

TALLINNA ÜLIKOOL

Merit Hallang, Meelis Aasmäe, Marko Virkunen, Andreas Kiis, Eliise Abel

**HARRASTUSLIIKUJA JALAJÄLG LOODUSES - MULGI RATTAMARATON**

ELU Projekti portfoolio

Juhendajad: MSc Reeda-Tuula Fjodorova

Ph D Marika Kose

Tallinn 2022

1	SISSEJUHATUS .....	4
2	PROJEKTI ARUANNE .....	5
2.1	Projekti taust ja kirjeldus.....	5
3	METOODIKA.....	7
3.1	Metoodika ja selle omandamine.....	7
3.2	Metoodika praktikum - Pääsküla rabas .....	8
3.3	Metoodika iseseisev praktikum - Männiku Discgolfi rada .....	13
4	MULGI RATTAMARATONI KORDUSMÕÕTMINE.....	18
4.1	Arutlus Mulgi Rattamaratoni esimese transekti pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta: .....	23
4.2	Arutlus Mulgi Rattamaratoni teise transekti pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta:	25
4.3	Arutlus Mulgi Rattamaratoni kolmanda transekti pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta: .....	26
4.4	Arutlus Mulgi Rattamaratoni neljanda transekti pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta: .....	29
4.5	Arutlus Mulgi Rattamaratoni viienda transekti pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta: .....	31
4.6	Arutlus Mulgi Rattamaratoni kuuenda transekti pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta: .....	32
4.7	Arutlus Mulgi Rattamaratoni seitsmenda transekti pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta: .....	34
4.8	Arutlus Mulgi Rattamaratoni kaheksanda transekti pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta: .....	36
4.9	Arutlus Mulgi Rattamaratoni üheksanda transekti pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta: .....	38
4.10	Kokkuvõtteks .....	39

5	TEGEVUSTE KAVA.....	40
6	PROJEKTI MEESKOND.....	44
7	MEEDIAKAJASTUS.....	44
8	ÕPIKOGEMUS / REFLEKTSIOON .....	45
9	KOKKUVÕTE .....	47
10	KASUTATUD ALLIKAD .....	48
11	LISAD.....	50

# 1 SISSEJUHATUS

Igasugune kehaline liikumine on hea. Kehaline aktiivsus ei tähenda üksnes sporti, vaid kuulub ka töö tegemise, vaba aja veetmise, vahemaade läbimise (kõndimine, rattaga sõitmine) ning igapäevategevuste ja majapidamistöõde juurde (WHO, 2010)

Igasugune kehaline aktiivsus on parem kui mitte midagi ning mida rohkem liikumist, seda parem. Tervise ja heaolu edendamiseks soovitab Maailma Terviseorganisatsioon (WHO) täiskasvanutele vähemalt 150–300 minutit mõõduka intensiivsusega aeroobset tegevust nädalas ning lastele ja noortele keskmiselt 60 minutit vähemalt mõõduka intensiivsusega aeroobset tegevust päevas. (WHO, 2010)

WHO toob välja, et kehalise aktiivsuse suurendamiseks ja istuva eluviisi vähendamiseks kasutusele võetavad meetmed ja investeeringud aitavad saavutada 2030. aastaks seatud kestliku arengu eesmärgi, eelkõige tervise ja heaolu, jätkusuutlike linnade ja asumite, kliimamuutuste vastaste meetmete ning kvaliteetse haridusega seotud eesmärgi. (WHO, 2019)

Pandeemist tingituna on liikumine ja aktiivne eluviis sisetingimustes suuresti proovile pandud. Sellest tulenevalt on valitsus seadnud teatud piirangud või koguni üldse piiranud sisetingimustes kogunemise ning liikumise. See kõik on soodustanud värskes õhus viibimist ning on tänases pandeemia olukorras laialdaselt soovitatud ja võib öelda, et isegi eelistatud liikumisviis.

Keskkonnaministeeriumi poolt on 2020aastal tellitud Eesti elanike keskkonnateadlikkuse uuring, milles positiivsete hinnangute osatähtsuse alt kajastub, et kõige enam rahul ollakse võimalustega tutvuda loodus- ja matkaradadega ning üldse Eesti loodusega. Antud uuringus kajastub, et 94% peab sellist võimalust ja olukorda heaks ning sealjuures 62% andis kõrgeima võimaliku hinnangu. (Keskkonnaministeerium, 2020)

Sellest võib järeldada, et matkaradade ja rekreatiivsete tegevuste võrgustik Eestis on korraldatud hästi ning ka info nende kättesaadavuse kohta on hea.

Projektis “Harrastusliikuja jalajälg looduses” teevad Tallinna Ülikooli erinevate erialade tudengid koostööd Eesti Maaülikooli Elurikkuse ja loodusturismi õppejõudude ja

looduskeskkonna ning loodusturismi üliõpilastega. Projekti läbiviimine ja protsess toimub pikema perioodi vältel, et saada laialdasem ja põhjalikum ülevaade sellest, millist mõju avaldavad rekreatiivsed ja sportlikud tegevused erinevatele Eesti maastikele ja selle kooslustele.

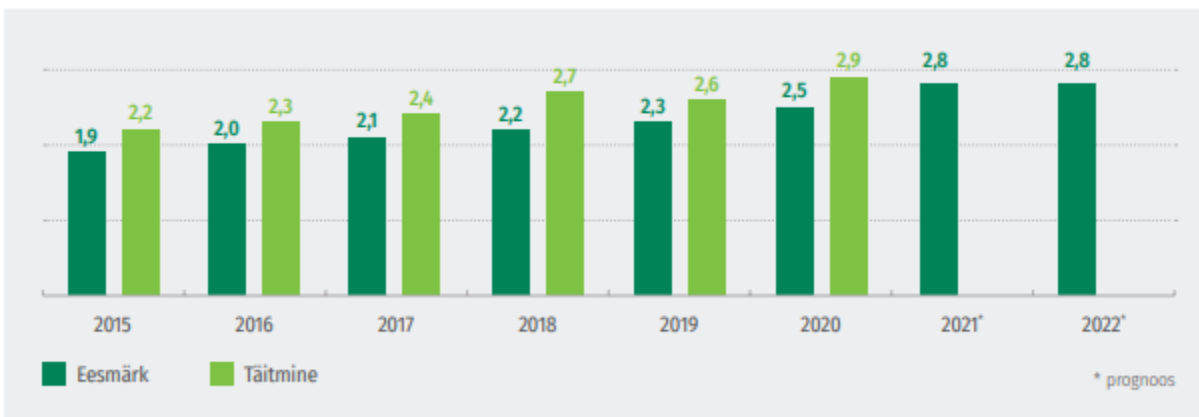
Kogu mõõtmisprotsessi õnnestumiseks, on projekti liikmed jagatud omakorda väiksematesse gruppidesse, kellel kõigil on oma meeskonnasisesed ülesanded ühe või mitme vaatlusobjekti kohta, mille ökoloogilisi koormustegureid hinnati. Käesoleva portfoolio koostanud grupi peamiseks eesmärgiks osutus Viljandis toimuva Mulgi Rattamaratoni poolt läbiva rajamaastiku kahjustusastmete kaardistamine kindlatel rajalõikudel ning nende võrdlemine, varasemate mõõtmistulemustega. Lisaks eelmainitule, teostas antud grupp ka iseseisvaid mõõtmisi viiel erineval Männiku discgolfi rajal.

## **2 PROJEKTI ARUANNE**

### **2.1 Projekti taust ja kirjeldus**

Tänapäeva ühiskond ja inimesed on muutunud üha teadlikumaks looduses liikumise positiivsest mõjust tervisele ning sellest tulenevalt veedetakse üha enam oma vaba aega looduses aktiivseid tegevusi harrastades (nt orienteerumine, jalgrattasõit, discgolf, jne). Seetõttu on ka loodusturism üks kiiremini arenevaid turismisektoreid, kuna inimestel on järjest enam huvi looduses liikumise vastu ning ettevõtted loovad järjest enam loodusesse sobivaid turismiattraksioone. (Wolf jt., 2020)

Aastal 2019 tehti Riigimetsa Majandamise Keskuse (edaspidi RMK) andmetel (joonis 1) 2,6 miljonit külastust nende poolt hallatavale taristule. Aastast - aastasse on lisandunud ca 100 000 külastust ja peale RMK on mitmeid organisatsioone, kelle missiooniks on külastuskorralduslike võimaluste, tingimuste ja soovitude väljatöötamine ja selle ellu viimine on igapäevatöö. Lisaks on palju neid, kelle eesmärgiks on looduses liikumine teha meeldivaks, huvitavaks ja kättesaadavaks paljudele. Eestis puudub ülevaade erinevatest looduses toimuvate tegevuste ja sündmuste ulatusest ja erinevate seotud osapoolte poolt kujundavast nõudlusest-pakkumisest, samuti nende tegevuste mõjust looduskeskkonnale.



Joonis 1: Kaitse- ja puhkealade külastuste arv Eestis (miljonit külastust)

RMK toob oma uuringus välja, et külastuste arvu kindlasti mõjutasid 2020. aastal enim erinevad liikumiskiirangud. Erakordsel koroonaaastal külastati RMK puhke- ja kaitsealasid 2,9 miljonil korral. See on 300 000 korda rohkem kui aasta varem. Senise arengukava varasema perioodi prognoositust suurema külastatavuse saame panna 2018. ja 2019. aastal looduses viibimist tavalisest enam soosinud suvekuude ning kasvanud välisriikide külastajate rohkuse arvele. Looduskülastuste arvu loodetakse edaspidi hoida vähemalt tänaseks saavutatud tasemel. (RMK, 2020)

Valdav osa Eesti elanikest teadvustab loodusliku tasakaalu haprust ning inimtegevuse kahjulikku mõju keskkonnale. Enam kui 80% nõustub, et looduslik tasakaal on väga õrn ja kergelt häiritav (nõus 88%), et inimeste sekkumine loodusesse toob endaga sageli kaasa hävitavaid tagajärgi (86%) ning et inimesed kuritarvitavad rängalt keskkonda (81%). (Keskkonnaministeerium, 2020)

Looduskeskkond loob küll häid võimalusi rekreatiivsetele tegevustele, kuid paratamatult võib liigne rekreatiivne tegevus looduses ohustada sealset taimkatet, viljakat pinnast, veekvaliteeti ja metsloomade elutegevust (Jenkins & Pigram, 2005).

Metoodika paremaks omandamiseks ja teadmiste juurutamiseks, sai 3. rühm mõõtmisi teostada erinevates piirkondades nagu Männiku discgolfi park ja Loodi Looduspargis asuv Sinihalliku matkarada. Männiku discgolfi park asub Tallinna külje all paikneva Männiku karjääri vahetus läheduses, kus on palju erinevaid rekreatiivseid võimalusi ka maastikuratturitele, mootorratturitele, suplejatele ja veelauasõitjatele. Teiseks oluliseks mõõtmisobjektiks osutus Loodi Looduspargis asuv Sinihalliku matkarada, mida tavarekreatsiooni mõistes kasutavad

kohalikud elanikud, koeraga jalutajad ja lihtsalt puhkajad, kes naudivad kaunist Eestimaa loodust. Samuti läbivad Sinihalliku matkarada mitmed spordiüritused, millest tuntuim ja suurim üritus on korra aastas toimuv Mulgi Rattamaraton. Oma intensiivsusest ja suuruselt paneb Mulgi rattamaraton antud maastiku koormustaluvuste tõsiselt proovile, mille käigus läbib sportlikul eesmärgil sama rada ca 1000 maastikuratturit.

### **3 METOODIKA**

#### **3.1 Metoodika ja selle omandamine**

Oleme tutvunud ka Eesti Maaülikooli ja RMK poolt koostatud põhjaliku metoodikat tutvustav juhendmaterjalidega „Koormustaluvuse hindamise metoodika kaitsealadel seoses nende rekreatiivse kasutamisega“ (Hurt jt. 2009) ja „Pinnase ja alustaimestiku kahjustusastmed“ (RMK 2020). Nimetatud juhendis on väga hästi välja toodud jalajälje hindamiseks vajalikud metoodikad, selgust ja ülevaatlikkust lisavad illustreerivad pildid ja selgitused.

Esimene õppepäev metoodika omandamiseks toimus kogu projektis osalejatele 16.09.2021 Sütiste metsas, juhendajaks Marika Kose, kes töötab Eesti Maaülikooli Elurikkuse ja loodusturismi õppetooli lektorina ja Tallinna Ülikooli õppejõud Reeda Tuula-Fjodorova. Õppepäeval tutvusime mõõtmisvahenditega ning tööprotsessiga, keskendusime eeskätt Discolffi radade mõõtmise protsessile ja õppepäeval sai omandatud alljärgnevad teadmised: Pinnase ja taimestiku seisundi ja kahjustuse hindamiseks kasutatakse spetsiaalset metallist raami mõõtmisega 1 x 1 meeter (joonis 2). Raami sisemine osa on jaotatud pingutatud nõõride abil 25 ruuduks suurusega 0,04 m<sup>2</sup>. Taimestiku ja pinnase kahjustuse hindamiseks paigutatakse raam mõõdetavale pinnasele. Kahjustuse hindamisel määratakse igale raami 25 ruudule kahjustusaste, mis kõige paremini iseloomustab vastavat ruutu tervikuna.



*Joonis 2. Pinnase kahjustusastmete määramiseks seiretransektil kasutatav raam.*

### **3.2 Metoodika praktikum - Pääsküla rabas**

24.09.2021 toimus projekti raames teine metoodika omandamise õppepäev Pääsküla rabas, mille projektijuhid olid organiseerinud välikatse mõõtmiste teostamiseks. Õppepäeva eesmärgiks oli määrata pinnases ja taimestikis tekkinud kahjustusi maastikurattaga sõitmise tagajärjel. Mõõtmisi teostati kindlaks määratud alal ning kindlal trajektoorigil, mida maastikurattad läbisid. Mõõtmine toimus järgmise sagedusega: peale 10, 20, 30, 40, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450 ja 500 kasutuskorda, et ära fikseerida hetk, pärast mitmenda rattapaari läbimist antud kindlas rajalõigust algavad pinnases ja taimestikis suuremad muutused. Mõõdetavad



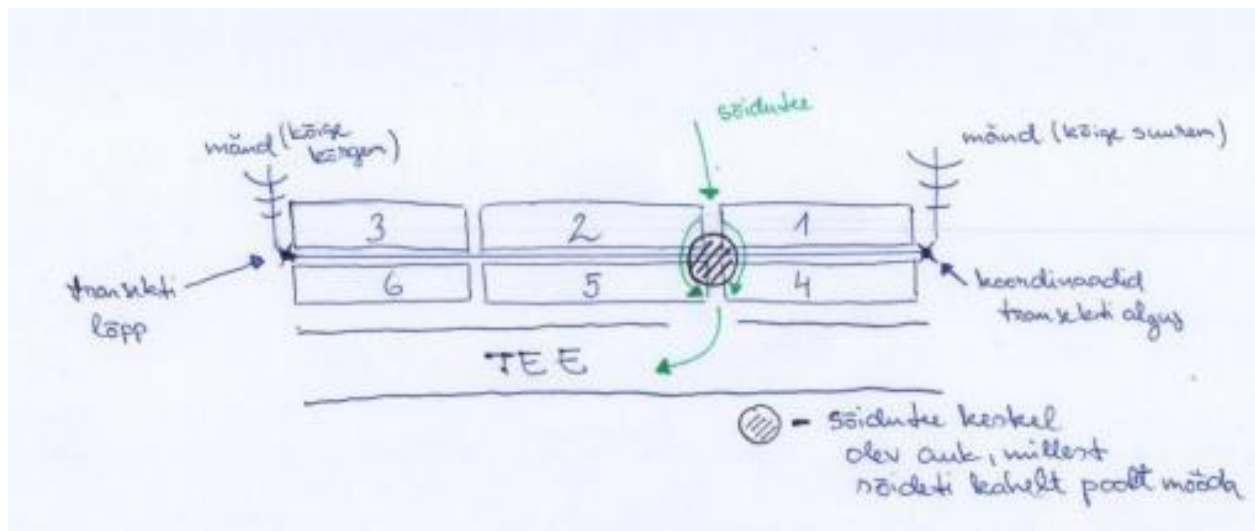
mõõtmispaigad fikseeriti GPS koordinaatidega, et järgmisel aastal projektis osalejad saaksid mõõtmisi teostada samadel aladel (seiretransektidel) ning andmetest tekiks võrdlusmoment. Mõõtmiseks kasutati metallist raami mõõtmetega 1 x 1 meeter, mille sisemine osa on jaotatud pingutatud nõõride abil 25 ruuduks, suurusega 0,04 m<sup>2</sup>. Taimestiku ja pinnase kahjustuse hindamiseks paigutati raam mõõdetavale pinnasele. Kahjustuse hindamisel määrati kahjustusastmete väärtuste tabeli abil igale raami 25 ruudule vastav kahjustusaste (Tabel 1). PAI indeks on pinnase ja alustaimestiku seisundi indeks, mille tulemusena saab määrata mõõdetud pinnastiku kas lubatud (1-3) või lubamatu (4-6) kahjustusastme.

1	Ala, kus ei esine rekreatiivse kasutuse tagajärgi;
2	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;
3	Ala, kus taimkate on minimaalne (üksikud taimed). Esineb otsene taimestiku 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;
4	Ala, kus taimkate puudub täielikult. Maapinda kattev metsakõdukiht on oluliselt õhenenud, esineb osaliselt või puudub täielikult. Mulla mineraalpinda katab varis;
5	Ala, kus taimkate ja metsakõdu puuduvad. Varist esineb minimaalselt. Mineraalpinnas on paljandunud, võib olla tihenenud, kuid ei ole veel kaotanud oma esialgset struktuuri;
6	Ala, kus taimkate, varis ja metsakõdu puuduvad täielikult. Mineraalpinnas on paljandunud,

	kaotanud oma esialgse struktuuri ja erodeerunud.
--	--

Tabel 1: Taimestiku ja pinnase kahjustusastme hindamiseks kasutatav PAI indeksi skaala

Meie rühm (3. rühm) teostas mõõtmisi Pääsküla rattakatse ühes rajalõigis, mis paiknes kogu maastikuratta ringi nõlvalt laskumise lõpus. Mõõtmine toimus kuuse-männi heki vahelisel avausel, peale mida toimus kohe pööre paremale sirgele pinnasteele. Meie seiretransektil paiknesid mõõtmisruudud risti sõidu trajektooriga (joonis 3). Sõideti sisse rada, mis kajastus transektide ruutudes nr. 1, 2, 4 ja 5. Nullmõõtmisel (joonis 4) olid ruutude kahjustusastmed PAI indeksi järgi  $< 3$  ning 500 ringi järel  $> 3$  (joonis 5). Keskmise PAI indeksi muutus kogu mõõtmise vältel oli väike, sest enamik mõõtmisruutudest jäi rattarajast puutumata. Rada läks 1, 2, 4 ja 5 ruudu keskelt, alguses oli kitsam ning hiljem laienes. Nullmõõtmisel oli kahjustusaste 1,87 ning 500 ringi järel 2,56. Esimesed muutused toimusid juba peale 10ndat ringi, mil PAI indeks oli selleks ajaks juba tõusnud 1,97 punktini. Ruudu alumine ja ülemine pool jäid katse lõpuni enam-vähem puutumata, sest rajast parem-vasakule jääv puude hekk muutus takistuseks. Paremale jäävad ruudud 3 ja 6 jäid puutumata, sest loogiline sõidutrajektoor ei andnud põhjust nende ruutude läbimiseks.



Joonis 3. Pääsküla rattakatse 3. rühma seiretransektil mõõtmisruutude paigutus.



*Joonis 4. Transekti asukoht ja mõõtmisruutude paigutus maastiku 0-mõõtmisel.*



*Joonis 5. Maastiku seisukord, peale 500ndat rattapaari läbimist.*

### **3.3 Metoodika iseseisev praktikum - Männiku Discgolfi rada**

Oma rühma iseseisevaks mõõtmisobjektiks valisime Männiku discgolfi rajad. Discgolfi valisime just seetõttu, et tegemist on viimaste aastate jooksul aina enam populaarseks muutumas. Samuti on Männiku näol tegemist väga populaarse discgolfi pargiga, väga mitmel korral tuli meil mõõtmine katkestada, et mängijad mööda lasta. Google arvustuste kohaselt on Männiku discgolfi

rada hinnatud tulemusega 4,6 (kõrgeim tulemus 5) ning ka arvustuste kohaselt on tegemist paljudele meelepärase rajaga (linna lähedal, looduskaunis koht, huvitav, kuid keerukas rada jne.). Mõõtmisi teostati kokku kahel päeval. Kahjustuste määramiseks kasutasime eelpool kirjeldatud Eesti Maaülikooli ja RMK poolt väljatöötatud mõõtmismeetodit ning ka Kristin-Marie Tappo lõputöös väljatöötatud disc golfist tuleneva keskkonnamõju hindamise töövahendit.

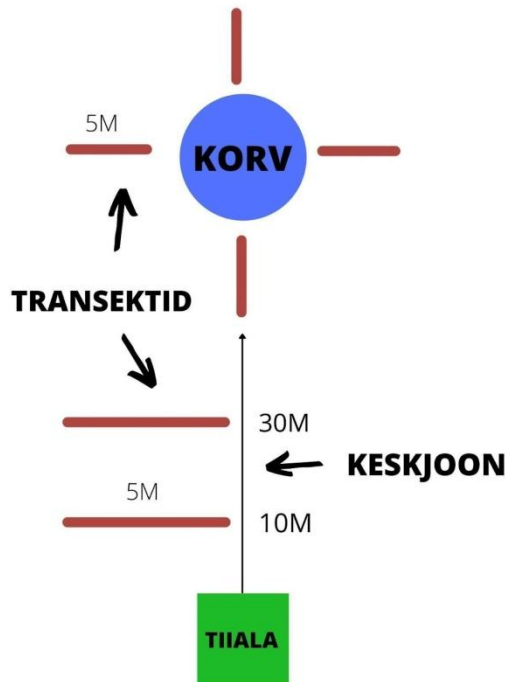
Mõõtmisi teostasime kokku viiel erineval rajal: 1, 3, 5, 6, 7 (joonis 6)



Joonis 6. Männikul mõõdetud discgolfi radade rajakaardid joonistega

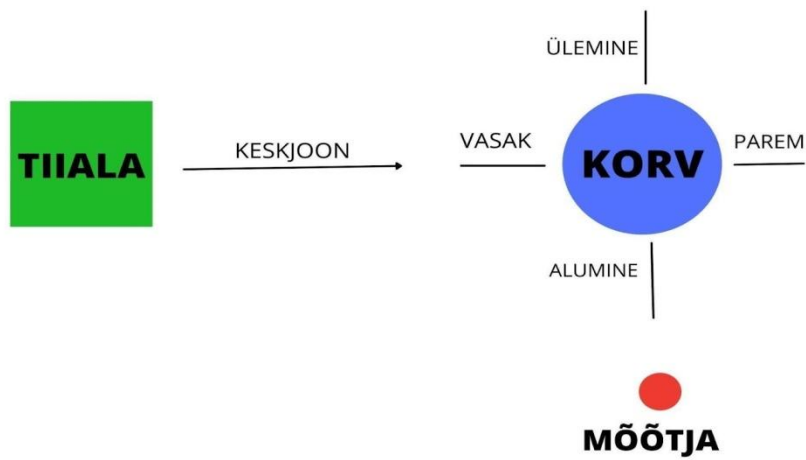
Mõõtmist alustasime keskjoone märkimisest (joonis 7). Keskjoon algas tiialast (viskeala) ning lõppes vastava raja korvi juures. Seejärel märkisime keskjoonele, sellega risti asetsevad transektid. Transektid paiknevad risti ala pikima teljega (keskjoonega), saavad sellest alguse ja lõpevad kahjustuste mõju piiril. Transektid asetatakse vaid ühele poole keskjoont, võttes arvesse ketta eeldatavat lennu suunda (olenevalt korvi asukohast ja rajakaardist). Transekt asetati 10 meetri kaugusele tiialast ning seejärel 30 meetri kaugusel eelnevast transektist. Igale transektile

asetati 5 mõõtmisruutu (5 meetrit). Keskjoonega risti asetsevate transektide hulk oleneb konkreetse raja pikkusest. Samuti hinnati iga transekti juures ka puude kahjustust.



*Joonis 7. Mõõtmismeetodi üldine skeem*

Pinnase ja puude kahjustust mõõdeti ka korvi ümber. Transektid (ühe transekti pikkus 5 mõõtmisruutu) tõmmati ristikuuliselt üle korvi. Kokku oli ümber korvi 4 transekti. Seejärel loeti kokku korvi ümbruses olevad puud ning hinnati ka nende kahjustusi.



*Joonis 8. Mõõtja asukoht korvi transektide mõõtmisel*



*Joonis 9: Mõõtmisruutude asetus korvi juures paikneval vasakul transektil Männikul*



Tiialast kuni korvini (transektid 1-6) oli keskmine pinnase kahjustusaste  $>3$ st ning suurim 6. Korvi ümbruses (transektid 7-10) jäid kahjustusastmed vahemikku  $>4$ , keskmine kahjustusaste oli 4,92 mis tähendab, et seisundiklassiks oli mitterahuldav.

#### Rada 1

Tiialast kuni korvini (transektid 1-2) oli keskmine pinnasekahjustusaste  $\sim 3$ , mis vastab indeksile rahuldav. 1 korvi (transektid 1-4) keskmine PAI oli  $\sim 4$  ning väärtus vastavalt mitterahuldav.

#### Rada 3

Tiialast kuni korvini (transektid 1-3) oli keskmine pinnasekahjustusaste  $\sim 4$ , mis vastab indeksile mitterahuldav. 2 korvi (transektid 1-4) keskmine PAI oli  $\sim 4$  ning väärtus vastavalt mitterahuldav.

#### Rada 5

Tiialast kuni korvini (transektid 1-3) oli keskmine pinnasekahjustusaste  $\sim 3$ , mis vastab indeksile rahuldav. 5 korvi (transektid 1-4) keskmine PAI oli  $\sim 3$  ning väärtus vastavalt rahuldav.

#### Rada 6

Tiialast kuni korvini (transektid 1-2) oli keskmine pinnasekahjustusaste  $\sim 3$ , mis vastab indeksile rahuldav. 6 korvi (transektid 1-4) keskmine PAI oli  $\sim 3$  ning väärtus vastavalt rahuldav.

#### Rada 7

Tiialast kuni korvini (transektid 1-2) oli keskmine pinnasekahjustusaste  $\sim 3$ , mis vastab indeksile rahuldav. 6 korvi (transektid 1-4) keskmine PAI oli  $\sim 3$  ning väärtus vastavalt rahuldav. 6 korvi puhul aga jäi üks transekt takistuste tõttu lühemaks ning mõõtmisi teostati selle transektil vaid kahes mõõtmisruudus.

Viimasena hinnati korvi ümbruses 10 m raadiuses asuvate puude kahjustusi. Puid oli kokku 8 ning nende kahjustused jäid vahemikku 1.1 (üksikud kergemad kahjustused) ning 2.1 (sügav

kahjustus, vaik nähtav). Suurem osa ehk 5 puud korvi ümbruses vastasid kahjustusastmele 1.2 - puudel oli mitu kergemat vigastust.

Kokkuvõtteks võib öelda, et Männiku discgolfi raja mõõdetud transektidel pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta, et PAI indeksi järgi oli keskmine madalaim kahjustustase 3,37 (rada nr 5), mille seisukorda võib lugeda rahuldavaks ja kõrgeim keskmine pinnase kahjustustase oli 4,73 (rada nr 1), mille seisundiklass on väga halb.

## **4 MULGI RATTAMARATONI KORDUSMÕÕTMINE**

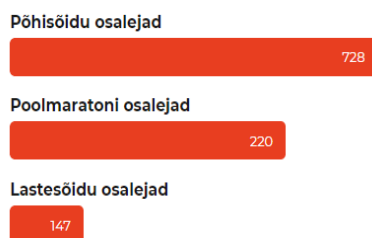
Jalgrattaga sõitmine ei ole alati ainult sport. See võib olla meelelahutus, tegevus vaimsele tervisele, tehniline väljakutse, meelelahutus või isegi puhkus. Samuti võib olla erinevate rattaradade tegemistest kasu nii kohalikele elanikele ja ka näiteks turismi valdkonnale (Davies & Newsome, 2009).

Mulgi Rattamaraton on pika ajalooga Bosch Eesti maastikurattasarja kuuluv võistlussari, mis tänavu (17.07.2021) toimus juba 21. korda. Võistlussarja peakorraldaja sõnul osales sel aastal üle 900 ratturi. Eelnevate aastate maratonid on näidanud, et osalejate arv aastast-aastasse aina kasvab (Joonis 10).

STATISTIKA

## MARATON NUMBRITES

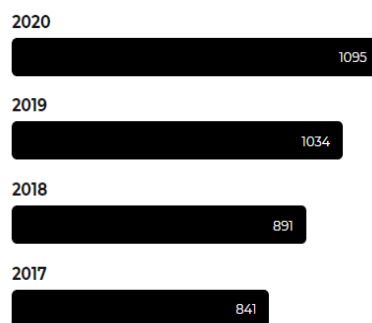
20. Mulgi Rattamaratonil



STATISTIKA

## OSALEJATE ARV

läbi aastate

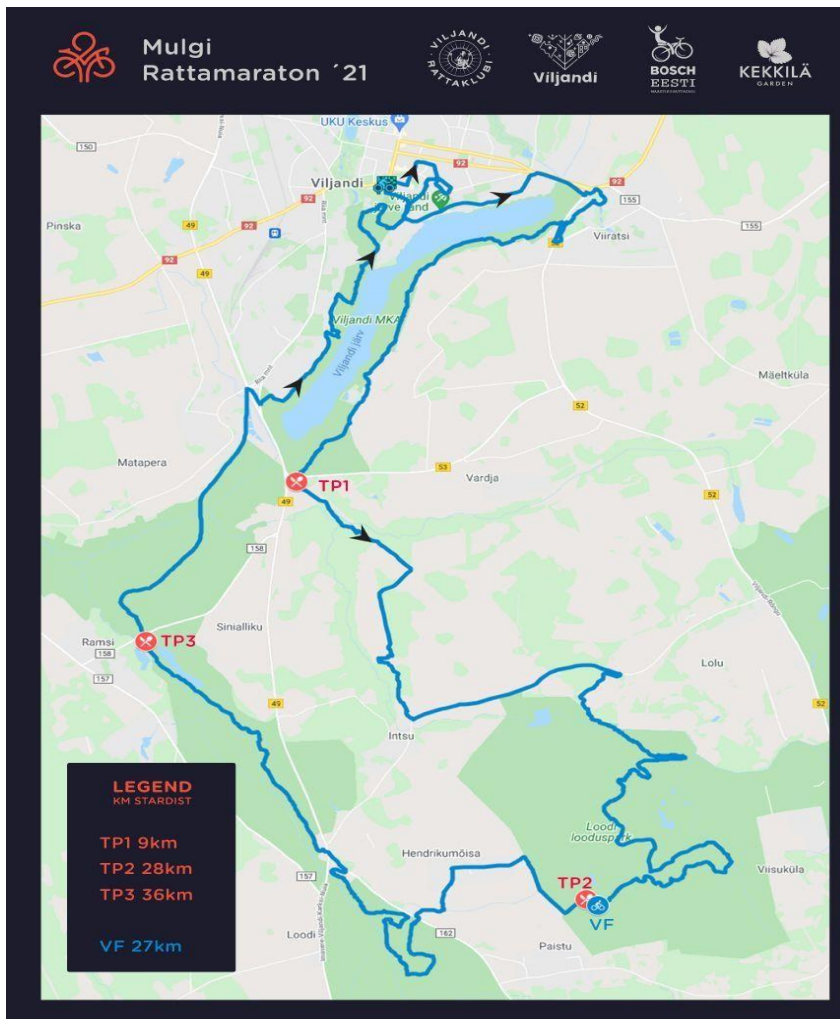


Joonis 10. Mulgi Rattamaratoni osalejate statistika

Mulgi Rattamaratonil saavad osaleda erineva taseme ja rattasõidu oskusega huvilised. Vastavalt tasemele on üritusel välja kuulutatud erinevad distantsid – 21 km pikkune poolmaraton ja 50 km pikkune põhisõit, lisaks veel lastesõidud.

Mulgi Rattamaratoni rada kulgeb iga aasta peaaegu mööda sama trajektoori, seda ainult väikeste erisustega. Maratoni start ja finish on Viljandi järve ääres. Stardile järgneb natukene Viljandi linna tänavatel sõitu ning edasi kulgeb maraton Viljandi lähiümbruses, läbides Loodi loodusparki ning mitmeid sealseid matkaradasid. Loodi looduspargis on 11 sihtkaitsevööndit.

Mulgi Rattamaratoni põhitrass läbib Sinialliku sihtkaitsevööndit, Paistu ürgoru sihtkaitsevööndit ning Polli mägede sihtkaitsevööndit (joonis 11).



Joonis 11. Mulgi Rattamaratoni rajakaart

ELU projekti raames teostati 29. oktoobril 2021 Viljandi Rattamaratoni rajal kindlaksmääratud rajalõikudel kordusmõõtmised, kokku 9 transektil. Üliõpilased kohtusid õppejõududega Viljandimaa Sinialliku lõkkekoha juures olevas parklas 29. oktoober 2021 kell 11:00 (Joonis 12).



*Joonis 12. Kogunemiskoht Sinialliku lõkkekohas.*

Eelnevalt ELU projekti raames kokku lepitud Mulgi Rattamaratoni mõõtmisi teostas rühm nr 3, mille koosseisu kuulusid: Merit Hallang, Marko Virkunen, Eliise Abel, Meelis Aasmäe ja Andreas Kiis. Mõõtmistöid juhendasid Marika Kose ja Reeda Tuula-Fjodorov ning neid assisteeris Liis Koort.

Kokku teostati mõõtmisi 5. mõõtmiskohas, 9-l erineval transektil. Eelpool mainitud mõõtmised antud rajalõikudel viidi läbi 2021. aastal juba neljandat korda. Esimesed pinnase kahjustuse mõõtmised eelpool mainitud rajalõikudes leidsid aset eelmiste ELU projektrühma liikmete poolt koos Mulgi Rattamaratoni eestvedaja Kristjan Kivistiku ja Keskkonnaameti esindajaga 02. mail 2021. aastal st. esialgsel maratoni toimumise kuupäeval.

Teise ja kolmanda mõõtmise teostasid juhendajad Marika Kose, Reeda Tuula Fjodorova ja tudeng Marian Punane, seda maratoni eelsel päeval 16. juulil ja vahetult pärast maratoni toimumist 17. juulil.

Esimene mõõtmiskoht (transektid 1-3) valiti Siniallikate juurde viivale teerajale (Joonis 13). Prooviruutude asetus on nähtav Lisas 1. Mulgi Rattamaratoni võistluste teemal on tegemist lauge

tõusuga. Antud rajalõik on aktiivselt kasutuses igapäevaselt, sest see algab Sinialliku telkimisalalt ja viib tuntud külustusobjekti - Siniallikate juurde.



*Joonis 13. Rajalõik Mulgi Rattamaratonist, mis jääb Sinialliku lõkkekoha ja Siniallikate vahele.*

Mulgi Rattamaratoni esimese transekti pinnase ja alustaimestiku madalaimad kahjustusastmed ehk PAI indeksid olid esimeses prooviruudus (2,2), neljaandas (2,9) ja kuuendas prooviruudus - 2,56 (Tabel 2). Kõrgeim pinnase kahjustusaste oli teises (5,5) ja viiendas (5,5) prooviruudus. Esimese transekti keskmine PAI indeks oli 3,88, mis tähendab, et vaadeldud transekti pinnase ja alustaimestiku seisukord ületas lubatud (PAI indeksi väärtus alla 3) piire.

Ala:	Mulgi rattamaraton	Kuupäev:	29.10.2021
Objekt:	Sinialliku		Hindajad: Merit, Eliise, Marko, Meelis, Andreas
Märkused:	58.302877, 25.561087		

Transekti nr	1								
Prooviruudu nr		1	2	3	4	5	6	Kokku	Märkused
Seisund									
	1							0	
	2	20			14		11	45	
	3	5	4	12	7	4	14	46	5 ruudus vähe taimi
	4							0	
	5							0	
	6		21	13	4	21		59	
	<b>SUM</b>	<b>2.2</b>	<b>5.52</b>	<b>4.56</b>	<b>2.92</b>	<b>5.52</b>	<b>2,56</b>	<b>3.88</b>	
	Juur			11		6	3	20	

Tabel 2: Mulgi Rattamaratoni esimesel transektil pinnase ja alustaimestiku kahjustusastmed.

#### 4.1 Arutus Mulgi Rattamaratoni esimese transekti pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta:

Võrreldes (Tabel 3) mõõtmisi 02.05 ja mõõtmisi 29.10 on kahjustusaste vähenenud ruudus 1, 4, 6 ja suurenenud ruudus 2, 3, 5. Sellest võime järeldada, et mingil määral on pinnase ja alustaimestiku taastumine toimunud. Seda vaid siiski osades mida ratturid väga ei kasutanud.

Kui võrrelda rattamaratoni järgselt (17.07) ja 29.10 siis kahjustusaste on vähenenud vaid ruutudes 1 ja 6. Sellest võime järeldada, et mingit pinnase ja alustaimestiku taastumist pole toimunud

Mõõtmise aeg	PAI indeks prooviruudus
--------------	-------------------------

	1	2	3	4	5	6
02.05.2021	3.24	4.44	2.8	3.48	3.92	2.88
16.07.2021	3.36	4.28	2.44	3.84	3.4	2
17.07.2021	3.44	5.12	2.8	4.04	4.2	2.2
29.10.2021	2.2	5.52	4.56	2.92	5.52	2.56

Tabel 3. Mulgi Rattamaratoni esimese transekti prooviruutude PAI indeksid nelja eri mõõtmiskorra järgselt

Mulgi Rattamaratoni teise transekti pinnase ja alustaimestiku madalaimad kahjustusastmed ehk PAI indeksid olid kolmandas (1,8) ja kuuendas (1,2) prooviruudus (Tabel 4). Kõrgeim pinnase kahjustusaste (5,64) oli viiendas prooviruudus. Teise transekti keskmine PAI indeks oli 3,43, mis tähendab, et vaadeldud transekti pinnase ja alustaimestiku seisukord ületas lubatu (PAI indeksi väärtus alla 3) piire.

Ala:	Mulgi rattamaraton	Kuupäev:	29.10.2021					
Objekt:	Sinialliku		Hindajad: Merit, Eliise, Marko, Meelis, Andreas					
Märkused:	58.297682;25.569726							
Transekti nr	2							
Prooviruudu nr	1	2	3	4	5	6	Kokku	Märkused
Seisund								
prooviruudu nr	1		5	2		20	27	
	2	2	4	20	10	4	40	
	3	9	9	8	2	1	29	



	4							0	
	5				3			3	
	6	14	12	5	20			51	
	<b>SUM</b>	<b>4.6</b>	<b>4.28</b>	<b>1.8</b>	<b>3.04</b>	<b>5.64</b>	<b>1.24</b>	<b>3.43</b>	
	Juur				4			4	

Tabel 4. Mulgi Rattamaratoni teisel transektil pinnase ja alustaimestiku kahjustusastmed.

## 4.2 Arutus Mulgi Rattamaratoni teise transekti pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta:

Võrreldes (Tabel 5) mõõtmisi 02.05 ja mõõtmisi 29.10 on kahjustusaste vähenenud vaid ruudus 6. Sellest võime järeldada, et mingit pinnase ja alustaimestiku taastumist pole toimunud.

Kui võrrelda rattamaratoni järgselt (17.07) ja 29.10 siis kahjustusaste on vähenenud vaid ruudus 6. Sellest võime järeldada, et mingit pinnase ja alustaimestiku taastumist pole toimunud.

Mõõtmise aeg	PAI indeks prooviruudus					
	1	2	3	4	5	6
02.05.2021	4.16	4.16	1.6	2.96	4.68	1.6
16.07.2021	3.56	3.52	1.2	2.52	3.96	2.28
17.07.2021	4.4	3.84	1.6	2.68	4.52	2.28
29.10.2021	4.6	4.28	1.8	3.04	5.64	1.24

Tabel 5. Mulgi Rattamaratoni teise transekti prooviruutude PAI indeksid nelja eri mõõtmiskorra järgselt

Mulgi Rattamaratoni kolmanda transekti pinnase ja alustaimestiku madalaimad kahjustusastmed ehk PAI indeksid olid kolmandas (2,3) ja neljandas (1,3) prooviruudus (Tabel 6). Kõrgeim pinnase kahjustusaste oli teises (5,2) prooviruudus. Kolmanda transekti keskmine PAI indeks oli

3,23, mis tähendab, et vaadeldud transekti pinnase ja alustaimestiku seisukord ületasid lubatud (PAI indeksi väärtus alla 3) piire vähesel määral.

Ala:	Mulgi rattamaraton	Kuupäev:	29.10.2021								
Objekt:	Sinialliku								Hindajad: Merit, Eliise, Marko, Meelis, Andreas		
Märkused:											
Transekti nr	3										
Prooviruudu nr		1	2	3	4	5	6	7	8	Kokku	Märkused
Seisund											
prooviruudu nr	1		3		17					20	
	2	4		16	8	14		2	4	48	seisund 3- väga vähesed taimed
	3	10	6	9		6	5	7	21	64	
	4	1								1	
	5	3	4			3	7			17	
	6	7	15			2	13	16		53	
	<b>SUM</b>	<b>3.96</b>	<b>5.24</b>	<b>2.36</b>	<b>1.32</b>	<b>2.92</b>	<b>5.12</b>	<b>4.84</b>	<b>2.84</b>	<b>3.23</b>	
	Juur		3							3	

Tabel 6. Mulgi Rattamaratoni kolmandal transektil pinnase ja alustaimestiku kahjustusastmed.

#### 4.3 Arutus Mulgi Rattamaratoni kolmanda transekti pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta:

Võrreldes (Tabel 7) mõõtmisi 02.05 ja mõõtmisi 29.10 on kahjustusaste vähenenud ruutudes 3, 4, 5 ja suurenenud ruutudes 1, 2, 6, 7, 8. Suured erinevused ruutudes 2 (PAI 3 ja 5,2), 6 (PAI 3,8 ja 5,1) ja 7 (PAI 2,5 ja 4,8).

Kui võrrelda rattamaratoni järgselt (17.07) ja 29.10 siis kahjustusaste on kõigis ruutudes tõusnud. Sellest võime järeldada, et mingit taastumist pole toimunud.

Mõõtmise aeg	PAI indeks prooviruudus							
	1	2	3	4	5	6	7	8
02.05.2021	3.48	3	3.48	2.96	3.48	3.88	2.52	2
16.07.2021	3.4	3.68	2.08	1.12	2.44	4.32	3.24	2
17.07.2021	3.56	3.76	2.32	1.12	2.72	4.08	3.44	2.72
29.10.2021	3.96	5.24	2.36	1.32	2.92	5.12	4.84	2.84

Tabel 7. Mulgi Rattamaratoni kolmanda transekti prooviruutude PAI indeksid nelja eri mõõtmiskorra järgselt

Teine mõõtmiskoht (transekt 4), valiti seetõttu, et põhiraja kõrvale on tekkimas uus rada. Prooviruutude asetus on nähtav Lisas 2. Korduvate mõõtmistega soovitakse teada saada, kas selles kohas toimub raja laienemine (Joonis 14).



Joonis 14. Võimalik raja laienemine

Mulgi Rattamaratoni neljanda transekti pinnase ja alustaimestiku madalaim kahjustusaste ehk PAI indeks oli esimeses prooviruudus (2,8) ja kõrgeim viiendas (3,4) prooviruudus (Tabel 8). Neljanda transekti keskmine PAI indeks oli 3,08, mis tähendab, et vaadeldud transekti pinnase ja alustaimestiku seisukord ületasid vähesel määral lubatu (PAI indeksi väärtus alla 3) piire.

Ala:	Mulgi rattamaraton	Kuupäev:	29.10.2021					
Objekt:	Sinialliku		Hindajad: Merit, Eliise, Marko, Meelis, Andreas					
Märkused:	58.302405, 25.561988							
Transekti nr	<b>4</b>							
Prooviruudu nr	1	2	3	4	5	6	Kokku	Märkused
Seisund								

	1							0	
	2	15	10	3	10		10	48	
	3	5	10	17	10	20	10	72	
	4							0	
	5	5	5	5	5	5	5	30	
	6							0	
	<b>SUM</b>	<b>2.8</b>	<b>3</b>	<b>3.28</b>	<b>3</b>	<b>3.4</b>	<b>3</b>	<b>3.08</b>	
	Juur							0	

Tabel 8. Mulgi Rattamaratoni neljandal transektil pinnase ja alustaimestiku kahjustusastmed.

#### 4.4 Arutus Mulgi Rattamaratoni neljanda transekti pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta:

Võrreldes (Tabel 5) mõõtmisi 02.05 ja mõõtmisi 29.10 näeme, et kahjustusaste on vähenenud ruutudes 2, 4, 6 ja suurenenud 1, 3, 5. Vaadates PAI indekseid, suuri erinevusi kahe mõõtmiskorra vahel pole.

Kui võrrelda rattamaratoni järgselt (17.07) ja 29.10 siis kahjustusaste on vähenenud ruutudes 1, 3 6 ja suurenenud ruutudes 2, 4, 5. Kõige suurem erinevus ruudus 5 (PAI 3,04 ja 3,4) seega suuri erinevusi seisundis pole.

Mõõtmise aeg	PAI indeks proovivirudus					
	1	2	3	4	5	6
02.05.2021	2.64	3.16	2.88	3.28	2.6	3.16
16.07.2021	2.6	2.44	3	2.68	3	3.08

17.07.2021	3.4	2.96	3.4	2.88	3.04	3.08
29.10.2021	2.8	3	3.28	3	3.4	3

Tabel 5. Mulgi Rattamaratoni neljanda transekti prooviruutude PAI indeksid nelja eri mõõtmiskorra järgselt

Kolmas mõõtmiskoht (transekt 5) valiti selleks, et tegu oli rajaosaga, kus aluspinnas kõige pehmem. Prooviruutude asetus on nähtav Lisas 2.

Mulgi Rattamaratoni viienda transekti pinnase ja alustaimestiku kahjustusastmed ehk PAI indeksid olid vahemikus 4,1 kaheteistkümnendas prooviruudus kuni 4,7 teises prooviruudus (Tabel 9). Viienda transekti keskmine PAI indeks oli 4,40, mis tähendab, et vaadeldud transekti pinnas ja alustaimestik olid halvas (PAI indeksi väärtus üle 3) seisundkorras.

Ala:	Mulgi rattamaraton				Kuupäev:	29.10.2021										
Objekt:	Sinialliku				Hindajad: Merit, Eliise, Marko, Meelis, Andreas											
Märkused:	58.302104, 25.563147															
Transekti nr	5															
Prooviruudu nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Kokku	Märkused
Seisund																
	1														0	
	2														0	
	3	4	2	2	2	10	5	10	7	10	9	7	6	10	5	47
	4	3	3	8	8		5					8		5		13
	5	18	20	15	15	13	15	10	18	15	16	10	19	10	20	90

	6					2		5							0	
	<b>SUM</b>	<b>4.56</b>	<b>4.72</b>	<b>4.52</b>	<b>4.52</b>	<b>4.28</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.44</b>	<b>4.2</b>	<b>4.28</b>	<b>4.12</b>	<b>4.52</b>	<b>4</b>	<b>4.6</b>	<b>4.40</b>
	Juur		20			7	7	2	2		3		1		7	49

Tabel 9. Mulgi Rattamaratoni viienda transekti pinnase ja alustaimestiku kahjustusastmed.

#### 4.5 Arutus Mulgi Rattamaratoni viienda transekti pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta:

Võrreldes (Tabel 10) mõõtmisi 02.05 ja mõõtmisi 29.10 näeme, et kõigis ruutudes on kahjustusaste suurenenud. Pinnase ja alustaimestiku taastumist pole toimunud.

Kui võrrelda rattamaratoni järgselt (17.07) ja 29.10 siis kahjustusaste on vähenenud vaid ruutudes 7, 8 ja 10. Sellest võime järeldada, et mingit taastumist pole toimunud.

Mõõtmise aeg	PAI indeks prooviruudus													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
02.05.2021	3.88	3.88	3.84	3.6	3.72	3.52	3.44	3.68	3.64	3.6	3.4	3.72	3.36	3.4
16.07.2021	4.2	4.04	4.44	3.76	4.56	4.16	4	4.08	3.68	4.16	3.68	2.2	3.56	3.6
17.07.2021	4.52	4	4.36	3.64	4.13	4.36	4.52	4.84	4.2	4.56	3.84	4.24	3.8	3.72
29.10.2021	4.56	4.72	4.52	4.52	4.28	4.4	4.4	4.44	4.2	4.28	4.12	4.52	4	4.6

Tabel 10. Mulgi Rattamaratoni viienda transekti prooviruutude PAI indeksid nelja eri mõõtmiskorra järgselt.

Neljas mõõtmiskoht (transekt 6) valiti seepärast, et rajale jäi lohk, väikese languse ja tõusuga. Prooviruutude asetus on nähtav Lisas 2.

Mulgi Rattamaratoni kuuenda transekti pinnase ja alustaimestiku madalaim kahjustusaste ehk PAI indeks oli esimeses (2,0) prooviruudus (Tabel 11). Kõrgeim pinnase kahjustusaste (PAI indeks=3,2) oli viiendas prooviruudus. Kuuenda transekti keskmine PAI indeks oli 2,91, mis tähendab, et vaadeldud transekti pinnas ja alustaimestik jäid lubatu (PAI indeksi väärtus alla 3) piiresse – tervikuna oli kuues transekt seega rahuldava seisundiklassiga.

Ala:	Mulgi rattamaraton	Kuupäev:	29.10.2021														
Objekt:	Sinialliku		Hindajad: Merit, Eliise, Marko, Meelis, Andreas														
Märkused:	58.301504, 25.563147																
Transekti nr	6																
Prooviruudu nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Kokku	Märkused	
Seisund																	
	1										5		5		10		
	2	8		5		4	4	10	3	10	3	5		5	5	28	
	3	12	25	15	25	16	21	9	22	9	22	10	25	10	20	96	
	4														0		
	5			5		5		6		6		5		5		16	
	6														0		
	<b>SUM</b>	<b>2.08</b>	<b>3</b>	<b>3.2</b>	<b>3</b>	<b>3.24</b>	<b>2.84</b>	<b>3.08</b>	<b>2.88</b>	<b>3.08</b>	<b>2.88</b>	<b>2.8</b>	<b>3</b>	<b>2.8</b>	<b>2.8</b>	<b>2.91</b>	
	Juur		1	2						1	3	1	2	1	2	13	

Tabel 11. Mulgi Rattamaratoni kuuenda transekti pinnase ja alustaimestiku kahjustusastmed.

#### 4.6 Arutlus Mulgi Rattamaratoni kuuenda transekti pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta:

Võrreldes (Tabel 12) mõõtmisi 02.05 ja mõõtmisi 29.10 näeme, et kahjustusaste on langenud vaid ruutudes 1, 11 ja 14. Seega võime väita, et pinnase ja alustaimestiku taastumist pole toimunud. Kui võrrelda rattamaratoni järgselt (17.07) ja 29.10 siis kahjustusaste on vähenenud vaid ruutudes 2, 6 ja 14. Sellest võime järeldada, et mingit taastumist pole toimunud.



Mõõtmise aeg	PAI indeks prooviruudus													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
02.05.2021	2.84	2.76	2.88	2.76	2.84	2.68	2.88	2.68	2.96	2.6	3	2.8	2.8	2.92
16.07.2021	2	2.24	2	2.2	2	2.2	2.2	2.32	2	2.2	2.08	2.2	2	2.2
17.07.2021	3.2	3.08	2.96	3	2.92	2.88	2.96	2.88	2.8	2.88	2.4	3	2.4	3
29.10.2021	2.08	3	3.2	3	3.24	2.84	3.08	2.88	3.08	2.88	2.8	3	2.8	2.8

Tabel 12. Mulgi Rattamaratoni kuuenda transekti prooviruutude PAI indeksid nelja eri mõõtmiskorra järgselt.

Viies mõõtmiskoht (transektid 7-9) valiti seetõttu, et tegemist on põhitrassile jääva tõusuga, mis asub kurvi peal ning mõõtmistulemustega soovitakse teada saada raja muutuseid peale võistlust (joonis 15). Prooviruutude asetus on nähtav Lisas 2.



Joonis 15. Pinnasekahjustuste mõõtmine

Mulgi Rattamaratoni seitsmenda transekti pinnase ja alustaimestiku madalaimad kahjustusastmed ehk PAI indeksid olid kolmandas prooviruudus (2,8) ja kuuendas prooviruudus - 2,5 (Tabel 13). Kõrgeim pinnase kahjustusaste (PAI indeks=4,84) oli neljandas prooviruudus. Seitsmenda transekti keskmine PAI indeks oli 3,89, mis tähendab, et vaadeldud transekti pinnase ja alustaimestiku seisund ületasid lubatu (PAI indeksi väärtus alla 3) piire.

Ala:	Mulgi rattamaraton		Kuupäev:	29.10.2021					
Objekt:	Sinialliku		Hindajad: Merit, Eliise, Marko, Meelis, Andreas						
Märkused:	58.299533; 25.5683438								
Transekti nr	7								
Prooviruudu nr	1	2	3	4	5	6	Kokku	Märkused	
Seisund									
	1						0		
	2		4			12	16		
	3	3	10	21	2	10	13	59	
	4						0		
	5	22	15		23	15	75		
	6						0		
	<b>SUM</b>	<b>4.76</b>	<b>4.2</b>	<b>2.84</b>	<b>4.84</b>	<b>4.2</b>	<b>2.52</b>	<b>3.89</b>	
	Juur	7	11	5	7	6	6	42	

Tabel 13 Mulgi Rattamaratoni seitsmenda transekti pinnase ja alustaimestiku kahjustusastmed.

#### 4.7 Arutus Mulgi Rattamaratoni seitsmenda transekti pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta:

Võrreldes (Tabel 14) mõõtmisi 02.05 ja mõõtmisi 29.10 näeme, et kahjustusaste on tõusnud kõigis prooviruutudes. Seega mingit pinnase ja alustaimestiku taastumist pole toimunud. Erinevused on suured ruudus 1 (PAI 3,5 ja 4,7) ja ruudus 4 (PAI 2,6 ja 4,8).

Kui võrrelda rattamaratoni järgselt (17.07) ja 29.10 siis kahjustusaste on vähenenud vaid ruutudes 1, 2 ja 5 ning tõusnud ruutudes 3, 4 ja 6. Sellest võime järeldada, et mingil määral on pinnas ja alustaimestik hakanud taastuma.

Mõõtmise aeg	PAI indeks prooviruudus					
	1	2	3	4	5	6
02.05.2021	3.56	3.84	2.2	2.6	3.88	2.12
16.07.2021	3.16	3.52	2.4	3.72	3.24	2.52
17.07.2021	5.16	5.16	2.52	4.76	5.4	2.4
29.10.2021	4.76	4.2	2.84	4.84	4.2	2.52

Tabel 14. Mulgi Rattamaratoni seitsmenda transekti prooviruutude PAI indeksid nelja eri mõõtmiskorra järgselt

Mulgi Rattamaratoni kaheksanda transekti pinnase ja alustaimestiku madalaimad kahjustusastmed ehk PAI indeksid olid viiendas prooviruudus (2,8)) ja kaheksandas prooviruudus - 2,6 (Tabel 15). Kõrgeim pinnase kahjustusaste (PAI indeks=4,84) oli kuuendas prooviruudus. Kaheksanda transekti keskmine PAI indeks oli 3,01, mis tähendab, et vaadeldud transekti pinnas ja alustaimestiku seisund ületasid vähesel määral lubatud (PAI indeksi väärtus alla 3) piire.

Ala:	Mulgi rattamaraton	Kuupäev:	29.10.2021
Objekt:	Sinihalliku		Hindajad: Merit, Eliise, Marko, Meelis, Andreas
Märkused:	5.299363, 25.568423		

Transekti nr	8													
Prooviruudu nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Kokku	Märkused		
Seisund														
1											0			
2				1	4			10			14			
3	25	8		12	21	2		15			38			
4			9	4			5				5			
5		17	12	8		23	20				43			
6			4								0			
<b>SUM</b>	<b>3</b>	<b>4.36</b>	<b>4.8</b>	<b>3.76</b>	<b>2.84</b>	<b>4.84</b>	<b>4.8</b>	<b>2.6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.1</b>			
Juur	saar		4	4		5	3	känd			16			
	kuusk				känd 2 ruut									
					1 kivi									

Tabel 15 Mulgi Rattamaratoni kaheksanda transekti pinnase ja alustaimestiku kahjustusastmed.

#### 4.8 Arutlus Mulgi Rattamaratoni kaheksanda transekti pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta:

Võrreldes (Tabel 16) mõõtmisi 02.05 ja mõõtmisi 29.10 näeme, et kahjustusaste on langenud prooviruutudes 4, 5, 8 ja tõusnud ruutudes 1, 2, 3, 6, 7. Seega vähesel määral on pinnas ja alustaimestik taastunud.

Kui võrrelda rattamaratoni järgselt (17.07) ja 29.10 siis kahjustusaste on vähenenud ruutudes 2, 3, 4, 6 ja 7 ning tõusnud ruutudes 1, 5 ja 8. Sellest võime järeldada, et mingil määral on pinnas ja alustaimestik hakanud taastuma

Mõõtmise aeg	PAI indeks prooviruudus									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
02.05.2021	2.12	3.64	2.52	3.8	3.2	2.2	3.4	3	3.76	3.16
16.07.2021	2	2.96	3.84	3.24	2	4.08	4.24	2.35	0	0
17.07.2021	2	4.4	5.32	4.48	1.32	5.68	5.68	2.52	0	0
29.10.2021	3	4.36	4.8	3.76	2.84	4.84	4.8	2.6	0	0

Tabel 16. Mulgi Rattamaratoni kaheksanda transekti prooviruutude PAI indeksid nelja eri mõõtmiskorra järgselt

Mulgi Rattamaratoni üheksanda transekti pinnase ja alustaimestiku madalaimad kahjustusastmed ehk PAI indeksid olid esimeses prooviruudus (2,0) ja seitsmendas prooviruudus - 2,0 (Tabel 17). Kõrgeim pinnase kahjustusaste (PAI indeks=4,44) oli üheteistkümnendas prooviruudus. Üheksanda transekti keskmine PAI indeks oli 3,30, mis tähendab, et vaadeldud transekti pinnase ja alustaimestiku seisukord ületas lubatu (PAI indeksi väärtus alla 3) piire.

Ala:	Mulgi rattamaraton							Kuupäev:	29.10.2021						
Objekt:	Sinialliku							Hindajad: Merit, Eliise, Marko, Meelis, Andreas							
Märkused:	59.299487, 25.568383														
Transekti nr	9														
Prooviruudu nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Kokku	Märkused	
Seisund															
	1												0		

	2	25	5	12	9		15	25					20	45	
	3			7	3	13	10		14	13	15	7	5	54	
	4		4	2		5			2					2	
	5		16	4	13	7			9	12	10	18		49	
	6													0	
	<b>SUM</b>	<b>2</b>	<b>4.24</b>	<b>2.92</b>	<b>3.68</b>	<b>3.76</b>	<b>2.4</b>	<b>2</b>	<b>3.8</b>	<b>3.96</b>	<b>3.8</b>	<b>4.44</b>	<b>2.2</b>	<b>3.30</b>	
	Juur		5							1	4	12		22	
		pisike puu	1 kivi				suur palk					2 kivi	sarapuu		
							ruudus								
								raja laius 1,3 - 2,7							

Tabel 17 Mulgi Rattamaratoni üheksanda transekti pinnase ja alustaimestiku kahjustusastmed.

#### 4.9 Arutus Mulgi Rattamaratoni üheksanda transekti pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta:

Võrreldes (Tabel 18) mõõtmisi 02.05 ja mõõtmisi 29.10 näeme, et kahjustusaste on langenud prooviruutudes 1, 6, 7 ja tõusnud ruutudes 2, 3, 4, 5, 8. Seega vähesel määral on pinnas ja alustaimestik taastunud.

Kui võrrelda rattamaratoni järgselt (17.07) ja 29.10 siis kahjustusaste on vähenenud ruutudes 1, 3, 5, 7 ja 12 ning tõusnud ruutudes 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11. Sellest võime järeldada, et pinnas ja alustaimestik on vähesel määral taastunud ruutudes mida kasutati maratoni läbimisel minimaalselt.

Mõõtmise aeg	PAI indeks prooviruudus											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
02.05.2021	3.72	2.92	2.76	2	2.88	3.76	3.52	2.28				
16.07.2021	2	2.28	2.96	2.32	3.44	2	2	2	2.72	2.2	3.8	2.36
17.07.2021	2	2.32	2.96	2.44	3.84	2	2	2.04	3	2.48	3.84	2.2
29.10.2021	2	4.24	2.92	3.68	3.76	2.4	2	3.8	3.96	3.8	4.44	2.2

Tabel 18. Mulgi Rattamaratoni üheksanda transekti prooviruutude PAI indeksid nelja eri mõõtmiskorra järgselt.

#### 4.10 Kokkuvõtteks

Mulgi rattamaratoni Sinihalliku lõigu keskmised PAI indeksid:

Transekt 1 : 3.88 Rahuldav seisundklass

Transekt 2 : 3,43 Rahuldav seisundklass

Transekt 3 : 3,23 Rahuldav seisundklass

Transekt 4 : 3.08 Rahuldav seisundklass

Transekt 5 ; 4,40 Mitterahuldav seisundklass

Transekt 6 : 2,91 Hea seisundklass

Transekt 7 : 3,89 Rahuldav seisundklass

Transekt 8 : 3,1 Rahuldav seisundklass

Transekt 9 : 3,30 Rahuldav seisundklass

Vaadates andmeid võime järeldada, et antud rajalõik on rahuldavas seisukorras (Välja arvatud 5 transekt). Arvestades rattamaratoni toimumist kui ka suhteliselt suurt rekreatsiooni selles piirkonnas, ületab alustaimestiku ja pinnase seisund tervikuna lubatu ( $PAI < 3$ ) piire.

Lisaks eelnevatele mõõtmistele Mulgi Rattamaratonil, peaks metoodika kohaselt toimuma veel üks mõõtmine kevadel (2022a), koos looduse tärkamise ning kindlasti enne järgmist suuremat üritust. Tulenevalt sellest, ei saa päris lõplikke järeldusi kahjustusastmete ja taastumise osas veel teha.

## 5 TEGEVUSTE KAVA

Tegevused	Tähtaeg	Vastutaja(d)
Esimene kohtumine, rühamade moodustamine	09.09.2021	Terve rühm (3. rühm)
Facebookis grupi loomine ning ülesannete jagamine	10.09.2021	Terve rühm (3. rühm)
Sütiste parkmetsa välipraktikum	16.09.2021	Terve rühm (3. rühm)
Maastikuratta väliparktikum	24.09.2021	Terve rühm (3. rühm)
Esimene iseseisev mõõtmine Männiku discgoli rajal	24.09.2021	Terve rühm (3. rühm)



Maastikuratta välipraktikumi andmete sisestamine ja analüüs	25.09.2021	Eliise Abel, Merit Hallang
Iseseisvalt teaduslike allikatega tutvumine	Jooksev tähtaeg	Terve rühm (3. rühm)
ZOOM-i seminar	30.09.2021	Terve rühm (3. rühm)
Maastikuratta välipraktikumi andmete analüüsi täiendamine	04.10.2021	Merit Hallang

ZOOM-i koosolek, tegevuskava senise täitmise kontroll ning tegevuste planeerimine	04.10.2021	Terve rühm (3. rühm)
Teine iseseisev mõõtmine Männiku discgolfi rajal	09.10.2021	Andreas Kiis, Marko Virkunen, Meelis Aasmäe, Merit Hallang
Iseseisva mõõtmise tulemuste	12.10.2021	Merit Hallang

sissekandmine arvutisse		
Iseisva mõõtmise tulemuste analüüs	12.10-21.10 .2021	Terve rühm (3. rühm)
Vahekokkuvõtte ankeedi täitmine	12.10.2021	Terve rühm (3. rühm)
Vahekokkuvõtte ettekande ning esitluse ettevalmistus	15.10.2021	Terve rühm (3. rühm)
Vahekokkuvõtte seminar	21.10.2021	Terve rühm (3. rühm)
Vahekokkuvõtte seminari kokkuvõte ja edasise töö jagamine	25.10.2021	Terve rühm (3. rühm)
Viljandi välipraktika	29.10.2021	Terve rühm (3. rühm)
Zoomi koosolek (välipraktika kokkuvõte)	04.11.2021	Terve rühm (3. rühm)
Töö jätkamine - iseseisva mõõtmise kokkuvõte, allikate otsimine/uurimine, portfoolio	04.11-...	Terve rühm (3. rühm)

alustamine		
3. rühma liikmete personaalse õpikogemuse koostamine ja juhendajatele esitamine	13.12.2021	Terve rühm (3. rühm)
Portfoolio koostamine	15.12- 31.122021	Terve rühm (3. rühm)
Portfoolio eeldatav valmimisaeg ja ELU koordinaatorile esitamine	01.01.2022	Merit Hallang Eliise Abel Andreas Kiis Marko Virkunen Meelis Aasmäe
Lõppesitluse läbimäng Zoomis	05.01.2022	Terve rühm (3. rühm)
ELU projekti “ Harrastusliikuja jalajälg looduses” lõppesitlus Zoomis	12.01.2022	Terve rühm (3. rühm)

## 6 PROJEKTI MEESKOND

ELU projektis Harrastusliikuja jalajälg looduses jagati osalejad nelja rühma. Meie 3. rühm oli koosseisus:

Merit Hallang	Tallinna Ülikool Rekreatsioonikorraldus
Eliise Abel	Tallinna Ülikool Kehakultuur
Andreas Kiis	Tallinna Ülikool Rekreatsioonikorraldus
Marko Virkunen	Tallinna Ülikool Organisatsioonikäitumine
Meelis Aasmäe	Tallinna Ülikool Kehakultuur

Juhendajad:

Reeda Tuula-Fjodorova	Tallinna Ülikool
Marika Kose	Eesti Maaülikool

## 7 MEEDIAKAJASTUS

Harrastusliikuja jalajälg looduses” projekt on kajastust saanud meedias. Nimelt vahendas Vikerraadio 05.11.2021 reporteritundi, kus arutleti, millist mõju põhjustab looduses liikumine loodusele endale. Saates võtsid sõna Keskkonnaameti looduskasutuse osakonna juhataja Kaili Viilma, Eesti Maaülikooli lektor Marika Kose, Tallinna Ülikooli rekreatsioonikorralduse õpetaja Reeda Tuula-Fjodorov ja Eesti Maaülikooli keskkonnakaitse ja maastikukorralduse professor Kalev Sepp.

Teine meediakajastus leidis aset 04.01.2022 Delfi Roheportaalis, kus ilmus uudisnupp ”Tallinna Ülikoolis õpitakse, kuidas mõõta rekreatiivse loodustegevuse jalajälge”, milles esitleti avalikkusele, et ülikoolis õpitakse rekreatiivse jalajälje mõõtmist. Antud ELU projektis osalejad

tunnistasid, et looduses liikujatena ei osanud nad varem märgata ja tähelepanu pöörata looduses toimuvatele muutustele ning tõdeti, et kahjustuste pidev mõõtmine ja hindamine on looduskeskkonnale väga oluline

## 8 ÕPIKOGEMUS / REFLEKTSIOON

*Andreas Kiis:* Projekt haaras minu tähelepanu koheselt, kui sellest kuulsin, sest pean ennast aktiivseks looduses liikujaks, olgu selleks tegevustik jooksu, rattasõidu, discgolfi või fotograafia näol. Harrastusliikumine looduses on suur osa minu elust ning selle raames projekti tegemine koos põneva ja kirju seltskonnaga, andis mulle juurde teadmisi ja oskusi, kuidas sellega otstarbekamalt tegeleda. Õppisin hindama maastiku kahjustust ning seeläbi oskan looduses liikumisel sellele rohkem tähelepanu pöörata. Samuti jäid meelde *discgolfi* mõõtmised, kus hindasime ka kahjustustegureid puutüvel. Varasemalt looduses viibides ma üldjuhul maastiku- ja tüvekahjustustele rõhku ei pööranud, kuid osates neid tegureid nüüd hinnata, saan teadmisi jagada ka oma tutvusringkonnale, et tervise liikumine looduses saaks veel jätkuda kaua aega.

*Meelis Aasmäe:* Aktiivse liikujana looduses, pälvis projekt kohe minu tähelepanu. Harrastan ise jooksu, rattasõitu, kanuutamist ja talvel suusatamist. Osalen ka erinevatel rahvaspordiüritustel. Minu jaoks tundus teema huvitav, sest oma harrastustega tegeledes näen, millise jälje me loodusele jätame. Nüüd aga avanes võimalus seda teaduslikult uurida. Projekti raames oli meil rühmaga võimalus osaleda Mulgi rattamaratoni – ja Männiku discgolfi raja pinnase ja alustaimestiku uuringus. Muljetavaldav oli näha Männiku discgolfi rada ja sealse pinnase ning eriti puude seisukord. Tänu mõõtmistele ja õpitule, nägin ma, kui suure ökoloogilise jalajälje me oma harrastustega, loodusele jätame. Mulgi rattamaratoni trassil oli see juba neljas mõõtmine, mille meie rühm teostas. Tulemused olid positiivselt üllatavad, kuna õnneks kahjustused väga suuremaks polnud läinud. Kindlasti ootan huviga, et need mõõtmised jätkuvad. Olen väga rahul, et selles projektis osalesin. Sain palju uusi teadmisi, mida siit kaasa võtta ja ka teistele jagada.

*Marko Virkunen:* Liitusin projektiga seetõttu, et olen suhteliselt aktiivse eluviisiga ja pean ennast endiselt harrastussportlaseks erinevatel spordialadel. Tallinna Ülikooli ELU projekti raames, oli võimalus valida väga erinevate projektide vahel, siis see projekt kõnetas mind kõige

rohkem, ilmselt seetõttu, et oman isiklikku kokkupuudet looduses liikumisega. Võimaluse korral, sisustan oma enese aega looduses rekreatiivseid tegevusi harrastades: jalutamine ja matkamine, rattasõit ning talvel kindlasti murdmaasuusatamine. Arvan, et õppisin päris palju uut ja kindlasti vaatan loodust natuke teise pilguga kui varem. Arvan, et märkan rohkem looduses toimuvat ja seda, mis jälje on sinna jätnud rekreatiivne tegevus. Õppisin, millise metoodikaga on võimalik looduskahjustusi hinnata, sain teada kui oluliseks positiivseks nähtuseks peavad Eesti inimesed seda, et neil on sellised suurepärased võimalused looduses viibida. Kõige olulisemaks kogemuseks oli näha, et missuguse kahju loodusele võib põhjustada discgolfi mäng. Olin ikka väga üllatunud kui nägin vaevu hingitsevaid puid, seda ma ei oleks osanud arvata, et see kõik on discgolfi tagajärg. Rohhtaimestikust kahjustused mind nii väga ei puuduta, kuid puittaimede kahjustused olid märkimisväärsed. Lõpetan projekti väga positiivsete tunnetega. Sain avastada enda jaoks Eestimaa loodust, kuhu varem polnud sattunud. Ma siiralt loodan, et lähitulevikus jõuab see teema suuremalt meediasse ja tahaks kindlasti lugeda lõpptulemusi, mis nende mõõtmiste tulemusel siis teada saime?

*Merit Hallang:* Liitusin projektiga, sest projekti sisu kattus minu erialaga ning tundus põnev. Rekreatsioonikorralduse tudengina puutun palju kokku erinevate rekreatiivsete tegevustega mida harrastatakse just looduskeskkonnas. Projektiga tutvudes aga hakkasin mõtlema, sellele, milline on nende tegevuste mõju loodusele ning tekkis soov selle kohta rohkem teada saada. Ootuseks oligi harrastusliikujate mõjust looduskeskkonnale rohkem teada saada ning õpitu põhjal edaspidi ka ise selles osas tähelepanelikum olla.

Õppisin projekti käigus palju. Kõige suuremaks õpikogemuseks oli pinnasekahjustuse mõõtmise metoodika ning mõõtetulemuste põhjal pinnase ja alustaimestiku seisundi indeksi (PAI) leidmine. Mõõtmise metoodika käigus õppisin ka ümbritsevat keskkonda tähelepanelikumalt jälgima. Tähelepanelikkust enda ja teiste tegevuste mõjust looduskeskkonnale pean ma ka kõige olulisemaks ja praktilisemaks kogemuseks.

Jäin projektiga ning saadud teadmistega rahule. Huvitav oli tutvuda mõõtmismeetoditega ning neid praktikas välitöödel kasutada. Tulevikus püüan kindlasti jälgida, milline on minu ja mind ümbritsevate harrastajate mõju looduskeskkonnale ning kogu projekti käigus saadud teadmisi ka teistega jagada.

*Eliise Abel:* Valisin antud projekti kuna mulle väga meeldib looduses liikuda. Aktiivne tegevus värskes õhus hoiab vaimu ja füüsis, seega leidsin, et harrastusliikuja jalajälg on minule huvipakkuv teema. Külasthan tihti erinevaid matkaradu. Varasemalt olen osalenud paljudel erinevatel rahvaspordiüritustel, mis on alati pakkunud rohkesti melu ja silmailu looduskaunites paikades. Kuid seda kõike tehes, ei olnud ma varem kunagi mõelnud kui suur on minu jalajälg looduses? Tõdesin, et igauks meist jätab loodusesse jälje. Erinevate spordiürituste või muu rekreatiivse tagajärel kahjustame me igapäevaselt loodust. Usun, et paljud ei teagi, kui suur jalajälg on pärast discgolfi mängu. Mul on hea meel, et liitusin projektiga „Harrastusliikuja jalajälg looduses“. Usun, et olen teadlikum, kuidas käituda looduskeskkonnas ning püüan olla eeskujuks teistelegi, teadvustades looduskeskkonnas aset leidvatest rekreatiivsetest tagajärgedest.

## **9 KOKKUVÕTE**

Projekti eesmärgiks oli hinnata erinevate looduskeskkonnas aset leidvate rekreatiivsete, sportlike ja aktiivsete puhkuste teenuste mõjutusi looduskeskkonnale ning projekti käigus analüüsida loodusmaastikel turismitegevuste nõudlust loodusmaastikele ja kooslustele, sh. teadlikkust liikumise tagajärgedest, keskkonnast ja looduskaitsest. Töö käigus teostasime välitöid ökoloogilise koormustaluvuse hindamiseks (mõõtmised, vaatlused, jälgimised) ning analüüsisime reaalse tegevustagajärgede tulemuste põhjal ökoloogilise koormustaluvuse seisundit.

Erinevates uuringutes on välja toodud, et uute rekreatiivsete tegevustega, nagu ka discgolfiga, kaasnevad keskkondlikud probleemid, mis enamasti saavad 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. (Leung jt., 2013)

Kokkuvõtteks võib öelda, et Männiku discgolfi rajal mõõdetud transektidel pinnase ja alustaimestiku seisundi kohta, et PAI indeksi järgi oli keskmine madalaim kahjustustase 3,37 (rada nr 5), mille seisukorda võib lugeda rahuldavaks ja kõrgeim keskmine pinnase

kahjustustase oli 4,73 (rada nr 1), mille seisundiklass on väga halb. Looduse seisukohast on Männiku discgolfi rajad rahuldava ja väga halva olukorra vahel. Kui nii jätkub, siis ilmselt kaasneb sellega eluslooduse hävimine.

Sellest tulenevalt soovitame Viimsi Vallavalitsuse näitel (Sibul, 2018), et iga uue ja ka juba kasutuses oleva discgolfi raja rajamisel oleks mõistlik tellida korralik dendroloogi uuring, milles toodi välja väga põhjalikud järeldused ja soovitused discgolfi arendajale.

Mulgi rattamaratoni Siniialliku lõigul erinevatel transektidel mõõdetud keskmised PAI indeksid jäid meie mõõtmise aeg (29.10.2021a) vahemikku 2,08 (hea) ja 4,40 (mitterahuldav) seisundklassi vahele. Võrreldes neid andmeid varasematega, võib tõdeda, et mõningates lõikudes on toimunud vähesel määral looduse taastumine, kuid enamikes lõikudes on jäänud seisundiklass suht samale tasemele. Ilmselt seetõttu, et antud piirkonnas on ka suhteliselt suurt tavarekreatsiooni tegevus lisaks suurvõistlustele, siis see ei paku loodusele piisavalt võimalust end taastada.

Kogu projekti „Harrastusliikuja jalajälg looduses“ võimaldas meil tutvuda, millised on peamised piirangud ja ohud looduskeskkonnale tulenevalt osalejate arvust ja tegevuse iseloomust. Lisaks eelnevatele mõõtmistele Mulgi Rattamaratonil, peaks metoodika kohaselt toimuma veel üks mõõtmine kevadel (2022a), koos looduse tärkamisega ning kindlasti enne järgmist suuremat üritust. Tulenevalt sellest, ei saa päris lõplikke järeldusi kahjustusastmete ja taastumise osas veel teha.

## **10 KASUTATUD ALLIKAD**

1. Davies, C., & Newsome, D. (2009). Mountain bike activity in natural areas: impacts, assessment and implications for management. A case study from John Forrest National Park, Western Australia
2. Hurt, E., Karoles, K., Maran, K., Sepp, K., Vendla, V. (2009). Koormustaluvuse hindamise metoodika kaitsealadel seoses nende rekreatiivse kasutamisega. Eesti Maaülikooli Põllumajandus- ja keskkonnainstituut. Tartu, Eesti. Kasutamise kuupäev:



oktoober

2021.

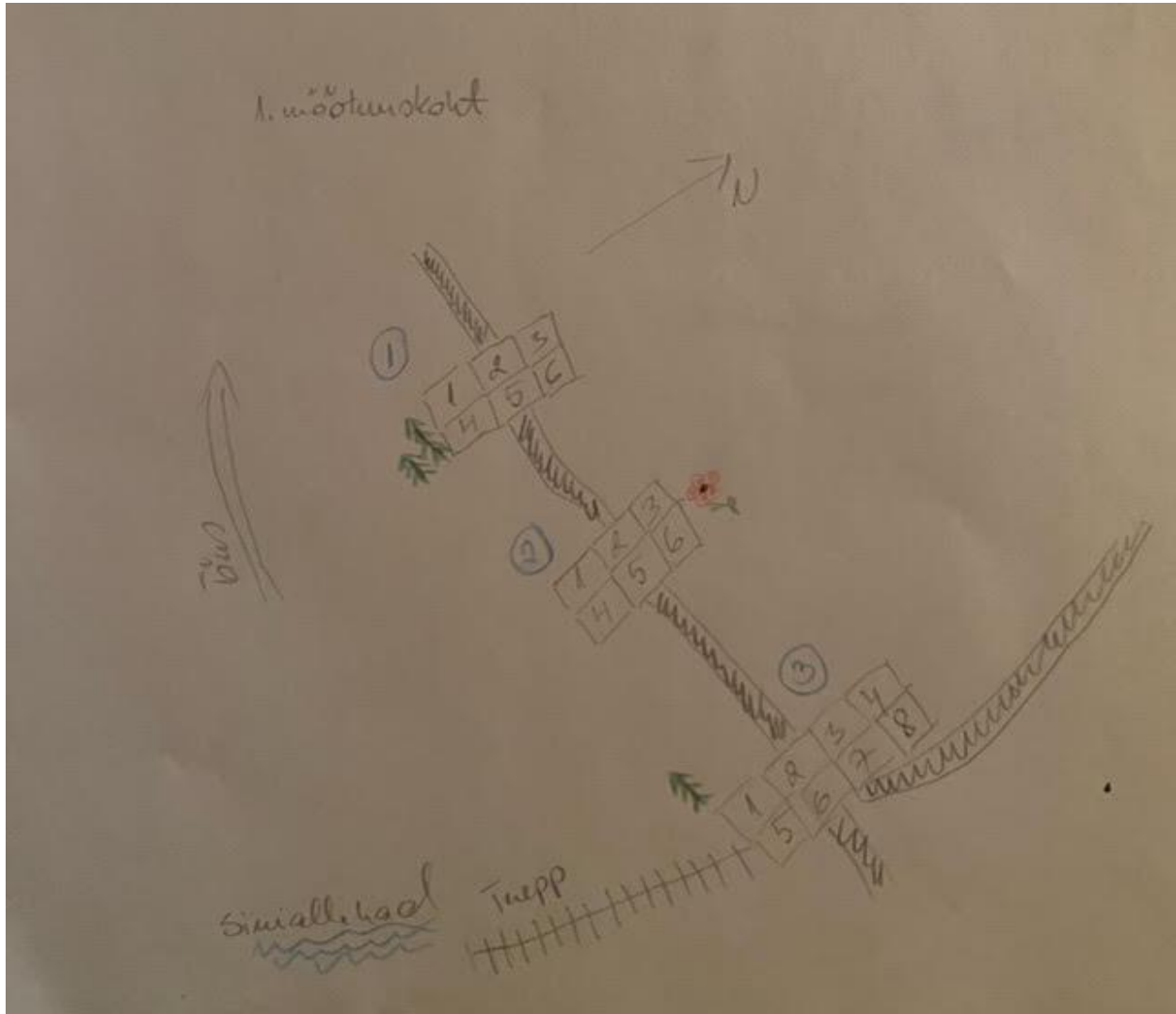
a.,

allikas:

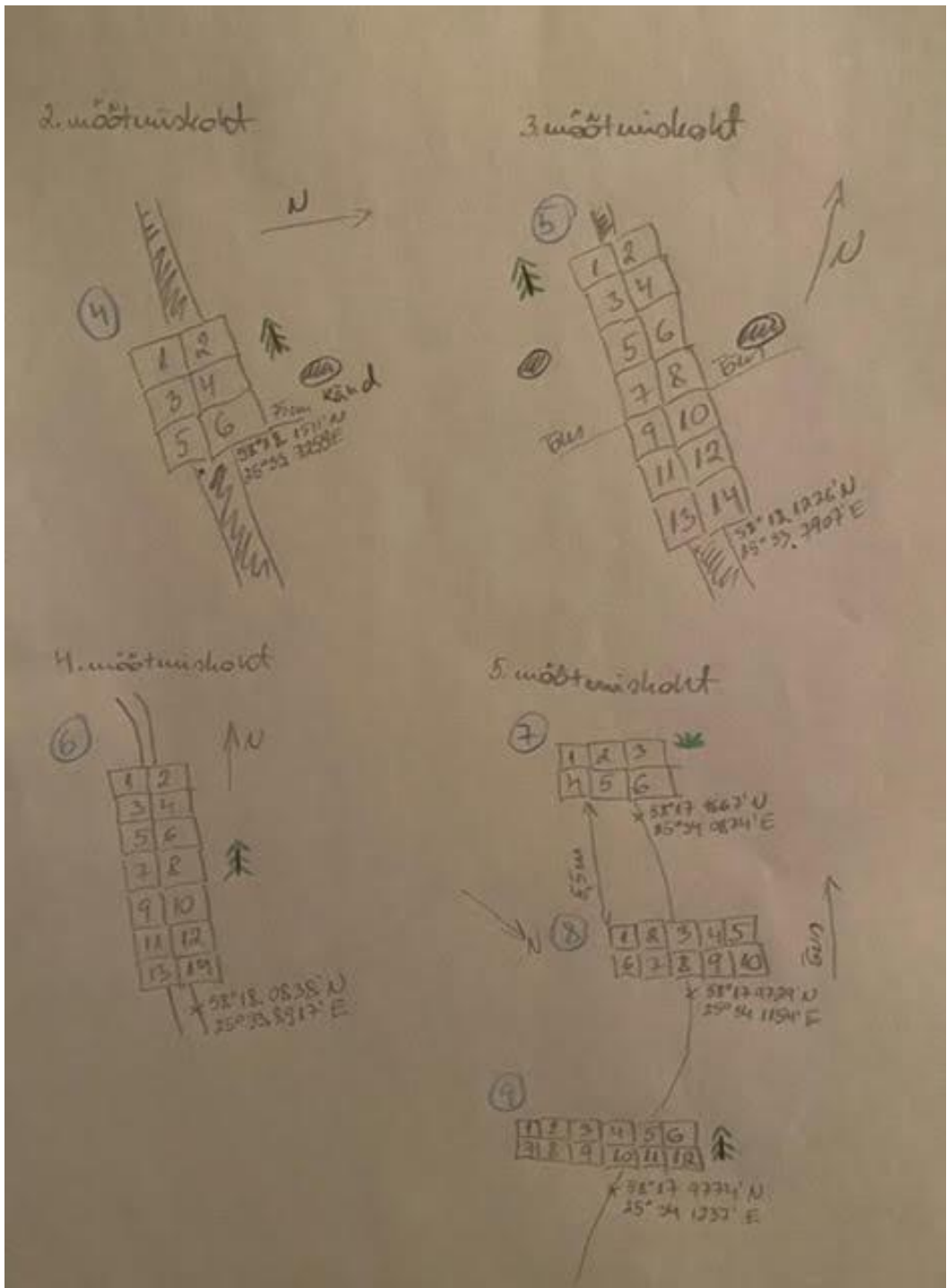
<https://www.vvvs.ee/failid4/Koormustaluvuse%20METOODIKA.pdf>

3. Jenkins, J., & Pigram, J. (2005). *Outdoor recreation management*. Routledge.
4. Keskkonnaministeerium. (08 2020. a.). *ENVIR*. Kasutamise kuupäev: 15.11. 2021. a., allikas [www.envir.ee](http://www.envir.ee): <https://envir.ee/kaasamine-keskkonnateadlikkus/keskkonnateadlikkus/uuringud>
5. 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.
6. Maran, K. (2020) Pinnase ja alustaimestiku kahjustusastmed (täiendatud versioon). Käsikiri. Riigimetsa Majandamise keskus. Külastuskorraldusosakond.
7. *Riigimetsa Majandamise Keskus (2020)*. RMK. Kasutamise kuupäev 15.11. 2021, allikas [www.rmk.ee](http://www.rmk.ee): <https://media.rmk.ee/files/2020%20K%C3%BClastatavuse%20uuring.pdf>
8. Sibul, I. (2018, 06 14). [www.viimsivald.ee](http://www.viimsivald.ee). Retrieved 10 18, 2021, from Viimsi vald: [https://www.viimsivald.ee/sites/default/files/inline-files/Viimsi\\_eksperthinnang\\_discgolf\\_Ivar\\_Sibul\\_2018\\_1.pdf](https://www.viimsivald.ee/sites/default/files/inline-files/Viimsi_eksperthinnang_discgolf_Ivar_Sibul_2018_1.pdf)
9. Wolf, K. L., Derrien, M. M., Kruger, L. E., & Penbrooke, T. L. (2020). Nature, outdoor experiences, and human health. In: Selin, Steven; Cervený, Lee K.; Blahna, Dale J.; Miller, Anna B., eds. 2020. Igniting research for outdoor recreation: linking science, policy, and action. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-987. Portland, OR: US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 257 p., 987, 85-100.
10. World Health Organization, T. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. World Health Organization.
11. World Health Organization. (2019). Global action plan on physical activity 2018-2030: more active people for a healthier world. World Health Organization.

# 11 LISAD



Lisa 1 Prooviruutude asetus ja paiknemine



Lisa 2 Prooviruutude asetus ja paiknemine