidavamaks probleemide lahendamisel, langeda võib stressitase ja ärevushäirete esinemine.

Sarnaselt uurisid Thomsen, Powell ja Monz (2018) aastatel 1990 – 2006 avaldatud 113 teemakohase artikli põhjal, millist mõju avaldab metsades toimuv välirekreatsioon inimeste vaimsele ja füüsilisele tervisele. Uuritud artiklitest selgus, et välirekreatsioon võib inimese tervisele avaldada head mõju mitmel viisil nii füüsiliselt kui vaimselt. Peale selle tuli välja, et metsades sooritatud rekreatiivsed tegevused avaldavad inimese

füüsilisele ja vaimsele tervisele suuremas osas positiivset mõju kui siseruumides sooritatud rekreatiivsed tegevused. Artiklitest selgus, et välirekreatsioon mõjub positiivselt inimese enesehinnangule ja füüsilisele aktiivsusele ning aitab kaasa stressi ja ärevushäirete taseme langemisele. Peale selle seostasid enamus artikleid välirekreatsiooni inimese südame-veresoonkonna haigustesse vähenemise riskiga, rasvaprotsendi vähenemisega ning üldise heaolu suurenemisega.

Seega on rekreatsioon inimese vabast ajast sooritatud meelekohane ja nauditav tegevus, mida saab sooritada kas üksinda või seltskonnas. Tegevusel on tunda kohest mõju, enamasti on ta värskendav või taastava toimega. Rekreatsioon avaldab inimesele positiivset mõju nii füüsiliselt, vaimselt kui ka sotsiaalselt. Üks tuntumaid rekreatsiooni vorme on välirekreatsioon, mis on vabast ajast värskes õhus sooritatud meelejärgne tegevus ning eeldab inimese ja looduskeskkonna vahelist kokkupuudet.

## **1.2. *Disc golfi* mõju looduskeskkonnale**

Antud alapeatükis tutvustatakse lähemalt välirekreatsiooni võimalusi, sh *disc golfi*. Välirekreatsiooniga kaasnevad paratamatult mitmed probleemid ümbritsevas keskkonnas. Alapeatükis tutvustatakse välitingimustes toimuvate rekreatiivsete tegevuste tagajärgi ja negatiivset mõju looduskeskkonnale. Sealhulgas tutvustatakse *disc golfi* mängimisest tulenevaid negatiivseid tagajärgi looduskeskkonnale.

Rekreatsiooni mõjutavad uued trendid ja käitumisharjumused. Traditsiooniliste välirekreatsiooni tegevuste (nagu näiteks jalutamine ja matkamine looduses, jalgrattaga sõitmine, kepikõnniga tegelemine, fotograafiaga tegelemine jpm) kõrvale tekib üha enam uusi tegevusi. Sellised on näiteks mägijalgrattasõit, geopeitus aga ka *disc golf*. (Leung jt., 2013, lk 274) *Disc golf* on spordiala, mis meenutab oma olemuselt tavalist golfi. Erinevuseks on see, et golfi kepi ja palli asemel on lendavad viskekettad ja raja lõpus oleva augu asemel on *disc golfis* kasutusel metallkettidest ja rõngastest korv (PDGA, 2020)

*Disc golfi* mängu eesmärk on rada läbida võimalikult väheste visetega. Igal rajal on ettenähtud ka PAR ehk keskmine professionaalne tulemus (ingl. k *Professional Average Result*), mis näeb ette mitme viskega peaks raja läbima optimaalsetes tingimustes. Mängu

avavise sooritatakse kindlaksmääratud viskealalt ehk tiialalt (ingl. k *tee area*). Järgnev vise sooritatakse sealt, kuhu eelmisel viskel ketas maandus ning viimane vise peab maanduma korvis. Seejärel suundutakse järgmise viskeala juurde, et sama põhimõttega tegevust korrata. Tavalises *disc golfi* pargis on enamasti 9- või 18-korviga rada. (PDGA, 2020)

*Disc golf* hakkas tuntuks koguma 1970ndatel Ameerika Ühendriikides, mil korraldati esimesi *disc golfi* keskendunud üritusi. Neist tuntuimaks sai 1974. aastal korraldatud American Flying Disc Open võistlus. 1974. aasta võistluse võitja, Dan Roddick, ja *disc golfi* entusiast, Ed Headrick, asutasid 1976. aastal *Disc Golf Association*'i (DGA). Peatselt hakati üle Ameerika kujundama *disc golfi* parke, millest esimeseks osutus Pasadenas Oak Grove'i pargis 1975. aastal avatud püsirada. (DGA, 2020)

*Disc golf* ja paljud muud rekreatiivsed tegevused (nt jalutamine, ratsutamine, jalgrattasõit) leiavad aset looduslikus keskkonnas. Looduskeskkonnad loovad häid võimalusi rekreatiivsetele tegevustele. Paratamatult avaldab aga rekreatiivne külastus looduslikule keskkonnale mõju. See sõltub ka looduslikust keskkonnast, kus rekreatiivsed tegevused toimuvad. Osad keskkonnad on keskkonnamõjule vastuvõtlikumad. Sellised keskkonnad on näiteks looduskaitsealad ja rahvuspargid. (McCullough jt., 2018, lk 7)

Rohkelt külastatavas looduskeskkonnas võib halvimal juhul esineda mitmeid negatiivseid tagajärgi. Näiteks tallatakse taimestikku, mullastik erodeerub, vee kvaliteet halveneb või häiritakse metsloomade elutegevust. Just nende probleemide teadvustamiseks ja ennetamiseks on tekkinud eraldi uurimisvaldkond, rekreatsiooniökoloogia (ingl. k „*recreation ecology*“), millega uuritakse inimtegevusest tingitud ökoloogilisi muutusi keskkonnas. (Marion, Leung, Eagleston, Burroughs, 2016, lk 352) Alati ei ole aga suured külastajate hulgad negatiivse keskkonnamõju põhjustajaks. Tähtsaks teguriks loodusressursside säilitamisel on ka külastaja käitumine looduses. Mõni üksik loodusressurssi kuritarvitav külastaja võib teadlikult või enesele teadmata avaldada sama palju või rohkemgi keskkonnamõju kui seda teeb suur hulk inimesi. (Reimann, 2010, lk 108)

Välikeskkonnas toimuvad rekreatiivsed tegevused ja sellega kaasnev küllastajate hulk või nende käitumine, võib enim ohtu seada ümbritseva taimkatte. Peamised probleemid võivad esineda seoses taimestiku ja selle katvuse vähenemisega. Samamoodi võib rekreatsioon vähendada looduskeskkonnas olevate taimede liigirikkust ja mitmekesisust või tuua sisse ebavajalikke võõrliike, sh umbrohtu. Sarnaselt kannatavad rekreatsiooni tagajärjel ka puud (näiteks raiumine lõkkepuude tarbeks, nimede raiumine puusse, *disc golfi* kettaga tabamine jms) (Hurt jt., 2009, lk 7-8; Marion jt., 2016, lk 353)

Üheks suurimaks probleemiks, mis võib juhtuda rekreatiivsete tegevuste tagajärjel, on pinnase ärakanne ehk erosioon. Erosioon on looduslik nähtus, mille toimumisel kannab tuul või vesi viljakat pinnast mullast minema. See on küll tavaline looduslik protsess, kuid kui inimtegevus hakkab seda oma tegevusega kiirendama, võivad ilmned probleemid. Erosiooni tagajärjel väheneb pinnase tihedus ja paksus, puujuured võivad paljastuda ning kannatab taimestik. Erosiooni tagajärjel võib kogu metsa tervislik seisund halveneda ning häiritud või pidurdatud võib olla juurdekasv. Mulla erosioon võib toimuda järk-järgult, olles varjatud mitmeid aastaid. Seega on erosiooni ja selle pikaajalisemat mõju uurijatel tihtipeale keeruline hinnata. (Hurt jt., 2009, lk 11; Trendafilova ja Waller, 2011, lk 45)

Välirekreatsioon võib mõjuda problemaatiliselt vee kvaliteedile. Peamiselt võib vee kvaliteedile ohtlikuks saada inimtegevuse otsene kokkupuude veega (liigne ujumine, kanuutamine või näiteks vees kõndimine). Ka kaudse kokkupuute puhul (näiteks kalda ääres telkimine ja matkamine) võib samuti vee kvaliteet halveneda. Vee kvaliteet võib muutuda nii füüsiliselt, bioloogiliselt, kui ka keemiliselt. Füüsilise mõju puhul võib tagajärgedeks olla näiteks vee temperatuuri või vooluhulga muutus või vee hägusemaks muutumine setete üleskeerutamisel. Bioloogiliste muutuste puhul võib vees levima hakata võõraid liike, halvimal juhul võib tekkida vette kolibakter. Keemiline mõju avaldub tavaliselt toitainete sissevooluga, mille tõttu langeb hapnikutase vees. (Marion jt., 2016, lk 356)

Välirekreatsioon võib avaldada mõju elusloodusele. Inimeste kohalolek loomade elukeskkonnas võib tekitada nende tavapärasest käitumisest muudatusi, mis ei ole neile loomupärane. Halvimal juhul võib inimese ja metslooma kokkupuude lõppeda looma kõrvaldamisega, sest temas nähakse ohtu inimesele. (Marion jt., 2016, lk 358) Näiteks

võib inimeste viibimine loomade tavalistes elupaikades tekitada loomades stressi, nad võivad neile eelistatud elupaikadest lahkuda, selle all võib väheneda loomade arvukus paljunemise arvelt ning pikemas perspektiivis võivad esineda muutused loomade liigilises koosseisus ja mitmekesisuses. (Gutzwiller, D'Antonio, Monz, lk 517, 2017)

PDGA (2020) peab *disc golfi* üheks suurimaks negatiivseks tagajärjeks erosiooni ja taimkatte tallamist. Eriti võib seda esineda tiialade ja korvide vahetus ümbruses, sest seal toimub tihedaim liikumine ja pinnase tallamine (Trendafilova & Waller, 2011, lk 38). Kuna *disc golfi* rajad asetsevad enamasti metsas või puude läheduses, siis on silmaga nähtavaid probleemseid tagajärgi märgata ennekõike puudel ja nende tüvedel. *Disc golfi* teevad mängijale põnevaks just rajal olevad takistused, milleks on enamasti puud, põõsad või veekogud. Looduslikud takistused saavad aga paratamatult mängu käigus viga ja visketrajektoori jäävad puud on ohustatud lendavatest ketastest. Eriti haavatavad on nooremad ja pehmed puud, mille koor ei ole veel piisavalt paks. Korduvad tabamused kettaga võivad läbida puutüve peamised kihid, mille tagajärjel võivad mikroorganismid tungida puu sisemusse ja toimub puu nakatumine. (Leung jt., 2013, lk 281-283; Trendafilova & Waller, 2011, lk 38-39)

Uute rekreatiivsete tegevustega, nagu ka *disc golfi*ga, kaasnevad keskkondlikud probleemid saavad enamasti alguse ebaprofessionaalsest rajaplaneerimisest ja radade suurest külastuskoormusest. Seega on üha suurem vastutus ja väljakutse avaliku ruumi korraldajatel ja teenusepakkujatel, kes peavad radade ja teenuste kujundamisel ennetama potentsiaalseid probleeme. Nad peaksid olema teadlikud nii harrastajate profiilist ja käitumismustritest, rekreatsioonitrendidest kui ka keskkonnatundlikkusest nende uute trendide suhtes. Looduskeskkonna säilimiseks ja probleemide ennetamiseks tuleb ennekõike vältida kiireid lahendusi, hooletuid planeerimistehnikaid ja ebaprofessionaalseid juhtimisotsuseid. (Leung jt., 2013, lk 273-274; Trendafilova & Waller, 2011, lk 38)

Kui looduskeskkond on rekreatiivsete tegevuste all kannatada saanud või on nõrgema koormustaluvusega, siis saab kasutusele võtta erinevaid meetmeid ja juhtimisotsuseid. Näiteks saab juurde tekitada sarnaseid alasid rekreatiivsete tegevuste jaoks. Mida rohkem on kohti, kus saab rekreatiivselt aega veeta, seda vähem avaldatakse koormust ühele kindlale piirkonnale. Kui aga sellised võimalused puuduvad, siis saab nõrgema

koormustaluvusega paikadele seada teatud ajalisi liikumispiranguid, et anda aega looduskeskkonna taastumiseks. Samuti saab sellistele aladele paigutada infotahvleid, et teadvustada inimesi olukorrast ning suunata nende käitumist looduses. Rekreatiivse kasutuse all kannatanud kohad vajavad tähelepanu ja pidevat hooldamist. Et selgitada välja peamised keskkonnamõju avaldajad, siis tuleks läbi viia sellistes probleemsetes piirkondades rekreatiivse mõju uuringuid. (Marzano ja Dandy, 2012, lk 6)

Looduskeskkonnad loovad häid võimalusi rekreatiivsetele tegevustele. Paratamatult võib liigne rekreatiivne tegevus looduses ohustada sealset taimkatet, viljakat pinnast, veekvaliteeti ja metsloomade elutegevust. *Disc golfi* mängimise tagajärjel võivad tekkida sarnased probleemid, ennekõike aga taimkatte kadumine, mulla erosioon ja puittaimede kahjustused. Sellised probleemid tekivad enamasti teenusepakkujate hooletust planeerimistööst. Teenusepakkujad ja avaliku ruumi korraldajad peaksid omama sügavamaid teadmisi rekreatsioonist ja selle trendidest, teadma rekreatsiooni võimalikku mõju keskkonnale ning tundma harrastaja käitumismustreid ja profiili.

### **1.3. Rekreatsiooni mõju uuringud ja meetodikad**

Alapeatükis antakse ülevaade rekreatsiooni mõju uuringute ajaloost ning tutvustatakse mõju uuringute vajalikkust. Kirjeldatakse viise kuidas rekreatsiooni mõju uuringut korraldada. Seejärel vaadeldakse lähemalt kahte Ameerika Ühendriikides koostatud *disc golfi* mõju hindavat meetodikat ja nende korraldust, mille näitel koostatakse hiljem *disc golfi* spetsiifikast lähtuv keskkonnamõju hindamise meetoodika.

Esimest korda hakati rekreatsioonist tulenevat keskkonnamõju uurima 1920. aastatel, kuid tunduvalt põhjalikumad rekreatsiooni mõju uurimisprogrammid töötati välja Euroopas ja Põhja-Ameerikas 1960. – 1970. aastatel. Nendest esimene ametlik rekreatsiooni koormustaluvust ja selle hindamist käsitlev konseptsioon koostati J. A. Wagari poolt 1964. aastal. Wagari järgi peetakse puhkeala rekreatiivset koormustaluvust selliseks kasutuskoormuse tasemeks, mida see ala suudab taluda, pakkudes samal ajal jätkusuutlikult kvaliteetseid puhkevõimalusi. (Hurt jt., 2009, lk 6-8)

1980. – 1990. aastatel kasvas hüppeliselt rekreatsioonist tuleneva keskkonnamõju uurimine. Sellest tulenevalt hakati rohkem tähelepanu pöörama rekreatsioonikorraldusele

kaitse- ja puhkealadel ning üha enam uuriti ja hinnati küllastatavuse mõju looduskeskkondadele. Ka esimene terviklik rekreatsiooniökoloogia käsiraamat ilmus 1990ndatel. See käsiraamat käsitles rekreatsioonist tuleneva negatiivse keskkonnamõju hindamist ning keskendus ennekõike pinnasele, taimestikule ja elusloodusele avalduvale mõjule ning selle hindamisele. (Cole ja Wright, 2004)

Rekreatsiooniökoloogiat on viimastel aastatel peetud järjest tähtsamaks uurimisvaldkonnaks (Monz jt., 2013, lk 441). Rekreatiivsest tegevusest tulenevat keskkonnamõju ja selle ulatust saab hinnata konkreetselt sellisele tegevusele koostatud hindamisjuhendi põhjal. Sellisel juhul peab hindamisjuhend arvestama tegevuse spetsiifikaga ja tegevuspaiga eripäradega. (Hurt jt., 2009, lk 6)

Keskkonnamõju ja selle ulatust hinnatakse tavaliselt läbi biofüüsikalise lähenemise. See tähendab teatud rekreatiivse tegevuse toimumispaigas olevate loodusressursside ehk indikaatorite olukorra hindamist ja vaatlemist. (Hurt jt., 2009, lk 6) Rekreatsioonist tingitud keskkonnamõju saab hinnata kahel viisil – kvalitatiivselt ja kvantitatiivselt. Kvantitatiivne hindamine toimub läbi indikaatorite mõõtmise ja annab arvulisi näitajaid, kvalitatiivse hindamise käigus hinnatakse indikaatorite olukorda aga visuaalselt. Rekreatsiooniökoloogia meetodikate ja uuringute puhul on usaldusväärsemate ja täpsemate tulemuste saamiseks mõistlikum kasutada kvantitatiivset meetodit, sest kvalitatiivse hindamise puhul võivad uurijate arusaamad olla olukorrast väga erinevad, st tekivad umbkaudsed tulemused. (Trendafilova & Waller, 2011, lk 41)

Rekreatiivsete tegevuste mõju uuringuid ja meetodikaid on koostatud enim turismipiirkondades, kus haruldased säilinud looduslikud keskkonnad vajavad jätkusuutlikuks eksisteerimiseks rohkem tähelepanu ja süsteeme küllastuse juhtimiseks. Seega on taolisi uuringuid ja meetodikaid koostatud enim Põhja- ja Lõuna-Ameerikas, Austraalias, Uus-Meremaal, Aafrikas, Antarktikas ja Arktikas. Peamised rekreatiivsed tegevused, mille mõju rekreatsiooniökoloogia on uurinud, on seotud aga telkimise ja matkamisega. Rekreatsiooniökoloogia saab uurida rekreatiivsete tegevuste mõju näiteks taimestikule, pinnasele, veekvaliteedile ja elusloodusele. Enim uuritud valdkond rekreatsiooniökoloogias ongi tallamise mõju taimestikule, mille käigus uuritakse

taimestiku reageerimist üha suurenevale tallamiskoormusele ja erinevatele tallamistüüpidele (nt jalgsi, loomadega, transpordivahenditega). (Monz jt., 2013, lk 441)

Ka *disc golfi* mängimisest tulenevat keskkonnamõju on üritatud varasemalt uurida ja hinnata. Trendafilova ja Waller (2011) hindasid oma uuringus negatiivset keskkonnamõju, mis on tekkinud *disc golfi* mängimise tagajärjel. Nad seadsid oma uuringu üles kolmes *disc golfi* pargis, USA-s, Texas osariigis, määratledes *disc golfi* mõju ümbritsevale keskkonnale läbi kolme indikaatori – mulla erosioon, pinnase tihenemine, taimkatte tihedus. Trendafilova ja Waller kogusid andmeid kvantitatiivselt ehk indikaatoreid mõõtes ja proove võttes. Andmeid koguti iga indikaatori puhul kahest kohast – *disc golfi* rajalt ja *disc golfi* raja kõrvaliselt alalt. Selle põhjuseks oli eeldus, et keskkonnamõju peaks varieeruma, vastavalt erinevate eesmärkidega liikumisharjumustele. Selle tulemusena sai hinnata ja võrrelda erinevaid näitajaid.

Uuringu tulemused näitasid, et pinnase ja mulla tihenemine on tingitud *disc golfi* mängimisest, sest korvi ümbruses mõõdetud mulla tihedus oli väga kõrge, raja kõrval oleval alal olid aga mulla tiheduse näitajad kordades madalamad. Kui pinnase tihedus suureneb, siis kannatab selle all taimkate. Enamus juhtudel järgneb sellele taimkatte hõrenemine või halvimal juhul kadumine. Seda oli selgelt näha ka Texase *disc golfi* radade puhul, kus *disc golfi* korvide ümbruses oli alles jäänud väga hõre taimkate. Mida kaugemale *disc golfi* korvist liiguti, seda enam oli säilinud ka taimkatet. Taimkatte hõrenemisele järgneb juba mulla erosioon, mille näitajad olid samuti korvide ümbruses kõrgemad kui raja kõrval olevatel aladel. (Trendafilova & Waller, 2011)

Trendafilova ja Waller soovivad taimkatte hõrenemise ja erosiooni ennetamiseks kanda multši probleemsetele aladele. Multš aitab pinnasel püsida niiskena ja viljakana ning kaitsta seda liigse tallamise eest. Ka Clark soovib multši kandmist radadele ja puude ümbrusesse. Peale selle toovad Trendafilova ja Waller välja üheks leevendavaks meetodiks pinnase ja puittaimede kahjustuste puhul korvide ümber pööramise või raja rekonstrueerimise. Nii saab anda kahjustatud pinnasele ja puittaimedele aega taastumiseks. (Clark, 2005, lk 4; Trendafilova & Waller, 2011)

Teine *disc golfi* spetsiifikat arvesse võttev meetodika ja uurimus on koostatud 2013. aastal USA-s, North-Carolina osariigis. Uurijad mõõtsid *disc golfist* tulenevat

keskkonnamõju läbi kahe lähenemise – biofüüsikaliste näitajate uurimise ja meediakajastuste põhjal. Meediakajastuse uuringul otsiti andmebaasidest *disc golfiga* seonduvaid artikleid, mis on avaldatud ajavahemikus 1995 - 2010. Leiti 112 valimiga kooskõlas olevat artiklit, mis kajastasid *disc golfist* tulenevat mõju keskkonnale, sotsiaalsele elule, majandusele ja tervisele. (Leung jt., 2013)

Biofüüsikalisi näitajaid uuriti North Carolina osariigi neljas *disc golfi* pargis. Igale uuritavale rajale seati üles viis üksteisega paralleelset sirgjoonelist transekti (transekt on ribakujuline kitsas proovipind), mille keskjoonel kulges peamine trasekt, alates tiialast kuni korvini. Keskjoonest vastavalt paigutati ka mõlemale poole välimised transektid (kokku 4 välimist transekti). Mööda keskmist transekti hinnati pinnase ja puude olukorda 2 meetrises vaatlustsoonis ja sarnast hindamist tehti 1 meetri tsoonis piki nelja välimist transekti. (Leung, 2013, lk 2; Masing, 1992, lk 255)

Pinnase seisundit uuriti läbi järgmiste indikaatorite: kalle, pinnaväärtus, seemikute seisukord (seemik on seemnest arenenud järglastaim), paljastunud pinnase ulatus, puujuurte paljastumine ja pinnase tihedus. Puude seisundit uuriti läbi järgmiste indikaatorite: puuliik, kõrgus, läbimõõt, selgelt nähtavad süvendid tüvel, madalaimal oleva elus oksa kõrgus maapinnast, koorekahjustuse horisontaalne ja vertikaalne ulatus ning koorekahjustuse intensiivsus. Mõju ulatuse ja intensiivsuse indikaatorite hindamiseks kasutati autorite poolt koostatud nelja-punkti skaalat, puukoore kahjustustele ja nende paranemise tõenäosusele anti subjektiivsem hinnang. Puuliikide, nende suuruse ning transektide kohta, koostati käesolevas uuringus kirjeldav statistika. (Leung, 2013, lk 2; Leung jt., 2013, lk 278; Masing, 1992, lk 226)

Meediakajastuse uuringust selgus, et enamus artikleid (80%) ei võtnud konkreetset hoiakut (negatiivne või positiivne), vaid tutvustasid inimestele *disc golfi* kui uut vaba aja veetmise võimalust, sh lähimal olevaid harrastamiskohti ning eelseisvaid turniire. Enamasti ilmusid positiivse või neutraalse hoiakuga artiklid, negatiivset kajastust hakkas *disc golf* artiklite näol saama aga hiljem (2005 – 2010). Enim märgiti *disc golfi* mõju all

ära sotsiaalset ja majanduslikku kasu, vähesemal määral toodi välja keskkonnamõju (puu- ja pinnasekahjustused). (Leung jt., 2013, lk 279)

Keskkonnamõju hindamine näitas kõigis neljas uuritud pargis sarnaseid tulemusi: leiti puujuurte paljastumist ja mineraalpinnase paljastumist ning mõõdeti pinnase tihenemine. Tulemused näitasid ühtselt, et mõõdetud indikaatorite näitajad halvenesid alates tiialast raja keskmise osani märgatavalt (lendavate ketaste suund). Keskjooone transekti ja väliste transektide tulemused olid väga erinevad, mida saab seletada pideva tallamiskoormusega rajal ja mitte selle ümbruses. (Leung jt., 2013, lk 279, 281)

Leung jt (2013) soovivad keskkonnamõju leevendamiseks mistahes kaitsematerjali paigutamist raja-äärsetele puudele ja nende tüvedele. Selleks võib olla näiteks võre, plastik, võrk jms. Clark (2005, lk 3) on välja toonud Golden Gate *disc golfi* pargi näitel, et selline meetod toimib, sest kaitsematerjalidega kaitstud puudel oli minimaalselt kettatabamusi, samal ajal kui kaitsmata puudel esines tækkeid ja haavu üle terve tüve.

Puittaimedest on vastuvõtavamad vigastustele nooremad puud. Clark on järeldanud, et vigastuse ulatus ei sõltu mitte puuliigist, vaid puu vanusest. Mida noorem on puu, seda õhem on selle tüve kaitsev puukoor ning vigastused on kergemini tulenevad. Kui puutüvel on sügavad haavad, siis on nad vastuvõtlikumad viirustele ja kahjuritele, mille tagajärjel võib puu nakatuda ja surra. (Clark, 2005, lk 2-3) Puude asemel saaks takistustena kasutada vähem haavatavaid objekte (nt suuremaid kive või tehisklikke esemeid). Plansky (2013, viidatud Ingver, lk 68 vahendusel) tõi oma uurimuses välja, et parkide planeerimiseks saab kasutada mahajäetud asukohti (näiteks tööstuspiirkonnad, mahajäetud hooned/laod jms), kus ei ole otsest kokkupuudet looduskeskkonnaga.

Rekreatsiooni mõju looduskeskkonnale on uuritud juba 20. sajandi algusest saati, kuid laialdasem uuringute vajadus on kasvanud viimastel aastatel, sest inimesed veedavad üha suurema osa oma vabast ajast looduslikes keskkondades. Rekreatsiooni mõju uuringuid on enim koostatud haruldastes looduslikes keskkondades ja turismipiirkondades, ning suur osa uuringuid keskendub telkimise ja matkamise mõju uurimisele. *Disc golfi* mõju uurimisel on selgunud, et *disc golfi* mängimisega kaasnevad pinnase- ja puittaimede kahjustused.

## **2. DISC GOLFIST TULENEV KESKKONNAMÕJU JA SELLE HINDAMINE PÄRNUMAA NÄITEL**

### **2.1. Eesti hetkeolukorra ülevaade rekreatsiooni mõju uuringutest**

Kui maailma esimesed rekreatsiooni mõju uuringud koostati 1920ndatel aastatel, siis Eesti esimesed mõju uuringud viis läbi Elle Roosalu 1970ndatel, mil ta uuris tallamise mõju sootaimestikule. Uurimisvajadus seisnes siis loodusturismi populaarsuse kasvus – soistele aladele loodi üha enam matka- ja õpperadasid, mis tõi kaasa suurenenud külastajate hulga sookooslustes (mis on tallamisõrn kooslus). Seega tuli reguleerida soode külastamist, sh pöörata sookoosluste püsimisele rohkem tähelepanu ja koostada süsteem külastatavuse juhtimiseks. (Roose, Sepp, Vendla, Villoslada, Semm, Järv jt., 2011, lk 11)

Peale selle uuris Roosalu 1977 – 1985 aastatel tallamise mõju erinevatel looduskaitsealadel Lääne-Eestis ja Sõrve poolsaarel. 1980ndate alguses uuris aga tallamise mõju metsateedele. Eesti Metsainstituut uuris samuti 1980 – 1990ndatel metsaalade koormustaluvust ja loodusturismi mõju metsade seisundile. Alates 2002. aastast on Keskkonnaministeerium koostöös RMK-ga läbi viinud riigimetsades olevatel puhkealadel mitmeid rekreatsiooni mõju uuringuid (RMK-le põhimääruslikuks sätestatud ülesande tõttu). Veel on Eestis uuritud turismi mõju rannikukooslustele ning mõõdetud erinevate külastusviisidega seotud tallamiskoormust. (Hurt jt., 2009, lk 12-13)

Eestis koostatud rahvusvaheliselt tunnustatud rekreatsiooni koormustaluvuse hindamise meetodika, mis sobib antud töös koostatavale meetodikale näiteks oma indikaatorite ja eriti pinnasekahjustuste hindamise poolest, on „Koormustaluvuse hindamise meetodika kaitsealadel seoses nende rekreatiivse kasutamisega“. Meetodikas hinnati keskkonnakahjusid mõõtmise teel saadud andmetega, mida teostati omakorda

transektmeetodil. Transektmeetod tähendab, et rajale seatakse maha pikitelg ehk keskjoon (algus- ja lõpp-punkt asuvad rekreatiivse mõjutusega ala servadel), mida hakkavad omakorda ristuvalt läbima üksteisega paralleelsed seiretransektid (algavad keskjoonest ja lõppevad rekreatiivse kahjustuse piiril). (Hurt jt., 2009, lk 18-19)

Seiretransektidel teostati mõõtmisi ruutmeetristel prooviruutudel (mis olid jaotatud nõõride abil 25-ks väiksemaks ruuduks, pindalaga 0,04 m<sup>2</sup>), kus hinnati taimestiku ja pinnase kahjutusi. Igale 0,04 m<sup>2</sup> ruudule anti kahjustusastme hinne ning siis arvutati kogu 1 m<sup>2</sup> prooviruudus protsentuaalselt vastavad kahjustusastmed. Kokku eristati kuute kahjustusastet, kus kahjustusaste „1“ märkis ala, kus ei esine rekreatiivset mõju ja „6“ märkis ala, mis oli täies ulatuses rekreatiivselt mõjutada saanud (st puudub taimkate, varis ja metsakõdu ning mineraalpinnas on paljandunud, kaotanud oma esialgse struktuuri ja erodeerunud). (Hurt jt., 2009, lk 19) Variseks võib nimetada maha varisenud lehti, oksid, okkaid, õisi, kooretükke jms (varis, 2009).

Puittaimede kahjusid hinnati „Õppe- ja matkaradade seisundi ning rekreatsiooniga kaasnevate mõjude hindamise metoodikas“ raja servast viie meetri laiuselt ribalt mõlemal pool rada. Puittaimede kahjustuste hindamisel määrati kindlaks järgmised indikaatorid: puuliik, puu sotsiaalne klass (rindeline kuuluvus), puu kahjustajad (kahjustuse põhjused ja tunnused) ning puude kahjustusaste. Puud jaotati viide kahjustusastmesse, mis on järgmised: terved puud, kahjustatud puud, pöördumatult kahjustatud puud, surnud puud, känd või tüügas. (Hurt jt., 2009, lk 22-24, 31)

Prügistatust hinnati sama metoodika alusel läbi prahi lugemise matkaraja peal ning mõlemal pool matkarada 5 meetri laiusel ribal. Alade võrdlemiseks arvutati prügi hulk hektari metsamaa kohta (esemeid tk/ha kohta). Prügi hulka loeti vähemalt 2 cm suuruseid plastikust, metallist, kilest ja klaasist esemeid. Prügi hulka ei kuulu ökoloogiliselt lagunevad esemed, pudelikorgid, nõõbid, suitsukonid, tikud ja muid alla 2cm suuruseid esemeid. (Hurt jt., 2009, lk 25)

Eestis on varem üritatud uurida ja hinnata ka *disc golfi* mõju keskkonnale. 2016. aastal kaitses Argo Ingver Tallinna Tehnikaülikooli Tartu kolledžis magistritööd teemal „*Disc golfi* mõju keskkonnale. *Disc golfi* pargi sobivus maastikku Põltsamaa näitel“. Uuriija mõõtis kvalitatiivsel vaatlusel 16 Eesti *disc golfi* raja olukorda (kokku 297 rada), seades

indikaatoriteks puittaimede kahjustused, pinnase kahjustused, prügistatuse ja vandalismi. Indikaatoritele hakati vastavalt kahjustusastmele hindeid andma arvuliselt („0“, „1“ ja „2“), kus „0“ tähendas kahjustuste puudumist, „1“ vähest kahjustust ning „2“ suurt kahjustust. Puittaimede puhul eristati ka hinnet „1,5“. (Ingver, 2016, lk 9, 11)

Pinnasekahjustusi mõõtis uurija vaatluse teel raja kolmes osas: tiiala ümbruses, raja keskosas ning korvi ümbruses, ja hindeid anti kolme punkti skaalas. Prügi märgiti välitöödel üles raja trajektoori ümbruses. Vandalismi puhul vaadeldi *disc golfi* pargi inventari lõhkumist ja kahjustamist. (Ingver, 2016, lk 11-13) Enim märgiti üles puittaimede kahjustusi, sh esines neid kõige rohkem uuritud radadest nüüdseks suletud Pirita *disc golfi* rajal. Raskemad pinnasekahjustused esinesid 35 tiiala ümbruses, 24 raja keskosas ning 30 korvi ümbruses. Halvim pinnase seisund oli Tartu *disc golfi* rajal. Vandalismi esines vaid kolmel rajal ja seda rajaskeemide lõhkumise näol. Prügi probleeme esines üheksal rajal. Enim prügi leiti Pärnu Jõekääru *disc golfi* rajalt. (Ingver, 2016, lk 60-63)

Pargis kogutud tulemused liideti kokku ning korrutati läbi vastavate koefitsientidega, mille tulemusel saadi *disc golfi* pargi koondhinne. Koondhinne peaks näitama umbkaudset pargi olukorda ning selle tulemusena saab võrrelda erinevate parkide olukorda (mida kõrgem koondhinne, seda suuremad kahjustused esinevad). Antud uuringu andmetel oli kõige rohkem kahjustusi Tartu *disc golfi* pargis. (Ingver, 2016, lk 64)

Antud magistritöö metoodiline osa, sh hindamisskaalad (Ingver, 2016, lk 11-13), on pigem puuduliku kirjelduse ja põhjendusega, ning ei kasuta ära Eestis juba välja töötatud rahvusvaheliselt tunnustatud metoodikaid. Töö autor on iseseisvalt koostanud meetodi ja selle põhjal andnud hinnanguid keskkonnamõjule kohati liialt subjektiivselt (nt lk 28, foto 14; lk 39, foto 23). Koostatud meetodit on keskkonnamõjude hindamisel võimalik rakendada, kuid kohati jääb see puudulikuks, eriti puittaimede kahjustuste hindamisel

Seega on Eestis alates 1970ndatest uuritud rekreatiivsete tegevuste mõju looduskeskkonnale. Enim on uuritud tallamise mõju erinevatele pinnastele (sookooslustele ja metsateedele). Peale selle on Eestis välja töötatud rahvusvaheliselt tunnustatud koormustaluvuse hindamise metoodika, millega saab matkaradadel ja

puhkealadel kindlaks määrata puittaimede vigastatust, pinnase kahjustatust ning prügistatust. Eestis on varasemalt proovitud uurida ka discgolfi mõju looduskeskkonnale, kuid antud metoodika kohati puudulik ning vajaks täiendamist hindamisskaalade ja nende selgituste puhul.

## 2.2. Uuringu korraldus

Antud lõputöö raames viiakse läbi uuring, mis koosneb kahest osast. Uuringu eesmärk on koostada *disc golfi* spetsiifikast lähtuv keskkonnamõju hindamise metoodika. Esimene osa uuringust keskendub *disc golfi* spetsiifikast lähtuva keskkonnamõju hindamisankeedi välja töötamisele. Uuring viidi läbi 2020. aastal märtsi ja aprilli kuu jooksul. Hindamisankeet koostati tuginedes varasematele rekreatiivsete mõju uuringutele ja metoodikatele. Hindamisankeedi väljatöötamiseks koostati võrdlustabel olemasolevast metoodikast (vt lisa 1). Välja valiti kaks välismaal (vt ptk 1.3) ja kaks Eestis (vt ptk 2.1) koostatud rekreatiivse mõju uuringut ja metoodikat. Teemakohaseid akadeemilisi teadusartikleid otsiti EBSCO Discovery andmebaasist. Otsingul kasutati märksõnadena enim “*recreation*”+”*ecology*” ja “*disc*”+”*golf*”.

Otsingu tulemusena leiti kaks teadusartiklit, mis keskenduvad konkreetselt *disc golfist* tulenevate keskkonnamõjute hindamisele – Trendafilova ja Waller'i 2011. aastal avaldatud teadusartikkel “*Assessing the ecological impact due to disc golf*” ja Leung jt 2013. aastal avaldatud teadusartikkel “*A two-pronged approach to evaluating environmental concerns of disc golf as emerging recreation in urban natural areas*”. Nendele kahele teadusartiklile ning Hurt jt 2009. aastal avaldatud “Koormustaluvuse hindamise metoodika kaitsealadel seoses nende rekreatiivse kasutamisega” tuginedes koostati *disc golfi* spetsiifikast lähtuv metoodika, millega saab hinnata *disc golfi* radadel olevate keskkonnamõjute ulatust. Kohati sai eeskujuks võtta (indikaatorite ja mõõtmisalade kindlaksmääramisel) Argo Ingveri 2016. aastal Tallinna Tehnikaülikooli Tartu kolledžis kaitstud magistritööd, “*Disc golfi mõju keskkonnale. Disc golfi pargi sobivus maastikku Põltsamaa näitel*”.

Eelnevalt mainitud Ameerika Ühendriikides kirjutatud teadusartiklid valiti metoodika koostamise aluseks, sest need keskenduvad just *disc golfist* tuleneva keskkonnamõju hindamisele. Trendafilova ja Walleri artiklist võeti eeskujuga taimkatte katvuse mõõtmisel

korvi ümbrusest. Mõõtmise vahemaadena käsitlesid nad korvist 0 m, 3 m, 6 m, 9 m ja 15 m, mis otsustati antud metoodikas kohandada ümber 2 m, 4 m, 6 m, 8 m ja 10 m kaugusele korvist. Pinnase kahjustatust mõõdeti prooviruutudest.

Leung jt koostatud keskkonnamõju hindamise ankeedile sarnaselt asetati ka käesolevas metoodikas tiialast korvini raja keskjoont pidi maha keskmine transekt. Lisaks keskmisele transektile oli Leungi jt metoodikas veel keskjoonega neli paralleelset transekti, mis asusid üksteisest 5 m kaugusel. Transektides mõõdeti 20 m<sup>2</sup> prooviruutudega pinnase väärtust. Käesolevas metoodikas otsustati sellisele lähenemisele sarnaselt mõõta keskkonnamõju raja keskjoonest teatud kaguselt. Selle jaoks otsustati kasutada raja keskjoonega ristuvaid transekte, millele hakati maha asetama iga 2 m, 4 m, 6 m, 8 m ja 10 m tagant ruutmeetriseid prooviruute.

Leung jt hindasid kõigi viie transekti alasse jäävaid puid (keskjoone transekti laius 2 m, ülejäänud neljal transektil 1 m; pikkus vastavalt raja pikkusele), samal ajal kui käesolevas metoodikas hinnatakse kõiki ristuvate transektide alasse (10 m pikk ja 10 m lai ala) jäävaid puid. Sarnaselt Leungi jt metoodikaga, võetakse puittaimede olukorra hindamisel arvesse puuliiki, süvendite hulka tüvel ning süvendi intensiivsust. Käesoleva metoodika koostajaga kontakteeruti e-kirja teel ning küsiti uuringu välitöödel täidetud hindamisprotokolle, saamaks parima ülevaate uuritud ja hinnatud keskkonnamõjust. (Y-F. Leung, e-kiri, 24.04.2020)

Lisamaks metoodikale piirkonnale sobilik hindamissüsteem, siis rakendati ka Eesti looduskeskkonnale keskenduvat koormustaluvuse hindamise juhendit. Koormustaluvuse metoodikast võeti eeskujuks puittaimede kahjude hindamise süsteem. Hinnangute andmisel märgiti üles puuliik ja selle kahjustusaste Hurt jt koostatud kahjustusastmete alusel. Skaalat täiendati metoodikas vastavalt välitöödel nähtud vajadusele (lisati täpsustavad hinded). Taimkatte kahjustatust mõõdeti koormustaluvuse metoodika eeskujul 1 m<sup>2</sup> prooviruuduga ning kahjustusastme määramiseks kasutati koormustaluvuse metoodikas välja toodud kuute pinnase kahjustatuse astet.

Teine osa uuringust keskendub autori koostatud metoodika testimisele. Metoodikat ehk keskkonnamõju hindamise töövahendit on vaja testida, et veenduda selle toimimises. Selle jaoks viidi läbi välitööd 2020. aasta märtsis ja aprillis kahe Pärnumaa *disc golfi* pargi

näitel. Olemasolevat keskkonnamõju mõõdeti ja hinnati autori koostatud metoodikaga. Välitööde uurimisaladeks valiti Jõulumäe Tervisespordikeskuse *disc golfi* park ja Kilingi-Nõmme *disc golfi* park (vt lisa 2 uurimisalade kirjeldust).

Välitöö on looduslikus keskkonnas aset leidev uuringumeetod, mille käigus kogeb uurija ümbritsevat enda meelte abil ning kogub andmeid kasutades selleks sobilikke mõõtevahendeid. See võimaldab uurijal koguda spetsiifilisi ja täpseid andmeid, milleni ei jõuaks läbi teiste uuringumeetodite (näiteks läbi intervjuude või ankeetküsimustike). (Pole & Hillyard, 2017) Autori arvates on välitöö sobilikem meetod antud uuringu läbiviimiseks, sest nii on võimalik saada kõige reaalsemat informatsiooni looduskeskkonna olukorrast ja keskkonnamõju ulatusest. Uurija kogeb kõike oma meeltega (st ei koge mitte läbi kellegi teise arvamuste ega tõlgenduste) ning sooritab täpsed mõõtmised.

Välitööde esimeseks uurimisalaks valiti Pärnu maakonnas, Häädemeeste vallas, Leina külas asuva Jõulumäe Tervisespordikeskuse *disc golfi* park. Jõulumäe *disc golfi* park valiti uurimisalaks, sest tegemist on vanima *disc golfi* pargiga Pärnumaal ja ühe esimesega Eestis (asutatud 2004. aastal). *Disc golfi online* süsteemi *Metrix* andmetel on Jõulumäe *disc golfi* park Pärnumaa enim kasutatust leidev *disc golfi* park, seda mängijate arvu, sündmuste ja turniide toimumiste järgi. (Jõulumäe Tervisespordikeskus, 2020)

Jõulumäe *disc golfi* pargis asub kolm erineva raskusastmega rada. Kollane rada vastab rahvusvahelistele *disc golfi* nõuetele ja on kolmest rajast kõige proovilepanavam. Rada koosneb 18-korvist ning avati esmalt 2004. aastal. Punane rada (rajatud 2010. aastal) koosneb samuti 18-korvist, kuid on kollasest rajast kergem ja sobilikum algajale. Sinine rada (rajatud 2017. aastal) koosneb 9-korvist, olles nii sobivaim rada algajatele. Jõulumäe *disc golfi* pargi puhul seati eesmärgiks uurida igalt kolmelt rajalt (kollane, punane, sinine) vähemalt üks korvirada. (*Ibid*)

Kuna Jõulumäel on kogu *disc golfi* pargi ulatuses suhteliselt sarnane looduslik kooslus, siis otsustati metoodika usaldusväärseuse välja selgitamiseks testida Pärnumaalt veel ühte uurimisalala. Selleks valiti väiksema kasutuskoormuse ja mitmekülgsema loodusliku keskkonna tõttu Saarde vallas olev Kilingi-Nõmme *disc golfi* park, mis rajati 2014. aastal. Tegemist on 9-korvist koosneva *disc golfi* pargiga, kus on puittaimede koosluses lisaks

mändidele ka kaskesid, kuuski, tammesid ja teisi puuliike. Kilingi-Nõmme *disc golfi* pargist otsustati uurimiseks valida üks juhuslik korvirada. (Discgolfi rajad, s.a.; SK Saarde, s.a.)

Välitööd toimusid 2020. aasta märtsi ja aprilli kuus. Selline aeg oli välitööde jaoks väga sobilik, sest puudel polnud veel lehti, mis segaksid tüvekahjustuste nägemist ja nende uurimist. Esimesed välitööd viidi läbi 28. märtsi varahommikul, mil tutvuti Jõulumäe *disc golfi* pargi punase raja esimese nelja rajaga. Välitöödel tutvuti uurimisalaga ning fikseeriti peamised kahjustused, mille põhjal tehti metoodikasse täiendusi. Välitöid tehti varahommikuti (kella 7-8 ajal), sest siis on *disc golfi* rajad enamasti tühjad ja uurijad ei häiri *disc golfi* harrastajaid.

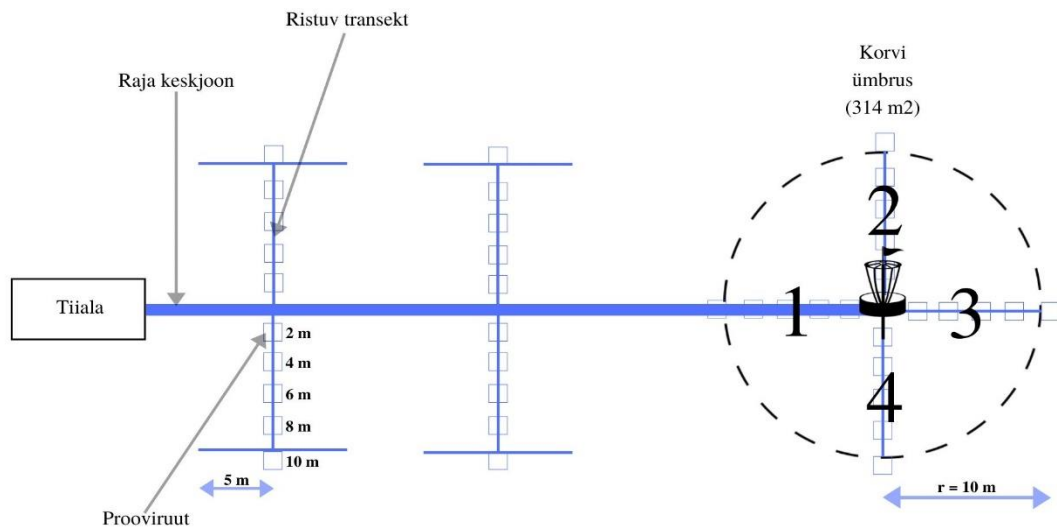
### **2.3. *Disc golfi* tuleneva keskkonnamõju hindamise töövahendi koostamine**

*Disc golfi* radadel hakati indikaatorite kahjustusastmeid kindlaks määrama mõõtmisaladel (vt joonis 1). Mõõtmisala algas iga korviraja puhul tiialast, millest hakati maha märkima raja keskjoont ehk peamist transekti. Raja keskjoon märgiti maha liikudes mööda loogilist visketrajektoori, kuid samal ajal jälgiti tallatud raja laiust, et asetada keskjoon vastavalt rekreatiivselt mõjutatud ala keskele. Välitöödel kasutati keskjoone maha märkimiseks nööri. Keskjoone maha asetamisel tähistati samal ajal iga 30 meetri järel vabalt valitud märgistusega punkt maha (nt käesolevatel välitöödel torgati maasse taimesildid). Eraldi märgiti maha ka tiialast 10 m kaugusel olev punkt. Viimane 30 m punkt peaks jääma vähemalt 10 m enne korvi, sest korvi ümbruses (314 m<sup>2</sup>) toimub terviklik keskkonnamõju mõõtmine.

Kui keskjoon oli maha märgitud, siis asuti seiretransektide ehk keskjoonega ristuvate transektide maha asetamise juurde. Antud metoodikas otsustati ristuvaid transekte asetada keskjoonele esimesena 10 meetri ja seejärel iga 30 meetri kaugusele tiialast. Kuna keskjoone maha asetamisel tehti vastavad märgistused (10 m, 30 m, 60 m, 90 m jne) eelnevalt juba ära, siis tuli märgistatud punktidest vaid ristuvad transektid maha tõmmata. Ristuva transekti pikkus on 10 meetrit ühele poole ja 10 meetrit teisele poole raja keskjoont (seega kokku 20 m). Puittaimede kahjustusi uuriti veel eraldi ristuvast

transektist mõlemale poole 5 m ulatuses. Seega uuriti puittaimede kahjustusastmeid korraga 10 m laisusest ja 10 m pikkusest alast ( $100 \text{ m}^2$ ).

Ristuvatele transektidele hakati seejärel maha asetama ruudukujulisi  $1 \text{ m}^2$  suuruseid prooviruute taimkatte ja pinnase kahjustatuse astmete määramiseks. Prooviruudud asetati ristuvale transektile raja keskjoonest 2 m, 4 m, 6 m, 8 m ja 10 m kaugusele. Kui korviraja puhul oli märgata selle kasutamise seost ainult *disc golf*iga (st korvirada ei läbi muud liikumisteed, matkarajad, asfalt jms), siis asetati mõõtekohas maha prooviruut keskjoone ja ristuva transekti ristumiskohale ehk 0 meetrile.



**Joonis 1.** *Disc golfi* raja visuaalne plaan ja mõõtmisalad (autori koostatud)

Korvi ümbruses mõõdeti *disc golf*ist tulenevat mõju ringi-kujulises mõõtealas, pindalaga  $314 \text{ m}^2$ . Ringi-kujulise mõõteala läbimõõduks oli 20 m, seega raadius oli 10 m. Korvi ümbrusesse tehti neli ristuvat transekti, korvist nelja ilmakaare suunas. Esimene ristuv transekt asetati raja üldist keskjoont arvesse võttes loogilisele liikumissuunale korvi suunas. Teine transekt oli risti esimese transektiga ja kolmas oli esimese transektiga vastamisi. Neljas oli omakorda vastamisi teise transektiga. Mõõtmise järjekord toimus liikudes päripäeva. Transektidele asetati samal viisil ruutmeetrised prooviruudud

taimkatte ja pinnase kahjustatuse uurimiseks, korvist 2 m, 4 m, 6 m, 8 m ja 10 m kaugusele. Peale selle anti kogu korvi ümbruse pinnase olukorrale protsentuaalsed vasted igale kahjustusastmele. Lisaks loeti kõik korvi ümbruses olevad puud kokku ning määrati kindlaks nende kahjustusastmed.

Metoodikas keskendutakse *disc golfi* mängimisest tuleneva keskkonnamõju uurimisele ja kahjustusastmete hindamisele. Selle jaoks määrati kindlaks indikaatorite rühmad, millel esinevat keskkonnamõju sai hiljem hinnata. Käesolevas töös on indikaatorite rühmadeks:

- puittaimede kahjustatus (tüvi ja oksad);
- pinnase ja taimkatte kahjustatus (taimkatte hõrenemine/kadumine);
- prügistatus.

Puittaimede kahjustuste puhul vaadeldi ennekõike puu tüvel esinevaid koorekahjustusi ja oksakahjustusi. Puittaimede puhul määrati enne kahjustusastme andmist kindlaks selle puuliik. Puuliike võib välitööline märkida ankeedis vastavalt soovile üles leppemärkidega või lühenditega (nt: MÄ – mänd; KU – kuusk; KS – kask; TA – tamm jne). Peale puuliikide määrati kindlaks ka puu kaugus raja keskjoonest mõõtevahemike alusel (0-2 m; 2-4 m; 4-6 m; 6-8 m ja 8-10 m). Mõõtevahemikke oli kerge kindlaks määrata juba eelnevalt maha asetatud 1 m<sup>2</sup> prooviruutude abil. Igale mõõtevahemikus olevale puule määrati kindlaks kahjustusaste (vt tabel 1) nelja-punkti skaala alusel (vt lisa 3 fotosid kahjustusastmetest).

Algse metoodika kohaselt määrati puittaimede kahjustusi kindlaks nelja-punkti skaalaga. Välitöödel selgus, et skaala vajab täiendamist, sest antud hinded olid pealiskaudsed ja raskesti eristavad (eriti kahjustusastme „1“ ja „2“ puhul). Vältimaks pealiskaudseid hinnanguid, otsustati kahjustusastme „1“ ja „2“ puhul eristada kahjustuste hulga põhjal veel täiendavalt kolme hinnet („1.1“; „1.2“; „1.3“) ja („2.1“; „2.2“; „2.3“). Kahjustuste hulka tähistav number näitab, kui palju esineb puittaimel sellist kahjustusastet, kas vähe, keskmiselt või rohkelt. Näiteks tähendab hinne „2.1“, et puu on raskelt kahjustatud (nt sügav koorehaav, mis eritab vaiku) ühest kohast, samal ajal kui „2.3“ näitab, et sarnaseid kahjustusi esineb üle terve puutüve.

**Tabel 1.** Puittaimede kahjustusastmed (autori koostatud Hurt jt., 2009, lk 22-24 põhjal)

Hinne	Kahjustuste hulk	Kahjustuse kirjeldus
0		Terved puud (puud, millel visuaalsel vaatlusel ei ilmne kahjustusi).
1	1 – vähe	Kergelt kahjustatud puud (puud, millistel esinevad kahjustused ei vii puud hukkumisele). Puu tüvel esinevad kerged koorevigastused, kahjustada on saanud puu võra.
	2 – keskmiselt	
	3 – palju	
2	1 – vähe	Raskelt kahjustatud puud (puud, millistel esinevad kahjustused võivad viia puu hukkumisele). Puu tüvel esinevad sügavad koorevigastused. Puu võib koorevigastustest eritada vaiku või mahla. Kahjustada on saanud kuni pool puude võrast.
	2 – keskmiselt	
	3 – palju	
3		Pöördumatult kahjustatud puud (elujõuetuseni viidud puud). Puu tüvelt on puukoor eemaldunud. Puu ja selle hõre võra on kuivanud.

Pinnase kahjustatuse all mõeldakse enamasti erosiooni, mis saab alguse taimkatte kadumisest. Taimkatte vähenemisel ja kadumisel, on suurem oht erosiooni tekkeks, sest kaovad taimede juured, mis ennetaksid erosiooni teket. Seega uuriti antud töös taimkatte katvust rajaga ristuvatelt transektidelt 1 m<sup>2</sup> prooviruutudega. Igas 1 m<sup>2</sup> prooviruudus määrati kindlaks pinnase kahjustusaste tabelis 2 välja toodud kirjelduste alusel (vt ka lisa 4 fotosid taimkatte kahjustusastmetest).

Prügistatuse astet uuriti läbi prahi kokku lugemise kogu raja ulatuses. Käesolevas metoodikas hinnati prügi materjalist tulenevalt eraldi plastikust, metallist, kilest ja klaasist esemete arv. Väikeseid pabereid ja puitsemeid (ökoloogiliselt lagunevat prahiti) prahi hulka ei loetud. Prügi hinnati väiksemate alade puhul (pindalaga alla 0,5 ha) kogu raja piires läbi visuaalse hindamise. Erinevate radade prügistatust saab omavahel võrrelda, arvutades prügi hulk hektari kohta. (esemeid tk/hektari kohta).

**Tabel 2.** Pinnase kahjustusastmed (Hurt jt., 2009, lk 19)

<b>Kahjustuse kirjeldus</b>	<b>Hinne</b>
Ala, kus ei esine rekreatiivse kasutuse tagajärgi	1
Ala, kus taimkate esineb, kuid ümbritseva alaga võrreldes on vähenenud selle katteväärtus ning muutunud liigiline koosseis. Esineb vigastatud taimi. Madalam on ka taimkatte kõrgus. Maapinda katab varis, lehed, okkad, oksakesed ja kooretükid	2
Ala, kus taimkate on minimaalne (üksikud taimed). Esineb otsene taimeistiku kahjustus, olemasolevad üksikud taimed on painutatud ja murtud, samblakiht on ümber pööratud jne. Maapinda katab varis, lehed, okkad, oksakesed ja kooretükid. Metsakõdu kiht on olemas;	3
Ala, kus taimkate puudub täielikult. Maapinda kattev metsakõdukiht on oluliselt õhenenud, esineb osaliselt või puudub täielikult. Mulla mineraalpinda katab varis	4
Ala, kus taimkate ja metsakõdu puuduvad. Varist esineb minimaalselt. Mineraalpinnas on paljandunud, võib olla tihenenud, kuid ei ole veel kaotanud oma esialgset struktuuri;	5
Ala, kus taimkate, varis ja metsakõdu puuduvad täielikult. Mineraalpinnas on paljandunud, kaotanud oma esialgse struktuuri ja erodeerunud.	6

Hindamisankeeti (vt lisa 5) kantakse välitöödel igalt ristuvalt transektilt mõõdetud tulemused. Välitöödel märgiti hindamisankeedi lehele välitööde asukoht, läbiviijate nimed, kuupäev, kellaag, ilmastiku olud, *disc golfi* rada ja transekt. Välitööde lehele võib kirjutada mistahes abistavaid märkmeid ja tähelepanekuid välitöödel nähtust (nt kui tehakse fotojäädvustus kahjustusastmest, siis on hea märkida üles foto tegemise kellaag ja asukoht).

#### **2.4. *Disc golfist* tuleneva keskkonnamõju hindamise meetodika testimine ja saadud tulemused**

Põhjalikumalt hakati välitöid läbi viima 17. aprillil. Lõputöö autor saabus Jõulumäe *disc golfi* pargi punasele rajale koos abilisega kell 8.30. Kuna tegemist oli argipäevaga, siis oli keskkonnamõju mõõtmisel raskendavaks faktoriks töötav personal, kes tegeles samaaegselt *disc golfi* rajal hooldustöödega. Seega ei pääsenud välitööde läbiviijad igale mõõtmisalale ligidale ning mõõtmist oli keerukam läbi viia. Esimesed *disc golfi* mängijad saabusid radadele kell 10.30. Vaatamata sellele jõuti 17. aprilli välitöödega 4. punaselt rajalt (raja pikkus 138 m) teha mõõtmisi kolmelt ristuvalt transektilt (10 m, 30 m, 60 m).

Mõõtmised teostati asetades ristuvad transektid raja keskjoonest vasakule poole. Esimesel ristuväl transektil (10 m tiialast) loeti kokku 3 mäнди, millest kahele määrati kindlaks kahjustusaste „1“ ehk kergelt kahjustatud puud ning ühele kahjustusaste „2“ ehk raskelt kahjustatud puu. Teiselt ristuväl transektilt (30 m tiialast) loeti kokku 10 mäнди, millest kuuele puule anti kahjustusaste „1“, ühele puule kahjustusaste „2“ ja kolm puud olid terved ehk hinne „0“. Kolmandal ristuväl transektil (60 m tiialast) oli 2 mäнди, mis olid mõlemad kergelt kahjustatud. Välitööliste tundes, et puittaimede kahjustusastmete hindamisskaala vajaks täiendamist, sest antud hinded olid kohati pealiskaudsed.

Välitöödega jätkati 18. aprillil kell 8.00. Välitööde läbiviijateks olid lõputöö autor ja juhendaja, Marika Kose. Juhendajaga arutati läbi eelmise päeva murekohad ning tehti metoodikasse parandusi. Veenduti, et puittaimede kahjustuste hindamine on praeguse nelja-punkti skaala alusel liialt pealiskaudne ning seega otsustati täpsustada puittaimede kahjustusastmete skaalat (täiendustega skaala: „0“; „1.1“; „1.2“; „1.3“; „2.1“; „2.2“; „2.3“; „3“) (vt tabel 1, lk 29). See-järeл fikseeriti mõõtmiskoht, kus eelmisel päeval välitööd lõpetati.

4. punaselt rajalt jätkati mõõtmisi tiialast 90. meetrilt ja siis 120. meetrilt, kus anti ristuväl transektidel hindeid taimkatte katvusele ja puittaimede kahjustustele. 90. meetril tiialast ehk neljandal transektilt loeti kokku kuus mäнди, millest kolmele anti kahjustusaste „1.1“ ehk väheste kergelt kahjustustega puud. Kahel männil oli keskmiselt kergelt kahjustusi („1.2“) ning ühel männil oli vähe raskeid kahjustusi („2.1“). Viiandal transektil (120 meetrit tiialast) oli kokku kuus puud: viis mäнди ja üks pihlakas. Kolm mäнди olid kahjustusastmega „1.1“ ja kaks kahjustusastmega „2.1“. Pihlakas oli oma väikese kasvu kohta aga pöördumatult kahjustatud ja oli kuivanud väljanägemisega, seega määrati talle kindlaks kahjustusaste „3“.

Jõulumäe *disc golfi* pargis oli punastel ja kollastel radadel korvi ümbrusesse maha tekitatud 10 m raadiusega ringjooned, mida kasutatakse mängimisel statistika arvutamiseks. Need ringjooned olid aga välitöödel mõõtmisel kergendavaks faktoriks, sest mõõteala oli nii-öelda ette joonistatud. Neljanda raja kogu korvi ümbruses (314 m<sup>2</sup>) oli kahjustust „3“ 15 %, kahjustust „4“ 45 %, kahjustust „5“ 30 % ning kahjustust „6“ 5 %. Ülejäänud 5 % alast võttis enda alla korviala läbinud matkatee. Neljanda punase raja

korvi ümbruses loeti kokku 10 puud, mis olid kõik männid. Nendest üheksale määrati kindlaks kahjustusaste „1.1“ ning ühele „1.2“.

Peale seda sooritati mõõtmised 10. punaselt rajalt (raja pikkus 91 m). Otsustati kindlaks määrata mõõtmiste ajaline kestus. Antud raja puhul sooritati mõõtmised 1 tunni ja 3 minutiga. Ühe transekti mõõtmiseks läks välitöölistel keskmiselt 10-15 minutit. Kuna 10. punase raja puhul täheldati selle kasutamise seost ainult *disc golfi*ga, siis otsustati esimene prooviruut asetada raja keskjoonele (0 m). Raja keskjoonelt märgiti igas mõõtepunktis üles kahjustusastmed „3“, „4“ ja „5“. Välitööd lõppesid 18. aprillil kell 11.23. Välitöödel selgus, et Jõulumäe *disc golfi* pargis ei ole prügistatusega probleeme ning rajad olid puhta väljanägemisega. Tiialade kõrvale olid asetatud prügikastid.

Välitöödega jätkati 19. aprillil kell 8.00, mil asuti uurima 4. sinist rada (vt lisa 6 täiedetud hindamisankeeti). Mõõtmist alustati rajal kell 8.10 ning lõpetati 9.36 (raja pikkus 66 m). Otsustati täpsustada puittaimede mõõtmisala (raja keskjoonest: 0-2 m, 2-4 m, 4-6 m, 6-8 m, 8-10 m). Sinisel rajal puudus korvist 10 m raadiusega maha tõmmatud ringjoon, kuid siiski otsustati sarnane ringjoon mõõtmise teel tekitada ning korvi ümbruses (314 m<sup>2</sup>) keskkonnamõju uurimine sooritada. Korvi ümbruses määrati kümnele männile kahjustusastmeks „3“ (pöördumatult kahjustatud puud), mis oli välitööliste arvates tingitud ka kohati puude kasvutihedusest. Tegemist oli nooremate mändidega, mis olid valguskonkurentsis alla jäänud. Vaatamata selle oli nendel mändidel näha mitmeid kettatabamusi.

Peale selle otsustati sooritada mõõtmised veel ühel kollasel rajal, et oleks kõigilt kolmelt Jõulumäe rajalt (punane, kollane, sinine) vähemalt üks korvirada uuritud. Mõõtmisalaks osutus 6. kollane rada (raja pikkus 99 m). Kollasel rajal puututi esmalt kokku raja-äärse noorendikuga ja selle seisukorra hindamisega. Männi noorendik asus raja keskjoonest 2-4 m kaugusel, ning oli 85 - 100 % ulatuses pihta saanud ja kahjustatud. Kollasel rajal oli näha enim pinnasekahjustusi just korvi ümbruses, kus kahjustusastmele „6“ anti kõrgeim protsentuaalne väärtus (75 %) kogu välitööde käigus.

Täiendavalt otsustati viia veel ühed välitööd läbi mingis teises *disc golfi* pargis peale Jõulumäe, et veenduda meetodika sobivuses ja toimimises. Seega alustati 20. aprillil kell 15.00 välitööd Kilingi-Nõmme *disc golfi* pargis. Mõõtmisalaks valiti 4. rada, mille pikkus

oli 80 meetrit. Mõõtmiseid sooritati 10 m, 30 m, 50 m kaugusel tiialast ning korvi ümbruses, kuhu tõmmati maha 314 m<sup>2</sup> ringjoon. Puittaimede kahjustatust otsustati mõõta ristuvatelt transektidelt mõlemalt poolt raja keskjoont, samal ajal kui taimkatte katvust uuriti vaid keskjoonest paremale poole asetatud ristuvalt transektilt.

Kilingi-Nõmme *disc golfi* pargis kohtas peale mändide ka teisi puuliike (nt kask, kuusk, nulg ja tamm) ning välitöölised märkasid, et puutüvesid kattev koor oli Kilingi-Nõmmes õhem, kui see oli Jõulumäe puudel (esinesid kohati raskemad kahjustused). Ka Kilingi-Nõmme *disc golfi* pargis ei esinenud suuri probleeme prügistatusega. Kokku korjati 7 eset, mille seas leidis üks klaastaara ning kuus pakendit (kommipaberid jms). Radade algusesse olid paigutatud prügikastid, seega olid rajad üldiselt puhta väljanägemisega.

Välitöölisel selgus, et uuritavatel indikaatoritel (pinnase kahjustatus ja puittaimede kahjustatus) esineb *disc golfist* tulenev keskkonnamõju. Iga uuritava raja puhul oli märgata pinnase ja taimkatte kahjustatust ning puittaimed olid saanud kergemalt või raskemalt viga (vt tabel 3).

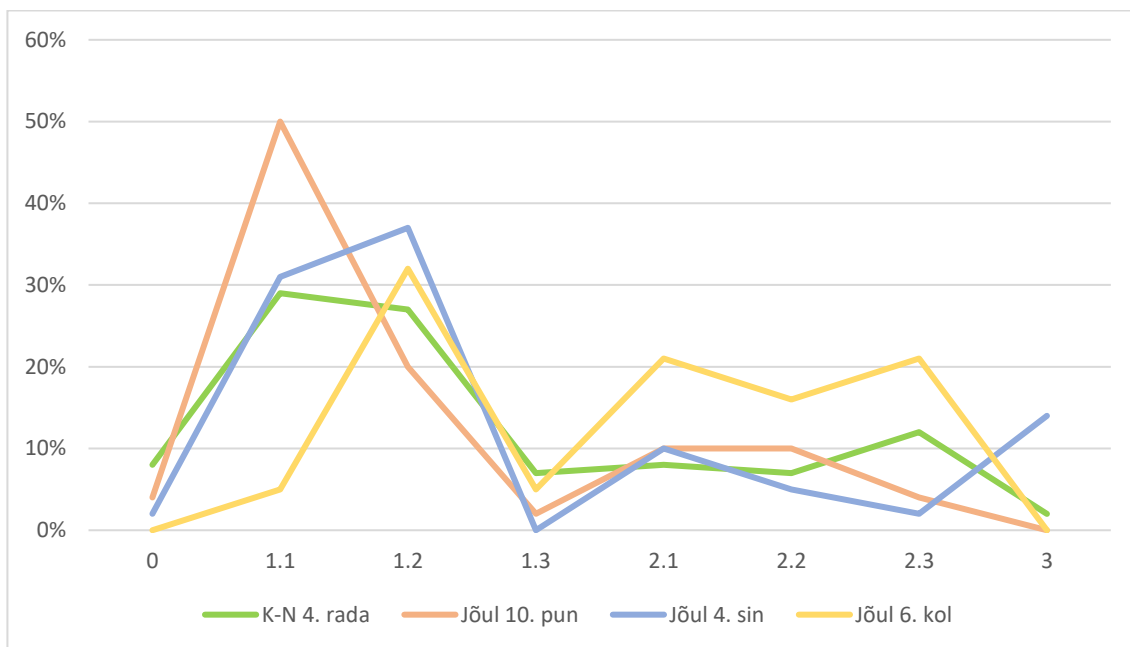
**Tabel 3.** Välitööde tulemused viie *disc golfi* raja näitel (autori koostatud)

<b>Kahjustusaste</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>		
<b>Pinnas prooviruutudes</b>	9 (3%)	59 (17%)	91 (26%)	68 (19%)	75 (21%)	51 (14%)		
<b>Kahjustusaste</b>	<b>0</b>	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3</b>	<b>2.1</b>	<b>2.2</b>	<b>2.3</b>	<b>3</b>
<b>Puittaimed</b>	12 (4,5%)	95 (35,7%)	76 (28,6%)	6 (2,3%)	28 (10,5%)	17 (6,4%)	16 (6%)	16 (6%)

Enim märgiti üles pinnasekahjustust „3“ (26 % kõikidest märkimistest), mis kirjeldab ala, kus taimkate on minimaalne ja esinevad üksikud taimed on painutatud või murtud. Tabelis esitatud andmed näitavad, et uuritud discgolfi radadel oli discgolfi mängimisest mõjutamata jäänud vaid 3 % alast ja täielikult mõjutatud (puudub taimkate ja mineraalpinnas on paljandunud) oli 14 % uuritud alast.

Puittaimede puhul märgiti enim üles kahjustusastmeid „1.1“ (95 korral) ja „1.2“ (76 korral). Palju esines veel kahjustusastet „2.1“ (10,5%), mis märgib üksikute raskete kahjustustega puid. Uuritud viie raja puhul oli näha, et kahjustusastmete osakaal oli

osadel radadel väga erinev (vt joonis 2). Näiteks vastas Jõulumäe punasel kümnendal rajal kahjustusastmele „1.1“ 50 % loetud puudest, Jõulumäe kuuendal kollasel rajal aga 5 % loetud puudest. Kõikidel radadel esines kõige vähem kahjustusastet „1.3“ (alla 10% loetud puudest iga raja puhul).



**Joonis 2.** Puittaimede kahjustusastmete võrdlus uuritud *disc golfi* radade näitel protsentuaalselt (autori koostatud)

Joonisel 2 on välja toodud nelja uuritud *disc golfi* radade puittaimedele antud kahjustusastmed. Joonis näitab, kui suur osa ühel rajal uuritud puudest vastas teatud kahjustusastmele. Enim esines raskelt kahjustatud puid („2.1“, „2.2“, „2.3“) Jõulumäe kuuendal kollasel rajal. Kõige rohkem pöördumatult kahjustatud puid (kahjustusaste „3“) loeti kokku Jõulumäe neljandalt siniselt rajalt (14 % rajalt loetud puudest). Loetud puude alusel oli kõige rohkem terveid puid (kahjustusaste „0“) Kilingi-Nõmme neljandal rajal (8 % loetud puudest). Vaatamata sellele olid Kilingi-Nõmme ülejäänud puudel nähtud kahjustused (haavad ja süvendid) intensiivsed ning puittaimed vajaksid aega taastumiseks.

### 3. JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD

Käesolevas peatükis tutvustatakse kokkuvõtvalt uuringu tulemusi ning tehakse selle põhjal järeldusi meetoodika toimimise ja esinenud probleemide näitel. Ettepanekuid tehakse koostatud meetoodika arendamiseks ja tulevaste uuringute läbiviimiseks. Välitöödelt saadud tulemusi saab töö autor siduda erialakirjandusega ning teha selle põhjal ka ettepanekuid Pärnumaa teenusepakkujatele *disc golfi* radade efektiivsemaks planeerimiseks ja soovitusi olemasoleva keskkonnamõju leevendamiseks.

Uuringu esimese osa tulemusena valmis 2020. aasta aprillis *disc golfist* tuleneva keskkonnamõju hindamise meetoodika, mis keskendub *disc golfi* radadel taimkatte ja puittaimede kahjustatuse ning prügistatuse mõõtmisele. Uurimisvajadus seisnes selles, et *disc golf* kui „uus“ tegevusala ei ole eriti kajastatud ja uuritud keskkonnamõjude osas ning selle kahjustuste hindamise ja uurimise kohta on allikaid väga vähe.

Valminud meetoodika käsitleb pinnase ja taimkatte kahjustatuse hindamist kuue-punkti skaala alusel, mis võeti Eestis välja töötatud rahvusvaheliselt tunnustatud hindamise meetoodikast (Hurt jt., 2009, lk 19). Prügistatust hinnatakse autori koostatud meetoodikas kogu *disc golfi* raja ulatuses ning selline lähenemine kohandati samuti (Hurt jt., 2009, lk 25) näitel. Kui pinnase kahjustatuse ja prügistatuse puhul ei esinenud vajadust muudatuste tegemiseks, siis puittaimede vigastatuse mõõtmise puhul esines välitöödel raskusi ja muudatused olid vajalikud.

Puittaimede kahjustusastmed võeti samuti Hurt jt koostatud meetoodikast (Hurt jt., 2009, lk 24). Kuna meetoodika ei ole koostatud *discgolfist* tuleneva keskkonnamõju hindamiseks, siis nähti vajadust hindamiskaala täiendamiseks ning täpsustati mõõtmisvahemikke täpsemate tulemuste saamiseks. Mõõtmisvahemike ja kahjustusastmete võrdlemisel oli võimalik öelda, et mida kaugemale jäi puu raja keskjoonest, seda vähem kettatabamusi oli puudel märgata ning kahjustusastmed olid

väiksemad. mida töös enne ei ole, kuid seosed saab luua vaid töö teooria osas olevate käsitlustega.

Uuringu teise osa tulemusena veenduti välitööde läbiviimisel koostatud metoodika toimimises. Metoodika testimisel (välitöödel 17. – 20. aprillil) tehti metoodikasse vastavalt vajadusele parendusi (puittaimede kahjustusastmete ja mõõtmisvahemike osas), kuniks valmis lõplik ja toimiv töövahend keskkonnamõju mõõtmiseks (19.04). Valminud metoodika toimis ning sellega sooritatud mõõtmised möödusid sujuvalt (keskmiselt läks ühel korvirajal keskkonnamõju mõõtmiseks ja hindamiseks 1,5 h).

Välitöödel ja hindamisankeetide täitmisel selgus, et suurimad pinnase ja taimkatte kahjustused olid uuritud viie raja hulgast Jõulumäe kuuendal kollasel rajal, kus rekreatiivse kasutuse järgi esines igas mõõtepunktis (st et kordagi ei antud hinnet „1“). Pinnase suurt kahjustatust võimendas asjaolu, et kahjustusastet „6“, mis märgib ala, kus taimkate, varis ja metsakõdu puuduvad täielikult ja mineraalpinnas on paljandunud, kaotanud oma esialgse struktuuri ja erodeerunud, anti 42 % (ehk 27 korral) kõikidest mõõtmistest. Töö autor pakub välja, et Jõulumäe kuuenda kollase raja halvad pinnasenäitajaid võivad olla tingitud raja vanusest (rajatud 2004. a) ja nõlval asumisest. Nõlvakuil on tallamiskahjustused võrreldes tasase maaga suuremad (Hendrikson & Ko, 2011, lk 4).

Kogu kuuenda kollase raja korviala ümbrusest (314 m<sup>2</sup>) moodustas kahjustusaste „6“ 75 % ja kahjustusaste „5“ 20%. Lisaks selgus välitöödel, et *disc golfist* tulenev mõju taimkatte katvusele on tegelikkuses laiem kui ainult korviala ümbruses (314 m<sup>2</sup> suurusel alal) ja ulatub korvialast kaugemale (seda oli märgata iga uuritava raja puhul). Eriti oli näha tallatud pinnast ja selle laialdast ulatust Jõulumäe 4. punase raja korvi ümbruses. Kuna nimetatud korvid asusid nõlvade otsas, siis seostab töö autor laialdasemat mõju pinnasele sellega (nõlva otsa on raskem liikuda – avaldatakse rohkem survet pinnasele tallamise teel). Kilingi-Nõmmel ja ülejäänud Jõulumäel uuritud radadel nii suurt mõju pinnasele ja taimestikule korvi ümbruses ja sellest väljaspool märgata ei olnud (asusid tasasel pinnasel). Seega soovitab autor korvide ümberpaigutamist tasasemale maale, vältimaks laialdasid pinnase- ja taimkattekahjustusi.

Välitöödel ja saadud andmete analüüsimisel selgus, et suurimad puittaimede kahjustused esinesid samuti Jõulumäe kuendal kollasel rajal, kus võrdluses teiste radade protsentuaalsete tulemustega märgiti enim üles kahjustusi „2.1“; „2.2“ ning „2.3“. Töö autor seostab raskelt kahjustatud puid tugevate kettatabamustega, sest Jõulumäe kollane rada on mõeldud professionaalsetele *disc golfi* mängijatele, kelle visked on väga tugevad ja kiired.

Välitöödel veenduti, et uuritavatel indikaatoritel (pinnase kahjustatus ja puittaimede kahjustatus) esineb *disc golfist* tulenev keskkonnamõju. Prügi oli uuritavatel radadel minimaalselt ning selle eest võib tunnustada rajahooldajaid. Vaatamata sellele, oli iga uuritava raja puhul oli märgata pinnase ja taimkatte kahjustatust ning puittaimed olid saanud kergemalt või raskemalt viga ning seetõttu tuuakse välja soovitusel olemasoleva keskkonnamõju leevendamiseks ja ennetamiseks.

Trendafilova ja Waller (2011) toovad oma uurimuses välja mõned lahendused *disc golfist* tuleneva keskkonnamõju leevendamiseks. Kui *disc golfi* radadel on märgata pinnase ja taimkatte laialdast kahjustatust, siis soovitavad nad pinnase kaitsmiseks ja erosiooni ennetamiseks multši kandmist probleemsetele aladele. Multš aitab pinnasel püsida niiske ja viljakana ning kaitsta seda liigse tallamise eest. Kahjustatud pinnasele tuleks seda kanda umbes 10 cm kihina. Clark (2005, lk 4) soovib multši kandmist radadele ja puude ümbrusesse, hoidmaks nii ära pinnase tihenemist ja erosiooni. Seega soovib lõputöö autor multši kandmist kõikide uuritud Jõulumäe radade ja Kilingi-Nõmme raja korvide ümbrusesse, sest korvide ümbruses on tallamisest tulenev mõju pinnasele vältimatu - korvide ümbruses olev pinnas saab paratamatult rohkem koormust, sest seda ala läbivad kõik mängijad.

Peale selle toovad Trendafilova ja Waller välja üheks leevendavaks meetodiks pinnase ja puittaimede kahjustuste puhul korvide ümber pööramise või raja rekonstrueerimise. Nii saab anda kahjustatud pinnasele ja puittaimedele aega taastumiseks. Selline leevendusmeetod toimib aga ainult siis, kui puittaimed ja pinnas ei ole veel pöördumatult kahjustatud. Näiteks on Jõulumäe *disc golfi* pargis juba varasemalt kollast rada on rekonstrueeritud kahel korral ja ümber ehitatud 2019. aastal (Jõulumäe, 2020). Raja rekonstrueerimine või korvide ümber paigutamine on hea viis keskkonnamõju

leevendamiseks, sest rekreatiivse tegevuse järel kannatada saanud pinnas ja puud saavad nii aega taastumiseks ja puhkuseks.

Kui *disc golfi* rajal või selle ääres on puud, mis potentsiaalselt saavad ohtlikke kettatabamusi, siis soovitavad Leung jt (2013) mistahes kaitsematerjali paigutamist puutüvele. Selleks võib olla näiteks võre, plastik, võrk jms. Clark (2005, lk 3) on välja toonud Golden Gate *disc golfi* pargi näitel, et selline meetod toimib, sest kaitsematerjalidega kaitstud puudel oli minimaalselt kettatabamusi, samal ajal kui kaitsemata puudel esines täkkeid ja haavu üle terve tüve.

Puittaimedest on vastuvõtavamad vigastustele nooremad puud. Clark (2005, lk 2-3) on järeldanud, et vigastuse ulatus ei sõltu mitte puuliigist, vaid puu vanusest. Mida noorem on puu, seda õhem on selle tüve kaitsev puukoor ning vigastused on kergemini tulenevad. Vanematel puudel on tüve ümber tugevam ja paksem puukoor, mis ketta tabamuste tagajärjel võib saada täkkeid, aga mitte nii laialdasi kahjustusi kui saavad nooremad puud. Kui puutüvel on sügavad haavad, siis on nad vastuvõtlikumad viirustele ja kahjuritele, mille tagajärjel võib puu nakatuda ja surra. Seega tuleks pargi rajamisel veenduda, et raja vahetus läheduses ei ole noorte puude ja noorendike kasvualasid. Näiteks oli Jõulumäe kuuenda kollase raja ääres märgata noorendikku, mis oli kettatabamustega 85 - 100 % ulatuses pihta saanud ja viga saanud. Kahjustuste ennetamiseks soovitab töö autor noorendikke kaitsta näiteks võrguga.

*Disc golfarite* ümberkäimine loodusega võib paraneda, kui teavitada mängijaid ja harrastajaid *disc golfist* tulenevast keskkonnamõjust. Marzano ja Dandy (2013) soovitavad paigutada radade äärde infotahvleid, mis tutvustavaad rekreatsioonist tulenevat keskkonnamõju. Nii saab teadvustada inimesi olukorrast ning suunata nende käitumist looduses. Lõputöö autor soovitab nii Jõulumäe kui ka Kilingi-Nõmme *disc golfi* pargi algusesse (näiteks rajaplaanide kõrvale) paigutada infotahvleid, mis tutvustavad mängijatele *disc golfist* tulenevat keskkonnamõju ning suunavad mängijat loodusega hästi ümber käima.

Ennekõike tuleks aga enne *disc golfi* pargi rajamist leida selleks parim ala ja vältida tallamistundliku pinnase ja nooremate puittaimede kasvualaga kohti. Hurt jt (2009) on "Koormustaluvuse hindamise meetodika kaitsealadel seoses nende rekreatiivse

kasutamiseks” välja toonud Eesti tallamiskindlad kasvukohatüübid. See näitab, et kõige tallamiskindlamad on kastikuloo, sinilille ja mustika kasvukohatüübi puistud ning kõige tundlikumad on lodukuusikud ning samblikumännikud (Hurt jt., 2009, lk 13). Suhteliselt tallamisõrnad kasvukohatüübid on aga pohlamännikud ja pohlakuusikud (Hendrikson & Ko, 2011, lk 5).

Seega tuleks keskkonnamõju ennetamiseks vältida *disc golfi* parkide rajamist tallamistundlikutele aladele ning leida selleks kõige vähem haavatavam ala. Jõulumäe *disc golfi* pargis on valdavaks puuliigiks mänd ning park asub pohla kasvukohatüübiga aladel. See tähendab, et tegemist on suhteliselt tallamisõrna kasvukohatüübiga ning *disc golf* avaldab sealsele pinnasele suuremat mõju kui tegelikkuses võiks. Kilingi-Nõmme *disc golfi* pargis on pohla ja mustika kasvukohatüübid. Mustika kasvukohatüüp on tallamiskindel, kuid pohlamännik on siiski pigem tallamisõrn ning ei suuda vastu pidada liigsele tallamisele.

Tulevased rajaplaneerijad saavad mõelda loominguulistematele aladele ja takistustele kui seda on puud. Puud on kergesti haavatavad ning korduvate tabamuste korral võivad nad nakatuda või surra. Puude asemel saaks takistustena kasutada näiteks suuremaid kive või tehislikke esemeid. Plansky (2013, Ingver, lk 68 vahendusel) tõi oma uurimuses välja, et parkide planeerimiseks saab kasutada mahajäetud asukohti (näiteks tööstuspiirkonnad, mahajäetud hooned/laod jms), kus ei ole otsest kokkupuudet looduskeskkonnaga. Lõputöö autor arvab, et tegemist oleks innovaatilise ja huvitava lahendusega *disc golfi* pargi planeerimisel, millega väldiks ka keskkonnamõju esinemist.

Valminud metoodikaga saab hinnata discgolfist tulenevat keskkonnamõju Eesti discgolfi parkides. Parim aastaaeg välitööde läbiviimiseks on kevad, sest siis ei ole puudel veel lehti, mis takistaksid tüvel olevaid kahjustusi näha ja hinnata. Talvel on enamus discgolfi rajad kinni ning lume tõttu oleks võimatu hinnata pinnasekahjustusi. Lõputöö autor soovib välitööd teha varahommikuti (kella 7-8 ajal), sest siis ei ole enamasti discgolfi radadel veel harrastajaid ega rajahooldejaid. Välitööd on optimaalne läbi viia vähemalt kahe inimesega, seda nii mugavuse kui ka ohutusnõuete tõttu. Ühe discgolfi korviraja uurimiseks läheb kahel välitöölisel keskmiselt 1-1,5 tundi. Autor soovib isiklikust kogemusest uurida ühel välitööpäeval kahte korvirada (kahe uurija puhul). Suurema koormuse puhul võib kannatada mõõtmistäpsus ning võidakse häirida oma tegevusega

discgolfi mängijaid (kell 10.30 – 11.00 ajal saabusid radadele tavaliselt esimesed discgolfi mängijad).

Töö autor pakub välja, et koostatud metoodikat saavad kasutada keskkonnamõju mõõtmisel discgolfi teenusepakkujad, uurijad ja ka teema vastu huvitundjad. Teenusepakkujad saavad soovi korral hinnata enda discgolfi parkide seisukorda ning vastavalt hetkeolukorrale võtta kasutusele keskkonnamõju leevendavaid meetodeid. Keskkonnamõju uurijad saavad metoodikat rakendada rekreatsiooni mõju uuringutes ning kaardistada selle põhjal *disc golfist* tulenevaid kahjustusi Eesti looduskeskkonnale.

Metoodikasse saab vastavalt vajadusele teha parendusi, näiteks pinnase ja taimkatte katvuse mõõtmise osas. Läbiviidud välitöödel selgus, et *disc golfist* tulenev mõju taimkatte katvusele on tegelikkuses laiem kui ainult korviala ümbruses (314 m<sup>2</sup> suurusel alal) ja ulatub korvialast kaugemale (seda oli märgata iga uuritava raja puhul). Seega saab tulevastes uuringutes käesolevat metoodikat soovi korral edasi arendada ning uurida, kui kaugemale korvialast võib ulatuda *disc golfist* tulenev mõju pinnase ja taimkatte katvusele.

Peale selle saab tulevikus täiendada käesoleva metoodika puittaimede kahjustatuse mõõtmise osa, lisades sinna noorendike kahjustatust käsitleva mõõtmisskaala. Näiteks, kui mõõtevahemikesse jääb noorendik, siis saab leida kogu noorendiku ligikaudse kahjustatuse (pihta saanud puude) osakaalu protsentuaalselt. Noorendikus igale puule kahjustusastme määramine läheks autori arvates liiga ajakulukaks, aga selline lähenemine ei ole välistatud.

## KOKKUVÕTE

Inimesed seostavad looduskeskkonnas viibimist üha enam paremate tervisenäitajate ja füüsilise seisundiga. Järjest rohkem tegeletakse välirekreatsiooniga ja sellest tulenevalt püüavad ettevõtjad ja avalik sektor kasvavale nõudlusele vastata ning luua looduskeskkondadesse erinevaid ja uusi rekreatiivseid teenuseid. Looduskeskkonnad loovad häid võimalusi rekreatiivsetele tegevustele. Paratamatult avaldab aga rekreatiivne külastus looduslikule keskkonnale mõju.

Suured külastajate hulgad võivad looduskeskkonnas esile kutsuda negatiivset keskkonnamõju. Näiteks tallatakse liigselt taimestikku ja pinnast, vee kvaliteet halveneb või häiritakse metsloomade elutegevust. Alati ei ole aga suured külastajate hulgad esineva keskkonnamõju põhjustajaks. Tähtsaks teguriks loodusressursside säilitamisel on ka külastaja käitumine looduses.

Traditsiooniliste välirekreatsiooni tegevuste kõrvale tekib üha enam uusi tegevusi. Üks selline tegevus, mis on viimastel aastatel kogunud suurt ülemaailmset tähelepanu ja harrastajaid, on *disc golf*. *Disc golf* sarnaneb mängu põhimõttelt tavalise golfiga. Erinevuseks on see, et golfi kepi ja palli asemel on lendavad viskekettad ja raja lõpus oleva augu asemel on *disc golfi* kasutusel korv. Mängu eesmärk on rada läbida võimalikult väheste visetega. *Disc golfi* mängimise tagajärjel võib samuti esineda keskkonnamõju, näiteks taimkatte kadumine, mulla erosioon ja puittaimede kahjustused.

*Disc golfi* mõju looduskeskkonnale on püütud Eestis juba varasemalt hinnata, kuid adekvaatset hindamise metoodikat ei ole siiani välja töötatud. Seetõttu oli antud lõputöö vajalik, sest praegusel hetkel puudub Eesti oludega arvestav objektiivne *disc golfi* spetsiifikast lähtuv keskkonnamõju hindamise metoodika. Käesoleva lõputöö eesmärgiks oli teooriale tuginedes välja töötada Eesti oludega arvestav *disc golfi* spetsiifikast lähtuv keskkonnamõju hindamise metoodika. Eesmärgi täitmiseks viidi läbi uuring, mis koosnes kahest osast.

Esimene osa uuringust keskendus *disc golfi* spetsiifikast lähtuva keskkonnamõjude hindamisankeedi väljatöötamisele. Selle tarbeks analüüsiti varasemalt koostatud rekreatiivse mõju uuringuid Eestis ja välismaal. Metoodikate analüüsimisel ja võrdlemisel ning välitöödel kogetu põhjal koostati 2020. aasta aprillis Eesti ja ennekõike Pärnumaa maastikku sobiv *disc golfi* spetsiifikast lähtuv keskkonnamõju hindamise metoodika.

Teine osa uuringust keskendus autori koostatud metoodika testimisele. Viie Pärnumaa *disc golfi* raja näitel (neli rada Jõulumäe ja üks Kilingi-Nõmme *disc golfi* pargist) viidi läbi välitööd 2020. aastal 17. – 20. aprillil. Välitöödel testiti metoodika toimimist, kitsaskohtade esinemisel tehti metoodikasse parandusi. Kitsaskohad esinesid puittaimede kahjustuste hindamisel. 18. aprilli välitöödel täpsustati puittaimede hindamiskaala kahjustusastmeid, sest antud hinded olid liiga pealiskaudsed. 19. aprilli välitöödel tehti metoodikasse täiendused puittaimede mõõtevahemike osas. Täiendustega metoodika toimis ning keskkonnamõju mõõtmine möödus sujuvalt. Lõputöö raames valminud metoodikaga saab hinnata *disc golfi* radadel pinnase- ja taimkatte kahjustusi, puittaimede kahjustusi ning prügistatust.

Välitöödel ja hindamisankeetide täitmisel selgus, et *disc golf* avaldab ümbritsevale looduskeskkonnale negatiivset mõju. Iga uuritava raja puhul oli märgata taimkatte kahjustatust ning puittaimed olid saanud kergemalt või raskemalt viga. Prügi oli uuritavatel radadel minimaalselt. Uuritud *disc golfi* radadest olid suurimad taimkatte ja puittaimede kahjustused Jõulumäe kuuendal kollasel rajal. Autor seostab laialdasi pinnasekahjustusi Jõulumäe kuuendal kollasel rajal selle nõlvakul asumisega (suurem surve tallamisel pinnasele) ning raja pikaajalise kasutusega (rajatud 2004. a). Puittaimede kahjustusi seostab autor tugevalt ja kiirelt lendavate ketastega, sest antud rada on mõeldud mängimiseks professionaalidele.

Lõputöö autor tõi välja mõned soovitusel, kuidas uuritud Pärnumaa *disc golfi* parkides tuvastatud keskkonnamõju minimeerida. Kui radadel on märgata taimkatte laialdast kahjustatust, siis saab selle kaitsmiseks kanda maha multši, mis hoiab pinnase viljakana ning hoiab seda liigse tallamise eest. Peale selle saab pinnase kahjustuste leevendamiseks mõelda korvide ümberpaigutamisele, andes nii puhkust koormatud pinnasele. Puittaimede kaitsmiseks saab nende tüvele asetada mistahes kaitsematerjali (vt plastik, võrk jms). *Disc golfist* tulenevat keskkonnamõju saab tutvustada mängijatele läbi

infotahvlite. Parimal juhul paraneb nii mängijate käitumine ja keskkonnamõju minimeeritakse. Et ennetada negatiivset keskkonnamõju, siis tuleb enne *disc golfi* pargi rajamist valida selleks parim ala (nt sinika- ja mustikamännikud, sinilillemännikud ja -kuusikud) ja vältida tundliku pinnase (nt samblikumännikud, rabamännikud, rannikukooslused liivadel) ja nooremate puittaimede kasvualaga kohti.

Eelnevalt välja toodud tulemuste ja järeldustega vastati püstitatud uurimisküsimusele ning saavutati lõputöö eesmärk. Lõputöö raames valminud *disc golfi* spetsiifikat arvesse võttev metoodika on rakendatav kogu Eesti *disc golfi* parkides, ennekõike aga Pärnumaa *disc golfi* parkides. Lisandväärtusena sõnastati *disc golfi* teenusepakkujatele soovitud olemasoleva keskkonnamõju ennetamiseks ja minimeerimiseks. Välja toodud soovitud keskkonnamõju minimeerimiseks on asjakohased nii Pärnumaa kui ka kogu Eesti *disc golfi* parkides.

Metoodikasse saab vastavalt vajadusele teha parendusi, näiteks pinnase ja taimkatte katvuse mõõtmise osas. Välitöödel selgus, et *disc golfist* tulenev mõju taimkatte katvusele on tegelikkuses laiem kui ainult korviala ümbruses (314 m<sup>2</sup> suurusel alal) ja ulatub korvialast kaugemale (seda oli märgata iga uuritava raja puhul). Tulevastes uuringutes saab käesolevat metoodikat soovi korral edasi arendada ning näiteks uurida, kui kaugemale korvialast võib ulatuda *disc golfist* tulenev mõju pinnase ja taimkatte katvusele.

Peale selle saab tulevikus täiendada käesoleva metoodika puittaimede kahjustatuse mõõtmise osa, lisades sinna noorendike kahjustatust käsitleva mõõtmiskaala. Näiteks, kui mõõtevahemikesse jääb noorendik, siis saab leida kogu noorendiku ligikaudse kahjustatuse (pihta saanud puude) osakaalu protsentuaalselt. Noorendikus igale puule kahjustusastme määramine läheks autori arvates liiga ajakulukaks, aga selline lähenemine ei ole välistatud.

Lõputöö autor pakub tulevasteks uuringuteks välja *disc golfi*ga seotud inimestele (harrastajatele, professionaalidele, rajakorraldajatele jne) keskenduvaid uuringuid, millega saab aimu nende sotsiaalsest koormustaluvusest esineva keskkonnamõju suhtes. Samuti saab tulevikus koostatud metoodikaga viia läbi uuringuid teistes Pärnumaa ja ka kogu Eesti *disc golfi* parkides. Saab teha ka kordusuuringuid käsitletud Pärnumaa *disc golfi* radadel, märkimaks üles keskkonnamõju halvenemist või paranemist.

## VIIDATUD ALLIKAD

- Bell, S., Simpson, M., Tyrväinen, L., Sievänen, T., & Pröbstl, U. (2009). *European Forest Recreation and Tourism. A handbook*. London, New York: Taylor & Francis.
- Broadhurst, R. (2001). *Managing Environments for Leisure and Recreation*. New York: Routledge.
- Caldwell, L. L., & Witt, P. A. (2011). Leisure, recreation, and play from a development context. *New Directions for Youth Development*. doi:10.1002/yd.394
- Clark, J. R. (2005). Golden Gate Park Arborist Report. Retrieved from [http://savemclarenpark.org/SMP\\_docs/GG\\_arborist\\_report\\_2005.pdf](http://savemclarenpark.org/SMP_docs/GG_arborist_report_2005.pdf)
- Cole, D., & Wright, V. (2004). Information about Wilderness Visitors and Recreation Impacts. *International Journal of Wilderness*, 10(1), 27-31. Retrieved from [https://www.fs.fed.us/rm/pubs\\_other/rmrs\\_2004\\_cole\\_d002.pdf](https://www.fs.fed.us/rm/pubs_other/rmrs_2004_cole_d002.pdf)
- DGA. (2020). *Disc Golf History*. Retrieved from <https://discgolf.com/disc-golf-education-development/disc-golf-history/>
- Disc Golf Metrix. (2020). Top 100 players. Retrieved from [https://discgolfmatrix.com/?u=stat\\_top100&value=&country\\_code=EE&gender=0&age=0&club=0&from=1&to=20](https://discgolfmatrix.com/?u=stat_top100&value=&country_code=EE&gender=0&age=0&club=0&from=1&to=20)
- Discgolfi Rajad. (s.a.). Kilingi-Nõmme discgolfi park. Loetud aadressil <https://www.discgolfirajad.ee/park/kilingi-nomme-discgolfigipark/>
- Eesti keele seletav sõnaraamat. (2009). varis. Loetud aadressil <http://eki.ee/dict/ekss/index.cgi?Q=varis&F=M>
- Gutzwiller, K. J., D'Antonio, A. L., & Monz, C. A. (2017). Wildland recreation disturbance: broad-scale spatial analysis and management. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(9), 517-524. doi:10.1002/fee.1631
- Hurt, E., Karoles, K., Maran, K., Sepp, K., & Vendla, V. (2009). Koormustaluvuse hindamise meetodika kaitsealadel seoses nende rekreatiivsete kasutamisega. Tartu: Eesti Maaülikool. Loetud aadressil [shorturl.at/dotuM](http://shorturl.at/dotuM)
- Ingver, A. (2016). Discgolfi mõju keskkonnale. Discgolfi pargi sobivus maastikku Põltsamaa näitel. (*Magistritöö*). Loetud aadressil [http://discgolfiit.ee/wp-content/uploads/2016/06/Argo\\_Ingver\\_Magistrit%C3%B6%C3%B6\\_Discgolfi\\_m%C3%B5jud\\_keskkonnale\\_elektroniline.pdf](http://discgolfiit.ee/wp-content/uploads/2016/06/Argo_Ingver_Magistrit%C3%B6%C3%B6_Discgolfi_m%C3%B5jud_keskkonnale_elektroniline.pdf)

- Jõulumäe Tervisespordikeskus. (2020). Discgolf. Loetud aadressil <http://joulumae.ee/index.php?id=29>
- Karjus, J. (2015). Piritall suletakse populaarne discgolfi rada. *Postimees*. Loetud aadressil <https://www.postimees.ee/3308271/piritall-suletakse-populaarne-disc-golfi-rada>
- Kask, R. (2017). Discgolf Nõmmel - kas säilitada või likvideerida? Loetud aadressil <https://www.postimees.ee/4088507/discgolf-nommel-kas-sailitada-voi-likvideerida>
- Lackey, Q. N., Tysor, D. A., McNay, D. G., Joyner, L., Baker, K. H., & Hodge, C. (2019). Mental health benefits of nature-based recreation: a systematic review. *Annals of Leisure Research*, 21, 5. doi:10.1080/11745398.2019.1655459
- Leung, Y.-F. (2013). Resource Condition Assessment and Monitoring of Disc Golf Courses. Manual of procedures. *Parks, Recreation and Tourism Management*. Raleigh, North Carolina .
- Leung, Y.-F., Walden-Schreiner, C., Matisoff, C., Naber, M., & Robinson, J. (2013). A two-pronged approach to evaluating environmental concerns of disc golf as emerging recreation in urban natural areas. *Managing Leisure*, 18(4), 273-285. doi:10.1080/13606719.2013.809181
- Marion, J. L., Leung, Y.-F., Eagleston, H., & Burroughs, K. (2016, May 22). A Review and Synthesis of Recreation Ecology Research Findings on Visitor Impacts to Wilderness and Protected Natural Areas. *Journal of Forestry*, 114(3), 352-362. doi:10.5849/jof.15-498
- Marzano, M., & Dandy, N. (2012). Recreational use of forests and disturbance of wildlife - a literature review. *Forestry Commission*. Retrieved from <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20123346736>
- Masing, V. (1992). Ökoloogialeksikon. Tallinn: Eesti Entsüklopeediakirjastus. Loetud aadressil <file:///C:/Users/krist/Downloads/5899000104.pdf>
- McCullough, B. P., Bergsgrad, N. A., Collins, A., Muhar, A., & Tyrväinen, L. (2018). The Impact of Sport and Outdoor Recreation (Friluftsliv) on the Natural Environment. *MISTRA*. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/8ef5/3769515ac2031f7ce538be1b97df262cbc1d.pdf>

- McLean, D. D., & Hurd, A. R. (2012). *Kraus' Recreation and Leisure in Modern Society (Ninth Edition)*. London: Jones & Bartlett Publishers.
- Monz, C. A., Pickering, K. M., & Hadwen, W. L. (2013, October). Recent advances in recreation ecology and the implications of different relationships between recreation use and ecological impacts. *Frontiers in Ecology and the Environment*, *11*(8), 441-446. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/43187657>
- Nursipalu harjutusvälja taluvuskoormuse hindamine (taimestik + kooslused). Eksperthinnang. (n.d.). OÜ Hendrikson & Ko. Loetud aadressil [https://mil.ee/wp-content/uploads/2020/01/Taluvuskoormuse\\_hinnang.pdf](https://mil.ee/wp-content/uploads/2020/01/Taluvuskoormuse_hinnang.pdf)
- Ojasaar, R. (2018). Likvideeritavale Nõmme discgolfirajale leiti uus asukoht, lisaks täispikale rajale luuakse ka algajatele rada. *Delfi Sport*. Loetud aadressil <https://sport.delfi.ee/news/varia/muu/likvideeritavale-nomme-discgolfirajale-leiti-uus-asukoht-lisaks-taispikale-rajale-luuakse-ka-algajate-rada?id=83876889>
- PDGA. (2019). PDGA World Rankings. Retrieved from <https://www.pdga.com/pdga-world-rankings>
- PDGA. (2020). A Guide to Disc Golf from the PDGA. Retrieved from <https://www.pdga.com/introduction>
- Pigram, J. J., & Jenkins, J. M. (2006). *Outdoor Recreation Management (Second Edition)*. New York: Routledge.
- Plummer, R. (2009). *Outdoor Recreation: An Introduction*. New York; London: Routledge .
- Pole, C., & Hillyard, S. (2017). What is Fieldwork? SAGE Publications. doi:10.4135/9781473966383.n1
- Recreation. (1944). Dictionary of Sociology. 251. (H. P. Fairchild, Ed.) United Kingdom: Philosophical Library.
- Recreation. (n.d.). *Online Etymology Dictionary*. Retrieved from <https://www.etymonline.com/search?q=recreation>
- Reimann, M. (2010). Ökoturism. Mõtteviis, majandusharu, heaolu tõstja, loodus- ja kultuuripärandi kaitse tõhustaja. Eesti Ökoturismi Ühendus. Loetud aadressil <https://www.eas.ee/images/doc/ettevotjale/turism/looduspuhkus/6koturismi%20kasiraamat%202010.pdf>

- Roose, A., Sepp, K., Vendla, V., Villoslada, M., Semm, M., Järv, H., . . . Veersalu, T. (2011). Kaitsealade külastuskoormuse hindamise juhend: seiremeetodite arendamine ja rakendamine. Tartu.
- Rotmeister, R. (2019). Eesti on maailmas 3-s discgolfi riik! *EDGL*. Loetud aadressil <http://discgolfiit.ee/eesti-on-maailmas-3-s-discgolfi-riik/>
- SK Saarde. (s.a.). Discgolf. Loetud aadressil <https://www.sksaarde.ee/disc-golf/>
- Thomsen, J. M., Powell, R. B., & Monz, C. (2018). A Systematic Review of the Physical and Mental Health Benefits of Wildland Recreation. *Journal of Park and Recreation Administration*, 36, 123-148. doi:10.18666/JPRA-2018-V36-I1-8095
- Torkildsen, G. (2005). *Leisure and Recreation Management (5th edition)*. London, New York: Routledge .
- Trendafilova, S. A., & Waller, S. N. (2011). Assessing the Ecological Impact Due to Disc Golf. *International Journal of Sport Management, Recreation & Tourism*, 8, 35-64. doi:10.5199/ijsmart-1791-874X-8c
- UNECE. (2016). How much free time do we have? Retrieved from <https://www.unece.org/info/media/news/statistics/2016/how-much-free-time-do-we-have/doc.html>
- WFDF. (2020). WFDF World Rankings. Retrieved from <http://wfdf.org/news-media/news/press/2-official-communication/950-wfdf-releases-updated-disc-golf-world-rankings>
- Winter, P., Selin, S., Cerveny, L., & Bricker, K. (2020). Outdoor Recreation, Nature-Based Tourism, and Sustainability. *Sustainability*, 12(1), 1-12. doi:10.3390/su12010081
- World Health Organization. (2018). Global Action Plan on Physical Activity 2018-2030: more active people for a healthier world. Geneva. Retrieved from file:///C:/Users/krist/Downloads/9789241514187-eng.pdf

Lisa 1. Metoodikate võrdlustabel

Indikaator	Metoodikad				
	(Trendafilova ja Waller, 2011)	(Leung jt., 2013)	(Ingver, 2016)	(Hurt jt., 2009)	<i>Disc golfist tuleneva keskkonnamõju hindamisankeet</i>
Puittaimede kahjustatus	Ei käsitle.	<b>Mööda keskmist transek-ti</b> (tiialast korvini) hinnati puude olukorda 2m laiuses (10 m pikkuses) vaatlus-tsoonis ja sarnast hindami-st tehti 1 m laiuses (10 m pikkuses) tsoonis piki nelja välimist transek-ti. Hindasid eraldi <b>puuliiki</b> , kõrgust, läbimõõtu, <b>süven-deid tüvel</b> , madalaimal olev elus oks maapinnas, <b>koorekahjustuse horison-taalset ja vertikaalset ulatust ning koorekahju-stuse intensiivsust</b> . Mõju ulatuse ja intensiivsuse indikaatorite hindamiseks kasutati nelja-punkti skaalat. Puukoore kahjus-tustele ja nende paranemi-se tõenäosusele anti subjektiivne hinnang.	Hindas kahjusid visuaal-selt, <b>liikudes mööda mängija potentsiaalset liikumistrajektoori</b> . Hindas <b>tüve-, oksa-</b> ja juurekahjustusi nelja-punkti skaalal, kus „0“ näitab, et kahjustusi polnud või oli minimaal-selt; „1“ näitab, et kahjus-tused olid märgatavad ja vajaksid ennetamist; „1,5“ näitab, et tüvekah-justusi on näha paljudel objektidel, kuid kahjud pole suured; „2“ näitab, et kahjustused on suured ja leevendusmeetodid on vajalikud.	Kahjusid mõõdeti raja servast viie meetri laiuselt ribalt mõlemal pool rada. Hindasid järgmiseid tunnuseid: <b>puuliik</b> , puu sotsiaalne klass (rindeline kuuluvus), kahjustuse põhjused ning <b>kahjustu-se aste</b> . Puud jaotati viide <b>kahjustusastmesse</b> : „1“ tähendab terveid puid, „2“ tähendab kahjustatud puid, „3“ pöördumatult kahjustatud puid, „4“ tähistab surnud puid ning „5“ tähendab kändu või tüügast.	Mööda keskmist transek-ti (tiialast korvini) tehakse esimene mõõtmine 10 m kauguselt (edasi iga 30 m kauguselt), raja keskjoonega ristuvalt transektilt. Ristuv transekt on raja keskjoonest alates 10 m pikkune. Ristuvast tran-sektist võetakse mõõtmis-alaks 5 m vasakule ja 5 m paremale, seega kokku 10 m laiune ja pikkune ala (100 m <sup>2</sup> ). Puittaimede kahjustuste puhul hinna-takse tüvel esinevaid koo-rekahjustusi ja oksakah-justusi hinnetega (0; 1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 2.2.; 2.3 ja 3) ning määratakse enne kahjustusastmte andmist kindlaks kaugus raja keskjoonest.

Lisa 1 järg

Indikaator	Metoodikad				
	(Trendafilova ja Waller, 2011)	(Leung jt., 2013)	(Ingver, 2016)	(Hurt jt., 2009)	<i>Disc golfist tuleneva keskkonnamõju hindamisankeet</i>
Pinnase kahjustatus	Hindasid pinnase kahjustatust läbi kolme indikaatori: mulla erosioon, pinnase tihedus ja <b>taimkatte tihedus</b> . Pinnase tihedust mõõdeti penetromeetriga korvi ümbruses ja see-järel raja kõrval olevalt alalt, 10 m korvist eemal. Erosiooni mõõdeti maasse asetatud 20 cm vaiade abil, mis olid mullas (korvi ümber ja 10 m korvist eemal) 3 kuud. Taimkatte tihedust mõõdeti <b>prooviruutudega korvist</b> 0, 3, 6, 9 ja 15 m kauguselt kahhest erinevast <b>suunast</b> . Prooviruutudes loeti taimede arv kokku.	Mööda keskmist transekti hinnati pinnase olukorda 2 m vaatlustsoonis ja sarnast hindamist tehti 1 m tsoonis piki nelja välimist transekti (tiialast korvini). Pinnase seisundit uuriti läbi järgmiste indikaatorite: kalle, pinnaväärtus, seemikute seisukord (kõrgus ja läbimõõt rinna kõrguselt mõõdetuna), paljastunud pinnase ulatus, puujuurte paljandumine ja pinnase tihedus. Indikaatorite väärtusi mõõdeti 10 m pikkusest ja 2 m laiusest ristküliku kujulisest <b>prooviruudust</b> (20 m <sup>2</sup> ).	Hindas vaatluse teel kolme punkti skaalal <b>raja kolmes osas: tiiala ümbruses, raja keskosas ning korvi ümbruses</b> . „0“ näitab, et kahjustusi ei olnud või oli minimaalselt; „1“ näitab, et kahjustused olid märgatavad ja vajaksid ennetamist; „2“ näitab, et kahjustused on suured ja leevendusmeetodid on vajalikud. Pinnasekahjustuste puhul määrati kindlaks koefitsient „1,5“ raja keskosas olevatele kahjustustele.	Teostasid mõõtmisi seiretransektidel <b>1 m<sup>2</sup> taimeruudul</b> , mis oli jaotatud 25-ks ruuduks (pindalaga 0,04 m <sup>2</sup> ). Igale 0,04 m <sup>2</sup> ruudule anti kahjustusastme hinne ning arvutati kogu prooviruudu kahjustusastmete osakaal protsentuaalselt. <b>Eristasid kuute kahjustusastet, kus „1“ märkis rekreatiivse tagajärje puudumist ning „6“ märkis pinnast, kus taimkate, varis ja metsakõdu puuduvad täielikult. Mineraalpinnas on paljandunud, kaotanud oma esialgse struktuuri ja erodeerunud.</b>	Mõõdetakse taimkatte katvust 1 m <sup>2</sup> ruudukujulise proovitükiga alates tiialast 10 m ja seejärel iga 30 meetri kauguselt, rajaga ristuvatelt transektidelt (st 2 m, 4 m, 6 m, 8 m, 10 m vahemaade tagant). Igas proovitükis määratakse kindlas kahjustusaste. Eristatakse kuute kahjustusastet (Hurt jt., 2009 alusel).

Lisa 1 järg

Indikaator	Metoodikad				
	(Trendafilova ja Waller, 2011)	(Leung jt., 2013)	(Ingver, 2016)	(Hurt jt., 2009)	<i>Disc golfist tuleneva keskkonnamõju hindamisankeet</i>
Prügistatus, vandalism	Ei käsitle.	Ei käsitle.	Prügi märgiti välitöödel üles <b>raja liikumistrajektoori ümbruses</b> . Vandalismi puhul vaadeldi pargi inventari lõhkumist. Inventariks loeti tiiala, korve, viitasid, vigastuste leevendamise vahendeid, raja ja <i>disc golfi</i> pargi plaani. Igat rada hinnati kolme punkti skaalal: „0“, „1“ ja „2“, kus vastavalt: „0“ näitas, et prügi ja vandalismi probleem puudub ja „2“ näitas, et rajal või radade vahelisel alal leidus hulgaliselt prügi, vandalismiga on tekitatud suur rahaline kahju.	Prügistatust hinnati <b>läbi prahi lugemise matkaraja peal</b> ning mõlemal pool matkarada 5 meetri laiusel ribal. Alade võrdlemiseks arvutatakse prügi hulk hektari metsamaa kohta (esemeid tk/ha kohta). Prügi hulka loetakse <b>vähemalt 2 cm suuruseid plastikust, metallist, kilest ja klaasist esemeid</b> . Prügi hulka ei kuulu ökoloogiliselt lagunevad esemed, pudelikorgid, nõöbid, suitsukonid, tikud ja muud alla 2cm suurused esemed.	Prügi loetakse kogu raja piires kokku. Prügiks peetakse materjalist tulenevalt eraldi plastikust, metallist, kilest ja klaasist esemeid. Väikeseid pabeleid ja puitesemeid (ökoloogiliselt lagunevat prahti) prügi hulka ei loeta. Küll aga loetakse prügi hulka suitsukonisid, pudelikorke, tikke jms.

## Lisa 2. Uurimisalade kirjeldus

Nimi	Jõulumäe <i>disc golfi</i> park	Kilingi-Nõmme <i>disc golfi</i> park
Asukoht	Leina küla, Häädemeeste vald, Pärnu maakond	Kilingi-Nõmme linn, Saarde vald, Pärnu maakond
Raskusaste	kollane rada (18 korvi, par 64) – raskusaste AAA  punane rada (18 korvi, par 62) – raskusaste AA  sinine rada (9 korvi, par 30) – raskusaste B	9 korvi, par 27, raskusaste B
Vanus	kollane rada – rajatud 2004. a  punane rada – rajatud 2010. a  sinine rada – rajatud 2017. a	rajatud 2014. aastal
Kasutatavus	Kogu Eesti <i>disc golfi</i> parkide kasutatavuse (viimase aasta arvestuses) edetabelis ( <i>Disc golf Metrix</i> andmetel) asub Jõulumäe <i>disc golfi</i> park 6. kohal	Kogu Eesti <i>disc golfi</i> parkide kasutatavuse (viimase aasta arvestuses) edetabelis ( <i>Disc golf Metrix</i> andmetel) asub Kilingi-Nõmme <i>disc golfi</i> park 48. kohal.
Kooslus	nõmmemets ja palumets (pohla kasvukohatüüp)	palumets (pohla ja mustika kasvukohatüübid)

### Lisa 3. Puittaimede kahjustusastmed



Kahjustusaste "1.1" - puul on üksikud kerged koorevigastused.



Kahjustusaste "1.2" - puul on rohkem (keskmiselt) kergeid koorevigastusi.

Lisa 3 järg



Kahjustusaste "1.3" - puul on rohkelt kergeid koorevigastusi.



Kahjustusaste "2.1" - puul on üksikud rasked kahjustused ning ta eritab haavast vaiku.

### Lisa 3 järg



Kahjustusaste "2.2" - puul on rohkem (keskmiselt) raskeid koorevigastusi ning kadunud on osa puuvõrast.



Kahjustusaste "2.3" - puul on raskelt üle terve tüve kahjustatud ning eritab haavadest vaiku.

#### Lisa 4. Pinnase kahjustusastmed



Kahjustusaste "1" - ei esine rekreatiivse kasutuse tagajärgi.



Kahjustusaste "2" - taimkate esineb, aga vähenenud on selle katteväärtus. Esineb vigastatud taimi, madalam on taimkatte kõrgus. Maapinda katab varis.

## Lisa 4 järg



Kahjustusaste "3" - esineb otsene taimestiku kahjustus, olemasolevad üksikud taimed on painutatud või murunud. Maapinda katab varis ja metsakõdu.



Kahjustusaste "4" - taimkate puudub ning metsakõdu kiht on õhnenud. Maapinda katab varis.

## Lisa 4 järg



Kahjustusaste "5" - puuduvad taimkate ja metsakõdu. Mineraalpinnas on paljandunud ja kohati tihenenud, kuid ei ole kaotanud veel oma esialgset struktuuri.



Kahjustusaste "6" - puuduvad taimkate, metsakõdu ja varis. Maapinnas on paljandunud, kaotanud oma esialgse struktuuri ning erodeerunud.

Lisa 5. Disc golfist tuleneva keskkonnamõju hindamiseht

		Taimkatte kahjustatuse aste						Puittaimede kahjustatuse aste							
Ruut	1	2	3	4	5	6		0	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3
0							Mõõtmis vahemik	0	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3
1							0-2 m								
2							2-4 m								
3							4-6 m								
4							6-8 m								
5							8-10 m								
<b>Prügi</b>															
<b>Kogus</b>															



**Lisa 6. Täidetud hindamisleht Jõulumäe neljanda sinise raja näitel**

Transekt: 1

Transekt: 2





Taimkatte kahjustatuse aste							Taimkatte kahjustatuse aste						
Ruut	1	2	3	4	5	6	Ruut	1	2	3	4	5	6
0		T	E	E			0		T	E	E		
1			20%			80% (tee)	1			80%	20%		
2			100%				2		10%	90%			
3			100%				3		75%	25%			
4		80%	20%				4			20%	50%	30%	
5		100%					5	100%					

Transekt: 1

Transekt: 2

Puittaimede kahjustatuse aste									Puittaimede kahjustatuse aste								
Mõõtmis- vahemik	0	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3	Mõõtmis- vahemik	0	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3
0-2 m									0-2 m								
2-4m					1 MÄ	2 MÄ		1 MÄ	2-4m			3 MÄ					
4-6m		3 MÄ	4 MÄ		2 MÄ			1 MÄ	4-6m		1 MÄ	1 MÄ					1 MÄ
6-8m	1 MÄ	4 MÄ	2 MÄ		1 MÄ				6-8m	1 MÄ	1 MÄ			1 MÄ			
8-10m		6 MÄ	1 MÄ					1 MÄ	8-10m		1 MÄ	1 MÄ					

**Lisa 6 järg**

Rada: Sinine, 4		Taimkatte kahjustatuse aste					
Mõõtmise suund	Ruut	1	2	3	4	5	6
	1					80%	20%
	2					20%	80%
	3						100%
	4						100%
	5						100%
	1					60%	40%
	2						100%
	3						100%
	4						100%
	5						100%
	1		10%	10%	65%	15%	
	2			90%	10%		
	3	40%	60%				
	4		80%	20%			
	5		100%				
	1		25%	45%		20%	10%
	2	30%	70%				
	3	40%	60%				
	4	25%	75%				
	5	25%	75%				
<b>Kogu korvi ümbruses</b>	314 m <sup>2</sup>	10%	20%	15%	20%	10%	25%
<b>Puittaimede kahjustatuse aste kogu korvi ümbruses</b>							
0	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3
0	15	25	0	5	4	2	10

## SUMMARY

### EVALUATING IMPACTS OF *DISC GOLF* AS A RECREATIONAL ACTIVITY TO PÄRNU COUNTY'S NATURAL ENVIRONMENT

Kristin-Marie Tappo

Nowadays people are increasingly associating better health outcomes and a good physical condition with being in the natural environment. Outdoor recreation activities have calming or refreshing effect on humans. As a result of that, people are increasingly spending their free time outdoors and they are taking part of different outdoor recreational activities. Thus, service providers and the public sector are trying to meet the growing demand by creating more and more recreational services and tourism attractions in natural environments. (Winter *et al.*, 2020)

Natural environments create good opportunities for recreational activities. Inevitably, recreational visits may have some impacts on the natural environment. (Leung *et al.*, 2013) Ecological degradation may be caused by the large numbers of visitors. For instance, vegetation cover is being heavily trampled, water quality is deteriorating and the wildlife is being disturbed. (Marion *et al.*, 2016, lk 352)

However, large numbers of visitors may not always be the cause of the environmental impacts. Behaviour of the visitors in natural environments is also an important factor in preserving natural resources. (Reimann, 2010, lk 108) Severe ecological degradation should be taken into focus and various measures and management decisions should be taken. (Marzano & Dandy, 2012, lk 6)

As recreation is being affected by the latest trends, more and more new activities are emerging alongside traditional outdoor recreational activities. One such activity, that has attracted a lot of worldwide attention and gained enthusiasts in recent years is *disc golf*.

(Leung *et al.*, 2013) Attempts have been made to assess the effects of *Disc golf* on the natural environment earlier in Estonia, but there is still not any adequate methodology. Therefore, this thesis was necessary, because at the moment there is no objective *disc golf* methodology that would take Estonian conditions into account while assessing the environmental impact.

The aim of this thesis was to develop an environmental impact assessment methodology which is based on the *disc golf* and takes at the same time Estonian conditions into account. Based on the goal, a research question was asked: "How to assess the impacts of *disc golf* on the natural environment?". In order to fulfill the goal, recreation ecology studies from Estonia and from United States of America were used as an example to create methodology based on the *disc golf*. The methodology compiled by the author, was then tested on five Pärnu County's *disc golf* courses to make sure it functions.

The *disc golf* methodology can be used to measure soil and vegetation loss, damage to tree trunks and litter on the *disc golf* courses in Pärnu County and Estonia. During the fieldwork, the soil and vegetation cover was degraded for each of the studied course, and tree trunks had been damaged more or less severely. The worst ground impact and tree damages were assessed in the Jõulumäe *disc golf* park, specifically on the yellow course. There were not problems with rubbish on any of the five courses.

The author of this thesis recommends some methods to alleviate the existing environmental impacts on Pärnu County's *disc golf* courses. If extensive damage to the vegetation cover is noticeable on the courses, mulching can help to protect the soil and prevent erosion. Mulch keeps the soil fertile and protects it from heavy trampling. In addition, rotating the baskets or reconstructing the course may be a good way to give some rest to damaged soil and vegetation. Tree trunks can be protected from flying discs by placing any kind of material (e.g. plastic, net) on them. The environmental impacts can be introduced to players through brochures or information boards. In the best scenario the behaviour of players is improved and environmental impacts are minimized. However, in order to prevent all the previous environmental impacts, before establishing the *disc golf* park, the best area should be selected and places with sensitive soil and younger trees should be avoided.

With the results and conclusions presented above, the research question was answered and the goal of the thesis was achieved. Furthermore the author of this thesis formulated recommendations for *disc golf* service providers to minimize the environmental impact on the courses. These recommendations for minimizing environmental impacts are relevant in both: Pärnu County and the entire Estonian *disc golf* parks. The *disc golf* methodology is also applicable to the assessment of environmental impacts in all Estonian *disc golf* parks.

For future research, the author of the thesis offers an idea of observing people involved in *disc golf* (enthusiasts, professionals, course managers, etc.), to get an idea of their social capacity rate towards the existing environmental impact. It will also be possible to conduct researches in other *disc golf* parks in Pärnu County and throughout Estonia with the methodology. Furthermore, it is possible to carry out repeated research on the studied *disc golf* courses in Pärnu County, in order to note the deterioration or recovery of environmental impacts.

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Kristin-Marie Tappo,

annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose Rekreatiivsete tegevuste mõju hindamine looduskeskkonnale *disc golfi* näitel,

mille juhendajad on Marika Kose ja Tatjana Koor,

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

1. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

*Kristin-Marie Tappo*

**20.05.2020**