

**Pro gradu -tutkielma**

**Opetuksen vaikutus peruskoulun 8.-luokkalaisten  
käsityksiin luonnon monimuotoisuudesta ja sen  
suojelusta**

**Oona Saksanen**



**Jyväskylän yliopisto**

Bio- ja ympäristötieteiden laitos

Biologia

25.5.2021

Oona Saksanen: Opetuksen vaikutus peruskoulun 8.-luokkalaisten käsityksiin luonnon monimuotoisuudesta ja sen suojelusta

Pro gradu -tutkielma: 43 s., 3 liitettä

Työn ohjaajat: Dos. Jari Haimi ja FT Saana Kataja-aho

Työn tarkastajat: FT Elisa Vallius ja Dos. Jari Haimi

Toukokuu 2021

---

Hakusanat: biodiversiteetti, luonnon monimuotoisuus, perusopetus, yläkoulu

Luonnon monimuotoisuuden väheneminen on nopeasti etenevä kriisi, jonka ratkaisemiseksi tarvitaan välittömiä toimia. Aihetta ei kuitenkaan juuri opeteta peruskoulussa. Tässä tutkimuksessa selvitettiin, kuinka luonnon monimuotoisuutta ja sen suojelua käsittelevä opetus vaikuttaa oppilaiden osaamiseen aiheesta. Tutkimuskysymykset olivat: "Millaisia ennakkokäsityksiä oppilailla on luonnon monimuotoisuudesta ja sen hupenemisesta?" sekä "Miten laaditun oppimateriaalin pohjalta annettu opetus vaikutti oppilaiden osaamiseen aiheesta?" Aineisto kerättiin sähköisellä kyselyllä ennen ja jälkeen opetuksen neljältä oppilasryhmältä (n = 65). Kysely koostui oikein/väärin -väittämistä, luonnon monimuotoisuus -käsitteen selittämisestä sekä asenneväittämistä. Ennen opetusta oppilaat ymmärsivät luonnon monimuotoisuuden lähinnä lajien runsaudeksi. Oikein/väärin -väittämiin osattiin vastata hyvin jo ennen opetusta. Oppilaat myös ymmärsivät biodiversiteettikadon haitallisuuden luonnon lajeille. Opetuksen myötä monimuotoisuuden käsite osattiin selittää paremmin, ja käsitykset vaikutusmahdollisuuksista monimuotoisuuden tilaan muuttuivat myönteisemmiksi. Myös kriisin vaikutus ihmiselle ymmärrettiin paremmin. Tämän tutkielman perusteella monimuotoisuudesta opettaminen lisää oppilaiden ymmärrystä aiheesta. Sen myötä oppilaat voivat omilla toimillaan vaikuttaa biodiversiteetin hupenemisen hidastamiseen tai jopa pysäyttämiseen.

UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ, Faculty of Mathematics and Science  
Department of Biological and Environmental Science  
Biology

Oona Saksanen: Effect of teaching on 8<sup>th</sup> grade pupils' conceptions  
about biodiversity and its conservation

MSc thesis: 43 p., 3 appendices

Supervisors: Docent Jari Haimi and PhD Saana Kataja-aho

Inspectors: PhD Elisa Vallius and Docent Jari Haimi

May 2021

---

Keywords: biodiversity, biology teaching, upper comprehensive school

Biodiversity loss is an urgent global crisis and immediate actions are required to stop it. However, teaching on the topic is rare in upper comprehensive schools. In this study, a learning material about biodiversity was produced. Using an online questionnaire, pupils' conceptions about biodiversity and its conservation were tested before teaching the topic. The questionnaire was followed by two lessons about biodiversity. After teaching the pupils answered another questionnaire that was similar to the first one. The study questions were: "What kind of conceptions pupils have about biodiversity and its loss?" and "How did teaching about the topic affect the pupils' understanding?" Four groups attended the study (n = 65). In the questionnaire there was an open question about the meaning of the concept 'biodiversity', claims about the levels of biodiversity (answers right/wrong) and four statements measuring attitudes towards biodiversity conservation. Before teaching the conceptions about biodiversity included mainly species richness. Most pupils answered correctly to the claims already before teaching. Most pupils understood that biodiversity loss has an impact on animals and plants. Also, the conceptions about the possibilities to improve biodiversity became more positive. According to this study, teaching about biodiversity is important since it supports learning about this extremely current topic.

# SISÄLLYSLUETTELO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 JOHDANTO .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2 AINEISTO JA MENETELMÄT .....</b>  | <b>12</b> |
| 2.1. Tutkittavat oppilasryhmät .....   | 12        |
| 2.2. Aineiston keruu .....   | 13        |
| 2.3. Monimuotoisuudesta opettaminen .....  | 15        |
| 2.4. Tilastollinen testaus .....   | 16        |
| <b>3 TULOKSET .....</b>  | <b>16</b> |
| 3.1. Alkukysely: oppilaiden ennakkokäsitykset monimuotoisuudesta .....   | 16        |
| 3.2. Loppukysely: muutos alkukyselyyn nähden.....  | 25        |
| <b>4 TULOSTEN TARKASTELU .....</b>   | <b>30</b> |
| 4.1. Oppilaiden käsitykset monimuotoisuudesta ennen opetusta .....   | 30        |
| 4.2. Opetuksen vaikutus oppilaiden tietoihin monimuotoisuudesta sekä<br>asenteisiin sen suojelua kohtaan ..... | 35        |
| 4.3. Mahdolliset virhelähteet .....  | 38        |
| <b>5 JOHTOPÄÄTÖKSET .....</b>  | <b>38</b> |
| <b>KIITOKSET.....</b>  | <b>39</b> |
| <b>KIRJALLISUUS.....</b>   | <b>40</b> |
| <b>LIITE 1. KYSELYLOMAKE.....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>LIITE 2. OPPIMATERIAALI .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>LIITE 3: TILASTOLLISET TAULUKOT .....</b>   | <b>6</b>  |

# 1 JOHDANTO

Luonnon monimuotoisuuden hupeneminen on maailmanlaajuinen, nopeasti etenevä ongelma. Luonnon monimuotoisuudella eli biodiversiteetillä tarkoitetaan *“eliölajien perinnöllistä muuntelua, eliöyhteisön lajiston monimuotoisuutta ja erilaisten eliöyhteisöjen kirjoa”* (Tirri ym. 2001). WWF:n tuottaman *Living Planet Report 2020 – bending the curve of biodiversity loss* -raportin (Almond ym. 2020) mukaan nisäkkäiden, lintujen, matelijoiden, kalojen ja sammakkoeläinten populaatiot ovat pienentyneet keskimäärin 68 % vuodesta 1970 vuoteen 2016. Näistä uhanalaisin ryhmä on sammakkoeläimet, joista 40 % luokitellaan uhanalaiseksi (Díaz ym. 2019). Trooppisilla alueilla kato on ollut sitäkin suurempaa, noin 94 % (Almond ym. 2020). Yhteensä uhanalaisia eläin- ja kasvilajeja on arvioitu mukaan miljoona (Díaz ym. 2019). Uhanalaisuuskehityksen seurauksena lajien sukupuuttoon kuoleminen on nopeutunut. Sukupuuttoon kuolevien lajien myötä biodiversiteetti kapenee kaikilta osa-alueiltaan. Muita monimuotoisuutta uhkaavia tekijöitä ovat esimerkiksi tietyn perimän omaavan viljelykasvikannan suosiminen, jolloin populaatiossa luonnostaan esiintyvä geneettinen kirjo kapenee.

Suomessa luonnon köyhtyminen näkyy siten, että lajeista 11,9 % on arvioitu uhanalaisiksi (Hyvärinen ym. 2019). Luontotyypeistä 48 % on uhanalaisia (Kontula & Raunio 2018). Suurin osa uhanalaisista lajeista elää metsissä, perinnebiotoopeilla, kuten kedoilla, ja tunturipaljakalla (Hyvärinen ym. 2019). Uhanalaisimpia luontotyyppejä Suomessa ovat perinnebiotoopit, joista kaikki on määritelty uhanalaisiksi (Kontula & Raunio 2018).

Väestönkasvu ja elintason nousu vaativat jatkuvasti uusia luonnonvaroja. Maata raivataan esimerkiksi viljelyksille sopivaksi ja asuinkäyttöön. Merkittävin tekijä, joka aiheuttaa lajien uhanalaistumista ja häviämistä ja näin monimuotoisuuden

hupenemista globaalisti, onkin maan- ja merenkäytön muutosten seurauksena tapahtuva elinympäristöjen tuhoutuminen ja pirstaloituminen. Ihmistoiminnan seurauksena 75 % maaympäristöistä on muuttunut merkittävästi (Díaz ym. 2019). Esimerkiksi Brasiliassa Amazonin trooppista sademetsää kaadetaan ja poltetaan muun muassa viljelysmaan ja teiden rakentamisen tieltä, jolloin sademetsän pinta-ala pienenee ja sen monimuotoisuus vähenee kaikilla tasoillaan (Müller 2020). Monimuotoisuutta vähentävien toimien taustalla vaikuttavat esimerkiksi hallinnolliset ja taloudelliset intressit (Díaz ym. 2019). Suomessa suurimmat uhkat monimuotoisuudelle ovat tehokas metsätalous, maatalous, ympäristön saastuminen, ilmaston lämpeneminen sekä rakentaminen (Auvinen ym. 2020).

Suomessa luonnon monimuotoisuuden köyhtymistä ja sen hidastamisen keinoja on tutkittu paljon. Viime vuosina teema on nostettu esille myös mediassa. Auvinen ym. (2020) arvioi, että viestintä luonnon monimuotoisuudesta on lisääntynyt viimeisen kahdeksan vuoden jaksolla merkittävästi, vaikka varsinaista seurantaa asiasta ei ole järjestetty. Esimerkkinä lisääntyneestä biodiversiteettiviestinnästä on YLE:n vuonna 2020 järjestämä Pelasta pörriäinen -kampanja, joka toi näkyvyyttä monimuotoisuutta ja pölytystä ylläpitävien hyönteisten suojelulle.

Viimeaikaisissa tutkimuksissa on osoitettu, että vaikka luonnon monimuotoisuuden tila heikkenee, on luonnon köyhtyminen mahdollista pysäyttää vuoteen 2030 mennessä (Auvinen ym. 2020). Luontokadon pysäyttämiseen tähtäävistä toimista esimerkiksi Ympäristöministeriön käynnistämä Helmi-hanke tähtää uhanalaisten elinympäristöjen, kuten soiden, lintuvesien ja perinnebiotooppien suojeluun ja ennallistamiseen (Ympäristöministeriö 2020). Suojelu- ja kunnostustoimia tekevät yksityishenkilöt, kunnat ja eri alueelliset toimijat, kuten Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (Ympäristöministeriö 2020).

Monimuotoisuuden varjelu on tunnustettu erilaisissa kansainvälisissä ja kansallisissa sopimuksissa sekä lainsäädännössä. Rio de Janeirossa YK:n ympäristö-

ja kehityskonferenssissa vuonna 1992 allekirjoitettu biologista monimuotoisuutta koskeva yleissopimus (Convention on Biological Diversity, CBD), jossa myös Suomi on mukana. Yleissopimuksen 13 artiklan mukaan *“Sopimuspuolet*

*a) edistävät ja kannustavat biologisen monimuotoisuuden suojelun tärkeyden ja sen edellyttämien toimien ymmärtämistä sekä asian levittämistä joukkoviestimissä ja sisällyttämistä kasvatusohjelmiin, ja*

*b) toimivat soveltuvin osin yhteistyössä muiden valtioiden ja kansainvälisten järjestöjen kanssa biologisen monimuotoisuuden suojelua ja kestäväää käyttöä koskevien kasvatus- ja kansalaisvalistusohjelmien kehittämisessä.”* (Asetus biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen voimaansaattamisesta 1994/78).

Suomen perustuslain toisen luvun 20. pykälässä säädetään seuraavaa: *“Vastuu luonnosta ja sen monimuotoisuudesta, ympäristöstä ja kulttuuriperinnöstä kuuluu kaikille.”* (Perustuslaki 1999/731). Lisäksi perusopetuslakiin perustuvassa Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus 2014) biologian oppiaineen tehtäväksi määritellään seuraavaa: *“Biologian opetus auttaa oppilaita ymmärtämään, miten biologian tietoja ja taitoja voidaan soveltaa ja hyödyntää omassa elämässä. -- Biologian opetus kehittää oppilaiden ympäristötietoisuutta ja halua vaalia luonnon monimuotoisuutta. Oppilaita ohjataan kestävään elämäntapaan ja globaalin vastuun ymmärtämiseen”*. Näin ollen monimuotoisuudesta opettaminen perusopetuksessa on lakisääteistä. Myös YK:n kestävän kehityksen tavoiteohjelman Agenda 2030:n tavoitteen 4 mukaan yksi tekijä kestävyudessa on hyvä koulutus. Alatavoitteen 4.7. pyrkimyksenä on *“Varmistaa vuoteen 2030 mennessä, että kaikki oppijat saavat kestävään kehityksen edistämiseen tarvittavat tiedot ja taidot esimerkiksi kestäväää kehitystä ja kestäviä elämäntapoja--arvostavan koulutuksen kautta.”* (Valtioneuvoston kanslia 2021).

Kansalliseen biodiversiteettiohjelmaan (2018) kuuluu 105 toimenpidettä, joilla pyritään pysäyttämään monimuotoisuuden hupeneminen. Näitä ovat esimerkiksi monimuotoisuudelle haitallisten tukien karsiminen, lajien uhanalaisuuden

kartoittaminen ja vapaaehtoista metsiensuojelua tukeva METSO-hanke. Myös opetuksella ja koulutuksella pyritään vaikuttamaan monimuotoisuuden tilaan. Tätä pyrkimystä tukevia toimenpiteitä ovat Opettajankoulutus, Biodiversiteetti opetussuunnitelmassa sekä Yhteistyö ympäristökasvatuksessa. Näistä ensimmäisellä pyritään lisäämään luonnon monimuotoisuuden ja esimerkiksi lajintuntemuksen sisältöjä opettajankoulutuksessa. Toimenpiteistä toisella tavoitellaan biodiversiteetin painoarvon lisäämistä opetussuunnitelmissa aina varhaiskasvatuksesta toiselle asteelle. Kolmannella toimenpiteellä pyritään kehittämään biodiversiteettiin liittyvää ympäristökasvatustyötä esimerkiksi museoissa ja järjestöissä. Vuoden 2019 tietojen perusteella kahta ensimmäistä on saatu hyvin toteutettua: opettajien lajintuntemuskoulutusta sekä biodiversiteettiin liittyvän pedagogiikan osuutta on lisätty, ja vuoden 2014 opetussuunnitelmaan on tuotu mukaan biodiversiteettiteemaa (Auvinen ym. 2020). Verrattuna vuoden 2004 opetussuunnitelmaan luonnon monimuotoisuus selkeänä kokonaisuutena on kuitenkin poistettu nykyisestä perusopetussuunnitelmasta (Opetushallitus 2004, 2014). Kolmannen tavoitteen mukaista ympäristökasvatusta on kehitetty järjestöissä, mutta rahoituksen puute museoissa ja luontokeskuksissa hidastaa tavoitteen saavuttamista (Auvinen ym. 2020).

Luonnon monimuotoisuudesta opettaminen olisi luontevaa linkittää peruskoulun kahdeksannelle luokalle, jolloin biologian oppiaineessa keskitytään metsiin ekosysteemeihin. Seitsemännen luokan oppisisällöt keskittyvät järviin, jolloin kahdeksannella luokalla opetuksessa on käyty läpi jo vesi- ja maaekosysteemejä, mikä tukee monimuotoisuuden ymmärtämistä. Yhdeksännen luokan biologian opetus puolestaan käsittelee ihmisen fysiologiaa ja anatomiaa, jolloin monimuotoisuudesta opettaminen ei sovi teemaan. Kahdeksännen luokan biologian oppikirjoissa monimuotoisuuteen liittyvät sisällöt ovat kuitenkin vähäisiä, joskin ne vaihtelevat kirjoittain. Osassa oppikirjoista luonnon monimuotoisuutta ei mainita käsitteenä lainkaan, ja vain yhdessä oppikirjassa kaikki käsitteen tasot on avattu (Taulukko 1). Auvinen ym. (2020) toteaa, että



kouluissa tapahtuvalla lapsiin ja nuoriin kohdistuvalla monimuotoisuudesta opettamisella on suuri potentiaali kääntää luonnon monimuotoisuuden suunta kasvavaksi. Kun tietoisuus aiheesta lisääntyy kansalaisten keskuudessa, kasvaa myös todennäköisyys sille, että ihmiset tekevät arjessaan monimuotoisuutta suojelevia, konkreettisia tekoja.

Taulukko 1. Biologian oppiaineen kahdeksannen luokan oppikirjojen sisällöt luonnon monimuotoisuuteen liittyen.

|   | <b>Arponen ym. 2017. Elo: Metsä. Kustannusosakeyhtiö Otava.</b>   | <b>Happonen ym. 2017. Koodi: Luonto Sanoma Pro Oy.</b>               | <b>Hovilainen ym. 2014. Silmu: Metsät. Sanoma Pro Oy.</b>  |
|---|---|--|--|
| luonnon monimuotoisuus terminä mainittu     | <i>kyllä</i>  | <i>ei</i>  | <i>kyllä</i>   |
| mainitut monimuotoisuuden tasot (lukumäärä) | <i>lajimonimuotoisuus (1)</i>   | <i>– (0)</i>   | <i>geneettinen, lajien, luontotyyppeiden monimuotoisuus (3)</i>  |
| lajintuntemus                               | <i>melko laajaa, erilliset lajintuntemusaukeamat, vain muutamia tietoja kuissa</i>  | <i>melko suppeaa, aukeamat vain muutamista ryhmistä</i>              | <i>kattavaa, tietoja joka lajista, omat aukeamat eri ryhmistä, myös selkärangattomat mukana, myös uhanalaisista lajeista oma aukeama</i> |
| esimerkit monimuotoisuuteen liittyen        | <i>haapa avainlajina, lahopuu, suurpetojen suojelulla ylläpidetään monimuotoisuutta, hyönteistuhot suuria ei-monimuotoisessa ympäristössä</i> | <i>luonnontilaisissa metsissä enemmän lajeja kuin talousmetsissä</i> | <i>sademetsät, uhanalaisuus</i>  |
| muuta                                       |   |  | <i>sananselitystehtävä ja monimuotoisuuden tasojen tunnistaminen</i>   |

Biologian aineenopettajilla monimuotoisuuden tasojen ja merkityksen voidaan olettaa koulutuksen perusteella olevan hyvin hallussa. Koska oppikirjat eivät kuitenkaan ohjaa aiheen läpikäymiseen oppitunneilla, on mahdollista, että aihe sivuutetaan opetuksessa, ellei opettaja omatoimisesti ota sitä opetukseensa (Auvinen ym. 2020). Tällöin opettajan omat kiinnostuksen kohteet voivat ohjata sitä, käsitelläänkö kouluopetuksessa luonnon monimuotoisuutta. Vesterkvist (2020) havaitsi, että biologian ja maantieteen opettajaopiskelijoista hieman yli 40 % piti biodiversiteetin hupenemista ympäristöongelmana. Tämä voi heijastua kouluopetuksessa siten, että alle puolet näiden oppiaineiden opettajista käsittelee ainetta opetuksessaan.

Myös alakoulun luokanopettajilla on merkitystä oppilaiden monimuotoisuusosaamisen kannalta. Alakoulussa rakennetaan yläkoululaisten tietopohjaa, ja lapsena herännyt kiinnostus luontoa kohtaan voi olla merkityksellistä myöhemmän elämän kannalta (Helldén & Helldén 2008). Vaikka luonnon monimuotoisuutta käsittelevää koulutusta on lisätty luokanopettajaopiskelijoiden koulutukseen (Auvinen ym. 2020), suuri osa tällä hetkellä työskentelevistä luokanopettajista on käynyt koulutuksen, jossa eväitä biodiversiteettiopetukseen ei ole annettu. Melko suppean biologian osuuden opinnoissaan läpikäyneillä luokanopettajaopiskelijoilla on myös usein hankaluuksia ymmärtää biodiversiteetin laajuutta, merkitystä ja sen suhdetta lajintuntemukseen ja kestäväen kehityksen kokonaisuuteen (Palmberg ym. 2017). Tämä voi heijastua opetukseen ja näin ollen oppilaiden osaamiseen pitkälläkin aikavälillä.

Ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen (2018) mukaan vain 13 % peruskoululaisista valitsi luonnon monimuotoisuuden köyhtymisen yhdeksi kolmesta suurimmasta Suomen luontoon kohdistuvasta uhasta. Yleisesti kaikista vastaajista vaihtoehdon valitsi keskimäärin joka neljäs. Sen sijaan peruskoululaiset valitsivat suurimmiksi luontoa uhkaaviksi tekijöiksi roskaantumisen (58 %) sekä

ilmastonmuutoksen (56 %). Oppilaat siis todennäköisesti ymmärtävät heille tuttujen tekijöiden olevan uhka luonnolle. Luonnon roskaantuminen on helppo ymmärtää ja ilmiö on helposti havaittavissa omin silmin. Ilmastonmuutoksesta puolestaan opetetaan koulussa, ja aihe on myös pitkään ollut mediassa esillä. Luontokadon suureksi uhaksi Suomen luonnolle kokeneiden oppilaiden pieni määrä on ymmärrettävissä monimuotoisuutta käsittelevän opetuksen vähyydellä. Esimerkiksi Forstadius (2016) mukaan lähes neljännes peruskoulun yhdeksäsluokkalaisista koki, ettei monimuotoisuudesta ole opetettu koulussa, ja puolet oppilaista oli opiskellut luonnon monimuotoisuudesta korkeintaan muutaman oppitunnin verran. On hankalaa ymmärtää biodiversiteettikadon vakavuutta, jos ei ymmärrä, mitä monimuotoisuudella tarkoitetaan ja millainen merkitys sillä on. Avainasemassa olisikin, että oppilaat tutustuisivat jo mahdollisimman varhaisessa vaiheessa luonnonkirjoon ja oppisivat havainnoimaan sen eliöitä. Luontoon kohdistuva uteliaisuus voisi lisätä oppilaiden ymmärrystä monimuotoisuudesta (Helldén & Helldén 2008). Kun luonnon havainnoiminen tulee tavaksi, myös siinä tapahtuvat muutokset havaitaan helpommin.

Forstadius (2016) osoitti, että peruskoulun yhdeksäsluokkalaisista vain reilu neljä prosenttia osasi määritellä luonnon monimuotoisuuden oikein tai lievin puuttein. Useimmiten käsitykset monimuotoisuudesta rajoittuivat lajimonimuotoisuuteen, ja geneettisen monimuotoisuuden osasi nimetä vain 2,2 % vastaajista. Samassa tutkimuksessa 31,9 % vastauksista ilmeni, etteivät oppilaat tiedä, mitä käsite tarkoittaa, tai vastaus oli virheellinen. Oppilaat osasivat kuitenkin melko hyvin valita kahdesta elinympäristöstä biodiversiteetiltään rikkaamman: esimerkiksi lähes neljä viidestä oppilaasta tiesi, että niitty on monimuotoisempi ympäristö kuin viljapelto (Forstadius 2016). Tämä on kuitenkin pääteltävissä arkitiedon perusteella, sillä jo monimuotoisuus sanana viittaa siihen, että useita lajeja käsittävä niitty on monimuotoisempi kuin yhden viljalajin pelto. Tämän perusteella arkisilla käsityksillä voi olla suuri merkitys oppilaiden monimuotoisuusosaamisessa.

Myös väestöön laajemmin kohdistetut tutkimukset ovat osoittaneet, että tietoisuus biodiversiteetistä on usein puutteellista, ja luonnon monimuotoisuuden laajuuden ymmärtäminen rajoittuu usein lajimonimuotoisuuteen ja silloin tällöin osataan mainita myös habitaattien monimuotoisuus (mm. Buijs ym. 2008, Cerda ja Bidegain 2018). Eri ikäluokkia ja koulutustasoja edustavasta ihmisjoukosta 1,1 % osasi nimetä ekosysteemien ja geneettisen monimuotoisuuden biodiversiteetin määritelmässä (Lindemann-Matthies ja Bose 2008). Auvinen ym. (2020) huomauttaa, että vaikka kansalaisten biodiversiteettiosaaminen on tällä hetkellä heikkoa, kouluopetuksella voi olla ratkaiseva merkitys oppilaiden asenteiden muovautumisessa ja luontosuhteen rakentumisessa. Työryhmän arvion mukaan *“Koulutuksen osalta tärkeintä olisi saada aikaan selkeä kasvu lasten ja nuorten tietoisuudessa”* (Auvinen ym. 2020). Tämän lisäksi viestintä, esimerkiksi uutisointi, tukee ihmisten tietoisuutta biodiversiteetistä ja sen suojelusta (Auvinen ym. 2020). Kansalaisten ymmärrys luonnon monimuotoisuuden tärkeydestä ja siihen vaikuttavista tekijöistä mahdollistaa sen, että ihmiset voivat pohtia valintojensa vaikutusta monimuotoisuuden tilaan. Tietoisuuden lisääntyminen näkyy esimerkiksi siinä, että ihmisten kiinnostus omien kulutusvalintojensa vaikutuksesta biodiversiteettiin on kasvanut viimeisen kymmenen vuoden aikana (Tulloch ym. 2021).

Yksi keino tuoda monimuotoisuuden varjelu lähelle ihmisiä ja saada heidät ymmärtämään sen tärkeys on aiheen käsittely ekosysteemipalvelujen kautta. Ekosysteemipalveluilla tarkoitetaan aineellisia ja aineettomia hyötyjä, joita ihminen voi saada luonnosta. Ne jaetaan kolmeen luokkaan: aineellisia hyötyjä tuottaviin tuotantopalveluihin, kuten puustoon, marjoihin ja sieniin, säätelypalveluihin, kuten puhtaaseen ilmaan ja pölytykseen, sekä kulttuuripalveluihin, kuten luonnon virkistysarvoon. Näiden lisäksi voidaan erottaa tukipalvelut, kuten yhteyttäminen, jotka ylläpitävät elämää ja muita ekosysteemipalveluita (Saastamoinen ym. 2014). Ekosysteemipalveluiden käsitettä on kuitenkin kritisoitu siitä, että se korostaa ihmisen luonnosta saamia aineellisia hyötyjä luonnon itseisarvon sijaan, jolloin

biodiversiteetin suojelu saattaa vähentää kiinnostusta itse luonnonsuojelua kohtaan (Bekessy ym. 2018).

Ympäristön kannalta vastuullinen toiminta voidaan yhdistää tiettyihin asioihin. Ympäristövastuullisesti toimivat ihmiset arvostavat ympäristöä, kokevat siihen liittyvät asiat itselleen merkittäviksi, tietävät ympäristöön liittyvistä asioista ja uskovat mahdollisuuksiinsa vaikuttaa niihin (Cantell ym. 2020). Vastuullisesti toimivia kansalaisia pyritään kasvattamaan ympäristökasvatuksen avulla, jonka osaksi myös monimuotoisuudesta opettaminen voidaan lukea. Tärkeä osa ympäristökasvatusta on arvokasvatus (Cantell ym. 2020). Arvot ja identiteetti omaksutaan parhaiten vuorovaikutuksessa toisten kanssa, mikä on tärkeä osa vallitsevaa sosiokonstruktivistista oppimiskäsitystä (Kauppila 2007). Tolppasen ym. (2017) mukaan arvot ja identiteetti yhdessä maailmankuvan oppimisen kanssa ovat perusta ilmastonmuutoksesta oppimiselle, joten tätä ajatusta voidaan soveltaa myös luonnon monimuotoisuudesta oppimiseen, sillä kumpikin teema on globaali ja ajankohtainen. Lisäksi sekä ilmastonmuutokseen että biodiversiteetin hupenemiseen voidaan vaikuttaa samankaltaisilla kestävän kehityksen toimilla.

Kestävän kehityksen mukainen arvokasvatus on kirjattu myös opetussuunnitelmaan, ja esimerkiksi luonnonsuojelua pyritään edesauttamaan tukemalla oppilaiden henkilökohtaisen luontosuhteen syntymistä. Perusopetussuunnitelman perusteiden (Opetushallitus 2014) mukaan *“oppilaita ohjataan ottamaan huomioon toimintansa seuraukset ja vaikutukset muihin ihmisiin ja ympäristöön”*. Ympäristötietoisuuden herättäminen oppilaisissa sekä oman toiminnan arviointi onkin todettu toimivaksi menetelmäksi myös monimuotoisuudesta opettaessa (Yli-Panula ym. 2018). Muita hyväksi havaittuja keinoja opettaa aiheesta ovat esimerkiksi aktiivinen osallistuminen ja vuorovaikutus sekä tarkkailun taitojen kehittäminen. Sosiokonstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan oppiminen perustuu vuorovaikutukseen ja tietoa rakennetaan ja syvennetään kumuloituvasti aikaisemman tiedon päälle (Kauppila 2007, Opetushallitus 2014). Nykyisessä

opetussuunnitelmassa oppilas nähdäänkin aktiivisena toimijana, joka oppii vuorovaikutuksessa muiden kanssa (Opetushallitus 2014).

Randler (2008) esittää, että biodiversiteetin kokonaisuuden ymmärtämiseksi on tärkeää pilkkoa se pienempiin osa-alueisiin, kuten lajintuntemukseen, jotta luonnon monimuotoisuutta voidaan ymmärtää kokonaisuutena paremmin. Suomalaisessa perusopetuksessa keskitytäänkin eri eliöryhmien, erityisesti kasvien ja eläinten, lajintuntemukseen melko kiitettävästi. Palmberg (2012) huomauttaa, että lajintuntemustaidot ovat avainasemassa siinä, että oppilas oppii kunnioittamaan luontoa ja kokee sen niin arvokkaaksi, että haluaa suojella sen monimuotoisuutta. On kuitenkin oletettavaa, että biologian oppitunneilla kartutettu lajintuntemus jää helposti irralliseksi ulkoa opetteluksi, mikäli sitä ei nivota laajempaan kokonaisuuteen. Näin ollen olisi tärkeää opettaa lajimonimuotoisuuden ja koko biodiversiteetin merkityksestä, jolloin lajien opiskelu saisi merkityksen ja olisi näin mielekkäämpää. Lajintuntemustaidot tukevat myös luonnon havainnointia.

Boeve-de Pauw ym. (2015) toteaa, että kestävän kehityksen opetus lisää yhdeksäsluokkalaisten oppilaiden tietoisuutta aiheesta. Tutkimuksessa ikäluokan oppilaiden tietotaso ja asenteet aihetta kohtaan olivat ennen opetusta heikompia kuin alakoululaisilla ja lukioikäisillä. Tämä saattaa johtua ikäluokalle tyypillisestä murrosiän kehitysvaiheesta, jossa motivaatio opiskelua kohtaan on usein matalampi kuin nuoremmilla tai vanhemmilla oppilailta. Kuitenkin 15–16-vuotiaille annettu riittävä ja kriittiseen, eri näkökulmista tapahtuvaan ajatteluun kannustava pluralistinen opetus lisäsi oppilaiden kestävän kehityksen tavoitteita tukevia valintoja, mikä näkyi oppilaiden vastuullisempina valintoina muihin tutkittuihin ikäluokkiin verrattuna (Boeve-de Pauw 2015). Näin ollen myös biodiversiteettiä käsittelevän opetuksen voidaan olettaa lisäävän yläkoululaisten osaamista monimuotoisuudesta, kunhan se toteutetaan ikäluokalle sopivasti, ja kannustamalla oppilaita pohtimaan omia valintojaan kriittisesti ja eri näkökulmista.

Monimuotoisuutta käsittelevässä opetuksessa, jossa pohditaan yksilön ja yhteiskunnan kulutusvalintojen vaikutusta monimuotoisuuden tilaan, onkin tärkeää huomioida kohderyhmä. On tärkeää, että vaikka nuoria on hyvä kannustaa vastuullisempiin valintoihin, he saavat pohtia omia kulutusvalintojaan konkreettisten esimerkkien avulla ilman syyllistävää sävyä. Isenhour (2010) osoitti, kuinka ulkoiset tekijät, esimerkiksi sosiaaliset normit, saattavat hankaloittaa vastuullisten kulutusvalintojen tekemistä erityisesti vaatteiden ja tavaroiden kohdalla. Vastuullisesti valmistettujen tai kierrätettyjen vaatteiden ostamista tai kuluttamisen vähentämistä saatetaan pitää esimerkiksi köyhyyden tai huonon maun merkinä (Isenhour 2010). Tämä on tekijä, joka helposti vaikuttaa erityisesti nuorten valintoihin, sillä omaa kehittyvää identiteettiä rakennetaan usein juuri pukeutumisen ja esimerkiksi matkapuhelimen avulla. Nuorille ominainen ryhmäpaine voikin toimia kannustavana tekijänä toimia monimuotoisuutta tukevasti, jos vastuullisista valinnoista tulee yhteisön normi. Tätä voidaan tukea lisäämällä nuorten tietoisuutta monimuotoisuudesta ja siihen vaikuttavista tekijöistä.

Tässä tutkimuksessa laadittiin luonnon monimuotoisuutta käsittelevä, helposti käyttöön otettava sekä vuoden 2014 perusopetussuunnitelman tavoitteita ja sisältöjä tukeva oppimateriaali peruskoulun kahdeksannelle luokalle, ja testattiin sen vaikuttavuutta aiheen osaamiseen. Materiaalin tarkoituksena oli lisätä oppilaiden tietoisuutta luonnon monimuotoisuudesta tasoineen, kartuttaa tietämystä monimuotoisuuden hupenemisesta, lisätä ymmärrystä kriisin ajankohtaisuudesta sekä esitellä keinoja, joiden avulla oppilas itse voi vaikuttaa monimuotoisuuden vähenemisen hillitsemiseen. Materiaali laadittiin siten, että opetuksen voi toteuttaa joko perinteisessä kouluopetuksessa tai etäopetuksessa. Tutkimuskysymykset olivat seuraavat:

1. Millaisia käsityksiä oppilaille on luonnon monimuotoisuudesta ja sen hupenemisesta ennen aiheesta annettua opetusta?

2. Miten laaditun oppimateriaalin pohjalta annettu opetus vaikutti oppilaiden osaamiseen aiheesta?

Hypoteesina oli, että oppilaiden käsitykset biodiversiteetistä ovat suppeita ja arkisia (Forstadius 2016), ja että luonnon monimuotoisuus käsitteenä ymmärretään lajien runsaudeksi (Buijs 2008, Cerda ja Bidegain 2018). Monimuotoisuusosaamisen odotettiin paranevan opetuksen myötä (Boeve-de Pauw 2015).

## **2 AINEISTO JA MENETELMÄT**

### **2.1. Tutkittavat oppilasryhmät**

Tutkimukseen osallistuvien oppilasryhmien hankinta toteutettiin ottamalla yhteys useiden eri puolella Suomea sijaitsevien yläkoulujen rehtoreihin ja/tai biologian aineenopettajiin. Yhteydenotot tehtiin sähköpostin tai puhelimen välityksellä saatavilla olevista yhteystiedoista riippuen. Useista kouluista ei vastattu yhteydenottoihin lainkaan, ja monet opettajat myös kieltäytyivät osallistumasta tutkimukseen, usein aikataulusyistä. Ensimmäinen ryhmä saatiin mukaan joulukuussa 2020, ja viimeinen ryhmä tammikuussa 2021. Kun suostumukset tutkimukseen osallistumiseen oli saatu sähköpostilla biologian opettajalta ja koulun rehtorilta, haettiin viralliset tutkimusluvut. Tutkimuslupia haettiin kunnan käytännöistä riippuen joko perusopetustoimelta tai koulun rehtorilta. Kaikki haetut tutkimusluvut hyväksyttiin.

Tutkimukseen saatiin mukaan neljä peruskoulun kahdeksatta luokkaa opettajineen. Tutkimukseen osallistuneista kouluista kolme sijaitsee Keski-Suomessa ja yksi Varsinais-Suomessa. Kaksi tutkittavaa ryhmää oli samasta koulusta, mutta ryhmillä oli eri opettajat. Yksi ryhmistä oli luonnontieteisiin ja matematiikkaan painottunut LUMA-luokka. Osa ryhmien oppilaista oli läsnä vain alku- tai loppukyselyssä, jolloin heidän vastauksensa jouduttiin poistamaan aineiston käsittelyvaiheessa.



Molempiin kyselyihin vastasi 65 oppilasta, joten heidän vastauksensa muodostivat aineiston. Ryhmässä 1 oli 16 oppilasta ja toisessa ryhmässä 21 oppilasta. Kolmas ryhmä oli pienin: siinä oli 12 oppilasta. Ryhmä 4 koostui 16 oppilasta. Ryhmillä 1 ja 4 oli käytössä Sanoma Pron Silmu Metsät -kirja, ryhmällä 3 Otavan Metsät ja suot, ja ryhmällä 2 Sanoma Pron Koodi Luonto.

## **2.2. Aineiston keruu**

Tutkielman aineisto kerättiin kahdella kyselylomakkeella. Ensimmäisen, oppilaiden pohjatietoja luonnon monimuotoisuudesta mittaavan alkukyselylomakkeen (Liite 1) oppilaat täyttivät ennen luonnon monimuotoisuudesta annettua opetusta. Tämän jälkeen ryhmien omat biologian opettajat opettivat ryhmiä tutkielman tekijän laatiman oppimateriaalin (Liite 2) pohjalta. Toinen, oppimateriaalin ja opetuksen vaikuttavuutta mittaava loppukysely täytettiin opetusta seuraavalla oppitunnilla. Loppukyselyn täyttäminen tapahtui opetusta seuraavalla viikolla. Poikkeuksena tästä oli ryhmä 2, joka vastasi pidemmän viiveen jälkeen kuin muut, sillä talviloma osui opetusta seuraavalle viikolle. Alku- ja loppukyselyn lomakkeet olivat identtisiä, jotta vastauksia pystyttiin vertailemaan. Oppilaat myös koodattiin ryhmän opettajan kanssa sovitulla, opettajan nimikirjaimet sekä juoksevan numeroinnin sisältävillä koodeilla (esim. AA1), jotta vastaajat pysyivät anonyymeina.

Kyselylomakkeen (Liite 1) alussa pyydettiin vastaajan taustatiedot, koodi ja sukupuoli. Varsinaiset kysymykset koostuivat avoimesta kysymyksestä koskien vastaajan käsitystä luonnon monimuotoisuuden käsitteestä sekä suljetuista oikein/väärin -väittämistä, jotka kartoittivat biodiversiteetin tasojen ymmärtämistä. Lisäksi oppilaat vastasivat neljään Likert-asteikolliseen väittämään, joilla mitattiin oppilaiden asenteita luonnon monimuotoisuuden hupenemisen merkitystä ja biodiversiteetin suojelua kohtaan. Avoimen kysymyksen vastaukset pisteytettiin asteikolla 0–3 (Taulukko 2). Pisteytys tapahtui samalla tavalla sekä alku- että loppukyselyssä.

Taulukko 2. Avoimeen kysymykseen “Kuvaile lyhyesti, mitä luonnon monimuotoisuudella eli biodiversiteetillä mielestäsi tarkoitetaan” saatujen vastausten pisteytys.

| Pistemäärä | Kriteeri                                 | Esimerkki  |
|------------|--|--|
| 0          | tyhjä/väärä vastaus                      | <i>“en tiedä”/“luonnossa on monia juttuja”/“se tarkoittaa luonnon huonoon suuntaan muuttumista”</i>  |
| 1          | yksi monimuotoisuuden taso tunnistettu   | <i>“luonnossa on paljon eri lajeja, mitä enemmän kaikkea sitä monimuotoisempi”</i>   |
| 2          | kaksi monimuotoisuuden tasoa tunnistettu | <i>“paljon eri lajeja ja kasveja sekä erilaisia ympäristöjä esim. havumetsä, saaristo.”</i>  |
| 3          | kolme monimuotoisuuden tasoa tunnistettu | <i>“Biodiversiteetti tarkoittaa luonnon monipuolisuutta ja luonnossa esiintyvää vaihtelua. Sitä kuinka paljon eri eliölajeja on.”/“Lajit, geenit ja elinympäristö”</i> |

Monimuotoisuuden tasoja käsittelevien oikein-väärin väittämien vastaukset pisteytettiin sekä alku- että loppukyselyssä siten, että oikeasta vastauksesta oppilas sai pisteen. Väärästä vastauksesta ei saanut pisteitä. Sekä avoimeen kysymykseen saadut vastaukset että oikein/väärin -väittämien vastaukset kuvasivat oppilaiden tietoja monimuotoisuudesta. Vastauksia käsiteltiin sekä erikseen että yhdessä.

Vertaamalla näihin kysymyksiin annettuja vastauksia alku- ja loppukyselyssä voitiin selvittää tapahtunutta oppimista.

Luonnon monimuotoisuutta koskevien tietojen mittaamisen lisäksi oppilaiden asenteita mitattiin erillisillä asenneväittämällä. Asenneväittämät koskivat oppilaiden käsityksiä monimuotoisuuden hupenemisen haitallisuudesta sekä siihen kohdistuvista vaikutusmahdollisuuksista. Myönteisintä asennetta, esimerkiksi *“Voin valinnoillani vaikuttaa siihen, väheneekö luonnon monimuotoisuus”*, merkittiin numerolla 4. Vastaavasti kielteisintä asennetta, esimerkiksi *“En voi valinnoillani vaikuttaa siihen, väheneekö luonnon monimuotoisuus”*, kuvasi numero 1. Oppilailla oli myös mahdollisuus valita numero 3 (melko myönteinen) tai numero 2 (melko kielteinen).

Kyselyaineisto kerättiin Webropol-ohjelmalla tehdyllä sähköisellä kyselylomakkeella, jonka linkki jaettiin opettajille. Yhden ryhmän alkukyselyssä linkki kyselyyn ei toiminut, joten oppilaat vastasivat tulostetuille lomakkeille, jonka jälkeen vastaukset toimitettiin postitse tutkielman tekijälle.

### **2.3. Monimuotoisuudesta opettaminen**

Tutkimukseen liittyvä opetus annettiin ryhmien omien opettajien tehtäväksi, jotta vieraasta opettajasta (tutkimuksen tekijä) ei tulisi häiriötekijöitä opetukseen, ja jotta se testaisi mahdollisimman hyvin oppimateriaalin pohjalta annetun opetuksen vaikutusta osaamiseen tavanomaisessa opetustilanteessa. Asetelma oli myös turvallisempi vallitsevassa koronapandemiatilanteessa. Opettaminen tapahtui kahdella 45 minuutin pituisella oppitunnilla, jotka kaikissa ryhmissä olivat samalla viikolla. Oppimateriaali (Liite 2) koostui opettajajohtoisesta, keskusteleavasta opetuksesta, aktivoivasta kotitehtävästä sekä lautapelistä ja siihen liittyvästä keskustelusta. Materiaalin perustana oli voimassa olevan perusopetussuunnitelman mukainen sosiokonstruktivistinen oppimiskäsitys, jossa oppiminen tapahtuu vuorovaikutuksessa muiden kanssa. Tavoitteena oli

tutustuttaa oppilaat monimuotoisuuden eri tasoihin, auttaa oppilaita ymmärtämään monimuotoisuuden merkitys sekä samalla sen hupenemisen haitat, sekä tarkastella omien ja yhteiskunnan kulutusvalintojen vaikutusta luonnon monimuotoisuuden säilymiseen.

#### **2.4. Tilastollinen testaus**

Ryhmien väliset erot selvitettiin ei-parametrisella, riippumattomien näytteiden Kruskal-Wallis testillä. Ryhmien sisäisiä eroja alku- ja loppukyselyn välillä testattiin ei-parametrisella, riippuvien näytteiden Wilcoxonin testillä. Yksittäisten oppilaiden vastausten korrelaatiota eri kysymyksissä testattiin epäparametrisella Spearmanin järjestyskorrelaatiolla. Tilastollinen käsittely toteutettiin SPSS Statistics 27-ohjelmalla.

### **3 TULOKSET**

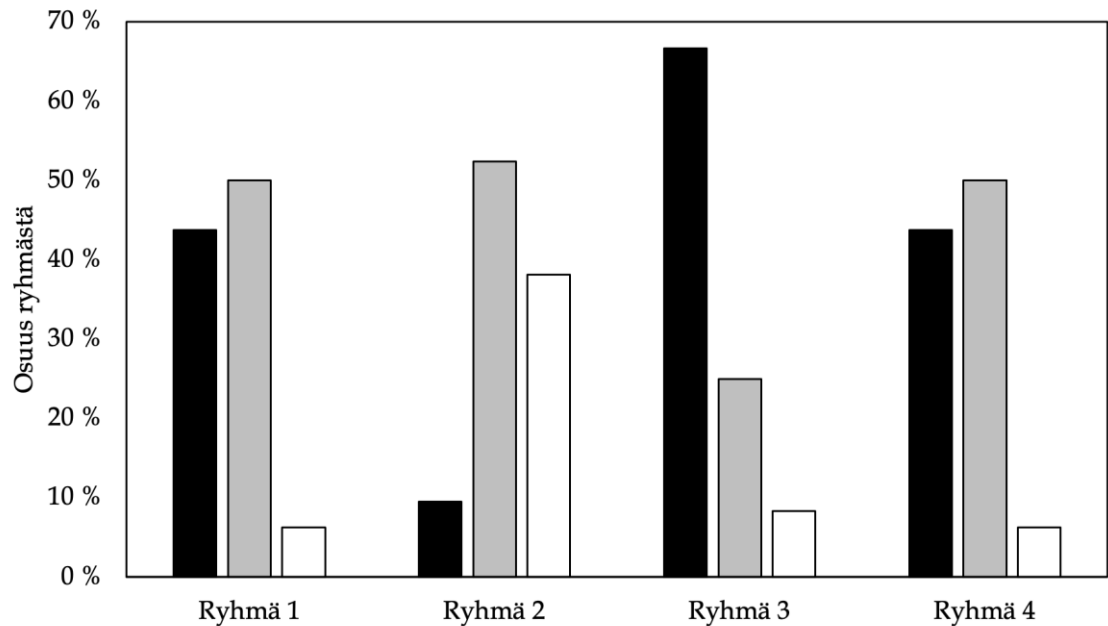
#### **3.1. Alkukysely: oppilaiden ennakkokäsitykset monimuotoisuudesta**

Ryhmien välillä oli eroja vastauksissa jo alkukyselyssä lukuun ottamatta asenneväittämiä 3 ja 4 (Taulukko 3). Alkukyselyn avoimessa kysymyksessä vastaukset vaihtelivat "en tiedä" -vastauksista kuvauksiin, joissa mainittiin lajien ja elinympäristöjen vaihtelevuus. Oikein/väärin -väittämiin osattiin vastata hyvin jo alkukyselyssä. Asenteet monimuotoisuuden merkitystä ja suojelua kohtaan olivat pääosin myönteisiä. Sukupuolella ei ollut vaikutusta osaamiseen tai asenteisiin missään tehtävässä (Liite 3).

Taulukko 3. Alkukyselyssä havaitut erot ryhmien välillä eri tehtävissä (Kruskal-Wallis).

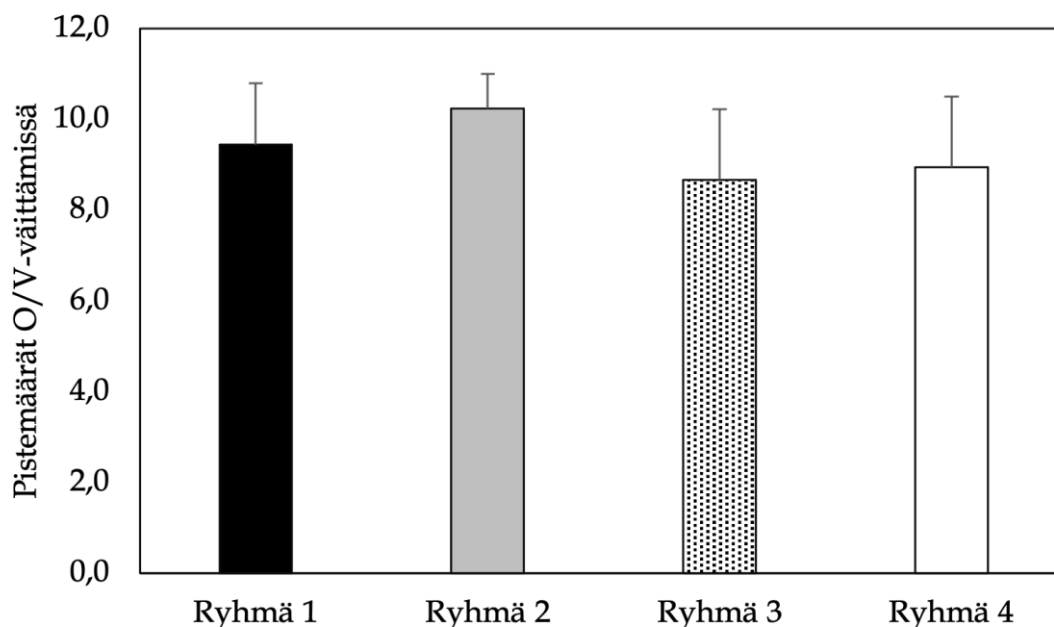
|   | Testisuure H | p-arvo           |
|---|--------------|------------------|
| Avoin kysymys                                       | 15,08        | <b>0,002</b>     |
| oikein/väärin -väittämät                            | 12,44        | <b>0,006</b>     |
| Avoin + oikein/väärin -<br>väittämien yhteispisteet | 21,345       | <b>&lt;0,001</b> |
| Asenneväittäjä 1                                    | 11,88        | <b>0,008</b>     |
| Asenneväittäjä 2                                    | 15,23        | <b>0,002</b>     |
| Asenneväittäjä 3                                    | 1,854        | 0,603            |
| Asenneväittäjä 4                                    | 0,255        | 0,968            |

Avoimessa kysymyksessä *“Kuvaile lyhyesti, mitä luonnon monimuotoisuudella eli biodiversiteetillä mielestäsi tarkoitetaan”* 46,2 % oppilaista mainitsi yhden monimuotoisuuden tason (1 p), yleisimmin lajitason (Kuva 1). Oppilaista 11 eli 17 % vastaajista kuvasi monimuotoisuutta lajien ja elinympäristöjen runsaudeksi. Kukaan oppilaista ei osannut nimetä kaikkia kolmea monimuotoisuuden tasoa. Oppilaista 36,9 % ei tiennyt, mitä monimuotoisuudella tarkoitetaan, ja sai siten 0 p avoimesta kysymyksestä.



Kuva 1. Alkukyselystä saatujen avoimen kysymyksen pisteiden jakauma ryhmittäin. Musta pylväs = 0p, harmaa pylväs = 1p, valkoinen pylväs = 2p.

Oikein/väärin -väittämistä oli mahdollista saada enintään 11 pistettä. Täydet pisteet sai 15 oppilasta, ja heikoin vastaaja sai 5 pistettä. Kaikkien vastaajien pistemäärien keskiarvo oli 9,4 pistettä. Ryhmän 2 oppilaiden keskimääräinen pistemäärä oli korkein, 10,2 pistettä (Kuva 2). Matalin pistemäärä oli ryhmällä 3: ryhmän oppilaat saivat keskimäärin 8,7 pistettä.



Kuva 2. Oppilasryhmien keskimääräiset pistemäärät sekä keskihajonnat alkukyselyn oikein/väärin väittämissä ryhmien keskiarvoina.

Parhaiten (98 % oikeita vastauksia) osattiin vastata väittämään 6 *“Hyttysset ovat turhia, ja ne voitaisiin hävittää ilman, että luonnon monimuotoisuus kärsisi”*. Hankalimmiksi oikein/väärin -väittämissä osoittautuivat väittämät *“Saman sammakkolajin erilaiset yksilöt eivät lisää luonnon monimuotoisuutta”* (Väittäjä 1) ja *“Rannikon luonto on monimuotoisempaa kuin sisämaan tai meren luonto, sillä siinä yhdistyy molempien ympäristöjen lajeja”* (Väittäjä 8). Näissä väittämissä ei ollut eroa ryhmien välillä (Taulukko 4).

Eroa ryhmien osaamisessa oli kolmessa oikein/väärin -väittämissä. Niitä olivat *“Trooppisen sademetsän kaataminen ja pellon perustaminen samalle paikalle vähentää luonnon monimuotoisuutta”* (väittäjä 3), *“Jos mäntymetsän vieressä sijaitseva suo ojitetaan (kuivataan) ja paikalle istutetaan samanlaista mäntymetsää, alueen monimuotoisuus kasvaa”* (väittäjä 5) ja väittäjä 7 *“Jos pellolla kasvavat maissit vaihtelevat hieman perimältään, on todennäköisempää, että kasvitautien iskiessä pellolle osa*

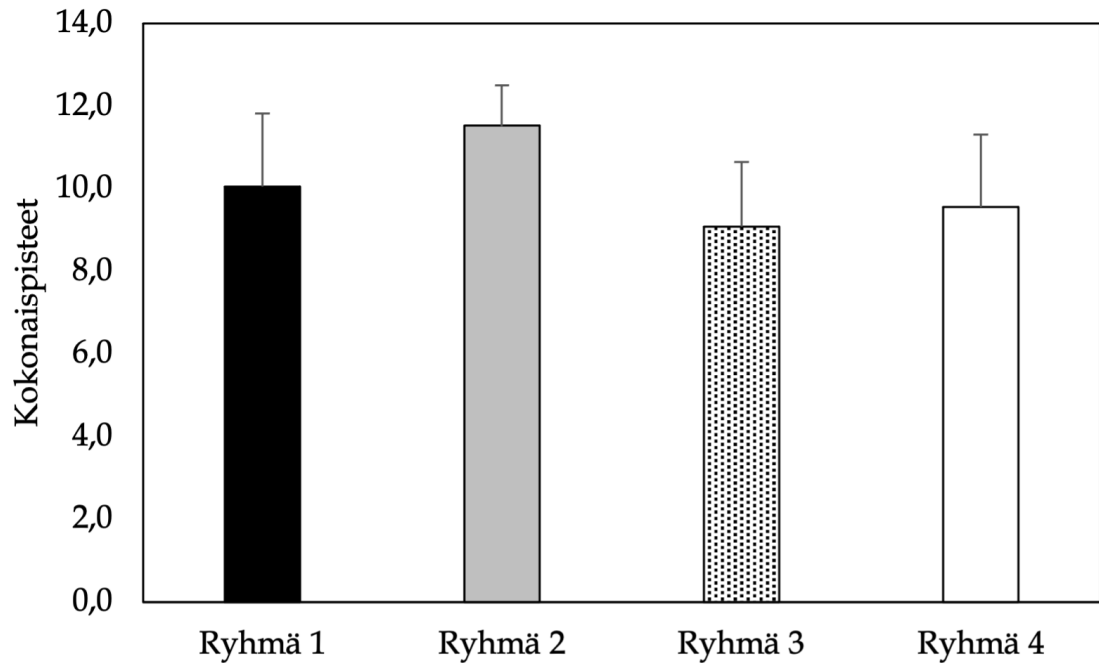
*maisseista selviää hengissä”* (Taulukko 4). Mikään ryhmä ei eronnut järjestelmällisesti muista (Liite 3).

Taulukko 4. Alkukyselyssä heikoiten osatut ja eniten ryhmien välisiä eroja osoittaneet oikein/väärin -väittämät. Kruskal-Wallis testillä saadut erot ryhmien välillä on lihavoitu.

| Väittämät  | Oikein vastanneiden oppilaiden osuus | Testisuure H (p-arvo)   |
|------------|--------------------------------------|-------------------------|
| Väittäjä 1 | 66,2 %                               | 0,813 (0,846)           |
| Väittäjä 3 | 89,2 %                               | 11,701 ( <b>0,008</b> ) |
| Väittäjä 5 | 83,1 %                               | 10,308 ( <b>0,016</b> ) |
| Väittäjä 7 | 78,5 %                               | 9,014 ( <b>0,029</b> )  |
| Väittäjä 8 | 66,2 %                               | 1,820 (0,611)           |

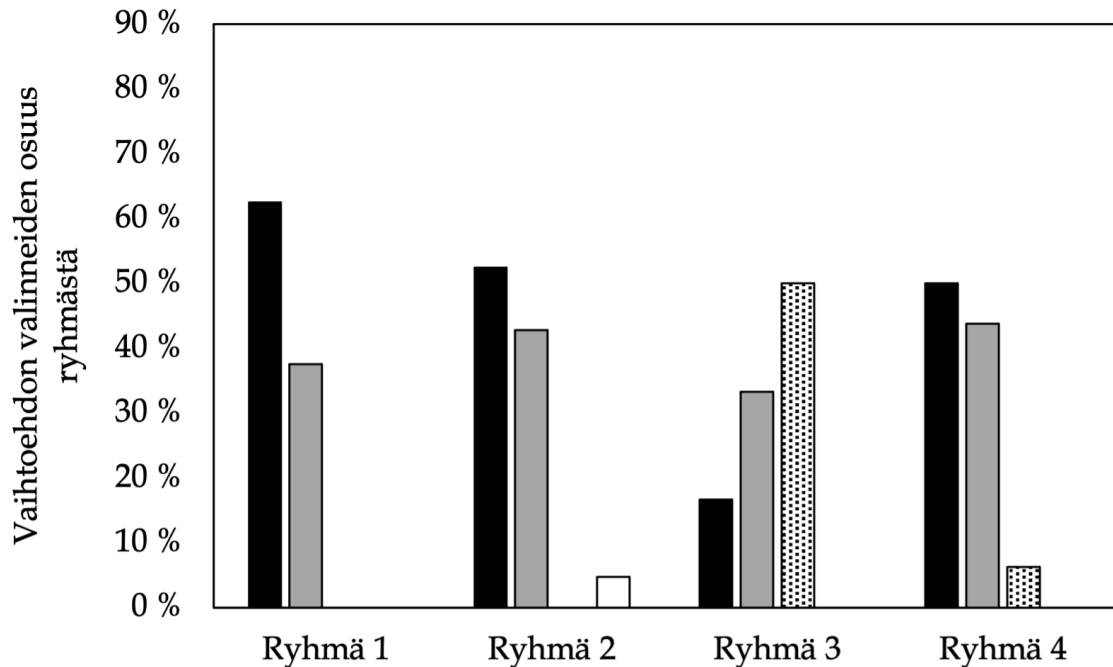
Avoimen kysymyksen ja oikein/väärin -väittämien yhteispisteissä ryhmät erosivat toisistaan (Taulukko 3). Korkein keskimääräinen pistemäärä, 11,5 pistettä, oli ryhmällä 2. Se erosi kaikista muista ryhmistä (Liite 3). Pienin pistemäärä oli ryhmällä 3 (Kuva 3). Kaikkien ryhmien keskiarvo oli 10,2 pistettä. Korkein saatu pistemäärä yhteispisteissä yksittäisellä oppilaalla oli 13, ja matalin 6 pistettä. Avoimesta kysymyksestä saatu pistemäärä korreloi heikosti positiivisesti oikein/väärin -väittämistä saadun pistemäärän kanssa ( $r_s = 0,271$ ,  $p = 0,029$ ). (Sukupuolella ei tässäkään ollut vaikutusta osaamiseen (Kruskal-Wallis  $H = 1,021$ ,  $p = 0,600$ ,  $n = 65$ ).





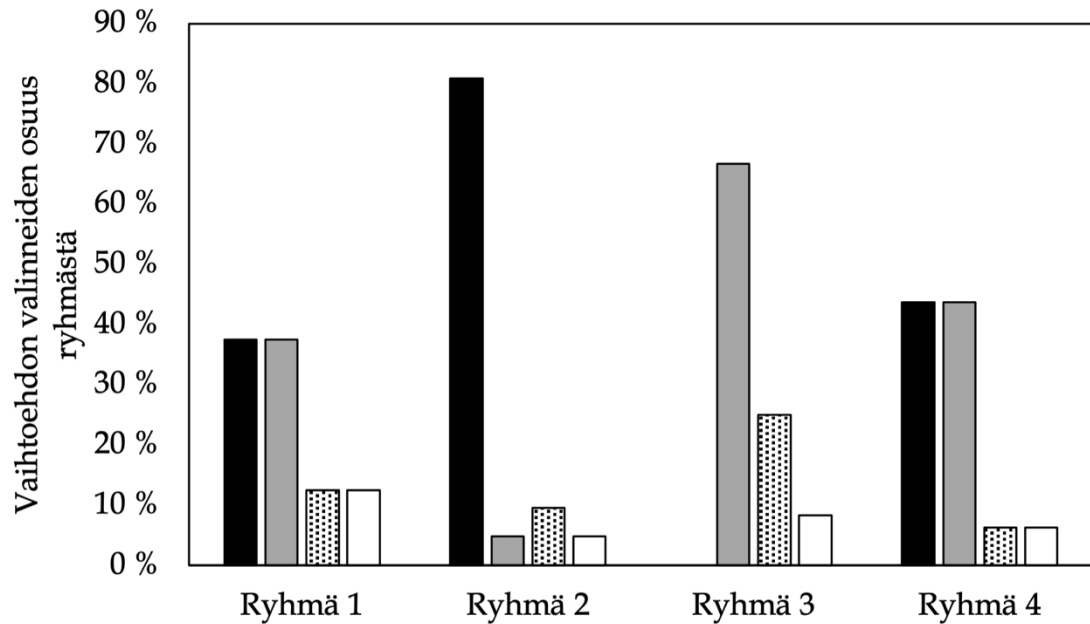
Kuva 3. Alkukyselyssä saadut yhteispisteet avoimesta kysymyksestä ja oikein/väärin -väittämistä, kun maksimipistemäärä oli 14.

Asenneväittämistä saadut vastaukset vaihtelivat. Väittämässä 1 noin puolet oppilaista koki, että he voivat valinnoillaan vaikuttaa luonnon monimuotoisuuden vähenemiseen (Kuva 4). 40 % oli sitä mieltä, että he voivat jonkin verran vaikuttaa monimuotoisuuden vähenemiseen. Yksi oppilas oli sitä mieltä, ettei voi valinnoillaan vaikuttaa asiaan. Ryhmän 3 asenteet olivat kielteisempiä kuin muilla ryhmillä (Liite 3). Ryhmästä puolet uskoi, etteivät he voi juurikaan itse vaikuttaa monimuotoisuuden tilaan.



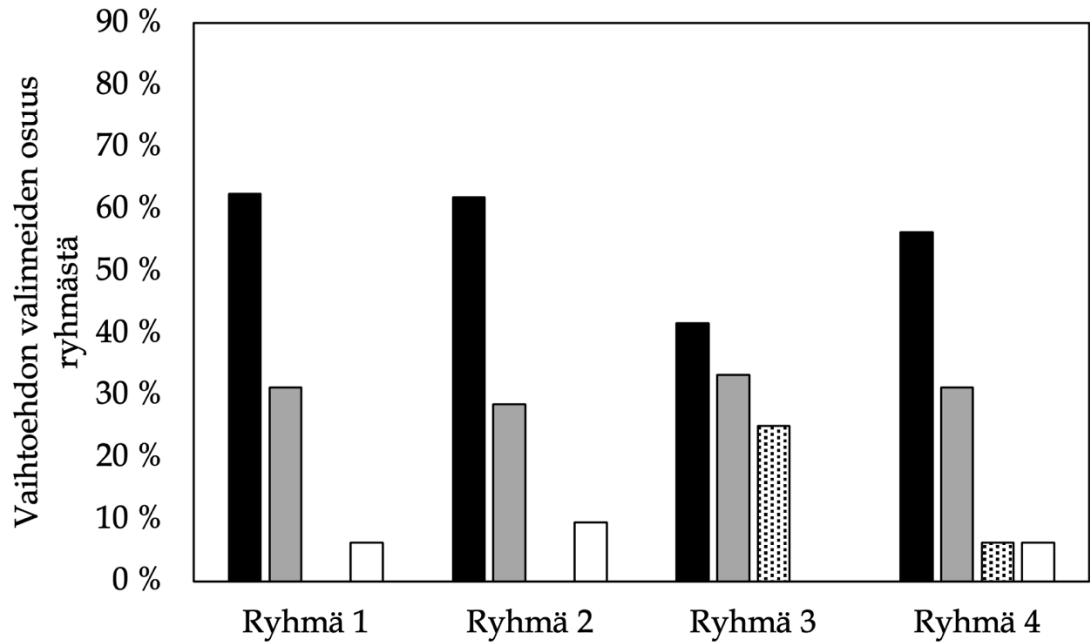
Kuva 4. Alkukyselyn asenteiden jakauma väittämässä 1. Musta pylväs = Voin valinnoillani vaikuttaa siihen, väheneekö luonnon monimuotoisuus. Harmaa pylväs = voin jonkin verran vaikuttaa. Kuvioitu pylväs = en juurikaan voi vaikuttaa. Valkoinen pylväs = En voi valinnoillani vaikuttaa siihen, väheneekö luonnon monimuotoisuus.

Eniten mielipiteitä jakoi väittämä 2, "Poliitikot voivat päätöksillään vaikuttaa siihen, väheneekö luonnon monimuotoisuus". Väittämän kanssa samaa mieltä oli 46,2 % vastaajista. Kuitenkaan ryhmässä 3 kukaan ei vastannut näin (Kuva 5). Kolmannes vastaajista koki, että poliitikot voivat jonkin verran vaikuttaa monimuotoisuuden heikkenemiseen. Neljäsosa ryhmästä 3 koki, ettei poliitikoilla juurikaan ole vaikutusvaltaa monimuotoisuuden tilaan. Muilla ryhmillä näin vastanneiden osuus oli pienempi, ja keskimäärin 12,3 % oppilaista valitsi tämän vaihtoehdon. Kaikissa ryhmissä oli 1 tai 2 oppilasta, jotka olivat sitä mieltä, että poliitikot eivät voi päätöksillään vaikuttaa asiaan. Väittämässä 2 vastauksissa oli siis eroa ryhmien välillä. Tarkasteltaessa ryhmiä pareittain minkään ryhmän vastaukset eivät kuitenkaan eronneet järjestelmällisesti kaikkien muiden ryhmien vastauksista (Liite 3).



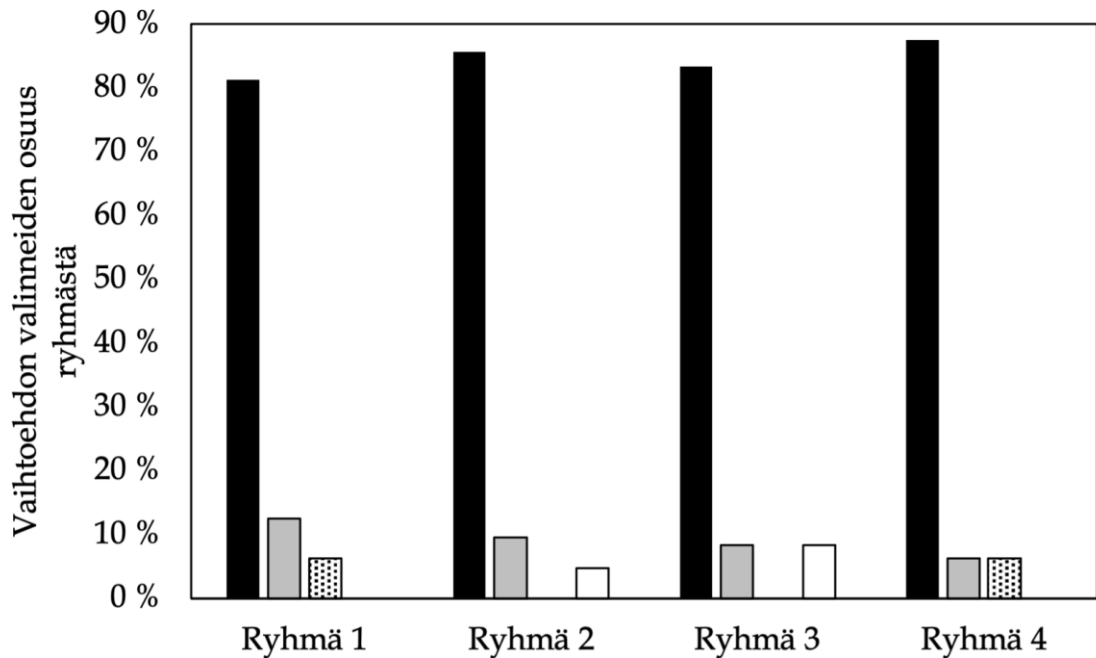
Kuva 5. Alkukyselyn asenteiden jakauma väittämässä 2. Musta pylväs = Poliitikot voivat päätöksillään vaikuttaa siihen, väheneekö luonnon monimuotoisuus. Harmaa pylväs = voivat jonkin verran vaikuttaa. Kuvioitu pylväs = eivät juurikaan voi vaikuttaa. Valkoinen pylväs = Poliitikot eivät voi päätöksillään vaikuttaa siihen, väheneekö luonnon monimuotoisuus.

Asenneväittämässä 3 ei ollut eroa ryhmien välillä. Hieman yli puolet oppilaista, 56,9 % koki alkukyselyssä, että luonnon monimuotoisuuden vähenemisestä on haittaa ihmiselle (Kuva 6). 6,2 % oppilaista oli sitä mieltä, että monimuotoisuuden väheneminen ei ole haitallista ihmisen kannalta.



Kuva 6. Alkukyselyn asenteiden jakauma väittämässä 3. Musta pylväs = Luonnon monimuotoisuuden väheneminen on ihmiselle haitaksi. Harmaa pylväs = on jonkin verran ihmiselle haitaksi. Kuvioitu pylväs = ei juurikaan ole ihmiselle haitaksi. Valkoinen pylväs = Luonnon monimuotoisuuden väheneminen ei ole haitaksi ihmiselle.

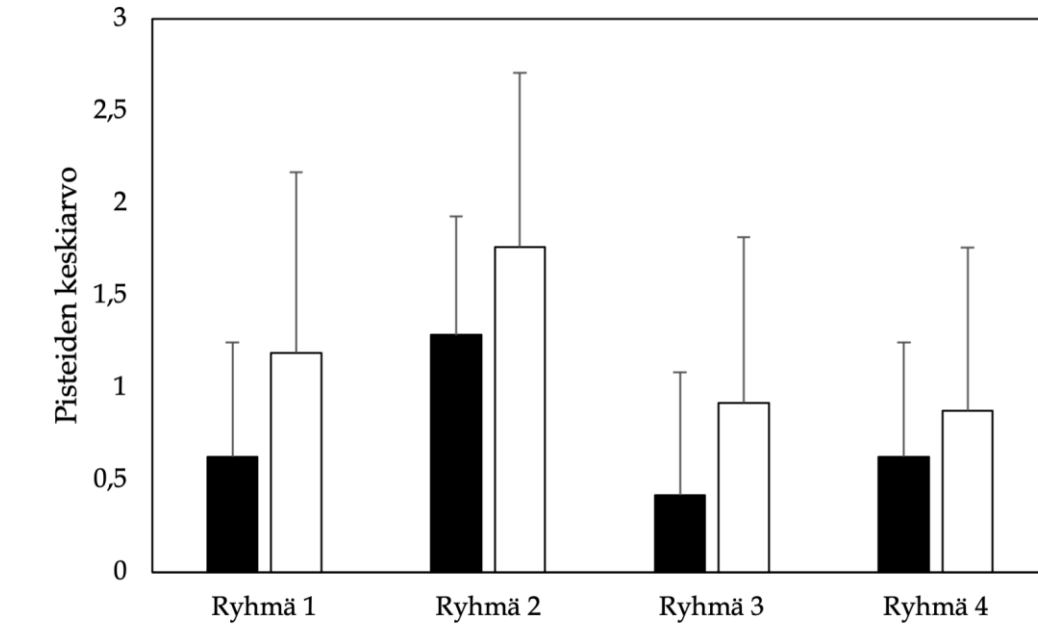
Alkukyselyssä vahvimmin samaa mieltä oppilaat eri ryhmissä olivat väittämän 4 kanssa, eivätkä vastaukset eri ryhmissä eronneet toisistaan. Vaihtoehdon "Luonnon monimuotoisuuden väheneminen on haitaksi luonnon kasveille ja eläimille" valitsi 84,6 % kaikista oppilaista (Kuva 7). Vain kaksi oppilasta vastasi, ettei biodiversiteetin vähenemisestä ole haittaa kasveille ja eläimille.



Kuva 7. Alkukyselyn asenteiden jakauma väittämässä 4. Musta pylväs = Monimuotoisuuden väheneminen on luonnon kasveille ja eläimille haitaksi. Valkoinen pylväs = on jonkin verran haitaksi, harmaa pylväs = ei juurikaan ole haitaksi ja pilkullinen pylväs = Monimuotoisuuden väheneminen ei ole haitaksi luonnon kasveille ja eläimille.

### 3.2. Loppukysely: muutos alkukyselyyn nähden

Koska lähes kaikissa alkukyselyn kysymyksissä ryhmien vastaukset erosivat toisistaan, ryhmien tuloksia käsiteltiin erikseen verrattaessa tapahtunutta oppimista alku- ja loppukyselyn välillä. Ryhmällä 1, 2 ja 3 avoimen kysymyksen pisteet nousivat alku- ja loppukyselyn välillä (Kuva 8). Ryhmällä 4 pisteet eivät nousseet (Taulukko 5). Toisin kuin ennen opetusta, loppukyselyssä kaikissa ryhmissä oli vastauksia, joissa osattiin nimetä kaikki monimuotoisuuden tasot, mukaan lukien lajien sisäinen monimuotoisuus.



Kuva 8. Avoimesta kysymyksestä saadut ryhmien keskimääräiset pistemäärät ja keskihajonnat alkua- ja loppukyselyssä. Mustat pylväät kuvaavat alkukyselyn pisteitä, valkoiset pylväät loppukyselyn pisteitä. Maksimipistemäärä tehtävässä oli 3.

Taulukko 5. Ryhmien sisäiset muutokset avoimen kysymyksen pisteissä alkua- ja loppukyselyn välillä (Wilcoxon).

| Ryhmä   | Testisuure | p-arvo       | n  |
|---------|------------|--------------|----|
| Ryhmä 1 | 21,00      | <b>0,024</b> | 16 |
| Ryhmä 2 | 73,00      | <b>0,047</b> | 21 |
| Ryhmä 3 | 15,00      | <b>0,034</b> | 12 |
| Ryhmä 4 | 38,50      | 0,206        | 16 |

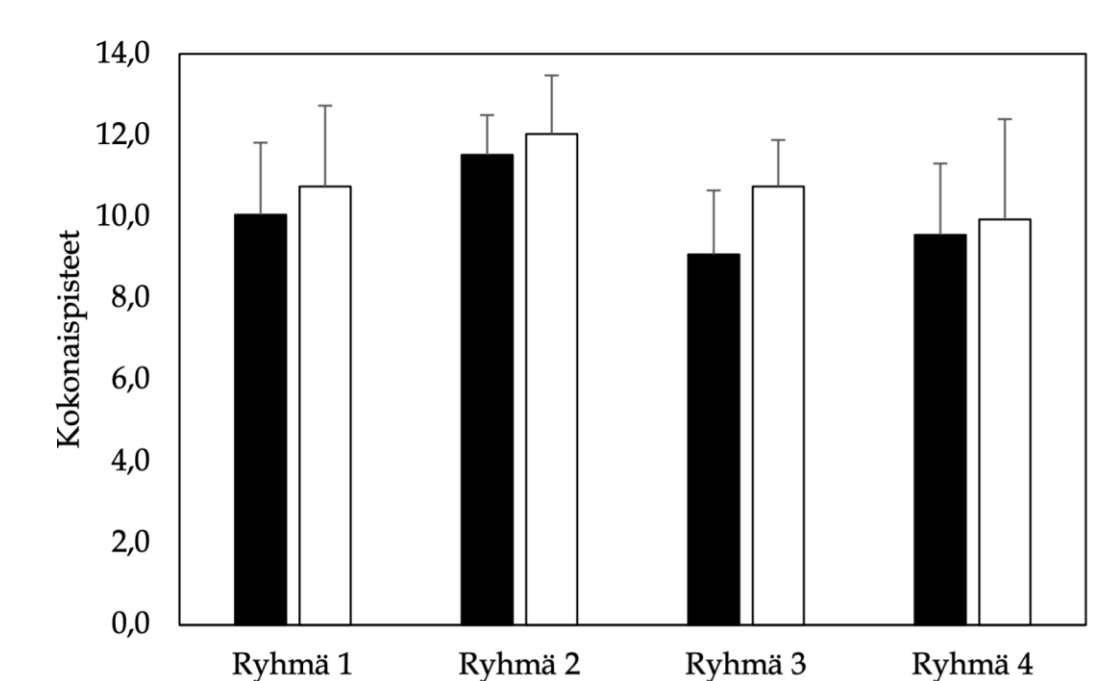
Ainoastaan ryhmällä 3 oikein/väärin -väittämien pisteiden keskiarvo nousi alkua- ja loppukyselyn välillä (Taulukko 6). Kaikissa ryhmissä pisteet kohosivat useimmiten

yhdellä pisteellä. Tämä tapahtui 40 prosentilla vastaajista. Reilulla neljänneksellä oppilaista pisteet pysyivät samana. Pisteet kohosivat yksittäisillä oppilailla enimmillään 3 pistettä. Nämä oppilaat olivat ryhmässä 3. Osalla oppilaista pisteet myös laskivat alku- ja loppukyselyn välillä. Useimmin pisteet laskivat yhden pisteen verran. Yhdellä oppilaalla pisteet laskivat kolmen pisteen verran.

Taulukko 6. Oikein/väärin -väittämissä tapahtunut muutos alku- ja loppukyselyn välillä ryhmittäin.

| Ryhmä   | Testisuure W | p-arvo       | n  |
|---------|--------------|--------------|----|
| Ryhmä 1 | 27,00        | 0,564        | 16 |
| Ryhmä 2 | 61,50        | 0,929        | 21 |
| Ryhmä 3 | 58,00        | <b>0,022</b> | 12 |
| Ryhmä 4 | 45,50        | 0,592        | 16 |

Yhteenlasketut avoimen kysymyksen ja oikein/väärin -väittämien vastausten pisteet nousivat ryhmän 1 oppilailla (Wilcoxon W = 41,00, p = 0,021, n = 16). Ryhmä 2 poikkesi muista ryhmistä selvästi korkeammilla pisteillä (Kuva 9). Muutosta tuloksissa alku- ja loppukyselyn välillä ei kuitenkaan ollut (Wilcoxon W = 73,50 p = 0,182, n = 21). Ryhmässä 3 pisteet nousivat eniten (Wilcoxon W = 55,00 p = 0,004, n = 12). Ryhmän 4 pisteet eivät muuttuneet (Wilcoxon W = 51,50, p = 0,316, n = 16). Oppilaiden väliset erot ovat myös suurimpia (Kuva 9).



Kuva 9. Avoimesta kysymyksestä ja oikein/väärin -väittämistä saadut kokonaispisteet. Mustat pylväät kuvaavat alkukyselyn vastauksia, valkoiset pylväät loppukyselyä.

Kuten alkukyselyssäkin, avoimen kysymyksen pisteytys loppukyselyssä korreloi heikosti positiivisesti oikein/väärin -väittämistä saatujen pisteiden kanssa ( $r_s = 0,372$ ,  $p = 0,002$ ). Myös alkukyselyn avoimessa kysymyksessä pärjääminen korreloi positiivisesti loppukyselyn tulosten kanssa ( $r_s = 0,508$ ,  $p < 0,001$ ). Oikein/väärin -väittämien kohdalla oli samoin ( $r_s = 0,475$ ,  $p < 0,001$ ).

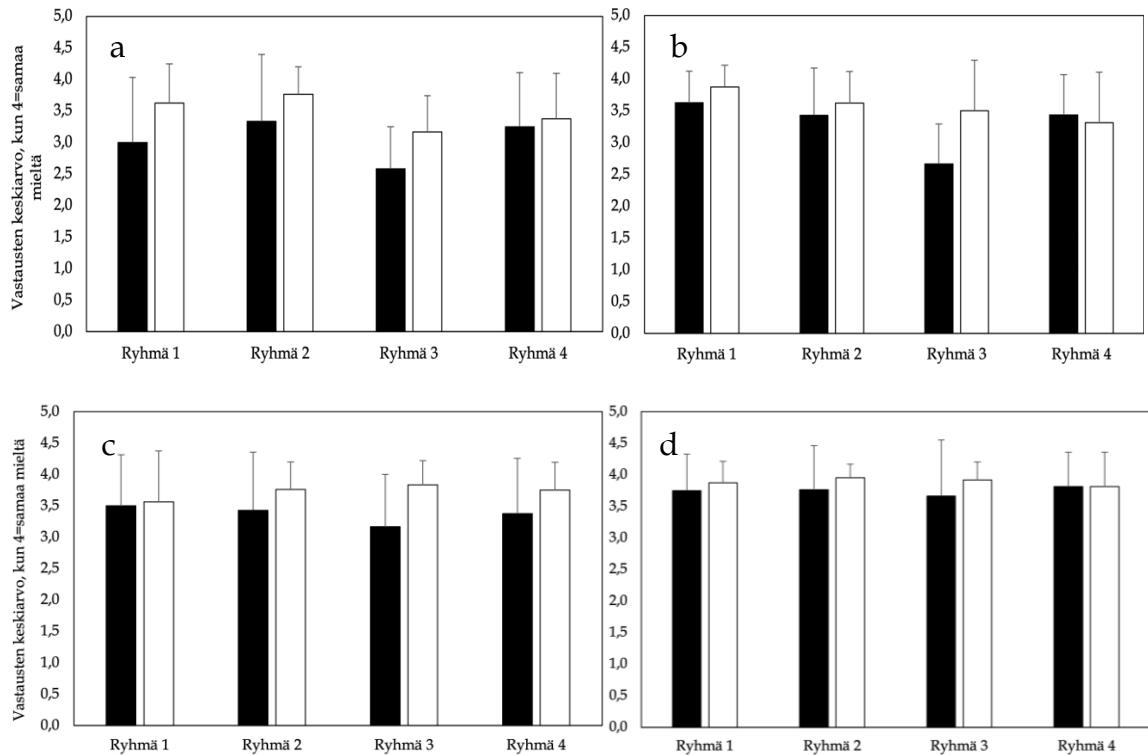
Väittämässä 1 "*Voin valinnoillani vaikuttaa siihen, väheneekö luonnon monimuotoisuus*" asenteet muuttuivat ryhmillä 1 ja 3 (Taulukko 7). Muutoksen suunta oli positiivinen, eli oppilaat kokivat vaikutusmahdollisuutensa suuremmiksi kuin alkukyselyssä (Kuva 10a). Näin tapahtui myös väittämän 2 kohdalla, jossa mitattiin oppilaiden mielipiteitä poliitikkojen vaikutusmahdollisuuksista luonnon monimuotoisuuden vähenemiseen (Kuva 10b). Väittämässä 3, "*Luonnon monimuotoisuuden väheneminen on haitaksi ihmiselle*" ryhmän 3 asenteet muuttuivat (Taulukko 7). Suunta oli tässäkin positiivinen, eli oppilaat vastasivat useammin



ilmiön olevan haitaksi ihmiselle (Kuva 10c). Asenteet luonnon monimuotoisuuden vähenemisen haitallisuudesta eläimille eivät muuttuneet millään ryhmällä (Taulukko 7).

Taulukko 7. Asenneväittämien 1–4 kohdalla tapahtunut asenteiden muutos alku- ja loppukyselyn välillä ryhmittäin. Merkitsevät tulokset on lihavoitu.

|                                     | <b>Ryhmä 1</b>          | <b>Ryhmä 2</b>  | <b>Ryhmä 3</b>          | <b>Ryhmä 4</b>   |
|-------------------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|------------------|
| Väittäjä 1<br>Wilcoxon<br>(p-arvo)  | 10,00<br><b>(0,046)</b> | 8,00<br>(0,257) | 41,50<br><b>(0,02)</b>  | 2,50<br>(0,317)  |
| Väittäjä 2<br>Wilcoxon (p-<br>arvo) | 45,00<br><b>(0,004)</b> | 10,00<br>(0,48) | 21,00<br><b>(0,02)</b>  | 14,00<br>(0,414) |
| Väittäjä 3<br>Wilcoxon (p-<br>arvo) | 9,00<br>(0,655)         | 6,00<br>(0,102) | 32,50<br><b>(0,033)</b> | 28,00<br>(0,132) |
| Väittäjä 4<br>Wilcoxon (p-<br>arvo) | 7,50<br>(0,317)         | 3,00<br>(0,18)  | 4,50<br>(0,414)         | 1,50<br>(1,00)   |



Kuva 10a–d. Muutos asenneväittämien kohdalla alku- ja loppukyselyiden välillä, kun a = väittämä 1, b = väittämä 2, c = väittämä 3 ja d = väittämä 4. Y-akselilla on esitetty ryhmän vastausten keskiarvo, kun vastausvaihtoehdot olivat 1 (kielteinen asenne) – 4 (myönteinen asenne). Mustat pylväät kuvaavat alkukyselyn asenteita, valkoiset pylväät loppukyselyn asenteita.

## 4 TULOSEN TARKASTELU

### 4.1. Oppilaiden käsitykset monimuotoisuudesta ennen opetusta

Ryhmien tiedoissa monimuotoisuudesta ja sen merkityksestä oli suuria eroja ennen opetusta. Oppilaat mielsivät useimmiten luonnon monimuotoisuuden tarkoittavan erilaisten lajien runsautta. Myös Buijs (2008) sekä Cerda ja Bidegain (2018) totesivat ihmisten ymmärryksen monimuotoisuudesta rajoittuvan yleisimmin juuri lajien runsauteen. Suomalaisissa peruskouluissa ympäristöopin ja biologian opiskeluun kuuluu lajintuntemusta, joten on ymmärrettävää, että lajien kirjo on oppilaille

tuttua. Tässä tutkimuksessa 36,9 prosenttia oppilaista vastasi väärin kysyttäessä monimuotoisuuden merkitystä tai he vastasivat, etteivät tiedä, mitä termillä tarkoitetaan. Tämä on vähemmän kuin Lindemann-Matthiesin ja Bosen tutkimuksessa (2008), jossa 77 % koululaisista ei ollut ikinä kuullut termiä biodiversiteetti.

Monimuotoisuuden käsitteen määrittelyssä erottuivat erityisesti ryhmät 2 ja 3. Ryhmässä 2 osaaminen oli korkeammalla tasolla kuin muilla ryhmillä, sillä lähes 40 % oppilaista osasi nimetä kaksi monimuotoisuuden tasoa, kuin muissa ryhmissä kaksi tasoa nimenneiden osuus oli 6–8 %. Myös niiden oppilaiden osuus, jotka eivät osanneet määritellä monimuotoisuutta mitenkään, oli alhainen (10 % ryhmästä). Muilla ryhmillä osuus oli tähän nähden 4–6-kertainen. Ryhmän 2 muita parempi osaaminen selittynee sillä, että kyseessä oli luonnontieteisiin ja matematiikkaan painottunut LUMA-luokka, johon oppilaat ovat hakeutuneet luonnontieteellisen kiinnostuksen perusteella. Ryhmässä 3 puolestaan kaksi kolmesta vastaajasta ei osannut määritellä biodiversiteetin käsitettä. Yhden monimuotoisuuden tason maininneiden oppilaiden osuus ryhmässä 3 oli myös alhainen muihin ryhmiin verrattuna. Osuus oli tässä ryhmässä 25 %, kun muissa ryhmissä noin puolet oppilaista määritteli monimuotoisuuden esimerkiksi lajirunsaudeksi.

Oikein/väärin -väittämiin vastattiin hyvin jo ennen tutkimukseen liittyvää luonnon monimuotoisuudesta opettamista. Useimmiten vastattiin oikein väittämiin, jotka luultavasti ovat oppilaiden arkikäsitysten perusteella pääteltävissä: esimerkiksi luonnonniitty ymmärrettiin monimuotoisemmaksi ympäristöksi kuin ruispelto, mikä on yhteneväinen tulos Forstadiuksen (2016) kanssa. Myös trooppisten sademetsien sekä yksittäisten lajien merkitys biodiversiteetille ymmärrettiin. Parhaiten osattiin vastata väittämään, jossa hyttysten väitettiin olevan turhia monimuotoisuuden kannalta. Oppilaat tunnistivat hyvin monimuotoisuuden vähenemisen maailmanlaajuisesti ongelmaksi.

Vaikka oikein/väärin -väittämiin osattiin yleisesti vastata hyvin, väittämät 1 ja 8 olivat kaikista hankalimmat: niihin osasi vastata kaksi kolmasosaa oppilaista. Muissa oikein/väärin -väittämissä oikein vastanneiden osuus oli 80 prosentista lähes sataan prosenttiin. Väittämä 1 käsitteli sammakkolajin sisäistä vaihtelua, ja se oli kaikille ryhmille vaikea, sillä eroa ryhmien välillä ei havaittu. Lajinsisäisen vaihtelun ymmärtämisen puutteeseen viittaa myös se, että väittämässä *“Jos pellolla kasvavat maissit vaihtelevat hiukan perimältään, on todennäköisempää, että kasvoitaidin iskiessä pellolle osa maisseista selviää hengissä”* (Väittämä 7) oli eroa ryhmien välillä. On siis pääteltävissä, että lajinsisäinen, geneettinen vaihtelu ja sen merkitys monimuotoisuudelle on hankala ilmiö ymmärtää useimmille oppilaille. Myös Forstadius (2016) osoitti, että yhdeksäsluokkalaisista vain 2,2 % osasi nimetä geneettisen monimuotoisuuden biodiversiteetin yhteydessä. Väittämä 8 käsitteli rannikon vaihtumisvyöhykkeen monimuotoisuutta verrattuna sitä ympäröiviin elinympäristöihin. Sen osaaminen vaati ymmärrystä lajien ja ekosysteemien monimuotoisuudesta osana biodiversiteettiä. Yksitoista oppilasta 65:sta (16,9 %) mainitsi avoimessa kysymyksessä sekä lajit että erilaiset elinympäristöt osana luonnon monimuotoisuutta. Tämä on selvästi vähemmän kuin väittämään 8 oikein vastanneiden osuus, joka oli 66,2 % oppilaista. Eroavaisuus kysymysten osaamisessa voi kertoa siitä, että monimuotoisuuden käsitteen selittäminen vaatii aiheen ymmärtämistä, mikä Bloomin taksonomian mukaan edustaa korkeampaa ajattelun tasoa kuin oikean vastauksen tunnistaminen oikein/väärin -väittämässä (Anderson ym. 2014). On myös mahdollista, että oikein/väärin -väittämässä osa oppilaista arvasi vastauksen oikein.

Väittämä 5 *“Jos mäntymetsän vieressä sijaitseva suo ojitetaan (kuivataan) ja paikalle istutetaan samanlaista mäntymetsää, alueen monimuotoisuus kasvaa”* (vastaus: väärin) osoittautui hieman hankalammaksi kuin melko vastaava väittämä 3, *“Trooppisen sademetsän kaataminen ja pellon perustaminen samalle paikalle vähentää luonnon monimuotoisuutta”* (vastaus: oikein). Molemmissa väittämissä oli suuri ero ryhmien välillä: heikoiten vastanneessa ryhmässä oikein vastasi noin kaksi kolmesta

oppilaasta, kun taas parhaiten pärjänneessä ryhmässä kaikki vastasivat oikein. Suomen ympäristökeskuksen ja Ympäristöministeriön (2018) mukaan 45 % peruskoululaisista ilmoitti olevansa erittäin tai melko huolestuneita Suomen luonnon tilanteesta. Globaalin luonnon tilanteen kohdalla luku oli 70 %. Molemmat tulokset viittaavat siihen, että uhat globaalille luonnolle, kuten trooppisille sademetsille, ymmärretään paremmin kuin kotimaiseen luontoon kohdistuvat uhat. Tähän voi vaikuttaa se, että esimerkiksi luonnonsuojelujärjestö WWF esittelee usein kampanjoissaan monimuotoisuuden hotspoteissa eläviä, näyttäviä lippulaivalajeja, kuten orankeja, norsuja ja isopandoja. Tällöin globaali ongelma, monimuotoisuuden köyhtyminen, voi olla helpompaa mieltää koskemaan vain näitä eksoottisia lajeja.

Ennen monimuotoisuudesta annettavaa opetusta luonnon monimuotoisuuden väheneminen nähtiin uhkana, mutta myös vaikutusmahdollisuuksiin uskottiin. Alkukyselyn mukaan suurin osa oppilaista koki voivansa vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen omilla valinnoillaan. Ennen luonnon monimuotoisuudesta opettamista reilu kolmannes ei kuitenkaan osannut määritellä monimuotoisuuden käsitettä, joten kaikissa vastauksissa ei välttämättä ole taustalla tarkkaa ymmärrystä siitä, miten monimuotoisuuteen voi vaikuttaa. Kuitenkin luonnonsuojelun, erityisesti ilmastonmuutoksen hillitsemisen, keinojen voidaan otaksua olevan oppilaille tuttuja, sillä kestävyiden teemat on kirjattu Perusopetussuunnitelman perusteisiin (Opetushallitus 2014). Näin ollen voidaan olettaa, että oppilailla on ollut käsitys biodiversiteetin suojelusta jo ennen aiheesta annettua opetusta. On myös mahdollista, että jotkin oppilaat vastasivat omien valintojensa vaikutuksia koskevaan väittämään niin kutsutun sosiaalisen suotavuuden mukaan, eli siten, minkä he olettivat olevan suotava vastaus (Hirsjärvi ym. 2007).

Erottuen selvästi muista ryhmistä, ryhmän 2 oppilaista 81 % oli sitä mieltä, että poliitikot voivat päätöksillään vaikuttaa monimuotoisuuden tilaan. Koska kyseessä oli luonnontieteisiin painottunut luokka, on mahdollista, että oppilaiden kotonakin

ollaan kiinnostuneita luonnontieteistä ja ympäristöpolitiikasta, mikä voi vaikuttaa oppilaiden myönteisiin asenteisiin luonnon monimuotoisuutta suojelevaa politiikkaa kohtaan. Kotitaustalla onkin osoitettu olevan vaikutusta ympäristöön kohdistuviin asenteisiin ja ympäristöä suojelemaan käyttäytymiseen (Evans ym. 2018).

Myös Ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen (2018) mukaan peruskoululaiset kokevat, että jokaisella kansalaisella on melko suuri vastuu Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelusta ja kestävästä käytöstä. Poliitikkojen vastuun he näkevät tätä hieman pienempänä. Myös tämän tutkimuksen perusteella kahdeksaluokkalaiset näkevät poliitikkojen mahdollisuudet vaikuttaa monimuotoisuuden tilaan hieman pienempinä kuin kaikkien kansalaisten mahdollisuudet vaikuttaa biodiversiteetin hupenemiseen.

Luontokadon haitallisuus luonnon kasveille ja eläimille ymmärrettiin paremmin kuin sen haitallisuus ihmiselle. Ilmiön kasveihin ja eläimiin kohdistuva vaikutus on pääteltävissä jo luonnon monimuotoisuus -käsitteestä, mikä voi selittää nämä käsitykset. Sen sijaan on todennäköistä, että oppilaiden ymmärrys ekosysteemipalveluista, eli luonnon ihmisille tarjoamista aineellisista ja aineettomista hyödyistä, on heikkoa, mikä näkyi ennakkokäsityksissä biodiversiteetin vähenemisen haitallisuudesta ihmiselle.

Huomionarvoista on, että alkukyselyssä ryhmät 1 ja 4 suoriutuivat samankaltaisesti: sekä tietämys monimuotoisuudesta että asenteet sitä kohtaan olivat samantyyppisiä. Tulosta voi selittää se, että ryhmät olivat samasta koulusta, vaikka niillä oli eri opettajat. Näin ollen käytetty kirjasarja on sama, ja ryhmien oppilaiden kotitaustat ovat todennäköisesti enemmän samantyyppisiä kuin verrattuna muihin ryhmiin, mikä näkynee erityisesti asenteissa monimuotoisuuden suojelua kohtaan. On myös oletettavaa, että ryhmien opettajat tekevät yhteistyötä, jolloin opetukseen valittavissa sisällöissä ja opetustavoissa voi olla samankaltaisuutta.

Alkukyselyn perusteella oppilaiden käsitykset luonnon monimuotoisuudesta vaihtelivat ennen opetusta, ja käsitykset perustuivat pääosin päätelmiin lajien runsaudesta. Lajinsisäistä vaihtelua ei kukaan oppilaista osannut nimetä osaksi luonnon monimuotoisuutta. Oppilaiden tietämättömyys aiheesta kertoo siitä, että opetus luonnon monimuotoisuudesta on peruskoulussa riittämätöntä. Oppilaiden kiinnostuksen voidaan nähdä vaikuttavan osaamiseen, sillä luonnontiedepainotteisen luokan oppilaat vastasivat sekä avoimeen kysymykseen että oikein/väärin -väittämiin muita ryhmiä paremmin. On todettu, että innostus biologiaa kohtaan vaikuttaa oppiaineen osaamiseen (Schneiderhan-Opel & Bogner 2020).

#### **4.2. Opetuksen vaikutus oppilaiden tietoihin monimuotoisuudesta sekä asenteisiin sen suojelua kohtaan**

Opetus vaikutti oppilaiden osaamiseen eri tavoin eri ryhmissä: joillakin ryhmillä oppiminen oli suurempaa kuin toisilla. Opetus kuitenkin lisäsi tietoja monimuotoisuudesta sekä sellaisilla ryhmillä, joilla tiedot aiheesta olivat heikot ennen opetusta, että oppilailla, joiden tiedot aiheesta olivat hyvät. Ymmärrys omien toimien vaikutuksesta monimuotoisuuden tilaan ja biodiversiteetin merkityksestä ihmiselle parani opetuksen myötä.

Kolmen ryhmän tiedot luonnon monimuotoisuuden käsitteestä kasvoivat alku- ja loppukyselyn välillä. Tämän voidaan olettaa johtuvan kyselyiden välillä annetusta opetuksesta, jossa käytiin läpi monimuotoisuuden eri tasot: lajien monimuotoisuus, elinympäristöjen monimuotoisuus sekä geneettinen monimuotoisuus. Tulos on samansuuntainen kuin Boeve-de Pauwin (2018) tutkimuksessa, jossa kestävä kehitystä käsittelevä opetus lisäsi oppilaiden tietoja aiheesta. Avoimen kysymyksen vastauksissa tapahtuneen muutoksen voidaan nähdä kertovan eniten tapahtuneesta oppimisesta, sillä toisin kuin monivalintatehtävissä, vastausta ei pystynyt arvaamaan.

Opetuksen jälkeen osa oppilaista osasi vastata luonnon monimuotoisuuden kattavan myös geneettisen monimuotoisuuden. Kyselyiden välillä annetussa opetuksessa geneettinen monimuotoisuus selitettiin lajien yksilöiden välisenä erilaisuutena, joten se oli sopeutettu oppilaiden osaamistasoon ottaen huomioon, että geneistä opetetaan varsinaisesti vasta yhdeksännellä luokalla ihmisbiologian yhteydessä. Oppilailla on todettu olevan melko hyvä käsitys perinnöllisyydestä jo kahdeksannella luokalla ennen aiheesta annettavaa opetusta (Tiainen 2019). Näin ollen voitiin olettaa, että oppilailla on valmiudet ymmärtää lajinsisäinen vaihtelu myös osana luonnon monimuotoisuutta.

Parhaat tiedot monimuotoisuudesta oli jo ennen opetusta ryhmällä 2, mutta oppilaiden tiedot monimuotoisuuden käsitteestä paranivat opetuksen myötä. Erityisesti tiedot lajinsisäisestä monimuotoisuudesta kasvoivat opetuksen seurauksena. Ryhmän 3 osaaminen oli puolestaan alkukyselyssä heikointa, mutta myös oppiminen oli suurinta alku- ja loppukyselyn välillä. Osaaminen parani sekä avoimessa kysymyksessä että oikein/väärin -väittämissä. Ryhmä oli ainoa, jonka osaaminen parani väittämien kohdalla. Tämä johtunee siitä, että ryhmän osaaminen oli alkukyselyssä heikointa, joten pistemäärissä oli myös nousuvaraa. Vertailtaessa näitä kahta alkukyselyssä hyvin eri tavalla vastannutta oppilasryhmää keskenään voidaan huomata, että saman oppimateriaalin avulla toteutetulla opetuksella voidaan parantaa eritasoisten oppilasryhmien tietoja monimuotoisuudesta.

On kuitenkin huomattava, että opetus ei vaikuttanut yhden ryhmän osaamiseen, sillä ryhmän osaaminen oli heikkoa sekä alku- että loppukyselyssä. Tämä voi johtua useasta erilaisesta syystä. On mahdollista, että ryhmän oppilaat eivät olleet kiinnostuneita luonnon monimuotoisuudesta, jolloin aiheen opettamisesta ei seurannut oppimista. Kiinnostus aihetta kohtaan voi vaikuttaa ratkaisevasti osaamiseen (Tiainen 2019, Schneiderhan-Opel & Bogner 2020). Kiinnostus sekä oppijan tunteet ja kokemukset tiedon rakentumisesta ovat keskeisiä tekijöitä sosiokonstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaisessa oppimisprosessissa, jossa



oppilas ohjaa itse oppimistaan (Kauppila 2007). Myös opettajan innostus aihetta kohtaan saattoi olla vähäisempää kuin muilla ryhmillä. On myös mahdollista, että vaikka opetuksessa käytettiin erilaisia, vuorovaikutukseen perustuvia opetusmenetelmiä, ne eivät olleet ryhmälle sopivia. Opetuksessa olisikin tärkeää sopeuttaa käytettävät menetelmät ryhmälle sopiviksi. Tässä tutkimusasetelmassa se ei kuitenkaan ollut mahdollista, sillä tutkimuksessa mitattiin samanlaisen oppimateriaalin pohjalta annetun opetuksen vaikutusta osaamiseen monimuotoisuudesta. Lisäksi monimuotoisuudesta opettaessa olisi tärkeää ottaa huomioon ryhmän aiemmat tiedot ja taidot opetusta suunniteltaessa (Yli-Panula ym. 2018). Sosiokonstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan oppija rakentaa tiedon aiemmin opitun päälle (Kauppila 2007). Ryhmän osaamiseen saattaa myös vaikuttaa se, että se oli ainoa ryhmä, joka vastasi sekä alku- että loppukyselyyn kello kahdeksalta aamulla, jolloin oppilaiden väsymys saattoi vaikuttaa vastauksiin.

Kaksi ryhmää neljästä ymmärsi opetuksen jälkeen omien toimiensa sekä poliittisten päätösten vaikutuksen luonnon monimuotoisuuden tilaan paremmin kuin alkukyselyssä. Tähän vaikuttanee oppimateriaaliin kuulunut monimuotoisuuspelejä, jossa oppilaat saivat pohtia erilaisten valintojen sekä kansallisten ja kansainvälisten päätösten merkitystä monimuotoisuudelle. Peli myös sisälsi paljon tietoa erilaisista biodiversiteettiä vahingoittavista ja toisaalta suojelevista tekijöistä. Asenteiden muuttuminen opetuksen seurauksena antaa viitteitä siitä, että opetuksella voidaan vaikuttaa oppilaiden tietoisuuteen monimuotoisuutta suojelevista teoista. Tietoisuuden kasvu lisää todennäköisyyttä siihen, että oppilaat tekevät konkreettisia tekoja monimuotoisuuden hyväksi. Mikäli edes osa oppilaista omaksuu monimuotoisuutta suojelevien vastuullisten valintojen tekemisen osaksi arkeaan, voi siitä tulla trendi, jota etenkin murrosikäisille tyypillinen ryhmäpaine vahvistaa. Tämän lisäksi esimerkiksi sosiaalinen media voi toimia monimuotoisuustiedon ja sitä suojelevien arvojen välittäjänä. Nuoret ovat myös lähitulevaisuudessa äänestysikänsä saavuttavia kansalaisia, joten heillä voi olla suuri vaikutus ympäristöpolitiikkaan. Kuten Auvinen ym. (2020) toteaa, lasten ja nuorten

opettamisella monimuotoisuudesta on suuri merkitys teeman yhteiskunnallisen painoarvon kasvattamisessa.

### **4.3. Mahdolliset virhelähteet**

Tämän tutkimuksen aineisto on melko pieni, joten tuloksia ei voida yleistää kaikkiin suomalaisiin kahdeksaluokkalaisiin. Kyselytutkimuksessa tutkimuslajina on riskinsä, sillä ei voida varmasti tietää, kuinka huolellisesti vastaajat ovat vastanneet kysymyksiin (Hirsjärvi ym. 2007). Opetusta ei myöskään kontrolloitu, joten oppitunnit saattoivat olla hyvinkin erilaisia, vaikka käytetty oppimateriaali oli sama ja opettajat perehdytettiin sen käyttöön samalla tavalla. Avoimeen kysymykseen saatujen vastausten pisteytys aineiston käsittelyvaiheessa on tutkielman tekijän tulkinnan mukaista, eivätkä siitä saadut pistemäärät ole siten absoluuttisesti tosia.

## **5 JOHTOPÄÄTÖKSET**

Tämän tutkimuksen perusteella peruskoululaisille kannattaisi opettaa luonnon monimuotoisuudesta ja sen hupenemisesta, koska se parantaa oppilaiden tietoja aiheesta sekä vaikuttaa myönteisesti oppilaiden asenteisiin monimuotoisuuden suojelua kohtaan. Monimuotoisuuden opettamisesta on säädetty perusopetussuunnitelmassa sekä kansallisissa laeissa ja kansainvälisissä sopimuksissa, mutta koululaisten tiedot monimuotoisuudesta ja sen merkityksestä ovat heikot. Opetusta kannattaisi suunnata jo alakouluun, jotta lapset ja nuoret kasvaisivat monimuotoisuuden merkityksen tiedostaviksi kansalaisiksi pienestä pitäen. Opetuksen tulisi kattaa monimuotoisuuden kaikki tasot lajinsisäisestä vaihtelusta ekosysteemien kirjoon ikäluokalle sopivalla tasolla opetettuna. Näin luonnon monimuotoisuudesta muodostuisi kokonaiskuva ja kattokäsite, johon voitaisiin viitata muita oppisisältöjä, esimerkiksi lajintuntemusta opiskeltaessa. Monimuotoisuudesta opettaminen voisikin lisätä esimerkiksi lajien opiskelun

merkityksellisyyttä, jos oppilaat sen myötä ymmärtäisivät, kuinka lajikirjo on tärkeä osa biodiversiteettiä.

Monimuotoisuudesta opettaminen tulisi tapahtua vuorovaikutuksessa opettajan ja muiden ryhmäläisten kanssa vaihtelevin työtavoin. Opetukseen kannattaisi sisällyttää myös oppilaiden reflektiota omien valintojen vaikutuksesta monimuotoisuuteen. Oppikirjoihin tulisi kiireellisesti lisätä tietoa monimuotoisuudesta, jotta opettajien olisi helppoa ottaa aihe osaksi opetustaan. Tämän lisäksi opettajille voitaisiin suunnata täydennyskoulutusta monimuotoisuudesta opettamiseen liittyen. Näin aihe voisi vakiintua osaksi kouluopetusta. Jatkossa monimuotoisuusosaamista voisi tutkia laajempaa pitkittäistutkimuksena ja mitata, kuinka esimerkiksi jo alkuopetuksessa aloitettu monimuotoisuudesta opettaminen vaikuttaa lasten ja nuorten käsityksiin monimuotoisuudesta ja sen suojelusta.

Oppilaiden valistaminen tästä ajankohtaisesta aiheesta lisää ympäristötietoisuutta, mikä on edellytys luontoa suojelevien valintojen tekemiselle. Omilla valinnoillaan oppilaat voivat vaikuttaa monimuotoisuuden heikkenemisen pysäyttämiseen. Nuorissa on siis potentiaalia toimia monimuotoisuutta varjelevien tekojen suunnannäyttäjinä.

## **KIITOKSET**

Lämmin kiitos ohjaajilleni Jari Haimille ja Saana Kataja-aholle kaikista neuvoista, palautteesta ja tuesta, jota olette antaneet. Teidän aito kiinnostuksenne ja innostuksenne tutkimustani kohtaan on ollut myötätuulen kaltainen eteenpäin vievä voima. Kiitos ryhmien opettajille tutkimukseen mukaan lähtemisestä sekä kaikille oppilaille, joiden vastauksista aineisto koostui. Osallistumisenne antoi

arvokasta tietoa siitä, kuinka hyvin luonnon monimuotoisuus ymmärretään suomalaisten yläkoululaisten keskuudessa, ja kuinka osaamista voisi kehittää. Kiitos myös palautteesta, jota sain oppimateriaalista. Kiitos myös opiskelijakollegalleni Juho Jolkkoselle avusta ja neuvoista Excelin kanssa. Kiitän myös kaikkia, jotka ovat kannustaneet minua tutkielman teon varrella.

## KIRJALLISUUS

Almond R. E. A., Grooten M. ja Petersen T. (toim.) 2020. *Living Planet Report 2020 – Bending the curve of biodiversity loss*. WWF, Gland, Sveitsi.

Anderson L. W., Krathwohl D. R., Airasian P. W., Cruikshank K. A., Mayer R. E., Pintrich P. R., Raths J. & Wittrock M. C. 2014. *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing. A Revision on Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Lyhennetty versio. 303 s. Addison Wesley Longman, Lontoo. Saatavilla <https://www.uky.edu/~rsand1/china2018/texts/Anderson-Krathwohl%20-%20A%20taxonomy%20for%20learning%20teaching%20and%20assessing.pdf>

Arponen H., Haapanen U., Häggström T., Jortikka S., Leinonen M. & Nyberg T. 2017. *Elo: Metsä*. Kustannusosakeyhtiö Otava, Helsinki.

Asetus biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen voimaansaattamisesta 26.10.1994/78.

Auvinen A-P., Kemppainen E., Jäppinen J-P., Heliölä J., Holmala K., Jantunen J., Koljonen M-L., Kolström T., Lumiaro R., Puntila P., Venesjärvi R., Virkkala R. & Ahlroth P. 2020. Suomen biodiversiteettistrategian ja toimintaohjelman 2012–2020 toteutuksen ja vaikutusten arviointi. *Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja* 2020: 36. Saatavilla [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162392/VNTE AS\\_2020\\_36.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162392/VNTE_AS_2020_36.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Bekessy S. A., Runge M. C., Kusmanoff A. M., Keith D. A. & Wintle B. A. 2018. Ask not what nature can do for you: A critique of ecosystem services as a communication strategy. *Biol. Cons.* 224: 71–74. DOI: 10.1016/j.biocon.2018.05.017

- Boeve-de Pauw J., Gericke N., Olsson D. & Berglund T. 2015. The Effectiveness of Education for Sustainable Development. *Sustainability* 7: 15693-15717. DOI: /10.3390/su71115693
- Buijs A., Fischer A., Rink D. & Young J. 2010. Looking beyond superficial knowledge gaps: Understanding public representations of biodiversity. *The International Journal of Biodiversity Science and Management* 4: 65–80. DOI: 10.3843/Biodiv.4.2:1.
- Cantell H., Aarnio-Linnanvuori E. & Tani S. 2020. *Ympäristökasvatus. Kestävän tulevaisuuden käsikirja*. 267 s. PS-kustannus, Jyväskylä.
- Cerda C. & Bidegain I. 2018. Spectrum of concepts associated with the term “biodiversity”: a case study in a biodiversity hotspot in South America. *Environ. Monit. Assess.* 190: 207. DOI:10.1007/s10661-018-6588-4.
- Díaz S., Settele J., Brondízio E. S., Ngo H. T., Guèze M., Agard J., Arneth A., Balvanera P., Brauman K. A., Butchart S. H. M., Chan K. M. A., Garibaldi L. A., Ichii K., Liu J., Subramanian S. M., Midgley G. F., Miloslavich P., Molnár Z., Obura D., Pfaff A., Polasky S, Purvis A., Razzaque J, Reyers B, Roy Chowdhury R, Shin Y. J., Visseren-Hamakers I. J., Willis K. J. & Zayas C. N. (toim). 2019. *IPBES: Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES sihteeristö. Bonn, Saksa. 56 s. Saatavilla <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>
- Evans G. W., Otto S. & Kaiser F. G. 2018. Childhood Origins of Young Adult Environmental Behavior. *Psychol. Sci.* 29: 679–687. DOI: 10.1177/0956797617741894
- Forstadius A. 2016. *Yhdeksäsluokkalaisten tiedot luonnon monimuotoisuudesta ja sen oppimista tukevat työtavat*. Pro gradu -tutkielma, Itä-Suomen yliopisto. Saatavilla [https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/15772/urn\\_nbn\\_fi\\_uef-20160262.pdf?sequence=-1&isAllowed=y](https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/15772/urn_nbn_fi_uef-20160262.pdf?sequence=-1&isAllowed=y)
- Happonen P., Holopainen M., Keskitalo R., Ryyppö E., Tenhunen A. & Tihtarinen-Ulmanen M. 2017. *Koodi: Luonto*. Sanoma Pro Oy, Helsinki.
- Helldén G. & Helldén S. 2008. Students’ early experiences of biodiversity and education for a sustainable future. *Nordina* 4: 123–131. Saatavilla <https://journals.uio.no/nordina/article/view/286>

- Hirsjärvi S., Remes P. & Sajavaara P. 2007. *Tutki ja kirjoita*. 13. painos. 448 s. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki.
- Hyvärinen E., Juslén A., Kemppainen E., Uddström A. & Liukko U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 704 s.
- Hovilainen J., Laitakari A., Lehikoinen M., Metsola M., Pykäläinen S., Suominen L. & Viipuri M. 2014. *Silmu: Metsät*. Sanoma Pro Oy, Helsinki.
- Isenhour C. 2010. On conflicted Swedish consumers, the effort to stop shopping and neoliberal environmental governance. *J. Con. Behav.* 9: 454–469. DOI: 10.1002/cb.336
- Kansallinen biodiversiteettiohjelma. 2018. Toimintaohjelma. Yhteenveto toimenpiteistä. Luettu 25.10.2020. <https://www.luonnontila.fi/toimintaohjelma/toimintaohjelma/yhteenveto-toimenpiteista>
- Kauppila R. A. 2007. *Ihmisen tapa oppia. Johdatus sosiokonstruktivistiseen oppimiskäsitykseen*. 207 s. PS-kustannus, Jyväskylä.
- Kontula T. & Raunio A. (toim.) 2019. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa I – Tulokset ja arvioinnin perusteet. *Suomen ympäristö 5/2018*. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 388 s. Saatavilla <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161233/Suomen%20luontotyyppien%20uhanalaisuus%202018%20OSA1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lindemann-Matthies P. & Bose E. 2008. How Many Species Are There? Public Understanding and Awareness of Biodiversity in Switzerland. *Human Ecology* 36: 731–742. DOI: 10.1007/s10745-008-9194-1
- Müller C. 2020. *Brazil and the Amazon Rainforest. Deforestation, Biodiversity and Cooperation with the EU and International Forums. In-Depth Analysis*. Euroopan parlamentti. Saatavilla [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2020/648792/IPOL\\_IDA\(2020\)648792\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2020/648792/IPOL_IDA(2020)648792_EN.pdf)
- Palmberg I., Hofman-Bergholm M., Jeronen E. & Yli-Panula E. 2017. Systems Thinking for Understanding Sustainability? Nordic Student Teachers' Views

on the Relationship between Species Identification, Biodiversity and Sustainable Development. *Educ. Sci.* 7. DOI: 10.3390/educsci7030072

Palmberg I. 2012. Artkunnaskap och intresse för arter hos blivande lärare i grundskolan. *Nordina* 8: 244–257.

Opetushallitus 2014. *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Määräykset ja ohjeet 2014*: 96.

Opetushallitus. 2004. *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet*.

Perustuslaki 11.6.1999/731.

Randler C. 2008. Teaching Species Identification – A Prerequisite for Learning Biodiversity and Understanding Ecology. *Eurasia J. Math., Sci. Tech. Ed.*, 4: 223–231. Saatavilla <https://www.ejmste.com/download/teaching-species-identification-a-prerequisite-for-learning-biodiversity-and-understanding-ecology-4110.pdf>

Saastamoinen O., Kniivilä M., Alahuhta J., Arovuori K., Kosenius A-K., Horne P., Otsamo A. & Vaara M. 2014. Yhdistävä luonto: ekosysteemipalvelut Suomessa. *Reports and Studies in Forestry and Natural Sciences* 15. Saatavilla [https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/13534/urn\\_isbn\\_978-952-61-1426-2.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/13534/urn_isbn_978-952-61-1426-2.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Schneiderhan-Opel J. & Bogner F. X. 2020. How fascination for biology is associated with students' learning in a biodiversity citizen science project. *Stud. Educ.* 66. DOI: 10.1016/j.stueduc.2020.100892

Tiainen T. 2019. *Peruskoulun oppilaiden ennakkokäsitykset genetiikasta*. Pro gradu -tutkielma, Itä-Suomen yliopisto. Saatavilla [https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/21121/urn\\_nbn\\_fi\\_uef-20190307.pdf?sequence=-1&isAllowed=y](https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/21121/urn_nbn_fi_uef-20190307.pdf?sequence=-1&isAllowed=y)

Tirri R., Lehtonen J. Lemmetyinen R., Pihakaski S. & Portin P. 2001. *Biologian sanakirja*. 3. painos. Otava. Helsinki.

Tolppanen S., Aarnio-Linnanvuori E., Cantell H. & Lehtonen A. 2017. Pirullisen ongelman äärellä – kokonaisvaltaisen ilmastokasvatuksen malli. *Kasvatus* 48: 456–468. Saatavilla [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/309462/FINAL\\_taittamaton.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/309462/FINAL_taittamaton.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Tulloch A., Miller A. & Dean A. 2021. Does scientific interest in the nature impacts of food align with consumer information-seeking behavior? *Sustain. Sci.* 16: 1029–1043. DOI: 10.1007/s11625-021-00920-3
- Valtioneuvoston kanslia. 2021. Agenda 2030. Tavoite 4. Luettu 13.4.2021. Saatavilla <https://kestavakehitys.fi/agenda2030/tavoite-4>
- Vesterkvist S. 2020. *Aineenopettajaopiskelijoiden kiinnostus kestävästä kehityksestä ja sen suhde heidän valmiuteensa ratkaista ympäristöongelmia*. Pro gradu -tutkielma, Turun yliopisto. Saatavilla <https://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/150372/opinn%C3%83%C2%A4ytety%C3%83%C2%B6.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Yli-Panula E., Jeronen E., Lemmetty P. & Pauna A. 2018. Teaching Methods in Biology Promoting Biodiversity Education. *Sustainability* 10: 3812. DOI: 10.3390/su10103812
- Ympäristöministeriö 2020. *Helmi -elinympäristöohjelman projektisuunnitelma*. Kesäkuu 2020. 15 s. Saatavilla [https://ym.fi/documents/1410903/33891758/Helmi\\_projektisuunnitelma\\_kesakuu\\_2020.pdf/22dc3e52-5448-bd0c-42aa-7f9eecb9998a/Helmi\\_projektisuunnitelma\\_kesakuu\\_2020.pdf?t=1601017470292](https://ym.fi/documents/1410903/33891758/Helmi_projektisuunnitelma_kesakuu_2020.pdf/22dc3e52-5448-bd0c-42aa-7f9eecb9998a/Helmi_projektisuunnitelma_kesakuu_2020.pdf?t=1601017470292)
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 2018. Kysely suomalaisten luontosuhteesta. Kyselyn tulosten koonti 21.6.2018. Saatavilla <https://ym.fi/-/iakkaammat-kantavat-nuoria-enemman-huolta-luonnosta-ilmastonmuutos-ja-roskaantumisen-suomalaisten-mielesta-suurimmat-uhkatekijat>



# LIITE 1. KYSELYLOMAKE

## **Luonnon monimuotoisuus eli biodiversiteetti - kahdeksaluokkalaisten ennakkokäsitykset aiheesta**

Mitä tiedät luonnon monimuotoisuudesta eli biodiversiteetistä - vai oletko kuullut koko sanaa ennen? Tällä kyselyllä kartoitetaan, millaisia ennakkokäsityksiä 8.luokkalaisilla on luonnon monimuotoisuudesta ennen aiheesta annettavaa opetusta. Tuloksia käytetään pro gradu-tutkielman aineistona, eikä niitä voida yhdistää vastaajiin. Lue kysymykset huolellisesti ennen vastaamista. Kyseessä ei ole arvioitava koe, joten vastaathan kysymyksiin rehellisesti juuri omien käsitystesi mukaan. Vastaaminen on vapaaehtoista, mutta tärkeää tutkimustulosten keruun kannalta. Kiitos jo etukäteen vastauksistasi!

T. Oona Saksanen, biologian ja maantiedon aineenopettajaopiskelija Jyväskylän yliopistosta

### **Taustatiedot**

#### **1. Vastaajan koodi (saat sen opettajalta) \***

\* Esim. AA1

#### **2. Sukupuoli \***

Tyttö

Poika

En halua vastata

#### **3. Kuvaile lyhyesti, mitä luonnon monimuotoisuudella eli biodiversiteetillä mielestäsi tarkoitetaan. \***

#### **4. Onko väittämä mielestäsi oikein vai väärin? \***

1. Saman sammakkolajin erilaiset yksilöt eivät lisää luonnon monimuotoisuutta. \*  
O/V
2. Metsään kaatuneet lahopuut ovat haitaksi monimuotoisuudelle. O/V

3. Trooppisen sademetsän kaataminen ja pellon perustaminen samalle paikalle vähentää luonnon monimuotoisuutta. O/V
4. Luonnonniitty on monimuotoisempi ympäristö kuin ruispelto. O/V
5. Jos mäntymetsän vieressä sijaitseva suo ojitetaan (kuivataan) ja paikalle istutetaan samanlaista mäntymetsää, alueen monimuotoisuus kasvaa. \* O/V
6. Hyttyset ovat turhia, ja ne voitaisiin hävittää ilman, että luonnon monimuotoisuus kärsisi. O/V
7. Jos pellolla kasvavat maissit vaihtelevat hiukan perimältään, on todennäköisempää, että kasvitautin iskiessä pellolle osa maisseista selviää hengissä. O/V
8. Rannikon luonto on monimuotoisempaa kuin sisämaan tai meren luonto, sillä siinä yhdistyy molempien ympäristöjen lajeja. O/V
9. Harvinaisen, esimerkiksi ainoastaan eristyneellä saarella elävän lajin häviäminen ei kavenna luonnon monimuotoisuutta, koska sen yksilöitä on muutenkin niin vähän. O/V
10. Trooppisissa sademetsissä elää noin puolet maailman eliölajeista, minkä vuoksi ne ovat erityisen merkittäviä monimuotoisuudelle. O/V
11. Luonnon monimuotoisuuden väheneminen on maailmanlaajuinen ongelma. O/V

**5. Vastakkaiset mielipiteet: valitse lähinnä oma mielipidettäsi oleva numero.**

4= Olen samaa mieltä vasemmanpuoleisen väittämän kanssa. 3= Olen osittain samaa mieltä vasemmanpuoleisen väittämän kanssa. 2= Olen osittain samaa mieltä oikeanpuoleisen väittämän kanssa. 1= Olen samaa mieltä oikeanpuoleisen väittämän kanssa.

|   |         |   |
|---|---------|---|
| Voin valinnoillani<br>vaikuttaa siihen, väheneekö<br>luonnon monimuotoisuus.          | 4 3 2 1 | En voi valinnoillani<br>vaikuttaa siihen, väheneekö<br>luonnon monimuotoisuus.                  |
| Poliitikot voivat<br>päätöksillään vaikuttaa,<br>väheneekö luonnon<br>monimuotoisuus. | 4 3 2 1 | Poliitikot eivät voi<br>valinnoillaan vaikuttaa<br>siihen, väheneekö luonnon<br>monimuotoisuus. |
| Luonnon<br>monimuotoisuuden<br>väheneminen on ihmiselle<br>haitaksi.                  | 4 3 2 1 | Luonnon<br>monimuotoisuuden<br>väheneminen ei ole haitaksi<br>ihmiselle.                        |
| Monimuotoisuuden<br>väheneminen on luonnon<br>kasveille ja eläimille<br>haitaksi. *   | 4 3 2 1 | Monimuotoisuuden<br>väheneminen ei ole haitaksi<br>luonnon kasveille ja<br>eläimille.           |

## LIITE 2. OPPIMATERIAALI



### Mitä?

yksilöiden geenit eli perimä erilaista: hieman eri näköisiä tikkoja, saukkoja, särkiä...

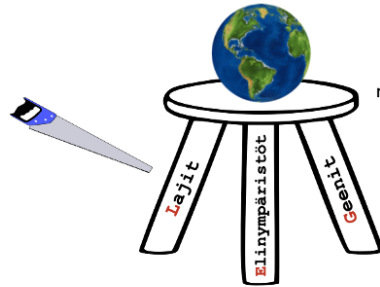
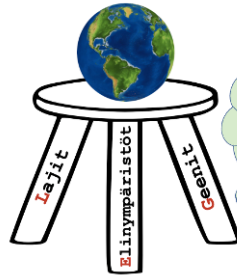


• Luonnon monimuotoisuus eli biodiversiteetti = lajien, elinympäristöjen ja geneettistä (perinnöllistä) vaihtelevuutta

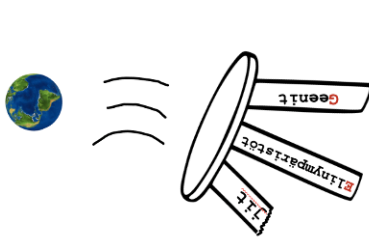


### Muistisääntö: LEG

Luonnon monimuotoisuus koostuu kolmesta jalasta (LEGS):



Jos taas jotakin monimuotoisuuden osa-alueita vahingoitetaan...



... maapallon tasapaino järkkyy

### Miksi luonnon monimuotoisuus on meille ihmisillekin tärkeää?



### Tiedonhaku

- a) Millä eri tavoin ihminen vahingoittaa luonnon monimuotoisuutta?
- b) Miltä alueilta biodiversiteetin hupenemisesta kiirii erityisen paljon uutisia?
- Etsikää uutisia aiheesta, hakusanoja esim. biodiversiteetin/ luonnon monimuotoisuuden väheneminen, biodiversity loss



### a) Millä eri tavoin ihminen vahingoittaa luonnon monimuotoisuutta?

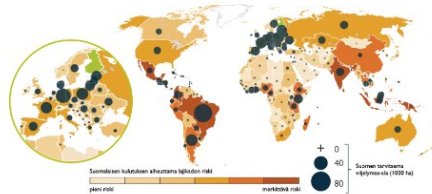


Biodiversiteetti hupenee kaikkialla, mm. nämä valtiot pääsivät otsikoihin



**Jos kerran monimuotoisuus vähenee esimerkiksi sademetsissä toisella puolella maapalloa, miksi meidän pitäisi pienenä valtiona tehdä asialle jotain?**

Suomi on ulkoistanut ympäristövaikutuksiaan



Kuva 4. Suomessa kulutetujen elintarvikkeiden vuosittain maasta eri puolilla maailmaa. Metsien raivauksen maatalokäyttöön aiheuttama lämpötilan alkuun siirtäminen on merkittävä tekijä. Esimerkiksi kuukausi ja kahvin viljelyssä on paljon vaikeampaa harkkia kotoparissa lämpö. Lähde: Sandrin ym. 2017, © SYKE & STTA.

<https://media.ssa.fi/2018/05/29/164912/maapalle-mahtava-lyhytvideo.pdf>

**Jos kaikki kuluttaisivat kuin suomalaiset, tarvittaisiin n. neljä maapalloa**



## Kotitehtävä

- 1) Etsi kotoa **tuotteita**, joissa on käytetty **palmuöljyä**, ja kirjoita niistä lista. Vinkki: Kannattaa etsiä keittiön ja kylpyhuoneen kaapeista. Etsi myös **tietoa** netistä tai kysele kotiväeltä, tietävätkö he, miksi palmuöljyn käyttö on ongelmallista monimuotoisuuden kannalta.
- 2) Mieti, kuinka paljon vaatteita ja muita käyttötavaroita olet ostanut/sinulle on ostettu viimeisen kahden kuukauden aikana. Miksi olet hankkinut kyseiset tuotteet? (esim. pakottava tarve, koska kavereillakin on jne.)



### Miksi palmuöljy kaventaa monimuotoisuutta?

- Palmuöljyviljelmien tieltä kaadetaan trooppisia sademetsiä, joissa elää arviolta 2/3 maapallon kasvi- ja eläinlajeista
- Muita metsäkatoa aiheuttavia tekijöitä ovat mm. rehun ja karjan kasvatus lihantuotantoa varten ja rehusojan viljely
- Palmuöljyä välttämällä ja lihansyöntiä vähentämällä voit siis vaikuttaa monimuotoisuuden pelastamiseen! ☺

Ulkomaat

**Brasilian sademetsiä tuhoutuu nyt jalkapallokentällinen minuutissa**

HS 4.7.2019

### Kotitehtävän purku

Mieti, kuinka paljon vaatteita ja muita käyttötavaroita olet ostanut/sinulle on ostettu viimeisen kahden kuukauden aikana. Miksi olet hankkinut kyseiset tuotteet? (esim. pakottava tarve, koska kavereillakin on jne.)



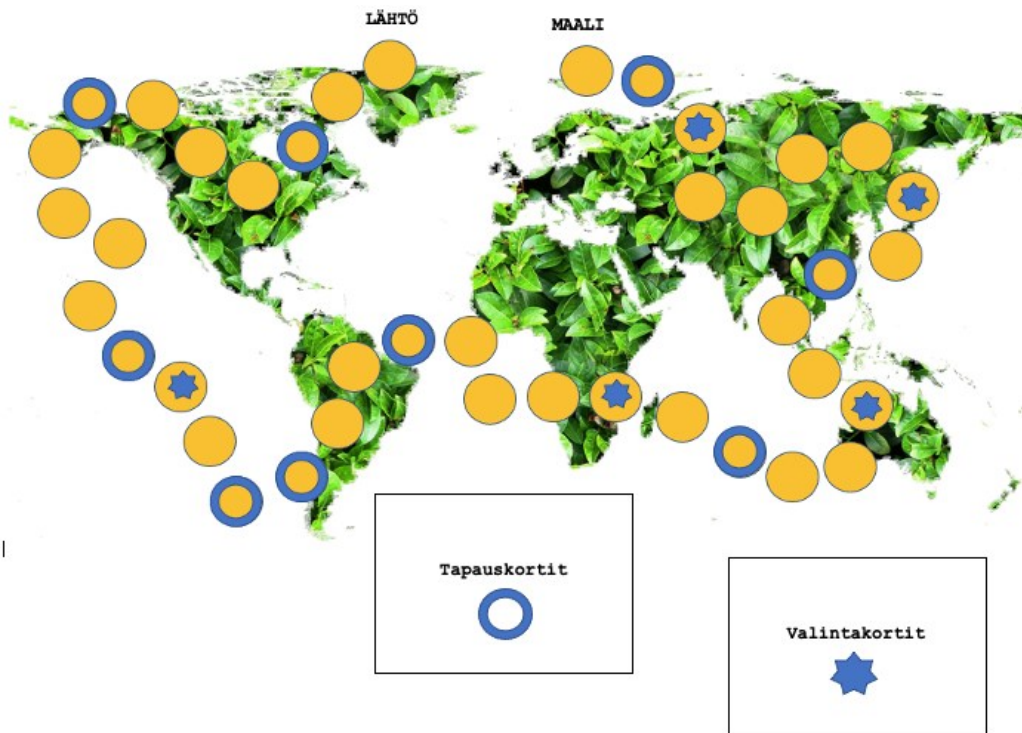
### Sitten päästään pelaamaan!

- 3–5 hlö ryhmät
- Ketkä onnistuvat suojelemaan monimuotoisuutta parhaiten?
- Aikaa n. 20 minuuttia



## Pelin purku

- Millaiset toimet suojelivat monimuotoisuutta?
- Millaiset toimet ja valinnat vahingoittivat monimuotoisuutta?
- Miksi luonnon monimuotoisuus on tärkeää?



|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
| <p><b>Tapauskortti:</b><br/>Hyviä uutisia: Malesian öljypalmuviljelmää metsitetään, ja trooppinen sademetsä alkaa palautua entiselleen. Etene 5 askelta.</p>  | <p><b>Tapauskortti:</b><br/>Maailman lihankulutus kasvaa. Palaa 4 askelta.</p>  | <p><b>Tapauskortti:</b><br/>Norsulaji metsästetään sukupuuttoon sen hampaiden keräilyarvon vuoksi. Palaa 3 askelta.</p>  | <p><b>Tapauskortti:</b><br/>Kaikki suomalaisen Viherpuron kunnan koulut siirtyvät tarjoamaan pelkästään kasviperäistä ruokaa, mikä säästää metsää peltoalaksi hakkaamiselta. Etene 2 askelta.</p>        | <p><b>Tapauskortti:</b><br/>Eräs valtio siirtyi sakottamaan ravintoloita ruokahävikistä, jonka lopputuloksena ruuan kasvattamiseen, kuljetukseen valmistukseen ja kierrättämiseen kuluva energia vähenee 20 prosentilla. Etene 2 askelta.</p>                               |
| <p><b>Tapauskortti:</b><br/>Uusi, viikoittain uutta pikamuotia myyvä vaateketju saavuttaa suuren suosion maailmanlaajuisesti, jolloin puuvillan kulutus kasvaa. Puuvillapeltöjen tieltä raivataan vanhaa, monimuotoista metsää. Palaa 4 askelta.</p>  | <p><b>Tapauskortti:</b><br/>Tulee vuosi 2050, ja maailman väkiluku ylittää 10 miljardin rajan. Alkuperäistä luontoa raivataan asumusten ja ruuanviljelyn tieltä. Palaa 3 askelta</p>  | <p><b>Tapauskortti:</b><br/>Järjestätte kirpputoripäivän, jolloin pieneksi jääneet <b>vaatteenne</b> löytävät uuden omistajan sen sijaan, että niitä ostaneet ihmiset olisivat ostaneet ne uutena kaupasta. Etene 2 askelta.</p>   | <p><b>Tapauskortti:</b><br/>Nigerissä panostetaan tyttöjen <b>kouluunpääsyyn</b>, jolloin maan hyvinvointi kasvaa ja maailman korkein hedelmällisyysluku (lapsiluku/nainen) laskee. Etene 2 askelta.</p> | <p><b>Tapauskortti:</b><br/>Laboratoriossa kasvatettava keinoliha korvaa 45-prosenttisesti maailman punaisen lihan tuotannon, mikä hidastaa ilmastonmuutosta ja siten suojelee luonnon monimuotoisuutta. Etene 2 askelta.</p>   |
| <p><b>Tapauskortti:</b><br/>Jättipotti! Maailman kaikki valtiot sitoutuvat nopealla aikataululla suojelemaan monimuotoisuutta ennallistamalla luontoa alkuperäiseen loistoonsa ja vähentämällä turhaa luonnonvarojen haaskausta. Etene 7 askelta.</p>   | <p><b>Tapauskortti:</b><br/>Kotipihaan perustettu hyönteishotelli kuhisee uusia asukkaita. Etene 1 askel.</p>   | <p><b>Tapauskortti:</b><br/>Päätätte luokan kesken pitää hävittömän helmikuun, jolloin ette heitä ruokaa pois vaan otatte lautaselle vain syömänne ruuan, ja kokkaatte tähteistä. Etene 2 askelta.</p>   | <p><b>Tapauskortti:</b><br/>Koulunne siirtyy tarjoamaan luomuruokaa. Tällöin luontoa ei vahingoiteta esimerkiksi kemikaaleilla viljelyn yhteydessä. Etene 2 askelta.</p>                                 | <p><b>Tapauskortti:</b><br/>Ostat uuden puhelimen sen paremman kameran vuoksi, vaikka entinen toimii vielä hyvin. Uuden puhelimen tuottamiseen louhitaan Kongosta harvinaisia metalleja, minkä seurauksena uhanaalaisten gorillojen kannat pienenevät. Palaa 3 askelta.</p> |
| <p><b>Tapauskortti:</b><br/>Roskienkeruutalkoot! Luokkanne kerää lähiympäristön roskat talteen. Tämä estää niiden joutumisen eläinten haitalliseksi ravinnoksi, ja niiden maaperään kohdistamat myrkykypäästöt loppuvat. Etene 2 askelta.</p>   | <p><b>Tapauskortti:</b><br/>Kotonasi aletaan kiinnittää huomiota siihen, että pyykit pestään matalissa lämpötiloissa vain silloin, kun se on tarpeen, ja pesuainetta annostellaan vähemmän kuin ennen. Etene 2 askelta.</p> | <p><b>Tapauskortti:</b><br/>Päätätte kotiväen kanssa sitoutua siihen, että suihkussa vietetty aika puolitetaan, jolloin säästetään puhdasta juomavettä. Etene 2 askelta.</p>   | <p><b>Valintakortti A:</b><br/>Sinua hiukoo, ja käyt koulun jälkeän kaupassa. Valitsetko välipalaksi: a) miniporkkanoita b) halvimpia keksejä c) meetvurilla höystetyn mikropizzan</p>                   | <p><b>Valintakortti B:</b><br/>Mielesi tekee irtiotta arjesta. Valintasi on: a) kolmen välilaskun lentomatka Australiaan b) pyöräretki Turun saaristoon c) laivareissu Tallinnaan</p>   |
| <p><b>Valintakortti C:</b><br/>Et pidä luistelusta, mutta tarvitset luistimet koulun liikuntatuntia varten. Hankit ne a) urheilukaupasta b) naapurilta sopuhintaan, koska ne ovat vähän käytetyt ja hänelle tarpeettomat c) lainaamalla kaverialta, koska et käytä niitä koskaan vapaa-ajalla</p> | <p><b>Valintakortti D:</b><br/>Etsit päivällistarpeita kaupasta pyöräköitä varten. Onko valintasi a) suomalainen jauheliha b) suomalainen hernerouhe c) serbialainen soijaruuhe</p>   | <p><b>Valintakortti E:</b><br/>Huomaat, että lempikarkeissasi on käytetty palmuöljyä. Sinä a) jatkat niiden ostamista, koska ne ovat niin hyviä b) lopetat niiden ostamisen c) teet monimuotoisuuden hupenemisella perustellun reklamaation karkkikaupalle, joka ansiotasi vaihtaa palmuöljyn toiseen öljyyn</p> | <p><b>Valintakortti F:</b><br/>Farkkujesi vetoketju menee rikki. Sinä a) korjaat/korjautat ne b) ostat uudet farkut vaatekaupasta c) ostat vastaavat kirpputorilta</p>                                   | <p><b>Valintakortti G:</b><br/>Haluat tehdä kalaturkkaa. Valitsetko siihen a) kotimaista järveläalaa, kuten särkää, ahventa tai haukea b) Kotimaista, kiertovesikasvatettua kirjolohta c) halvinta purkkitonnikalaa</p>   |

### Biodiversiteettipeli: ohjeet 3-5 pelaajalle

**Tarvikkeet:** noppa, pelilauta, pelinappulat kaikille, tapauskortit (18 kpl), valintakortit (7 kpl)

**Tavoite:** Suojella maailman luonnon monimuotoisuutta. Mitä lähemmäs maalia pääsette, sitä parempaan tilaan monimuotoisuus tulee.

**Ohje:** Sekoittakaa kaksi erilaista korttipakkaa (tapauskortit ja valintakortit), ja asettakaa ne niille varatuille paikoille pelilaudalle. Asettakaa myös pelinappulat lähtöön. Heittäkää noppaa vuorotellen ja edetkää pelilaudalla silmäluvun mukaan. Jos päädyt **rengastettuun** ympyrään, nosta **tapauskortti**. Tapauskorteissa on tapahtumia, jotka voivat joko parantaa tai huonontaa monimuotoisuuden tilaa. Lukekaa ääneen nostamanne kortin teksti ja toimikaa ohjeiden mukaan. Tarkkailla, millaiset toimet parantavat/huonontavat luonnon tilaa.

Jos vuorossa oleva pelaaja päätyy **tähtisymbolilla** merkittyyn ympyrään, joku muu kuin noppaa heittänyt pelaaja lukee **valintakortin** kysymyksen, ja vuorossa oleva pelaaja valitsee haluamansa vaihtoehdon.

Valinnoistanne riippuu, pääsettekö eteenpäin pelilaudalla, vai joudutteko palaamaan taaksepäin. Vuoro siirtyy aina **myötäpäivään**, ja vaikka kortin ohjeen mukaan päätyisit uuteen tapaus- tai valintakorttirympyrään, vuoro siirtyy seuraavalle.

**Pelin voittaja:** Pelin voittaa pelaaja, joka on päässyt pisimmälle omalla pelilaudallaan, kun aika loppuu.

## Valintakorttien pisteytykset

Valintakortti A:

a) Etene 2 askelta. Porkkanoiden viljelyllä on pieni hiilijalanjälki, ja ne ovat säilyviä, jolloin niitä ei tarvitse talvellaan kasvattaa kasvihuoneessa. b) Palaa 1 askel: kekseissä on mitä todennäköisimmin käytetty palmuöljyä, mikä vaarantaa sademetsiä. c) Palaa 2 askelta: lihantuotanto heikentää monimuotoisuutta lämmittämällä ilmastoa, ja eläinten rehu on saatettu tuottaa alueella, joka on raivattu monimuotoisen metsän tilalle. Lihantuotantoon käytettävä maa-ala on myös moninkertainen kasviperäiseen ravintoon verrattuna.

Valintakortti B:

a) Palaa 3 askelta. Lentomatkustaminen tuottaa huomattavasti päästöjä, jotka heikentävät eliöiden elinolosuhteita suoraan ja epäsuorasti mm. lämmittämällä ilmastoa. b) Kuulostaa hyvältä! Etene 2 askelta. Jos vielä pakkaat pyörän junan tai bussin kyytiin matkalla kohti saaristoa, olet valinnut ilmaston ja monimuotoisuuden ystävän loman. c) Palaa 1 askel. Laivan aiheuttamat päästöt voivat olla samaa luokkaa kuin lentokoneella.

Valintakortti C:

a) Palaa 2 askelta. Lähes tarpeettomien tavaroiden ostaminen kuormittaa niin luontoa kuin kukkaroa. b) Hyvä vaihtoehto! Etene 1 askel. Voidaan kuitenkin miettiä, olisiko jollain muulla ollut luistimille enemmän käyttöä. Kannattaa myydä ne eteenpäin, jos et itse tarvitse niitä, sillä näin säästyy luonnonvaroja ja rahaa. c) Hyvä! Etene 2 askelta. Tavaroiden lainaaminen on järkevää, sillä se lisää niiden käyttökertoja, ja pienentää näin niin kutsuttua tavaran ekologista selkäreppua.

Valintakortti D:

a) Palaa 3 askelta. Lihantuotanto heikentää monimuotoisuutta lämmittämällä ilmastoa, ja eläinten rehu on saatettu tuottaa alueella, joka on raivattu monimuotoisen metsän tilalle. Kotimaisuus ei tässä tapauksessa ole ilmastoa ja monimuotoisuutta suojeleva asia. b) Etene 2 askelta. Kasvipohjaisesta valinnasta kiittävät niin luonnon monimuotoisuus, ilmasto kuin terveyskin. Ei kuin etsimään sopivia reseptejä! c) Etene 1 askel. Kasvipohjainen valinta on hyvä monimuotoisuuden kannalta. Kannattaa varmistaa jatkossakin, että ostamasi soija on eurooppalaista, sillä muualla tuotettuna se voi olla peräisin alueelta, jossa viljelysten tieltä on kaadettu esimerkiksi trooppista sademetsää.

Valintakortti E:

a) Palaa 2 askelta. Ymmärrettävä valinta, mutta se heikentää monimuotoisuuden tilaa. Muistakaa, että jokainen kulutusvalinta vie luonnon tilaa hyvään tai huonoon suuntaan. b) Etene 1 askel. Jos vielä kannustat kaverisi samaan ostolakkoon, valintanne vaikutus suurenee. c) Etene 4 askelta. Esimerkillistä toimintaa! Kuluttajana on mahdollista vaikuttaa isojenkin yritysten toimintaan.

Valintakortti F:

a) Etene 2 askelta. On hyvä, että käytät vaatteesi "loppuun asti". Vaatteen käyttöikä voi vielä pidentää huoltamalla ja korjaamalla, mikä säästää luonnonvaroja ja samalla suojelee monimuotoisuutta. b) Palaa 2 askelta. Uusien farkkujen tuottamiseen kuluu noin 10 000 litraa vettä. Lisäksi viljelyyn käytetään mm. erilaisia kemikaaleja, jotka vahingoittavat luontoa. c) Etene 1 askel. Käytettyjen tavaroiden suosiminen pidentää niiden käyttöikä, jolloin säästyy huomattava määrä luonnonvaroja.

Valintakortti G:

a) Etene 3 askelta. Kotimaisen järvikalan suosiminen on ympäristön ystävän valinta. b) Etene 1 askel. Kalan kiertovesikasvatus varmistaa, että mm. ravinteita ei päädy luonnonvesiin. c) Palaa 3 askelta. Tonnikala on suurelta osin liikakalastettu laji, ja sen kalastuksessa tulee myös sivusaalista, jolloin muut eläinlajit joutuvat verkkoihin ja menehtyvät.

### LIITE 3: TILASTOLLISET TAULUKOT

Liitetaulukko 3.1. Alkukyselyn avoimen kysymyksen tulosten vertailu ryhmittäin.

| Vertailtavat ryhmät | Testisuure | p-arvo           |
|---------------------|------------|------------------|
| ryhmä 1 - ryhmä 2   | -15,769    | <b>0,006</b>     |
| ryhmä 1 - ryhmä 3   | -5,760     | 0,386            |
| ryhmä 1 - ryhmä 4   | 0,000      | 1,000            |
| ryhmä 2 - ryhmä 3   | -21,530    | <b>&lt;0,001</b> |
| ryhmä 2 - ryhmä 4   | -15,769    | <b>0,006</b>     |
| ryhmä 3 - ryhmä 4   | -5,760     | 0,386            |

Liitetaulukko 3.2. Alkukyselyn oikein/väärin -väittämien tulosten vertailu ryhmittäin.



Liitetaulukko 3.3. Alkukyselyn oikein/väärin -väittämän 3 vertailu ryhmittäin.

| Vertailtavat ryhmät | Testisuure | p-arvo       |
|---------------------|------------|--------------|
| ryhmä 1 - ryhmä 2   | 0,000      | 1,000        |
| ryhmä 1 - ryhmä 3   | -10,833    | <b>0,005</b> |
| ryhmä 1 - ryhmä 4   | -6,094     | 0,090        |
| ryhmä 2 - ryhmä 3   | -10,833    | <b>0,003</b> |
| ryhmä 2 - ryhmä 4   | -6,094     | 0,071        |
| ryhmä 3 - ryhmä 4   | -4,740     | 0,222        |

Liitetaulukko 3.4. Alkukyselyn oikein/väärin -väittämän 5 vertailu ryhmittäin.

| Vertailtavat ryhmät | Testisuure | p-arvo       |
|---------------------|------------|--------------|
| ryhmä 1 - ryhmä 2   | 10,156     | <b>0,023</b> |
| ryhmä 1 - ryhmä 3   | -2,031     | 0,693        |
| ryhmä 1 - ryhmä 4   | -10,994    | <b>0,069</b> |
| ryhmä 1 - ryhmä 3   | -2,031     | 0,670        |
| ryhmä 1 - ryhmä 4   | -9,125     | 0,189        |
| ryhmä 2 - ryhmä 3   | -8,125     | 0,095        |
| ryhmä 2 - ryhmä 4   | -6,063     | 0,346        |
| ryhmä 2 - ryhmä 4   | -12,188    | <b>0,006</b> |
| ryhmä 2 - ryhmä 3   | -20,119    | <b>0,002</b> |
| ryhmä 3 - ryhmä 4   | -4,063     | 0,429        |
| ryhmä 2 - ryhmä 4   | -17,057    | <b>0,005</b> |
| ryhmä 3 - ryhmä 4   | -3,062     | 0,659        |

Liitetaulukko 3.5. Alkukyselyn oikein/väärin -väittämän 7 vertailu ryhmittäin.

| <b>Vertailtavat ryhmät</b> | <b>Testisuure</b> | <b>p-arvo</b> |
|----------------------------|-------------------|---------------|
| ryhmä 1 - ryhmä 2          | -8,125            | <b>0,046</b>  |
| ryhmä 1 - ryhmä 3          | -5,417            | 0,248         |
| ryhmä 1 - ryhmä 4          | -4,062            | 0,349         |
| ryhmä 2 - ryhmä 3          | -13,542           | <b>0,002</b>  |
| ryhmä 2 - ryhmä 4          | -4,063            | 0,319         |
| ryhmä 3 - ryhmä 4          | -9,479            | <b>0,043</b>  |

Liitetaulukko 3.6. Alkukyselyn yhteispisteiden (avoin kysymys + oikein/väärin -väittämät) parittainen vertailu.

| <b>Vertailtavat ryhmät</b> | <b>Testisuure</b> | <b>p-arvo</b>    |
|----------------------------|-------------------|------------------|
| ryhmä 1 - ryhmä 2          | -15,699           | <b>0,010</b>     |
| ryhmä 1 - ryhmä 3          | -11,438           | 0,104            |
| ryhmä 1 - ryhmä 4          | -6,188            | 0,341            |
| ryhmä 2 - ryhmä 3          | -27,137           | <b>&lt;0,001</b> |
| ryhmä 2 - ryhmä 4          | -21,887           | <b>&lt;0,001</b> |
| ryhmä 3 - ryhmä 4          | -5,250            | 0,455            |

Liitetaulukko 3.7. Alkukysely, asenneväittäjä 1.

| <b>Vertailtavat ryhmät</b> | <b>Testisuure</b> | <b>p-arvo</b> |
|----------------------------|-------------------|---------------|
| ryhmä 1 - ryhmä 2          | -3,860            | 0,499         |
| ryhmä 1 - ryhmä 3          | -21,313           | <b>0,001</b>  |
| ryhmä 1 - ryhmä 4          | -4,594            | 0,450         |
| ryhmä 2 - ryhmä 3          | -17,452           | <b>0,005</b>  |
| ryhmä 2 - ryhmä 4          | -0,734            | 0,898         |
| ryhmä 3 - ryhmä 4          | -16,719           | <b>0,011</b>  |

Liitetaulukko 3.8. Alkukysely, asenneväittäjä 2.

| <b>Vertailtavat ryhmät</b> | <b>Testisuure</b> | <b>p-arvo</b>    |
|----------------------------|-------------------|------------------|
| ryhmä 1 - ryhmä 2          | -13,408           | <b>0,021</b>     |
| ryhmä 1 - ryhmä 3          | -10,729           | 0,109            |
| ryhmä 1 - ryhmä 4          | -3,906            | 0,529            |
| ryhmä 2 - ryhmä 3          | -24,137           | <b>&lt;0,001</b> |
| ryhmä 2 - ryhmä 4          | -9,501            | 0,103            |
| ryhmä 3 - ryhmä 4          | -14,635           | <b>0,029</b>     |

Liitetaulukko 3.9. Sukupuolten väliset erot eri kysymyksissä.

| <b>Kysymys</b>                           | <b>Testisuure</b> | <b>p-arvo</b> |
|--|-------------------|---------------|
| Alkukysely: avoin<br>kysymys             | 3,081             | 0,214         |
| Alkukysely:<br>oikein/väärin -väittämät  | 4,295             | 0,117         |
| Alkukysely:<br>asenneväittäjä 1          | 5,264             | 0,072         |
| Alkukysely:<br>asenneväittäjä 2          | 0,470             | 0,791         |
| Alkukysely:<br>asenneväittäjä 3          | 0,601             | 0,741         |
| Alkukysely:<br>asenneväittäjä 4          | 3,520             | 0,172         |
| Loppukysely: avoin<br>kysymys            | 0,680             | 0,712         |
| Loppukysely:<br>oikein/väärin -väittämät | 0,076             | 0,963         |
| Loppukysely:<br>asenneväittäjä 1         | 2,445             | 0,295         |
| Loppukysely:<br>asenneväittäjä 2         | 0,550             | 0,760         |
| Loppukysely:<br>asenneväittäjä 3         | 3,678             | 0,159         |
| Loppukysely:<br>asenneväittäjä 4         | 1,427             | 0,490         |