

# METSÄTAITOILU TUTUKSI

Videomateriaali metsätaitoilun opetuksen tueksi



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Metsätalousinsinööri, Evo

Kevät 2023

Auli Vesämäki

Metsätalousinsinööri

Tekijä Auli Vesamäki

Työn nimi Metsätaitoilu tutuksi - Videomateriaali metsätaitoilun opetuksen tueksi

Ohjaaja Miika Näsi

Tiivistelmä

Vuosi 2023

---

Metsätaitoilu on metsäalasta kiinnostuneiden harrastama urheilulaji. Metsätaitokilpailun tehtävät mittaavat osallistujien kykyä arvioida puustosta esimerkiksi sen pituutta ja tilavuutta. Metsätaitoilun tarkoitus ei ole asettaa kilpailun osallistujia paremmuusjärjestykseen, vaan ylläpitää ja kehittää metsänarviointitaitoja ja fyysistä kuntoa. Hämeen ammattikorkeakoulussa Evon kampuksella metsätaitoilu on osa opintoja. Metsätaitokilpailun järjestäminen ja kilpailuihin osallistuminen kuuluu opetussuunnitelmaan.

Metsänmittauksen perustaitoja opiskellaan ensimmäisenä vuonna paljon, sillä ne ovat osa metsätalousinsinöörin ammattiosaamisen perustaa. Metsän arvioinnin lisäksi metsätaitokilpailun tehtävien ratkaisu vaatii taulukoiden lukemista ja laskemista. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa kattava videomateriaali metsätaitoilun opetuksen tueksi. Videomateriaali mahdollistaa tehtävien opiskelun ennen maasto-opetusta ja tarjoaa opiskelijoille tukea osana opetusta järjestettyjen metsätaitokilpailujen aikana. Työn tilaaja on Hämeen ammattikorkeakoulu. Metsämiesten Säätiö tuki tämän opinnäytetyön tekoa apurahalla.

Videomateriaalin tuottamisen lisäksi Hämeen ammattikorkeakoulun metsätalousinsinööriopiskelijoille tehtiin kyselytutkimus, jolla selvitettiin opiskelijoiden mielipiteitä metsätaitoilusta osana opetusta, opetuksen määrän riittävyydestä ja omista metsänmittaustaidoista.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa perehdytään hyvän opetusvideomateriaalin piirteisiin ja analysoidaan kyselyn tulokset. Toiminnallisen osuuden kuvauksessa kerrotaan videomateriaalin tekoprosessista ja arvioidaan materiaalin onnistumista ja työn tekijän omaa oppimista.

Kyselyn perusteella 97 % vastaajista koki metsätaitoilun hyödylliseksi osaksi opintoja. Valmis videomateriaali sisältää 16 erillistä videota, joilla opetetaan metsän mittauksen perusteet ja selitetään metsäammattilaisten kesämetsätaitokilpailun tehtävät ratkaisuihin. Videot ovat katsottavissa opinnäytetyön tekijän omalla YouTube-kanavalla.

Avainsanat Audiovisuaalinen oppimateriaali, metsäkulttuuri, metsänarviointi, metsäoppilaitokset, metsätaitoilu, metsätalous

Sivut 45 sivua ja liitteitä 45 sivua

Degree Programme in Forestry

Author Auli Vesamäki

Subject Getting to Know Forestry Skills Competition – Educational Film Material to Support Forestry Education

Supervisor Miika Näsi

Abstract

Year 2023

---

Forestry skills competitions are a sport practiced by those interested in forestry. Tasks in the competition measure the participants' ability to estimate, for example, the height and volume of a tree stand. In Häme University of Applied Sciences at Evo Campus, forestry skills competitions form a part of the studies. Organizing a competition and participating in them is required in the curriculum.

The basics of measuring and estimating tree stands is studied in depth during the first year of studies. In addition to these skills, solving the tasks of the forestry skills competitions requires reading the tables and calculating. The purpose of this thesis is to produce comprehensive video material to support the teaching of skills required in the competition. The video material provides the students with the opportunity to study the basics of the tasks beforehand, and thus be more prepared for the practical part of the teaching in the forest with the teacher. The material also provides support during the competitions at Evo Campus. The commissioner of this thesis is Häme University of Applied Sciences. Metsämiesten säätiö Foundation supported the making of this thesis with a grant.

In addition to producing the video material, a survey was conducted for forestry students at Häme University of Applied Sciences. The aim of the survey was to find out the students' opinions about forestry skills competition as a part of the teaching, and their own stand evaluating skills.

The theory part of this thesis focuses on finding out what kind of educational video material is useful and analyzing the data from the survey. In the description of the practical part, the video, the production process is explained, and the results and the author's own learning progress is evaluated.

Based on the survey, 97 % of the respondents found the forestry skills competitions to be a useful part of their studies. The finished video material is a set of 16 separate videos. The videos teach the basics of stand evaluating and go through the tasks of forestry skills competition one by one. The videos are visible on the YouTube channel of the author of this thesis.

Keywords Educational films, forest sector, forest culture, forest mensuration, forestry schools, forestry

Pages 45 pages and appendices 45 pages

## Sisällys

1	Johdanto .....	1
2	Toimintaympäristö .....	2
2.1	Hämeen ammattikorkeakoulu .....	3
2.2	Metsätaitoilu .....	3
2.3	Metsätaitoilu Hämeen ammattikorkeakoulussa .....	4
2.4	Suomen Metsäurheiluliitto ry .....	5
3	Video opetusmateriaalina .....	6
3.1	Hyvän opetusvideon piirteet .....	6
3.2	Hyvän opetusvideon piirteet materiaalin suunnittelussa.....	8
3.3	Saavutettavuus.....	9
4	Metsätaitoilun tehtävät ja perustermit.....	10
5	Kyselytutkimus opiskelijoille metsätaitoilun opiskelusta.....	12
5.1	Kyselyn sisältö .....	12
5.2	Vastausten analysointi .....	13
6	Metsätaitoilu tutuksi -videomateriaalin tekoprosessi .....	19
6.1	Harjoitusvideot.....	20
6.2	Suunnitelma .....	22
6.3	Käsikirjoitus .....	23
6.4	Tehtävissä käytettävät laskentapohjat .....	24
6.5	Kuvakäsikirjoitus .....	26
6.6	Videointi.....	28
6.7	Editointi.....	28
6.8	Julkaisu .....	34
7	Pohdinta ja arviointi .....	35
7.1	Videomateriaalin tarkastelu.....	35
7.2	Ammatillinen kasvu.....	38
7.3	Tilaaajan palaute.....	39
7.4	Ajatuksia opinnäytetyöprosessista .....	39
7.5	Työn hyödynnettävyys ja jatkokehitys.....	40
7.6	Kirjallisuus aiheesta ja yhteys muihin opinnäytetöihin .....	41

Lähteet.....	43
--------------	----

## **Kuvat**

Kuva 1. Kyselyn vastaajat vuosiluokittain ja toteutusmuodoittain eriteltynä. ....	13
Kuva 2. Vastaajien kokemus tehtävien ratkaisemisesta verkkokaaviona vuosiluokittain eriteltynä. ....	14
Kuva 3. Vastaajien mielipide metsäopetuksen määrän riittävydestä vuosiluokittain eriteltynä. ....	15
Kuva 4. Vastaajien mielipide metsäopetuksen määrän riittävydestä opiskelun toteutusmuodoittain eriteltynä. ....	16
Kuva 5. Mihin taitoihin olisit kaivannut ensimmäisenä vuonna enemmän opetusta etukäteen tai apua taitoradalla? Vastaukset koko vastaajajoukosta. ....	17
Kuva 6. Kyselyn vastaajien mielipiteet videomateriaalin hyödyllisyydestä metsätaitoilun opiskelussa toteutusmuodoittain eriteltynä. ....	18
Kuva 7. Miten kuvailisit metsätaitoilua uudelle amk-opiskelijalle tai alan ulkopuoliselle? Vastaukset koko vastaajajoukosta ilman erittelyä. ....	19
Kuva 8. Ruutukaappaus talvimetsätaitoilua opettavasta videosta. ....	20
Kuva 9. Ruutukaappaus opinnäytetyöpäiväkirjasta. Videomateriaalin suunnitelman ensimmäinen hahmotelma. ....	22
Kuva 10. Ruutukaappaus videolta "Puun läpimitan mittaaminen relaskoopilla". ....	24
Kuva 11. Videomateriaalissa käytetty käsin kirjoitettu laskentapohja. ....	25
Kuva 12. Alkuosa tehtävän 12 ratkaisemiseen käytettävästä laskentapohjasta. ....	26

Kuva 13. Ote kuvakäsikirjoituksesta.....	27
Kuva 14. Ruutukaappaus videon "10. Rungon tukkiosan tilavuus" editoinnista. ....	29
Kuva 15. Alkuruutu videolta "Puun läpimitan mittaaminen".....	30
Kuva 16. Loppuruutu videolta "10. Rungon tukkiosan tilavuus". ....	31
Kuva 17. Värisokeille optimoidut värit. ....	33
Kuva 18. Metsäkasvillisuusvyöhykkeet ja niiden rajat. ....	34

## **Liitteet**

Liite 1.	Metsätaitokilpailun tehtäväkortti
Liite 2.	Kysely metsätaitoilun opiskelusta ja opetuksesta Evolla
Liite 3.	Videokohtainen käsikirjoitus
Liite 4.	Aineistonhallintasuunnitelma_Vesämäki
Liite 5.	Laskentapohja tehtävään 11 Puustokoeala
Liite 6.	Laskentapohja relaskooppimenetelmällä tehtävään 12 Leimattu puusto
Liite 7.	Laskentapohja yksinpuinlukumenetelmällä tehtävään 12 Leimattu puusto
Liite 8.	Linkki videomateriaaliin

## 1 Johdanto

Metsätaitoilu on metsäammattilaisten ja metsäalasta kiinnostuneiden harrastama urheilulaji. Metsätaitokilpailun tehtävät mittaavat osallistujien kykyä arvioida puustosta esimerkiksi sen pituutta, läpimittaa ja tilavuutta. Taitoilu on metsäammattilaiselle tärkeä keino ylläpitää ammatillisia perustaitoja ja hyvää kuntoa.

Hämeen ammattikorkeakoulussa Evon kampuksella metsätaitoilu on osa opintoja. Metsätaitokilpailun järjestäminen ja kilpailuihin osallistuminen kuuluu opetussuunnitelmaan. Opiskelijoille metsätaitoilu ei ole paremmuusjärjestyksestä ja taidoista kisaamista, vaan pikemminkin arvokas oppimistilanne ja mahdollisuus saada välitöntä palautetta omista metsänarviointitaidoista.

Metsätaitokilpailun tehtävien ratkaiseminen vaatii puustotunnusten arvioinnin lisäksi kykyä lukea taulukoita ja tehdä laskutoimituksia. Koska taitoilu on laaja kokonaisuus, tarvitaan sen opiskelemiseen maastoharjoittelun lisäksi hyvää itseopiskelumateriaalia. Tähän tarpeeseen vastaamaan Hämeen ammattikorkeakoulu tilasi tämän toiminnallisen opinnäytetyön. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa laadukas videomateriaalikonkaisuus metsätaitoilun opetuksen tueksi. Videomateriaalin ensisijaista kohderyhmää ovat Hämeen ammattikorkeakoulun metsätalousinsinööriopiskelijat. Myös muut taitoilusta kiinnostuneet hyötyvät materiaalista.

Osaan ajatella metsätaitoilua sekä opettajan että opiskelijan näkökulmasta. Tutustuin metsätaitoiluun aloittaessani opinnot Hämeen ammattikorkeakoulussa syksyllä 2019. Aktiivisen osallistumisen ja hyvän taitoilumenestyksen ansiosta pääsin syksyllä 2020 opettamaan metsätaitoilun ja metsänmittauksen perusteita uusille opiskelijoille, ja samalla tiellä jatkoin myös seuraavina vuosina. Koska olen itse kokenut taitoilun oppimisen ja opettamisen haasteet, tähän opinnäytetyöhön tarttuminen tuntui merkitykselliseltä ja hyvältä.

Videomateriaalin sisällön kohdentamista varten tein opiskelijoille kyselyn, jolla selvitin opiskelijoiden mielipiteitä metsätaitoilun opiskeluun liittyen. Kyselyyn vastasi laaja joukko

opiskelijoita kaikilta vuosiluokilta, joten se tuotti arvokasta tietoa sekä tätä opinnäytetyötä että metsätaitoilun opetuksen suunnittelua varten.

Hyvän opetusvideomateriaalin suunnittelu vaatii opetusvideomateriaalin tuottamiseen perehtymistä. Opinnäytetyöni ensimmäinen tutkimuskysymys on ”mitkä tekijät tulee ottaa huomioon suunniteltaessa opetusvideon tuottamista?”. Toinen tutkimuskysymyksenäni on ennemminkin sarja kysymyksiä, jotka liittyvät opiskelijoiden taitoilua koskevien mielipiteiden ja taitotason selvittämiseen. Ne ovat: Millaisena opiskelijat kokevat metsätaitoilun opiskelun hyödyllisyyden? Onko taitoilun opetus heidän mielestään riittävää, ja jos ei, niin mihin osaluokkiin kaivataan enemmän apua? Kuinka hyvin opiskelijat kokevat osaavansa ratkaista metsätaitoilun tehtävät?

Teoriaosuudessa esittelen työn tilaajan ja taustan sekä vastaan ensimmäiseen tutkimuskysymykseen hyvästä opetusvideomateriaalista. Teoriaosuuden lopuksi analysoin kyselyn tulokset ja vastaan niiden pohjalta opiskelijoiden mielipiteisiin liittyvään tutkimuskysymysten sarjaan. Toiminnallisen osuuden kuvauksessa käyn läpi videomateriaalin tuotantoprosessin suunnitteluvaiheesta editoinnin viimeistelyyn. Pohdintaosiossa arvioin videomateriaalin onnistumista ja omaa oppimisprosessiani. Tarjoan myös aiheen jatkotutkimukselle ja liitän työn aiempiin metsätaitoilusta tehtyihin opinnäytetöihin.

Sain tämän opinnäytetyön tekoa varten apurahan Metsämiesten Säätiöltä. Metsämiesten Säätiö tukee metsäalan ammattilaisten ja opiskelijoiden hyvinvointia ja metsäalan kehitystä apurahoilla ja stipendeillä (Metsämiesten Säätiö, n.d.).

## **2 Toimintaympäristö**

Tässä luvussa esitellään tiiviisti opinnäytetyön toimintaympäristö. Metsätaitoilun opetuksen lähihistoria ja nykytila Hämeen ammattikorkeakoulussa on eritelty omaksi alaluvukseen.

Opinnäytetyön tilaaja ja materiaalin ensisijainen käyttäjä on Hämeen ammattikorkeakoulu. Työn aihetta ymmärtääkseen tulee tietää perustiedot metsätaitoilusta urheilulajina. Suomen



Metsäurheiluliitto osoitti mielenkiintoa työn aihetta kohtaan, sillä vastaavaa materiaalia ei ole aiemmin tehty. Tilaajan lisäksi myös Metsäurheiluliitolla on mahdollisuus hyötyä opinnäytetyössä tuotettavista videoista.

## **2.1 Hämeen ammattikorkeakoulu**

Hämeen ammattikorkeakoulun koulutustarjonta on jakautunut koulutusaloittain seitsemälle kampukselle Kanta-Hämeen ja Pirkanmaan alueella. Yksi tarjottavista koulutuksista on metsätalousinsinöörin tutkinto. Metsätalousinsinöörien koulutus on keskittynyt Evon kampukselle Hämeenlinnan itälaidalle. Evon vahvuutena on käytännönläheisen opetuksen mahdollistava 1800 hehtaarin laajuinen opetusmetsä, joka ympäröi kampusta. Evolla on pitkät metsäopetuksen perinteet, sillä se on ensimmäinen paikka, jossa metsäalan koulutusta alettiin tarjota Suomessa. Opetus Evolla alkoi vuonna 1862. (HAMK, 2022a)

Opetuksen toteutusmalleja ovat vuonna 2023 päivä- ja monimuoto-opiskelu. Jos opiskelijalla on aiempi korkeakoulututkinto, metsätalousinsinöörin tutkinto on mahdollista suorittaa myös nopeutetusti 2–2,5 vuoden aikana. Monimuoto-opiskelu perustuu pitkälti verkkototeutuksiin ja etäluentoihin. Lähijaksoja on kuukaudessa muutama päivä. Nämä lähipäivät on tarkoitettu tärkeiden käytännön asioiden opetteluun. (HAMK, 2022b)

## **2.2 Metsätaitoilu**

Metsätaitoilu on perinteikäs metsäurheilulaji, jonka tarkoituksena on metsäurheilun sääntöjen mukaan ”metsäammattissa tärkeiden tietojen ja taitojen sekä ruumiillisen kunnon kehittäminen ja säilyttäminen” (SMUL, 2022, s. 2). Kilpailureitin varrella on koealoja, joiden puusto on mitattu tarkkaan etukäteen. Suurin osa radan tehtävistä liittyy puustotunnusten arviointiin. Puustotunnus on puustosta mitattavissa tai mittauksista johdettavissa oleva asia, kuten pituus, läpimitta tai tilavuus. Kilpailijoiden tehtävänä on osua arviossaan mahdollisimman lähelle kilpailun järjestäjän etukäteen mittaamaa tulosta. (Bamberg ym., 2000, ss. 24, 100) Kilpailussa taitotehtävien ratkaisuun on aikaraja, jonka ylittäminen aiheuttaa pisteiden menetyksiä (SMUL, 2022, s. 4).

Metsäammattilaisille ja metsänomistajille on omat metsätaitokilpailunsa, joiden tehtävien sisältö eroaa jonkin verran toisistaan. Molemmissa on samoja puustotunnusten arviointiin ja lajintunnistukseen liittyviä perustehtäviä. Vaativimmat tehtävät mittaavat kilpailun osallistujaryhmälle tärkeitä taitoja. Metsänomistajan tulee esimerkiksi osata arvioida metsikön käsittely seuraavan vuoden aikana. Metsäammattilaisten kilpailussa on esimerkiksi tehtäviä liittyen puuston puu- ja puutavaralajijakaumaan. (SMUL, 2022, ss. 4–7; SMUL, 2018, ss. 3–5).

Metsäammattilaisille on erilliset talvi- ja kesäkilpailut. Talvella kilpailu käydään hiihtäen, kesällä kuljetaan jalkaisin. Metsäammattilaisten kesäkilpailu sisältää taitotehtävien lisäksi suunnistusosuuden. (Ikonen ym., 2005a, ss. 2, 6)

Tämän opinnäytetyön toiminnallinen osuus keskittyy metsäammattilaisten kesäkilpailun tehtävien suorituksen opettamiseen. Tästä eteenpäin metsätaitokilpailusta puhuttaessa tarkoitetaan metsäammattilaisten kesäkilpailun tehtäviä ja rakennetta.

### **2.3 Metsätaitoilu Hämeen ammattikorkeakoulussa**

Hämeen ammattikorkeakoulussa on pitkä historia metsätaitoilun opetuksessa. Ajalta ennen ammattikorkeakoulu-uudistusta on vaikea löytää kirjallisia lähteitä, mutta vuodesta 1995 alkaen metsätaitoilun asemaa osana opetusta voi seurata opinto-oppaita tutkimalla. Vuoden 1995–1996 opinto-oppaassa metsätaitoilu on osa metsänmittauksen ja kartoituksen 5 opintoviikon laajuisia opintoja (Hämeen ammattikorkeakoulu, 1995, s. 201). Vuonna 1997–1998 se oli erotettu omaksi 2 opintoviikon kokonaisuudeksi (Hämeen ammattikorkeakoulu, 1997, s. 109), ja vuonna 2008 metsätaitoilun opetus oli kasvanut 3 opintopisteen laajuiseksi (Hämeen ammattikorkeakoulu, 2008, s. 196). Vuoden 2023 opetussuunnitelmassa metsätaitoilu oli 2 opintopisteen arvoinen osa 15 opintopisteen laajuisia Metsänhoito ja -mittaus -moduulia (HAMK, n.d.-a).

Miksi metsätaitoilua opiskellaan? Kysymykseen vastasivat henkilöhaastatteluissa Hämeen ammattikorkeakoulun metsätalouden lehtorit Esa Lientola (henkilökohtainen tiedonanto, 18.4.2023) ja Reetta Lindberg (henkilökohtainen tiedonanto, 19.4.2023). Molemmat ovat

opettaneet metsätaitoilua Hämeen ammattikorkeakoulussa useiden vuosien ajan. Kumpikin vastasi, että metsätaitoilu tarjoaa hyvän tilaisuuden kehittää metsänarviointia ja harjoitella opinnoissa jo opittuja maastotaitoja. Lindberg erotteli maastotaidoiksi suunnistuksen, puuston pituuden ja läpimitan ja puuston määrän arvioinnin, samoin kuin tukki- ja kuitupuuosuuksien eron hahmottamisen. Lientola mainitsi näiden lisäksi hakkuukertymien määrittelyn metsässä.

Metsätaitoilun opetus Hämeen ammattikorkeakoulussa perustuu Lientolan ja Lindbergin mukaan ensisijaisesti maasto-opetukseen. Taitoilun opetuksessa ensimmäisen vuoden opiskelijoiden kanssa käydään läpi metsätaitoradan suorittamisen perusteet, radan tehtävät ja tehtävien taustat eli syyt, miksi tehtävät ovat mukana metsätaitoradalla. Tehtävien ratkaisun opetteluun on varattu Lindbergin mukaan päiväopiskelijoilla päivä, monimuoto-opiskelijoilla vähemmän, jolloin opiskelu on paljolti omatoimisuuden varassa. Taitoilussa tarvittavia metsänmittaustaitoja opiskellaan jatkuvasti maastoharjoitusten yhteydessä. Metsätaitokilpailu onkin Lindbergin mukaan tilaisuus, jossa muiden opintojen ohella opittuja taitoja pääsee testaamaan. Metsätaitokilpailuiden järjestäminen kuuluu Lientolan mukaan Hämeen ammattikorkeakoulussa toisen vuoden opintoihin. Opiskelijavoimin järjestettyjä kilpailuja on syksyisin ja talvisin yhteensä noin kymmenen. (Henkilökohtaiset tiedonannot, 18.4.2023 ja 19.4.2023)

Haastatteluissa kysyttiin molemmilta lehtoreilta metsätaitoilun ja työelämän vaatimusten yhteyttä nykypäivänä. Sekä Lientola että Lindberg nostivat aikapaineen harjoittelun tärkeimmäksi asiaksi. Metsätaitokilpailuiden tehtävien aikaraja aiheuttaa painetta tehtävien ratkaisuun maastossa. Samoin työelämässä on kyettävä arvioimaan puustoa nopeasti, sillä maastokäynteihin on aikaa vähemmän kuin aiemmin. Osallistumalla metsätaitokilpailuihin opiskelija pääsee harjoittelemaan puuston ripeää mittausta ja arviointia eri tavalla kuin muissa tehtävissä opintojen aikana. (Henkilökohtaiset tiedonannot, 18.4.2023 ja 19.4.2023)

## **2.4 Suomen Metsäurheiluliitto ry**

Suomen Metsäurheiluliitto ry vaalii metsäurheilun perinteitä. Liiton alaisuudessa on 16 metsäurheilupiiriä, jotka vastaavat alueellisten kesä- ja talvimetsätaitokilpailujen

järjestämisestä (SMUL, n.d.-a; SMUL, 2021). Liittoon kuuluu jäsenyhdistysten kautta yli 10 000 jäsentä (SMUL, n.d.-b).

Metsäurheiluliiton Internet-sivuilla on koottu kaikki metsätaitoihin liittyvä asiantieto. Ajantasaiset säännöt, lajilistat, metsäurheilupiirien yhteystiedot ja kilpailukalenteri hyödyttävät lajista kiinnostunutta harrastajaa. Kilpailujen järjestämistä varten sivuilla on kilpailujen järjestely- ja valvontaohjeet, tehtäväkorttien tilausmahdollisuus ja kilpailuradan koealojen mittaamisessa tarvittavat Excel-taulukot. (SMUL, n.d.-c; SMUL, n.d.-b; SMUL, n.d.-d)

Tämän opinnäytetyön aloitusvaiheessa Suomen Metsäurheiluliittoon oltiin yhteydessä ja kysyttiin kiinnostusta tekeillä olevaa materiaalia kohtaan. Liitto suhtautui kannustavasti videomateriaalin tekoon. Liiton puheenjohtaja Antti Alho osallistui materiaalin tekemiseen kommentoimalla käsikirjoitusta ennen kuvauksia. Linkki valmiiseen videomateriaaliin YouTubessa tulee mahdollisesti näkyville Metsäurheiluliiton Internet-sivuilla.

### **3 Video opetusmateriaalina**

Video on monikäyttöinen ja suosittu väline opetuksessa. Nykyisellä mobiililaitteiden aikakaudella Internetissä jaettujen videoiden vahvuus on se, että niitä voi katsoa ajasta ja paikasta riippumatta. Buchner (2018, s. 2) mainitsee, että Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwestin (mpfs) (2017) mukaan YouTube on opiskelijoille tärkein Internet-alusta sekä viihteen että opiskelun kannalta.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä videomateriaali metsätaitoilun opetuksen tueksi. Ennen videon sisällön suunnittelun aloittamista perehdyttiin siihen, millainen on hyvä opetusvideo.

#### **3.1 Hyvän opetusvideon piirteet**

Buchnerin (2018, s. 3) mukaan ”opetusvideon tarkoitus on tukea oppimisprosessia”. Tutkimuksessaan avoimista online-kursseista (Massive Open Online Course, MOOC) Guo ym.

(2014) selvittivät, millaiset opetusvideot koettiin kaikkein kiinnostavimpina ja mitkä elementit videoilla lisäsivät katsojien mielenkiintoa. Tutkimuksen tärkeimpiä tuloksia ja niiden perusteella tehtyjä suosituksia videoiden tuotantoprosessiin esitellään taulukossa 1. Tärkeimpiä videoiden kiinnostavuutta lisääviä elementtejä olivat videoiden pituuden rajoittaminen korkeintaan kuuteen minuuttiin, puhujan kasvojen näkyminen luentokalvojen ohessa ja puhujan innostuneisuuden välittyminen katsojalle. Yksi tutkimuksen havainto oli myös se, että luentotallenteita ja ohjevideoita katsotaan eri tavalla, ja siksi videon tyyli on hyvä suunnitella hyvin jo ennen kuvausta ja ottaa huomioon myös editointivaiheessa.

Taulukko 1. Eri tekijöiden vaikutus opetusvideoiden kiinnostavuuteen. Tutkimustulokset ja suositukset niihin reagoitiin videoiden tuotannossa. (Mukaillen Guo ym., 2014)

<b>Tutkimustulos</b>	<b>Suositus videon tuotantoon</b>
Lyhyet videot ovat mukaansatempaavia.	Panosta luentojen ennakkosuunnitteluun jaotellaksesi videot alle 6 minuutin katkelmiin.
Videot, joilla luennoitsijan pää näkyy luentokalvojen kanssa ovat kiinnostavampia kuin pelkät luentokalvot.	Panosta editointiin näyttääksesi luennoitsijan kasvot sopivissa kohdissa videolla.
Persoonallisella otteella tehdyt videot saattavat olla kiinnostavampia kuin korkealuokkaiset studioäänitteet	Kokeile kuvaamista epämuodollisissa oloissa; ei ole välttämättä tarpeen investoida paljon rahaa studiotuotantoon.
Khan Academyn tyylliset piirrostutoriaalit ovat kiinnostavampia kuin PowerPoint -esitykset tai näyttötallenteet.	Liitä videoille puheen oheen liikettä. Puhu vapaasti, ilman turhaa harjoittelua.
Videot, joilla opettaja puhuu nopeahkosti ja innostuneesti ovat kiinnostavampia.	Ohjeista opettajia näyttämään innostuneisuutensa ja vakuuta, ettei puhetta tarvitse tahallaan hidastaa.
Opiskelijat käyttävät eri tavalla luentotallenteita ja tutoriaaleja	Keskity luentotallenteilla ensimmäiseen katselukertaan. Lisää tutoriaaleihin mahdollisuus uudelleenkateluun ja selailuun.

Buchner (2018, ss. 3–4) kokoaa artikkelissaan ”How to create Educational Videos” yhteen havaintoja hyvien opetusvideoiden piirteistä. Korostavien elementtien, kuten nuolten, huomiovärien ja tekstityksen, käyttäminen on hyödyllistä. Kuvan, puheen ja tekstin yhdistelmä on suositeltava, mutta tekstin määrä ei saa olla liian suuri. Keskusteleva ja rento tyyli videolla on lähestyttävämpi kuin muodollinen ja etäinen, ja katsojan puhuttelemisen suoraan kannattaa. Koska video tarjoaa mediana mahdollisuuden viedä oppitunti

luokkahuoneen ulkopuolelle, tätä mahdollisuutta kannattaa hyödyntää. Luokan ulkopuolella kuvattu video on kiinnostavampi kuin pelkän ruudun tallentaminen.

Hyvä opetusvideo keskittyy opetettavaan asiaan. Taustamusiikki tai muut äänet ja lisäominaisuudet ovat turhia, sillä ne voivat viedä huomiota opetettavasta asiasta. (Buchner, 2018, s. 3)

Videon rakenne kannattaa luoda sellaiseksi, että opiskelijalla on mahdollisuus hypätä videolla eteen- ja taaksepäin ja kontrolloida katselukokemusta. Mahdollisuus hypätä jo opittujen asioiden yli motivoi katsomaan videosta ne osat, joiden oppimisesta on opiskelijalle sillä hetkellä hyötyä. Katselunopeuden hallinta eli mahdollisuus nopeuttaa tai hidastaa puhetta tarpeen mukaan auttaa videon asian sisäistämisessä. Esimerkiksi YouTubessa on ominaisuus, jolla videon toistonopeutta voi säätää.

### **3.2 Hyvän opetusvideon piirteet materiaalin suunnittelussa**

Guo ym. (2014) toteavat, että videomateriaalin hyvä etukäteissuunnittelu parantaa videoiden kiinnostavuutta. Videoiden suunnittelua ja editointia varten edellä mainittujen tutkimusten havaintojen pohjalta koottiin lista asioista, jotka pyrittiin huomioimaan oppinäytetyössä tuotettavassa videomateriaalissa.

- pidä videot lyhyinä
- anna innostuneisuuden näkyä
- näy itse videoilla ja puhuttele katsojaa
- säilytä rento asiatyyli
- lisää editoinnissa sopivasti korostavia elementtejä kuten nuolia ja värejä
- kuvaa mahdollisimman paljon metsässä
- suunnittele videoiden rakenne hyvin etukäteen
- älä lisää editoinnissa taustamusiikkia
- harkitse kappalejaon lisäämistä videoihin YouTubeen lataamisen yhteydessä

Kuten alaluvussa 3.1 todettiin, avoimista online-kursseista tehdyn tutkimuksen perusteella opetusvideoiden pituus kannattaa rajata kuuteen minuuttiin. Samassa tutkimuksessa tarkennettiin kiinnostavan opetusvideon aikaikkunaa kolmeen minuuttiin. Tutkijoiden analysoiman aineiston perusteella korkeintaan kolmen minuutin mittainen video katsottiin todennäköisimmin kokonaan tai lähes kokonaan. (Guo ym., 2004) Videomateriaalin suunnittelussa videoiden pituus ei ollut ensisijainen ohjaava tekijä, mutta tutkimustulos lyhyiden videoiden tehokkuudesta otettiin materiaalin tuotannossa huomioon.

### 3.3 Saavutettavuus

Opetusmateriaalien saavutettavuus perustuu useisiin lakeihin, Euroopan unionin direktiiveihin ja YK:n yleissopimukseen vammaisten henkilöiden oikeuksista. (Suomen perustuslaki 731/1991; Yhdenvertaisuuslaki 1325/2014; Ammattikorkeakoululaki 932/2014; Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2014; Esteettömyysdirektiivi 882/2019; EU:n saavutettavuusdirektiivi 2102/2016; Yleissopimus vammaisten henkilöiden oikeuksista 27/2016). Hämeen ammattikorkeakoulu on sitoutunut toiminnassaan pyrkimään siihen, että digitaalisen materiaalin käyttö on mahdollista kaikille rajoitteista huolimatta. Verkkosivujen sisällön tulee täyttää WCAG-kriteeristön tasot A ja AA. (HAMK, n.d.-b)

Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) on kansainvälinen verkkosivujen saavutettavuusohje, jonka suosituksia noudattamalla verkkosivujen saavutettavuutta on mahdollista parantaa. Tässä opinnäytetyössä tuotettavan materiaalin kannalta olennainen on WCAG-kriteeristön kohta **1.2.2 Tekstitys (tallennettu)**. Sen mukaan ”Kaikelle synkronoidussa mediassa olevalle tallennetulle audiosisällölle on tarjolla tekstitys, paitsi kun media on tekstin mediavastine ja selvästi merkitty sellaiseksi.” (W3, 2019)

Saavutettavuuskirjasto Celia Saavutettavasti.fi -sivustolla on esitetty hyviä perusteluja videomateriaalin tekstitykselle: kuulovammaisille se on välttämätön apukeino, mutta tekstityksestä on hyötyä myös esimerkiksi tilanteessa, jossa videon katsominen äänillä ei onnistu (Celia, 2022).

Väriin poikkeama on geneettinen tai sairauden tai vamman aiheuttama ominaisuus, joka vaikuttaa siihen, miten värit on mahdollista hahmottaa (Mäntyjärvi, 1999, s. 1296). Yleisin

värinäön poikkeama on punavihersokeus. Pohjois-Eurooppalaisilla se on kahdeksalla prosentilla miehistä ja 0,5 prosentilla naisista. Wong (2011a, s. 441) muistuttaa, mitä värien graafisessa suunnittelussa on hyvä ottaa huomioon sen lisäksi, että punavihersokean on vaikeaa erottaa toisistaan punaista ja vihreää: puhtaiden päävärien lisäksi myös muiden värisävyjen erottaminen saattaa olla vaikeaa, jos värisävyissä on mukana punaisen ja vihreän komponentteja. Myös Suomen Metsäurheiluliitto ry (SMUL, 2022, s. 7) huomioi punavihersokeuden kieltämällä metsäurheilun säännöissä vihreän ja punaisen kuitunauhan käytön taitoiluradan ja koelajien merkitsemisessä.

#### **4 Metsätaitoilun tehtävät ja perustermit**

Metsäammattilaisten metsätaitoilun kesäkilpailussa on kaksitoista taitotehtävää (Liite 1; SMUL, 2022, ss. 4–7). Tehtävät ovat:

1. Metsätyyppi tai vastaava turvemaa
2. Puuston ikä, v
3. Runkoluku, kpl/ha
4. Puuston pohjapinta-ala, m<sup>2</sup>
5. Kehitysluokka
6. Keskiläpimitta, cm
7. Lajintuntemus A
8. Puun pituus, m
9. Lajintuntemus B
10. Rungon tukkiosan tilavuus
11. Puustokoeala
12. Leimattu puusto

Tehtävissä 11 ja 12 kysytään montaa eri asiaa, ja ne on jaettu pisteytystä varten useampaan alakohtaan. Kun nämä alakohdat otetaan huomioon, taitoradalla täytettävässä tehtäväkortissa on yhteensä 22 tehtävää. (Liite 1)



Kuten tehtävien nimistä nähdään, moni tehtävä liittyy puustotunnusten arviointiin. Mittaamisestakin voidaan puhua, vaikka ainoat metsätaitokilpailussa sallitut mittaussvälineet ovat relaskooppi ja kilpailijan oma askelmitta. Puun pituuden mittaamiseen saa käyttää apuna keppirelaskoopin vartta tai muuta keppiä, mutta relaskoopin varressa ei saa olla mitään merkintöjä. (SMUL, 2022, s. 8)

Seuraavaksi käydään lyhyesti läpi tärkeimmät tämän opinnäytetyön materiaaleissa esiintyvät metsäalan termit, jotta sisältö olisi ymmärrettävä, vaikka sanasto ei olisi tuttua. Tarkemmin käsitteet selitetään opinnäytetyön toiminnallisessa osassa tuotetussa videomateriaalissa. Ne ovat luettavissa myös opinnäytetyön käsikirjoituksesta liitteessä 3.

Yleisimmät puustosta mitattavat tunnuksset ovat keskipituus, keskiläpimitta ja pohjapinta-ala. Puun **läpimitta** mitataan 1,3 metrin korkeudelta eli rinnankorkeudelta (Bamberg ym., 2000, s. 24). **Keskiläpimitta** on metsikön puiden rinnankorkeusläpimittojen pohjapinta-alalla painotettu keskiarvo. Kun lasketaan hehtaarin alalta yhteen yksittäisten puiden poikkileikkauspinta-alat 1,3 metrin korkeudelta, saadaan tietää puuston **pohjapinta-ala**. Sen yksikkö on neliometriä hehtaarilla ( $m^2/ha$ ). (Ärölä, 2018, s. 267) **Relaskooppi** on yksinkertainen ja edullinen työkalu puuston pohjapinta-alan määrittämiseen. Yleisimmät relaskoopityypit ovat keppi- ja ketjurelaskooppi. (Ikonen ym., 2005a, s. 42) Selvittämällä puuston pohjapinta-ala ja keskipituus saadaan tietää puuston **tilavuus**. Sen yksikkö on kuutiometriä hehtaarilla ( $m^3/ha$ ). (Bamberg ym., 2000, s. 51) Jo aiemmin mainittu **keskipituus** tarkoittaa puuston runkoluvulla tai pohjapinta-alalla painotettua keskiarvoa. Keskipituuden ja keskiläpimitan kohdalla mainittu pohjapinta-alalla painottaminen antaa metsikön puustosta todenmukaisemman kuvan kuin aritmeettisen keskiarvon laskeminen (Bamberg ym., 2000, s. 52)

Metsätaloudessa puhutaan **tukki- ja kuitupuusta**. Tukkipuu on tietyt, käyttötarkoituksesta riippuvat, mitta- ja laatuvaatimukset täyttävä puun rungon osa (Puusta Puuhun Oy, 2023). Esimerkiksi Suomen Metsäurheiluliiton virallisissa metsäammattilaisten metsätaitoilun säännöissä ilmoitettu havutukin minimiläpimittaluokka on 19 cm (SMUL, 2018, s. 8). Kuitupuuta on rungon käyttökelpoinen osa, joka ei täytä tukkipuun mittoja (Bamberg ym., 2000, s. 30). **Tukkiprosentti** ilmaisee sen, kuinka suuri osa tietyn kokoisesta rungosta

keskimäärin täyttää tukkipuun mitat. Sen määrittämiseen on olemassa puuston keskipituuteen ja -läpimittaan perustuvia taulukoita. (Ärölä, 2018, s. 268)

## **5 Kyselytutkimus opiskelijoille metsätaitoilun opiskelusta**

Webropol-kyselynä toteutetun kyselytutkimuksen avulla haluttiin selvittää, miten opiskelijat suhtautuivat metsätaitoiluun osana opintoja. Samoin tahdottiin tietää, millainen taitotaso tehtävien ratkaisussa ja tarvittavien mittaus- ja arviointimenetelmien käytössä oli kevääseen 2023 asti käytössä olleilla opetusmenetelmillä saavutettu. Kyselyn vastausten perusteella oli mahdollista suunnitella videoiden sisältö sellaiseksi, että se tukee juuri niitä osa-alueita, joilla opiskelijat kuvasivat osaamistaan heikoimmaksi.

Kyselyn tuloksia on mahdollista käyttää myös apuna metsätaitoilun ja metsänmittauksen opetuksen suunnittelussa. Kaikkia kyselyn kysymyksiä ei analysoida tässä opinnäytetyössä, mutta vastauksista saatu anonymi raakadata tallennetaan Hämeen ammattikorkeakoulun salasanalla suojatulle verkkoasemalle mahdollista jatkokäyttöä varten.

Koska kysely kohdennettiin Hämeen ammattikorkeakoulun opiskelijoille, oli sitä varten haettava tutkimuslupaa Hämeen ammattikorkeakoululta. Opinnäytetyössä kertyvän aineiston asianmukaisen käsittelyn varmistamiseksi oli laadittava aineistohallintasuunnitelma. Aineistohallintasuunnitelma on opinnäytetyön liitteenä 4.

### **5.1 Kyselyn sisältö**

Kyselytutkimusta hahmoteltiin ensin usealle eri ryhmälle. Lopulta päädyttiin tekemään yksi anonymi Webropol-kysely. Kyselyssä taustatietoina kysyttiin ainoastaan opiskeluvuotta (1, 2, 3, 4 tai vanhempi, valmistunut) ja opiskelun toteutusmallia (päivä, monimuoto, nopeutettu). Näiden tietojen avulla vastaajia oli mahdotonta yksilöidä, mutta tietoa oli mahdollista analysointivaiheessa suodattaa esimerkiksi vuosiluokkakohtaisesti.

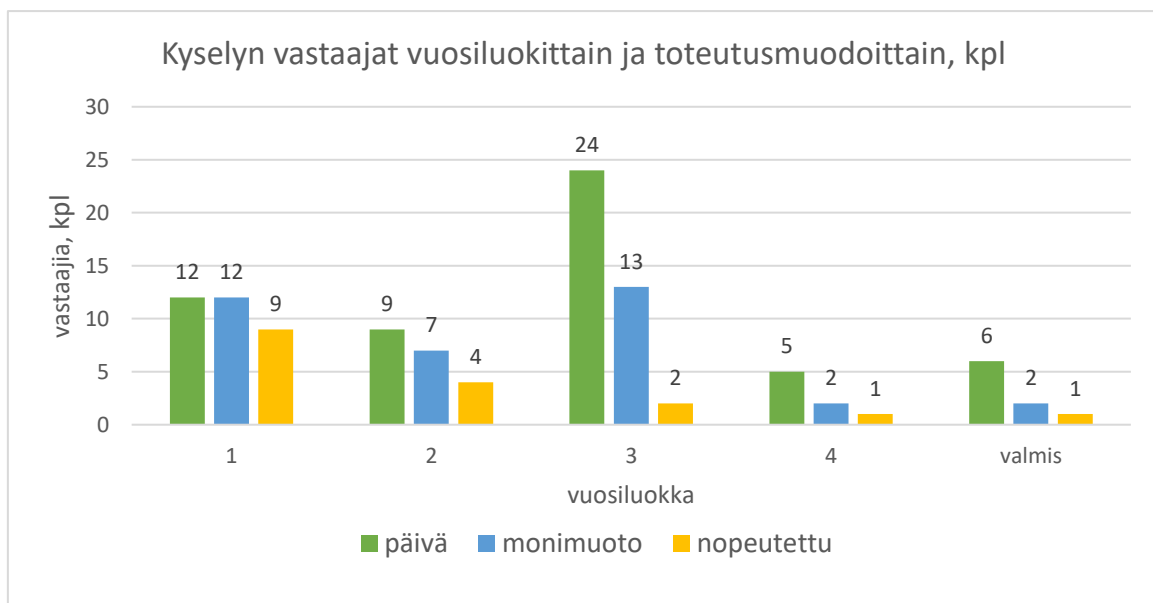
Kysymykset käsittelivät esimerkiksi opetuksessa saavutettuja metsän mittaus- ja arviointitaitoja, suhtautumista metsätaitoilun opiskeluun ja kokemusta metsätaitoilun

tehtävien ratkaisemisen vaikeusasteesta. Yksi kysymys tiedusteli opiskelijan mielipidettä metsätaitoilun opetuksen riittävydestä. Jos opiskelija vastasi toivoneensa enemmän opetusta metsätaitoilusta, jatkokysymyksenä kysyttiin, mihin taitoilun osa-alueisiin opiskelija olisi kaivannut enemmän opetusta ennen taitoilua tai apua metsätaitokilpailun aikana. Kysymysten asettelussa pyrittiin välttämään johdattelua ja antamaan mahdollisuus niin positiivisten kuin negatiivisten kokemusten ilmaisuun. Kysely on opinnäytetyön liitteenä 2.

## 5.2 Vastausten analysointi

Kysely tehtiin huhtikuussa 2023. Se oli auki viikon ajan ja siihen tuli 109 vastausta. Vastauksia tuli kaikilta vuosiluokilta ja kaikista opiskelun toteutusmuodoista. Vastanneista 30 % oli ensimmäisen vuoden opiskelijoita, 18 % toisen vuoden opiskelijoita, 36 % kolmannen vuoden opiskelijoita ja 7 % neljännen vuoden tai sitä vanhempia opiskelijoita. 8 % vastanneista oli jo valmistuneita. Kaikista vastaajista 51 % oli päiväopiskelijoita, 33 % monimuoto-opiskelijoita ja 16 % nopeutetun toteutusmallin opiskelijoita. (Kuva 1) Vastausten suuri määrä ja tasainen jakautuminen antaa hyvän pohjan kyselystä saadun informaation analysoinnille.

Kuva 1. Kyselyn vastaajat vuosiluokittain ja toteutusmuodoittain eriteltynä.



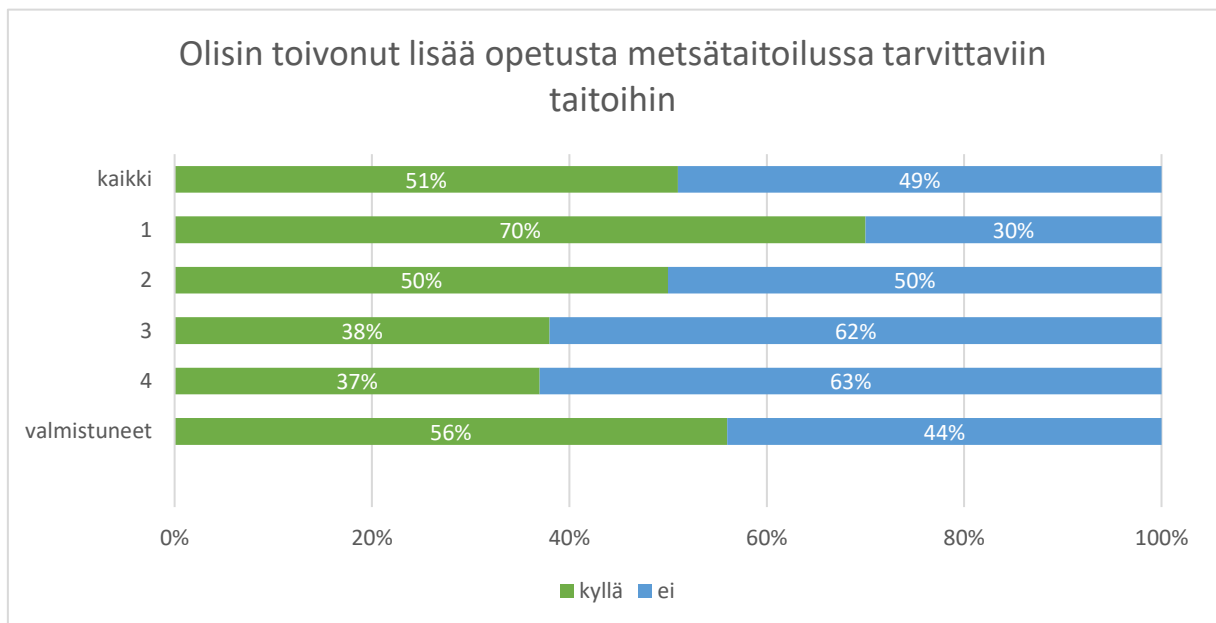
Metsäammattilaisten kesämetsätaitoilun tehtävät 10, 11 ja 12 ovat kaikkein haastavimmat. Tämä käy ilmi verkkokaaviosta (Kuva 2) joka kuvastaa vastaajien tunnetta tehtävien vaikeusasteesta. Kysymykseen ”Millaisena koet tehtävien ratkaisemisen” vastausvaihtoehdot olivat ”osaan tämän”, ”hankala, mutta tehtävissä” ja ”vaikea, en osaa vaikka yritän”. Mitä lähempänä kuvaajan piste on nollaa, sitä useampi vastasi osaavansa tehtävän ratkaisun. Tehtävät 1–6 ja 8 on koettu pääosin helpoiksi. Sen sijaan tehtävät 10–12 ja yllättäen myös 7 ja 9 on koettu vaikeiksi. Kaaviosta näkyy taitojen kehittyminen opintojen etenemisen myötä: varsinkin vaativimpien tehtävien kohdalla kuvaajan pisteet siirtyvät lähemmäs nollaa, kun vertaillaan eri vuosiluokkien kuvaajia ensimmäisestä vuodesta valmistuneisiin. Sama kehityskaari näkyy myös muissa tehtävissä. Yllättävä piikki lajintuntemuksessa saattaa selittyä sillä, että Evolla kahdesta lajintuntemuksesta toinen on virallisista kilpailuista poiketen maalajintunnistustehtävä.

Kuva 2. Vastaajien kokemus tehtävien ratkaisemisesta verkkokaaviona vuosiluokittain eriteltyinä.



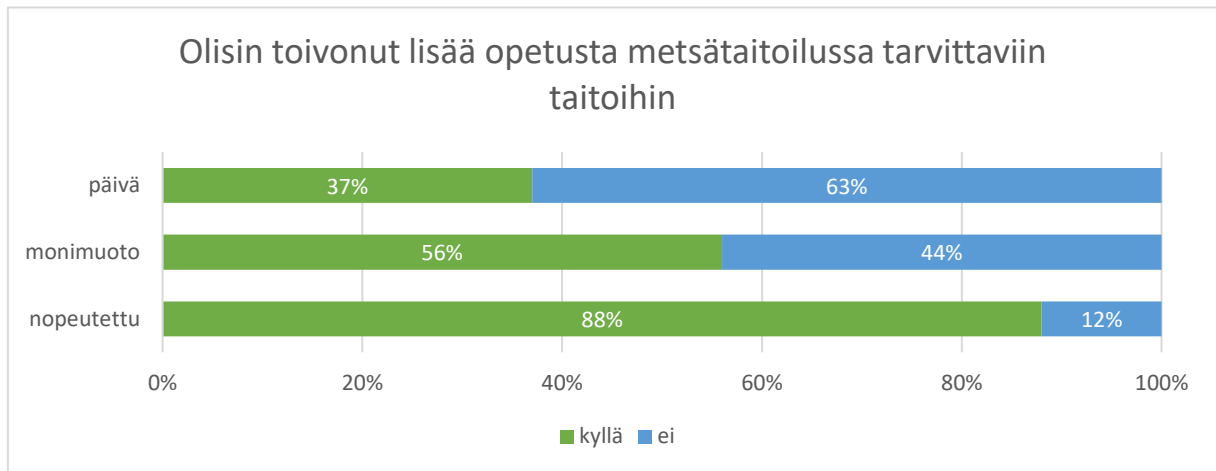
Puolet vastaajista toivoi lisää opetusta metsätaitoilun opetukseen, puolet oli tyytyväisiä nykyiseen tasoon (Kuva 3). Vuosiluokkakohtaisia arvoja tarkasteltaessa huomataan, että varsinkin ensimmäisen vuoden opiskelijat olisivat toivoneet enemmän opetusta. Toisen vuoden opiskelijat ja valmistuneet jakautuivat mielipiteineen tasaisesti, ja opinnoissaan pitkällä olevista opiskelijoista suurempi osa oli tyytyväisiä opetuksen määrään.

Kuva 3. Vastaajien mielipide metsäopetuksen määrän riittävydestä vuosiluokittain eriteltynä.



Kun samaa kysymystä tarkastellaan vuosiluokkien sijaan opetuksen toteutusmuodon perusteella (Kuva 4), huomataan, että tutkintoa nopeutetusti suorittavista opiskelijoista 88 % olisi kaivannut enemmän opetusta metsätaitoiluun. Päiväopiskelijoista vain 30 % toivoi enemmän opetusta. Ero saattaa johtua siitä, että päiväopiskelijoilla aikaa metsätaitoilun maasto-opetukseen on vuosittain enemmän kuin muilla opiskelun toteutusmuodoilla.

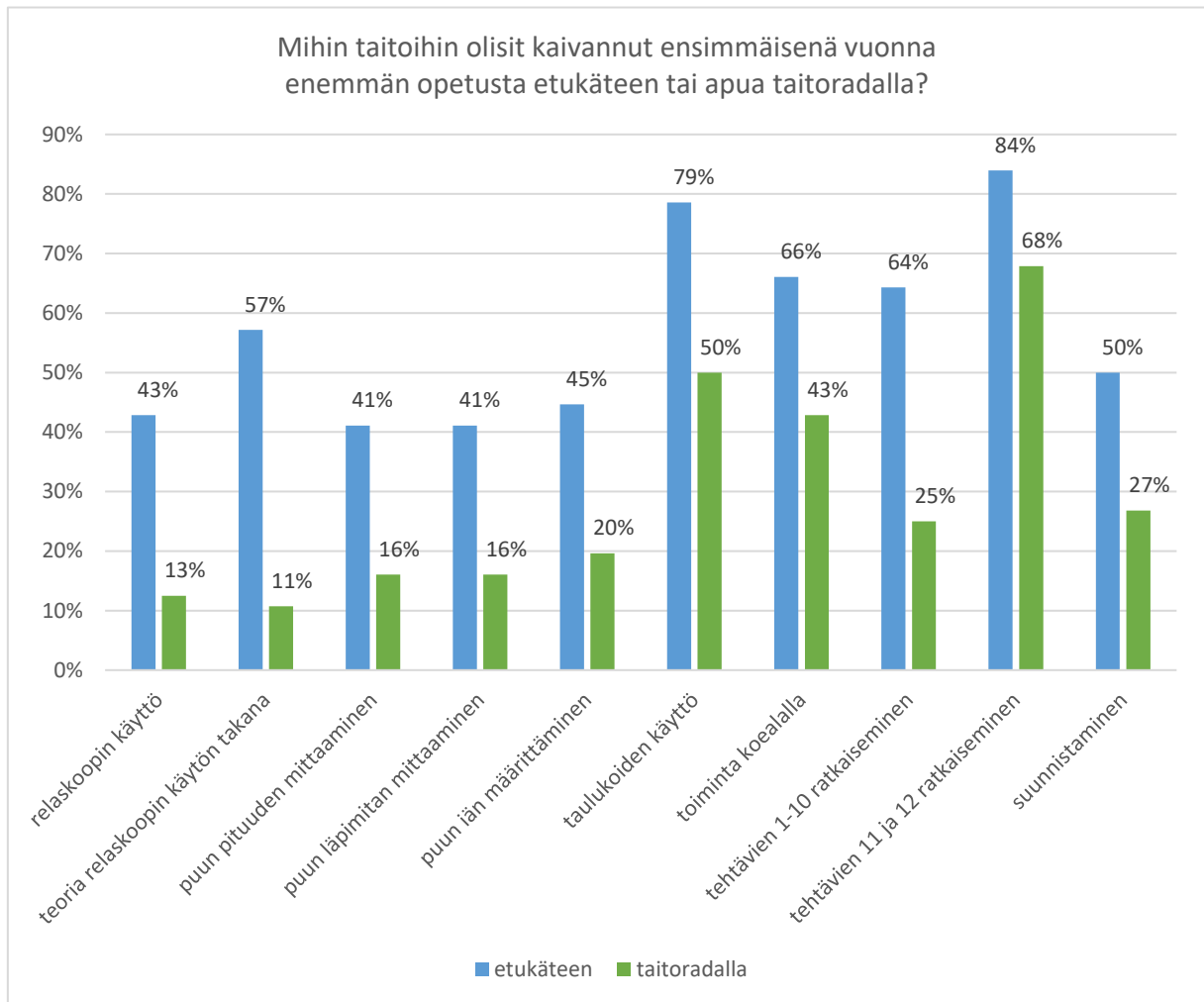
Kuva 4. Vastaajien mielipide metsäopetuksen määrän riittävydestä opiskelun toteutusmuodoittain eriteltynä.



Ne vastaajat, jotka toivoivat lisää metsätaitoilun opetusta ensimmäisenä vuotena, saivat eritellä mihin taitoihin he olisivat erityisesti kaivanneet apua. Vastausvaihtoehdoista ”etukäteen” ja ”taitoradalla” sai valita yhden, molemmat tai jättää kummankin kentän tyhjäksi. Kuvasta 5 voidaan tarkastella vastausten jakautumista. Vaikka perustaitoihin eli relaskoopin käyttöön, puun pituuden ja läpimitan mittaamiseen ja puun iän määrittämiseen kaivattiin lisää opetusta varsinkin etukäteen, vastaajista yli puolet koki, että opetuksen määrä niissä oli riittävä. Suunnistuksen opetusta ennen taitoilua toivoi tasan puolet (50 %) vastaajista, mutta taitoilun aikana enää reilu neljäsosa (27 %). Toimintaan koealalla (66 %) ja tehtävien 1–10 ratkaisemiseen (64 %) toivottiin jo painokkaammin opetusta etukäteen. Näissä kohdissa vastaajista alle puolet olisi toivonut apua myös taitoradalla (43 % ja 25 %).

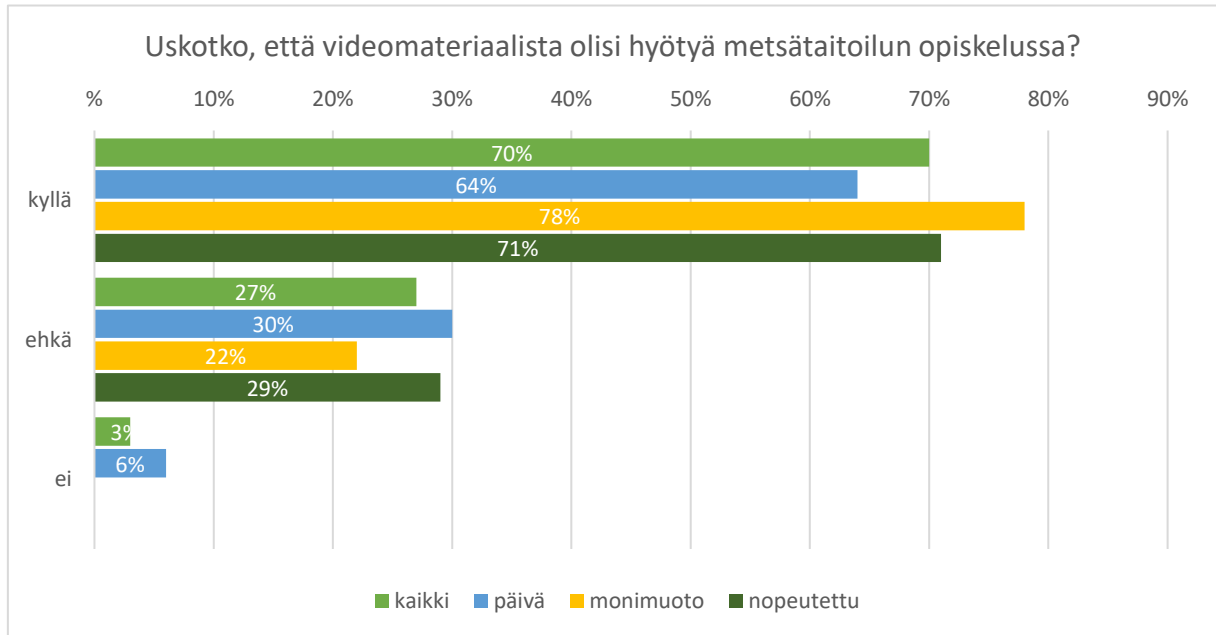
Suurimmat piikit kuvaajassa (kuva 5) ovat taulukoiden käytössä ja tehtävien 11 ja 12 ratkaisemisessa. Etukäteen opetusta taulukoiden käytössä toivoi 79 % vastaajista ja taitoradallakin 50 %. Tehtävien 11 ja 12 ratkaisemiseen opetusta etukäteen olisi kaivannut 84 % vastaajista. Etukäteen annetun opetuksen määrä näkyi myös siinä, että vastaajista 68 % koki tarvinneensa apua tehtäviin myös taitoradalla.

Kuva 5. Mihin taitoihin olisit kaivannut ensimmäisenä vuonna enemmän opetusta etukäteen tai apua taitoradalla? Vastaukset koko vastaajajoukosta ilman erittelyä.



Kyselyyn vastaajista 97 % koki taitoilun hyödylliseksi osaksi opintoja. Tämän opinnäytetyön materiaalilla on selvästi tarvetta opiskelijoiden keskuudessa, sillä kaikista vastaajista 70 % uskoi varmasti ja 27 % uskoi ehkä, että videomateriaalista olisi hyötyä metsätaitoilun opetuksessa (Kuva 6). Kuvassa 6 vastauksissa näkyy jälleen päivä- ja monimuoto-opiskelijoiden ero. Ainoat, jotka vastasivat videomateriaalikysymykseen ”ei”, olivat päiväopiskelijoita. Monimuoto-opiskelijoista 78 % ja nopeutetun toteutusmallin opiskelijoista 71 % uskoi varmasti materiaalin hyödyllisyyteen, ja loputkin vastasivat ”ehkä”.

Kuva 6. Kyselyn vastaajien mielipiteet videomateriaalin hyödyllisyydestä metsätaitoilun opiskelussa toteutusmuodoittain eriteltynä.

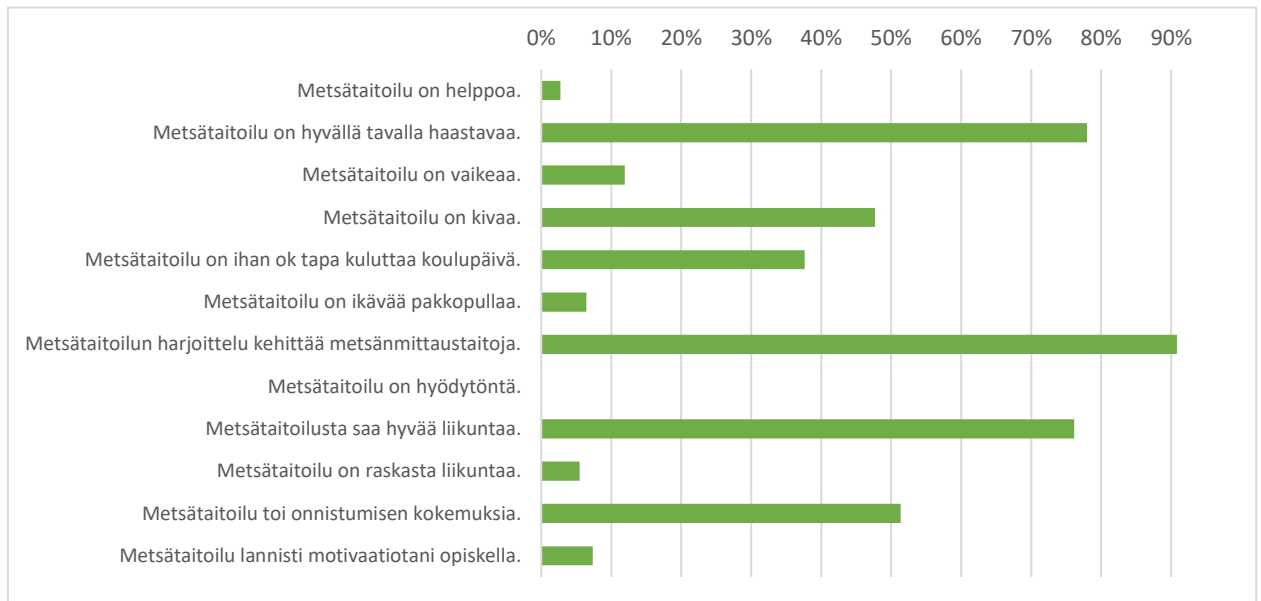


Kyselyn viimeisenä kysymyksenä (Kuva 7) oli väittämiä, jotka kuvasivat metsätaitoilun opetusta. Niistä sai valita niin monta kuin halusi. 91 % vastaajista oli sitä mieltä, että metsätaitoilun harjoittelu kehittää metsänmittaustaitoja. 78 % koki metsätaitoilun hyvällä tavalla haastavaksi ja 76 % hyväksi liikunnaksi. Negatiivisia tunteita metsätaitoilua kohtaan osoitti huomattavasti pienempi joukko vastaajista. 12 % mielestä metsätaitoilu on vaikeaa ja 6 % kuvaili sitä ”ikäväksi pakkopullaksi”. Opiskelijoista 7 % kohdalla metsätaitoilu lannisti opiskelumotivaatiota. Metsätaitoilun kanssa kohdatuista vaikeuksista huolimatta kaikki vastaajat jättivät tyhjäksi kohdan ”metsätaitoilu on hyödytöntä”, ja se oli ainoa 0 % kannatuksen saanut väittämä.



Kuva 7. Miten kuvailisit metsätaitoilua uudelle amk-opiskelijalle tai alan ulkopuoliselle?

Vastaukset koko vastaajajoukosta ilman erittelyä.



Näiden vastausten pohjalta tämän opinnäytetyön tekemisen merkitys korostui entisestään.

Metsätaitoilulla on selvästi sekä opiskelijoiden että henkilökunnan tuki. Lajin hyödyllisyys ymmärretään sekä metsänmittaustaitojen että fyysisen kunnon kehittämisen ja ylläpitämisen kannalta. Merkittävä palaute opetuksen ja motivoitumisen onnistumisesta oli se, ettei kukaan vastaajista halunnut kuvailla metsätaitoilua hyödyttömäksi. Laaja tuki videomateriaalin teolle kannusti videoiden sisällön ja kuvauksen suunnittelussa sekä editointivaiheessa. Kyselyn vastauksista korostui myös se, että varsinkin tehtävien 10, 11 ja 12 teorian ja käytännön ymmärtämiseen tarvitaan enemmän opetusta.

## 6 Metsätaitoilu tutuksi -videomateriaalin tekoprosessi

Metsätaitoilu tutuksi -videomateriaalin tekoprosessi voidaan jakaa suunnitteluun, kuvaukseen, editointiin ja julkaisuun. Suunnitteluun kuuluivat perehtyminen videoon opetusmateriaalina ja taustamateriaalin keräys. Nämä osiot käytiin läpi jo aiemmin tässä raportissa.

Muita suunnitteluun kuuluvia osioita olivat harjoitusvideoiden teko ja käsikirjoitusten laadinta. Tässä luvussa esitellään prosessi vaihe vaiheelta. Prosessi ei ollut täysin

kronologinen, vaan eri vaiheet vaikuttivat toisiinsa. Siksi prosessikuvauksessa alaluvussa 6.1 Harjoitusvideot mainitaan asioita, jotka käydään kunnolla läpi vasta myöhemmissä alaluvuissa.

## 6.1 Harjoitusvideot

Opinnäytetyön teko aloitettiin tekemällä käsikirjoittamaton video talvimetsätaitoradan tehtävien suorituksesta. Video tehtiin käytännön tarvetta varten: tammikuussa 2023 huomattiin, että monella opiskelijalla on vaikeuksia ratkaista talvimetsätaitoradan tehtäviä. Samalla koko videoprosessi toimi hyvänä harjoituksena tulevaa opinnäytetyötä varten. Videota tehdessä päästiin kokeilemaan esiintymistä kameralle, yksin kuvaamista ja videon editointia. Kaikki nämä olivat opinnäytetyön tekijälle uusia taitoja.

Kuvassa 8 on ruutukaappaus YouTubessa julkaistulta videolta. Valmiin videon pituus oli melkein 13 minuuttia. Videon kuvaamiseen kului puoli päivää ja editointiin kokonainen työpäivä. Editointityökaluna käytettiin tekijän tietokoneella valmiina ollutta iMovie-ohjelmaa. Video julkaistiin opiskelijoita varten YouTubessa tekijän omalla YouTube-kanavalla. Koska video oli viimeistelemätön, se julkaistiin piilotettuna niin, että sen näkee vain, jos tietää videon suoran osoitteen.

Kuva 8. Ruutukaappaus talvimetsätaitoilua opettavasta videosta.



Harjoitus oli hyödyllinen, sillä se antoi itseluottamusta koko prosessia kohtaan, ja sen ansiosta tähän opinnäytetyön aiheeseen uskallettiin tarttua. Ennen harjoituksen tekoa oli epävarmaa, miten videon kuvaaminen maastossa onnistuu yksin. Kuvaaminen osoittautui kuitenkin melko helpoksi. Samoin havaittiin, että aiemman editointikokemuksen puute ei haittaa työn aloittamista. Videoista saatu palaute oli yksinomaan positiivista, ja sekin kannusti aloittamaan tämän huomattavasti suuremman projektin.

Toinen harjoitusvideo kuvattiin ja editoitiin muutamaa päivää ennen varsinaisten kuvausten aloittamista. Videon aiheeksi valittiin puun pituuden mittaaminen. Aihe valikoitui siksi, että videoon oli suunniteltu monta erilaista kuvakulmaa ja aihe oli asiasisällöltään helppo.

Harjoitus auttoi paljon videoiden suunnittelun viimeistelyssä. Kuvatessa huomattiin, että huolella kirjoitetusta käsikirjoituksesta irtautuminen ja omin sanoin puhuminen ei onnistunut. Suoraan kameralle puhutut tekstit päätettiin opetella ulkoa juuri ennen kuvaustilannetta, sillä tavoitteena oli puhutella videon katsojaa ikään kuin hän olisi mukana opetustilanteessa maastossa. Jos tekstit olisi luettu suoraan paperista, tämä illuusio olisi särkynyt.

Harjoituksen ansiosta havaittiin myös tärkeä asia videolla esiintymisestä. Video kuvattiin iltavalossa ja väsyneenä, mutta väsymys pyrittiin peittämään leveällä hymyllä.

Editointivaiheessa virnistys näyttikin paljon paremmalta kuin ne otot, joilla esiintyjän kasvoilla oli tavallinen ilme. Myös testiryhmän antoi positiivista palautetta esiintyjän olemuksesta. Tämän havainnon ansiosta videoita varten kuvatusta materiaalista tuli yleisilmeeltään lähestyttävää ja valoisaa.

Kolmas havainto oli tarve listata kunnolla kussakin kohtauksessa tarvittavat tavarat, vaikka ne tuntuivat suunnitteluvaiheessa itsestään selviltä. Esimerkiksi harjoitusvideota kuvattaessa mitattavaa puuta ei voitu merkitä selvästi maastoon, sillä kuitunauha oli unohtunut matkasta.

## 6.2 Suunnitelma

Videomateriaalin teko aloitettiin kirjaamalla ylös tärkeimmät asiat, jotka metsätaitoilusta on opetettava. Samalla oli tehtävä valintoja: mitä voitiin olettaa katsojan jo tietävän, mitä asioita sisällössä täytyi painottaa? Lähtökohtana oli, että katsoja tietää metsäalasta hyvin vähän, mutta perustermit kuten tukki, kuitu, relaskooppi ja rinnankorkeusläpimitta ovat ainakin sanoina tuttuja. Pääkohtien jäsentely paperille auttoi hahmottamaan tulevaa työmäärää. Nopeasti huomattiin, että tehtävien ratkaisun lisäksi materiaaliin oli kuvattava osio, jossa käydään läpi relaskoopin käyttö puustotunnusten mittauksen apuna. Tilaaja esitti toiveen, että materiaalin alussa esiteltäisiin metsätaitoilu urheilulajina ja metsätaitokilpailun kulku tapahtumana. Samalla oman osionsa saivat metsätaitoilussa tarvittavat varusteet sekä kilpailukortin ja pistelaskun esittely. Kuvassa 9 on ruutukaappaus opinnäytetyöpäiväkirjaan kuvatusta videon sisällön ensimmäisestä suunnitelmasta.

Kuva 9. Ruutukaappaus opinnäytetyöpäiväkirjasta. Videomateriaalin suunnitelman ensimmäinen hahmotelma.

- Videon tavoitteet:
  - Kerrotaan lyhyesti mitä metsätaitoilu on
  - Opetetaan taitoilussa tarvittavat mittausmenetelmät
    - ppa, relaskooppi
    - läpimitta, relaskooppi
    - pituus, keppi
    - runkoluku, 10\*10 m ja 3,99 m keppi
    - puun iän määrittäminen
  - Metsätaitoilun tehtävät käydään läpi yksi kerrallaan
    - Miksi tehtävä on mukana
    - Mitä mitataan -> miten on jo käyty aiemmin läpi. Tarvitseeko enää tässä?
    - Mitä taulukkoa katsotaan
  - Suunnistuksesta vain maininta

Videon ensisijaista kohderyhmää olivat ensimmäisen vuoden metsätalousinsinööriopiskelijat Hämeen ammattikorkeakoulussa. Koska videot julkaistiin myös julkisella YouTube-kanavalla, niiden kohderyhmänä oli huomioitava muut metsätaitoilusta kiinnostuneet. Yhteistä näille kohderyhmille oli se, että perustiedot metsäalasta ja metsän mittaamisesta saattoivat olla aluksi heikot. Tämä tuli ottaa huomioon videoiden sisältöä suunniteltaessa. Toisaalta sisältöä

oli pakko rajata, sillä materiaalin tarkoituksena ei kuitenkaan ollut opettaa koko metsäalaa, vaan keskittyä metsätaitoilun tehtäviin ja niiden ratkaisemiseen tarvittaviin tietoihin.

Suunnittelutyön tuloksena koottiin lista videoiden aiheista. Niitä oli yhteensä 17. Esimerkiksi pohjapinta-alan (Tehtävä 4), pituuden (Tehtävä 8) ja keskiläpimitan (Tehtävä 6) arviointiin on omat erilliset tehtävänsä metsätaitoilussa. Jokaista näistä taidoista tarvitaan kuitenkin myös muiden tehtävien yhteydessä, esimerkiksi tietoa puun pituudesta tarvitaan tehtävissä 10 Rungon tukkiosan tilavuus, 11 Puustokoeala ja 12 Leimattu koeala. Selkeyden vuoksi videomateriaalin alkuun suunniteltiin erilliset videot aiemmin mainittujen perustietojen mittaamisesta tai arvioinnista relaskoopin avulla. Perustietoja ei enää tehtävien ratkaisun yhteydessä selitetty uudelleen, mutta niiden opetteluun on helppoa palata vaikeampien tehtävien ratkaisujen kohdalta, jos siihen on vielä tarvetta. Aihelistan pohjalta alettiin kirjoittaa käsikirjoitusta työtä varten.

### **6.3 Käsikirjoitus**

Käsikirjoituksen (Liite 3) tarkoitus oli varmistaa, että kaikki oleelliset asiat kerrotaan videoilla. Käsikirjoituksen tyyllilajiksi valittiin rennon asiallinen tyyli kuivan oppikirjamaisuuden sijasta. Kirjoituksen suunnittelussa käytettiin apuna työn tekijän omia kokemuksia metsätaitoilun opiskelusta ja opettamisesta. Käsikirjoitus laadittiinkin todellisen opetustilanteen kirjalliseksi vastineeksi.

Videoiden kuvausvaiheessa käsikirjoituksen piti olla vain muistin tukena. Videoille päätyvä puhe improvisoitaisiin kuvaushetkellä tukisanoja sisältävien koulutuskorttien avulla. Ensimmäisen testikuvauksen jälkeen todettiin, että käsikirjoitus oli tehty niin hyväksi, että samojen asioiden selittäminen omin sanoin kuvaushetkellä oli turhaa. Kuvausten edetessä käsikirjoitusta päivitettiin, kun siinä havaittiin puutteita. Lopullinen käsikirjoitus on tämän opinnäytetyön liitteenä 3.

Rinnakkain käsikirjoituksen laatimisen kanssa alkoi rakentua ajatus siitä, millainen videoiden visuaalisesta ilmeestä tulisi. Tavoitteena oli, että videon katsoja kokisi olevansa osa

opetustilannetta. Videoilla esiintyjä puhuu usein suoraan kameralle samoin kuin hän puhuisi opiskelijoille metsässä (Kuva 10).

Kuva 10. Ruutukaappaus videolta "Puun läpimitan mittaaminen relaskoopilla".



#### 6.4 Tehtävissä käytettävät laskentapohjat

Metsätaitoilun tehtävien **11. Puustokoeala** ja **12. Leimattu puusto** ratkaiseminen vaatii muistiinpanojen tekemistä ja laskemista. Harjaantunutkin taitoilija käyttää mielellään laskentapohjia apuna (Alho, henkilökohtainen tiedonanto, 2.2.2023), mutta etenkin taitoiluharrastuksen alussa hyvä laskentapohja helpottaa monesta osasta muodostuvan tehtäväkokonaisuuden ymmärtämistä.

Opiskelijoille tehdyn kyselytutkimuksen analysoinnin (luku 5.2) perusteella tehtävien 11 ja 12 ratkaisemisen opettamiseen tulee panostaa. Käsikirjoitusvaiheessa havaittiin, että laskentapohjilla on suuri merkitys siinä, miten tehtävien ratkaisun saa opetettua videolla. Videon katsojalla ei ole mahdollisuutta esittää tarkentavia kysymyksiä, joten laskentapohjien tuli olla visuaalisesti selkeitä sekä edistää käsiteltävien asioiden ymmärtämistä ja oppimista. Hämeen ammattikorkeakoulussa taitoilun opetuksessa kevääseen 2023 asti käytössä olleet

laskentapohjat tarvitsivat päivittämistä, sillä ne eivät soveltuneet opetusvideoille sellaisenaan.

Opetusvideomateriaalia varten kehitettiin kolme uutta laskentapohjaa: yksi tehtävään 11 ja kaksi tehtävään 12. Tehtävän 12 voi ratkaista kahdella täysin erilaisella tavalla, ja siksi siihen tarvittiin kaksi erilaista laskentapohjaa. Kehitystyön alusta asti oli selvää, että videoilla käytössä olevat laskentapohjat ovat käytössä opetuksessa syksystä 2023 lähtien, sillä ne tulevat opiskelijoille tutuksi videoiden katsomisen myötä. Niistä pyrittiin tekemään mahdollisimman hyvät ja opiskelijoiden oppimista helpottavat.

Tehtävän 11 laskentapohja on opinnäytetyön liitteenä 5. Videolla käytetään laskentapohjan käsin kirjoitettua versiota (Kuva 11). Laskentapohja on tehty tarkoituksella sellaiseksi, että se vie puolet näyttöruudusta. Videolla toinen puoli ruudusta varattiin editoinnissa taulukoiden ja laskutoimitusten esittämiseksi. Tehtävään 12 kehitetyistä laskentapohjista ensimmäinen (Liite 6) liittyy tehtävän ratkaisemiseen relaskooppimenetelmällä ja toinen (Liite 7) ratkaisuun yksinpuinluvaksi kutsutulla menetelmällä. Menetelmiä ei avata tarkemmin tässä, koska ne selitetään opetusvideolla. Kirjallinen selostus aiheesta on käsikirjoituksen sivuilla 18–27 liitteessä 3.

Kuva 11. Videomateriaalissa käytetty käsin kirjoitettu laskentapohja.

	Mänty	Kuusi	lehtipuut	yht.
ppa				
h (pituus)				
d (lpm)				
runkotilavuus m <sup>3</sup> /ha % runkotilavuudesta				
tukki-%				
tukkia m <sup>3</sup>				
keittä m <sup>3</sup>				
havakeittä m <sup>3</sup> %				
lehtikeittä m <sup>3</sup> %				

Osa tehtävän 12 ensimmäisestä laskentapohjasta on kuvassa 12. Kuvien 11 ja 12 laskentapohjissa on samoja piirteitä, sillä tehtävien 11 ja 12 ratkaisut pohjaavat samoihin menetelmiin. Molemmissa on määritettävä aluksi pohjapinta-aloja, pituuksia ja läpimittoja. Tärkein ero näkyy laskentapohjien sarakeotsikoissa. Tehtävässä 11 kiinnitetään huomiota puulajeihin ja tehtävässä 12 puutavaralajeihin. Laskentapohjien samankaltaisuuden vuoksi ne oli otsikoitava selkeästi, jotta aloitteleva taitoilija ei erehdy valitsemaan tehtävään sopimatonta laskentapohjaa.

Kuva 12. Alkuosa tehtävän 12 ratkaisemiseen käytettävästä uudesta laskentapohjasta.

### Leimattu koeala käyttäen relaskooppimenetelmää

	havutukki	havukuitu	lehtitukki	lehtikuitu	yksikkö
PPA					m <sup>2</sup> /ha
h (pituus)					m
d (lpm)					cm
V (tilavuus)					m <sup>3</sup> /ha
tukki%					%
tukkitilavuus	P		Q		m <sup>3</sup> /ha
kuitutilavuus	R	S	T	U	m <sup>3</sup> /ha

Liitteiden 5 ja 6 laskentapohjat ovat täysin opinnäytetyön tekijän käsialaa. Liitteenä 7 olevan laskentapohjan runko on kehitetty Hämeen ammattikorkeakoulussa aiemmin käytössä olleen laskentapohjan perusteella.

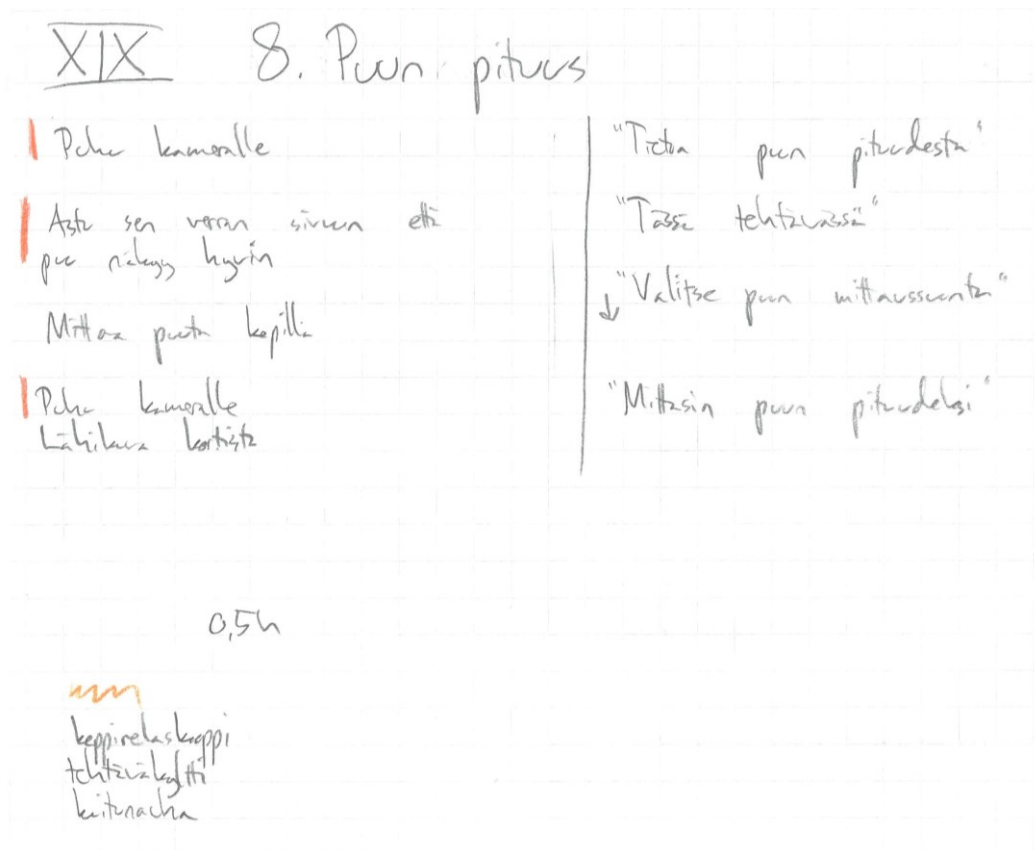
## 6.5 Kuväkäsikirjoitus

Suunnitelma videon kuvaamisesta tallennettiin kuväkäsikirjoitukseksi. Esimerkki kuväkäsikirjoituksesta on kuvassa 13. Kuväkäsikirjoitukseen merkittiin värikoodeilla ne kohdat, joissa oli tarkoitus puhua suoraan kameralle. Samoja värikoodeja käytettiin käsikirjoituksen tulostetussa versiossa kameralle puhuttujen vuorosanojen korostamiseen. Muu kuvattava toiminta, esimerkiksi ”mittaa puuta kepillä” ja ”lähikuva kortista” kirjoitettiin mahdollisimman tarkasti ylös. Ulkoasullisen näkemyksen selkeyttämisen lisäksi kuväkäsikirjoituksen avulla varmistettiin, että kaikki tarvittava tuli kuvattua, eikä



editointivaiheessa tullut yllätyksiä. Ohjeet kuvakäsikirjoituksen laatimiseen saatiin Hämeen ammattikorkeakoulun digipedaohjeista (HAMK, n.d.-c), mutta ajatus värikoodauksesta keksittiin itse.

Kuva 13. Ote kuvakäsikirjoituksesta.



Käytettävien kuvakulmien ja vuorosanojen lisäksi kuvakäsikirjoitukseen kirjattiin kussakin videossa tarvittavat tavarat, esimerkiksi "relaskooppi, tehtäväkyltti, kuitunauha" (kuva 13). Ennen kuvausten aloittamista videokohtaisista listoista koottiin tarvikelista, jonka perusteella kaikki tarvittava kerättiin kerralla mukaan. Yksityiskohtaisten tavaralistojen avulla pyrittiin sujuvoittamaan kuvaustapahtumaa. Tavoitteessa onnistuttiin, sillä kuvauksia ei tarvinnut keskeyttää puuttuvien tavaroiden vuoksi.

## 6.6 Videointi

Videot kuvattiin huhti-toukokuussa 2023 Evon kampuksen opetusmetsässä Hämeenlinnassa. Videoiden kuvaaminen aloitettiin heti, kun lumet olivat sulaneet riittävästi. Luminen kevät aiheutti haasteita kuvaukseen, sillä kuvauspaikkojen etsiminen etukäteen ei onnistunut. Moni valmiiksi mietityistä kuvauskohteista ja rajatuista koelajoista oli joko lumen alla tai lumisen tien takana. Koska videoilla puhuttiin kesämetsätaitoilusta, oli tärkeää saada kuvaan lumetonta metsää.

Kuvauskalustona päätettiin käyttää raskaan järjestelmäkameran sijasta älypuhelinta ja kolmijalkaa. Kevyt kalusto oli välttämätön, sillä kuvaus tehtiin yksin. Älypuhelin antoi liikkumavaraa enemmän kuin järjestelmäkamera. Kuvauksia varten puhelimeen hankittiin laadukas ulkoinen mikrofoni ja siihen tuulensuoja. Käytetyn puhelimen malli oli Samsung Galaxy A53 ja mikrofoni oli Røde VideoMic Me-C. Materiaalia kuvattiin myös DJI Mini 2 -dronella.

Videomateriaalin kuvaaminen kesti yhteensä puolitoista viikkoa. Suurin osa materiaalista saatiin kuvattua viikossa, mutta editoinnin edetessä kävi ilmi, että joitain pätkiä oli kuvattava uudestaan. Lisämateriaalin kuvaukseen ei käytetty enää kokonaisia päiviä, vaan niitä käytiin kuvaamassa muutaman tunnin pätkissä.

## 6.7 Editointi

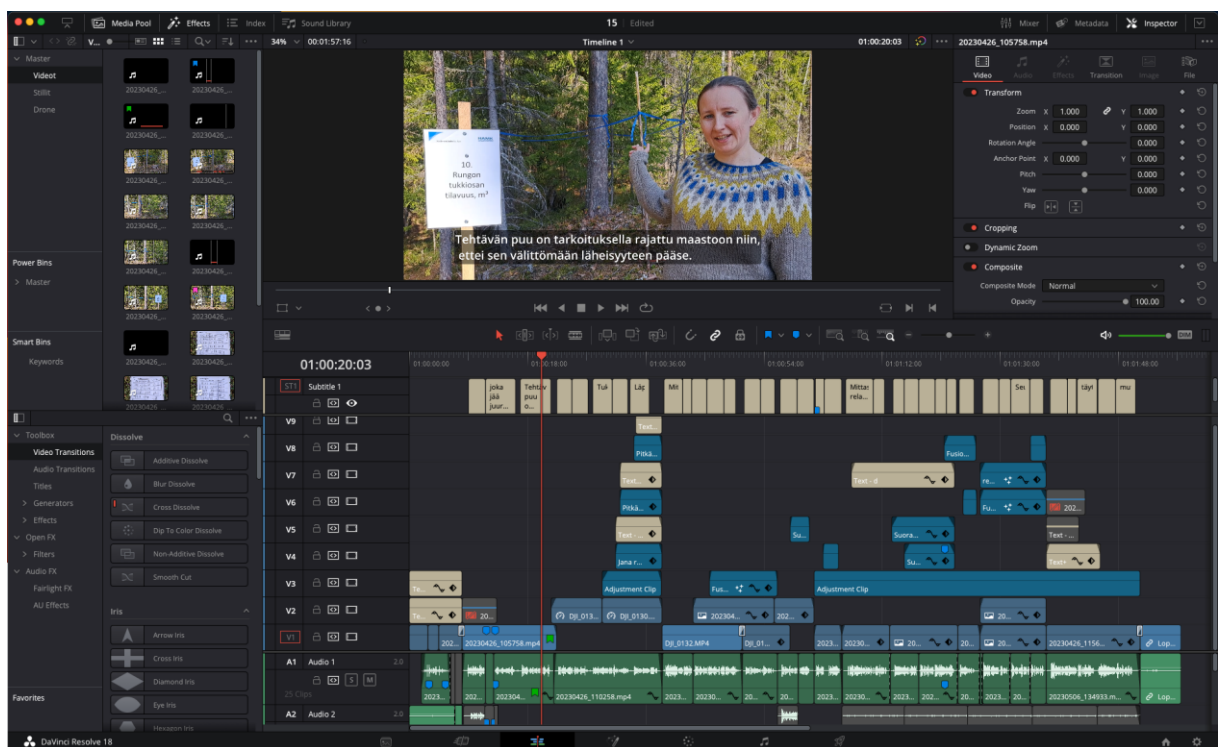
Videoiden editointiin käytetty ohjelma oli Blackmagic Design:n julkaisema DaVinci Resolve 18. Se on ammattitason editointiohjelma, jossa yhdistyvät kuvan, äänen, tekstin ja visuaalisten tehosteiden editointi (Blackmagic Design, 2023). Ohjelmasta on olemassa maksullisen täysversion lisäksi ilmainen versio, ja se ladattiin tekijän omalle tietokoneelle. DaVinci Resolve valikoitui editointityökaluksi editointia enemmän tehneen opiskelijan suosituksista.

Editointi aloitettiin järjestelemällä kuvattu materiaali käsikirjoituksen mukaisiin kansioihin. Materiaalia oli kuvauksen intensiiviviikon jälkeen kertynyt yhteensä 51,1 gigatavua. Kuvatun

videomateriaalin kokonaiskesto oli 6 tuntia ja 45 minuuttia. Myöhemmin kuvatusta materiaalista ei pidetty enää yhtä tarkkaa kirjaa, eikä raakamateriaalin lopullista kokonaisuuttakaan ole siksi mahdollista ilmoittaa. Kaikki raakamateriaali säilytettiin ulkoisella kovalevyllä opinnäytetyöprosessin ajan. Editoiduista videoista tehtiin varmuuskopio ulkoiselle kovalevylle työpäivän päätteeksi.

Editointiin kului yli kolme viikkoa aikaa. Työskentely oli aluksi hidasta, sillä ohjelma oli täysin uusi. Taitojen kehittyessä työskentely nopeutui ja työpäivä parantui. Editointiin valittu ohjelma osoittautui hyväksi valinnaksi, sillä Internetistä oli helppoa löytää yksityiskohtaisia ja ajantasaisia ohjeita sen käyttöön. Kuva 14 esittelee DaVinci Resolve 18 -editointiohjelman ulkoasua.

Kuva 14. Ruutukaappaus videon "10. Rungon tukkiosan tilavuus" editoinnista.



Koska editointitaidot paranivat työn edetessä, työskentely muistutti palapelin kokoamista. Aluksi editoitiin kaikista videoista ne palaset, jotka sen hetkisillä tiedoilla oli mahdollista tehdä, ja hienosäätöön palattiin myöhemmin. Työtavan sirpaleisuuden vuoksi editoinnin etenemisen seuranta varten luotiin Excel-taulukko. Taulukosta nähtiin kunkin videon

muokkauspäivät, videoiden valmistumisaste, niiden kesto ja materiaalin kokonaiskesto. Yhteen sarakkeeseen kirjattiin videoista vielä puuttuvat osiot työskentelyn suunnittelua helpottamaan.

Videoihin haluttiin saada viimeistelty yleisilme, joka tekisi niistä selkeän kokonaisuuden. Tähän päästiin luomalla videoihin alkuruutu (Kuva 15), 8 sekunnin mittainen katkelma, joka on sama jokaisessa videossa. Alkuruudussa näkyy videokokonaisuuden nimi ”Metsätaitoilu tutuksi” ja riviin asetellut metsätaitoilukyltit. Videoilla esiintyvä materiaalin tekijä juoksee kuvaruudun poikki ja taustalla kuuluu lintujen laulua. Ainoa muuttuva elementti on videon nimi. Toinen kokoava elementti on loppuruutu (Kuva 16), 5 sekunnin mittainen katkelma, jossa näkyvät videon tilaajan eli Hämeen ammattikorkeakoulun logo, videoiden tekoa rahoittaneen Metsämiesten säätiön logo sekä materiaalin tekijän nimi. Kuvan keskellä on ulkoasultaan alkuruudun tekstin kanssa yhtenevä toivotus ”Hyviä taitoiluhetkiä!” ja taustalla kuuluu jälleen lintujen laulua.

Kuva 15. Alkuruutu videolta ”Puun läpimitan mittaaminen”. YouTube-ruutukaappaus.



Kuva 16. Loppuruutu videolta ”10. Rungon tukkiosan tilavuus”. YouTube-ruutukaappaus.



Alaluvussa 3.3 käytiin läpi videomateriaalin saavutettavuutta parantavia asioita. Näitä olivat videon oikeanlainen tekstitys ja korostuselementtien värivalinnat videolla. Seuraavaksi käydään läpi, miten saavutettavuus huomioitiin editoinnissa.

DaVinci Resolve -editointiohjelma tarjoaa helppokäyttöisen työkalun tekstityksen lisäämiseksi. Teksti editoidaan omalle raidalleen ääni- ja videoraitojen rinnalle. Tekstiraidan asetuksissa voi säätää tekstin ulkoasua: esimerkiksi kokoa, fonttia, taustaa, läpinäkyvyyttä ja sijaintia ruudulla. Tekstitys päätettiin jaksottaa videoilla niin, että teksti näkyy pääosin yhdellä rivillä järkevänä ja helposti luettavana asiakokonaisuutena. Tavoitteena oli tekstin sijoittuminen keskelle ruutua yhdellä vilkaisulla luettavaksi, ja ruudun laidasta laitaa kulkevaa tekstiä pyrittiin välttämään. Seurauksena oli hetkittäin tekstin nopea vaihtuminen ruudulla. Tekstitys selkeytti videoiden sisältöä ja vähensi tarvetta lisätä muuta selittävää tekstiä editointivaiheessa.

Videoiden renderöintivaiheessa teksti oli mahdollista tallentaa joko omaksi tiedostokseen tai kiinnittää videon kuvaan pysyvästi. Tekstin pysyvää kiinnitystä pidettiin aluksi parempana vaihtoehtona, sillä se olisi varmistanut tekstityksen pysymisen videoiden mukana tiedostojen

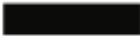























siirrosta huolimatta. Hämeen ammattikorkeakoulun digipedaohjeiden (HAMK, 2023) mukaan videoon pysyvästi kiinnitetty teksti ei kuitenkaan ole saavutettava, sillä se ei skaalaudu käytettävän laitteen ruudun koon mukaan. Siten esimerkiksi mobiililaitteilla katsottaessa teksti voi jäädä liian pieneksi. Tekstitykset päätettiin siis tallentaa erillisiksi tiedostoiksi. Ratkaisua puolsi myös se, että tällä menetelmällä tallennetuilla tekstityksellä YouTubessa julkaistuissa videoissa katsoja voi itse päättää, haluaako hän tekstityksen näkymään vai ei.

Tulevaisuudessa materiaalin tekstittäminen englanniksi voi laajentaa videoiden katsojakuntaa ja käytettävyyttä osana opetusta. Englanninkielinen tekstitys saatetaan päivittää materiaaliin myöhemmin. Valmiiksi tehty suomenkielinen tekstitys ja tekstityksen erottaminen omaksi tiedostokseen helpottavat käännöstyötä huomattavasti.

Materiaalin editointivaiheessa tarvittiin keino korostaa visuaalisesti videolla näkyviä elementtejä, esimerkiksi tiettyä puuta, laskentataulukon solua tai tärkeää yksityiskohtaa. Koska punainen on hyväksi havaittu huomioväri, havainnollistavien nuolten ja ympyröiden piirtäminen aloitettiin sillä. Kun materiaalin saavutettavuus nousi esiin tekstityksen yhteydessä, alettiin pohtia myös materiaalin visuaalista saavutettavuutta ja ymmärrettiin, että valittu värimaailma oli väärä.

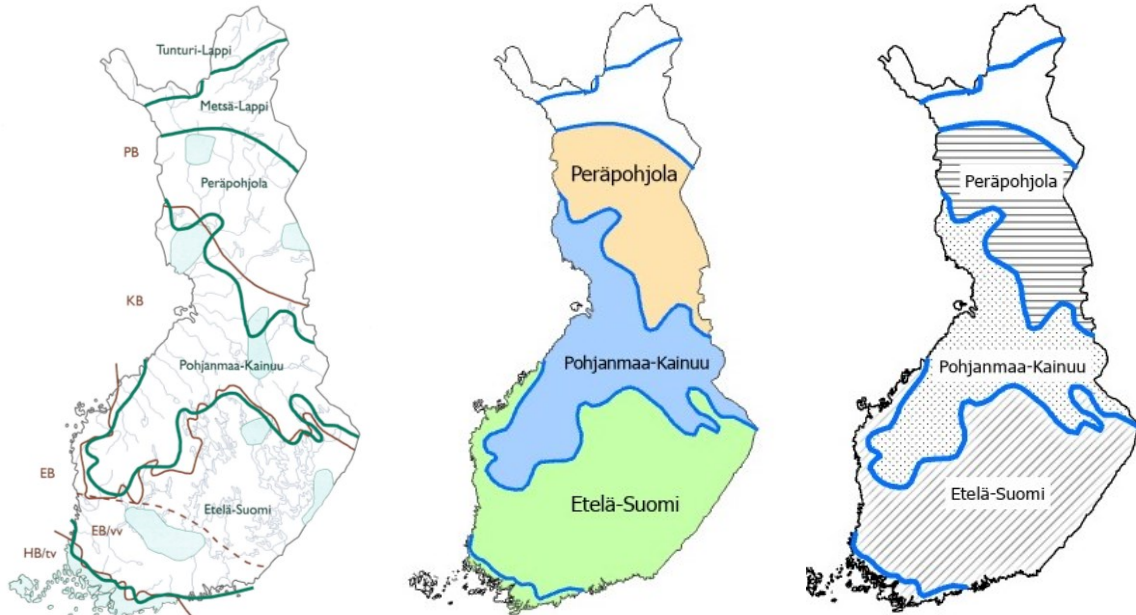
Kuvasta 17 nähdään, miten värisokeus vaikuttaa värien näkemiseen. Normaalin värinäön lisäksi kuvassa näkyvät punaisen sävyille sokean (P) ja vihreän sävyille sokean (D) näkemät värisävyt. Kuvaa tutkimalla huomaa helposti, että kirkkaat sininen ja keltainen säilyttävät värinsä ja huomioarvonsa myös värejä poikkeavasti näkevän silmissä. Tämän perusteella huomioväreiksi valittiin sininen ja keltainen. Kolmatta väriä kaivattaessa otettiin käyttöön musta, mutta sitä käytettiin vain valkoisella pohjalla.

Kuva 17. Värisokeille optimoidut värit. P kuvaa punasävyille sokean näköä ja D vihreän sävyjen puuttumista (Wong, 2011b, s. 441).

Color	Color name	RGB (1–255)	CMYK (%)	P	D
	Black	0, 0, 0	0, 0, 0, 100		
	Orange	230, 159, 0	0, 50, 100, 0		
	Sky blue	86, 180, 233	80, 0, 0, 0		
	Bluish green	0, 158, 115	97, 0, 75, 0		
	Yellow	240, 228, 66	10, 5, 90, 0		
	Blue	0, 114, 178	100, 50, 0, 0		
	Vermillion	213, 94, 0	0, 80, 100, 0		
	Reddish purple	204, 121, 167	10, 70, 0, 0		

Videolla ”1. Kasvupaikkatyyppi tai vastaava turvemaa” esitellään todella tiivistetysti kasvupaikkaluokituksen teoria. Havainnollistamisen avuksi tarvittiin kartta Suomessa käytettävistä kasvillisuusvyöhykkeistä, sillä ne ovat käytössä metsätaitokilpailun tehtäväkortissa. Riittävän selkeää valmista karttaa ei ollut saatavilla, joten se piirrettiin käyttäen apuna Tapion taskukirjan metsäkasvillisuusvyöhykekarttaa (Kuva 18, vasen reuna). Piirtämiseen käytettiin ArcGIS-paikkatieto-ohjelmaa. Kartan ensimmäisessä versiossa kuvattiin kolmea metsätaitoilussa käytössä olevaa kasvillisuusvyöhykettä eri väreillä (Kuva 18, keskellä). Jenny & Kelso (2007, s. 11) suosittelevat kuitenkin harkitsemaan värien sijasta kuvioiden käyttöä karttojen symboliikassa. Lopullisena versiona päädyttiin kuvaamaan kartan alueet viivojen ja pisteiden avulla (Kuva 18, oikea laita).

Kuva 18. Metsäkasvillisuusvyöhykkeet ja niiden rajat Hotanen ym. (2018, s. 27) mukaan. Vasen kartta on kirjasta Metsätyypit -kasvupaikkaopas (Metsäkustannus), keskimmäinen ja oikeanpuoleinen on piirretty sitä mukailleen.



## 6.8 Julkaisu

Videot julkaistiin kahdessa paikassa. Ne tallennettiin Hämeen ammattikorkeakoulun omaan järjestelmään tulevaa opetuskäyttöä varten ja julkaistiin materiaalin tekijän omalla YouTube-kanavalla avointa käyttöä varten. Suomen Metsäurheiluliitto ry osoitti myös kiinnostusta materiaalia kohtaan. Linkki YouTube-videoihin saatetaan liittää Metsäurheiluliiton Internet-sivuille myöhemmin.

Videoille ei suunnitteluvaiheessa ollut mahdollista asettaa tavoitepituutta. Tilaajan alkuperäinen ajatus oli, että opinnäytetyön lopputuloksena syntyisi yksi pitkä video. Työskentelyn edetessä kävi selväksi, että yhden pitkän videon tekeminen ei ollut tarkoituksenmukaista videoiden käytettävyyden kannalta. Videot päätettiin julkaista käsikirjoituksen mukaisina kokonaisuuksina ja luoda niitä varten uusi YouTube-soittolista. Soittolistan esittelytekstiin pyrittiin tiivistämään olennaiset asiat videomateriaalin tarkoituksesta ja sisällöstä. Soittolistan linkki on



[https://www.youtube.com/playlist?list=PLgloFY5xTGIY6NGYGvZ\\_wcAlurmzmOabr](https://www.youtube.com/playlist?list=PLgloFY5xTGIY6NGYGvZ_wcAlurmzmOabr)

Videoiden julkaisussa ja tallennuksessa otettiin huomioon niiden jatkokäyttö ja saavutettavuus. Valmiin mp4-muotoisen tiedoston lisäksi Hämeen ammattikorkeakoulun järjestelmään tallennettiin videon muokkuskelpoinen versio. Tekstitys tallennettiin omaksi tiedostokseen, jotta se pysyy täysin saavutettavana (HAMK, 2023). Muokkuskelpoisen version tallentaminen mahdollistaa esimerkiksi materiaalin tekstittämisen myöhemmin englanniksi ja sisällön päivittämisen tarvittaessa.

## **7 Pohdinta ja arviointi**

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa laaja videomateriaali Hämeen ammattikorkeakoululle metsätaitoilun opetuksen tueksi. Opinnäytetyöprosessi jakautui kirjallisen osion ja videomateriaalin tuottamiseen.

Tässä luvussa pohdin opinnäytetyöprosessin kulkua, videomateriaalin onnistumista ja omaa ammatillista kasvuani. Käyn läpi myös tilaajan palautteen videoista. Lopussa esittelen työskentelyn myötä ilmaantuneita jatkokehitysideoita ja liitän tämän opinnäytetyön muihin aiheesta kirjoitettuihin opinnäytetöihin.

### **7.1 Videomateriaalin tarkastelu**

Valmiin videomateriaalin pituus on yhteensä noin 60 minuuttia. Erillisiä videoita on 16. Videoiden keskipituus, kaksi ja puoli minuuttia, on hyvin linjassa alaluvuissa 3.1 ja 3.2 esitetyille suosituksille opetusvideomateriaalin suositeltavasta pituudesta. Tutkijoiden (Guo ym., 20034) mukaan alle kolmen minuutin mittainen video säilyttää katsojan mielenkiinnon todennäköisimmin loppuun asti. Lyhyin video on pituudeltaan alle minuutin, pisin video on kestoltaan yli 20 minuuttia. Videoiden keskipituuden laskemisessa yksittäistä pitkää videota ei huomioitu, sillä se nosti videoiden keskipituuden kolmeen ja puoleen minuuttiin. Pitkällä videolla käydään läpi kaksi vaikeaa asiaa, joten sen pituus on perusteltu.

Tuotettavan materiaalin lopullinen laajuus yllätti. Alun perin tilaajan näkemys valmiista materiaalista oli yksi noin puolen tunnin mittainen video. Päädyin tekemään erilliset videot osittain editoinnin apuna käyttämieni lyhyiden ohjevideoiden inspiroimana. Ymmärsin jo työn alkuvaiheessa, että paras tapa tavoittaa videoilla mahdollisimman suuri käyttäjäryhmä oli panostaa niiden lähestyttävyyteen ja helppokäyttöisyyteen. En asettanut yksittäisille videoille tavoitepituutta, vaan tein niistä sen mittaiset kuin niistä sattui tulemaan, kun kaikki käsikirjoituksessa suunniteltu oli esitetty. Videoiden pituus selvisi siis vasta editoinnin yhteydessä.

Karsin videoilta omasta mielestäni kaiken turhan. Yhtenevän ja ammattimaisen ulkoasun vuoksi lisäsin kaikkiin videoihin samanlaisen aloituksen ja lopetuksen. Alkuruudun jälkeen videolla alkaa suoraan asia. Mietin pitkään, onko videoilla tarpeen tervehtiä käyttäjää ennen opetuksen aloittamista ja kiittää lopuksi videon katsomisesta. Jätin nämä osiot pois kahdesta syystä. Ensimmäinen oli se, että suurin osa videoista on lyhyitä, ja katsoja katsoo todennäköisesti monta videota peräkkäin. Samojen esittelyjen ja kiitosten katselu useaan kertaan saattaa tuntua käyttäjältä ärsyttävältä, ja lisäksi se vie turhaan aikaa videon asiasisällöltä. Toinen syy oli se, etten käsikirjoittanut tervehtimistä enkä kiitoksia, eikä niiden kuvaamiseen jälkikäteen ollut enää aikaa myöhemmin. Olen omaan ratkaisuuni tyytyväinen, mutta ymmärrän, että varsinkin YouTuben kautta katsottavissa videoissa myös toisenlainen toimintatapa olisi voinut olla perusteltu.

Listasin luvussa 3.2 niitä hyvän opetusvideon piirteitä, jotka halusin ottaa huomioon opetusvideon suunnittelussa. Arvioin videoiden onnistumista tarkastelemalla, miten kyseiset piirteet tulevat esiin valmiissa materiaalissa (Taulukko 2). Saavutin videoiden teossa lähes kaikki etukäteen listaamani hyvän opetusvideon piirteet.

Taulukko 2. Opetusvideoiden tavoitepiirteet ja niiden saavuttaminen.

<b>Tavoite</b>	<b>Onnistuminen</b>
Pidä videot lyhyinä	Suurin osa videoista on pituudeltaan korkeintaan 3 minuuttia.
Anna innostuneisuuden näkyä	Puhe on luontevaa ja hetkittäinen hyvin nopeaa. Esiintyminen on hyväntuulista.
Näy itse videoilla ja puhuttele katsojaa	Jokainen video alkaa esiintyjän puhuessa suoraan kameralle.
Säilytä rento asiatyyli	Teksti on yleiskielistä kirjakielen sijasta.

Lisää editoinnissa sopivasti korostavia elementtejä kuten nuolia ja värejä	Editoinnissa käytettiin sinisiä, keltaisia ja mustia nuolia, laatikoita ja ympyröitä korostamaan tärkeitä asioita.
Kuvaa mahdollisimman paljon metsässä	Kaikki videot on kuvattu metsässä todenmukaisessa ympäristössä.
Suunnittele videoiden rakenne hyvin etukäteen	Videoihin laadittiin yksityiskohtaiset käsikirjoitukset ja kuvakäsikirjoitukset. Kuvauspaikkojen valinta etukäteen ei onnistunut lumen takia.
Älä lisää editoinnissa taustamusiikkia	Musiikkia ei lisätty.
Harkitse kappalejaon lisäämistä videoihin YouTubeen lataamisen yhteydessä	Kappalejako ei ehditty lisätä.

Huomasin editointivaiheessa, että luonnollinen puherytmieni on hyvin nopea. Se häiritse hetkittäin, mutta toivon että videoiden katsojaa se ei häiritse, vaan antaa kuvan, että olen innostunut opettamastani asiasta. Jos nopeus häiritsee katsojaa, videoiden katsomisnopeutta voi onneksi ainakin YouTubeessa säätää hitaammaksi. Pieneltä testiryhmältä saamani palautteen perusteella videoiden tekstitys tekee sisällöstä ymmärrettävämmän, eikä nopea puhe häiritse.

En lisännyt videoiden taustalle musiikkia. Koska kuvasin videot paria ääniraitaa lukuunottamatta metsässä, luonnon äänet ovat taustalla jatkuvasti läsnä. Tuulen humina, lintujen laulu ja askelten ääni luovat metsäisen tunnelman videoihin. Innokkaasti laulavat linnut häiritsivät välillä, jos ne tulivat liian lähelle mikrofonia. Niinä hetkinä ei auttanut kuin odottaa äänihaitan omatoimista poistumista ennen kuvauksen jatkamista.

Kappalejaon lisäämiselle YouTube-videoihin ei ollut aikaa materiaalin viimeistelyvaiheessa. Kappalejako on ominaisuutena sellainen, että sen voi lisätä valmiiseen videoon myöhemmin. Koska materiaali on omalla YouTube-kanavallani ja siten hallinnassani, suunnittelen kappalejaon lisäämistä videoihin opinnäytetyön jo valmistuttua.

Kokonaisuutena olen hyvin tyytyväinen valmiiseen videomateriaaliin. Uskon, että videoista tulee olemaan paljon hyötyä sekä Hämeen ammattikorkeakoulun metsätalouden opetuksessa että metsätaitoilun harrastajien keskuudessa. On mielenkiintoista seurata videoiden katsojatilastoista, kuinka suuren määrän näyttökertoja vapaasti katsottavissa olevat YouTube-videot keräävät.

## 7.2 Ammatillinen kasvu

Tartuin minulle tarjottuun opinnäytetyöaiheeseen koska halusin oppia uutta ja päästä soveltamaan opintojen aikana hankkimaani osaamista. Olen ollut kiinnostunut videoiden kuvaamisesta ja editoinnista jo pitkään, mutta kunnollista kannustinta taidon opettelulle ei ole aiemmin ollut. Kokonaisen videomateriaalin tuottaminen oli loistava syy uuden opettelulle. Metsätaitoilu oli minulle aiheena tuttu, sillä olen osallistunut opintojeni aikana yli 30 Evolla opiskelijavoimin järjestettyyn metsätaitokilpailuun. Minulla on kokemusta myös metsän mittauksen ja metsätaitoilun perusteiden opettamisesta kolmen syksyn ajalta.

Metsänmittauksen ja metsätaitoilun perusteiden osalta opinnäytetyn tekeminen ei enää lisännyt osaamistani. Sen sijaan se toi näkyväksi sen, kuinka vahvan tietoperustan olin hankkinut molemmista aiheista opintojeni aikana. Perusteiden hyvä hallinta antaa mahdollisuuden jatkaa uuden oppimista ja taitoilijana kehittymistä, jos päätän jatkaa lajin harrastamista.

Videomateriaalin tuottamisesta ja varsinkin editoinnista opin prosessin aikana valtavasti. Oppimisen teki näkyväksi pitämäni opinnäytetyöpäiväkirja, johon kirjasin päivittäin editoinnin edistymisen, tärkeimmät oppimani asiat ja työskentelyn lomassa saadut opinnäytetyöhön liittyvät oivallukset. Vaikka videomateriaalin tuottaminen ei ole ensimmäinen metsätalousinsinöörin työelämätaidoista, on siitä tulevaisuudessa varmasti hyötyä. Huolella tehty ja nimelläni varustettu julkisessa levityksessä oleva videomateriaali on käyntikortti, jota kehtaan esitellä esimerkiksi uutta työpaikkaa hakiessani. Yrityksille on hyötyä positiivisesta näkyvyydestä sosiaalisessa mediassa, ja mikä olisi parempaa sisältöä kuin hyvin tehdyt videot, joilla kerrotaan vaikkapa yrityksen toiminnasta? Opinnäytetyöprosessin tarjoaman peruskurssin jälkeen aion jatkaa kuvaus- ja editointitaitojeni kehittämistä ja videomateriaalin tuottamista.

### 7.3 Tilaajan palaute

Videoiden valmistuttua pyysin tilaajalta, metsätalouden lehtori Miika Näsiltä, lyhyen palautteen tekemästäni työstä ja videoiden käytettävyydestä osana opetusta. Palautteen perusteella Näsi oli tyytyväinen tuottamaani videomateriaaliin.

Palautteessaan Näsi mainitsi työn ansioiksi sovituissa aikataulussa pysymisen ja videon kohderyhmän tarpeiden huomioimisen. Sähköpostiviestissään hän kirjoittaa, että ”lopputuotteena tuotettu materiaali sopii erinomaisesti metsäalan opiskelijoiden ja muiden aiheesta kiinnostuneiden opiskelumateriaaliksi”. Videoita tullaan Näsin mukaan käyttämään tulevaisuudessa yhdessä maastoharjoitusten kanssa. Tavoitteena on mahdollistaa opiskelijoille positiivinen oppimiskokemus metsätaitoilun parissa. (Näsi, henkilökohtainen tiedonanto, 1.6.2023)

### 7.4 Ajatuksia opinnäytetyöprosessista

Opinnäytetyöprosessini oli hitaasti käynnistynyt pikamatka. Työn tilaaja ehdotti aihetta minulle jo lokakuussa 2022 syksyn viimeisen metsätaitokilpailun jälkeen. Kesti kuitenkin useampi kuukausi, ennen kuin päätin todella tarttua siihen. Hitaus johtui siitä, että jostain syystä ajattelin, ettei aihe ole riittävän vaativa. Päätös kypsyi, kun keskustelin aiheesta muiden opiskelijoiden kanssa. Vallitseva mielipide oli, että videomateriaali koettiin hyväksi ideaksi ja tervetulleeksi lisäksi opetukseen. Moni harmitteli, ettei materiaalia ole ollut jo aiemmin saatavilla. Evon opiskelijoiden tuki kannusti minua aloittamaan videomateriaalin työstämisen.

Varasin aikaa opinnäytetyön tekemiselle helmikuusta kesäkuuhun. Lopulta tein opinnäytetyön kahdessa ja puolessa kuukaudessa maaliskuun ja toukokuun lopun välissä. Hyvästä suunnittelusta huolimatta videoiden kuvaukseen ja editointiin kului aikaa huomattavasti enemmän kuin osasin ajatella. Tietoperustan kirjoittaminen sujui hyvän pohjatyön ansiosta onneksi rivakasti. Kiireinen aikataulu ei kuitenkaan juurikaan näy videomateriaalissa. Jos aikaa olisi ollut enemmän, olisin käyttänyt sen videoiden yleisilmeen huolitteluun. Sisällön laadusta en tinkinyt aikapaineesta huolimatta.

Mitä tekisin toisin, jos aloittaisin opinnäytetyön tekemisen nyt? Varaisin työn tekemiselle huomattavasti enemmän aikaa ja opettelisin editoinnin perusteet jo työn alkumetreillä. Esimerkiksi osa kuvaamastani materiaalista oli hyödytöntä, sillä en materiaalia kuvatessani vielä tiennyt, mitä kaikkea voin tehdä editointivaiheessa. Opettelisin kameralle puhuttavat vuorosanat etukäteen enkä vasta metsässä. Varaisin enemmän aikaa videoiden testaamiselle käyttäjillä ja heiltä saadulle palautteelle. Kysyisin myös useammin apua yksin puurtamisen sijasta.

Opinnäytetyöprosessi oli monin tavoin opettavainen. Videotuotannon perustaitojen karttumisen lisäksi opin paljon itsestäni. Tajusin, että olen todella sisäistänyt opintojen aikana opetetut metsäalan perusasiat hyvin. Opin näkemään omat vahvuuteni opetusmateriaalin tekijänä ja esiintyjänä. Työn loppumetreillä huomasin, että jaksan tehdä hämmästyttävän pitkää päivää projektiluontoisesti. Toivon oppineeni myös sen, että uuden asian kanssa painiessa apua kannattaa pyytää jo varhaisessa vaiheessa.

## **7.5 Työn hyödynnettävyys ja jatkokehitys**

Uskon, että opinnäytetyössä tuotetusta videomateriaalista on hyötyä usean vuoden ajan Hämeen ammattikorkeakoulun metsätalousinsinöörien koulutuksessa. Koska metsätaitoilu on vanha urheilulaji ja metsäammattilaisten kesämetsätaitokilpailun tehtävien rakenne on vakiintunut, ei videomateriaalin sisältö todennäköisesti vanhene hetkessä. Opiskelijoiden lisäksi nyt tuotettu videomateriaali palvelee myös metsätaitoilun harrastajia ympäri Suomen. Metsätaitoilun itseopiskelumateriaalia on saatavilla hyvin vähän, eikä vastaavaa videomateriaalia ole aiemmin julkaistu. Toivon, että huolella tehty videomateriaali tavoittaa mahdollisimman laajan katsojajoukon tulevien vuosien aikana.

Vaikka suurin osa videosarjan materiaaleista keskittyy metsätaitoilun tehtävien ratkaisemiseen, on joukossa myös metsänmittauksen perusteisiin ja relaskoopin käyttöön liittyviä videoita. Näitä videoita voi käyttää osana metsänmittauksen perusteiden opetusta, sillä sehan metsätaitoilunkin tarkoitus lajin sääntöjen mukaan on: ”metsäammatissa tärkeiden tietojen ja taitojen sekä ruumiillisen kunnon kehittäminen ja säilyttäminen” (SMUL, 2022, s. 2).

Videomateriaalin lisäksi opinnäytetyön osana toteutetussa kyselytutkimuksessa kertyi arvokasta tietoa metsänmittauksen ja metsätaitoilun opetuksesta. Yllättävän laaja vastaajajoukko olisi tarjonnut mahdollisuuden huomattavasti syvällisempäänkin analyysiin esimerkiksi päivä- ja monimuoto-opiskelun eroista. Koska raakadata tallennettiin Hämeen ammattikorkeakoulun salasanalla suojatulle verkkoasemalle, voi sitä käyttää materiaalina toisessa opinnäytetyössä.

Yksi jatkotutkimuksen aihe voisi olla toteuttaa sama kysely, kun tuotettu videomateriaali on ollut käytössä kolmen vuoden ajan osana opetusta. Kolme vuotta siksi, että siinä kohtaa suurin osa keväällä 2023 opiskelevista on valmistunut, ja kyselyn vastaajat ovat lähes kaikki käyttäneet videoita osana metsätaitoilun opiskelua. Opinnäytetyössä voisi tutkia, miten opiskelijoiden kokemus metsätaitoilun ja metsänmittauksen perustaitojen opetuksesta ja osaamisesta on muuttunut videomateriaalin käyttöönoton myötä. Kiinnostavinta olisi tietää etenkin, millaisena tehtävien 10, 11 ja 12 ratkaisu koetaan, ja onko videomateriaalista hyötyä osana opetusta.

## **7.6 Kirjallisuus aiheesta ja yhteys muihin opinnäytetöihin**

Metsätaitoilusta on kirjoitettu toistaiseksi hyvin vähän kirjallisuutta. Tieto on osittain vanhentunutta, sillä metsätaitokilpailun tehtäviä ja rakennetta on vuosien saatossa muokattu (Alho, henkilökohtainen tiedonanto, 2.2.2023). Teoksessa ”Metsäsuunnittelu” vuodelta 2000 (Bamberg ym., 2000, ss. 100–102) käsitellään metsätaitoilua lyhyesti. Vuonna 2005 julkaistu Metsätaito-opas (Ikonen ym., 2005a) on ainoa painettu metsätaitoiluun keskittyvä teos. Lisäksi Internetistä löytyy Rovaniemen ammattikorkeakoulun opiskelijoiden tekemä, päiväämätön julkaisu ”RAMK:n Metsätaito-opaskirjanen” (RAMK, n.d.). Kirjallisten lähteiden vähäisyys oli opinnäytetyön tietoperustan koontivaiheessa haaste.

Opinnäytetöitä metsätaitoilusta on tehty muutama. Edellä mainittu Metsätaito-opas (Ikonen ym., 2005a) on Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulussa tehdyn opinnäytetyön (Ikonen ym., 2005b) lopputuote. Myös Kymenlaakson ja Lapin ammattikorkeakouluissa on oltu kiinnostuneita metsätaitoilusta. Antti Alhon opinnäytetyö ”Ammattilaisten metsätaitokilpailujen järjestäminen” (Alho, 2011) käsittelee esimerkiksi metsätaitokilpailujen

historiaa ja nykytilaa 1980-luvulta 2010-luvulle. Opinnäytetyössään Alho kartoitti kyselytutkimusten avulla lajin harrastajien ja metsätalouden ammattikorkeakoulutusta tarjoavien oppilaitosten mielipidettä metsätaitoilusta. Vastaukset piirsivät synkkää kuvaa lajin tulevaisuudesta. Lajin suuriksi haasteiksi mainittiin harrastajien määrän ikääntyminen ja väheneminen, ja useat vastaajat ennustivat kilpailutoiminnan loppuvan 10–20 vuoden kuluessa. (Alho, 2011, ss. 12–26, 71–77)

Tuoreempi opinnäytetyö metsätaitoilusta on Heli Hongiston ”Nuorten innostaminen metsäalalle metsätaitokilpailujen avulla” (Hongisto, 2018). Alhon keskittyessä tutkimuksessaan metsäammattilaisiin ja ammattilaisten metsätaitokilpailuihin Hongisto otti aiheekseen nuorille järjestetyt kilpailut. Hongiston tavoitteina oli tutkia, miten nuoria saataisiin innostettua metsäalalle ja metsätaitoiluharrastuksen pariin. Opinnäytetyönsä pohdintaosiossa Hongisto toteaa, että innostavalla metsätaito-opetuksella on merkitys metsätaitoilun uusien harrastajien saamisessa. Yhdeksi keinoksi Hongisto ehdottaa digitaalisen metsätaito-oppaan tuottamista toiminnallisena opinnäytetyönä. (Hongisto, 2018, ss. 7, 60–61)

Tämä opinnäytetyö vastaa sekä Alhon että Hongiston pohdintoihin: tuotettu videomateriaali on metsäalan opiskelijoita ja muita lajista kiinnostuneita varten tehty, kaikkien saatavilla oleva digitaalinen opas metsätaitoilun perusteiden opiskeluun. Vaikka työn ensisijainen tarkoitus olikin Hämeen ammattikorkeakoulun metsätalouden opetuksen tukeminen, kulki ajatus uusien harrastajien innostamisesta lajin pariin mukana opinnäytetyön aloituspalaverista lähtien.



## Lähteet

- Alho, A. (2011). *Ammattilaisten metsätaitokilpailuiden järjestäminen*. [opinnäytetyö, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu]. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201103032816>
- Ammattikorkeakoululaki 932/2014. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140932>
- Bamberg, M., Hemmilä, T., Vettenranta, A. (2000). *Metsäsuunnittelu*. Opetushallitus.
- Blackmagic Design. (2023). *Davinci Resolve 18*.  
<https://www.blackmagicdesign.com/fi/products/davinciresolve>
- Buchner, J. (2018). How to create Educational Videos: From watching passively to learning actively.  
[https://www.researchgate.net/publication/327423659\\_How\\_to\\_create\\_Educational\\_Videos\\_From\\_watching\\_passively\\_to\\_learning\\_actively](https://www.researchgate.net/publication/327423659_How_to_create_Educational_Videos_From_watching_passively_to_learning_actively)
- Celia. (2022). *Videot ja äänitteet*. Saavutettavuuskirjasto Celia.  
<https://www.saavutettavasti.fi/kuva-ja-aani/videot-ja-aanitteet/>
- Esteettömyysdirektiivi 882/2019. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0882&from=ES>
- EU:n saavutettavuusdirektiivi 2102/2016. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L2102>
- Guo, P., Kim, J., & Rubin, R. (2014). How video production affects student engagement: An empirical study of mooc videos. In *Proceedings of the First ACM Conference on Learning at Scale Conference* (pp. 41–50). <https://doi.org/10.1145/2556325.2566239>
- HAMK. (n.d.-a). *Opinto-opas. Metsätalouden koulutus. MIMEP23A1 Metsätalouden päivöopinnot, syksy 2023*. Hämeen ammattikorkeakoulu. <https://hamk.opinto-opas.fi/curricula/degreeprogrammes/groups/plan?groupId=94352&planId=101021>
- HAMK. (n.d.-b). *Digitaalisten palvelujen saavutettavuus*. Haettu 17.5.2023 osoitteesta <https://www.hamk.fi/tietoa-hamkista/digitaalisten-palveluiden-saavutettavuus/>
- HAMK. (n.d.-c). *Videon käsikirjoittaminen*. Hämeen ammattikorkeakoulu.  
<https://digipedaohjeet.hamk.fi/ohje/videon-kasikirjoittaminen/>
- HAMK. (2022a). *Hamk lyhyesti*. Hämeen ammattikorkeakoulu. <https://www.hamk.fi/tietoa-hamkista/>
- HAMK. (2022b). *Metsätalouden opiskelutavat*. Hämeen ammattikorkeakoulu.  
<https://www.hamk.fi/opiskelu-hamkissa/opiskelijan-ohjeen->

[osat/?ohje\\_opiskelu%5b%5d=906&taksonomia=tutkintokoulutus&tutkintokoulutus-aliluokitus=amk&paikkakunnat-aliluokitus=paikkakunnat&tutkintokoulutus=306](https://www.hamk.fi/ohje_opiskelu%5b%5d=906&taksonomia=tutkintokoulutus&tutkintokoulutus-aliluokitus=amk&paikkakunnat-aliluokitus=paikkakunnat&tutkintokoulutus=306)

- HAMK. (2023). *Videoiden tekstittäminen edistää saavutettavuutta*. Haettu 17.5.2023 osoitteesta <https://digipedaohjeet.hamk.fi/ohje/nain-tuotat-saavutettavan-videon/>
- Hongisto, H. (2018). *Nuorten innostaminen metsäalalle metsätaitokilpailujen avulla*. [opinnäytetyö, Lapin ammattikorkeakoulu]. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2018092015276>
- Hotanen, J-P., Nousiainen, H., Mäkipää, R., Reinikainen, A. & Tonteri, T. (2018). *Metsätyypit - kasvupaikkaopas* [kuva]. ([Uudistettu laitos].). Metsäkustannus.
- Hämeen ammattikorkeakoulu. (1995). *Opinto-opas 95–96*. Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Hämeen ammattikorkeakoulu. (1997). *Opinto-opas 97–98*. Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Hämeen ammattikorkeakoulu. (2008). *Opinto-opas 2008*. Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Ikonen, T., Näsi, M., Tetri, V. (2005a). *Metsätaito-opas*. Metsälehtikustannus Oy.
- Ikonen, T., Näsi, M., Tetri, V. (2005b). *Metsätaito-opas*. [opinnäytetyö, Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu].
- Jenny, B., & Kelso, N. V. (2007). Designing maps for the colour-vision impaired. *Bulletin of the Society of Cartographers*, 41(1-2), 9-12.  
[https://www.researchgate.net/profile/Bernhard-Jenny/publication/288357859\\_Designing\\_maps\\_for\\_the\\_colour-vision\\_impaired/links/568097d008ae051f9ae7cfb6/Designing-maps-for-the-colour-vision-impaired.pdf?sg%5B0%5D=started\\_experiment\\_milestone&origin=journalDetail&rtid=e30%3D](https://www.researchgate.net/profile/Bernhard-Jenny/publication/288357859_Designing_maps_for_the_colour-vision_impaired/links/568097d008ae051f9ae7cfb6/Designing-maps-for-the-colour-vision-impaired.pdf?sg%5B0%5D=started_experiment_milestone&origin=journalDetail&rtid=e30%3D)
- Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2014.  
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190306>
- Metsämiesten Säätiö. (n.d.). *Metsämiesten säätiön strategia 2030*.  
<https://www.mmsaatio.fi/saatio/strategia.html>
- Mäntytjärvi, M. (1999). Sairauksiin liittyvät värinäköviat. *Duodecim*, 1999 (115). 1296–1298.  
<https://www.duodecimlehti.fi/duo90318>
- Puusta Puuhun Oy. (2023). *Mikä on tukkipuu ja tukki – mitä niistä pitäisi tietää?*  
<https://puustapuuhun.fi/mika-on-tukkipuu/>

- RAMK. (n.d.). RAMK:n metsätaito-opaskirjanen. Rovaniemen ammattikorkeakoulu.  
<https://www.yumpu.com/fi/document/view/17476699/ramkn-metsataito-opaskirjanen>
- SMUL. (n.d.-a). *Metsäurheilupiirit*. Suomen Metsäurheiluliitto ry. <https://smul.fi/piirit.html>
- SMUL. (n.d.-b). *Suomen Metsäurheiluliitto ry:n organisaatio ja yhteystiedot*. Suomen Metsäurheiluliitto ry. <https://smul.fi/tietoja.html>
- SMUL. (n.d.-c). *Ohjeita ja apuvälineitä*. <https://smul.fi/kisajaumlrjestaumljaumlille.html#>
- SMUL. (n.d.-d). *Tulevat kilpailut*. <https://smul.fi/tulevat.html>
- SMUL. (2018). *Metsänomistajien metsätaitokilpailun säännöt*. Suomen Metsäurheiluliitto r.y. [https://smul.fi/uploads/1/3/0/6/130603260/saannot\\_mom\\_watermark.pdf](https://smul.fi/uploads/1/3/0/6/130603260/saannot_mom_watermark.pdf)
- SMUL. (2021). *SM-talvi- ja kesäkisojen järjestäjät v. 2000 alkaen*  
<https://smul.fi/kisajarjestajat.html>
- SMUL. (2022). *Metsäurheilun säännöt*. Suomen Metsäurheiluliitto r.y.  
[https://smul.fi/uploads/1/3/0/6/130603260/saannot\\_yleis\\_kesa\\_talvi22.pdf](https://smul.fi/uploads/1/3/0/6/130603260/saannot_yleis_kesa_talvi22.pdf)
- Suomen perustuslaki 731/1991. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990731>
- W3. (2019). *Verkkosisällön saavutettavuusohjeet (WCAG) 2.1*.  
<https://www.w3.org/Translations/WCAG21-fi/#captions-prerecorded>
- Wong, B. (2011a). POINTS OF VIEW Color blindness. *Nature methods*, 8(6), 441.  
<https://doi.org/10.1038/nmeth.1618>
- Wong, B. (2011b). POINTS OF VIEW Color blindness [kuva]. *Nature methods*, 8(6), 441.  
<https://doi.org/10.1038/nmeth.1618>
- Yhdenvertaisuuslaki 1325/2014. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20141325>
- Yleissopimus vammaisten henkilöiden oikeuksista 27/2016.  
[https://www.finlex.fi/fi/sopimukset/sopsteksti/2016/20160027/20160027\\_2](https://www.finlex.fi/fi/sopimukset/sopsteksti/2016/20160027/20160027_2)
- Ärölä, E. (2018). Metsävarojen mittaus ja arviointi. Teoksessa S. Rantala (toim.), *Tapion taskukirja* (ss. 248–293). Metsäkustannus.

## Liite 1. Metsätaitokilpailun tehtäväkortti.

Kilpailukortti on julkaistu Suomen Metsäurheiluliiton luvalla. Korttia ei ole lupa kopioida.



**SUOMEN METSÄURHEILULIITTO RY**  
FINLANDS SKOGSIDROTTSFÖRBUND

**Metsätaitokilpailun tehtäväkortti**  
Voimassa 1.3.2017 alkaen

Nro	Kilpailijan nimi	Synt.v.	Ikäh. min	Piiri	Sarja	Tehtäväaika		Kortti luovutettu																	
						Alkaa	Päätyy																		
Nro	Tehtävä	Vastaus tehtävään rengastetaan (O)																							
		Etelä-Suomi						Pohjanmaa-Kainuu						Perä-Pohjola											
1	Metsätyyppi tai vastaava turvemaa	1	Lh	DMT	MT	VT	CT	Clt	Lh	DMT	VMT	EVT	ECT	CIT	Lh	GMT	HMT	EMT	MCCIT	CIT					
2	Puuston ikä, v	2	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90	100	110	120	140	160	180	200			
3	Runkoluku, kpl/ha	3	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2300	2600	3000	3500	4000	4500			
4	Puuston pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	4	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	22	24	26	28	30	32	34	37	40			
5	Kehitysluokka	5													ER	AD	SD	T1	T2	T3	2	3	4	5	
6	Keskiläpimitta, cm	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37			
7	Lajintuntemus A	7	1	2	3	4																			
8	Puun pituus, m	8	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28	30	32	34	36			
9	Lajintuntemus B	9	1	2	3	4																			
10	Rungon tukkiosan tilavuus, m <sup>3</sup>	10	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,53	0,56	0,59	0,62	0,65	0,68	0,71	0,75			
			0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,11	1,17	1,23	1,30	1,37	1,44	1,52	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20			
			2,30	2,40	2,50	2,65	2,80	2,95	3,10	3,25	3,40	3,60													
11	Puuston runkotilavuus m <sup>3</sup> /ha	11	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	150			
			160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	265	280	295	310	325	340	360	380	400	420			
			440	460	485	510	535	560	590	620	650	685	720	760	800										
	Runkotilavuudesta Mäntyä, %	12	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95			
			0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95			
	Lehtipuuta, %	14	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95			
			0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95			
Käyttöpuusta, %	15	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95				
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95				
Havukuitupuuta, %	16	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95				
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95				
Lehtikuitupuuta, %	17	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95				
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95				
12	Leimattu Tukkipuuta m <sup>3</sup> /ha	18	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95			
			100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	215	230	245	260	280	300	320	340	360			
	Havukuitupuuta, m <sup>3</sup> /ha	19	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120			
			0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120			
Leimattujen tukkipuiden käyttöosan keskitilavuus, m <sup>3</sup>	21	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,43	0,46				
		0,49	0,52	0,55	0,58	0,61	0,64	0,67	0,71	0,75	0,79	0,83	0,87	0,91	0,95	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28				
		1,35	1,42	1,49	1,56	1,64	1,72	1,81	1,90	2,00															
Leimattujen kuitupuiden käyttöosan keskitilavuus, litraa	22	50	60	70	80	90	100	110	122	134	148	163	180	198	218	240	265	292	322	354	391				
		Tehtävien yliaika						Yliajan vähennyspisteet						Tehtävät yht.											
		Suunnistus aika						Suunnistus pisteet						+ikähyvityspisteet						Suunnistus yht.					
																				Kokonaispisteet					

SUOMEN METSÄURHEILULIITTO ry

Metsätaitokilpailun kilpailukortti. Voimassa 1.3. 2017 alkaen.

Tehtävien pistemäärät

- Tehtävä
1. Oikea ruutu 10 pistettä
  2. Oikea ruutu 10 p, seuraavat 8-5-2 p
  3. Oikea ruutu 10 p - 8 p - 5 p - 2 p
  4. Oikea ruutu 10 p - 8 p - 5 p - 2 p
  5. Oikea ruutu 10 p
  6. Oikea ruutu 10 p - 8 p - 5 p - 2 p
  7. Oikea ruutu 5 p
  8. Oikea ruutu 10 p - 8 p - 5 p - 2 p
  - 9.. Oikea ruutu 5 p
  10. Oikea ruutu 15 p - 13 p - 10 p - 8 p - 5 p - 3 p
  11. Oikea ruutu 40 p - 35 p - 30 p - 25 p - 20 p - 15 p - 10 p - 5 p
  12. Oikea ruutu 10 p - 8 p - 5 p - 2 p
  13. Oikea ruutu 10 p - 8 p - 5 p - 2 p
  14. Oikea ruutu 10 p - 8 p - 5 p - 2 p
  15. Oikea ruutu 10 p - 8 p - 5 p - 2 p
  16. Oikea ruutu 10 p - 8 p - 5 p - 2 p
  17. Oikea ruutu 10 p - 8 p - 5 p - 2 p
  18. Oikea ruutu 10 p - 8 p - 5 p - 2 p
  19. Oikea ruutu 10 p - 8 p - 5 p - 2 p
  20. Oikea ruutu 10 p - 8 p - 5 p - 2 p
  21. Oikea ruutu 15 p - 13 p - 10 p - 8 p - 5 p - 3 p
  22. Oikea ruutu 15 p - 13 p - 10 p - 8 p - 5 p - 3 p

Tehtäväosan maksimipistemäärä: 255

#### Korttitilaukset

Kesäkilpailukortti  
70 senttiä/kpl, sis. alv ja postitus

Talvikortti 40 senttiä/kpl, sis. alv ja postitus

Kortit sänkeistä

Metsätaitokilpailujen tuloslaskenta- ja koelaohjelmista saa lisätietoja Suomen Metsäurheiluliiton kotisivuilta: <http://www.helsinki.fi/hyytiala/smul/>

Korttitilaukset:  
Hyytiälän metsäasema  
Hyytiäläntie 124, 35500 Korkeakoski  
Puh. 050-5762938  
Sähköposti: [hyytiala-info@helsinki.fi](mailto:hyytiala-info@helsinki.fi)

## Liite 2. Kysely metsätaitoilun opiskelusta ja opetuksesta Evolla

### 1. Vastaamalla tähän kyselyyn annan suostumukseni vastausteni käsittelyyn opinnäytetyössä. \*

Kysely on täysin anonyymi. Kyselyn tuloksia voidaan käyttää apuna opetuksen suunnittelussa tai aineistona toisessa opinnäytetyössä. Vastaamalla kyselyyn hyväksyn myös tulosten tallentamisen ja jatkokäytön.

- Kyllä  
 ei (päättää kyselyyn vastaamisen automaattisesti)

### 2. Vuosiluokka? \*

	1	2	3	4->	valmistunut
*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 3. Opiskelun toteutusmalli \*

- päivä  monimuoto  nopeutettu

### 4. Koen metsätaitoilun hyödylliseksi osaksi opintoja \*

- kyllä  
 en tiedä  
 ei

### 5. Opintojeni tässä vaiheessa osaan...

	kyllä	ehkä	ei
mitata puun pituuden keppikonstilla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
käyttää relaskooppia puuston pohjapinta-alan mittaamiseen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
käyttää relaskooppia puun läpimitan mittaamiseen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
määrittää puuston runkotilavuuden relaskoopin avulla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
määrittää puun iän ilman ikäkairaa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
arviointitaitoni on jo niin hyvä, että arvioin kaiken silmämääräisesti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
suunnistaa itsenäisesti kartan ja kompassin avulla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 6. Seuraavat menetelmät runkoluvun arvioinnissa ovat minulle tuttuja \*

- 10m\*10m koeala
- ympyräkoeala (3,99 m onkivapa)
- ei kumpikaan näistä

## 7. Millaisena koet tehtävien ratkaisemisen?

	osaan tämän	hankala, mutta tehtävissä	vaikea, en osaa vaikka yritän
1. Metsätyyppi tai vastaava turvemaa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Puuston ikä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Runkoluku, kpl/ha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Puuston pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Kehitysluokka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Keskiläpimitta, cm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. ja 9. Lajintuntemus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Puun pituus, m	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Rungon tukkiosan tilavuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Puuston runkotilavuus, m <sup>3</sup> /ha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Leimattu puusto m <sup>3</sup> /ha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 8. Koen saaneeni metsätaitoilun opetuksesta riittävät tiedot ja taidot lajista. \*

- samaa mieltä
- melko samaa mieltä
- ei samaa eikä eri mieltä
- hiukan eri mieltä
- täysin eri mieltä

## 9. Olisin toivonut lisää opetusta metsätaitoilussa tarvittaviin taitoihin \*

Vastauksestasi riippuen seuraava kysymys on joko numero 10 tai 11.

- kyllä
- ei

## 10. Mihin taitoihin olisit kaivannut ensimmäisenä vuonna enemmän opetusta etukäteen tai apua taitoradalla?

Voit valita myös molemmat vaihtoehdot samalla rivillä.

	etukäteen	taitoradalla
pärjäsin ilman apua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
relaskoopin käyttö	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
teoria relaskoopin käytön takana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
puun pituuden mittaaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
puun läpimitan mittaaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
puun iän määrittäminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
taulukoiden käyttö	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
toiminta koealalla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tehtävien 1-10 ratkaiseminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tehtävien 11 ja 12 ratkaiseminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
suunnistaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 11. Miksi et?

- opetuksen määrä oli riittävä
- minulla on aiempaa kokemusta taitoilusta
- en ole lainkaan kiinnostunut aiheesta

## 12. Uskotko, että videomateriaalista olisi hyötyä metsätaitoilun opiskelussa? \*

- kyllä
- ehkä
- ei

## 13. Aiotko osallistua metsätaitoilukilpailuun opintojen jälkeen? \*

- kyllä
- ehkä
- ei



**14. Miten kuvailisit metsätaitoilua uudelle amk-opiskelijalle tai alan ulkopuoliselle?**

\*

Valitse vähintään yksi, mieluiten useampi.

- Metsätaitoilu on helppoa.
- Metsätaitoilu on hyvällä tavalla haastavaa.
- Metsätaitoilu on vaikeaa.
- Metsätaitoilu on kivaa.
- Metsätaitoilu on ihan ok tapa kuluttaa koulupäivä.
- Metsätaitoilu on ikävää pakkopullaa.
- Metsätaitoilun harjoittelu kehittää metsänmittaustaitoja.
- Metsätaitoilu on hyödytöntä.
- Metsätaitoilusta saa hyvää liikuntaa.
- Metsätaitoilu on raskasta liikuntaa.
- Metsätaitoilu toi onnistumisen kokemuksia.
- Metsätaitoilu lannisti motivaatiotani opiskella.

**Liite 3. Videokohtainen käsikirjoitus****Sisällysluettelo**

Mitä on metsätaitoilu .....	2
Tarvittavat varusteet .....	3
Taitoilukortti .....	3
Kaikkea tärkeää yleissilppua.....	5
Puuston pohjapinta-ala .....	6
Puun pituus.....	7
Puun läpimitta .....	8
1. Metsätyyppi tai vastaava turvemaa .....	9
2. Puuston ikä .....	10
3. Runkoluku, kpl/ha.....	11
4. Puuston pohjapinta-ala, m <sup>2</sup> /ha .....	12
5. Kehitysluokka.....	13
6. Keskiläpimitta, cm .....	14
7. Lajintuntemus A ja 9. Lajintuntemus B.....	15
8. Puun pituus, m.....	16
10. Rungon tukkiosan tilavuus.....	17
11. Puustokoeala .....	18
12. Leimattu puusto .....	21

## Mitä on metsätaitoilu

Metsätaitoilu on perinteikäs metsäurheilulaji. Metsätaitoilun tarkoituksena on metsäisten tietojen ja taitojen sekä fyysisen kunnon kehittäminen ja ylläpitäminen. Metsäammattilaisille ja metsänomistajille järjestettävien kilpailujen tehtävien sisältö eroaa jonkin verran toisistaan, mutta perustehtävät ovat molemmissa samat. Tämä videosarja keskittyy metsätaitoilun tehtävien suorittamisen perusteisiin. Se on suunnattu metsäalan opiskelijoille ja muille aiheesta kiinnostuneille. Tehtävät ovat metsäammattilaisten kesäkilpailusta.

Metsätaitoilua harrastetaan ympäri vuoden. Talvella kilpailu käydään hiihtäen, kesällä kuljetaan jalkaisin. Kilpailureitin varrella on koealoja, joiden puuston kilpailun järjestäjät ovat mitanneet tarkkaan etukäteen. Kilpailijoiden tehtävänä on osua arvioissaan mahdollisimman lähelle kisajärjestäjän mittaamaa tulosta. Suurin osa radan tehtävistä liittyy puustotunnusten kuten puun pituuden ja keskiläpimitan arviointiin, mutta mukana on vaativampiakin laskutehtäviä puuston puu- ja puutavaralajijakaumaan liittyen. Lajintunnistus on myös osa kesämetsätaitokilpailua. Kesäkilpailuun kuuluu taitoradan lisäksi suunnistusosuus.

Tämä videomateriaali on laadittu metsätalousinsinöörin opinnäytetyönä Hämeen Ammattikorkeakoulun metsätalouden opetuksen tarpeisiin. Materiaalin tekoa on tukenut Metsämiesten Säätiö.

## Tarvittavat varusteet

Metsätaitoilijan tärkeimmät varusteet ovat relaskooppi, arviointitehtävissä käytettävät taulukot ja kynä. Lisäksi on sallittua käyttää elektronista laskinta ja tehtävien tekoa helpottavia laskentapohjia Suunnistusosiota varten tarvitaan tietysti kompassi. Säänkestävä liikuntavarustus ja hyvät kengät tekevät taitoilusta mukavampaa.

Relaskooppia tai Ludde-relaskooppia kummempia mittalaitteita ei taitoilussa sallita. Nykyään kännykästä löytyy sovelluksia esimerkiksi puun pituuden tai etäisyyden mittaamista varten, mutta niiden käyttö on kiellettyä. Myöskään vaaksaa tai esimerkiksi paperin reunaa tai relaskoopin varteen tehtyjä merkintöjä ei saa käyttää apuna mittaamisessa. Kirjallisuutta saa kantaa mukana, esimerkiksi Tapion maastotaulukot ovat sallittu apu. Virallisissa kisoissa lajintuntemuskirjallisuus on kiellettyä, mutta osana opiskelua järjestetyissä kilpailuissa se voidaan sallia.

Taulukot ja laskentapohjat kannattaa rakentaa omia tarpeita tukeviksi. Taitoilukokemus auttaa sopivan kokonaisuuden löytämisessä. Ainakin relaskooppitaulukot ja tukki- ja kuitutilavuustaulukot kannattaa olla mukana. Myös erillisestä tukkiprosenttitaulukosta on apua.

Yleisimmät relaskooppimallit ovat keppirelaskooppi metrin varrella ja ketjurelaskooppi 65 cm ketjulla. Valitse sellainen, jonka koet helpommaksi käyttää. Ketjurelaskoopin hyvä puoli on kokemukseni mukaan se, että se on hankalampi unohtaa matkan varrelle. Toisaalta keppirelaskooppista on apua puun pituutta mitatessa. Palataan tähän myöhemmin!

## Taitoilukortti

Tässä on metsätaitoilun metsäammattilaisten tehtäväkortti. Yhdellä puolella on tehtävät, toisella puolella tehtävien pistemäärät. Tehtäväkortti on painettu säänkestävälle paperille, eli kaatosadekaan ei haittaa onnistunutta suoritusta!

Taitotehtäviä on 12. Kahdessa viimeisessä tehtävässä kysytään monta eri asiaa, ja siksi tehtäväkortissa ne on jaoteltu moneen alakohtaan. Kun nämä alakohdat otetaan huomioon, on kortissa yhteensä 22 erikseen pisteytettävää tehtävää.

Tehtävät ovat metsätyyppi tai vastaava turvemaa, puuston ikä, runkoluku... jne

Sananen pistelaskusta. Metsätaitoilu on siitä mukava laji, että myös riittävän lähelle oikeaa osuneet vastaukset palkitaan. Pisteiden määrä riippuu siitä, kuinka haastavasta tehtävästä on kyse. Suurimmassa osassa tehtäviä oikea vastaus tuo 10 pistettä, seuraava ruutu 8, ja sitä seuraavat vielä 5 ja 2 pistettä. Viereisiä ruutuja katsotaan tietysti molempiin suuntiin.

Haastavimmasta tehtävästä, rivistä 11, oikeasta vastauksesta saa hurjat 40 pistettä. Pisteytettävien ruutujen määrä on myös suurempi kuin muissa tehtävissä. Samoin tehtävät 10, 21 ja 22 on arvioitu niin vaikeiksi, että niiden maksimipistemäärä on 15.

On kortissa niitäkin kysymyksiä, joista pisteet saa vain oikeasta vastauksesta. Tällaisia ovat metsätyyppi ja kasvupaikka sekä lajintuntemukset.

Maksimipistemäärä kesämetsätaitoilun tehtäväosasta on 255 pistettä.  
Kokonaispistemäärään lasketaan lisäksi suunnistus pisteet.

## Kaikkea tärkeää yleissilppua

Vielä sananen ennen taitoradalle lähtöä!

Lähtöpaikalla on tarjolla paljon hyödyllistä tietoa. Kartasta selviävät sekä taitoradan pituus että tehtävien sijoittelu radan varrelle. Koealojen merkitsemiseen käytetyn kuitunauhan väri ilmoitetaan; se on todennäköisesti sininen, keltainen tai valkoinen. Taitoilun järjestäjän on ilmoitettava radan mittauksessa käytetyt puiden minimiläpimitat ja mainittava, jos puiden laatuviat on huomioitu tulosten laskennassa. Yleisohjeena voisin sanoa, että kaikki lähtöpaikalla oleva informaatio kannattaa lukea huolellisesti läpi, vaikka olisi kokenutkin kilpailija.

Yhteistyön tekeminen taitoradalla on yleisissä kilpailuissa kiellettyä. Evolla osana opetusta järjestetyissä taitoiluissa keskustelu kavereiden kanssa ja avun kysyminen opettajilta on sallittua ja jopa toivottavaa. Kysymällä kun oppii parhaiten! Virallisissa kilpailuissa suoritus on tiukasti henkilökohtainen.

Taitoradan suorittamiseen varattu aika on rajallinen. Ihanneajan ylittämisestä vähennetään pisteitä ylitysmiinuuttien mukaan. Ratakohtainen aika ilmoitetaan kilpailun lähtöalueella.

Tehtäväosion jälkeen seuraa suunnistus. Suunnistusradan pituus on muutama kilometri, ja sille on annettu myös ihanneaika. Tiedot taitoradan ja suunnistusradan tavoiteajoista on kerrottava kilpailijoille etukäteen.

Yleensä suunnistuksen lähtöalueelle voi jättää ylimääräiset varusteet ja lähteä rasteille kevyessä suunnistusasussa. Kilpailun järjestäjät toimittavat tavarat takaisin maalialueelle. Kilpailun jälkeen osallistujille on järjestetty mahdollisuus vaatteiden vaihtoon ja peseytymiseen, parhaassa tapauksessa jopa saunomiseen.

Tärkein osa metsätaitoilua taitaa monen mielestä olla hyvässä hengessä käyty jälkipuinti. Omien tulosten vertailu mittaustuloksiin opettaa paljon. Välittömästi saatu palaute omista arviointitaidoista on arvokasta ammattilaisena kehittymisen kannalta. Muista, että metsätaitoilun perimmäinen tarkoitus ei ole kilpailijoiden paremmuusjärjestyksen selvittäminen, vaan metsäisten taitojen kehittäminen ja ylläpitäminen!

## Puuston pohjapinta-ala

Puuston pohjapinta-ala on yksittäisten rinnankorkeudelta eli 1,3 metristä mitattujen puiden poikkileikkauspinta-alojen summa. Sen yksikkö on neliometriä hehtaarilla. Yleensä pienin mukaan laskettava puu on läpimitaltaan 6 cm.

Pohjapinta-ala eli tuttujen kesken ppa vaatii käsitteenä hiukan perehtymistä. Jos kaikki puut sahattaisiin hehtaarin alalta poikki 1,3 metrin korkeudelta ja laskettaisiin kantojen sahauspinta-alat yhteen, saataisiin tietää kyseisen hehtaarin puuston pohjapinta-ala. Käsitteen hahmottamista voi helpottaa myös näin: jos kaikki puut hehtaarin alalta puristettaisiin yhteen nippuun kuin oljenkorret, mikä olisi tuon nipun poikkileikkauspinta-ala neliömetreinä. Pohjapinta-alaa käytetään apuna esimerkiksi arvioitaessa puuston kokonaistilavuutta tai määritettäessä harvennushakkuun voimakkuutta.

Relaskooppi on yksinkertainen työkalu pohjapinta-alan nopeaan arviointiin, ja siksi sen käyttö kuuluukin metsäammattilaisen perusosaamiseen. Kaikki mitä tarvitsee tehdä, on pyörähtää metsässä ympyrä ja katsoa puita relaskoopin hahlon läpi! Seuraavaksi selitän, miten se tehdään.

Valitse edustava kohta koealalta. Pyörähdä täysi kierros ja katso jokaista näkemääsi puuta relaskoopin hahlon läpi. Tähtää puuta 1,3 metrin korkeudelle eli rinnankorkeudelle. Laske kaikki puut, jotka näyttävät relaskoopin hahloa suuremmilta. Rajapuiksi kutsutaan puita, jotka täyttävät hahlon juuri ja juuri. Laske niistä mukaan joka toinen. Itse huonomuistisena lasken ne mukaan puolikkaina. Selvästi relaskoopin hahloa pienemmät puut voit jättää huomiotta. Saamasi luku on sama kuin puuston hehtaarikohtainen pohjapinta-ala. Usein puita jää toisten puiden taakse piiloon. Muista katsoa tarkasti, ettei yksikään jää huomaamatta! Järeät puut tulevat mukaan relaskooppikoealaan yllättävän kaukaa, joten ole niidenkin kanssa tarkkana.

Luotettavuuden lisäämiseksi relaskooppikoealoja kannattaa tehdä samalle kuviolle useampia ja laskea niiden pohjapinta-alan keskiarvo.

## Puun pituus

Tietoa puun pituudesta tarvitaan esimerkiksi puuston keskipituuden määrittämisessä ja puuston kokonaistilavuuden ja puutavaralajijakauman arvioinnissa.

Jos taidot riittävät, puun pituuden voi arvioida silmämääräisesti. Toinen keino on vanha kunnan keppikonsti.

Keppikonsti perustuu kolmioiden yhdenmuotoisuuteen.

Käytä suoraa, hiukan käsivarttasi pidempää keppiä, esimerkiksi relaskoopin vartta. Aseta vaakatasossa olevan kepin pää silmäkulmasi kohdalle ja ojenna käsivartesi suoraksi eteesi. Ota kepeistä kiinni niin kaukaa kuin luontevasti yletät. Pidä käsi edelleen suorana ja käännä keppi pystysuoraan. Nyt etäisyys silmästäsi kepin tyvelle eli nyrkkiisi on sama kuin kepin näkyvän osan pituus. Koska puun ja maan välinen kulma on suorakulma, on tärkeää pitää myös keppi pystysuorassa, jotta kolmioiden yhdenmuotoisuuteen perustuva konsti toimisi.

Kävele mitattavasta puusta sellaiselle etäisyydelle, että kepin näkyvä osa näyttää yhtä pitkältä kuin kyseinen puu. Kun arvioit kepin pään ja latvan asettumista kohdakkain, älä liikuta päätäsi vaan pelkästään silmiäsi. Koska kepin näkyvä osa yhtä pitkä kuin etäisyys silmästäsi nyrkkiisi, on etäisyytesi mitattavasta puusta sama kuin puun pituus, kun keppi ja puu näyttävät yhtä pitkiltä. Nyt voit mitata etäisyyden puuhun metrin mittaisilla askelilla.

Keppikonsti on tarkka kun sen hallitsee. Virheitä syntyy kuitenkin helposti, jos oman askelen mitta ei ole tarkkaan tiedossa. Askelen mitta kannattaakin tarkistaa kotona esimerkiksi mittaamalla suoralle tielle kahdenkymmenen metrin matka ja testaamalla, montako askelta sen kulkemiseen tarvitaan. Samalla voi opetella, miltä tuntuu ottaa metrin mittaisia askelia.

Toinen ratkaiseva virhe on kepin kallistuskulma. Jos keppi on vinossa itseän päin, puusta tulee liian pitkä. Jos taas kallistat keppiä itsestäsi pois päin, puu näyttää lyhyemmältä kuin se onkaan. Harjoittele tämäkin etukäteen kaverin tai peilin avulla.



## Puun läpimitta

Puun läpimitan voi mitata relaskoopin ja askelmitan avulla. Tähystä puuta relaskoopin hahlon läpi. Liiku sellaiselle etäisyydelle puusta, että puun runko on rinnankorkeudelta täsmälleen relaskoopin hahlon levyinen.

\*Puu on suurempi kuin relaskoopin hahlo, olet liian lähellä puuta.

\*Puu on pienempi kuin relaskoopin hahlo, olet liian kaukana puusta.

\*Puu on relaskoopin hahlon kokoinen.

Mittaa etäisyys puulle metreinä käyttäen apuna askeleitasi. Kerro tulos kahdella, ja saat puun läpimitan senttimetreinä.

# 1. Metsätyyppi tai vastaava turvema

Ensimmäisessä kysymyksessä kysytään metsätyyppiä tai vastaavaa turvemaata. Metsätyyppin tunteminen on tärkeää, sillä se vaikuttaa esimerkiksi metsämaan puuntuottokykyyn ja sitä kautta metsänkätön suunnitteluun. Metsätyyppi vaikuttaa ratkaisevasti myös uudistusalan pääpuulajin valintaan.

Kasvupaikkatyyppistä ja metsätyyppistä puhutaan usein iloisesti sekaisin.

Kasvupaikkatyyppiluokitus kattaa koko Suomen, kun taas metsätyyppi on tarkemmin alueellisesti määritelty. Suomessa on kuusi kasvupaikkatyyppiä, tässä lueteltuna ravinteikkaimmasta köyhimpään: lehto, lehtomainen kangas, tuore kangas, kuivahko kangas, kuiva kangas ja karukkokangas. Maantieteellisesti Suomi jakautuu kuuteen kasvillisuusvyöhykkeeseen, joista metsätaitoilussa on käytössä kolme suurinta: Etelä-Suomi, Pohjanmaa-Kainuu sekä Perä-Pohjola. Siten eri kasvillisuusvyöhykkeille on kullekin kasvupaikkatyyppille määritelty omat metsätyyppinsä, jotka muodostavat kasvupaikkatyyppiä vastaavan metsätyyppiryhmän. Metsätyyppit on nimetty niille ominaisten opaskasvien tieteellisten nimien mukaan. Alueelliseen kasvupaikkatyyppiin voi kuulua siten yksi tai useampi metsätyyppi, mutta sama metsätyyppi voi myös esiintyä usealla eri kasvillisuusvyöhykkeellä. Esimerkiksi lehtomaiselle kankaalle on Etelä-Suomen kasvillisuusvyöhykkeelle kuvattu kolme eri metsätyyppiä, joista käenkaali-mustikkatyyppi eli OMT, Oxalis-Myrtillus-tyyppi on yleisin.

Metsätyyppi määritetään aluskasvillisuuden lajiston runsaussuhteiden, kasvien elinvoimaisuuden ja kasvupaikan yleisilmeen perusteella. Tarkempia tietoja aiheesta löytyy esimerkiksi Tapion taskukirjasta tai Metsäkustannuksen Metsätyyppit-kasvupaikkaoppaasta. Turvemaiden luokittelu on oma lukunsa, mutta metsätaitoilussa turvemaat luokitellaan kasvillisuuden perusteella kivennäismaiden vastaaviin metsätyyppeihin.

Kävele koeala läpi ja tarkastele sieltä löytyviä kasveja, niiden runsautta ja yleisilmettä. Puulajikin saattaa antaa suuntaviivoja metsätyyppin määrittelykselle.

Ratkaisuosaa ei tule, korttiin merkitään vain jotain vaivihkaa.

## 2. Puuston ikä

Metsänhoidon suunnittelussa puuston yleiskunto, pituus, tiheys ja tilavuus ovat ensisijaisia. Puuston ikä verrattuna kuutiotilavuuteen ja yleiskuntoon kertoo metsän kasvukyvystä. Jos puusto ei kasvupaikan karuuden vuoksi voi saavuttaa kehitysluokalle tyypillisiä mittoja, käytetään kehitysluokan määrittelyssä apuna puun ikää. Kehitysluokasta kerron enemmän tehtävässä viisi.

Puuston iän määrittämiseen on monta maastokelpoista keinoa. Mänty ja kuusi kasvattavat joka vuosi oksakiehkuran, ja näitä vuosikasvuja laskemalla havupuun ikä selviää. Männyn kiehkurat ovat selkeitä, mutta kuusi tekee lisäksi pienempiä ”valekiehkuroita”. Taimivaiheen ensimmäiset kiehkurat eivät ole enää näkyvissä, joten puuston todellisen iän määrittämistä varten tulee käyttää apuna ikälisäystä. Ikälisäyksen määrä vaihtelee maantieteellisen sijainnin ja kasvupaikan perusteella. Ikälisäys ilmoitetaan tehtäväkyltin yhteydessä. Tällä koealalla ikälisäys on **X** vuotta.

Lehtipuilla iän määrittämisessä voi käyttää apuna samalla kasvupaikalla kasvavia havupuita, tai päätellä puun iän kasvupaikan ja puun koon perusteella. Jos koealalla on tuoreita tai tuoreehkoja kantoja, iän voi määrittää myös laskemalla niistä vuosirenkaat.

Aloita tehtävän ratkaisu valitsemalla keskimääräinen puu, jonka oksakiehkurat näet kohtalaisen hyvin latvaan asti. Toiset aloittavat laskemisen tyveltä, toiset latvasta. Itse suosin latvaa, koska katseeni on siellä valmiiksi. Tässä männikössä vuosikasvujen laskeminen on helppoa.

Laskin tämän puun iäksi XX vuotta. Ikälisäys tällä koealalla on YY vuotta, joten puuston ikä on ZZ. Korttivastaukseksi kymmenen vuoden tarkkuudella tulee VV vuotta.

### 3. Runkoluku, kpl/ha

Runkoluku kertoo metsikön puiden lukumäärän hehtaarilla. Sitä käytetään etenkin taimikon tiheyden mittarina, sillä taimikoissa pohjapinta-alaa ei ole järkevää tai edes mahdollista mitata.

Runkolukutietoa käytetään apuna metsänhoitotöiden suunnittelussa ja työjäljen arvioinnissa. Taimia istutettaessa runkoluku kertoo taimien istutustiheyden. Taimikonhoitotöitä suunniteltaessa runkoluvun avulla voidaan arvioida hoitotöiden kustannuksia, ajanmenekkiä ja kiireellisyyttä. Nuoressa kasvatusmetsässä ensiharvennuksen harvennusvoimakkuus määritetään jäävän puuston runkoluvun perusteella.

Taimikoissa runkoluvun mittaamiseen käytetään 3,99 metrin mittaista koealakeppiä. Yksi kepillä mitattu ympyräkoela on pinta-alaltaan 50 m<sup>2</sup>. Kun siltä laskettujen puiden määrä kerrotaan kahdellasadalla, saadaan hehtaarikohtainen runkoluku. Taitoiluradalla keppiä ei tietenkään saa käyttää, mutta neljän metrin matkan voi mitata jaloilla maastoon ja sen jälkeen kuvitella kepin käteensä.

Harvahkoon metsikköön sopiva tapa ratkaista runkolukutehtävä on laskea kulmista aarin (10 m x 10 m) kokoisilta aloilta runkoluku ja kertoa saatu luku sadalla, sillä aari on sadasosa hehtaarista.

Kävele koealan läpi ja havainnoi puiden sijoittumista. Arvioi runkoluku vähintään yhdestä puustoltaan koko koealaa edustavasta kohdasta. Parempaan tulokseen pääset tekemällä useamman mittauksen. Muista, että koealan aukkoisuus tai koealan läpi kulkeva ajoura vaikuttaa paljon lopulliseen tulokseen.

Mittasin koealan runkoluvuksi XX, merkitsen sen korttiin.

## 4. Puuston pohjapinta-ala, m<sup>2</sup>/ha

Pohjapinta-alan käsite ja relaskoopin käyttö käytiinkin läpi jo aiemmin. Nyt puhun tekniikan sijasta tehtävän ratkaisusta. Ensin kannattaa luoda kokonaissilmäys koealan puustoon. Onko puusto tiheää vai harvaa ja ryhmittäistä vai tasaisesti jakautunutta? Yksi relaskooppikoeala harvoin riittää antamaan luotettavaa tulosta, vaan niitä kannattaa tehdä useampia.

Relaskooppikoealojen sijoittelu riippuu tehtävän koealan koosta ja muodosta. Yksi hyvä keino saada puusto reunoja myöten mukaan arvioon on tehdä koealan vastakkaisille sivuille puoliympyrän muotoiset koealat ja laskea niiden tulokset yhteen. Jos käyt mittaamassa joka nurkassa neljäosaympyrän muotoisen sektorin, saat myös silloin tuloksena yhden kokonaisen koealan. Yksi kokonainen koeala kannattaa sijoittaa koealan keskelle puustoltaan edustavaan kohtaan. Mittaa vähintään kaksi kokonaista koealaa ja laske niiden pohjapinta-alojen keskiarvo. Mitä enemmän koealoja ehdit tehdä, sitä tarkemman tuloksen saat.

Muista, että koealan aukkoisuus tai koealan läpi kulkeva ajoura vaikuttaa paljon lopulliseen tulokseen.

Mittasin koealalta tulokseksi XX, merkitsen sen korttiin.

## 5. Kehitysluokka

Kehitysluokka kuvaa puuston metsänhoidollista ja puuntuotannollista kehitysvaihetta tietyllä hetkellä. Se määräytyy puuston iän, rakenteen ja aiemman metsänkäsittelyn perusteella. Metsätalouden näkökulmasta kehitysluokka kertoo metsän tilasta ja hakkuumahdollisuuksista.

Kehitysluokan määrittämisessä käytetään apuna puuston keskipituutta ja valtapituutta, keskiläpimittaa, puulajia ja ikää. Joissain tapauksissa myös puuston runkoluvulla on merkitystä. Jos kehitysluokkien luokittelu ei ole vielä tuttua, apua saa esimerkiksi Tapion maastotaulukoista.

**Tästä eteenpäin vasta kun tiedän kuvauskoealan. Esim:** Kehitysluokan määrittämisessä tarvitsee taitoiluharrastuksen alussa apua, mutta metsänarviointitaitojen kehittyessä tämän tehtävän ratkaisu helpottuu reippaasti. Metsätaitoilun sääntöjen mukaan tehtävien on oltava yksiselitteisiä eikä tehtäviksi saa valita rajatapauksia.

Katsotaanpa tätä koealaa. Tässä pääpuulaji on mänty. Puuston keskiläpimitta on arviolta noin 19 cm ja pituus 18 metriä. Vaikka puusto näyttää pienehköltä, ei se ole enää nuorta kasvatusmetsää eli nollakakkosta, sillä nuoren kasvatusmetsän keskiläpimitta asettuu 8–16 senttimetrin välille. Kyseessä on varttunut kasvatusmetsä eli nollakolmonen. Vastauslapussa se on näköjään kolmonen.

## 6. Keskiläpimitta, cm

Tietoa puuston keskiläpimitasta käytetään esimerkiksi kehitysluokkien rajauksessa ja puutavaralajien määrittämisessä. Puutavaralajeilla tarkoitetaan tukkia ja kuitua.

Puuston keskiläpimitalla tarkoitetaan pohjapinta-alalla painotettua rinnankorkeusläpimittojen keskiarvoa. Pohjapinta-alalla painottaminen saa aikaan sen, että suuret puut vaikuttavat keskiläpimitaan vahvemmin kuin pienet. Pohjapinta-alalla painotettu keskiläpimitta on metsiköstä riippuen 1–3 senttiä suurempi kuin aritmeettinen puiden keskiläpimitta eli puiden läpimittojen tavallinen keskiarvo. Mukaan laskettujen puiden minimiläpimitta ilmoitetaan lähtöalueella.

Liiku koealalla ja valitse silmämääräisesti hiukan keskimääräistä suurempi puu. Valitsemalla vähän keskimääräistä suuremman puun otat huomioon pohjapinta-alalla painottamisen vaikutuksen. Mittaa puusta rinnankorkeusläpimitta relaskoopin avulla. Ohje läpimitan mittaamiseen relaskoopilla käytiin läpi aiemmin materiaalissa.

Mittasin relaskoopin avulla tämän koealan keskiläpimitaksi XX. Merkitsen sen korttiin.

## 7. Lajintuntemus A ja 9. Lajintuntemus B

Kuusi, mänty, koivu. Kerrossammal, kynsisammal, karhunsammal. Pystynävertäjä, havutikaskuoriainen, kirjanpainaja. Lajintuntemuksella on väliä, sillä esimerkiksi metsätyyppien luokittelu perustuu ensisijaisesti opaskasveihin. Metsäammattilaisen on myös hyvä tunnistaa puuta ravintonaan käyttävien hyönteisten ja eläinten jäljet.

Lajintuntemuksessa kysytään kasvi- eläin- tai sienilajia. Taitoiluradalla kysyttävistä lajeista on laadittu mittava luettelo, josta lajintuntemusrastin laji valitaan. Taitoilijaa tullaan sen verran vastaan, että tehtävä on avoimen vastauksen sijasta monivalintakysymys. Neljästä vaihtoehdosta on valittava oikea. Tunnistustehtävässä ei tarvitse olla suoraan tunnistettavaa lajia, vaan esimerkiksi tunnusomainen syöntijälki tai uloste voi olla tunnistamisen perusteena.

Lajintuntemustehtävissä viereisistä arvauksista ei saa pisteitä.



## 8. Puun pituus, m

Tietoa puun pituudesta tarvitaan esimerkiksi puuston keskipituuden määrittämisessä ja puuston kokonaistilavuuden ja puutavaralajijakauman arvioinnissa.

Tässä tehtävässä tulee arvioida yksittäisen puun pituus. Puu on merkitty maastoon selkeästi. Puun pituuden määrittäminen käytiin läpi videon alkupuolella mittausmenetelmien yhteydessä.

Valitse puun mittaussuunta siten, että näet hyvin puun latvan ja tyven. Pyri siihen, että jalkasi ovat samalla tasolla puun tyven kanssa. Mittaa puu ja merkitse tulos korttiin.

Mittasin puun pituudeksi äsken **X**. Merkitsen sen tähän kilpailukorttiin.

## 10. Rungon tukkiosan tilavuus

Puun rungon tukkiosalla tarkoitetaan sitä osaa puusta, joka jää juurenniskan ja puulajikohtaisesti määritetyn tukin minimiläpimitan väliin.

Tässä tehtävässä ei tarvitse juurikaan laskea, sillä tehtävä perustuu taulukoiden käyttöön. Tukkitilavuustaulukko antaa rungon kokonaistilavuuden ja erikseen tukki- ja kuituosien tilavuuden. Läpimitaltaan kuitupuuta pienempi rungonosa luetaan latvukseen.

Mittaa relaskoopilla tai arvioi puun pituus ja rinnankorkeusläpimitta. Saat vastauksen taulukosta helpommin, jos käytät läpimitan arvioinnissa parittomia arvoja eli kahden sentin tasaavaa luokitusta. Pituudet ovat taulukossa parillisina lukuina, mutta väliarvot on helppo laskea. Taulukossa on kullekin pääpuulajille oma osio, muista valita oikea puu.

Minulla on tässä puuna mänty, katsotaan siis taulukon sitä osiota. Mittasin tämän puun läpimitaksi **XX** cm ja pituudeksi **XX** metriä. Ensimmäisenä vasemmalla valitaan läpimitan perusteella oikea kohta. Seuraavassa sarakkeessa on puun pituus, valitaan sen avulla oikea rivi mitä lähdetään seuraamaan. Seurataan riviä oikean puulajin kohtaan.

Ensimmäisenä arvona on koko rungon tilavuus, se ei nyt kiinnosta. Seuraavaksi tulee tukkipuun tilavuus kuutiometreissä, ja se on tässä tehtävässä kysytty vastaus. Jos vastaus ei osu suoraan tehtäväkortin arvoon vaan kahden arvon väliin, täytyy pohtia, kumpaan suuntaan se kallistuu. Itse valitsen yleensä aina jostain syystä sen väärän, mutta onneksi myös viereisestä ruudusta saa pisteitä.

## 11. Puustokoeala

Puuston runkotilavuuden ja puu- ja puutavaralajien jakauman määrittäminen on tärkeää esimerkiksi hakkuusuunnitelmia tehtäessä. Puutavaralajeilla tarkoitetaan tässä tukkipuuta ja havu- ja lehtikuitupuuta. Tämä tehtävä on ensimmäinen kahdesta suuresta tehtävästä, joiden ratkaiseminen vaatii kärsivällisyyttä ja harjaantumista. Jos tehtävä on sijoitettu tasakokoiseen yhden puulajin metsikköön, sen ratkaiseminen on melko mutkatonta. Muussa tapauksessa mittaamista ja laskemista tarvitaan enemmän. Kannattaa harjoitella tehtävää etukäteen!

Tällä koealalla puiden pituudet ovat melko tasaisia, mutta puulajeja on enemmän kuin yksi.

**Aloita tehtävän ratkaiseminen määrittämällä puuston pohjapinta-ala relaskoopin avulla.**

Voit samalla pyörähdyksellä laskea yhden puulajin kerrallaan ja tehdä siten useamman pyörähdyksen yhdessä paikassa. Jos ajatuskapasiteettisi riittää, voit laskea kaikkien puulajien puut yhdellä pyörähdyksellä. Merkitse kunkin relaskooppikoealan tulokset laskentapohjaan ja laske lopuksi puulajikohtaiset keskiarvot. Valitse tämän jälkeen jokaisesta puulajista keskimääräinen puu ja mittaa tai arvioi sen **pituus ja rinnankorkeusläpimitta**.

Nyt meillä on tiedossa puulajeittain pohjapinta-ala, keskipituus ja keskiläpimitta. Aloitetaan tehtäväkortin tehtävästä numero 11 eli runkotilavuus. Katso relaskooppitalukosta jokaiselle puulajille runkotilavuus ja merkitse ne ylös.

Relaskooppitalukko kertoo puun runkotilavuuden kuorineen. Taulukoita on vähän erinäköisiä, mutta perusajatus on kaikissa sama. Jokaiselle pääpuulajille on omat taulukonsa, muista katsoa oikeaa taulukkoa. Taulukon vasemmassa laidassa on puuston pohjapinta-ala eli ppa. Taulukon ylälaidasta vaakariviltä valitaan puuston keskipituus. Näiden kahden arvon risteyskohdassa on puuston runkotilavuus. Sen yksikkö on kuutiometriä eli mottia hehtaarilla.

Mittasin tässä tehtävässä männyn ppa:ksi 14 ja keskipituudeksi 22. Niiden perusteella männyn runkotilavuus on 140 mottia hehtaarilla. Kuusen ppa on 8 ja pituus 20 metriä. Kuusen runkotilavuus on siis 77 m3.

Koivun ppa on vain 3 ja pituus 20 metriä. Relaskooppitalukon pienin ppa on 6, mutta ongelmasta selvittää yksinkertaisella jakolaskulla. Ppalla 6 ja pituudella koivun runkotilavuus on 54 m3. Koska 6 jaettuna kolmella on 2, on koivun runkotilavuus tällä koealalla 54 jaettuna kahdella eli 27 m3.

Laske lopuksi kaikki kolme lukua yhteen.  $140 + 77 + 27$  on yhteensä 244. Nyt tiedät puuston runkotilavuuden. Korttivastaus kohtaan 11 on 240. Jatka laskemista kuitenkin tarkalla luvulla.

**Seuraavaksi selvitetään puulajien prosentuaaliset osuudet** eli tehtävät 12–14. Männyn osuuden kokonaistilavuudesta saat, kun jaat männyn runkotilavuuden kokonaistilavuudella ja kerrot tuloksen sadalla. Merkitse luku muistiin kahden desimaalin tarkkuudella tässä kohtaa. 140 jaettuna 244 kerrottuna sadalla on yhteensä 57,37 prosenttia.

Kuusen prosenttiosuus kokonaistilavuudesta on 77 jaettuna 244 kerrottuna sadalla, yhteensä 31,56 prosenttia.

Koivun prosenttiosuus kokonaistilavuudesta on 27 jaettuna 244 kerrottuna sadalla, yhteensä 11,07 prosenttia.

Tehtäväkorttiin vastaus pyöristetään lähimpään viiteen prosenttiin. Muistele tarkkaan, miten pyöristyssäännöt toimivat. Männyn 57,37 pyöristyy täpärästi alaspäin 55 prosenttiin. Ero on niukka, sillä 57,51 olisi pyöristynyt jo ylöspäin 60 prosenttiin. Kuusen 31,56 pyöristyy 30 prosenttiin ja koivun 11,07 10 prosenttiin. Vaikka tässä pyöristys sattui menemään kaikilla luvuilla alaspäin, voi pyöristäminen tapahtua tietysti myös ylöspäin. Voit laskea lopuksi tarkistusmielessä prosentit yhteen. Muista kuitenkin, että pyöristyssäännöistä johtuen kokonaistulos voi taitoilukortissa olla 95 ja 105 välillä. Sen ei tarvitse olla tasan sata. Jos joku arvo on nolla tai pyöristyy nolnaan, muista merkitä myös se! Muuten jäät vaille pisteitä kyseisestä kohdasta, ja sekös harmittaa. Omalla kohdalla yksi taitoilun opiskelijakisan voitto kosahti siihen, että unohdin merkitä nollat korttiin.

Viimeisenä selvitetään tukki- ja kuitupuosuudet, tehtävät 15–17.

Tehtävässä kysytään käyttöpuun tukkiosuutta ja erikseen havu- ja lehtikuitupuiden osuutta. Ratkaisua varten täytyy ensin laskea jokaiselle puulajille tukki- ja kuitupuun määrät.

Nyt tarvitaan tukkipuuosuuden määrittäminen -taulukkoa. Taulukon vasemmasta laidasta valitaan pituus eli  $h$ , ylälaidan vaakariviltä rinnankorkeusläpimitta eli  $d_{1,3}$ . Etsitty tulos on näiden risteyskohdassa. Muuta taulukosta saatu luku laskentaa varten desimaaliluvuksi jakamalla se sadalla.

Aloitetaan männystä. Arvioin männyn keskipituudeksi 22 metriä ja keskiläpimitaksi 25 senttiä. Männyn tukkiprosentti on tällä koealalla 83 eli 0,83. Männyn tukkiosuus on 140 m<sup>3</sup> kertaa 0,83 eli 116,2 m<sup>3</sup>. Jäljelle jäävä osuus männyn tilavuudesta voidaan laskea kuiduksi. Männyn kuituosuus on 140 miinus 116,2 on yhtä kuin 23,8.

Kuuselle on oma taulukko. Kuusen pituus on 20 metriä ja läpimitta 21. Tukkiprosentti on kuusella 60. Kuusen tukkiosuus on 77 m<sup>3</sup> kerrottuna 0,60, yhteensä 46,2 m<sup>3</sup>. Kuusen kuituosuus on 77 miinus 46,2, yhteensä 30,8 m<sup>2</sup>.

Koivulle ei ole omaa taulukkoa. Koivikossa tukkipuuosuudet ovat 10-15 prosenttia männikön arvoja pienemmät, käytetään männyn taulukkoa. Koivun keskipituus on 20 ja keskiläpimitta 19. Taulukon arvo on 54. Vähennetään siitä 15 prosenttiyksikköä ja saadaan koivun tukkiprosentiksi 39. Koivun tukkiosuus on 27 kerrottuna 0,39, yhteensä 10,53. Koivun kuituosuus on 27 miinus 10,53, yhteensä 16,47.

Lopuksi vielä yhteen- ja jakolaskua. Tukkipuuosuuden määrittämiseksi laske yhteen kaikkien puiden tukkitilavuudet ja jaa saatu luku puuston kokonaisrunkotilavuudella. Kerro luku vielä sadalla saadaksesi lopullisen prosenttiluvun. Tällä koealalla lasketaan mänty 116,2

plus kuusi 46,2 plus koivu 16,47, yhteensä 172,93. Jaetaan kokonaisrunkotilavuudella 244 ja kerrotaan sadalla. Vastaus kohtaan 15 on näillä arvoilla laskettuna 70,87. Korttivastaus pyöristyy lukuun 70.

Havukuitupuuhun lasketaan männyn ja kuusen kuituosuus ja jaetaan se kokonaisrunkotilavuudella. Tällä koealalla lasketaan mänty 23,8 plus kuusi 30,8, yhteensä 54,6. Jaetaan kokonaisrunkotilavuudella 244 ja kerrotaan sadalla, saadaan 22,37. Korttivastaus kohtaan 16 pyöristyy taas täpärästi alaspäin lukuun 20.

Koivukuitu on lehtikuitupuuta. Lehtikuidun osuus käyttöpuusta on 16,47 jaettuna kokonaisrunkotilavuudella 244. Kerrotaan luku sadalla ja saadaan lehtikuidun osuudeksi 6,75 prosenttia. Korttivastaus kohtaan 17 pyöristyy alaspäin lukuun 5.

Kuten kohdissa 12-14, tässäkin ei pyöristyssäännöistä johtuen tarvitse päästä tasan sataan.

Onnittelut! Nyt voi aloittaa tämän tehtävän harjoittelun itse! Keksi aluksi luvut joilla lasket ja harjoittele ajattelemista ja laskemista rauhassa ennen taitoilemaan lähtöä. Tässä yhdet esimerkkiluvut joilla pääset alkuun:

Jos koeala on tätä esimerkkiä helpompi ja joku puulaji puuttuu kokonaan, voit huokaista helpotuksesta. Kiperissä tapauksissa voit aina palata tämän videon oppeihin. Kunhan muistat korvata videolla käytetyt luvut omilla mittauksillasi, kaikki sujuu kyllä hyvin.

## 12. Leimattu puusto

Tehtävässä arvioidaan harvennushakkuussa poistettavan puuston puutavaralajijakaumaa ja järeyttä eli keskimääräistä runkokohtaista tilavuutta. Tehtävän työelämäyhteys on ilmeinen, sillä samoja mittoja on pohdittava harvennusleimikkoa suunniteltaessa. Tämä on toinen kahdesta suuresta tehtävästä, mutta vaivanpalkaksi luvassa on paljon pisteitä.

Koealan puista osa on leimattu kuvaamaan harvennushakkuussa poistuvaa puustoa. Poistettavat tukkipuut on merkitty kahdella ja poistettavat kuitupuut yhdellä kuitunauhalla. Jäävästä puustosta ei tässä kohtaa tarvitse välittää, vaan katse kohdistuu tehtävän nimen mukaisesti leimattuun puustoon. Tarkat säännöt puuston leimauksesta löytyvät Suomen Metsäurheiluliiton sivuilta säännöistä. Jos suunnittelet virallisiin kilpailuihin osallistumista, niihin kannattaa käydä tutustumassa.

Tehtävän voi ratkaista kahdella tavalla. Yksinpuinluku, jossa lasketaan jokainen leimattu runko, sopii, jos leimattuja puita on vähän ja ne ovat hyvin näkyvissä. Tiheässä metsässä, jossa leimattuja puita on paljon tai näkyvyys on huono, kannattaa käyttää relaskooppimenetelmää. Myös koealan koko vaikuttaa niin, että suurella koealalla relaskooppimenetelmä voi olla yksinpuinlukua parempi valinta. Käyn tässä läpi molemmat menetelmät, valitse tilanteen mukaan parempi!

Relaskooppimenetelmässä virhemarginaali on suurempi kuin yksinpuinluvussa. Relaskooppimenetelmä on kuitenkin kenties helpompi hahmottaa harrastuksen alussa, ja siksi aloitan sillä. Se toimii parhaiten, kun leimattuja puita on paljon ja tasaisesti koko koealalla.

Tehtävässä kiinnitetään puulajin sijasta huomiota puutavaralajiin. Niitä on käytössä neljä: havutukki, havukuitu, lehtitukki ja lehtikuitu. Havupuuta ovat mänty ja kuusi.

Aloita mittaamalla pohjapinta-alat erikseen kaikille leimatuille puutavaralajeille. Relaskooppikoealoja kannattaa tehdä useampi kuin yksi, jotta koko koealan puusto tulisi katettua. Tätä olet harjoitellut jo aiemmissa tehtävissä. Merkitse relaskooppikoealojen tulokset ylös ja laske niistä lopuksi keskiarvot. Pohjapinta-alojen mittaamisen jälkeen arvioi tai mittaa puutavaralajien keskiläpimitat ja keskipituudet. Tässä alkaa olla aika paljon muistiinpanoja, joten apuna kannattaa käyttää laskentapohjaa.

Kehitin tehtävän ratkaisun avuksi tällaisen laskentapohjan. Tässä on luvut, joita käytän tässä laskentaesimerkissä.

Katso relaskooppitalukosta havutukeille, havukuiduille, lehtitukeille ja lehtikuiduille tilavuudet ja merkitse ne ylös. Havupuiden osalta kannattaa käyttää sen puulajin relaskooppitalukkoa, jota koealalla on silmämääräisesti enemmän.

Relaskooppitalukko kertoo puun runkotilavuuden kuorineen. Taulukoita on vähän erinäköisiä, mutta perusajatus on kaikissa sama. Jokaiselle pääpuulajille on omat taulukonsa, muista katsoa oikeaa taulukkoa. Taulukon vasemmassa laidassa on puuston pohjapinta-ala eli ppa. Taulukon ylälaidasta vaakariviltä

valitaan puuston keskipituus. Näiden kahden arvon risteyskohdassa on puuston runkotilavuus. Sen yksikkö on kuutiometriä eli mottia hehtaarilla.

Havupuilla katsotaan sen puulajin taulukkoa, jota on leimattu enemmän. Esimerkissä katsotaan männyn taulukkoa. Ppa on 6 ja keskipituus 18. Niiden perusteella havutukin runkotilavuus on 52 mottia hehtaarilla. Havukuidun ppa on 6 ja pituus 14, joten havutukin tilavuus on 42 mottia hehtaarilla.

Lehtitukia ei tässä esimerkissä ole lainkaan. Lehtikuituun käytetään koivun taulukkoa, vaikka mukaan olisi leimattu muitakin lehtipuulajeja. Lehtikuidun ppa on vain 3 ja pituus 14 metriä. Relaskooppitaulukon pienin ppa on 6, mutta kuten tehtävässä 11, ongelmasta selvittää laskemalla. Ppa:lla 6 ja pituudella 14 runkotilavuus on koivun taulukossa 40 m<sup>3</sup>. Kun taulukon pienin ppa 6 jaetaan lehtikuidun ppa:lla 3, saadaan kaksi. Kun ppa:lla kuusi saatu runkotilavuus 40 m<sup>3</sup> jaetaan ensimmäisen jakolaskun tuloksella kaksi, saadaan tietää lehtikuidun runkotilavuus tällä koealalla. Se on 20 m<sup>3</sup>.

Seuraavaksi tarvitaan tukkipuusuuden määrittäminen -taulukkoa. Taulukon vasemmasta laidasta valitaan pituus eli h, ylälaidan vaakariviltä rinnankorkeusläpimitta eli d<sub>1,3</sub>. Etsitty tulos on näiden risteyskohdassa. Muuta taulukosta saatu luku laskentaa varten desimaaliluvuksi jakamalla se sadalla. Esimerkiksi 95 prosentista tulee 0,95.

Kuten relaskooppitaulukoiden kanssa, valitse myös tässä havutukeille sen puulajin taulukko, jota on leimattu enemmän. Käytän esimerkissä männyn taulukkoa. Kun havutukin keskipituus on 18 metriä ja läpimitta 23 senttiä, tukkiprosentti on 74. Jatkoa varten merkitään 0,74. Kuitupuilla ei tietenkään ole tukkiprosenttia, ja siksi solut on laskentapohjassa tummennettu. Lehtitukin kohta jää tyhjäksi.

Laske havutukkien tukkiprosentin avulla havutukkien tukkiosuuden tilavuus kertomalla tukkiprosentilla havutukkien kokonaisrunkotilavuus. Esimerkissä lasketaan 0,74 kertaa 52, yhteensä 38,5. Loput havutukkien kokonaistilavuudesta voi merkitä havutukin kuituosuudeksi. Lasketaan 52 miinus 38,5, saadaan 13,5.

Kuitupuiksi leimattujen puiden tilavuus lasketaan kokonaan kuiduksi. Laskentapohjassa luvut voi siirtää tilavuus-riviltä suoraan nuolten osoittamiin kohtiin kuitutilavuus-riville.

Ollaan jo melkein maalissa! Laskentapohjassa on vastausten kokoamista varten oma osio. Täytetään ensin koko osio ja merkitään vastaukset lopuksi tehtäväkorttiin.

Jo täytetyssä laskentapohjassa osa soluista on merkitty kirjaimilla P:stä U:hun. Tehtäväkortin kohdassa 18 kysytään tukkipuun kokonaismäärää hehtaarilla. Tukkipuun osuus saadaan, kun lasketaan yhteen havutukin ja lehtitukin määrä, eli arvot kohdista P ja Q. Esimerkissä lasketaan 38,5 plus 0, yhteensä 38,5.

Kohdassa 19 kysytään havukuitupuun tilavuutta. Havukuitupuuhun lasketaan mukaan solusta S löytyvän havukuidun lisäksi havutukkien kuituosa solusta R. Esimerkissä lasketaan 42 plus 13,5, yhteensä 55,5.

Lehtikuitupuuhun kohtaan 20 lasketaan sitten tietysti lehtikuidun lisäksi lehtitukin kuituosa, solut U ja T. Esimerkissä luvut ovat 20 plus nolla, yhteensä 20.

Viimeisenä selvitetään kohdat 21 ja 22, leimattujen puiden käyttöosien keskitilavuudet. Tukkipuiden tilavuus ilmoitetaan kuutiometreissä, mutta kuitupuita varten taulukosta saatava tilavuus on muutettava litroiksi. Yksi kuutiometri on tuhat litraa.

Vastaukset tehtäviin 21 ja 22 katsotaan relaskooppimenetelmässä suoraan taulukosta. Valitse koealan leimatuista puista keskimääräinen tukki- ja kuiturunko ja arvioi niiden pituus ja läpimitta. Katso tukkitilavuustaulukosta ja kuitutilavuustaulukosta näiden mittojen perusteella runkojen käyttöosien tilavuudet. Käytä sen puulajin taulukkoa, jota alalla on eniten.

Tässä laskentaesimerkissä leimattujen tukkipuiden pääpuulaji on mänty. Keskimääräisen puun läpimitta on 23 cm ja pituus 18 metriä. Tukkitilavuustaulukosta nähdään, että näillä arvoilla rungon tukkiosuus on 0,295 ja kuituosuus 0,061 m<sup>3</sup>. Yhteenlaskettuna keskimääräisen tukkirungon käyttöosan tilavuus on 0,356 m<sup>3</sup>.

Kuitupuilla rungon käyttöosa katsotaan kuitupuiden tilavuustaulukosta. Käytetään esimerkin havupuiden keskimittoja. Kuiturungon keskiläpimitta on 15 senttiä ja pituus 14 metriä. Rungon kuitupuun eli käyttöosan suuruus on 0,124 m<sup>3</sup>. Kuitupuilla latvuksen osuus on suurempi kuin tukkipuilla. On siis tärkeää, että katsot taulukosta koko rungon sijasta kuitupuun osuuden. Tehtäväkorttia varten kuutiotilavuus on muutettava litroiksi kertomalla saatu luku tuhannella. Siitä tulee 124 litraa.

Merkitään seuraavaksi vastaukset tehtäväkorttiin. Kohta 18, tukkipuuta mottia hehtaarilla pyöristyy lukuun 40. Kohta 19, havukuitupuun määrä, pyöristyy lukuun 55. Kohta 20, lehtikuitupuun määrä, on suoraan korttivastaus 20. Kohta 21, leimattujen tukkipuiden käyttöosan keskitilavuus kuutiometreinä, pyöristyy lukuun 0,36. Viimeinen kohta 22, leimattujen kuitupuiden käyttöosan keskitilavuus, on lähes suoraan korttivastaus 122.

Tehtäväkortti on täytetty relaskooppimenetelmää käyttäen!

Laskemista kannattaa harjoitella kotona etukäteen. Tässä on sinulle esimerkkiluvut relaskooppimenetelmän treenaamista varten.

Seuraavaksi opetellaan tehtävän ratkaiseminen yksinpuinluvun avulla.



## Yksinpuinluku

Yksinpuinluku tarkoittaa sitä, että kaikki koealan leimatut puut lasketaan. Yksinpuinluvussa käytän apuna laskentapohjaa. Tutustutaan ensin taulukkoon, jota käytän laskentapohjana. Taulukossa on omat rivit havutukille, havukuidulle, lehtitukille ja lehtikuidulle. Tässä ei siis enää eritellä mäntyä ja kuusta. Käyttämäni laskentapohja on yksinkertaistettu, tarkimpaan tulokseen pääset, jos erottelet puut vielä läpimittaluokittain. Tällä pohjalla päästään kuitenkin hyvin alkuun! Sarakkeista katsotaan aluksi kolmea ensimmäistä: kappalemäärä, keskiläpimitta ja keskipituus. Neljäntenä on hehtaarikohtainen runkoluku. Sen määrittämiseksi on tiedettävä tehtävän koealan pinta-alan avulla laskettava kerroin. Aloitetaan siitä.

Kerroin on riippuvainen koealan pinta-alasta. Tehtävässä kysytään hehtaarikohtaisia arvoja, mutta nythän tarkastellaan vain osaa hehtaarista. Kun koealalta laskettujen runkojen määrä kerrotaan kertoimella, saadaan tietää puutavaralajien hehtaarikohtaiset runkoluvut. Selvitä pinta-ala mittaamalla koealan kahden sivun pituudet askelmitalla. Kertoimen laskukaava on  $10\,000\text{ m}^2$  jaettuna koealan pinta-alalla neliömetreissä. Esimerkissä koealan sivut ovat 31 ja 33 metriä. Koealan pinta-ala on tällöin  $31\text{ m} \cdot 33\text{ m}$  eli  $1023\text{ m}^2$ . Kertoimeksi saadaan tällöin  $10\,000 / 1023 = 9,78$ .

Seuraavaksi aletaan täyttää lomaketta. Kulje järjestelmällisesti koealalla ja laske kaikki leimatut puut niille kuuluville riveille. Voit käyttää vaikkapa tukkimiehen kirjanpitoa. Kun olet laskenut kaikki puut, valitse jokaista riviä vastaava keskimääräinen puu ja mittaa siitä keskipituus ja läpimitta. Jos puut ovat hyvin erikokoisia, valitse pari puuta joka riville ja määritä niiden keskiarvo.

Tässä on mitat, joita käytän tässä laskentaesimerkissä.

Puolet lomakkeesta on täytetty, nyt on aika istua mättäälle laskemaan. Muista ottaa huomioon muut taitoilijat paikkasi valinnassa.

Laske aluksi puutavaralajeille hehtaarikohtaiset runkoluvut. Ne saat, kun kerrot rivillä ensimmäisenä olevan kappalemäärän koealalle määritetyllä kertoimella. Tuo kerroin oli tällä koealalla 9,78. Havutukkeja on koealalla 13 kappaletta. Hehtaarikohtainen havutukkien runkoluku on  $13 \cdot 9,78$  eli 127 kappaletta. Havukuituja on  $11 \cdot 9,78$ , yhteensä 108 kappaletta. Lehtitukin ja lehtikuidun runkoluvut on laskettu samalla tavalla.

Seuraavaksi tarvitaan tukki- ja kuitutilavuustaulukoita. Aloitetaan tukkipuista. Katso havutukkien kohdalla sitä puulajia, jota on alalla enemmän. Käytetään tässä männyn taulukkoa. Katso taulukon ensimmäisestä vasemman laidan sarakkeesta havutukin läpimitta ja seuraavasta pituus. Seuraa valittua riviä tukkipuun kohdalle. Älä välitä ensimmäisenä vastaan tulevasta luvusta, sillä se on koko rungon tilavuus. Kirjoita taulukosta saamasi luku laskentapohjaan havutukin rungon tukkiosan kohdalle. Jatka tukkitilavuustaulukon samalla rivillä eteenpäin kuitupuun tilavuuden kohdalle ja kirjoita saamasi luku laskentapohjaan havutukin rungon kuituosan kohdalle.

Jätä ensimmäisen rivin loput sarakkeet vielä tyhjiksi ja siirry seuraavalle riville, joka on havukuitu. Katsotaan nyt kuitupuiden tilavuustaulukkoa. Tämä toimii samoin kuin

tukkitilavuustaulukko, ensin vasemmanpuoleisesta sarakkeesta havukuidun keskiläpimitta ja seuraavasta pituus. Näin saatua riviä seurataan kuitupuu -kohdalle. Huomioi, että varsinkin pienillä kuitupuilla latvan osuus on suurempi, ja siksi kuitupuun määräksi ei voi ottaa koko rungon tilavuutta. Kirjoita saamasi luku laskentapohjaan havukuiturivin rungon kuituosakohtaan. Laskentapohjassa tämän rivin tukkiosa-solu on tummennettu, sillä kuitupuiksi leimatuissa puissa ei ole lainkaan tukkiosaa.

Täytä laskentapohja lehtitukin ja lehtikuidun osalta. Käytä lehtipuiden kohdalla koivun taulukoita, vaikka joukkoon olisi leimattu muitakin lehtipuulajeja. Muista katsoa tukkipuiden kohdalla tukkitilavuustaulukkoa ja kuidun kohdalla kuitupuiden tilavuustaulukkoa.

Seuraavaksi lasketaan jokaiselle riville hehtaarikohtaiset tilavuudet. Laskentapohjaan on merkitty kirjaimia helpottamaan asian hahmottamista. Hehtaarikohtaiset tilavuudet saadaan, kun runkokohtaiset tilavuudet eli B tai C kerrotaan hehtaarikohtaisella runkoluvulla A. Tarvittava laskutoimitus on kirjattu laskentapohjan kahden viimeisen sarakkeen sarakeotsikoihin.

Havutukin tukkipuun hehtaarikohtainen tilavuus saadaan, kun tukkien hehtaarikohtainen runkoluku sarakkeesta A kerrotaan rungon tukkiosan tilavuudella sarakkeesta B. Tässä esimerkissä lasketaan 127 kertaa 0,332, on yhteensä 42,2. Havutukin kuituosan hehtaarikohtainen tilavuus saadaan kertomalla runkoluku sarakkeesta A tukkirungon kuituosan tilavuudella sarakkeesta C. Esimerkissä se on 127 kertaa 0,066, yhteensä 8,4.

Käy laskentapohja läpi rivi riviltä ja täytä loput solut samalla tavalla.

Ollaan jo melkein maalissa! Laskentapohjassa on vastausten kokoamista varten oma osio. Täytetään ensin koko osio ja merkitään vastaukset loppuksi tehtäväkorttiin.

Jo täytetyssä laskentapohjassa osa soluista on merkitty kirjaimilla D:stä I:hin. Tehtäväkortin kohdassa 18 kysytään tukkipuun kokonaismäärää hehtaarilla. Tukkipuun osuus saadaan, kun lasketaan yhteen havutukin ja lehtitukin määrä, eli arvot kohdista D ja G. Esimerkissä lasketaan 42,2 plus 12,2 yhteensä 54,4.

Kohdassa 19 kysytään havukuitupuun tilavuutta. Havukuitupuuhun lasketaan mukaan solusta F löytyvän havukuidun lisäksi havutukkien kuituosa solusta E. Esimerkissä lasketaan  $8,4 + 13,4$ , yhteensä 21,8.

Lehtikuitupuuhun kohtaan 20 lasketaan sitten tietysti lehtikuidun lisäksi lehtitukin kuituosa, solut I ja H. Esimerkissä luvut ovat  $10,6 + 10,1$ , yhteensä 20,7.

Viimeisenä selvitetään kohdat 21 ja 22, leimattujen puiden käyttöosien keskitilavuudet. Tukkipuiden tilavuus ilmoitetaan kuutiometreissä, mutta kuitupuita varten taulukosta saatava tilavuus on muutettava litroiksi. Yksi kuutiometri on tuhat litraa.

Jos leimatuissa puissa on vain havu- tai lehtipuita, vastaus on helppoa saada. Laske tukkeihin yhteen laskentataulukon samalta riviltä rungon tukkiosan ja kuituosan tilavuus, se on vastaus kohtaan 21. Kohtaan 22 vastaus on suoraan laskentataulukossa kuitupuun rivillä oleva runkokohtainen tilavuus.

Jos taas koeala on sellainen kuin tässä esimerkissä, eli siellä on sekä havu- että lehtipuita, tarvitaan joko enemmän laskemista tai ronskia soveltamista. Tarkka laskutoimitus selitetään tämän videon lopussa siitä kiinnostuneille, mutta ensin esittelen sen mutkat suoriksi - menetelmän.

Valitse koealan leimatuista puista keskimääräinen tukki- ja kuiturunko ja arvioi niiden pituus ja läpimitta. Katso tukki- ja kuitu-tilavuustaulukosta näiden mittojen perusteella runkojen käyttöosien tilavuudet. Käytä sen puulajin taulukkoa, jota alalla on eniten.

Tässä laskentaesimerkissä leimattujen tukkipuiden pääpuulaji on mänty. Keskimääräisen tukkipuun läpimitta on 23 cm ja pituus 20 metriä. Tukki-tilavuustaulukosta nähdään, että näillä arvoilla rungon tukkiosuus on 0,332 ja kuituosuus 0,066 m<sup>3</sup>. Yhteenlaskettuna keskimääräisen tukkirungon käyttöosan tilavuus on 0,398 m<sup>3</sup>.

Kuitupuilla rungon käyttöosa katsotaan kuitupuiden tilavuustaulukosta. Laskentaesimerkissä leimattuja havu- ja lehtikuiturunkoja on lähes yhtä paljon ja puusto on lähes saman kokoista. Parhaaseen tulokseen päästään laskemalla keskiarvo niiden tilavuuksista. Laskentapohjasta nähdään, että havukuiturungon kuitu- eli käyttöosan tilavuus on 0,124 m<sup>3</sup> ja lehtikuiturungon kuituosan tilavuus on 0,086 m<sup>3</sup>. Lasketaan luvut yhteen ja jaetaan kahdella, saadaan leimattujen kuitupuiden käyttöosan keskitilavuudeksi 0,105 m<sup>3</sup>. Tehtäväkorttia varten kuutiotilavuus on muutettava litroiksi kertomalla saatu luku tuhannella. Siitä tulee 105 litraa.

Merkitään seuraavaksi vastaukset tehtäväkorttiin. Kohta 18, tukkipuuta mottia hehtaarilla pyöristyy lukuun 55. Kohta 19, havukuitupuun määrä, pyöristyy lukuun 20. Kohta 20, lehtikuitupuun määrä, pyöristyy myös lukuun 20. Kohta 21, leimattujen tukkipuiden käyttöosan keskitilavuus kuutiometreinä, pyöristyy lukuun 0,40. Viimeinen kohta 22, leimattujen kuitupuiden käyttöosan keskitilavuus, osuukin suoraan kahden korttivastauksen väliin. Kahdesta vastauksesta on valittava jompikumpi. Tässä valitsen luvun 100, sillä koealalla lehtikuitujen määrä oli hiukan suurempi kuin havukuitujen, ja niiden keskitilavuus oli huomattavasti pienempi.

Tehtäväkortti on täytetty, onnittelut ja hyviä taitoiluhetkiä!

Laskemista kannattaa harjoitella kotona etukäteen. Tässä on sinulle esimerkkiluvut yksinpuinluvun treenaamista varten.

Viimeisenä vielä käyttöosien tilavuuksien tarkka laskutapa.

Tästä laskutavasta on hyötyä, jos leimatussa puustossa on eri puulajeja tai puusto ei ole tasakokoista. Esimerkiksi joissain tapauksissa suuria lehtipuita saatetaan leimata tukin sijasta lehtikuituun. Laskukaava näyttää monimutkaiselta, mutta sitä ei kannata säikähtää. Se on lopulta melko yksinkertainen, kun sitä malttaa tutkia hetken.

Tukkipuun käyttöosa koostuu siis rungon tukkiosasta ja kuituosasta eli latvakuidusta. Käytetään esimerkissä samoja lukuja kuin aiemminkin. Koska esimerkissä on sekä havu- että

lehtitukkeja, täytyy niille laskea keskiarvo. Laskukaavassa otetaan huomioon leimattujen puiden lukumäärä koealalla.

Keskimääräisen havutukin käyttöosa koostuu tukkiosasta ja kuituosasta. Käyttöosan tilavuus kerrotaan havutukkien lukumäärällä. Samoin lehtitukin käyttöosa koostuu tukkiosasta ja kuituosasta. Kerrotaan se lehtitukkien lukumäärällä ja lasketaan nämä kaksi arvoa yhteen. Jaetaan saatu luku vielä kaikkien leimattujen tukkirunkojen lukumäärällä, joka saadaan laskemalla yhteen havutukkien ja lehtitukkien lukumäärä. Laskun tulos on vastaus tehtäväkortin kohtaan 21.

Älä pyöristä lukuja kesken laskutoimituksen, vaan laske kolmen desimaalin tarkkuudella. Esimerkin arvoilla laskettuna tukkipuiden käyttöosan keskitilavuus on 0,376 m<sup>3</sup>. Tehtäväkorttiin se pyöristyy lukuun 0,38.

$$\frac{(\text{havutukin tukkiosa} + \text{havutukin kuituosa}) * \text{havutukkien lkm} + (\text{lehtitukin tukkiosa} + \text{lehtitukin kuituosa}) * \text{lehtitukkien lkm}}{\text{havutukkien lkm} + \text{lehtitukkien lkm}}$$

Kuitupuille laskukaava on helpompi. Havukuidun kuituosan tilavuus kerrotaan havukuitujen lukumäärällä ja lehtikuidun kuituosan tilavuus kerrotaan lehtikuitujen lukumäärällä. Nämä luvut lasketaan yhteen ja jaetaan leimattujen kuitupuiden kokonaismäärällä, joka saadaan laskemalla yhteen havu- ja lehtikuitujen lukumäärät. Esimerkin arvoilla laskettuna kuitupuiden käyttöosan keskitilavuus on 0,104 m<sup>3</sup> eli 104 litraa. Tehtäväkorttiin se pyöristyy lukuun 100.

$$\frac{\text{havukuidun kuituosa} * \text{havukuidun lkm} + \text{lehtikuidun kuituosa} * \text{lehtikuidun lkm}}{\text{havukuidun lkm} + \text{lehtikuidun lkm}}$$

Tässä oli tehtävän 12 ratkaisun perusteet selitettynä juurta jaksain. Kiitos mielenkiinnosta ja hyviä taitoiluhetkiä!

## **Liite 4. Aineistohallintasuunnitelma\_Vesämäki**

Opinnäytetyön aineistohallintasuunnitelma

### **1 Tutkimusaineiston tallennus ja säilytys**

Tutkimusaineisto kerätään Webropol-kyselyllä Hämeen ammattikorkeakoulun sisäisessä Yammer-viestikanavassa. Kysymykset liittyvät metsätaitoilun opiskeluun ja opinnoissa saavutettuihin metsänmittaus- ja arviointitaitoihin. Kysely lähetetään avoimella nettilinkillä kaikille metsätalouden Yammer-kanavaa seuraaville, eikä sitä kohdenneta sähköpostin avulla.

Webropolin tuottamaa materiaalia käsitellään Excel-tiedostona, tallennusformaattina on siis Webropol ja .xlsx.

Opinnäytetyön tuotosta varten kuvattavat videotiedostot ovat MPEG (.mp4) -muodossa. MPEG on ISO-standardin mukainen ja se on avattavissa useimmilla mediasoittimilla. Videomateriaali kuvataan opinnäytetyön tekijän puhelimella ja tallennetaan kuvauksen aikana muistikortille. Videomateriaali siirretään muistikortilta tietokoneelle editointia varten.

Opinnäytetyön tietoperustaa varten haastatellaan Hämeen ammattikorkeakoulun opettajia ja 1–3 ulkopuolista alan harrastajaa. Haastattelut äänitetään ja litteroidaan. Äänitallenne luodaan ja säilytetään opinnäytetyön tekijän henkilökohtaisella salasanalla suojatulla tietokoneella. Äänitallenteen luomisessa tai käsittelyssä ei käytetä pilvipalveluita.

Käsitelty kyselyaineisto ja haastattelujen litteroinnit varmuuskopioidaan päivittäin tarkoitukseen varatun salasanan avulla suojatulle turvalliselle palvelimelle, jota ylläpitää HAMK. Työstettävä videoaineisto tallentuu työn tekijän koneelle ja iCloud-pilvipalveluun.

## **2 Henkilötietojen ja arkaluonteisten tietojen käsittely**

Tietoperustaa varten haastateltujen henkilöiden nimet julkaistaan opinnäytetyössä, sillä kyseessä on lähde. Haastateltavilta kysytään suostumus osallistumiseen ennen haastattelua ja heille esitellään tutkimuksen tietosuojailmoitus.

Litteroituja haastatteluja ei julkaista opinnäytetyön liitteenä.

Kyselytutkimuksessa ei käsitellä henkilötietoja.

## **3 Opinnäytetyöaineiston omistajuus**

Aineiston tekijänoikeus säilyy opinnäytetyön tekijällä. Käyttöoikeus valmiiseen videoon on myös opinnäytetyön tilaajalla eli Hämeen ammattikorkeakoululla.

## **4 Opinnäytetyöaineiston jatkokäyttö työn valmistumisen jälkeen**

Kyselytutkimuksella saatu aineisto luovutetaan metsätalouden opettajien käyttöön. Aineisto tallennetaan HAMK verkkolevyn S-asemalle, jonne pääsy on vain henkilökunnalla. Muut opinnäytetyön tekijät voivat hyödyntää aineistoa ottamalla yhteyttä työn ohjaavaan opettajaan. Kyselytutkimukseen osallistuvia informoidaan jatkokäytöstä tutkimuksen saatteessa. Aineiston luovutuksesta HAMK:n käyttöön laaditaan kirjallinen sopimus.

## Liite 5. Laskentapohja tehtävään 11. Puustokoeala

## Puustokoeala

	mänty	kuusi	lehtipuu	yhteensä	yksikkö
PPA					m <sup>2</sup> /ha
h (pituus)					m
d (lpm)					cm
runkotilavuus					m <sup>3</sup> /ha
tukki-%					%
tukkia m <sup>3</sup>					m <sup>3</sup> /ha
kuitua m <sup>3</sup>	A	B	C		m <sup>3</sup> /ha
havukuitu m <sup>3</sup>	A+B				
%					
lehtikuitu m <sup>3</sup>	C				
%					

Laskentapohja: © 2023 Auli Vesämäki

## Liite 6. Laskentapohja relaskooppimenetelmällä tehtävään 12. Leimattu puusto

## Leimattu koeala käyttäen relaskooppimenetelmää

	havutukki	havukuitu	lehtitukki	lehtikuitu	yksikkö
PPA					m <sup>2</sup> /ha
h (pituus)					m
d (lpm)					cm
V (tilavuus)					m <sup>3</sup> /ha
tukki%					%
tukkitilavuus	P		Q		m <sup>3</sup> /ha
kuitutilavuus	R	S	T	U	m <sup>3</sup> /ha

18. tukkipuuta P + Q	
19. havukuitupuuta R + S	
20. lehtikuitupuuta T + U	
Käyttöosat	
22. tukki	
23. kuitu	



## Liite 7. Laskentapohja yksinpuinlukumenetelmällä tehtävään 12. Leimattu puusto

## Leimattu koeala käyttäen yksinpuinlukua

kerroin:  $10\,000\text{ m}^2/\text{koealan pinta-ala m}^2 =$  

runkoa/ha = runkoa koealalla \* kerroin

Laskentapohja: Auli Vesämäki

	runkoa koealalla kpl	keski- läpimitta	keski- pituus	A runkoa/ha	B runkon tukkiosa	C runkon kuituosa	A*B tukkiosuus/ha	A*C kuituosuus/ha
havutukki							D	E
havukuitu								F
lehtitukki							G	H
lehtikuitu								I
yksikkö	kpl	cm	m	kpl/ha	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha

18. tukkipuuta D + G	
19. havukuitupuuta E + F	
20. lehtikuitupuuta H + I	
Käyttöosat	
22. tukki	
23. kuitu	

**Liite 8. Linkki videomateriaaliin**

[https://www.youtube.com/playlist?list=PLgloFY5xTGIY6NGYGvZ\\_wcAlurmzmOabr](https://www.youtube.com/playlist?list=PLgloFY5xTGIY6NGYGvZ_wcAlurmzmOabr)

Linkki vie YouTube-soittolistaan, johon kaikki videot on koottu.