

Pro gradu -tutkielma

**Nautintoaineiden ympäristövaikutukset ja niiden
opiskelun vaikutus opiskelijoiden tietoon ja
asenteisiin**

Joanna Hämäläinen



Jyväskylän yliopisto

Bio- ja ympäristötieteiden laitos

Ympäristötiede

09.04.2020

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO, Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta
Bio- ja ympäristötieteiden laitos
Ympäristötiede

Joanna Hämäläinen: Nautintoaineiden ympäristövaikutukset ja niiden opiskelun vaikutus tietoon ja asenteisiin
Pro gradu -tutkielma: 92 s., 8 liitettä (22 s.)
Työn ohjaajat: Yliopistonopettaja Elisa Vallius
Tarkastajat: Yliopistonlehtori Jari Haimi ja Yliopistonopettaja Elisa Vallius

Huhtikuu 2020

Hakusanat: Käyttäytyminen, koulutus, kulutustottumus, ympäristömyönteisyys, ympäristötietoisuus

Kulutustottumusten tulee muuttua koko väestön tasolla, jotta pystymme vastaamaan tuotteiden tuotannon ja kulutuksen aiheuttamiin ympäristöongelmiin. Muutoksen aikaansaaminen vaatii ympäristötietoisuuden lisäämistä ja useat tutkimukset ovatkin yhdistäneet korkean koulutuksen ympäristöystävällisempiin asenteisiin ja käytökseen. Nautintoaineiden käyttämisen osalta tutkimustieto on kuitenkin vajavaista, eikä suoranaista näyttöä ympäristötietoisuuden vaikuttavuudesta nautintoaineisiin liittyviin asenteisiin ole. Tässä tutkimuksessa selvitettiin, millaisia ympäristövaikutuksia nautintoaineilla on ja vaikuttaako niiden oppiminen opiskelijoiden asenteisiin ja käyttäytymiseen nautintoaineita kohtaan. Tutkimuskohteena oli viiteen eri teemakokonaisuuteen jaetut Jyväskylän yliopiston Ihminen ja ympäristö -kurssin opiskelijat. Teemakokonaisuuksista yksi keskittyi nautintoaineiden (kahvin, tupakan, alkoholin, kannabiksen, kokaiinin ja ekstaasin) ympäristövaikutuksiin. Kurssin aikana opiskelijat vastasivat neljään Webropol-kyselyyn, jossa mitattiin viisiportaisella Likert-asteikolla heidän sen hetkistä tietouttaan nautintoaineiden ympäristövaikutuksista sekä asennetta niiden käyttöä kohtaan. Nautintoaineiden ympäristövaikutuksiin tutustuneiden opiskelijoiden vastauksia verrattiin muiden kurssilaisten vastauksiin. Koko kurssin kontrolliryhmänä toimi satunnaiset kurssin ulkopuoliset opiskelijat, jotka vastasivat kyselyyn, joka sisälsi alkukyselyn, tietopaketin kyseisten nautintoaineiden ympäristövaikutuksista sekä loppukyselyn. Tulosten perusteella oppimisella ei ollut vaikutusta asenteisiin, vaikka nautintoaineiden ympäristövaikutuksiin tutustuneiden opiskelijoiden ympäristötietoisuus kasvoi merkittävästi. Kurssin ulkopuolisille tehty lyhyt altistus lisäsi tietoisuutta merkittävästi kaikilla opiskelijaryhmillä, mutta merkittävää vaikutusta asenteisiin ei ollut. Lähtötilanteesta kertovien kyselyiden vastauksista nähtiin, että kurssilaiset sekä muut opiskelijat olivat jo valmiiksi hyvin ympäristömyönteisiä. Tulosten perusteella voidaan olettaa, että yliopisto-opiskelijat ovat valmiita omaksumaankin ympäristöön liittyvää tietoa nopeasti. Kuitenkaan pelkkä tiedon lisääminen ei ole riittävä keino vaikuttaa opiskelijoiden asenteisiin.

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

Joanna Hämäläinen: Environmental impacts of stimulants and how studying them affects knowledge and attitudes
MSc thesis: 92 p., 8 appendices (22 p.)
Supervisors: University teacher Elisa Vallius
Inspectors: University lecturer Jari Haimi and University teacher Elisa Vallius

April 2020

The habits of consumption must be changed so that we can face the environmental problems caused by production. The improvement of environmental knowledge is required, and researches have shown that high education has a positive effect on pro-environmental attitudes. When it comes to using stimulants, it is unknown how people's attitudes change due to education of the environmental problems these stimulants have. This thesis investigated what kind of environmental problems do these substances have and how learning them affects the knowledge, attitudes, and behavior of students. The research was implemented in Ihminen ja ympäristö (Human and environment) -course where the students were divided into five thematic groups. One thematic group studied the environmental impacts of stimulants (coffee, tobacco, alcohol, cannabis, cocaine, ecstasy). During the course, students answered four Webropol-questionnaires that measured with a five-step Likert-scale their knowledge, attitudes and behavior towards stimulants at the moment. The thematic group that studied the environmental impacts of stimulants was compared to other students in the course and the whole course was compared to the control group. The control group answered to one three-phase questionnaire that had information about each stimulant. According to results learning didn't affect attitudes or behavior even though the knowledge changed significantly. The thematic group that studied the environmental impacts showed higher knowledge compared to others and their knowledge was more permanent. The control group's knowledge also increased significantly due to quick learning. It can be concluded that university students are capable of learning about environmental issues but only knowledge is not enough to change their attitudes.

SISÄLLYSLUETTELO

| | |
|---|----|
| SISÄLLYSLUETTELO | 4 |
| 1 JOHDANTO..... | 1 |
| 2 IHMINEN JA YMPÄRISTÖ | 4 |
| 2.1 Ihmistoiminnan näkyminen ympäristössä..... | 4 |
| 2.1.1 Ekologinen jalanjälki | 4 |
| 2.1.2 Kulutuksen ja ruoantuotannon vaikutukset..... | 5 |
| 2.1.3 Maankäytön vaikutukset | 8 |
| 2.1.4 Makean veden kulutus..... | 9 |
| 2.1.5 Energiantarve ja -kulutus | 10 |
| 2.1.6 Lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö..... | 12 |
| 2.2 Ympäristövaikutusten vähentäminen | 13 |
| 2.2.1 Kestävä kehitys | 13 |
| 2.2.2 Elinkaarianalyysi (LCA)..... | 15 |
| 2.2.3 Tuotannon priorisointi | 18 |
| 3 YMPÄRISTÖTIETOISUUS JA KOULUTUS | 20 |
| 3.1 Ympäristöhuoli ja sen kehittyminen | 20 |
| 3.2 Koulutuksen vaikutus ympäristötietoisuuteen..... | 22 |
| 4 AINEISTO JA MENETELMÄT | 23 |
| 4.1 Nautintoaineiden ympäristövaikutusten tutkiminen | 23 |
| 4.2 Kyselytutkimuksen toteutus BENP1005 -kurssilla | 25 |
| 4.2.1 Kurssin rakenne ja kyselyiden eteneminen | 25 |
| 4.2.2 Teemaryhmän 4 toiminta..... | 29 |
| 4.2.3 Kyselyiden rakenne | 30 |
| 4.2.4 Vertailuryhmä ja ryhmälle kohdistetun kyselyn rakenne | 31 |

| | |
|---|----|
| 4.3 Aineiston käsittely ja tilastollinen analysointi..... | 31 |
| 5 TULOKSET | 33 |
| 5.1 Nautintoaineiden kulutus ja niiden eri elinkaaren aikaiset tärkeimmät tutkitut ympäristövaikutukset | 33 |
| 5.1.1 Nautintoaineiden kulutus..... | 33 |
| 5.1.2 Kahvin ympäristövaikutukset | 37 |
| 5.1.3 Tupakan ympäristövaikutukset..... | 43 |
| 5.1.4 Alkoholin ympäristövaikutukset..... | 46 |
| 5.1.5 Kannabiksen ympäristövaikutukset | 50 |
| 5.1.6 Kokaiinin ympäristövaikutukset | 53 |
| 5.1.7 Ekstaasin ympäristövaikutukset..... | 57 |
| 5.1.8 Suomalaisten nautintoaineiden kulutukset vaikutukset | 58 |
| 5.2 Kyselytutkimuksen tulokset..... | 60 |
| 5.2.1 Vastajamäärät | 60 |
| 5.2.2 Lähtötasot eri ryhmissä..... | 61 |
| 5.2.3 Pitkän ja lyhyen altistuksen vaikutukset..... | 62 |
| 5.2.4 Kurssin sivuaineopiskelijat verrattuna pääaineopiskelijoihin..... | 66 |
| 5.2.5 Yksilötason muutos | 66 |
| 5.2.6 Pika-altistuksen vaikutukset kurssin ulkopuolisilla opiskelijoilla | 67 |
| 6 TULOSTEN TARKASTELU | 69 |
| 6.1 Nautintoaineiden ympäristövaikutukset | 69 |
| 6.2 Ympäristötietoisuuden ja -asenteiden muutos..... | 70 |
| 6.3 Tulosten luotettavuus ja mahdolliset virhelähteet..... | 74 |
| 7 JOHTOPÄÄTÖKSET | 75 |
| KIITOKSET | 77 |
| KIRJALLISUUS | 77 |

| | |
|----------------|----|
| LIITTEET | 93 |
|----------------|----|

LIITE 1. ENSIMMÄISEN KYSELYN RAKENNE

LIITE 2. TOISEN KYSELYN RAKENNE

LIITE 3 KOLMANNEN KYSELYN RAKENNE

LIITE 4 NELJÄNNEN KYSELYN RAKENNE

LIITE 5 VERTAILURYHMÄN KYSELY

LIITE 6 VERTAILURYHMÄLLE ESITETYT TIETOPAKETIT

LIITE 7 KYSYMYSTEN JAOTTELU

LIITE 8 SAATEKIRJE

1 JOHDANTO

Ihmiskunta on riippuvainen luonnosta. Vaikka nyky-yhteiskunnassa luonnon ja ympäristön olemassaolo jää usein huomaamattomaksi, ovat ne kuitenkin hyvinvointimme ja olemassaolomme perusta. Luonto tarjoaa meille maata, makeaa vettä, metsiä, kalaa, ravintoaineita, energiaa sekä muita selviytymisemme kannalta tärkeitä raaka-aineita. Nämä saamamme resurssit muutamme ruoaksi, rehuksi, kuiduiksi ja polttoaineeksi. Saadessamme kaiken elintärkeän luonnolta, ei meidän ihmisten toiminta kuitenkaan jää huomaamattomaksi luonnossa, vaan jätämme toiminnallamme pysyvän jäljen maahan, meriin ja ilmastoon (FAO 2014, IPCC 2019).

Ihminen käyttää hyväkseen maapallon resursseja yhä kasvavassa määrässä. Yhdistyneiden kansakuntien mukaan vuonna 2017 kulutimme materiaaleja jopa 92,1 miljardia tonnia, joka on yli 5 prosenttia enemmän kuin kaksi vuotta aikaisemmin (United Nations 2019) ja ruoantuotantoon valjastetut viljely- ja laidunmaat yhdessä kattavat noin 50 prosenttia maapallon asumiskelpoisesta pinta-alasta (Ritchie & Roser 2020b). Koko maapallon perustuotannosta olemme ottaneet käyttöömme jo lähes kolmasosan (IPCC 2019) ja tarvitsemme yhä enemmän maata, vettä, energiaa ja mineraaleja, jotta pystymme ylläpitämään nykyisen yhteiskuntamme elintason (Godfray & Garnett 2014). Muuttaessamme nämä resurssit kulutushyödykkeiksi tai ruoaksi, tuotamme samalla ympäristöä kuormittavia päästöjä, jotka näkyvät muun muassa ympäristön ja vesistöjen pilaantumisenä sekä ilmaston lämpenemisenä (IPCC 2019). Huolimatta tuotannon resurssivaativuudesta ja ympäristövaikutuksista, jatkaa maapallon väestön kasvuaan, minkä seurauksena kasvavat myös tarpeet tuottaa enemmän ruokaa sekä muita kulutushyödykkeitä. Esimerkiksi ruoantuotannon on kasvettava maailmanlaajuisesti 60 prosenttia vuoteen 2050 mennessä, vaikka tälläkin hetkellä arviolta 820 miljoonaa ihmistä kärsii jo ruoan puutteesta (FAO 2019).

Ruoantuotanto on välttämätön ihmiskunnan selviytymisen kannalta. Ruoantuotannon lisäksi tuotamme kuitenkin paljon ihmisen selviytymisen kannalta tarpeettomia tuotteita, kuten nautintoaineita. Tällaisia nautintoaineita ovat muun muassa kahvi, tupakka, alkoholi, kannabis, kokaiini ja ekstaasi, joiden tuotanto kuluttaa arvokkaita luonnonvaroja, sekä tuottaa haitallisia ympäristövaikutuksia. Nämä kaikki nautintoainetuotantoon vaadittavat resurssit, kuten maa-ala, vesi, energia ja mineraalit ovat suoraan pois ihmisen selviytymisen kannalta tärkeältä ruoantuotannolta.

Turvataksemme nykyisen elintason säilymisen vielä tulevaisuudessa, tulee tuotannon ja kulutustottumusten muuttua. Tärkeimmässä roolissa tuotannon tason muutoksessa ovat kuluttajat ja esimerkiksi nautintoaineiden tuotannon tasoon ja ympäristövaikutusten määrään, voi jokainen vaikuttaa käyttäytymisellään ja kulutustottumuksillaan (Hutcherson 2013). Tutkimusta kuitenkin siitä, alkaako ihminen vähentämään itselleen nautintoa tuottavien, mutta turhien nautintoaineiden kulutusta, niiden aiheuttamien ympäristöongelmien vuoksi, ei ole. Aikaisemmat ympäristötietoisuuteen ja -asenteisiin liittyneet tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että käyttäytymisen taustalla vaikuttavat yksilön ympäristötietoisuus ja -taidot (Frick ym. 2004) ja koulutuksen todetaan olevan yksi tärkeimmistä tekijöistä tietoisuuden ja asennemuutoksen edistämiseksi (Hutcherson 2013, Chuvieco 2018). Kulutuksen osalta ihmisten toiminnan tulisikin perustua ympäristövastuullisuuteen, joka rakentuu tiedoista ja taidoista, joiden taustalla vaikuttavat ympäristöarvot. Ympäristövastuullinen käytös vaatii ympäristöosaamista ja -tietoisuutta, jonka vuoksi ne on otettava huomioon koulutuksessa, esimerkiksi ympäristökasvatuksen muodossa (Paloniemi & Koskinen 2015)

Tässä Pro Gradu -työssä selvitettiin millaisia ympäristövaikutuksia nautintoaineilla (kahvi, tupakka, alkoholi, kannabis, kokaiini, ekstaasi) on sekä miten niiden oppiminen vaikuttaa opiskelijoiden tietoisuuteen, asenteisiin sekä käyttäytymiseen

näitä aineita kohtaan. Opiskelijoiden tietoihin, asenteisiin ja käytökseen kohdistunut tutkimus toteutettiin strukturoidulla kyselyllä ja tutkimuksen otoksen muodostivat Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitoksen ensimmäisen vuoden opiskelijat sekä sivuaineopiskelijat, jotka osallistuivat Ihminen ja ympäristö (BENP1005) -kurssille. Kurssin opiskelijoita verrattiin kurssin ulkopuoliseen vertailuryhmään. Tutkimuksen tuloksia tarkasteltiin seuraavien tutkimuskysymysten avulla

1. lisääntyvätkö opiskelijoiden tiedot nautintoaineiden ympäristövaikutuksista ja vaikuttaako oppiminen nautintoaineisiin liittyviin asenteisiin ja käyttäytymiseen,
2. vaikuttaako tai tiedolle altistumisen määrä tiedon, asenteen ja käyttäytymisen muutokseen
3. säilyykö tieto- ja/ tai asennemuutos vielä kurssin jälkeen
4. onko lyhyellä altistuksella vaikutusta vertailuryhmän tietoisuuteen, ja asenteisiin ja eroavatko kurssilaiset vertailuryhmän opiskelijoista.

Tutkimushypoteesina oletettiin, että opiskelijoiden tietoisuus nautintoaineiden ympäristövaikutuksista kasvaa kurssin aikana ja tiedonmuutos näkyy selkeimmin eniten aiheeseen perehtyvän teemaryhmän opiskelijoissa. Tietoisuuden kasvun myötä myös asenteet nautintoaineita sekä niiden käyttämisestä kohtaan muuttuvat. Muutos näkyy asenteiden tiukentumisena sekä käyttämisen vähenemisenä. Lisäksi oletettiin, että opitut tiedot säilyvät kurssin jälkeenkin, näin ollen vaikuttaen opiskelijan asenteisiin pidemmällä aikavälillä. Oletettavaa oli myös, että kurssin opiskelijat eivät eroa muista opiskelijoista lähtötilanteessa, mutta pidemmällä altistuksella, joka kurssilla tapahtuu, on suurempi vaikutus tietoihin ja asenteisiin, kuin lyhyellä vertailuryhmän saamalla altistuksella. Nollahypoteesissa oppimista ei tapahdu kurssilla eli opiskelijoiden tietoisuus nautintoaineiden ympäristövaikutuksista ei ole muuttunut, eikä siten asenne- tai käyttäytymismuutosta ole tapahtunut.

2 IHMINEN JA YMPÄRISTÖ

2.1 Ihmistoiminnan näkyminen ympäristössä

Ihmiskunnan kehittyessä olemme pystyneet paremmin vastaamaan ihmisten erilaisiin tarpeisiin. Pystymme tyydyttämään ihmisten perustarpeet, mutta myös vastaamaan muun muassa mukavuudenhaluun, sujuvaan liikkumiseen, nautintoon, perinteiden ylläpitoon, turvallisuuteen ja terveyteen. Tätä varten olemme kehittäneet erilaisia teknologioita, teollisuutta sekä organisaatiota, jotka tuottavat palveluita ja hyödykkeitä tekemään elämästämme parempaa. Kaiken tämän sivutuotteena syntyy kuitenkin ympäristövaikutuksia (Stern 2000), jotka ovat alkaneet näkymään esimerkiksi ympäristön pilaantumisenä, ilmaston lämpenemisenä, luonnonvarojen vähenemisenä, biodiversiteetin köyhtymisenä, metsien tuhoutumisena, vesistöjen happamoitumisena, rehevöitymisenä ja saastumisena, otsonikerroksen tuhoutumisena sekä ilmansaasteiden lisääntymisenä (EEA 2019).

2.1.1 Ekologinen jalanjälki

Ihmisten vaikutus näkyy joka puolella maapalloa. Tämän mittariksi on kehitetty ekologinen jalanjälki, joka kertoo kuinka paljon ekologista pääomaa, muun muassa produktiivista maapinta-alaa tai vettä, tarvitaan tuottamaan väestön tarvitsemat tuotteet, sekä vastaanottamaan heidän tuottamat päästöt kuten hiilidioksidipäästöt (Ecological Footprint 2020, WWF 2020). Ekologista jalanjälkeä mitataan globaaleissa hehtraareissa (gha) ja globaalia kulutettua ekologista jalanjälkeä voidaan verrata olemassa olevaan biokapasiteettiin (World Mapper 2020, Global Footprint Network 2019). Esimerkiksi suomalaisen ekologinen jalanjälki on 6,3 gha, mutta Suomessa oleva biokapasiteetti on asukasta kohden 12,6 gha, mikä tarkoittaa, että jäämme ekologisesti plussalle. Luontomme siis kompensoi aiheuttamamme ekologisen rasitteen omassa maassamme. Kiinalaisten tai Yhdysvaltalaisten osalta tilanne ei ole niin hyvä. Vaikka yhden kiinalaisen ekologinen jalanjälki (3,6 gha) on

pienempi kuin suomalaisen, on maan biokapasiteetti vähäinen (1,0 gha). Näin ollen Kiina jää kokonaistilanteessa miinukselle. Miinukselle jäävät myös Yhdysvallat, sillä yhden yhdysvaltalaisen ekologinen jalanjälki on 8,1 gha ja biokapasiteetti henkilö kohden vain 3,6 gha (Global Footprint Network 2019). Suomalaisten biokapasiteetin ollessa korkea, täytyy kuitenkin muistaa, että valtaosa suomalaisten ympäristövaikutuksista näkyy maamme ulkopuolella, niissä maissa, joissa tuotetaan kulutukseemme tuontituotteita (Sandström ym. 2017). Esimerkiksi Kiinassa syntyvistä päästöistä vuonna 2004, 22,5 prosenttia johtui vientituotteiden tuotannosta (Davis & Caldeira 2010).

2.1.2 Kulutuksen ja ruoantuotannon vaikutukset

Nautintoaineiden tuottaminen muodostaa oman osansa viljely- ja tuotantotoiminnasta. Jotta nautintoaineiden aiheuttamien ympäristövaikutuksien merkityksellisyys voidaan ymmärtää, tulee ensin tarkastella kulutuksen ja varsinkin ruoantuotannon nykytilannetta. Nykytilanteen kannalta oleellista on huomioida kulutuksen ja ruoantuotannon kestämyys, ympäristöongelmat ja se, miten näitä ongelmia voitaisiin ratkaista (FAO 2019). Tämän jälkeen voidaan tarkastella, mikä osa nautintoaineilla on näistä ympäristövaikutuksista ja pysytäänkö nautintoainetuotantoa muuttamalla vaikuttamaan kulutuksen ja viljelytoiminnan ympäristövaikutuksiin.

Yhdistyneiden kansakuntien mukaan vuonna 2017 kulutimme materiaaleja jopa 92,1 miljardia tonnia, joka on yli 5 prosenttia enemmän kuin kaksi vuotta aikaisemmin. Jos materiaalikulutuksen määrää verrataan esimerkiksi 1970 -lukuun, on määrä noussut 254 prosenttia (United Nations 2019). Ruokaa puolestaan tuotamme vuosittain 8,4 miljardia tonnia eli 8 400 000 000 000 kiloa, josta 23 700 000 000 kiloa syntyy maataloustuotannossa viljelyn tai tuotantoeläinten kautta (FAO 2019).

Kulutus ja sitä vastaava tuotteiden ja palveluiden tuotanto ovat yksi suuri syyllinen ympäröivämme luonnon muutokseen (EEA 2019). Kulutuksen vaikutuksia arvioitaessa on huomioitava kansainvälinen kaupankäynti. Kukaan ei kuluta vain paikallisesti tuotettuja tuotteita ja palveluita, vaan kulutuksen vaikutukset näkyvät maailmanlaajuisesti. Tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että fossiilisten polttoaineiden käytön seurauksena syntyvistä hiilidioksidipäästöistä 23 prosenttia syntyy, kun tuotetaan vientiin tarkoitettuja tuotteita (Davis & Caldeira 2010). Beylot ym. 2019 tutkivat Euroopan Unionin maiden kulutuksen aiheuttamia ympäristövaikutuksia. He laskivat, että EU:n kulutuksen ilmastonmuutoskuorma on vuonna 2011 ollut hiilidioksidipäästöjen osalta 6760 miljoona tonnia CO₂ ekv., josta suurin osa (87 %) vaikutuksista syntyi ennen kulutusvaihetta juurikin tuotannosta sekä kuljetuksista tai sen jälkeen jätehuollosta.

Ruoantuotanto on ihmisperäisistä toiminnoista ympäristön kannalta kaikkein vaikuttavin (Notarnicola ym. 2017, Beylot ym. 2019). Syynä ruoantuotannon vaikuttavuuteen on sen valtava määrä. Ruoantuotantoon valjastetut viljely- ja laidunmaat muodostavatkin yhdessä nykyisin maapallon suurimman ekosysteemin (Foley ym. 2005) ja ne kattavat 50 prosenttia maapallon asumiskelpoisesta pinta-alasta (Ritchie & Roser 2020b). Ruoantuotanto kuluttaa maapallon resursseja, maata, vettä ja energiaa sekä tuottaa haitallisia ympäristövaikutuksia, kuten rehevöitymistä, happamoitumista, ilmaston lämpenemistä sekä biodiversiteetin vähenemistä (Luke 2016). Ruoantuotanto käyttää kaikesta käytetystä makeasta vedestä 70 prosenttia (Ritchie & Roser 2020b) ja viljelymaiden kastelu yksinään kuluttaa 7,4 biljoonaa litraa vettä, joka vastaa 7 400 000 000 kuutiota makeaa vettä. Kasvaakseen kasvit tarvitsevat myös lannoitteita, joita kuuluu päivittäisen tuotannon ylläpitämiseen 300 000 000 kg (FAO 2014). Ruokasektorin energian kulutus on puolestaan koko maailman energian kulutuksesta noin 13 prosenttia. Ruoantuotannossa energiaa tarvitaan muun muassa työkoneisiin ja kuljetusvälineisiin, lannoitteiden tuotantoon sekä ruoan valmistamiseen ja varastointiin. Ruoantuotanto kytkeytyykin moniin eri

ympäristövaikutuksiin juuri energiankäytön myötä ja näistä vaikutuksista suurin ja näkyvin on ilmastonmuutos (Usubiaga-Liano ym. 2020). Ilmastonmuutokseen ruoantuotannolla on suora vaikutus, sillä kaikista maailman hiilidioksidipäästöistä, arviolta 25–26 prosenttia aiheutuu ruoantuotannosta (FAO 2014, Ritchie & Roser 2020b). Jos ruoantuotantoa tarkastellaan sen eri elinkaaren vaiheissa, aiheuttaa alkutuotanto merkittävimmän (82 %) osan hiilidioksidipäästöistä. Alkutuotannon jälkeen ruoantuotannon vaiheita ovat elintarviketeollisuus eli ruoan prosessointivaihe, kuljetus, pakkaaminen ja vähittäismyynti. Yhdessä nämä vaiheet kattavat vain 18 prosenttia ruoantuotannon hiilidioksidipäästöistä. Alkutuotanto on siis suurin tekijä ruoantuotannon ympäristövaikutuksista. Mikäli haluamme vaikuttaa valinnoillamme ruoantuotannon päästöihin, täytyy valinnoissa tarkastella mitä ruokaa syömme, sen sijaan, että missä se on tuotettu (Ritchie & Roser 2020b).

Ruoantuotantoa tarkasteltaessa on hyvä huomioida eri ruokasektorit ja niiden vaikutus resurssien käyttöön ja päästöihin. Beylot ym. (2019) listasivat tutkimuksessaan kymmenen suurinta kuormittajaa ruoantuotannossa. Listan kärkisijoilla yksittäisistä tuotannoista oli eläinperäinen tuotanto, kuten liha- ja maitotuotteet. Näiden kulutuksen aiheuttamat vaikutukset ympäristön happamoitumiseen ja rehevöitymiseen olivat kokonaiskuormasta pahimmillaan 59 prosenttia ja vaikutukset maan- ja vedenkäyttöön 17 prosenttia. Naudanlihantuotanto on yksinäänkin yksi pahimmista ympäristön kuormittajista. Tutkimuksen mukaan se aiheutti jopa 24 prosenttia vesistöjen rehevöitymisestä ja 14 prosenttia maanpäällisestä rehevöitymisestä (Beylot ym. 2019). Konkreettisen kuvan eläintuotannon määrästä ja sen vaikutuksesta biodiversiteettiin antaa se, että kaikista maapallolla elävistä nisäkkäistä, jos ihmisiä ei huomioida, on tuotantoeläimiä 94 prosenttia ja häviävän pieni osa, vain 6 prosenttia, villieläimiä (Ritchie & Roser 2020b).

2.1.3 Maankäytön vaikutukset

Ihmistoiminta vaikuttaa 70 prosenttiin maapallon jäättömästä pinta-alasta (IPCC 2019). Kun tarkastellaan mitä tämä käytössämme oleva maapinta-ala pitää sisällään, huomataan, että siitä puolet olemme valjastaneet ruoantuotantoon ja jäljelle jäävästä toisesta puolikkaasta 48 prosenttia muodostuu metsistä ja muusta kasvillisuudesta (Ritchie & Roser 2020). Maa- ja metsätalous sekä muu maan käyttö tuottavat noin 13 prosenttia kaikista ihmistoiminnasta peräisin olevista hiilidioksidipäästöistä, 44 prosenttia metaanipäästöistä ja 81 prosenttia typpidioksidipäästöistä. Yhteensä maankäyttö tuottaa 23 % kaikista kasvihuonekaasupäästöistä (12 000 000 milj. kg CO₂ ekv) (IPCC 2019). Maankäytön aiheuttamat hiilidioksidipäästöt johtuvat maankäytön muutoksen aiheuttamasta hiilinielujen tuhoutumisesta. Kun alkuperäistä luontoa, puita ja kasvillisuutta tuhotaan maatalousmaan tieltä, vähennetään sillä luonnon omaa puskurikapasiteettia ilmastomuutosta kohtaan (Ritchie & Roser 2020b). Maan muuttaminen maatalousmaaksi vapauttaa maaperästä jopa 80 000 kg hiiltä jokaista muutettua hehtaaria kohden (FAO 2014). Lisäksi ihmistoiminta aiheuttaa maaperän on köyhtymistä ja köyhtymisvauhti onkin nykyisin jopa 100 kertaa nopeampi kuin maaperän muodostumisvauhti (IPCC 2019).

Metsät ovat luontomme biodiversiteetin kehto ja pitävät sisällään jopa kolme neljäsosaa kaikesta maapallon biodiversiteetistä. Maankäytön muutoksen suora seuraus on metsien tuhoutuminen, mikä puolestaan vaikuttaa eri kasvi- ja eläinlajien selviytymiseen. Esimerkiksi trooppisilla alueilla, jopa 100 lajia kuolee päivittäin sukupuuttoon (FAO 2014). Lajien sukupuutto johtuu siitä, ettei eläin ja kasvilajeilla ole samoja edellytyksiä, kuin ihmisillä kilpailla rajallisista luonnonvaroista. Ruoantuotanto vaikuttaa suurelta osin maankäytön muutokseen ja arvion mukaan ruoantuotannon takia 24 000 lajia on uhattuna (Ritchie & Roser 2020b).

Biodiversiteetti on runsaimmillaan juuri trooppisilla alueilla. Näillä alueilla huomataan hyvin myös ihmistoiminnan vaikutus metsien tuhoutumiseen, sillä jo puolet trooppisista metsistä on tuhoutunut viimeisten vuosikymmenien aika ja lisää tuhoutuu joka minuutti (Laurance 2015). Vanhoja metsiä tuhotaan ihmistoiminnan tieltä ja, jos metsiä jää jäljelle, ovat ne pirstaloituneena ihmisasutuksen tai muun toiminnan välille. Vaikka jäljelle jääneet metsät ovat niin sanotusti koskemattomia ja luonnontilaisia, on lähialueiden muokkaamisella suuri vaikutus niiden ekosysteemeihin (Putz ym 2011). Trooppisen metsäalueiden pirstaloitumista koskevassa tutkimuksessaan Putz ym. (2011) totesivat, että pidemmällä aikavälillä ihmistoiminta johtaa pirstaloituneiden metsien biodiversiteetin köyhtymiseen ja ekologisiin muutoksiin. Syyksi tähän esitettiin lisääntynyttä puukatoa pirstaloituneiden alueiden reunoilla, jolla on suora vaikutus alueiden sisämetsiin. Pienillä alle 25 hehtaarin alueilla pirstaloituminen johti siihen, että biomassa ja puulajien diversiteetti väheni jopa yli 50 %. Suuremmilla alueilla vähenemisen arvioitiin olevan noin 15 %. Biomassan tasapainotilan palautumiseen arvioidaan kuluvan noin 50 – 100 vuotta, joten muutokset ovat vakavia (Putz ym. 2011).

2.1.4 Makean veden kulutus

Maailman makean veden varat ovat rajalliset. Niiden kiihtynyt käyttö uhkaa esimerkiksi pohjavesivarantoja ja aiheuttaa vesistöjen pilaantumista. Viimeisen vuosikymmenen aikana maailman vedenkulutus ihmistä kohden on 1385 kuutiota vuodessa, eli jokainen ihminen maapallolla kuluttaa vuodessa vettä yli tuhat kuutiota, ostaessaan tuotteita ja palveluita tai käyttäessään vettä kotona (Hoekstra & Mekonnen 2012). Suurin osa vedestä kulutetaan ruokaa syödessä, sillä 70 prosenttia vuosittain käytetystä vedestä kuluu maataloudessa. Loput 30 prosenttia vedenkulutuksesta muodostaa energiantuotanto, teollisuus ja ihmisperäinen kulutus (WWF 2012, Islam & Karim 2019, IPPC 2019). Lisääntyvän väestönmäärän vuoksi ihmiskunnan tarvitseman vedenmäärän ennustetaan kasvavan yli 50

prosenttia ja pelkästään ruoantuotantoon tarvittavan vesimäärän 70 prosenttia, vuoteen 2050 mennessä (Islam & Karim 2019).

Veden kulutusta koko tuotantoprosessissa ja tuotteiden kulutuksessa voidaan mitata tuotteen vesijalanjäljellä (WWF 2012). Vesijalanjälki näkyy kotimaisena sekä ulkomaisena vedenkulutuksena ja koko vesijalanjälkeä laskettaessa huomioidaankin koko maailmalaajuinen tuotteen tuotantoketju (Feng ym. 2011). Kulutuksen yhteydessä voidaan vedenkulutuksesta käyttää myös termiä virtuaalinen vesi, jolla tarkoitetaan tuontituotteiden mukana maahan tulevaa vettä, eli sitä vettä, minkä tuotanto käyttää ennen maahantuontia (Hoekstra & Chapagai 2007). Hoekstra ja Chapagai (2007) tutkivat juuri virtuaalisen veden eli oman maan ulkopuolisen veden kulutusta. Tutkimuksessa he vertasivat kuivuudesta kärsivän Marokon ja kostean Alankomaiden virtuaalisen veden määriä. Tulosten mukaan molemmat maat ovat riippuvaisia ulkomaalaisista vesivaroista eli maahan tuodut tuotteet kuluttavat enemmän vettä, kuin maassa itsessään tuotetut tuotteet, jotka viedään ulkomaille (Hoekstra & Chapagai 2007).

2.1.5 Energiantarve ja -kulutus

Energiaa tarvitaan huomattavan suuri määrä tyydyttämään koko maailman energiantarve. Vuosittain kulutamme maailmalaajuisesti energiaa 160 000 000 000 kWh, josta suurin osa (80 %) tuotetaan uusiutumattomilla polttoaineilla, kuten maakaasulla, hiilellä ja öljyllä. Mikäli maakohtainen energiankulutus jaetaan asukasmäärällä, kuluttavat Yhdysvallat, Kanada ja Saudi-Arabia eniten energiaa maailmassa. Suomalaiset kuitenkin tulevat asukaskohtaisella energiamäärällä heti perässä ja käytämmekin lähes 70 000 kWh energiaa vuodessa (Ritchie and Roser 2020c).

Ihmisperäisistä kasvihuonekaasupäästöistä arviolta 35 prosenttia aiheutuu energiasektorista. Energiasektori voidaan jakaa toimitussektoriin ja käyttösektoriin. Toimitussektori alkaa ensisijaisten energialähteiden hankinnasta ja jalostamisesta

sähköksi, lämmöksi ja öljytuotteiksi, kuten bensiiniksi ja päättyy jalostetun energian käyttöön saattamiseen. Energian kysyntä- ja käyttösektori puolestaan muodostuu kuljetuksesta kuten autoista, asumisesta, teollisuudesta ja maankäyttöön liittyvästä toiminnasta kuten maa- ja metsätaloudesta eli toiminnoista, jotka käyttävät tuotettua energiaa hyödykseen (IPCC 2014). Ensisijaiset energianlähteet voidaan jaotella karkeasti uusiutumattomiin (raakaöljy, kivihiili, maakaasu, ydinvoima) ja uusiutuviin (vesivoima, maalämpö, tuulivoima, aurinkoenergia, bioenergia) energianlähteisiin (IPCC 2014). Vielä toistaiseksi energiantuotanto on riippuvainen uusiutumattomista energianlähteistä, sillä arviolta 80 % energiasta tuotetaan raakaöljystä, kivihielestä ja maakaasusta (IEA 2020). Esimerkiksi kivihieleen käyttö on kasvanut Aasiassa 4 prosentin vuosivauhtia 2000-luvun alussa (IPCC 2014) ja Yhdysvalloissa lähes puolet koko energiasektorin hiilidioksidipäästöistä aiheutuu raakaöljyn käytöstä (EIA 2019). Energiantuotanto onkin juuri fossiilisten polttoaineiden käytön vuoksi suurin yksittäinen syy ilmastonmuutokseen (Davis & Caldeira 2010). The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2018) arvioikin, että energiantuotannosta 70-85 prosenttia tulisi kattaa uusiutuvilla energianlähteillä vuoteen 2050 mennessä, mikäli ilmaston lämpeneminen halutaan rajata tavoiteltuun 1,5 celsiusasteeseen (IPCC 2018).

Päästöjen ohella energiantuotannon muut ympäristövaikutukset ovat maailmanlaajuinen ongelma. Energiantuotanto uusiutumattomista lähteistä aiheuttaa ympäristön ja alailmakehän pilaantumista, happosateita, otsonikerroksen katoa, metsien tuhoutumista sekä radioaktiivisia päästöjä. Happosateet johtuvat rikkidioksidi- ja typen oksidien päästöistä, jotka syntyvät energiantuotannossa. Esimerkiksi rikkidioksidipäästöistä 70 prosenttia aiheutuu hiilen käytöstä energiantuotannossa, kun taas typen oksidien osalta tärkeä päästölähde on kuljetusvälineistä vapautuvat typpipäästöt (Dincer 1999). Huono ilmanlaatu, johtuen ilmansaasteista, on vakava ongelma, joka vaikuttaa terveyteen ja ympäristöön, niiden laatua heikentäen. Ilmansaasteet voivat olla joko kaasumaisia yhdisteitä tai pienhiukkasia ja ne voivat syntyä suoraan energiantuotannosta tai

päästöjen reagoidessa kemiallisesti ilmassa. Esimerkiksi alailmakehän otsoni syntyy typen oksideista auringonsäteilyn vaikutuksesta. Ihmisillä ilmansaasteiden vaikutukset näkyvät muun muassa elinvuosien määrässä ja arviolta 107,2 miljoonaa elinvuotta menetetään vuosittain huonolle ilmanlaadulle maailmassa. Ympäristössä vaikutukset näkyvät säteilypakotteen lisääntymisenä tai vähentymisenä. Ilmansaasteet voivat absorboida tai reflektoida auringon säteilyä, aiheuttaen siten lämpenemistä edistävän tai estävän vaikutuksen (Nowak 2019).

2.1.6 Lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö

Ruoantuotannon kannalta typpi, fosfori sekä myös kalium ovat rajoittavia tekijöitä, joita kasvit tarvitsevat selviytyäkseen (Cordell & White 2007). Maatalouskemikaalien, kuten lannoitteiden, torjunta-aineiden ja farmaseuttisen lääkkeiden käyttö ovat syy sille, miksi maataloudesta päätyy saasteita maaperään, vesistöihin ja ilmaan. Ruoantuotannon tason noustessa, on myös maatalouskemikaalien käyttö lisääntynyt samaa tahtia (Exposito & Velasco 2020). Positiivista on, että esimerkiksi typpi- ja fosforilannoitteiden avulla saadaan tuotettua tarpeellinen määrä ruokaa, mutta samalla niiden käyttäminen aiheuttaa vakavia ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutukset näkyvät pohjavesien pilaantumisenä, biodiversiteetin vähenemisenä, rehevöitymisenä, jonka seurauksena lisääntyvät myös haitalliset leväkukinnot sekä happikato vesistöissä, joka voi johtaa kalakuolemiin. Typen ja fosforin biologisesti aktiivisen määrän lisääntyminen luonnossa on osoitettu olevan suora seuraus ihmistoiminnasta (Bennet ym. 2001, Bouwman ym. 2009). Typen osalta määrä luonnossa on noussut yli 50 prosenttia verrattuna aikaan ennen teollistumista ja fosforin määrä on tuplaantunut kaivostoiminnan seurauksena, jos määrää verrataan fosforiin, joka vapautusi pelkän luonnollisen rapautumisen vaikutuksesta. Typeä ja fosforia päätyy viljelymailta muualle ympäristöön, sillä viljelykasvit pystyvät käyttämän arviolta vain 50 prosenttia lannoitetyypestä ja 28-50 prosenttia lannoitefosforista hyväkseen (Bouwman ym. 2009). Tämän seurauksena esimerkiksi typeä on

päätynyt Euroopassa vesistöihin vuosien 1985-2005 keskiarvon mukaan 50-80 miljoonaa tonnia, joista suurin osa on peräisin maataloudesta (La Notte ym. 2017). Lannoitteiden osalta typpi rasittaa ympäristöä fosforia enemmän. Grizzettin ym. (2011) tutkimuksen mukaan Euroopan ihmistoiminta aiheuttaa sen rannikkovesistöille pahimmillaan 4,8 miljoonan tonnin typpikuormituksen, fosforikuormituksen ollessa huomattavasti pienempi, 0,3 miljoonaa tonnia (Grizzetti ym. 2011). Fosforin pienempi määrä voi johtua fosforin kerääntymisestä maaperään (Bennet ym. 2001). Suuren ravinnekuorman vuoksi Euroopan vesistöt ovat vaarassa rehevöityä (Grizzetti ym. 2011).

Torjunta- ja suojeleaineiden eli pestisidien käyttö on maatalouden ympäristöriskejä nostattava toiminta. Pestisidejä käytettiin vuonna 2012 maailmanlaajuisesti noin 3 miljardia kiloa, joista suurin osa (50 %) oli herbisidejä eli kasvimyrkkyjä, toisen puolen käytetyistä aineista muodostavat tuholaiskaasut, hyönteismyrkyt ja sienimyrkyt (EPA 2017). Pestisidien käyttö aiheuttaa haitallisia vaikutuksia sekä ihmisterveyteen että ympäristöön. Ympäristössä vaikutuksen näkyvät maaperän sekä maa- ja vesieliöstön vahingoittumisena sekä luonnon omien petoeläinten katona (Salazar & Rand 2020). Bourguet ja Guillemaud (2016) arvioivat tutkimuksessaan, että torjunta-aineiden käytön haittavaikutukset ovat todennäköisesti niistä saatuja hyötyjä suuremmat ja niiden käytöstä aiheutuvat ympäristöongelmat aiheuttavat maailmanlaajuisesti 6,4 miljardin dollarin kustannukset (Bourguet & Guillemaud 2016)

2.2 Ympäristövaikutusten vähentäminen

2.2.1 Kestävä kehitys

Elämme maailmassa, missä asioiden, tarvikkeiden, hyödykkeiden tai nautintoaineiden tuotanto ei tule koskaan loppumaan. Viimeisten vuosikymmenien aikana olemme heränneet huomaamaan tuottamisen ja kuluttamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset, sillä tietoisuus ympäristösuojelun

tärkeystä lisääntynyt (Stern 2000, SFS-EN ISO 14040 2006). Tuottamisen ja tuotteiden käytön aiheuttamien ympäristövaikutusten kannalta ongelma ei ole se, kuinka ratkaistaan yksi ongelma. Oikea ongelma on se, kuinka priorisoidaan tärkeimmät tuotantoon ja kulutukseen liittyvät ympäristöongelmat, joilla on merkitystä. Yhdistyneet kansakunnat ovat priorisoineet kestäväälle kehitykselle 17 tärkeää päämäärää (Kuva 1), joissa omana osa-alueenaan on huomioitu vastuullinen kuluttaminen ja tuotanto (ympyröity). Vaikka kulutus ja tuotanto ovatkin omana osa-alueena, näkyvät niiden vaikutukset muissakin kestävä kehityksen periaatteissa, kuten puhtaan veden tarjonnassa, ilmastotyössä, elämän suojelussa maan päällä, että vesistöissä sekä innovatiivisessa teollisuudessa (United Nations 2015).



Kuva 1. Yhdistyneiden kansakuntien listaamat kestävä kehityksen päämäärät, joista numero 12 ottaa huomioon vastuullisen kulutuksen ja tuotannon (United Nations 2015).

Kestävä kehityksen päämäärien mukaan vastuullinen kuluttaminen tarkoittaa, että materiaalityöntö ei saa ylittää saatavilla olevien raaka-aineiden määrää, eikä tuotanto saa vähentää ympäristön tarjoamia resursseja (United Nations 2019). Tämän vuoksi kulutukseen liittyvänä päämääränä on irrottaa talouskasvu

tuotannon ympäristövaikutuksista. Irrottaminen voi tapahtua joko relatiivisesti tai absoluuttisesti. Relatiivisessa irrottamisessa resurssien käyttö tai tuotannossa syntyvät ympäristövaikutukset ovat vähäisempiä kuin talouskasvu, kun taas absoluuttisessa irrottamisessa ympäristövaikutukset vähenevät samaan aikaan kun talous jatkaa kasvuaan (Sanye-Mengual 2019). Kulutuksen vähentäminen näkyy ja edistää myös muita kestävän kehityksen päämääriä. Kun kulutus vähenee, vähenee myös tuotanto, tämän seurauksena vähenevät myös tarvittavat resurssit, raaka-aineet ja energia sekä päästöt, jotka kuormittavat ympäristöä, aiheuttaen edellä kuvattuja vaikutuksia (United Nations 2019).

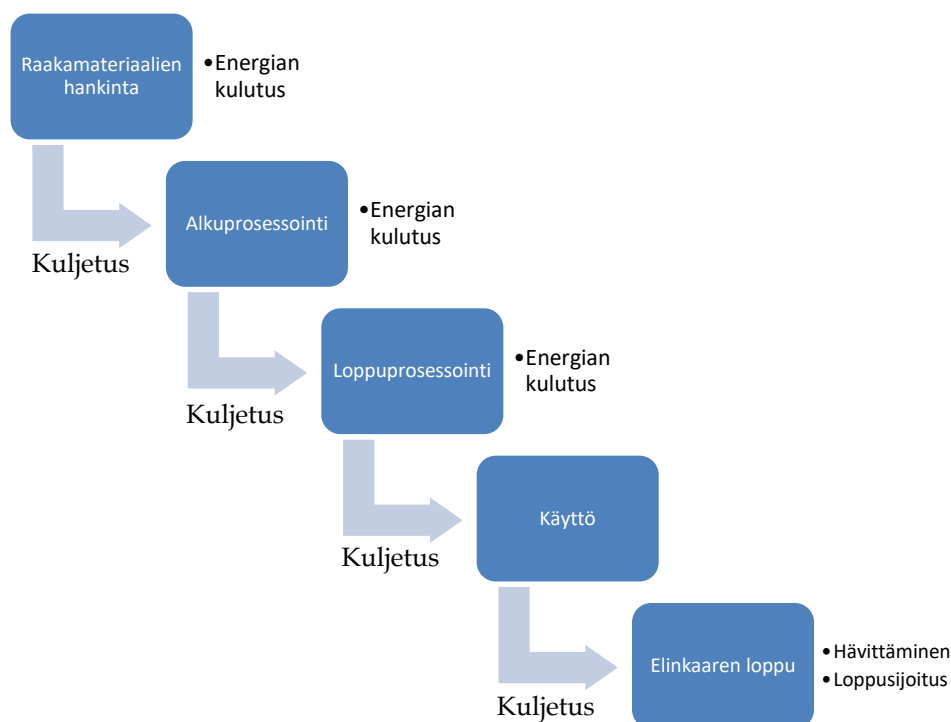
2.2.2 Elinkaarianalyysi (LCA)

Kestävän kuluttamisen ja tuottamisen päämäärän saavuttamiseksi, on huomioitava toimintaperiaatteet, jotka edistävät resurssien kestävää käyttöä, vähentävät jätteen syntymistä ja pitävät yllä kestäviä toimintatapoja kaikilla tuotantosektoreilla (United Nations 2019). Koska mitään ei voida tuottaa ilman, että siitä aiheutuisi ympäristövaikutuksia (IPCC 2014), on tällöin tärkeää priorisoida tuotannon, kulutuksen sekä jätteenkäsittelyn kannalta ne vaiheet, joilla voidaan vähentää ympäristölle aiheutuvaa kuormitusta. Tähän tarkoitukseen on kehitetty elinkaarianalyysi eli LCA (Life Cycle Assessment), joka tarkoittaa tuotteen ympäristövaikutusten arviointia koko tuotteen eliniän aikana, huomioiden tuotteen tuottamiseen ja käyttämiseen tarvittavat resurssit sekä tuotteen tuotannossa ja käytössä syntyvät päästöt (Horne ym. 2009, Jolliet ym. 2016). LCA:n avulla pystytään löytämään ne vaiheet tuotteiden ja palveluiden elinkaaresta, joilla on ympäristön kannalta suurimmat vaikutukset, sekä löytämään niihin parannuskeinoja (Jolliet ym. 2016). Elinkaariarviointi perustuu ISO 14040 ympäristöstandardiin, joka kuuluu ympäristöä ja sen hallintaa käsittelevään ISO 14000 ympäristöstandardiperheeseen (SFS-EN ISO 14040 2006).

Elinkaariarviota käytetään hyödyksi monin eri tavoin. Sen avulla saadaan tietoisuutta tuotteiden ympäristövaikutuksista, ja sitä voidaan hyödyntää

esimerkiksi päätöksenteon tukena teollisuudessa, julkishallinnoissa ja järjestöissä sekä apuna tuotekehittämissä ja -suunnittelussa. Lisäksi sen avulla voidaan valita olennaiset indikaattorit ja mittausmenetelmät, jotka kertovat ympäristövaikutusten suuruudesta. Yksi tärkeä käyttökohde on kuitenkin kuluttajien arvoihin vastaaminen. Tutkittu tieto elinkaaren aikaisista ympäristövaikutuksista auttaa tuotteiden ympäristövääntämien ja ympäristöselosteen laadinnassa sekä esimerkiksi ympäristömerkintäohjelman toteuttamisessa (SFS-EN ISO 14040 2006). Ympäristömerkit ovat yleinen tapa viestiä tuotteen kilpailukyvyistä ympäristöasioissa. Esimerkiksi tuotteesta tai palveluista löytyvä Pohjoismainen ympäristömerkki tai Euroopan ympäristömerkki kertovat, että elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset on huomioitu monipuolisesti ja niihin pyritään vaikuttamaan ympäristöä säästämällä (Ympäristöhallinto 2016).

Elinkaari alkaa raakamateriaalien hankinnasta, jatkuen tuotteen valmistamiseen, käyttöön, käytöstä poistoon, päättyen loppusijoitukseen tai hävittämiseen. Kuljetusta voi tapahtua elinkaaren missä tahansa vaiheessa sekä energiaa tarvitaan kaikissa tuotannon vaiheissa (Kuva 2) (SFS-EN ISO 14040 2006).



Kuva 2. Pelkistetty kuvaaja tuotteen elinkaaren vaiheista (muokattu Klöpffer ja Grahl 2014).

Potentiaaliset ympäristövaikutukset syntyvät tuotteen elinkaaren aikana tuotteen valmistamiseen ja tuottamiseen tarvittavista resursseista sekä tuotteen tuotannossa ja käytössä syntyvistä päästöistä. Tarvittavia resursseja ovat muun muassa energia, vesi, raaka-aineet sekä muut lisäaineet. Päästöjä ovat puolestaan ilmansaasteet, jätteet sekä jätevesi (Klöpffer ja Grahl 2014, 11, 183). Euroopan komission ohjeistus ” Product Environmental Footprint Category Rules Guidance”, listaa yhteensä 17 vaikutuskategoriaa, joita elinkaarianalyysissä voi huomioida (Product Environmental Footprint Category Rules Guidance 2018). Nautintoaineiden tuotantoon ja käyttöön liittyen olennaisimpia ovat resurssien käytön osalta maan- ja vedenkäyttö sekä luonnonvarojen, kuten mineraalien ja fossiilisten polttoaineiden käyttö. Syntyvien päästöjen osalta tärkeimmät luokat ovat puolestaan ilmastonmuutos, otsonikerroksen kato, alailmakehän otsonin muodostuminen, happamoituminen, rehevöityminen, ekotoksisuus sekä ihmisiin kohdistuvat toksiset vaikutukset.

Ympäristövaikutusluokat ovat pääluokkia, joilla on omat alaluokat. Vaikutusarvioinnissa huomioidaan useita eri alaluokkia, ennen kuin pääluokan vaikutukset saadaan selvitettyä. Esimerkiksi ilmastonmuutosluokan alla on kolme hiilidioksidipäästöihin liittyvää alaluokkaa. Ensimmäisessä luokassa arvioidaan fossiilisten polttoaineiden käyttö, jossa huomioidaan kaikki fossiilisia polttoaineita käyttävät prosessit. Toinen luokka tarkastelee biologisten prosessien vaikutusta, joka huomioi maanpäällisen biomassan hapettumisen tai pelkistymisen seurauksena syntyvät hiilipäästöt, mukaan lukien hiilidioksidi, hiilimonoksidi ja metaani. Esimerkiksi puunpolton, ruoansulatuksen, kompostoinnin tai kaatopaikkojen toiminnan seurauksena syntyvät hiilipäästöt. Kolmas ja viimeinen luokka huomioi maankäytön ja sen muutoksen aiheuttamat samat hiilipäästöt kuin toinen vaihekin (Product Environmental Footprint Category Rules Guidance 2018).

2.2.3 Tuotannon priorisointi

Maapallon asukasmäärän ennustetaan kasvavan noin 2 miljardia saavuttaen yli 9 miljardin ihmisen määrän vuoteen 2050 mennessä (Islam & Karim 2019). Esimerkiksi ruoantuotannon kannalta tämä tarkoittaa sitä, että tuotannon on kasvettava maailmanlaajuisesti 60 prosenttia (FAO 2014). Kasvavan tuotannon takia yhä enemmän maa-alaa tarvitaan viljely- ja niittymaiksi. Maatalousmaiden lisääntymisen seurauksena, varsinkin Latinalaisen Amerikan katsotaan kärsivän eniten, sillä arviolta 50-60 prosenttia kasvusta sijoittuu näille alueille (Pastor ym. 2019). Nämä alueet ovat varsinkin luonnon biodiversiteetin kannalta tärkeitä (Laurance 2015). Kasvavat viljelyalueet tarvitsevat myös yhä enemmän kasteluvettä. Kasteltavien alueiden tulisi pienentyä 30 prosenttia, mikäli maailman makean veden tilanne haluttaisiin säilyttää (Pastor ym. 2019) ja kasteluedentarve vuonna 2050 tulee olemaan 8 085 km³ eli 8 085 miljardia kuutiota vuodessa, mikä on 8 077 miljardia kuutiota enemmän kuin FAOn: tietojen mukaan 2010 -luvulla viljelyyn käytetty vesimäärä (Falkenmark ym. 2009, FAO 2014).

Kasvava ruoan- ja vedentarve sekä ruoantuotannon aiheuttamat ympäristövaikutukset pakottavat tuotannon muuttamiseen, tehostamiseen tai vastaavasti kulutuskäyttäytymisen muutokseen. Tehostamisen osalta asiaa tutkivat Bais-Moleman ym. (2019). Tutkimuksessa selvitettiin neljän eri vaihtoehdon vaikutusta ruoantuotannon ympäristövaikutuksiin, jotka olivat ruokavalion muuttaminen alkuperäisistä FAO:n suosituksista kansainvälisten suositusten mukaiseksi, ruokajätteen käyttäminen tuotantoeläinten ruokana, viljelykierron käyttäminen monokulttuurisen viljelyn sijaan ja viljojen prosessointijäännösten palauttaminen maaperään. Tutkimuksen perusteella ruokavalion muuttaminen on paras keino vaikuttaa ruoantuotannon ympäristövaikutuksiin. Päivittäin ruokavalion muuttamisella voitaisiin vähentää yksittäisen ihmisen päästöjä keskimäärin 1,8 kg CO₂ ekv. Syynä ruokavalion suuren vaikutukseen on osittain se, että sen avulla pystytään vähentämään ruoantuotannon aiheuttamia ympäristövaikutuksia kaikilla tuotannon osa-alueilla, kuten alkutuotannossa, kuljetusmatkoissa ja kulutuksessa. Muilla vaihtoehdoilla ei ollut niin merkittävää vaikutusta päästöihin, mutta jokainen vaihtoehto vähensi päästöjen määrää ja toi parannusta alkuperäiseen tilanteeseen. Muissa vaihtoehdoissa parannus tapahtui vain alkutuotannon osalta, jolloin sen vaikutus yksistään ruoan alkutuotannon ympäristövaikutuksiin voi olla merkittävä (Bais-Moleman ym. 2019).

Kuluttajilla onkin siis merkittävä rooli ruoantuotannon, mutta myös kaiken muun tuotannon muovaamisessa (Lusk & McCluskey 2018). Tämä ei kuitenkaan näy vielä kuluttajien käyttäytymisessä ja ongelmana on kuluttajien ”ei kestävä” -kulutustottumukset ja -asenteet (Hutchersonin (2013) sekä se, etteivät ympäristöarvot näy kuluttajien asenteissa tai käytöksessä (Biel 2003). Esimerkiksi, vaikka eläintuotannon vaikutukset ilmastonmuutokseen ja biodiversiteetin vähenemiseen on tiedetty jo kauan, on kuluttajien tietoisuus ja asenteet edelleen lihantuotannon kannalla ja vähemmistö ihmisistä näyttää ymmärtävän lihantuotannon vaikutukset ympäristöön (Sanchez-Sabate & Sabate 2019). Tutkimustietoa siitä, voitaisiinko tuotannon määrää ja vaikutuksia ympäristöön

vähentää tuottamalla vain tarpeellisia tuotteita ja olisivatko ihmiset valmiita luopumaan nautintoaineista, jos ruoantuotannon tulevaisuus on siitä kiinni, ei ole saatavilla, eikä tuotteiden tuotannon priorisointia ole tutkittu. Yksittäisten tuotantojen ympäristövaikutukset tunnistetaan, mutta tuotannon määrään pystytään vaikuttamaan vain kulutuksella tai äärimmäisessä hätätilanteessa poliittisella ohjauksella.

3 YMPÄRISTÖTIETOISUUS JA KOULUTUS

3.1 Ympäristöhuoli ja sen kehittyminen

Kun tärkeimmät ympäristövaikutukset on selvitetty, on kohdennettava keinoja niiden vähentämiseen. Tuottajat, prosessoijat ja maahantuojat ovat avainasemassa ympäristövaikutuksien vähentämisessä tuotantoprosessissa, mutta kuluttajat ovat vaikuttavat tuotannon lopulliseen määrään ja kannattavuuteen. Kestävän kehityksen päämäärien toteutuminen on suurimmalta osalta kiinni ihmisten käytöksestä sekä halusta toimia ympäristöystävällisesti (Zelenika ym. 2018). Ympäristöystävällisen käytöksen taustalla vaikuttaa monia tekijöitä (Gkargkavouz ym. 2018), joita ovat esimerkiksi tietoisuus, asenteet, sosiaaliset normit, kulttuuri sekä infrastruktuuri. Näiden henkilökohtaisten ja elinympäristön ominaisuuksien lisäksi, ympäristökäsitykseen vaikuttaa luonto itsessään ja se, kuinka yksilö nimenomaan kokee luonnon olevan osa itseään (Lokhorst ym. 2014, Zelenika ym. 2018).

Puhuttaessa mistä tahansa käytökseen liittyvästä asiasta, on suurin vaikutus taustalla yksilön tietoisuuden tasosta, joka liittyy asiaan (Frick ym. 2004). Tutkimusten mukaan pelkkä tietoisuus ei kuitenkaan automaattisesti johda ympäristöystävälliseen käytökseen (Gkargkavouz ym. 2018). Tämä näkyy Yhdysvalloissa yliopisto-opiskelijoita koskevassa tutkimuksessa, jossa todettiin

opiskelijoiden olevan ympäristömyönteisiä, mutta asenteet eivät näkyneet ympäristöystävällisinä tekoina (Thapa 1999). Sama ilmiö on havaittu Suomessa Sitran (2019) julkaisemassa suomalaisten kulutusta tutkivassa Resurssiviisas kansalainen -tutkimuksessa. Suomalaiset ovat ympäristötietoisia, mutta tietoisuuden siirtyminen käytökseen on hidasta. Konkreettisesti asia näyttäytyi muun muassa siinä, että 65 prosenttia vastaajista oli sitä mieltä, että jätteiden syntyä tulee vähentää tuotevalintojen avulla, kuitenkin vain alle puolet vastaajista toteuttaa tätä arjessaan (Sitra 2019). Sama näkyy Hakkaraisen ja Koskisen (2011) helsinkiläisten ympäristöasenteita mittaavassa tutkimuksessa. Jopa 80 prosenttia Helsingissä asuvista oli sitä mieltä, että tuotteiden energiankulutuksen ja hiilijalanjäljen huomioiminen ovat hyviä toimintatapoja vaikuttaa kulutuksen ympäristövaikutuksiin, mutta kuitenkin vastaajista vain vajaa 60 prosenttia ilmoitti tehneensä niin (Hakkarainen ja Koskinen 2011). Etelä-Suomalaisten ympäristöasenteiden osalta huolestuttavaa on myös se, että helsinkiläisistä jopa viides osa on sitä mieltä, että luontoon tutustuminen lasten kanssa ei ole tärkeää (Hakkarainen & Koskinen 2011), vaikka yhteys luontoon on yksi tärkeimmäksi todettu tekijä ympäristöystävällisen käytöksen takana (Lokhorst ym. 2014). Syynä tähän voi olla muun muassa modernin yhteiskunnan kulttuuri, jossa luonnon mukanaolo on unohdettu ja yhteys luontoon on heikko (Zelenika ym. 2018). Ympäristöhuolen kehittymisen kannalta tämä on tärkeää, sillä ne yksilöt, jotka tuntevat yhteyttä luontoon, omaavat korkeamman ympäristöhuolen ja ovat valmiimpia toimimaan ympäristön puolesta (Mayer & Frantz 2004, Lokhart ym. 2014). Esimerkiksi harrastus luonnon parissa näyttäisi lisäävän yhteyttä luontoon, joka puolestaan lisää halua toimia ympäristöystävällisesti (Gifford & Sussman 2012). Varsinaiseen käytökseen puolestaan vaikuttaa toiminnan vapaaehtoisuus, sillä yksilön kokemus oman toimintansa kontrolloinnista vaikuttaa siihen, kuinka halukas yksilö on toimimaan ympäristöystävällisesti (Lokhart ym. 2014).

Ympäristöhuolen ja sen syntymisen taustalla vaikuttavat kuitenkin aina yksilön henkilökohtaiset ominaisuudet. Ympäristöystävällisen tai ei-ympäristöystävällisen -käytöksen ja asenteiden taustalla on havaittu vaikuttavan kolme yksilön ominaisuuksiin liittyvää tekijää. Nämä tekijät määrittelevät motiivit toimia ympäristöystävällisesti ja ne liittyvät yksilön omaan egoon, altruismiseen käytökseen ja biosfääriseen huoleen (Stern 2000, Steg ym. 2014). Mikäli ihminen toimii oma ego edellä, tarkoittaa se usein vähemmän ympäristöystävällistä käytöstä, kun taas aito huoli ympäristöongelmista näyttäytyy korkeampana todennäköisyytenä toteuttaa ympäristöystävällistä käytöstä (Steg ym. 2014, Gkargkavouz ym. 2018). Bamberg ja Möser (2007) tulivat myös siihen tulokseen, että asenteiden ja oman käytöksen kontrolloinnin lisäksi, ympäristöystävälliseen käytökseen vaikuttaa henkilökohtainen moraalit ja normit (Bamberg & Möser 2007). Yksilön henkilökohtaiset asenteet ja ominaisuudet vaikuttavat ympäristöystävälliseen käytökseen, mutta ympäristöön liittyvän moraalin ja asenteiden muokkautumiseen puolestaan vaikuttaa, varsinkin lapsen kohdalla, kasvu-ympäristö, omien vanhempien arvomaailma ympäristöä kohtaan (Eagles & Demare 1999, Grønhøj & Thøgersen 2012) sekä opettajan tiedot ja taidot ympäristöstä (Shaho ym. 2017)

3.2 Koulutuksen vaikutus ympäristötietoisuuteen

Jotta tieto ja ympäristöstä huolehtiminen vaikuttaisi käytökseen, tarvitaan taustalle asennemuutos. Asenteen onkin todettu olevan ratkaiseva tekijä, joka vaikuttaa käyttäytymiseen (Ajzen 1991). Ympäristöön liittyviä asenteita sekä niiden vaikuttavuutta käyttäytymiseen on kuitenkin tutkittu vielä vähän (Chuvieco ym. 2018). Yksi tekijä nousee kuitenkin yhdistäväksi tekijäksi ympäristökäyttäytymistä koskevissa tutkimuksissa. Koulutuksen todetaan olevan merkittävä ja tärkeä yksittäinen asennemuutosta edistävä tekijä ja tutkimusten mukaan korkeaan ympäristöhuoleen yhdistyy korkea koulutuksen taso (Hutcherson 2013, Gifford ja Nilsson 2014, Chuvieco ym. 2018). Koulutuksen tarkoituksena on nostaa

ympäristötietoisuuden tasoa, jolla on puolestaan positiivinen vaikutus ympäristöasenteisiin (Aral ym. 2017). Halu suojella ympäristöä on riippuvainen tietoisuuden tasosta, joka liittyy kyseisiin ympäristöongelmiin (Liefländer ym. 2015, Braun ym. 2018, Gkargkavouz ym. 2018, Zelenika ym. 2018, Janmaimool & Khajohnmanee 2019) ja yksilötasolla tietoisuus vallitsevista ympäristöongelmista voikin toimia voimaannuttavana tekijänä (Zelenika 2018). Ympäristötietoisuuden nostamiseen tähtäävä koulutus tulisikin aloittaa jo peruskoulussa, sillä mitä enemmän aikaa oppimisille on varattu, sitä tehokkaampaa asioiden sisäistäminen on (Dillon ym. 2006) ja sitä enemmän tulevaisuudessa on ympäristötietoisia kansalaisia (Liefländer ym. 2015).

Se miten ympäristötietoisuus on hankittu, vaikuttaa oleellisesti siihen, millaisen ympäristöhuolen yksilö omaa. Koulutuksen osalta onkin tärkeää priorisoida ne opetuskeinot, jotka todistetusti lisäävät ympäristötietoisuutta ja ympäristöhuolta, sen sijaan, että keskitytään vain tiedonjakoon (Frick ym. 2004). Kuten ympäristöön liittyvä harrastus, myös ympäristöä hyödyntävä koulutus on näyttäytynyt hyvänä keinona lisätä ympäristöhuolta (Gifford & Sussman 2012). Kokemuksellinen oppiminen on osoittautunut hyväksi keinoksi nostaa nuorten ympäristötietoisuutta. Kokemuksellinen oppiminen voi tarkoittaa esimerkiksi luonnon parissa oppimista kenttä- ja ulko-olosuhteissa (Dillon ym. 2006). Useiden tutkimusten mukaan luonnossa oppiminen on yhdistetty korkeampaan yhteyteen luonnon kanssa sekä parempaan ekologiseen käytökseen (Otto & Pensini 2017).

4 AINEISTO JA MENETELMÄT

4.1 Nautintoaineiden ympäristövaikutusten tutkiminen

Tutkimuksessa selvitettiin kuuden eri nautintoaineen (kahvi, tupakka, alkoholi, kannabis, kokaiini ja ekstaasi) ympäristövaikutuksia sekä niiden kulutuksen tasoa

Suomessa sekä muualla maailmalla. Tiedot kerättiin tutkimusartikkeleista sekä virallisista julkaisuista, joita etsittiin käyttäen Web of Science (WOS) ja Agricultural & Environmental Science Database (ProQuest) -tietokantoja. Hakusanoina käytettiin englanninkielisiä termejä, jotka liittyivät nautintoaineen elinkaarianalyysiin sekä yksittäisiin ympäristövaikutuksiin, kuten "life cycle assessment", "environmental impact", "water footprint", "carbon footprint", "emission", yhdistäen termit kyseessä olevaan nautintoaineeseen "coffee", "tobacco", "beer", "wine", "cannabis", "cocaine" ja "ecstasy". Haussa etsittiin myös tiettyyn elinkaaren vaiheeseen kuten alkutuotantoon liittyviä ympäristövaikutuksia, jolloin hakuterminä käytettiin "production" tai "cultivate". Lähteiden löytäminen laittomille nautintoaineille oli haastavaa, eikä esimerkiksi kokonaista elinkaarianalyysiä ole tehty koskien kannabista, kokaiinia tai ekstaasia. Näiden nautintoaineiden lähteiden etsinnässä hakutermien täytyi olla tarkempia, jolloin etsittiin juuri tiettyyn vaikutukseen liittyviä tutkimuksia. Tällöin käytettiin termejä kuten "deforestation", "illegal", "drug".

Kulutukseen liittyvät lähteet etsittiin Suomen terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen teettämistä tutkimuksista, jotka koskivat suomalaisten ravintoa, tupakointia, alkoholinkulutusta ja huumeidenkäyttöä. Lisätietoa saatiin ulkomaalaisista raportoinneista eri päihteiden kuluttamisesta. Kahvin kulutuksen osalta tietoa saatiin Alankomaiden ulkoministeriöltä (CBI), joka on keskittynyt kehittyneiden maiden ulkomaan tuotantoon.

Etsintävaiheessa tuloksia rajattiin laittamalla hakusanat koskemaan vain lähteiden otsikointia. Näin tuloksiin saatiin vain niitä lähteitä, jotka olivat otsikkotasolla nimetty nautintoaineen ympäristövaikutuksiin tai elinkaarianalyysiin liittyvällä tavalla. Varsinaista lähteiden rajausta tehtiin niiden sisällön perusteella. Mikäli lähde sisälsi tietoa, mikä oli relevanttia nautintoaineiden ympäristövaikutuksiin liittyen, otettiin lähde tarkasteluun. Lähteiden laatuun kiinnitettiin huomiota, jolloin ensisijaisesti suosittiin alkuperäisiä vertaisarvioituja lähteitä sekä virallisia julkaisuja, jotka perustuvat tutkimusdataan. Lähteiden paljouden vuoksi tietoa

otettiin myös osittain alkuperäisistä lähteistä tehdyistä kirjallisuuskatsauksista, jotka tarjosivat valmiiksi yhteen koottua tietoa aiheesta. Yhden nautintoaineen ympäristövaikutuksia arvioidessa eri lähteiden antamia tietoa verrattiin sekä koottiin yhteen, mikäli useita eri lähteitä löytyi koskien samaa ympäristövaikutusta. Tätä toteutettiin muun muassa laillisten nautintoaineiden päästöjen osalta, sillä tietoa niistä oli runsaammin saatavilla, kuin esimerkiksi laittomien nautintoaineiden päästöistä, joista ei välttämättä löytynyt tutkittua tietoa ollenkaan.

4.2 Kyselytutkimuksen toteutus BENP1005 -kurssilla

4.2.1 Kurssin rakenne ja kyselyiden eteneminen

Opiskelijoiden nautintoaineiden ympäristövaikutuksiin liittyviä tietoja ja asenteita mitattiin Jyväskylän yliopiston Bio- ja ympäristötieteiden laitoksen perusopintokurssilla; Ihminen ja Ympäristö (BENP1005). Kurssilla oli mukana 106 opiskelijaa. Opiskelijat olivat Jyväskylän yliopiston Bio- ja ympäristötieteiden laitoksen ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoita sekä muiden aineiden opiskelijoita, jotka suorittivat kurssia sivuaineopintoina. Kurssin aikana opiskelijat saivat tietoa, eli oppivat nautintoaineiden ympäristövaikutuksista erilaisten altistusten toimesta. Tutkimuksessa syvennyttiin kahvin, tupakan, alkoholin, kannabiksen, kokaiinin ja ekstaasin ympäristövaikutuksiin ja selvitettiin erilaisten altistusten vaikutusta opiskelijoiden ympäristötietoisuuteen ja ympäristöasenteisiin. Tutkimus toteutettiin strukturoidulla kyselylomakkeella (Liitteet 1-4) ja kyselyitä toteutettiin yhteensä neljä kappaletta kurssin eri vaiheissa. Koko kurssin vertailuryhmänä toimi satunnaiset kurssin ulkopuoliset opiskelijat, jotka vastasivat heille kohdennettuun kolmivaiheiseen kyselyyn, joka sisälsi tietopaketit tutkimuksessa käsitellyistä nautintoaineista (Liitteet 5 ja 6).

Kurssin suuren osanottajamäärän vuoksi opiskelijat jaettiin viiteen eri teemakokonaisuuteen (Taulukko 1). Opiskelijat jakautuivat teemaryhmiin oman aikataulun sekä omien kiinnostusten kohteidensa mukaan niin, että

maksimiosallistujamäärä kussakin teemaryhmässä oli 25 opiskelijaa. Teemaryhmissä opiskelijat jakautuivat edelleen pienryhmiin, joissa opiskelijat saivat teemaan liittyvän aiheen opiskeltavaksi pienryhmässä.

Taulukko 1. BENP1005 -kurssin teemojen aiheet ja opiskelijamäärät

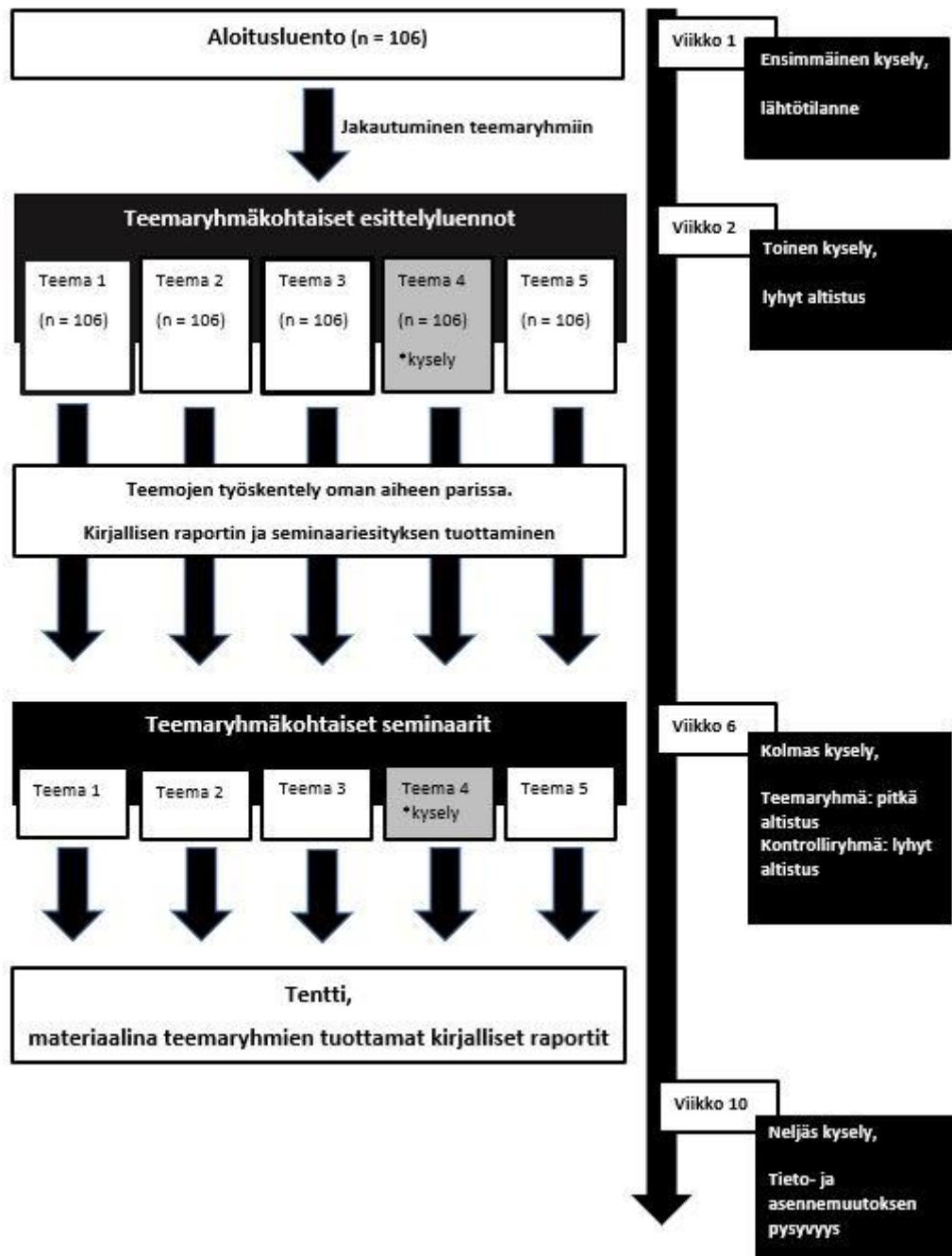
| Teemaryhmä | Aihe | Opiskelijamäärä |
|------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Globaalit ympäristöongelmat | 22 |
| 2 | Urbaani hydrologinen kierto | 10 |
| 3 | Mikromuovit ympäristössä | 25 |
| 4 | Nautintoaineiden ympäristövaikutukset | 25 |
| 5 | Ilmastonmuutos, meret ja vesistöt | 16 |

Kurssi aloitettiin kaikille yhteisellä aloitusluennolla (18.1.2019), jonka pitäminen kuului kurssista vastaavalle opettajalle (Kuva 3). Aloituluennolla käytiin läpi kurssin suorittamiseen liittyviä seikkoja ja huomioita sekä johdateltiin opiskelijat kurssin yleiseen aihepiiriin, joka käsitteli ihmisten vaikutusta ympäristöön. Aloituluennon päätteeksi toteutettiin tutkimuksen ensimmäinen kysely, joka mittasi opiskelijoiden lähtötasoa nautintoaineiden ympäristövaikutuksiin liittyen. Seuraavassa vaiheessa siirryttiin eri teemoihin liittyviin esittelyluentoihin. Tällöin jokainen vastaava opettaja piti esittelyluennon omasta temastaan kaikille kurssin opiskelijoille. Näin jokainen kurssilainen tiesi millaisia opiskelukokonaisuuksia kurssilla käsitellään. Teeman 4 esittelyluennolla (24.1.2019) opiskelijoille esitettiin esimerkki nautintoaineen, kaakaon, ympäristövaikutuksista sen elinkaaren eri vaiheissa. Tämän esittelyluennon päätteeksi toteutettiin toinen kysely, joka mittasi, vaikuttaako kyselyissä käsittelemätön nautintoaine opiskelijoiden tietoisuuteen tai

asenteisiin. Esittelyluentojen jälkeen jokainen erillinen teemaryhmä aloitti oman toimintansa, tavaten kolme kertaa seuraavan viiden viikon aikana. Nämä tapaamiskerrat oli tarkoitettu teemaryhmästä vastaavan opettajan ja opiskelijoiden työskentelyyn oman teeman parissa. Työskentelyn lopputuloksena syntyi eri ympäristöteemoihin liittyviä kirjallisuuskatsauksia.

Kurssin työskentely huipentui seminaariviikkoon, jossa kurssin opiskelijat esittivät raporttinsa pohjalta tehdyt esitykset. Jokaisen teemaryhmän esityksiin oli varattu oma seminaaripäivänsä ja teemaryhmän 4 opiskelijat esittivät tekemänsä seminaariesitykset torstaina 21.2.2019. Teemaryhmän 4 nautintoaineisiin liittyvien esitysten jälkeen toteutettiin tutkimuksen kolmas kysely. Tähän mennessä teemaryhmä 4 oli saanut nautintoaineiden ympäristövaikutuksista pitkän altistuksen ja opiskellut itse aihetta, kun muut kurssilaiset puolestaan altistuivat nautintoaineiden ympäristövaikutukselle seminaariesitysten ajan. Kolmannella kyselyllä mitattiin siten pitkän, että lyhyen altistuksen vaikutusta.

Seminaariesitysten jälkeen kaikkien teemaryhmien tuottamat kirjalliset raportit koottiin kurssin Moodle-alustalla ja ne toimivat kurssin tenttimateriaalina. Jokainen opiskelija joutui näin ollen lukemaan jokaisen raportin. Tämän vuoksi kurssin muut opiskelijat pääsivät vielä rauhassa tutustumaan nautintoaineiden ympäristövaikutuksiin, lukiessaan tenttiä varten teemaryhmän 4 tuottamia raportteja. Kurssin päättymisen sekä tentin suorittamisen jälkeen toteutettiin neljäs ja viimeinen kysely. Sillä mitattiin opiskelijoiden tietoisuuden ja asennemuutoksen pysyvyyttä vielä kurssin päättymisen jälkeen sekä sitä oliko kurssin muiden opiskelijoiden tietoisuus tai asenteet muuttuneet, kun he saivat vielä omalla ajallaan lukea tenttimateriaaliksi kootut raportit.



Kuva 3. Kurssin rakenne vasemmalla, kyselyiden ajankohdat kurssin edetessä sekä eri altistusmuodot kussakin vaiheessa oikealla. Kyselyt 2 ja 3 toteutettiin teemaryhmän 4 (harmaa) esittelyluennolla ja seminaarissa.

4.2.2 Teemaryhmän 4 toiminta

Kurssin teemaryhmä 4 keskittyi tutkimuksessa käsiteltyihin nautintoaineisiin. Teemaryhmässä 4 opiskeli 25 opiskelijaa, jotka jaettiin kuuteen pienryhmään. Jokainen pienryhmä sai käsiteltäväkseen oman nautintoaineen, vaihtoehtoina olivat kahvi, tupakka, alkoholi, kannabis, kokaiini ja ekstaasi. Teemaryhmän 4 sisällä opiskelijat saivat esittää oman mielenkiintonsa tiettyä nautintoainetta kohtaan, jolloin opiskelijat pystyivät vaikuttamaan siihen, minkä nautintoaineen ympäristövaikutuksia he opiskelevat.

Teemaryhmän 4 opiskelijat suorittivat raporttien tekemisen itseopiskeluna, jolloin he keräsivät itse tietoa aiheesta. Tarkoituksena oli käyttää kirjallisten töiden sekä seminaarien tekemisessä tieteellisiä lähteitä, jolloin tietojen luotettavuus oli mahdollisimman hyvä. Ensimmäisellä teemaryhmän 4 tapaamiskerralla (24.1.2019) suoritettiin opiskelijoiden jakautuminen pienryhmiin. Aikaa oli varattu ryhmäytymiseen ja pienryhmien oman aikataulun sopimiseen. Lisäksi harjoiteltiin tieteellisten lähteiden hakua. Seuraavaa tapaamiskertaa (30.1.2019) varten pienryhmät etsivät mahdollisimmin hyviä ja luotettavia lähteitä omaan aiheeseen liittyen. Lähteet lähetettiin tarkastettavaksi vastaavalle opettajalle, joka kommentoi, antoi parannusehdotuksia ja hyväksyi lähdeluettelot. Seuraavassa vaiheessa opiskelijat alkoivat koota raporttia hyväksytyistä lähteistä. Apuna aiheen hahmottamisessa toisessa tapaamiskerrassa opiskelijat tuottivat kuvien avulla hahmotelman oman nautintoaineen elinkaaresta ja sen aikana syntyvistä mahdollisista ympäristövaikutuksista. Harjoituksen tarkoituksena oli auttaa opiskelijoita hahmottamaan elinkaaren eri vaiheita sekä sitä, millaisia ympäristövaikutuksia eri vaiheissa voi syntyä. Tehdessään ryhmätöitä, teemaryhmän 4 opiskelijat altistuivat nautintoaineiden ympäristövaikutuksille pidempään kuin muut kurssin oppilaat. Tämä pitkä altistus kesti 5 viikkoa ja tässä ajassa opiskelijat tekivät kurssin suorittamiseen vaaditut kirjalliset työ sekä seminaariesitykset.

4.2.3 Kyselyiden rakenne

Tutkimusmenetelmänä käytettiin strukturoitua Webropol-kyselylomaketta. Kyselyn vastausvaihtoehdot annettiin etukäteen ja ne noudattivat Likert-asteikolle tyypillisiä vastausvaihtoehtoja. Opiskelijat kertoivat mielipiteensä asteikolla: täysin samaa mieltä, hieman samaa mieltä, en osaa sanoa, hieman eri mieltä ja täysin eri mieltä. Kyselylomake rakentui 15 kysymyksestä, joista kolme ensimmäistä oli taustatietokysymyksiä. Loput 12 kysymystä jaettiin koskemaan vastaajan ympäristötietoisuutta, ympäristömyönteisyyttä ja käyttäytymistä (Liite 7). Ensimmäisessä kyselyssä noudatettiin järjestystä, jossa ensin selvitettiin vastaajan arvomaailmaan liittyviä seikkoja ja sen jälkeen siirryttiin nautintoaineita koskeviin kysymyksiin. Muissa jatkokyselyissä kysymysten järjestystä muutettiin, eikä se noudattanut enää tiettyä järjestystä. Kysymykset olivat kuitenkin samat jokaisessa kyselyssä.

Kyselylomakkeen alkuun sijoitettiin kolme tausta kysymystä, joiden avulla määriteltiin vastaajan teemaryhmä sekä se, onko vastaaja pääaineopiskelija vai sivuaineopiskelija. Lisäksi taustatietoihin sijoitettiin yksilötason määrittävä tekijä, numerokoodi. Kurssin alussa opiskelijat saivat satunnaisen kolminumeroisin koodin, jonka he syöttivät jokaiseen kyselyyn. Näin vastaukset pystyttiin viemään yksilötasolle, ilman, että vastaajan henkilöllisyys paljastui. Näin varmistettiin kyselyiden anonymiteetin säilyminen.

Taustakysymysten jälkeen esitettiin ympäristötietoisuuteen ja ympäristöasenteisiin liittyvät kysymykset, jotka olivat satunnaisessa järjestyksessä. Kysymysten järjestystä ja asettelua muutettiin eri kyselyiden välillä, jotta opiskelijat eivät rutinoitu vastaamiseen. Kysymysten asettelussa muutettiin osan kysymysten muotoa, eri kyselyiden välillä. Esimerkiksi kysymys ”luonnon monimuotoisuuden väheneminen on mielestäni vakava uhka”, käännettiin toiseen kyselyyn, ”luonnon monimuotoisuuden väheneminen uhka ei ole mielestäni vakava uhka”. Näin varmistettiin, että vastaaja aidosti lukee kysymyksen. Kyselyitä toteutettiin neljä

kappaletta 10 viikon mittaisen tutkimusajanjakson aikana (Kuva 3). Jokainen kysely mittasi opiskelijoiden sen hetkistä ympäristötietoisuuden ja ympäristömyönteisyyden tasoa.

4.2.4 Vertailuryhmä ja ryhmälle kohdistetun kyselyn rakenne

Kurssin lisäksi tutkimukseen kuului kurssin ulkopuolinen vertailuryhmä, joka vastasi vain yhteen kyselyyn (Liite 5). Tämä kysely oli kolmivaiheinen ja sen avulla mitattiin lähtötason tilannetta sekä tilannetta pika-altistuksen jälkeen. Kyselyn yhteydessä toteutettu pika-altistus sisälsi 6-sivuisen tietopaketin (Liite 6), jossa esiteltiin jokaisen nautintoaineen keskeisimmät ympäristövaikutukset. Tietopaketti oli osa kyselyä ja se oli sijoitettu lähtökyselyn ja loppukyselyn väliin niin, että vastaaja eteni kyselyssä sivu kerrallaan eteenpäin.

Kysely lähetettiin saatekirjeen (Liite 8) kanssa, 22.3.2019 Syrinxin, Otsonin, Radikaalin, Ynnän, Tiltin, Pörssin, Imagon ja Emilen ainejärjestöjen sähköpostilistoille. Ainejärjestö Ynnän kautta sähköposti ei päätenyt opiskelijoille saakka. Vertailuryhmä valikoitui satunnaisten vastaajien perusteella, jotka olivat pääsääntöisesti viiden eri alan opiskelijoita. Vastaajat koostuivat ympäristötieteiden, akvaattisten tieteiden, biologian, solu- ja molekyylibiologian, kemian ja kasvatustieteiden opiskelijoista. Vastausten analysoinnissa vastaajat ryhmiteltiin ympäristö- ja akvaattisten aineiden opiskelijoihin, biologian ja solu- ja molekyylibiologian opiskelijoihin, kemian opiskelijoihin ja kasvatustieteiden opiskelijoihin. Näin kurssin ulkopuoliset vastaajat muodostivat neljä eri aloja edustavaa joukkoa.

4.3 Aineiston käsittely ja tilastollinen analysointi

Aineiston käsittely aloitettiin muuttamalla Likert-asteikko numeeriseen muotoon, jolloin jokainen vastausvaihtoehto sai oman numeerisen arvon. Arvot annettiin niin, että pienempi pistemäärä tarkoitti suurempaa ympäristötietoisuutta tai

ympäristömyönteistä asennetta. Vastausvaihtoehdoissa täysin samaa mieltä sai arvon 1, hieman samaa mieltä sai arvon 2, en osaa sanoa sai arvon 3, hieman eri mieltä sai arvon 4 ja täysin eri mieltä sai arvon 5.

Pienemmän pistemäärän tarkoittaessa aina korkeampaa ympäristötietoisuutta tai -myönteisyyttä, täytyi se huomioida kysymysten asettelussa. Kun kysymysten asettelua muutettiin eri kyselyiden välillä, ei vastausvaihtoehto 1, eli täysin samaa mieltä aina tarkoittanut positiivista ympäristötietoisuutta tai myönteisyyttä. Näissä kysymyksissä vastaaja joutui olemaan eri mieltä, ollakseen ympäristötietoinen tai -myönteinen. Aineiston käsittelyssä ja ennen tilastollisten analyysien tekemistä näiden kysymysten vastaukset käännettiin, jolloin vastausvaihtoehdot 5 ja 4 saivatkin arvot 1 ja 2 tai vastaavasti, vastaukset 1 ja 2 saivatkin arvot 5 ja 4. Näin kaikkien kysymysten vastaukset saatiin samalle pisteskaalalle ja vastauksia voitiin verrata toisiinsa.

Kun kaikki vastaukset oli saatu käännettyä, jaettiin kysymykset koskemaan ympäristötietoisuutta ja ympäristömyönteistä asennetta. Ympäristötietoisuutta koski seitsemän kysymystä ja ympäristömyönteistä asennetta viisi. Lisäksi kaksi kysymystä, jotka koskivat vastaajan käyttäytymistä, tarkasteltiin erikseen. Nämä kaksi käyttäytymistä koskevaa kysymystä sisältyivät myös asennetta mittaaviin kysymyksiin. Kysymysten ryhmittelyn jälkeen laskettiin ryhmien sisällä vastaajakohtaiset summamuuttujapisteet. Ympäristötietoisuuden kohdalla tämä tarkoitti, että alin mahdollinen summapistemäärä oli 7, asenteen osalta alin summapistemäärä oli 5. Mitä lähempänä vastaajakohtaiset summapisteet olivat alinta mahdollista summapistemäärä, sitä korkeampi tietoisuus tai asenne vastaajalla oli.

Summapisteitä käytettiin tilastollisten analyysien tekemisessä. Tilastolliset analyysit tehtiin IBM SPSS Statistics 24.0 -tilasto-ohjelmalla. Mahdollisia ryhmien välisiä eroja summapisteissä tutkittiin riippumattomien otosten osalta Kruskal-Wallis ja Mann-Whitneyn testeillä ja riippuville vastauksille käytettiin Wilcoxonin

parittaista testiä. Analysoitaessa eri vastausvaihtoehtojen muutosta käytettiin Microsoft Excelin Chi-neliötestiä. Tilastollisen merkitsevyyden raja-arvona käytettiin 0,05 todennäköisyyttä.

5 TULOKSET

5.1 Nautintoaineiden kulutus ja niiden eri elinkaaren aikaiset tärkeimmät tutkitut ympäristövaikutukset

5.1.1 Nautintoaineiden kulutus

Suomalaisten nautintoaineiden kulutus on Euroopan tasoon verrattuna melko samanlainen. Maailman keskiarvoihin verrattuna, kulutamme puolestaan hieman enemmän. Suomalaisten kulutuksen osalta eroavaisuudet näkyvät selvimmin kahvin ja tupakan osalta. Kahvia kulutamme huomattavasti enemmän, kun taas tupakan osalta olemme onnistuneet vähentämään kulutusta. Laittomien nautintoaineiden osalta kulutuksemme on samalla tasolla Euroopan kulutuksen kanssa. Olemme hieman edellä, mikäli laittomien nautintoaineiden kulutusta verrataan koko maailman tasoon. Kuitenkin maailmanlaajuisesti on huomioitava suuri väestön määrä, johon käyttäjien osuutta verrataan, mikä laskee käyttäjämäärien osuutta (Taulukko 2).

Taulukko 2. Eri nautintoaineiden kulutuksen taso Suomessa, Euroopassa tai maailmanlaajuisesti. Ilmoitettu joko kiloina henkilöä kohden, litroina henkilöä kohden tai kuluttavien ihmisten osuuksina kokonaisväestöstä (Thanki ym. 2012, Euroopan huumeraportti 2017, Valsta 2018, CBI 2019, WHO 2019, Drinkaware 2019, World drug report 2019, THL 2019a,b, Ritchie and Roser 2020a, Ritchie & Roser 2020d, Karjalainen ym. 2020)

| Nautintoaine | Kulutus | | |
|--------------|--------------------|--------------------|------------------------|
| | Suomessa | Euroopassa | Maailmanlaajuisesti |
| Kahvi | 12 kg/hlö | 5 kg/hlö | – |
| Tupakka | 14 % ^a | 29 % ^a | 20 % ^a |
| Alkoholi | 8,7 l/hlö | 11,3 l/hlö | 6,7 l/hlö |
| Kannabis | 7 % ^b | 7 % ^b | 3,8 % ^b |
| Kokaiini | 1,0 % ^b | 1,0 % ^b | 0,4 % ^b |
| Ekstaasi | 4,5 % ^c | 4,2 % ^c | 0,2-0,8 % ^c |

^a Prosenttiosuus henkilöistä, jotka käyttävät nautintoainetta päivittäin

^b Prosenttiosuus henkilöistä, jotka ovat käyttäneet nautintoainetta viimeisen vuoden aikana

^c Prosenttiosuus henkilöistä, jotka ovat kokeilleet nautintoaineita joskus elämänsä aikana

Kahvia kulutetaan joka puolella maailmaa. Lähes kaiken, 99 %, kaikesta kahvista tuottaa kaksi kahvilajiketta, *Coffea arabica* L. (Arabica -kahvi) ja *Coffea canephora* (Robusta -kahvi) (Martins ym. 2018). Kahvin kulutuksen osalta Suomalaiset ovat maailman kärkimaa. Kulutamme kahvia henkilö kohden 12 kiloa vuodessa, kun Euroopan tasolla määrä on viisi kiloa (CBI 2019). Suomessa kahvia juovat eniten vanhemmat sukupolvet. Terveysten ja hyvinvoinnin laitoksen tekemän tutkimuksen mukaan yli 44-vuotiaista naisista sekä miehistä yli 90 % juo kahvia päivittäin (Valsta ym. 2018). Kokonaisuudessaan maailman kahvin kulutuksessa ei ole nähtävissä vähenemistä, vaan päinvastoin, kahvia kulutetaan vuosi vuodelta yhä enemmän (CBI 2019).

Tupakka on yksi maailman eniten terveysongelmia aiheuttava nautintoaine (West 2017). Suomalaisten tupakointia seurataan vuosittain ja seurannan perusteella suomessa tupakkatuotteita kuluttavat eniten aikuiset 20-64-vuotiaat miehet. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen tutkimusten mukaan suomalaisten tupakointi on laskenut viimeisen kymmenen vuoden aikana. Tämä näkyy esimerkiksi juuri miesten tupakoinnin vähenemisessä. Aikuisista 20-64 -vuotiaista miehistä vuonna 2018 poltti enää 15 %, kun vuonna 1996 vastaava osuus oli 30 %. Tupakan polttamisen väheneminen näkyy myös tupakkatuotteiden ostamisen vähenemisessä. Vuonna 2018 verollisia savukkeita luovutettiin kulutukseen 4 133 miljoonaa kappaletta, ulkomailta puolestaan tuotiin 351 miljoonaa verovapaata savuketta. Ulkomailta tuotujen savukkeiden määrä väheni vuosien 2017-2018 välillä 30 %. Nuuskan tuonti puolestaan on lisääntynyt (THL 2018b). Samaa tahtia aikuisten kanssa, vähenee myös nuorten tupakointi. 18-vuotiaiden tupakkatuotteiden käyttö oli huipussaan 1995, jolloin 39,3 % ilmoitti käyttävänsä tupakkatuotteita päivittäin. Vuonna 2019 vastaava luku oli 16,9 % (Kinnunen ym. 2019).

Alkoholin käytön taustalla ovat suurimmaksi osaksi sosiaaliset syyt sekä nautinnon hakeminen. Alkoholinkulutuksessa on maakohtaisia eroja, mutta Euroopassa nautitaan alkoholia selvästi muita maanosia enemmän. Maailman keskiarvotaso alkoholinkulutuksessa on noin 6,7 litraa 100-prosenttista alkoholia jokaista yli 15-vuotiasta kohden (Ritchie and Roser 2020a). Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen tilaston mukaan suomalaisen alkoholin kulutuksen taso on 8,7 litraa jokaista yli 15-vuotiasta asukasta kohden, kun määrä lasketaan 100-prosenttisena alkoholina. Vielä kymmenen vuotta sitten määrä oli melkein kaksi litraa enemmän. Tilaston mukaan suurin osa (70 %) alkoholinkulutuksesta on vähittäiskulutusta eli alkoholin juominen tapahtuu kotona tai muualla virallisten anniskelupaikkojen ulkopuolella (THL 2018a). Suomalaisten alkoholin kulutuksessa näkyy sukupuolittuneisuus. Miehet kuluttavat naisia enemmän olutta, kun taas naiset puolestaan kuluttavat viinejä (Valsta ym. 2018, Härkönen ym. 2017). Olut on kuitenkin selvästi muita

alkoholijuomia suositumpi sekä kotikulutuksessa että anniskelupaikoissa, ollen noin 50 % kaikesta kulutetusta alkoholista. Oluen jälkeen kakkossijasta kilpailevat viini ja väkevät viinat (THL 2018a).

Kannabiksen eli marihuanan suosio on noussut viime vuosien ja vuosikymmenten aikana. Tämä näkyy esimerkiksi Yhdysvalloissa intensiivisen käytön lisääntymisenä, joka johtuu osittain kannabiksen laillistamisesta osassa Yhdysvaltojen osavaltioissa (World Drug Report 2019), sekä myös siinä, että cannabis on yleisimmin käytetty tai kokeiltu huumausaine Suomessa. Kannabiksen suosioista kertoo se, että noin 24 % suomalaisista 15-69 -vuotiaista ilmoittaa kokeilleensa sitä. Myös käytön rangaistavuuteen liittyvät asenteet ovat lieventyneet huomattavasti (Karjalainen ym. 2019). Viime vuosien aikana kannabiksen käytössä on ollut näkyvässä sukupuolittuneisuutta. Miehet ovat naisia useammin kannabiksen käyttäjiä, kun vielä kymmenen vuotta sitten erot sukupuolten välillä olivat huomaamattomammat (Karjalainen ym. 2020). Tullin tekemän tilastoraportin (2018) mukaan marihuanaa takavarikoitiin lähes 200 kg vuonna 2017. Tilaston mukaan Espanjasta ja Portugalista saapuvat lennot ovat suosituin reitti marihuanan salakuljetukseen Suomeen (Suomen tulli 2018). Maailmanlaajuisesti kannabistuotteita takavarikoitiin vuonna 2016 yli 6000 tonnia (World drug report 2018).

Kokaiinin tuotanto on kasvanut räjähdysmäisesti viime vuosien aikana. Kokaiinia tuotettiin vuonna 2017 lähes 2 000 000 kiloa, mikä on 25 % enemmän kuin edellisvuotena. Kokaiinin suurin tuotantomaa on Kolumbia, joka tuottaa noin 70 % kaikesta kokaiinista. Kokaiinin tuotannon kasvu näkyy sen kasvattamiseen tarvittavan maapinta-alan lisääntymisenä ja esimerkiksi vuoden 2017 kasvun myötä koka-pensaiden vaatima maa-ala kasvoi Kolumbiassa 17 % (World drug report 2019). Suomessa kokaiinin käyttö on lisääntynyt viimeisten vuosikymmenten aikana, kokonaisuudessaan kokaiinia kokeilleiden osuus on 3,0 % Suomen väestöstä (Karjalainen ym. 2020). Suomalaisten huumeidenkäyttöä on tutkittu

kyselytutkimusten lisäksi myös jätevesinäytteiden huumepitoisuuksia analysoimalla. Jätevesitutkimuksen perusteella kokaiinin käyttö on lisääntynyt, varsinkin pääkaupunkiseudulla, vuodesta 2016 alkaen (Tulli 2018, THL 2020). Jätevesitutkimusta on tehty myös Euroopan suurimmissa kaupungeissa. Näiden tutkimusten tulokset osoittavat, että kokaiinin käyttö on yleisintä Länsi- ja Etelä-Eurooppalaisissa kaupungeissa. Sama trendi käytön lisääntymisessä vuodesta 2016, on nähtävissä myös Euroopan tasolla (Ort ym. 2018). Lisääntymisestä kertoo myös Tullin tekemät takavarikoinnit. Suomeen matkalla ollutta kokaiinia takavarikoitiin ennätysmäärä vuonna 2018, yhteensä 8,2 kiloa (Tulli 2018). Maailmanlaajuisesti takavarikoitu määrä on vuonna 2017 ollut 1 275 000 kg, mikä on suurin kokaiinia takavarikoitu määrä ikinä (World drug report 2019).

Ekstaasi kuuluu kokaiinin ohella Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen tekemään jätevesitutkimukseen, missä analysoidaan jäteveden huumepitoisuuksia. Jätevesitutkimuksen perusteella Suomalaisten ekstaasin käyttö on pysynyt melko tasaisena tutkimusaikana. Selvästi eniten ekstaasia käytetään suurimmissa kaupungeissa Helsingissä, Espoossa, Turussa, Lahdessa ja Tampereella (THL 2020). Euroopan tasolla jätevesitutkimuksissa suurimmat MDMA pitoisuudet löytyivät Belgiasta, Saksasta ja Alankomaista. Tulosten perusteella ekstaasin käyttö näyttää lisääntyneen viimeisen kymmenen vuoden aikana (Ort ym. 2018).

5.1.2 Kahvin ympäristövaikutukset

Kahvin kulutuksen määrä näkyy kahvin tuotannon, prosessoimisen sekä valmistamisen ympäristövaikutuksissa. Kahvin osalta, varsinkin suomalaisten kulutuksella on vaikutus ympäristöön. Sandström ym. (2017) arvioivat tutkimuksessaan, että suomalaisten suurin aiheuttama uhka biodiversiteetille, oman maansa ulkopuolella, aiheutuu juuri kahvin sekä vain muutaman muun tuotteen tuotannon takia. Suomalaisten tarpeisiin kohdistetun tuotannon, vakavimmat seuraukset biodiversiteetin osalta, näkyvät tutkimuksen mukaan

Brasiliassa, Intiassa, Kolumbiassa ja Indonesiassa (Sandström ym. 2017). Suomen suosituimman kahvin, Juhla Moka, valmistaa Paulig. Paulig ostaa noin yhden prosentin koko maailman kahvintuotannosta. Määrältään tämä vastaa 60 miljoonaa kiloa kahvipapuja ja tällaisen määrän tuotantoon vaaditaan 75 000 keskikokoista kahviplantaasia. Suurin osa (70–80 %) Pauligin kahvipapuja tuodaankin juuri Brasiliasta ja Kolumbiasta (Paulig 2020), joissa on havaittavissa suomalaisten kulutuksen suurimmat ympäristövaikutukset (Sandström ym. 2017).

Kahvin elinkaaren vaiheita ovat karkeasti jaoteltuna viljely, alkuprosessointi, valtamerikuljetus, loppuprosessointi kohteessa, tuotteen jakelu, myynti, kulutus ja jätteeksi päätyminen (PCF Pilot Project 2008). Alkutuotanto eli kahvin kasvatusta voidaan edelleen jakaa neljään eri vaiheeseen; siementen istutus, siementen kasvun mahdollistaminen eli lannoittaminen, itse kasvin kasvuvaihe ja viimeisenä kasvin kahvipapujen tuotantovaihe (Giraldi-Diaz ym. 2018). Kahvin elinkaaren aikainen prosessoiminen jaetaan primääriseen, sekundääriseen ja tertiääriseen prosessointiin, joista primäärinen vaihe tapahtuu, kun kypsät vihreät kahvipavut alkuprosessoidaan tuotantokohteessa. Alkuprosessoinnin jälkeen kahvi jatkaa matkaansa muualle sekundääriseen prosessointiin. Tässä vaiheessa kahvista valmistetaan muun muassa jauhamalla ja paahtamalla kuluttajille menevää kahvia, esimerkiksi Juhla Moka osalta Paulig suorittaa sekundäärisen prosessoinnin. Tertiäärisessä vaiheessa kahvista muokataan erilaisia tuotteita, kuten pikakahvijauhetta tai esimerkiksi nykyisin suosittuja kahvikapseleita (Chanakya & Alwis 2004).

Kahvin kasvattaminen on kuudenneksi eniten maapinta-alaa vievä viljelytoiminta, jos käytetty maapinta-ala suhteutetaan tuotetun kahvin määrään kiloissa. Kahvin yläpuolelle sijoittuvat vain erilaiset eläinperäiset tuotteet sekä tumma suklaa (Ritchie & Roser 2020b). Alkuperäisen luonnon muuttaminen kahviplantaaseiksi, vaikuttaa luontoon varsinkin trooppisilla alueilla, esimerkiksi latinalaisen Amerikan alueella noin 40 prosenttia viljelyalasta on kahvintuotannon käytössä (Arce ym. 2009). Alkuperäisesti kahvipensas on varjolajike, joka vaatii suurempien puiden

varjoa menestyäkseen, kuitenkin nykyisin kahvia viljellään myös suoraan auringon valossa, suuremman sadon sekä tulojen vuoksi (De La Gente 2017). Kahvin viljelystä käytetään termejä "forest coffee", "semiforest coffee" sekä "garden coffee" (Hylander ym. 2013). Metsäkasvatus eli "forest coffee" vastaa eniten kahvin alkuperäisiä kasvuolosuhteita, kun taas plantaasitoiminta eli "garden coffee", jossa kahvi kasvatetaan monokulttuurisesti suoraan auringonvalossa, on syy metsien tuhoutumiseen, sillä kaikki alkuperäispuusto kaadetaan viljelymaiden tieltä, kahvipensaan jäädessä ainoaksi kasvillisuudeksi (De La Gente 2017). Yleensä kasvatus tapahtuu kuitenkin "semiforest" -tyypillä, eli kasvatusalueelle jätetään varjopuiksi alueen alkuperäisiä puita tai istutetaan uusia. Satelliiteista tehtävässä spektrikamerakuvauksessa tällainen kasvatusalue ei läheskään eroa luonnontilaisessa metsästä, jonka vuoksi alueita usein luokitellaankin metsiksi ja todellinen kahvinkasvatukseen käytetty kokonaispinta-ala jää huomioimatta (Hylander ym. 2013). Tutkimuksessaan, Ethiopian metsäalueiden muutoksista eri korkeuksissa, Hylander ym. (2013) huomasivat kokonaismetsäalan pienentyneen 14 prosenttia vuosien 1973-2010 välillä. Väheneminen oli kuitenkin suurinta kahvinviljelyn optimikorkeuden yläpuolisissa metsissä, johtuen muusta maataloustoiminnasta. Tutkimuksessa todettiin, että kahvintuotannolla voi olla uudelleen metsittymisen kannalta positiivinen vaikutus, mikäli kokonaan avohakatut metsäalueet muutetaan "semiforest" -kasvatustyyppin viljelmiksi. Kuitenkin kokonaan alkuperäisen metsän muuttaminen kahvin kasvatusalueeksi aiheuttaa muutoksia metsän rakenteeseen, joka näkyy esimerkiksi eläin- ja kasvilajien runsauden vähenemisenä (Hylander ym. 2013). Viljelyalueiden ohella, kahvin prosessointiin tarvittavat polttopuiden hakkuut harventavat paikallista metsää. Esimerkiksi Meso-Amerikan alueella metsää hakataan vuosittain arviolta 6 500 hehtaaria polttopuutarpeen vuoksi (Arce ym. 2009).

Alkutuotantoon kuuluva primäärinen prosessointivaihe tuottaa kahvin prosessoinnin suurimmat ympäristövaikutukset. Prosessointi tapahtuu kuiva- tai märkämenetelmää käyttämällä. Kuivamenetelmässä kerättyjen vihreiden

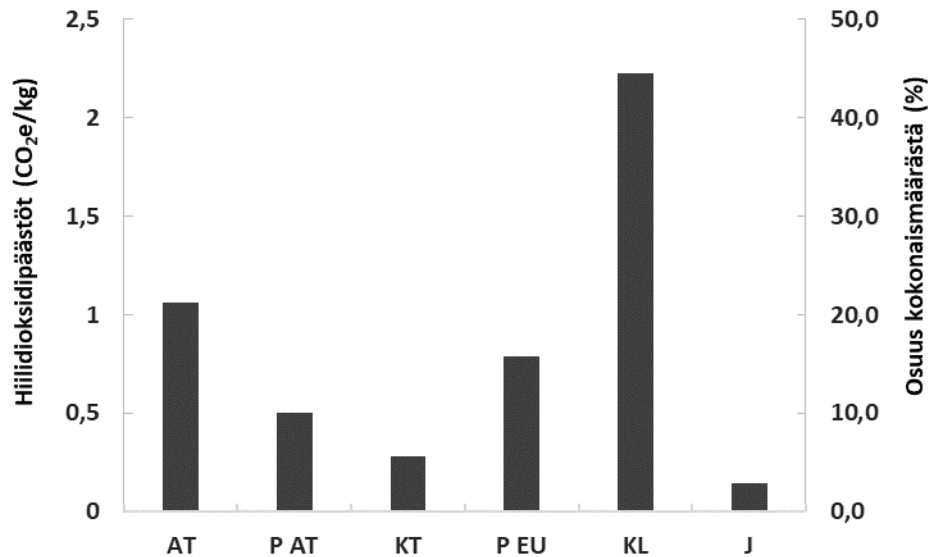
kahvipapujen annetaan kuivua auringon paahteessa tai sähkö- ja puulämmitteisessä uuneissa 3-4 viikkoa, jonka jälkeen niistä erotellaan ulkokuori ja sisusosa koneellisesti (Arce ym. 2009, Chanakya & Alwis 2004). Sekä kuiva- että märkämenetelmässä syntyy paljon orgaanista jätettä, sillä yhden prosessoidun kahvikilon tuotantoon, tarvitaan viisi kiloa raakapapuja, eli jokaista kahvikiloa kohden syntyy 3 kiloa jätettä. Viimeinen kilo haihtuu pavuista kuivatuksessa pois. Märkämenetelmässä vihreät kahvipavut erotellaan ja pestään, mikä edellyttää, että saatavilla on runsaasti makeaa vettä. Minkä takia märkäerotus tuottaa orgaanisen jätteen lisäksi suuren määrän jätevettä (Chanakya & Alwis 2004). Chanakyan ja Alwisin (2004) arvion mukaan syntyvän jäteveden määrä vaihtelee 1,5 litrasta 23 litraan per kilo prosessoitua kahvia. Arabica -kahvi, jota myös Juhla Mokka on, käsitellään yleisimmin märkämenetelmällä. Syntyvällä jätevedellä on omat vaikutuksensa ympäristöön, sillä jätevesi on hapanta sekä vie mukanaan, siihen liuenneet ja suspensoituneet orgaaniset ainekset ympäristöön. Jätevedellä on myös korkea BOD/COD suhde (Chanakya & Alwis 2004). Ongelmat näkyvät kahvin prosessointipaikan alapuolisissa pintavesistöissä ja ekosysteemeissä esimerkiksi pH:n ja happipitoisuuden laskuna sekä sähkönjohtavuuden, ravinteiden ja kiintoaineksen määrän nousuna. Konkreettisesti tämä näyttäytyy muun muassa vesistöjen rehevöitymisinä (Dadi ym. 2017). Yhä enemmän kahvintuottajia kuitenkin siirtyy käyttämään märkämenetelmää ympäristövaikutuksista huolimatta, sillä sen avulla kahvipapujen laadunvarmennus on helpompaa (Chanakya & Alwis 2004).

Kokonaisuudessaan, kahvintuotanto on vettä kuluttava prosessi. Arviolta yhden kahvikupillisen tuottamiseen kuluu noin 140 litraa vettä, mistä suurin osa kulutetaan jo alkutuotannossa (Chapagain & Hoekstra 2007). Giral-di-Diazin ym. (2018) tutkivat juuri alkutuotantoon ja kahvin prosessoimiseen liittyviä kahvintuotannon vaiheita. Tutkimuksen tuloksen mukaan suurin osa (54 %) vedestä kuluu primääriprosessoinnissa, kun itse viljelyn osuus on hieman pienempi, 46 prosenttia (Giral-di-Diaz ym. 2018). Kokonaisuudessaan yhden kilon

tuottamiseen prosessoimatonta kahvia, kuluu keskiarvollisesti 18,9 kuutiota eli 18 900 litraa vettä (Eriyagama ym. 2014). Martins ym. (2018) tutkivat brasilialaisen kahvintuotannon vesijalanjälkeä ja laskivat tuotannon vuosittaiseksi vesijalanjäljeksi 49 300 miljoonaa kuutiota eli 49 300 miljardia litraa vettä (Martins ym. 2018). Chapagain & Hoekstran (2007) mukaan koko maailman kahvihimon tyydyttämiseen vaaditaan vuosittain 110 000 miljardia litraa vettä (Chapagain & Hoekstra 2007).

Kahvin ilmastonmuutospotentiaali on korkea. Kokonaisuudessaan kahvikupillisen, joka sisältää 7 grammaa kahvin puruja ja 1,25 desilitraa vettä, hiilijalanjäljen on laskettu olevan noin 59,12 kg CO₂ ekv (PCF Pilot Project, 2008). Pelkän brasilialaisen kahvintuotannon vuosittainen hiilijalanjälki on lähes 20 000 miljardia kg CO₂ ekv (Martins ym. 2018) ja silti Killianin ym. (2013) tutkimuksen mukaan suurin osa kahvin koko elinkaaren aikaisista hiilidioksidipäästöistä aiheutuu kuluttajien keittäessä kahvia kotonaan (Killian ym. 2013). Yhden kahvikilon tuottaminen, prosessoiminen, kuljettaminen Eurooppaan sekä prosessointi Euroopassa, mukaan lukien käyttövaihe ja jätteensynty, tuottavat noin 4,82 kg CO₂ ekv verran päästöjä. Kun päästöt jaetaan eri elinkaaren vaiheille, on suurin osuus kuluttajan käyttövaiheella, joka kattaa noin 45 % (2,15 kg CO₂ ekv) hiilidioksidipäästöistä (Kuva 4). Syynä tähän on tutkimuksen mukaan kahvin valmistamisen korkea energiantarve. Seuraavaksi suurin osuus, noin 21 % (1,02 kg CO₂ ekv), muodostuu alkutuotannosta. Kun alkutuotantoa tarkastellaan tarkemmin, todetaan että suurin osa, jopa 94 %, hiilidioksidipäästöistä aiheutuu lannoitteiden käytöstä ja vain 3 % aiheutuu fossiilisten polttoaineiden käyttämisestä (Killian ym. 2013). Giral-di-Diaz ym. (2018) huomasivat myös, että jos kahvin kulutuksen vaikutusta ei huomioida, on suurin osuus hiilidioksidipäästöistä viljelyllä (Giral-di-Diaz ym. 2018). Samankaltaisiin tuloksiin päätyi myös Hicks (2017) tutkiessaan eri kahvin valmistusmenetelmien ympäristövaikutuksia. Hänen laskelmiensa mukaan ilmastonmuutospotentiaalin osalta päästöt alkutuotannolle ovat noin 1,14 kg CO₂

ekv ja, että suurin vaikutus päästöihin on sähkön käytöllä kulutusvaiheessa (Hicks 2017)



Kuva 4. Hiilidioksidipäästöjen määrät eri tuotantovaiheissa sekä niiden osuudet kokonaismäärästä (Killian ym. 2013). AT = Alkutuotanto, P AT = prosessointi alkutuotannossa, KT = Kuljettaminen, P EU = prosessointi Euroopassa, KL = kuluttaminen ja J = jäte.

Se, että kahvi tuodaan, esimerkiksi Suomeen, toiselta puolelta maapalloa, ei vaikuta kahvin elinkaaren päästöihin kovinkaan paljoa. Kuljetuksen osuus kaikista hiilidioksidipäästöistä on vajaa 6 % (0,27 kg CO₂ ekv) (Killian ym 2013). Valtamerikuljettaminen muodostaa kuljetuksesta suurimman osuuden, ollen 70 % koko kuljetusvaiheen päästöistä. Yhtä kahvikiloa kohden syntyy hiilidioksidipäästöjä 0,185 kg CO₂ ekv verran, kun kahvipapuja tuodaan Atlantin yli Eurooppaan. (Killian ym. 2013). Kahvintuotannon energiankulutuksen suurimman osuuden (61 %) muodostaa viljely. Arce ym. (2009) laskivat, että Costa Ricassa tuotetun kahvin prosessoiminen kuluttaa vuodessa 25 400 MWh sähköä ja noin 142 000 kuutiota puuta. Kulutetulla sähkönmäärällä voitaisiin saavuttaa 13 000 paikallisen ihmisen sähköntarve (Arce ym. 2009).

5.1.3 Tupakan ympäristövaikutukset

Tupakan ympäristövaikutuksia syntyy sen jokaisessa elinkaaren vaiheessa. Tupakan elinkaareissa on karkeasti jaoteltuna neljä eri vaihetta; tupakan viljely ja kuivaus, tupakkatuotteiden valmistaminen ja jakelu, tupakan kulutus ja käyttö sekä jätteen synty. Elinkaarianalyysin mukaisesti vaiheet vastaavat alkutuotantoa, kuljetusta, prosessointia, kulutusta ja poisheittämistä (Novotny ym. 2015). Tupakan viljelyalueet sijoittuvat pääsääntöisesti matalan ja keskiluokkaisen tulotason maihin. Suuri osa viljelymaista on kehitysmaita ja moni näistä maista kärsii ruoanpuutteesta (Zafeiridou ym. 2018, Novotny ym. 2015).

Tupakan tuotannon ongelmakohtia ovat korkea energiantarve, syntyvät jätteet (Qin ym. 2018), maatalouskemikaalien käyttö ja metsien tuhoutuminen (Lecours ym. 2011). Vaikutukset näkyvät ekologisina rasitteina, kuten ekotoksisuutena ja ympäristön happamoitumisena (Lecours ym. 2011, Qin ym. 2018). Tupakan kasvattaminen vaatii suojele- ja torjunta-aineita sekä lannoitteita, sillä tupakkakasvi on herkkä tuholaisille sekä eri kasvitaudeille ja se absorboi muita viljelykasveja enemmän typpeä, fosforia ja kaliumia. Tästä syystä tupakan viljely, verrattuna muihin viljelykasveihin, kuluttaa enemmän maaperän ravinteikkuutta (Lecours ym. 2011, Novotny ym. 2015). Torjunta-aineiden käytön vaikutuksia lisäävät myös viljelijöiden tietämättömyys aineiden oikeaoppisesta käytöstä. Torjunta-aineiden huolimattoman käytön, on huomattu Bangladeshissä pilaavan vesistöjä ja maaperää, tuhoten muun muassa kalakantoja ja maaperän eliöstöä (Lecours ym. 2011). Kaiser ym. (2015) tutkivat tupakan viljelyn aiheuttamaa typpikuormitusta luonnolle Brasiliassa. Tutkimuksessaan he vertasivat eri maa-ainesten, maaperän kaltevuuksien ja sademäärän vaikutusta typpilannoitteiden seurauksena syntyvän nitraatin määrään maaperässä ja vesistöissä. Helposti vettäläpäisevät maa-ainekset edesauttoivat nitraatin leviämistä ja tutkimuksessa todettiin tupakan viljelyssä käytettävän runsaan typpilannoitteen aiheuttavan nitraattikontaminaatiota maaperän pinnan alapuolisissa vesivarjoissa (Kaiser ym. 2015). Typpikuormituksen ohella maaperän happamoituminen on yksi tupakan viljelyn ympäristöongelmista.

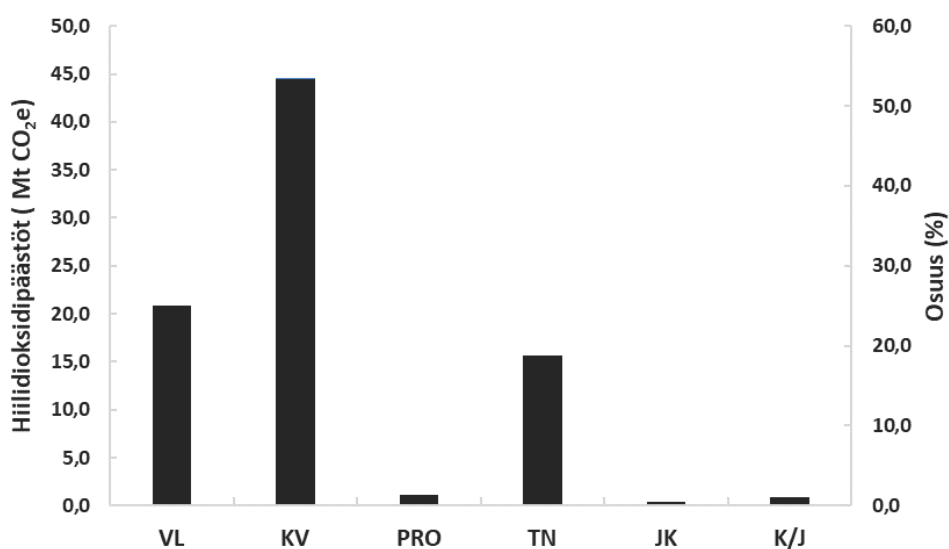
Zhang ym. (2015) totesivat tutkimuksessaan, että tupakan viljely aiheuttaa mittavaa maaperän happamoitumista ja happamoitumisen puskurikapasiteetin vähenemistä (Zhang ym. 2015).

Tupakkaviljelmien tieltä joudutaan kaatamaan metsiä koko ajan lisää, tupakkakasvin kuluttaessa maaperän ravinteet. Suurin osa viljelijöistä ilmoittaa vaihtavansa viljelyaluetta joka vuosi. Viljelypinta-alan lisäksi metsää kaadetaan polttopuuksi, jota käytetään tupakan kuivaamiseen (Lecours ym. 2011). Metsien tuhoutuminen aiheuttaa paikallisen alueen luonnolle häiriöitä ja maaperän köyhtymistä, jonka seuraamuksia ovat biodiversiteetin ja luonnonvarojen väheneminen sekä suurentunut hiilidioksidipitoisuuden määrä ilmakehässä (Lecours ym 2011, Novotny ym. 2015)

Tupakan viljely vaatii vettä, aivan kuten muutkin viljelykasvit. Zafeiridoun ym. (2018) mukaan tuhannen kilon tuottamiseen raakatupakkaa, tarvitaan noin 680 kuutiota (m³) vettä. Unescon Value of Water tutkimusraportin mukaan tupakantuotannon ensisijainen vedenlähde on sadevesi, joka muodostaa noin 70 % tupakan vesijalanjäljestä. Kokonaisuudessaan sinisen, vihreän ja harmaan veden yhteenlaskettu vesijalanjälki on 2925 kuutiota. Tupakka kuuluukin eniten vettä tarvitseviin viljelykasveihin maailmassa, muun muassa kahvin lisäksi (Mekonnen & Hoekstra 2010).

Tupakantuotanto aiheuttaa huomattavia hiilidioksidipäästöjä. Zafeiridoun ym. (2018) tutkimuksen mukaan maailmanlaajuisesti vuodessa syntyy päästöjä 83,5 Mt CO₂ ekv. Suurin osuus (53 %) kaikista hiilidioksidipäästöistä tulee tupakan lehtien kuivauksesta, mikä tapahtuu puuta polttamalla. Seuraavaksi eniten päästöjä aiheuttaa tupakan viljely (25 %) sekä tupakkatuotteiden valmistaminen (19 %) (Kuva 5) Tutkimuksessaan Zafeiridou ym. (2018) analysoivat myös spatiaalisen vaihtelun vaikutusta tupakan tuotannon vaikutuksiin ja huomasivat, että juuri hiilidioksidipäästöjen kohdalla, geologisella sijainnilla on suuri vaikutus päästöjen määrään. Heidän arvionsa mukaan tämä johtuu erilaisista käytännöistä, joihin eri

puolilla maailmaa on totuttu sekä esimerkiksi eri energianlähteiden käytöstä (Zafeiridou ym. 2018). Hussain ym. (2014) laskivat yksinään pakistanilaisen tupakkatuotannon vuosittaiseksi hiilijalanjäljeksi vuonna 2011 noin 44 000 000 kg CO₂ ekv. Tutkimuksen mukaan miljoonan tuotetun tupakan hiilijalanjälki on 590 kg CO₂ ekv. Maailmassa tuotetaan joka vuosi 6 biljoonaa savuketta (Zafeiridou ym 2018), tällöin jos koko maailman päästöt olisivat Pakistanin luokkaa, tulisi koko maailmassa kulutettavan savukemäärän hiilijalanjäljeksi 590 000 000 kg CO₂ ekv (Hussain ym. 2014).



Kuva 5. Tupakan eri elinkaaren vaiheiden hiilidioksidipäästöjen suuruus (vasen y-akseli) ja osuus kokonaismäärästä (oikea y-akseli). Hiilidioksidipitoisuus ilmoitettu Mt (megatonneina) (Zafeiridou ym 2018). K VL = viljely, KV = kuivaus, PRO = primääriprosessointi, TN = tuotanto, JK = jakelu ja K/J = käyttö ja jätteensynty.

Tupakantumpit ovat maailmanlaajuinen jäteongelma, niiden toksisten ja biologisten ominaisuuksien vuoksi. Ne eivät hajoa biologisesti ja siten kulkeutuvat esimerkiksi valumavesien mukana kaduilta ojiin ja jokiin, josta ne päätyvät meriin. Päätyessään maaperään tupakantumpit hajoavat parhaimmassa tapauksessa auringon ultraviolettisäteilyn avulla pienemmiksi palasiksi, mutta alkuperäinen materiaali ei koskaan katoa luonnosta. Vaikka yhden tupakantumpin vaikutus on vähäinen, päätyy roskaantumista aiheuttamaan noin 770 000–845 000 kiloa tupakantumppeja vuosittain (Novotny ym. 2009, Ogbonna & Udeh 2017).

Tupakantumpit aiheuttavat huolta varsinkin rannoilla (Novotny ym. 2009). International Coastal Cleanup:in (2019) julkaiseman tilaston mukaan rannoilta kerätään muihin roskiin verrattuna eniten juuri tupakantumppeja (ICC 2019). Tupakan tumpit ovat vakava uhka merien ekosysteemeille (Kungskulniti ym. 2018), sillä meriin päätyessään ne saattavat päätyä kalojen tai muiden merieläinten syödyksi. Tupakantumpeissa olevat kemikaalit kertyvät merenelävään ja voivat siten päätyä ravintoketjussa ihmisen lautaselle saakka (Ogbonnan & Udehin 2017).

5.1.4 Alkoholin ympäristövaikutukset

Alkoholin ympäristövaikutusten osalta tarkastellaan tarkemmin maailman suosituimpien alkoholijuomien, oluen ja viinin ympäristövaikutuksia. Viinillä ja oluella on ominaiset ympäristövaikutukset, varsinkin alkutuotannon osalta, sillä juomien raaka-aineet vaativat erilaiset kasvuolosuhteet. Viini valmistetaan viinirypäleistä (Petti ym. 2015), kun taas oluen yleisin raaka-aine on ohra (Cordella ym. 2008). Molempien alkoholijuomien valmistaminen vaatii raaka-aineen viljelyä, jonka vuoksi molemmat aiheuttavat maankäytöllään ympäristövaikutuksia (Cordella ym. 2008, Petti ym. 2015). Viinintuotannon osalta tilanne on vakavampi sillä, moniin muihin viljelykasveihin verrattuna, viinirypäleiden tuotanto, esimerkiksi hehtaarin kokoisella alalla on alhainen. Viinirypäleiden kasvatusta vaatii melko paljon maatalouskemikaaleja, kuten hyönteisten torjunta-aineita sekä lannoitteita (Ferrara & De Feo 2018). Arvion mukaan jokaista tuotettua tonnia kohti kuluu 50 - 100 kg maatalouskemikaaleja (Petti ym. 2015). Viinirypäleiden tuottamisen onkin todettu aiheuttavan elottoman luonnon köyhtymistä, ympäristön happamoitumista ja rehevöitymistä, ilmaston lämpenemistä, otsonikerroksen katoa sekä fotokemiallisten hapettimien muodostumista. Viljelyn pahin vaikutus on otsonikerroksen kato, jonka osuus, verrattuna viinin tekemiseen ja pakkaamiseen, on yli 70 prosenttia (Fusi ym. 2014). Pahiten luonnonvarojen rypäletuotanto kuluttaa kuitenkin vedenkäytön osalta. Hehtaarin kasvatusala vaatii noin 1 200 - 2 500 kuutiota vettä ja jokaista tuotettua tonnia viinirypäleitä

kohti kuluu 550 kuutiota vettä. Suurella vedenkulutuksella on todettu olevan suoria vaikutuksia alueiden pohjavesivarantoihin (Colman & Päster 2009). Kokonaisuudessaan viinin vesijalanjälki on Ferraran & De Feon (2018) kirjallisuuskatsauksen mukaan valkoviinille 700 l ja punaviinille 590 litraa. Veden kulutus on ongelma myös oluen tuotannossa, sillä olut on 90-95 prosenttisesti vettä ja sen valmistaminen on vettä kuluttava sekä jäteväettä tuottava prosessi. Olutlitran valmistaminen kuluttaa vettä noin 47-133 litraa ja tuottaa jäteväettä noin 3-10 litraa. Jätevesien ongelmana on yleensä suuri orgaanisen aineen pitoisuus (Olajire 2012).

Päästöjen osalta viinin elinkaaren suurin päästöjä aiheuttava vaihe on alkutuotanto, jos siihen katsotaan liittyvän sekä tarvittavat resurssit että itse viljely- ja maanmuokkaustoiminta (Soosay ym. 2012, Ferrara & De Feo 2018). Alkutuotannon päästöt johtuvat fossiilisten polttoaineiden käytöstä, sekä aikaisemmin mainitusta maatalouskemikaalien käytöstä (Aranda ym. 2005, Ferrara & De Feo 2018). Näiden jälkeen suurimmat päästöt aiheuttaa vaihe, jossa viini muun muassa pullotetaan, varastoidaan ja lähetetään eteenpäin. Soosayn ym. (2012) tutkimuksessa ei huomioitu kuljetuksen aiheuttamia päästöjä, sillä se keskittyi viinitilan toiminnan parantamiseen. Kuljetus osoittautuikin Arandan ym. (2005) ja Colmanin ja PASTERIN (2009) mukaan viinin elinkaaren suurimmaksi ympäristövaikutuksia aiheuttavaksi vaiheeksi. Kuljetuksen osuus ympäristövaikutuksista on 41 % ja viljelyn osuus vain 32 % (Aranda ym. 2005). Fusi ym. (2014) vertasivat kuljetuksen osuutta viinin muuhun elinkaareen. Heidän tulosten perusteella kuljetus nousee merkittäväksi osaksi viinin elinkaaren ympäristövaikutuksia, kun kuljetetun matkaan pituus kasvaa. Jos Euroopassa tuotettu viini nautitaan Euroopassa, on kuljetuksen osuus eri ympäristövaikutuksista alle 20 prosenttia, mutta jos se nautitaan Yhdysvalloissa, nousee kuljetuksen osuus parhaimmillaan yli 40 prosenttiin (Fusi ym. 2014). Arviolta maailmanlaajuinen viinin hiilidioksidipäästömäärä on 2000-luvun alussa ollut 5 336 600 000 kg CO₂ ekv (Colman & Päster 2009). Saxe (2010) arvioi yhden viinilitran hiilidioksidipäästöjen olevan noin 6 kg CO₂ ekv, kun taas Ferrara ja De Feo (2018) arvioivat kirjallisuuskatsauksessaan sen olevan 1,2 kg CO₂ ekv.

Verrattuna koko maailman hiilidioksidipäästöihin, on viinin osuus niistä 0,08 %. Fossiilisten polttoaineidenkulutukseen verrattuna viinintuotanto vastaa miljoonan henkilöauton päästöjä vuosittain (Colman & Päster 2009).

Oluen alkutuotannon osalta suurimmat vaikutukset näkyvät ekosysteemien laadussa ja suurin yksittäinen syyllinen oluen tuotannossa syntyville ympäristövaikutukselle on fossiilisten polttoaineiden käyttö (Cordella ym. 2008). Esimerkiksi Koroneos ym. (2003) tekivät tutkimuksessaan elinkaarianalyysin kreikkalaiselle lager -oluelle, jossa he tutkivat oluen valmistuksen, pakkaamisen (mukaan lukien lasipullojen valmistus), kuljetuksien, kulutuksen ja jätteensynnyn vaikutusta kasvihuoneilmioon, otsonikerroksen katoon, happamoitumiseen, rehevöitymiseen, savusumun syntymiseen sekä ihmisiin ja maaperään kohdistuvaan toksisuuteen. Hiilidioksidipäästöjen osalta suurimmat kuormittavat tekijät olivat oluen valmistaminen ohrasta sekä raaka-aineiden kuljettaminen valmistustehtaalte (Koroneos ym. 2003). Tutkimuksessaan Shin ja Searcy (2018) tulivat samankaltaisiin tuloksiin tutkiessaan Kanadalaisen olutpanimon päästöjä. He jaottelivat päästökohteet kolmeen eri luokkaan, panimon omat päästöt, ulkopuoliset päästöt, esim. käytetyn energian päästöt ja muiden elinkaaren aikaisten vaiheiden päästöt kuin itse panimon. Tutkimuksen mukaan noin 46 % päästöistä tulee muista elinkaarenvaiheista kuin oluen prosessoinnista ja noin 39 % syntyy välillisesti prosesseihin tarvittavan energian tai muiden resurssien toimesta. Itse panimotoiminta tuotti vain noin 15 % päästöistä. Kun tarkastellaan yksittäisiä päästölähteitä jokaisesta vaiheesta, on suurin päästöjen aiheuttaja oluen valmistuksessa käytettävä vesihöyry, joka kattaa tutkimuksessa tarkastelluista lähteistä noin 21 %. Seuraavana suurimpana päästölähteenä on ohran viljely, jonka osuus kokonaisuudesta on noin 10%. Yhden ohrakilon tuottamisen on katsottu aiheuttavan päästöjä noin 0,57 kg CO₂ ekv verran (Shin ja Searcy 2018). Tutkimuksessaan Rajaniemi ym. (2011) laskivat, että hehtaarin kokoinen ohra viljelmä tuottaa hiilidioksidipäästöjä 1930 kg CO₂ ekv verran. Päästöjä aiheuttivat eniten lannoitteiden tuotanto sekä maaperän päästöt, jotka aiheutuvat

tarkemmin ottaen typpilannoitteiden käytöstä ja peltojen kalkitsemisesta. Typpilannoitteiden käyttö lisäsi dityppioksidin päästöjä ja kalkitus puolestaan hiilidioksidipäästöjä. Kokonaisuudessaan lähes puolet kasvihuonekaasupäästöistä tuli maaperästä (Rajaniemi ym. 2011). Laskennallisesti olutlitran tuottaminen ja kuluttaminen synnyttää päästöjä noin 1,5 kg CO₂ ekv (Saxe 2010).

Myös pakkausmateriaalilla on vaikutuksensa päästöihin. Viinin pääsääntöinen pakkausmateriaali on lasipullo, varsinkin, jos kyseessä on laatuviini, pakataan se aina lasiin. Lasipullojen tuotanto on viinin elinkaareissa suurin yksittäinen tekijä energian kulutuksen sekä luonnonvarojen käytön suhteen. Pullottamisen ja pakkaamisen on havaittu köyhdyttävän ekosysteemejä, aiheuttavan happamoitumista sekä kuormittavan ilmastoa (Fusi ym. 2014, Ferrara & De Feo 2018). Mikäli pakkausmateriaali on mikä tahansa muu, ovat ympäristövaikutukset pakkauksen osalta huomattavasti vähäisemmät (Petti ym. 2015), esimerkiksi kartonkinen viinipakkaus voi vähentää pakkaamisesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia jopa 87 prosenttia. Mikäli viinin haluaa nauttia lasipullosta, kannattaa se kierrättää, sillä se voi vähentää viinin ilmastonmuutospotentiaalia 11 prosenttia (Ferrara & De Feo 2018). Oluen pakkausmateriaali vaikuttaa huomattavasti sen ympäristövaikutuksiin. Mikäli materiaali on lasi, voi lasipullojen tuotanto olla oluen elinkaaren suurin yksittäinen tekijä ympäristövaikutusten osalta (Koroneos ym. 2003, Ghinea & Leahu 2017). Amienyo ja Azapagic (2016) arvioivat yhden olutlitran päästöiksi lasipulloissa 0,842 kg CO₂ ekv, alumiinitölkissä 575 kg CO₂ ekv ja terästölkissä 510 kg CO₂ ekv, kun taas Pasqualinon ym. (2011) tutkimuksen mukaan, 330 millilitraa olutta sisältävän alumiinitölkkin hiilidioksidipäästöt ovat 0,83 kg CO₂ ekv. Tutkimuksessa todettiin, että parhaimman pakkausmateriaalin valinnassa on osattava optimoida pakatun tuotteen kuljettaminen myyntiin sekä pakkauksen kuljettaminen sen jätteeksi tai kierrätysmateriaaliksi päätyneen jälkeen sekä materiaalin mahdollisimman hyvät kierrätysmahdollisuudet (Pasqualino ym. 2011). Cordella ym. (2008) puolestaan tutkivat kierrätyskelpoisen 20 litran terästynnyrin ja kierrätykseen

kelpaamattomien 330 millilitran lasipullojen vaikutusta italialaisen Lager-oluen ympäristövaikutuksiin. Eri vaikutusten osalta pullo ja tynnyri erosivat toisistaan huomattavasti. Palautuskelpoinen terästynnyri tuotti huomattavasti vähemmän kuormitusta resurssien käytön sekä ihmisterveyteen kohdistuvan toksisuuden osalta. Erot tuskin olisivat niin suuria, jos tutkimuksessa myös lasipullot olisi voitu kierrättää (Cordella ym. 2008), sillä kierrättäminen on todettu aina hyödylliseksi ympäristövaikutusten suuruuden osalta (Pasqualino ym. 2011).

5.1.5 Kannabiksen ympäristövaikutukset

Kannabis eli *Cannabis sativa* L on kasvilaji, joka on sopeutunut erilaisiin ympäristöolosuhteisiin. Sitä voidaan kasvattaa missä tahansa päin maailmaa sisäkasvatuksessa (EMCDDA 2012) ja sen kolme pääsääntöistä kasvatustapaa ovat ulkokasvatus, kasvihuonekasvatus ja niin sanotuissa sisämoduuleissa kasvattaminen (Mills 2012).

Sisäkasvattaminen kuluttaa muita kasvatusmetodeja enemmän energiaa sähkön muodossa (Mills 2012). Energiaa kuluu intensiivisen valaistukseen, ilmanvaihtoon, oikean ilmankosteuden ja lämpötilan ylläpitämiseen, sekä kannabiksen kuivaamiseen. Sisäkasvatuksesta saatava sato on suoraan riippuvainen valon määrästä ja laadusta, sillä kannabiskasvi tarvitsee valoa fotosynteesiin, joka on puolestaan vaikuttaa kasvin kasvuun sekä mahdollisesti myös kannabiskasvin sisältämän päihdyttävän aineen, THC:n pitoisuuteen. Sisäkasvattajan on tuotettava kannabiskasvustolle keinotekoista valoa, joka vastaa ulkona saatavaan luonnonmukaiseen valoon (EMCDDA 2012). Tarvittava valaistus on lukemiseen suositeltua valoa 500 kertaa kirkkaampi ja sitä on verrattu esimerkiksi sairaalan leikkaushuoneen valaistukseen. Valaistuksen lisäksi optimaalinen kasvu vaatii, että ilma vaihtuu 30 tunnin välein. Tämä vaihtuvuus on 60 kertaa suurempi kuin tavallisen huoneiston ilmanvaihto normaaliolosuhteissa (Mills 2012). Arvion mukaan energiaa kuluu neliön kokoisella alalla 2000 wattia ja vuodessa sisäkasvattaminen kuluttaa saman verran energiaa kuin 2 miljoonaa

keskiluokkaista kotitaloutta Yhdysvalloissa. Kaikesta Yhdysvalloissa tuotetusta energiasta, sisäkasvattaminen kuluttaa 1 prosentin, tämän energiamäärän tuottamiseen tarvitaan yhteensä seitsemän energiantuotantolaitosta (Mills 2012). Kun tarvittava energia määrä suhteutetaan tuotettuun satoon, saadaan yhdellä watilla tuotettua 1 gramma kuivattua kannabista (EMCDDA 2012). Jos kannabiksen sisäkasvatukseen tarvittavaa energiaa verrataan edellä esiteltyyn oluen tuotantoon, voidaan yhteen kannabissavukkeeseen tarvittavalla energialla tuottaa yli 8 litraa olutta (Mills 2012). Energian kulutuksen suhteen olut on päihtymisen kannalta parempi vaihtoehto kuin kannabis.

Sisäkasvattamisella tuotetulla kannabiksella on merkittävä hiilijalanjälki. Kannabiskasvin kasvu edellyttää sisätiloissa hiilidioksidipitoisuuden nostamista normaalia korkeammaksi. Hiilidioksidipitoisuuksien osalta asia on huolestuttava, mutta puolestaan korkea hiilidioksidipitoisuus nopeuttaa kasvin kasvua, mikä vähentää tarvittavaa energiamäärää. Hiilidioksidipäästöjä pääsee yhden kannabiskilon tuottamisessa ilmaan arviolta 4600 kiloa ja yhden savukkeen katsotaan aiheuttavan päästöjä 1,5 kg CO₂ ekv verran. Sisäkasvattaminen ja siihen liittyvä polttoaineentarve tuottavat päästöjä vuodessa noin 15 000 000 000 kg CO₂ ekv, joka vastaa määrältään 3 miljoonan tavallisen auton päästöjä (Mills 2012).

Kannabiksen ulkokasvatus kuluttaa vähemmän energiaa, mutta sillä on potentiaalisesti enemmän muita vakavia ympäristövaikutuksia. Varsinkin, jos kannabiksen kasvatusta ei tehdä huolellisesti, voi se aiheuttaa metsien ja soiden tuhoutumista, maaperän eroosiota, suojele- ja torjunta-ainepäästöjä, roskaantumista sekä pintavesistöjen määrän vähenemistä. Tällaisilla ympäristövaikutuksilla on seuraamuksia, jotka näkyvät muun muassa ekosysteemien laadussa, kalakantojen vähentymissä ja veden laadun heikentymisenä sekä myös luonnon tarjoamien palveluiden kuten ulkoilupaikkojen pilaantumisena (Mills 2012). Ulkokasvatuskin vaatii oikeanlaiset olosuhteet ja usein kasvattajat valitsevat paikkansa sen mukaan, että paikalla on saatavilla vettä,

ympärillä on muuta kasvillisuutta sekä runsaasti auringonvaloa. Malleryn (2011) mukaan viljelmiä löytyy puunhakkuualueilta sekä luonnonsuojelualueiden ja kansallispuistojen syrjäisimmiltä alueilta. Kasvattajien suosiessa syrjäisiä alueita, täytyy myös maanmuokkaustöitä tehdä enemmän, sillä useinkaan viljelykäyttöön otetut alueet eivät ole optimaalisia kasvatukselle. Esimerkiksi vuoristoalueilla vuoren rinteille kaivetaan tasaisia kasvatusalueita, jonka seuraukset näkyvät vuorien kiihtyneenä eroosiona ja valumavesien määrän muutoksina. Kasvillisuuden osalta alueita muokataan poistamalla sieltä kilpailevat lajit. Usein nämä hävitettävät kasvit hävitetään epäasianmukaisesti joko läheisiin jokiin, jossa ne muodostavat esteitä normaalille vedenkululle tai niistä rakennetaan suojaavia muureja kasvatusalueen ympärille (Mallery 2011).

Ulkokasvatuksen yksi ympäristöön vaikuttava toiminta on kannabiskasvin THC-pitoisuuden muokkaaminen kemiallisesti. THC eli tetrahydrokannabinoli on kannabiksen päihdyttävä aine ja mitä enemmän kasvi sisältää THC:ta sitä enemmän tuottajilla on niin sanotusti myytävää tavaraa. THC-pitoisuuden muokkaamiseen käytettävät keinot vaikuttavat radikaalisti maaperän dynamiikkaan, ravinteiden määrään ja kemialliseen koostumukseen. Nämä vaikutukset näkyvät esimerkiksi kokonaisten kasvilajien katoamisena alueelta, organismien kasvuolosuhteiden tuhoutumisena, sekä muina lukemattomia vaikutuksina ekosysteemissä. Alueet, joilla on kerran kasvatettu kannabista, eivät tule koskaan palautumaan ennalleen (Mallery 2011).

Kannabistuotannon vesijalanjälki on suuri. Ulkokasvatuksessa olevan kannabiskasvin tarvitseman veden määrän on arvioitu pahimmillaan olevan noin 22 litraa päivässä (Carah ym. 1015). Mallery (2011) arvioi puolestaan, että yksi ulkokasvatuksessa oleva kannabiskasvi vaatii 3,8 litraa vettä päivässä. Isoimmilla kasvatusalueilla (30 000 kasvia) vedenkulutus olisi tällöin mukaan 114 000 litraa päivässä. Carah ym. (2015) laskivat, että koko kasvatuskauden vesitarve neliökilometrin kokoisella alueella olisi 430 000 kuutiota, vastaavan kokoisen

viinirypäletuotantoalueen vedentarve on lähes puolet vähemmän, 271 000 kuutiota (Carah ym. 2015). Korkean vedentarpeen vuoksi hyvän vesilähteen löytyminen on lähes mahdotonta, varsinkin kuumien kesäkuukausien aikana (Mallery 2011). Butsic ja Brenner (2016) laskivat tutkimuksessaan, että yksinään Humboldtin piirikunnassa Kalifornian pohjoisrannikolla, veden kulutus kannabiksen kasvatuksessa on vuosittain 688 miljoonaa litraa. Tutkijat löysivät samassa tutkimuksessa selvän korrelaation vesistöjen ja kannabisviljelmien väliltä. Viljelmät olivat selvästi klusteroituneet vesistöjen lähetyville, suuren veden tarpeen vuoksi, mikä vaikuttaa tutkimuksen mukaan vesistöjen laatuun (Butsic & Brenner 2016). Myös Bauer ym. (2015) havaitsivat tutkimuksessaan, että kannabisviljelmät aiheuttavat merkittävää veden määrän alenemaa niiden läheisiin vesistöihin. He laskivat, että viikon aikana virtaama väheni, jopa 23 % kannabisviljelmää lähellä olevissa tutkittavissa vesistöissä (Bauer ym. 2015). Kannabisviljelmien kasteluun käytettävä vesi ylittää, varsinkin kesäaikaan, vesistöihin virtaavan veden määrän, mikä suoraan riistää elämän edellytykset vesistön ylläpitämiltä eliöiltä, eläimiltä ja kasvillisuudelta. Pahimmillaan vaikutukset näkyvät koko ravintoketjussa, kun tärkeimmät, myös muiden eliöiden selviytymiseen vaikuttavat, lajit katoavat elinolosuhteiden muuttuessa (Mallery 2011). Tutkimusten mukaan jo pienikokoisetkin kannabisviljelmät voivat vaikuttaa vesistöjen virtaamiin (Carah ym. 2015)

5.1.6 Kokaiinin ympäristövaikutukset

Kokaiini tehdään kokapensaan lehdistä. Kokapensas kasvaa trooppisilla alueilla ja suurin osa maailma kokaiinista tuotetaan Kolumbiassa, Perussa ja Boliviassa. Näillä alueilla kokapensaiden kasvatukseen liitetään yleensä maankäytön muutokset, jotka johtavat metsien hävittämiseen kokapensasviljelmien tieltä (Davalos ym. 2016). Maankäytön muutokset vaikuttavat suoraan viljelyalueen, sekä sitä ympäröivien alueiden biodiversiteettiin, muun muassa metsien pirstaloitumisen takia (Salisbury & Fagan 2011). Chadid ym. (2015) ja Davalos ym.

(2016) ovat pyrkinet tutkimuksissaan ymmärtämään kokapensaiden kasvatuksen yhteyttä metsien tuhoutumiseen. Molemmissa tutkimuksissa tultiin siihen tulokseen, että korrelaatio metsien hävittämisen ja kokapensaiden kasvatuksen välillä on vähäinen ja, että suurin vaikutus metsien tuhoutumiseen on laillisella viljelyllä kuten laidunmaaksi muuttamisella tai muilla toimenpiteillä kuten teiden rakentamisella. Kuitenkin vuosien 2002 ja 2010 välillä kokapensaiden kasvatukseen tarvittava maapinta-ala lisääntyi yli 600 %, minkä vuoksi kokapensaiden kasvatuksen vaikutuksia ei voi olla huomioimatta (Chadid ym. 2015). Davalos ym. (2011) listaavat syitä, miksi kokapensaiden kasvatusta lisäntyy, mikä puolestaan johtaa yhä suurenevaan metsien tuhoutumiseen. Useiden syiden, kuten maaperän ravinteikkuuden, viljelmien piilottamisen, aseellisten konfliktien ja politiikan vuoksi kokapensaiden kasvattajat joutuvat siirtymään yhä syrjäisemmille alueille, mikä lisää maankäytön muutoksia sellaisilla alueilla, jotka eivät muuten olisi viljelykäytössä. Toinen syy kokapensaiden kasvatuksen lisääntymiseen on kokaiinin kasvanut kysyntä ja sitä myötä viljelijöiden suurentuneet tulot. Raha houkuttelee vanhoja kasvattajia laajentamaan alueitaan sekä uusia kasvattajia liittymään mukaan kokaiinimarkkinoille (Davalos ym 2011). Salisbury ja Fagan (2011) toteavatkin, että suurimman uhan biodiversiteetille aiheuttaa uusien viljelyalueiden käyttöönotto, varsinkin kun viljely siirtyy yhä eristyneemmille alueille.

Kokaiinintuotantoon yhdistetyt aseelliset konfliktit ovat myös yhdistetty metsien tuhoutumiseen (Davalos ym. 2011, Davalos ym. 2016, Negret ym. 2019). Niiden vaikutukseen on perehtynyt tarkemmin Negret ym. (2019) tutkimuksessaan, jossa tuotettiin spatiaalisia ennusteita metsien tuhoutumiseen johtavista rasitteista Kolumbiassa. Tutkimuksessa huomattiin, että mitä intensiivisempi aseellinen konflikti alueella oli, sitä suuremmat vaikutukset sillä oli alueen alkuperäiseen luontoon (Negret ym. 2019). Näin ollen kokaiinin tuotanto voi aiheuttaa metsien tuhoutumista myös välillisesti.

Kokaiinin valmistaminen on kokaiinin elinkaaren vaiheista yksi kaikista vakavimpia ympäristövaikutuksia aiheuttava toiminto. Kokaiinin valmistaminen on prosessi, jossa käytetään vaarallisia kemikaaleja, sillä luonnon tuottamat kokapensaasit eivät muutu itsestään valkoiseksi ja alkuperäistä muotoaan arvokkaammaksi jauheeksi, vaan prosessissa vaaditaan kemiallisia reaktioita. Kokaiinin valmistaminen alkaa kokapensaoiden tuottamien lehtien keräämisellä, kuivaamisella ja niiden alkuprosessoinnilla viljelyalueiden lähetyillä. Alkuprosessointiin kuuluu lehtien liottaminen ja tiivistäminen, jonka jälkeen syntynyttä koka-ainesta käsitellään natriumkarbonaatilla ja rikkihapolla sekä liuottimilla, esimerkiksi kerosiinilla ja neutralisointijilla, kuten esimerkiksi kalkilla. Alkuprosessin tuloksena syntyy kokaiinitahnaa, joka kuljetetaan loppuprosessointiin enemmän kontrolloituihin laboratorioihin, missä siitä valmistetaan hydrokloridia, käyttämällä hydrokloridihappoa tai asetonia reagenssina (Young 1996). Kokaiinin prosessin aiheuttamat ympäristövaikutukset kohdistuvat ilmaan, maaperään ja vesistöihin. Hiilidioksidipäästöjä aiheuttaa kokalehtien kuivaamisesta, joka tapahtuu yleensä puupolttoisissa kuivaimissa (Dourojeanni 1992). Vakavin seuraus on kuitenkin kemikaalien käytöllä, sillä arviolta 50 000 000 litraa kerosiinia ja 2 000 000 kiloa rikkihappoa päätyy vesistöihin Perussa vuosittain (Young 1996). Salisbury ja Fagan (2011) tutkivat kokaiinin ympäristövaikutuksia Perussa. He arvioivat, että tutkimusalueella tuotetaan noin 11 400 kiloa kokaiinitahnaa. Tämän määrän prosessoimiseen tarvitaan 11 400 kiloa natriumkarbonaattia, 57 000 kiloa rikkihappoa, noin 300 000 litraa kerosiinia ja 91 000 kiloa kalkkia. Koska prosessointi tapahtuu niin sanotuissa prosessointikuopissa maassa, ovat kaikki nämä kemikaalit prosessin seurauksena suoraan maaperässä ja sitä kautta ne päätyvät muualle ympäristöön (Salisbury & Fagan 2011). Ympäristövaikutukset ovat myös seurausta viljelijöiden ja alkuprosessin suorittajien tietämättömyydestä ja välinpitämättömyydestä, jonka takia prosessoinnissa syntyvät kemikaalijätteet saatetaan dumpata suoraan vesistöihin (Dourojeanni 1992).

Kokaiinilla on ympäristövaikutuksia myös kulutusvaiheen jälkeen. Ihminen erittää kokaiinin pois kehostaan, joko kokonaan alkuperäisessä muodossa (1-9 %) tai aineenvaihduntatuotteina, metaboliitteina (esimerkiksi benzoylecgonine) virtsan, ulosteen, hien tai syljen mukana, mitä kautta ne päätyvät jätevesiin (Binelli ym. 2012). Jäteveden puhdistaminen ei täysin poista vedessä olevia huumausaineita ja kohonneita huumausainepitoisuuksia on löydetty asutusalueiden alapuolisista vesistöistä (Zuccato ym. 2007). Zuccato ym. 2007 tutkivat vesistöistä löytyvien laittomien huumausaineiden tai niiden metaboliittien pitoisuuksia Iso-Britanniassa ja Italiassa. Pahimmillaan pitoisuudet olivat Milanon läheisessä pienessä joessa Olonassa, jossa kokaiinia oli 44 ng/l ja sen metaboliittia benzoylecgoninea 183 ng/l. Tutkimus vahvistaa, että laittomat huumausaineet, kuten kokaiini, ovat yleisiä vesistöjä pilaavia aineita asuttujen alueiden läheisyydessä (Zuccato ym. 2007).

Päätyessään luontoon, aiheuttavat vedessä olevat huumausaineet kuten kokaiini, haitallisia vaikutuksia vesieliölle. Binelli ym. (2012) tutkivat kokaiinin vaikutusta vaeltajasimpukoihin (*Dreissena polymorpha*) laboratorio-olosuhteissa. Tutkimuksessa käytettiin kokaiinipitoisuuksia, jotka vastasivat luonnosta löydettyihin pitoisuuksiin ja vaeltajasimpukat kerättiin järvestä, jossa ei todistetusti ollut valmiiksi kokaiinipitoisuuksia. Suurin merkittävä löydös tutkimuksessa oli solukuolemiin johtaneet muutokset eli lisääntynyt apoptoosi (Binelli ym. 2012). Parolini ym. 2017 tutkivat puolestaan kokaiinin ja sen metaboliitin benzoylecgoninen vaikutusta seeprakalan (*Danio rerio*) alkioihin. Tutkimuksessa havaittiin samankaltaisia tuloksia kuin Binellin ym. tutkimuksessa. Kokaiini ja sen metaboliitit aiheuttivat lisääntynyttä apoptoosia sekä DNA:n hajoamista. Kokonaisuudessaan pitoisuudet vaikuttivat alkioden elinkykyisyyteen. Tutkimuksessa havaittiin myös, että kokaiinia pahempi toksiini on sen metaboliitti benzoylecgonine, joka on yleisin vesistöistä löydetty huumausaineen jäännös (Parolini ym. 2017). Näiden tutkimusten tulosten perusteella ei voida suoraan todistaa laittomien huumeiden käytön jälkeisiä ekologisia haittavaikutuksia, mutta

ne osoittavat, että mahdollisuus niiden ympäristövaikutuksiin on olemassa (Binelli ym. 2012, Parolini ym. 2017).

5.1.7 Ekstaasin ympäristövaikutukset

Ekstaasi kuuluu amfetamiini-tyyppisiin stimulantteihin ja on toiselta nimeltään metyyliidioksimetamfetamiini eli MDMA. Sen pää raaka-aine on safroliöljy, jota jalostetaan sassafrasöljystä. Sassafrasöljyä saadaan vain laakerikasveihin kuuluvista puista. Tällaisia laakerikasvien heimoon kuuluvia puita ovat muun muassa *Ocotea* eli viherlaakerit ja *Cinnamomum* eli kanelipuut. Safroliöljyn pääsääntöiset tuotantoalueet sijoittuvat Itä- ja Kaakkois-Aasiaan ja ne ovat biodiversiteetin kannalta herkkiä alueita, aivan kuten trooppiset alueet muuallakin. Esimerkiksi Bradfield ja Daltry (2008) raportoivat safroliöljyn tuotannosta Kambodzhassa, jossa tuotanto lähti räjähdysmäiseen kasvuun, naapurimaan Vietnamin kieltäessä tuotannon. Kambodzhassa safroliöljyä uutetaan laittomasti *mrea prew phnom* -puusta, jotka kaadetaan juurien keittämistä varten. Safroliöljyn valmistamisessa juuria täytyy keittää viidestä kahdeksaan päivään. Prosessi vaatii siis valtavan määrän energiaa ja usein ympäröivä puusto päättyy energianlähteeksi polttopuun muodossa. Keittämisestä syntyviä jätteitä ei suinkaan hävitetä asianmukaisesti, vaan useimmiten ne päätyvät vesistöihin, missä ne aiheuttavat vakavia ongelmia. Arvion mukaan raakamateriaaleja tarvitaan noin 100 kiloa, jotta saadaan tuotettua 1 kilo safroliöljyä. Kambodzhassa Cardamom Mountains, missä safroliöljyä tuotetaan, on varsin rikas luonnonmonimuotoisuuden osalta ja alueelta löytyy useita kymmeniä maailmanlaajuisesti uhattuna olevia lajeja. Safroliöljyn tuotanto on siis uhka koko tämän alueen luonnolle ja sen asukkaille (Bradfield & Daltry 2008).

Safroliöljyn tuotannon ongelmakohta on laittomat puiden hakkuut. Puita hakataan polttopuiksi sekä laakerilehtisiä puita tuhotaan uhanalaistumisen partaalle (Bradfield & Daltry 2008). Laittoman puiden hakkuun seuraukset näkyvät

vahvimmin Aasiassa ja Afrikassa, mikä johtuu puunhakkuun suuresta määrästä. Laiton puunhakkuu lisää metsien ja sitä myötä hiilinielujen tuhoutumista, biodiversiteetin vähenemistä sekä edistää vesistöjen pilaantumista. Pahimmassa tapauksessa laitton puunhakkuu aiheuttaa uhkaa harvinaisille eläin- kasvilajeille (Reboredo 2013).

Ekstaasi erittyy ihmisistä samoin kuin kokaiini, päätyen jätevesiin. Zuccaton ym. (2007) Iso-Britannian ja Italian vesistöjen huumausainepitoisuuksia mittaavassa tutkimuksessa, ekstaasia löydettiin pieniä pitoisuuksia kaikista näytteistä. Suurimmat pitoisuudet olivat Lontoon lähellä Thames -joessa, jossa pitoisuus oli noin 6 ng/l (Zuccato ym. 2007). Stewart ym. 2011 tutkivat MDMA -yhdisteen vaikutusta aikuisiin seeprakaloihin (*Danio rerio*). Tutkimuksessa käytetyt pitoisuudet (0,25-120 mg/l) olivat kuitenkin suurempia kuin Zuccaton ym. (2007) luonnosta löytämät. Tulokset osoittivat, että varsinkin suuret MDMA-pitoisuudet (40-120 mg/l) vaikuttivat Seeprakalojen käyttäytymiseen, muun muassa oleskelu pinnassa lisääntyi ja mobilisaatio vähentyi (Stewart ym. 2011).

Ekstaasin ympäristö- tai ekologisista vaikutuksista ei ole kovinkaan paljon tieteellistä tutkimusta, vaan tutkimus on enemmänkin suuntautunut ekstaasin vaikutukseen ihmisterveyteen ja -käyttäytymiseen neuropsykologian alalla. Lisätutkimusta ekstaasin ympäristövaikutuksista tarvittaisiinkin siis lisää.

5.1.8 Suomalaisen nautintoaineiden kulutukset vaikutukset

Jos nautintoaineiden kulutusta tarkastellaan tuotettujen yksiköiden perusteella, on kahvi nautintoaineista eniten vettä kuluttavaa sekä päästöjä aiheuttavaa (Taulukko 3) Kun nautintoaineisiin kuluvat vesivarat sekä päästöt suhteutetaan suomalaisten kulutuksen määrään, nousee kahvin rinnalle alkoholi eniten ympäristövaikutuksia aiheuttavaksi nautintoaineeksi (Taulukko 4). Suomalaiset kuluttavat pelkällä kahvin juonnilla enemmän vettä kuin kotikäytössään, sillä kahvin kulutuksen käyttämä vesimäärä on 415 % suurempi kuin suomalaisten kuluttama veden määrä

kotona. Kahvin kulutuksen päästöt jäävät kuitenkin yli 100-kertaa pienemmiksi kuin Suomen energiasektorin päästöt. Tupakan kulutuksellaan suomalaiset kuluttavat vettä noin 16 000 kuutiota, joka on kotitalousvedenkulutuksesta 0,005 %. Viinin ja oluen kuluttama vesi ei yllä yhtä korkeisiin lukemiin kuin kahvinkulutuksen, mutta niiden päästöt ovat puolestaan kahvinkulutusta hieman suuremmat. Suomalaisten nautintoaineiden kulutuksen suurin hiilijalanjälki aiheutuu alkoholinkulutuksesta. Laittomien nautintoaineiden osalta kokonaisvaltaista tietoa kasvatukseen tarvittavista resursseista ei ole saatavilla. Yhden kannabiskilon tuottamisen päästöiksi on laskettu 4600 kg CO₂ ekv (Mills 2012), jolloin Suomen rajalla takavarikoidun kannabismäärän hiilidioksidipäästöt ovat 920 000 kg CO₂ ekv. Tämä ei kuitenkaan kerro koko totuutta käytössä olevan kannabiksen päästöistä.

Taulukko 3. Nautintoaineiden annoskohtaiset hiili- ja vesijalanjäljet (Saxe 2010, Mills 2012, Killian ym. 2013, Eriyagama ym. 2014, Amienyo & Adisa 2016, Rinaldi ym. 2016, Zafeiridou ym. 2018)

| | Vesijalanjälki (l) | Hiilijalanjälki (kg CO ₂ ekv) |
|------------------------------|-----------------------|---|
| Kahvi (1 kg) | 18 900 | 4,8 |
| Tupakka (1 savuke) | 3,7 | 0,014 |
| Alkoholi Viini/Olut (1 l) | 650/40 | 6/1,5 |
| Kannabis (1 savuke) | 22,7 (1 kasvi) | 1,5 |
| Kokaiini | - ^a | - ^a |
| Ekstaasi | - ^a | - ^a |

^a Tietoa ei saatavilla

Taulukko 4. Suomalaisten kulutukseen suhteutettu vedenkulutus sekä hiilidioksidipäästöt eri nautintoaineiden osalta. Vertailussa käytetty suomalaisten päivittäistä vedenkulutusta kotona sekä Suomen energiasektorin päästöjä.

| | Vedenkulutus (m ³) | Hiilijalanjälki (kg CO ₂ ekv) | Suomalaiset kotitaloudet vedenkulutus (m ³) | Suomen energiasektorin päästöt (kg CO ₂ ekv) |
|-------------------------|-----------------------------------|---|--|--|
| Kahvi | 1 250 000 000 | 318 871 920 | | |
| Tupakka | 16 325 | 2 438 470 | | |
| Alkoholi: Viini/Olut | 56 320 000 / 15 043 820 | 480 000 000 /539 850 000 | 301 000 000 | 40 000 000 000 |
| Kannabis | .. ^b | 920 000 ^a | | |
| Kokaiini | .. ^b | .. ^b | | |
| Ekstaasi | .. ^b | .. ^b | | |

^a Suomen rajalla takavarikoituun määrään suhteuttu

^b Tietoa ei saatavilla, tai ei sovellu laskentaan

5.2 Kyselytutkimuksen tulokset

5.2.1 Vastaajamäärät

Kurssilla toteutettujen kyselyiden vastaajaprosentit laskivat loppua kohden ja teemaryhmän 4 opiskelijat vastasivat kyselyyn muita opiskelijoita todennäköisemmin (Taulukko 5). Kurssin ulkopuoliseen vertailuryhmän kyselyyn vastasi yhteensä 101 opiskelijaa.

Taulukko 5. Kyselykohtaiset vastaajamäärät ja osuudet koko kurssille sekä teemaryhmälle 4.

| Kysely | Vastaajamäärä (n) | Osuus koko kurssista (%) | Teemaryhmän 4 vastaajamäärä (n) | Teemaryhmän 4 osuus vastaajista (%) |
|--------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---|
| 1 | 67 | 64 | 19 | 28 |
| 2 | 54 | 51 | 18 | 33 |
| 3 | 27 | 26 | 9 | 33 |
| 4 | 22 | 21 | 8 | 36 |

5.2.2 Lähtötasot eri ryhmissä

Lähtötilanteessa eri ollut merkitseviä eroja opiskelijaryhmien välillä ympäristötietoisuudessa ympäristöasenteissa tai ympäristöarvoihin liittyvässä käyttäytymisessä. Kurssilaiset eivät eronneet alussa ulkopuolisista vertailuryhmän opiskelijoista, eivätkä teemaryhmän 4 oppilaat eronneet muista kurssilaista tai kurssin ulkopuolisista opiskelijoista.

Lähtötilanteessa kaikilla ryhmillä suurin osa, noin 40 % vastauksista, oli vastausvaihtoehto 3 (en tiedä). Vastausvaihtoehtoja 4 (hieman eri mieltä) ja 5 (täysin eri mieltä), oli alle 10 %. Ympäristötietoisuuden taso oli lähtötilanteessa lähellä neutraalia, sillä vastaajakohtaiset summapisteet jäivät vain hieman alle puolen maksimipistemäärästä. Opiskelijoilla ei ollut lähtötilanteessa tietoa nautintoaineisiin liittyvistä ympäristövaikutuksista, mutta myöskään väärää tietoa ei ole, sillä väärin vastausvaihtoehtojen (vaihtoehdot 4 ja 5) osuus on pieni.

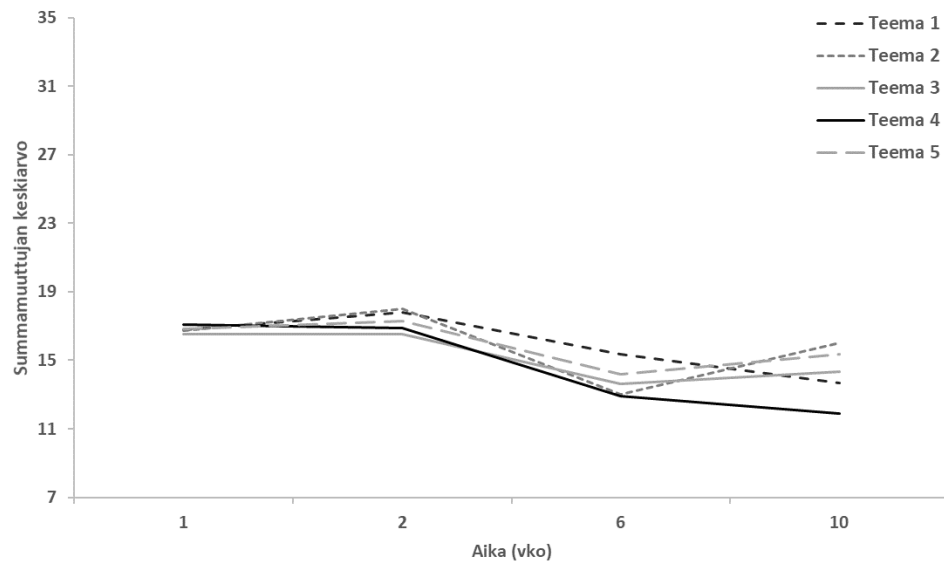
Opiskelijoiden ympäristöasenteet olivat jo lähtötilanteessa hyvin ympäristömyönteisiä, eikä eroja eri opiskelijaryhmien välillä ole. Tämä ilmenee alhaisina summapisteinä, sillä vastausvaihtoehdot 1 (täysin samaa mieltä) ja 2 (hieman samaa mieltä), olivat jokaisen ryhmän osalta suosituimpia.

Summapisteiden keskiarvollinen määrä jää reilusti alle puolen maksimipistemäärästä. Neutraalia asennoitumista ilmentäisi vastaajakohtaisissa summapisteissä pistemäärä 15, mutta vastaajien pistemäärät jäävät tämän alapuolelle.

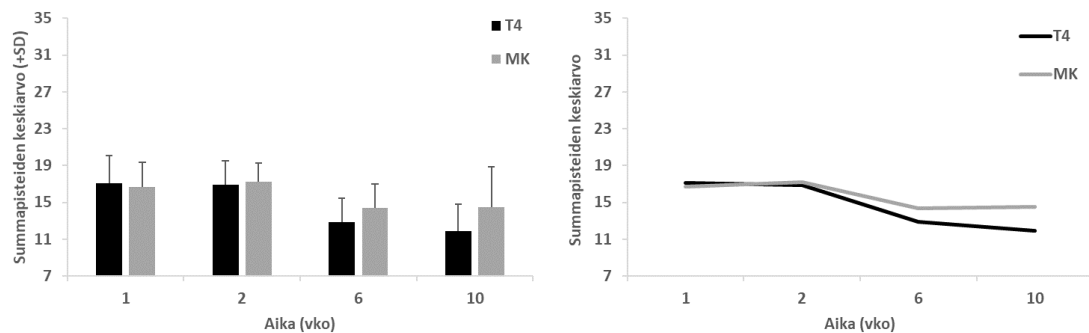
Ympäristöarvot ohjaavat kaikkien opiskelijaryhmien toimintaa, eikä merkitseviä eroja ole ryhmien välillä. Parhaiten tämä näkyy teemaryhmän 4 kohdalla, jonka vastausvaihtoehdoista 100% on vaihtoehtoja 1 (täysin samaa mieltä) tai 2 (hieman samaa mieltä). Myös kurssin muilla opiskelijoilla sekä kurssin ulkopuolisilla opiskelijoilla summapisteiden keskiarvot jäävät alle puolen maksimipistemäärästä.

5.2.3 Pitkän ja lyhyen altistuksen vaikutukset

Kurssin aikana tapahtui oppimista, mikä näkyi merkitsevänä tietoisuuden lisääntymisenä eri opiskelijaryhmissä. Teemaryhmittäin tarkasteltuna, yksittäisistä teemaryhmistä vain teemaryhmän 4 tietoisuus muuttui merkitsevästi eri kyselyiden välillä ($P < 0,001$) (Kuva 6). Muiden teemaryhmien välillä ei ollut tilastollisia eroja, jonka vuoksi koko muuta kurssia tarkastellaan yhtenä kokonaisuutena. Muut teemaryhmät (1, 2, 3 ja 5) liitettynä yhteen, tapahtui muiden kurssilaisten tietoisuudessa merkitsevä muutos ($P < 0,001$) (Kuva 7). Seminaariesitysten jälkeisen kyselyn ja noin kuukausi kurssin päättymisestä toteutetun kyselyn välillä ei ollut merkitseviä eroja tietoisuuden osalta teemaryhmällä 4 tai muilla kurssilaisilla. Vaikka näyttäisi, että teemaryhmän 4 tietoisuus parantuu kurssin päättymisen jälkeen, ei heidän tietoisuutensa taso siltikään eroa muista kurssilaisista.



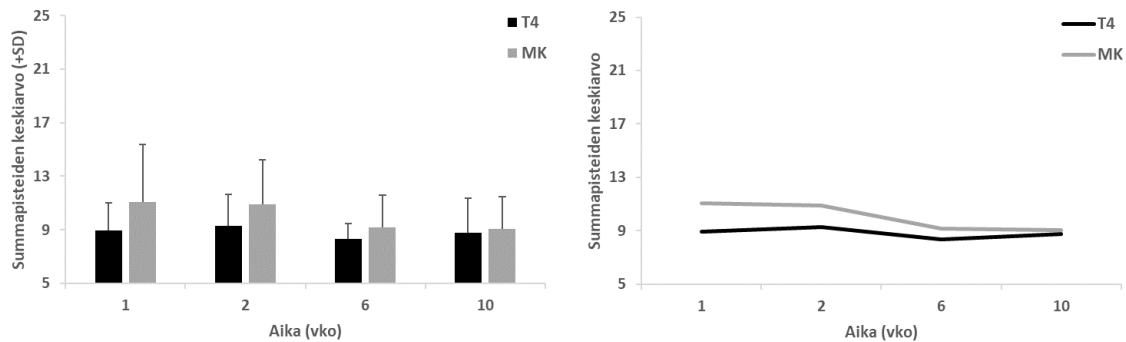
Kuva 6. Tietoisuuden muutos teemaryhmittäin. 7 Likert-asteikollista kysymystä. T1 = Teemaryhmä 1, T2 = Teemaryhmä 2, T3 = Teemaryhmä 3, T4 = Teemaryhmä 4, T5 = Teemaryhmä 5.



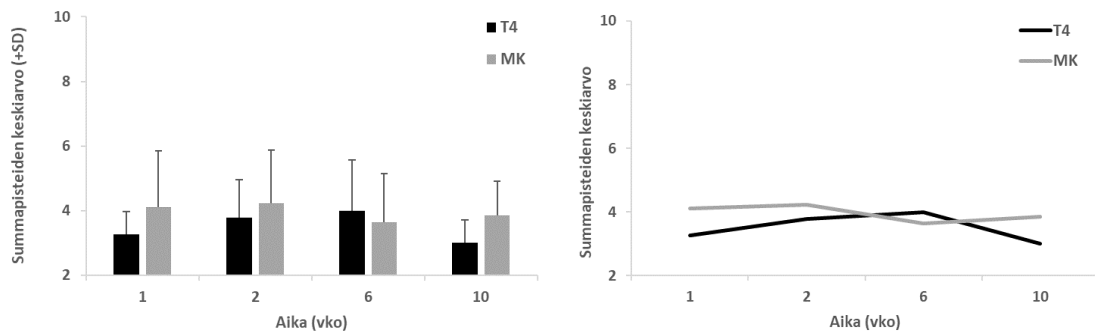
Kuva 7. Tietoisuuden muutos teemaryhmällä 4 ja muilla kurssilaisilla. 7 Likert-asteikollista kysymystä. T4 = Teemaryhmä 4, MK = Muut kurssilaiset (muut teemaryhmät yhdistettynä).

Opiskelijoiden asenteissa ei tapahtunut kurssin vaikutuksesta muutosta (Kuva 8). Jos eri kyselyitä ei huomioida, eroaa teemaryhmä 4 merkitsevästi asenteiden osalta muista kurssilaisista ($P=0,011$). Teemaryhmän 4 vastaajakohtaiset summapisteet ovat alhaisempia kuin muiden kurssilaisten. Yksittäisinä kyselyinä tarkasteltuna ei teemaryhmän 4 ja muiden kurssilaisten välillä ole merkitseviä eroja. Käyttäytymisen osalta ei havaittu merkitseviä eroja teemaryhmällä 4 tai muilla

kurssilaisilla. Teemaryhmä 4 ei myöskään eroa käyttäytymiseltään muista kurssilaisista missään tutkimuksen vaiheessa (Kuva 9).



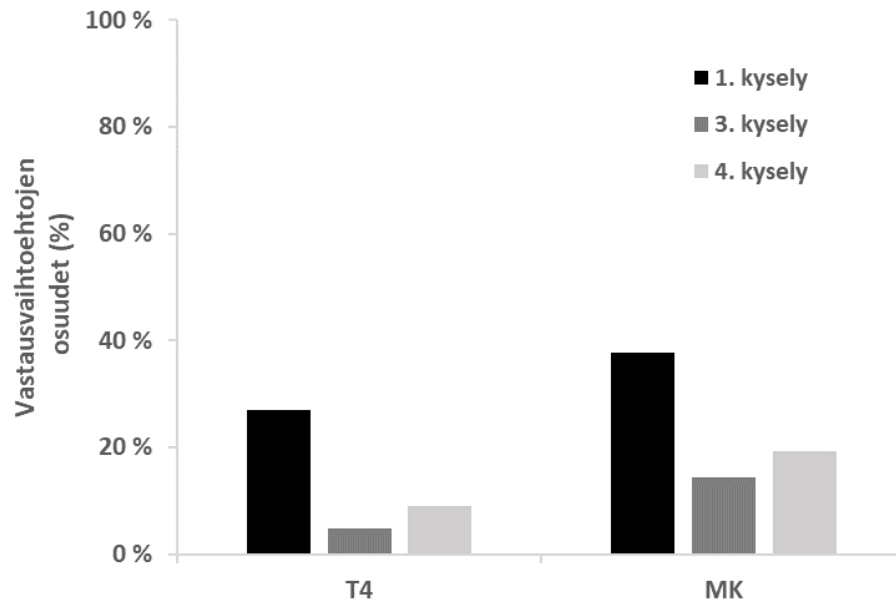
Kuva 8. Asenteen muutos eri kyselyiden välillä teemaryhmällä 4 ja muilla kurssilaisilla. 5 Likert-asteikollista kysymystä. T4 = Teemaryhmä 4 ja MK = muut kurssilaiset (muut teemaryhmät yhdistettynä).



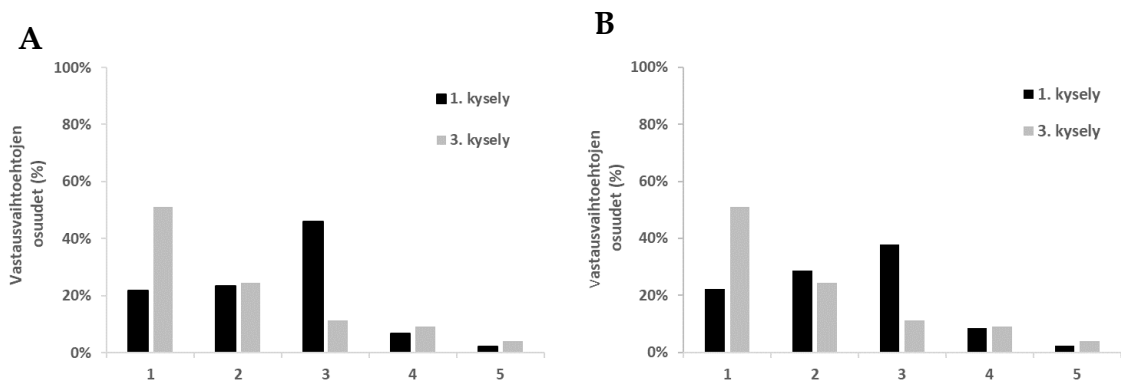
Kuva 9. Käyttäytymisen muutos eri kyselyiden välillä teemaryhmällä 4 ja muilla kurssilaisilla. 2 Likert-asteikollista kysymystä. T4 = Teemaryhmä 4 ja MK = muut kurssilaiset (muut teemaryhmät yhdistettynä).

Tietoisuuden tason muutos näkyy "en tiedä" -vastausvaihtoehtojen määrissä, kun verrataan alkua (1. kysely) ja loppua (3. kysely). Teemaryhmällä 4 ($P < 0,001$) sekä muilla kurssilaisilla ($P < 0,001$) tapahtui merkitsevä muutos vastausvaihtoehdon 3 määrissä. "En tiedä" -vastausvaihtoehdoilla mitattuna tietoisuus myös säilyi kurssin päättymisen jälkeen (4. kysely), sillä kyselyiden 3 ja 4 välillä ei ollut merkitseviä eroja teemaryhmällä 4 ($P = 0,364$), eikä muilla kurssilaisilla ($P = 0,314$).

(Kuva 10). Oppimisen myötä tietoisuuden taso paranee, sillä vastausvaihtoehdon 1 määrä nousee merkitsevästi ($P < 0,001$) sekä teemaryhmällä 4 että muilla kurssilla, samalla kun vastausvaihtoehdon 3 määrä vähenee (Kuva 11).



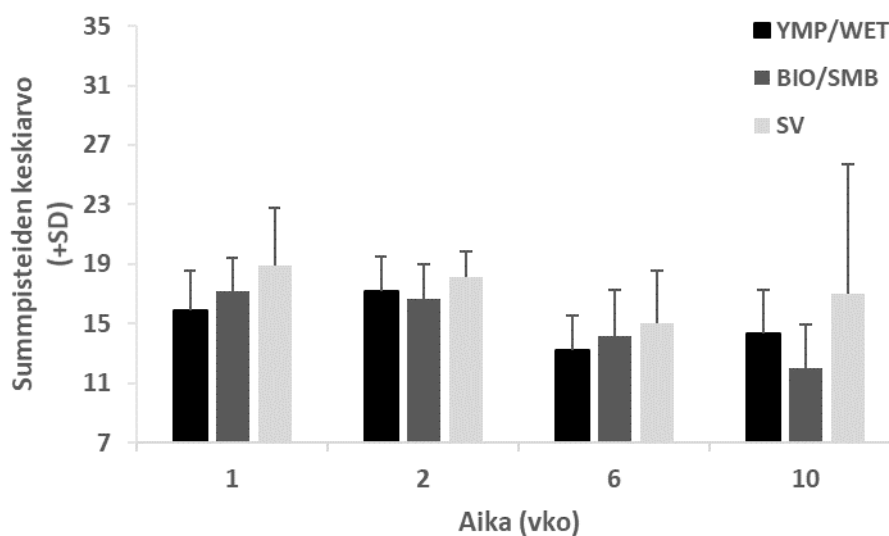
Kuva 10. "En tiedä" vastausvaihtoehtojen muutos alussa, lopussa sekä tiedon säilyvyyden osalta teemaryhmällä 4 (T4) ja muilla kurssilaisilla (MK). 7 Likert-asteikollista kysymystä (1 = Täysin samaa mieltä, 2 = Hieman samaa mieltä, 3 = En osaa sanoa, 4 = Hieman eri mieltä, 5 = Täysin eri mieltä).



Kuva 11. Tietoisuuden tasoa mittaavien vastausvaihtoehtojen prosentuaaliset osuudet ensimmäisessä ja kolmannessa kyselyssä teemaryhmällä 4 (A) ja muilla kurssilaisilla (B). 7 Likert-asteikollista kysymystä (1 = Täysin samaa mieltä, 2 = Hieman samaa mieltä, 3 = En osaa sanoa, 4 = Hieman eri mieltä, 5 = Täysin eri mieltä).

5.2.4 Kurssin sivuaineopiskelijat verrattuna pääaineopiskelijoihin

Sivuaineopiskelijat eroavat lähtötilanteessa tietoisuuden tason osalta merkitsevästi ympäristötieteiden ja akvaattisten tieteiden opiskelijoista ($P=0,047$) (Kuva 12). Erot kuitenkin tasoittuvat muissa kyselyissä ja vaikka sivuaineopiskelijoiden vastausten summapisteteet ovat hieman korkeampia jokaisessa kyselyssä verrattuna pääaineopiskelijoihin, ei ryhmien välillä ole alkua lukuun ottamatta merkitseviä eroja. Asenteissa ei ollut eroavaisuuksia kuin viimeisessä kyselyssä, jossa mitattiin tietojen ja asenteiden säilymistä. Tällöin sivuaineopiskelijat eivät eronneet pääaineopiskelijoista, vaan merkitsevä ero ($P=0,009$) oli ympäristö- ja akvaattisten tieteiden ja biotieteiden opiskelijoiden välillä.

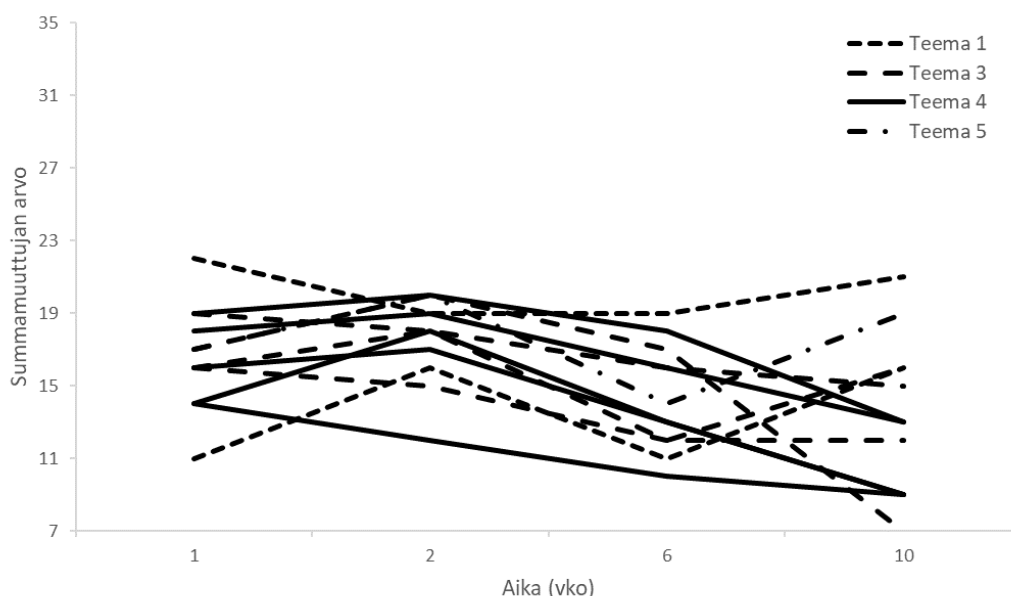


Kuva 12. Kurssin sivuaineopiskelijat verrattuna pääaineena ympäristötiedettä ja akvaattisia tieteitä sekä biologiaa ja solu- ja molekyylibiologiaa opiskeleviin ympäristötietoisuuden osalta. 7 Likert-asteikollista kysymystä. YMP/WET = Ympäristötieteiden ja akvaattisten tieteiden opiskelijat, BIO/SMB = Biologian ja solu- ja molekyylibiologian opiskelijat, SV = Sivuaineopiskelijat.

5.2.5 Yksilötason muutos

Vastaajia, jotka vastasivat jokaiseen kyselyyn, oli yhteensä 11 kappaletta. Heidän tietoudessaan on melko suuria vaihteluita ja tietoisuus säilyi parhaiten teemaryhmän 4 opiskelijoilla, jos tarkastellaan kyselyiden 3 ja 4 välistä muutosta

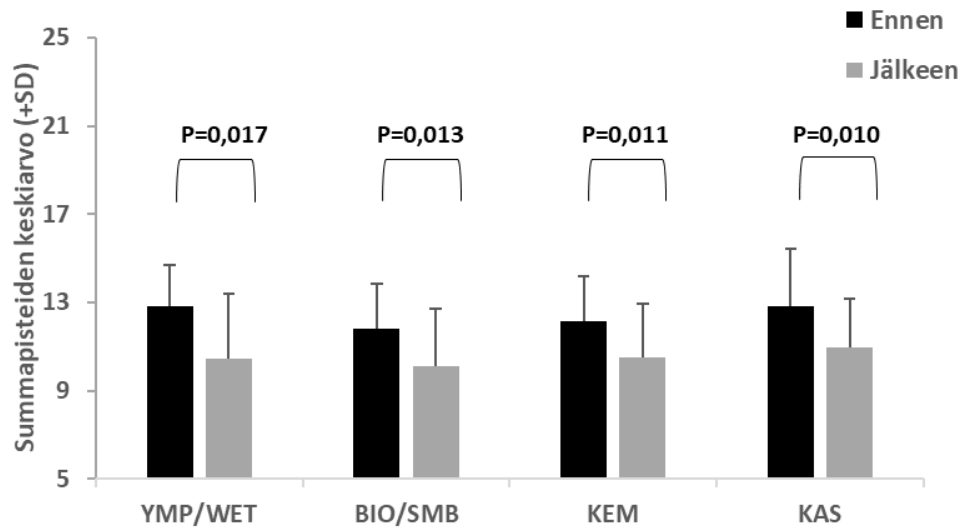
(Kuva 13). Yksilötasolla merkitseviä eroja tietoisuudessa oli vain teemaryhmällä 4. Erot näkyivät kyselyiden 1 ja 4 ($P=0,042$) sekä kyselyiden 2 ja 4 ($P=0,004$) välillä. Muiden teemaryhmien opiskelijoilla ei tapahtunut tiedollista muutosta yksilötasolla ($P=0,054$). Yhdellä sivuaineopiskelijalla tietoisuuden summapistheet olivat viimeisessä, tietoisuuden säilyvyyttä mittaavassa, kyselyssä alhaisemmat mahdolliset eli 7 pistettä. Pistemäärä kuvaa tämän opiskelijan hyvin korkeaa tietoisuuden tasoa nautintoaineiden ympäristövaikutuksista. Vastaavasti toisella sivuaineopiskelijalla pisteet olivat kolme kertaa suuremmat viimeisessä kyselyssä, ollen kaikista suurin saatu pistemäärä yksilötasolla kyselyssä 4.



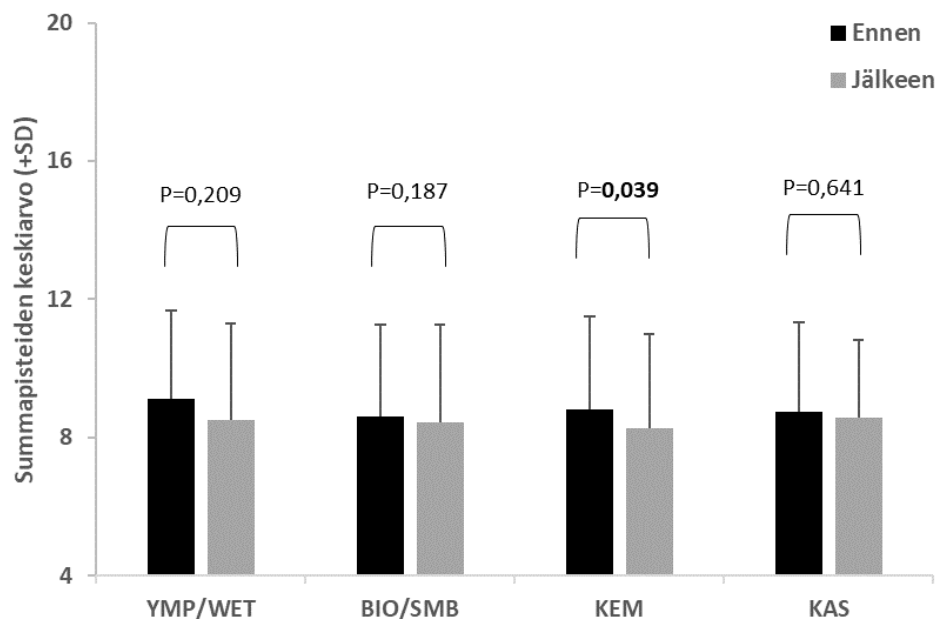
Kuva 13. Kurssin yksilötason tietoisuuden muutos, niillä, jotka vastasivat jokaiseen kyselyyn. 7 Likert-asteikollista kysymystä.

5.2.6 Pika-altistuksen vaikutukset kurssin ulkopuolisilla opiskelijoilla

Tarkasteltuna kurssin ulkopuolisia opiskelijoita yhtenä joukkona, tapahtui tietoisuudessa ($P<0,001$) sekä asenteissa ($P=0,009$) merkitsevät muutokset pika-altistuksen ansiosta. Tietoisuuden muutos näkyy myös, jos jokaista alaa tarkastellaan erikseen (Kuva 14). Asenteiden osalta, kemian opiskelijat olivat ainoa opiskelijaryhmä, jolla tapahtui merkitsevä muutos asenteissa (Kuva 15).



Kuva 14. Kurssin ulkopuolisten opiskelijoiden tietoisuuden muutos ennen ja jälkeen pika-altistuksen. 5 Likert-asteikollista. YMP/WET = Ympäristötieteiden ja akvaattisten tieteiden opiskelijat, BIO/SMB = Biologian, solu- ja molekyylibiologian ja ekologian opiskelijat, KEM = Kemian alan opiskelijat ja KAS = Kasvatustieteiden opiskelijat.



Kuva 15. Kurssin ulkopuolisten opiskelijoiden asenteiden muutos ennen ja jälkeen pika-altistuksen. 4 Likert-asteikollista kysymystä. YMP/WET = Ympäristötieteiden ja akvaattisten tieteiden opiskelijat, BIO/SMB = Biologian, solu- ja molekyylibiologian ja ekologian opiskelijat, KEM = Kemian alan opiskelijat ja KAS = Kasvatustieteiden opiskelijat.

6 TULOSTEN TARKASTELU

6.1 Nautintoaineiden ympäristövaikutukset

Nautintoaineiden ympäristövaikutuksia voidaan pitää merkittävänä. Varsinkin suomalaisten kulutuksella kahvi ja alkoholi muodostavat yhdessä kaksikon, joka kuluttaa vettä sekä aiheuttaa hiilidioksidipäästöjä. Tulokset ovat yhdenmukaisia suomalaisten kulutusta tutkivien tutkimusten kanssa. Seppälä ym. (2011) toteavat tutkimuksessaan, että Suomalaisten aiheuttamista ympäristövaikutuksista yli puolet aiheutuu maamme rajojen ulkopuolella, meille tuotavien tuotteiden tuotannon takia. Tämä näkyy myös aiheuttamissamme hiilidioksidipäästöissä, joista 70-80 % aiheutuu maahantuotavien tuotteiden tuotannossa (Seppälä ym. 2011). Maamme biokapasiteetti riittää korvaamaan omien rajojemme sisällä aiheutetun ekologisen rasitteen (Global Footprint Network 2019), mutta aiheutamme silti rasitetta muissa maissa, kuten Brasiliassa ja Kolumbiassa (Sandström ym. 2017). Vaikka näiden maiden biokapasiteetti riittää korvaamaan heidän oman maan kansalaisten ekologisen jalanjäljen, ei laskuri huomioi kuitenkaan suomalaisten aiheuttamaa ekologista rasitetta alueella (Global Footprint Network 2019).

Nautintoaineiden tuotantoon käytetty viljelykelpoinen maapinta-ala sekä niiden kasvuun tarvittavat lannoitteet, vesi ja energia, ovat suoraan pois ruoantuotannosta. Pahiten nautintoaineiden tuotannon vaikutukset näkyvät maissa, jossa tulotaso on matala ja, missä on entuudestaan pulaa ruoasta (Lecours ym. 2011). Esimerkiksi kahvi ja tupakka kuuluvat maailman eniten vettä kuluttaviin viljelykasveihin (Mekonnen & Hoekstra 2010). Kahvi sijoittuu myös eniten maa-alaa per kilogramma tuotettua kahvia, sekä eniten hiilidioksidipäästöjä elinkaaren aikana tuottaviin ruokatuotteisiin, heti eläintuotteiden jälkeen (Ritchie & Roser 2020b). Tupakasta ei ole ihmiselle todettua hyötyä terveystieteiden näkökulmasta (West 2017) ja silti maailmassa tuotetaan vuosittain 6 biljoonaa savuketta (Zafeiridou ym.

2018), joiden valmistamiseen tarvitaan arviolta noin 4,0 – 4,2 miljoonaa hehtaaria viljelykelpoista maata (Zafeiridou ym. 2018, Novotny ym. 2015). Viinin viljelyyn puolestaan on käytetty maatalousmaata noin 7 500 000 hehtaaria (Ferrara & De Feo 2018). Kannabisviljelmien kuten myös kokaiinin ja ekstaasin käytettyjen alueiden määrää on vaikea arvioida niiden laittomuuden vuoksi. On kuitenkin arvioitu, että Euroopassa 2000-luvun alussa kannabisviljelmien käytössä olisi ollut 231 000 hehtaaria maata (EMCDDA 2012) ja kokaiinin viljelyala Kolumbian San Lucas vuoristolla vuonna 2010 olisi ollut noin 6 000 hehtaaria (Chadid ym. 2015). Esimerkiksi samalla maapinta-alalla, jossa tuotetaan tonni raakatupakkaa, voitaisiin tuottaa 6 tonnia tomaatteja tai lähes puoli tonnia vehnää. Veden käytön osalta samalla vesimäärällä, joka kuluu tuhanteen kiloon raakatupakkaa, voitaisiin tuottaa tuhat kiloa riisiä. Tupakan kuluttama vesimäärä on 5 – 8 kertaa suurempi kuin esimerkiksi tomaatin tai perunan (Zafeiridou ym. 2018).

6.2 Ympäristötietoisuuden ja -asenteiden muutos

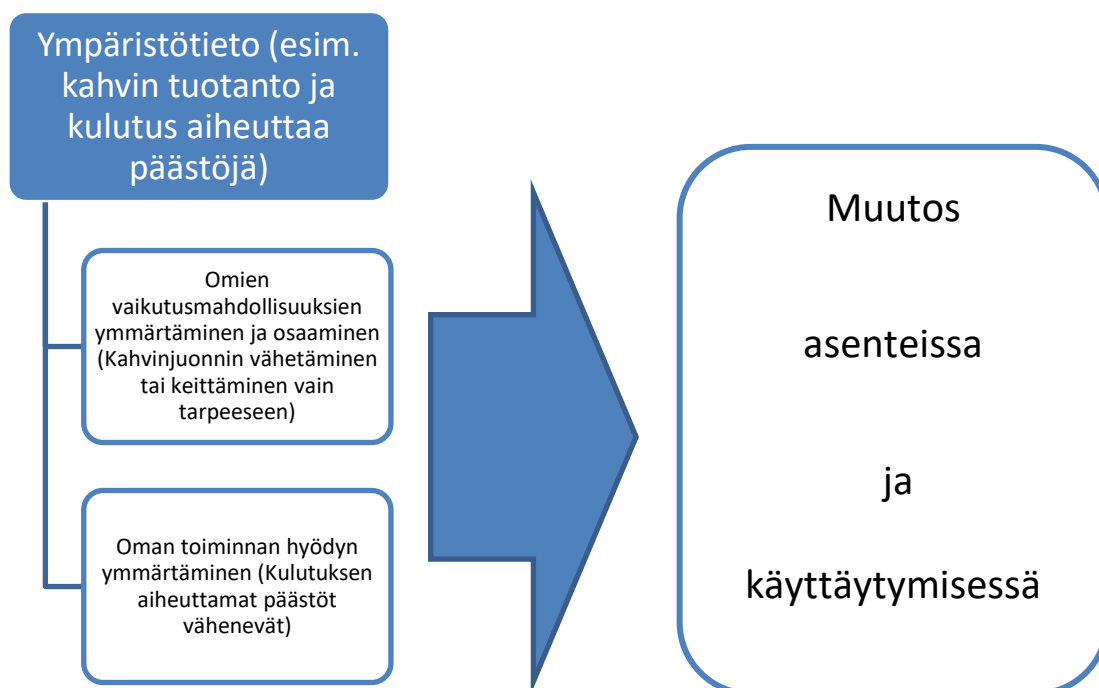
Tutkimuksen lähtötilanteessa ei teemaryhmän 4, muiden kurssilaisten tai vertailuryhmän välillä ollut eroavaisuuksia ympäristötietoisuuden tai -asenteiden osalta. Ainostaan kurssin sivuaineopiskelijat erosivat merkitsevästi tietoisuuden osalta muista kurssilaisista lähtötasoa mittaavassa kyselyssä. Tämän Pro Gradu tutkimuksen opiskelijat edustavat kattavasti ympäristöön liittyviä eri aloja (ympäristötiede, akvaattiset tieteet, biologia, kemia,) mutta muita ei ympäristöön liittyviä aloja edustaa vain kasvatustiede. Sivuaineopiskelijoiden pääainetta ei selvitty kyselyissä. Tästä syystä yleistyksiä eri oppialoihin ei voi tehdä, mutta näyttäisi siltä, että yliopistotasolla ympäristötietoisuuden osalta ympäristöön liittyvillä aloilla ei ole eroavaisuuksia opiskelijoiden tietoisuuden tai asenteiden välillä, mutta muiden alojen keskuudessa tietoisuus ei välttämättä ole niin hyvä. Sama tulos on havaittavissa paremmin Tikan ym. (2000) Suomen korkeakoulujen opiskelijoiden ympäristötietoisuutta koskevassa tutkimuksessa. Tutkimuksen tulosten perusteella eri aineita opiskelevien opiskelijoiden ympäristötietoisuuden

tasoissa oli selviä eroavaisuuksia ja parhaiten ympäristöongelmista olivat tietoisia biologian opiskelijat, kun taas terveydenhuollon ja esiopetuksen opiskelijat tiesivät niistä vähiten (Tikka ym. 2000). Tässä pro gradu työssä ei tutkittu opiskelijoiden taustatietoja, joten heidän vapaa-ajanviettotapojaan ja sukupuoltaan ei voitu käyttää ympäristötietoisuuden tasoa määrittävänä tekijänä.

Sekä kurssilaisten että vertailuryhmän tietoisuus nautintoaineiden ympäristövaikutuksista kasvoi merkitsevästi, mutta asenteet eivät muuttuneet ympäristöystävällisimmiksi. Tietoisuuden tasoon pystyttiin vaikuttamaan kaikilla altistustavoilla, jopa lyhyellä ”pika-altistuksella” oli merkitsevä vaikutus. Lyhyen ympäristöopetuksen vaikuttavuuden huomasivat myös Bradley ym. (1999), tutkiessaan teksasilaisissa koulussa ympäristöasenteiden muutosta ympäristöön liittyvän opetuksen seurauksena. Tulosten perusteella he totesivat, että pienikin oppimäärä ympäristöasioista voi johtaa ympäristömyönteisempiin asenteisiin (Bradley ym. 1999). Opiskelijoiden korkea ympäristömyönteisyys voi omalta osaltaan selittää hyvän tietoisuuden muutoksen tutkimuksessa, sillä usein ympäristömyönteiset nuoret ovat myös kiinnostuneet ympäristöön liittyvistä ongelmista ja siten niiden oppiminen koetaan mielekkäämmäksi (Uitto ym. 2011). Kokonaisuudessaan suomalaiset nuoret ovat hyvin ympäristötietoisia, sillä esimerkiksi kestävän kehityksen ja biologisen monimuotoisuuden merkitys ymmärretään hyvin (Högnabba 2014), tämän takia uuden oppiminen voi helpottua, sillä ympäristöongelmien perusteet ymmärretään jo hyvin. Samoin myös ilmiö ympäristömyönteisyydestä on huomattavissa koko Suomen tasolla (Myllyniemi 2017). Ympäristömyönteisyys on noussut yhdeksi nykypäivän trendeistä ja ympäristöarvoja toiminnassaan käyttäviä pidetään järkevänä ja moraalisena toimijana (Autio & Wilska 2003). Tämä voi osaltaan selittää opiskelijoiden asenteiden muutoksen vähyyttä, sillä asenteet olivat jo lähtökohtaisesti hyvin ympäristömyönteisiä. Eri opiskelijaryhmien asennetta mittaavat summapistet jäivät jo ensimmäisessä kyselyssä alle puolen maksimimäärästä, mikä viittaa selvästi opiskelijoiden ympäristömyönteisyyteen. Ympäristömyönteisyys näkyy

myös maailmalla, sillä useat tutkimukset raportoivat ympäristömyönteisistä ja ympäristöstä huolestuneista opiskelijoista (Aydin ym. 2011, Shafiei & Maleksaeidi 2020, Yli-Panula 2020, Tiong ym. 2020). Tiong ym. (2020) tutkimuksessa yli 90 % opiskelijoista oli sitä mieltä, että asennemuutos auttaa ympäristöongelmien ratkaisussa ja nykyihmisellä on moraalinen vastuu tulevaisuuden ympäristöstä (Tiong ym. 2020). Ympäristömyönteisyys ei Suomessa ole kuitenkaan vain nykynuoriin keskittynyt, sillä Lahtero (1994) huomasi jo 90-luvulla, että lasten ympäristöasenteet olivat jo lähtökohtaisesti ympäristömyönteisiä, minkä vuoksi muutosta opetuksen seurauksena ei tapahtunut, vaikka lasten tietoisuus kasvoi merkitsevästi (Lahtero 1994).

Asenteiden muuttumattomuus voi perustua myös kurssin opetukseen, joka tarjosi opiskelijoille vain tietoa ympäristövaikutuksista. Frickin ym. (2004) mukaan pelkkä ympäristötiedon oppiminen ei yksinään riitä kokonaisvaltaiseen yksilön asenne- ja käytösmuutokseen. Tämän lisäksi tarvitaan tietoa siitä, miten omalla toiminnalla voi vaikuttaa ympäristövaikutuksiin ja kuinka toiminnastamme on hyötyä ympäristönäkökulmasta. Yleistieto, toimintaperusteinen tieto ja vaikuttavuustieto muodostavatkin yhdessä asenteiden ja käytöksen muuttumiseen johtavan ymmärryksen tason (Kuva 16) (Frick ym. 2004). Esimerkiksi, jos haluaisimme vaikuttaa ihmisten kahvin kulutukseen, tulisi heille ensin opettaa mitä ympäristövaikutuksia kahvin tuotannolla ja kulutuksella on. Tämän jälkeen heidän tulisi oppia miten omalla toiminnalla voi vaikuttaa tuotannon aiheuttamiin ympäristövaikutuksiin, esimerkiksi kahvin kulutuksen vähentäminen tai keittäminen vain tarpeeseen. Viimeiseksi tulisi oppia mikä hyöty oman toiminnan muuttamisesta on ympäristölle tai vastaavasti yksilölle itselleen, eli kahvia vähentämällä voin pienentää omaa hiilijalanjälkeä, vaikuttaen ilmastonlämpenemiseen, sillä suurin osa kahvin hiilidioksidipäästöistä aiheutuu kulutusvaiheessa (Killian ym. 2013). Kuitenkin tärkein vaihe on ymmärtää ympäristöongelmien yleistieto, joka vasta luo pohjan toiminnallisen tiedon ja vaikuttavuustiedon oppimisille (Frick ym. 2004).



Kuva 16. Asenteiden ja käyttäytymisen muutoksen taustalla vaikuttavat kolme tiedollista tasoa (muokattu Frick ym. 2004). Esimerkkiä havainnollistettu kahvin päästöihin liittyvällä esimerkillä.

Yksilötasolla suurin muutos tapahtui teemaryhmän 4 opiskelijoilla ja muutos näkyi selvimmin, kun verrattiin lähtötilannetta tiedon säilymiseen kurssin päättymisen jälkeen. Teemaryhmän 4 opiskelijoiden tietoisuus oli siis pysynyt ja jopa kasvanut kurssin jälkeen. Teemaryhmän 4 yksilöiden erottuminen muista kurssin opiskelijoista voi johtua siitä, että he opiskelivat itse aihetta ja joutuivat tuottamaan siitä raportin, sekä opettamaan aihetta muille opiskelijoille. Svihlan ja Linnin (2011) mukaan opiskeltavan aiheen tutkiminen ja sen muuttaminen kirjalliseen muotoon omin sanoin, auttaa vahvistamaan opiskelijan näkemystä aiheesta sekä muovaamaan opiskelijan päätöksentekoa aihetta koskien (Svihla & Linn 2011). Tutkimustulosten perusteella näyttäisi siltä, että opiskelijoita osallistava oppilaslähtöinen opettaminen on hyvä pedagoginen keino lisätä nuorten ympäristötietoisuutta (Cetin & Nisanci 2010, Liefländer ym. 2015). Esimerkiksi Cetin ja Nisanci (2010) totesivat, tutkiessaan turkkilaisten yhdeksäsluokkalaisten ympäristötietoisuuden lisääntymisessä Biologian opetuksessa, että yksilö- sekä

ryhmätasolla opiskelijoita osallistava opetus sai aikaan merkittävän muutoksen opiskelijoiden ympäristötietoisuudessa. Samoin myös Liefländer ym. (2015) huomasivat, että interaktiivisen opetuksen ansiosta opiskelijoiden tietoisuus ympäristöasioista kasvoi merkittävästi verrattuna kontrolliryhmään (Liefländer ym. 2015). Tietoisuuden lisääntymisen lisäksi tutkimuksiin kuuluneet nuoret myös nauttivat opetuksesta ja oppimisesta enemmän, mikä voi osaltaan selittää korkeampaa tietoisuuden tasoa (Cetin & Nisanci 2010).

6.3 Tulosten luotettavuus ja mahdolliset virhelähteet

Tieteellisen tutkimuksen luotettavuuden tarkastelussa on välttämätöntä huomioida mahdolliset virhelähteet. Tässä tutkimuksessa mahdollisia virhelähteitä ovat Likert-asteikolla tehtävän kyselyn validiteetti, tutkittavan otoksen koko sekä opiskelijoiden vastaamiseen liittyvät muut perusteet, kuin oppiminen kurssilla (Metsämuuronen 2011). Tulosten analysoinnissa kyselyiden kysymykset jaettiin tietoutta (7 kysymystä), asennetta (5 kysymystä) ja käytöstä (2 kysymystä) mittaaviksi kysymyksiksi. Ensinnäkin kysymysten määrä on melko vähäinen, joka voi vaikuttaa tulosten reliabiliteettiin. Tulosten tulkinnassa on huomioitava, voiko perustavanlaatuisia päätelmiä tehdä tämän kyselymäärän perusteella. Toiseksi virhelähteeksi muodostuu kysymysten laatu. Mittaavatko kysymykset todella sitä, mitä niillä halutaan mitata. Tämä ilmenee kysymysten laadinnassa, muotoilussa sekä niiden tulkinnanvaraisuudessa, jotka ovat sanallisten laadullisten kyselytutkimusten epävarmuustekijöitä. Se ymmärtävätkö opiskelijat kysymykset niin kuin ne on tarkoitettu, voi vaikuttaa tutkimuksen tuloksiin. Tähän sekä vastaamisen rutinoitumiseen pyrittiin vaikuttamaan kysymysten muotoilulla erilaisiksi eri kyselykerroilla. Näin olettamusta suoraan kysymyksen sisällöstä ei voinut tehdä edellisen kyselyn perusteella.

Epävarmuutta tulosten tulkintaan tuo kyselytutkimuksen pieni otos. Pienen otoksen kohdalla olettamuksia koskien suurempi opiskelijaryhmiä ei voida tehdä. Pienellä otoksella satunnaisuus voi olla suurta ja tämä näkyi varsinkin kahdessa

viimeisissä kyselyissä, joissa kokonaisvastaajamäärät jäivät alle 30 %. Myös yksilötasolla otos, jossa ovat yksilöt, jotka vastasivat jokaiseen kyselyyn, on hyvin pieni. Olettamuksia yksilötason tietoisuuden muutokseen johtavista tekijöistä voisi olla epävarmuutta, vaikka teemaryhmällä 4 tapahtui merkittävin muutos tietoisuudessa ja sen pysyvyydessä. Otoksen vaikuttavuus huomioitiin tilastollisten analyysien tekemisessä ja analyysitavoiksi valittiin pienille otoksille sopivat testit.

Tutkimus keskittyi vain opiskelijoiden tietoisuuteen ja asenteisiin, eikä opiskelijoiden taustamuuttujia selvitetty kyselyssä. Tämä omalta osaltaan nostaa tulosten tulkinnan rajallisuutta ja näin ollen tulokset koskevat kyseistä tutkimusryhmää. Mikäli opiskelijoiden taustatietoja olisi selvitetty, olisi voitu saada selville tekijöitä, jotka vaikuttavat opiskelijoiden ympäristötietoisuuden tasoon tai valmiiksi ympäristömyönteisiin asenteisiin. Muun muassa sitä, mikä selittää yhden sivuaineopiskelijat hyvin korkean ympäristötietoisuuden tason, jää epäselväksi. Esimerkiksi Tikka ym. (2000) huomasivat opiskelijoiden tietoisuuden tason olevan riippuvainen koulutusalan lisäksi opiskelijan vapaa-ajantoiminnoista, jotka liittyivät ympäristöön (Tikka ym. 2000) ja Bradley ym. (1999) havaitsivat, että naisilla on useimmin ympäristömyönteinen asenne verrattuna miehiin. Heidän mukaansa tämä voi johtua naisten suuremmasta huolesta liittyen juuri ympäristöongelmiin, kun taas miesten lähestyminen aihetta kohtaan on enemmän teoreettinen ja tekninen (Bradley ym. 1999).

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Nautintoaineiden ympäristövaikutuksia ei voida jättää huomioimatta, kun tarkastellaan maailmanlaajuisia ongelmia, jotka liittyvät ruoantuotantoon sekä luonnonvarojen käyttöön. Myös suomalaisten kulutuksella on merkittävä vaikutus ympäristöön, varsinkin kahvin ja alkoholin osalta, vaikka usein suomalaisten vaikutus mitätöidään pienen asukasluvun perusteella. Suomalaisen kuluttajan

tulee ymmärtää, että usein kysymys ei ole omassa maassa näkyvistä ympäristövaikutuksista, vaan suurimmat vaikutukset näkyvät maissa, joissa tuotetaan kulutushyödykkeitä, kuten nautintoaineita käyttöömme. Nautintoaineiden ympäristövaikutusten oppiminen kuitenkin onnistuu yliopistotason opiskelijoilta hyvin ja oppimisella on vaikutus opiskelijoiden tietoisuuteen ympäristöasioista. Oppiminen ei kuitenkaan automaattisesti tarkoita asenne- ja/tai käyttäytymismuutosta, sillä usein pelkkä asioiden ymmärtäminen ei riitä muovaamaan yksilön ajatusmaailmaa omaan toimintaan vaikuttavalla tasolla, eikä tieto nautintoaineiden ympäristövaikutuksista saanut aikaan merkittävää muutosta niiden käytössä. Kulutuskäyttämisen muutokseen vaaditaan siis pelkkien ympäristöongelmiin liittyvien kauhukuvien jakamisen lisäksi konkreettisia ohjeita oikeasta toiminnasta sekä tietoa oman toiminnan vaikuttavuudesta. Onneksi kuitenkin yliopisto-opiskelijoilla on valmiudet omaksua ympäristöön liittyvää tietoa hyvinkin pienimuotoisen opetuksen muodossa ja ennestään ollut huoli ympäristöstä edesauttaa tiedon vastaanottamisessa. Jatkossa yksilön kokemusta oman toiminnan vaikuttavuudesta tulisi korostaa. Jotta tarpeetonta kuluttamista saataisiin vähennettyä, tulisi jokaisen tiedostaa oma rooli asian suhteen. Tutkimusta kannattaisi kohdistaa yksilötasolla vaikuttaviin tekijöihin, jotka muovaavat ympäristöystävällistä toimintaa sekä siihen, miten ympäristöarvoista saadaan tehtyä toimintaamme ohjaavia tekijöitä. Nykytilanteen osalta on kuitenkin positiivista, että yliopisto-opiskelijat näyttäisivät olevan ympäristömyönteisiä ja useimmat ilmoittivat toimivansa ympäristöarvojen perusteella. Jatkotutkimuksena olisikin hyvä selvittää, mitkä tekijät yksilötasolla erottavat ne henkilöt, jotka ovat jo luopuneet tai muuttaneet toimintaansa ympäristön vuoksi, niistä henkilöistä, jotka eivät ole ja mitkä tekijät ovat vaikuttaneet toiminnan muuttamiseen ympäristöystävällisemmäksi.

KIITOKSET

Suurin kiitos tästä työstä kuuluu ohjaajalleni Elisa Valliukselle. Ilman häntä tätä koko työtä ei olisi olemassa, enkä olisi saanut kirjoittaa aiheesta, joka kiinnostaa minua suunnattomasti. Lisäksi haluan kiittää kaikkia, jotka uskoivat ja tukivat minua tämän prosessin aikana.

KIRJALLISUUS

- Ajzen, I. 1991. The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2): 179-211.
- Amienyo, D. & Azapagic, A. 2016. Life cycle environmental impacts and costs of beer production and consumption in the UK. *Int J Life Cycle Assess* 21: 492-509, doi:10.1007/s11367-016-1028-6.
- Aral, N. Bayram, N. Celik, C. 2017. A study of relationship between environmental awareness and environmental attitudes among high school students. *International journal of recent advances in organizational behaviour and decision science*, 3 (1): 948-955.
- Aranda, A., Zabalza, I. & Scarpellini, S. 2005. Economic and environmental analysis of the wine bottle production in Spain by means of life cycle assessment. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology* 4: 178-191, doi:10.1504/IJARGE.2005.007199.
- Arce, V. J. C. Raudales, R. Trubey, R. King, D. Chandler, R. B. & Chandler, C. C. 2009. Measuring and managing the environmental cost of coffee production in Latin America. *Conservation & society*, 7 (2): 141-144.
- Autio, M.M. & Wilska, T. 2003. Vihertävät tytöt, vastuuttomat pojat - nuorten kuluttajien ympäristöasenteet. Nuorisotutkimus.
- Aydin, F., Muuml, Coşkun, C., Huuml, Kaya, S., Erdouml, İ., & nmez 2011. Gifted students' attitudes towards environment: A case study from Turkey. doi:10.5897/AJAR11.288
- Bamberg, S. 2003. How does environmental concern influence specific environmentally related behaviors? A new answer to an old question. *Journal of Environmental Psychology* 23: 21-32, doi:10.1016/S0272-4944(02)00078-6.

- Bamberg, S. & Möser, G. 2007. Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 27 (1): 14-25. doi:10.1016/j.jenvp.2006.12.002
- Bennett, E. M., Carpenter, S. R. & Caraco, N. F. 2001. Human Impact on Erodeable Phosphorus and Eutrophication: A Global Perspective: Increasing accumulation of phosphorus in soil threatens rivers, lakes, and coastal oceans with eutrophication. *BioScience*, 51 (3): 227-234, doi:10.1641/0006-3568(2001)051[0227:HIOEPA]2.0.CO;2
- Bais-Moleman, A.L., Schulp, C.J.E. & Verburg, P.H. 2019. Assessing the environmental impacts of production- and consumption-side measures in sustainable agriculture intensification in the European Union. *Geoderma* 338: 555-567, doi:10.1016/j.geoderma.2018.11.042.
- Bauer, S., Olson, J., Cockrill, A., Hattem, M., Miller, L., Tauzer M. & Leppig G. 2015. Impacts of Surface Water Diversions for Marijuana Cultivation on Aquatic Habitat in Four Northwestern California Watersheds. *PLoS ONE* 10, doi:10.1371/journal.pone.0137935.
- Beylot, A., Secchi, M., Cerutti, A., Merciai, S., Schmidt, J. & Sala, S. 2019. Assessing the environmental impacts of EU consumption at macro-scale. *Journal of Cleaner Production* 216: 382-393, doi:10.1016/j.jclepro.2019.01.134
- Biel, A. 2003 Environmental Behaviour: Changing Habits in a Social Context. *Individual and Structural Determinants of Environmental Practice*, 1; 11-25. doi:10.4324/9781315252377-2
- Binelli, A., Pedriali, A., Riva, C. & Parolini, M. 2012. Illicit drugs as new environmental pollutants: Cyto-genotoxic effects of cocaine on the biological model *Dreissena polymorpha*. *Chemosphere* 86: 906-911, doi:10.1016/j.chemosphere.2011.10.056.
- Bourguet, D. & Guillemaud, T. 2016. The Hidden and External Costs of Pesticide Use. *Sustainable Agriculture Reviews*, 19: 35-120. doi:10.1007/978-3-319-26777-7_2
- Bouwman, A. F., Beusen, A. H. & Billen, G. 2009. Human alteration of the global nitrogen and phosphorus soil balances for the period 1970-2050. *Global Biogeochemical Cycles*, 23. doi:10.1029/2009GB003576
- Bradfield, D. & Daltry, J. C. 2008. Progress in breaking the link between narcotics crime and rainforest loss in Cambodia. *Cambodian Journal of Natural History*, 2009 (1): 5-6.
- Bradley, J. C. Waliczek, T. M. Zajicek, J. M. 1999. Relationship Between Environmental Knowledge and Environmental Attitude of High School Students. *Journal of Environmental Education*, 30 (3): 17. doi:10.1080/00958969909601873.

- Braun, T., Cottrell, R. & Dierkes, P. 2018. Fostering changes in attitude, knowledge and behavior: demographic variation in environmental education effects. *Environmental Education Research* 24: 899-920, doi:10.1080/13504622.2017.1343279.
- Butsic, V. & Brenner, J.C. 2016. Cannabis (*Cannabis sativa* or *C. indica*) agriculture and the environment: a systematic, spatially-explicit survey and potential impacts. *Environmental Research Letters* 11: 44023, doi:10.1088/1748-9326/11/4/044023.
- Carah, J. K., Howard, J. K., Thompson, S. E., Short Gianotti, A. G. ym. 2015. High time for conservation: adding the environment to the debate on marijuana liberalizatuon. *BioScience*, 65 (8), 822-829.
- CBI 2019. What is the demand for coffee in the European market? <https://www.cbi.eu/market-information/coffee/trade-statistics/> (luettu 21.1.2020).
- Cetin, G. & Nisançi, S.H. 2010. Enhancing students' environmental awareness. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 2: 1830-1834, doi:10.1016/j.sbspro.2010.03.993.
- Chadid, M., Dávalos, L., Molina, J. & Armenteras, D. 2015. A Bayesian Spatial Model Highlights Distinct Dynamics in Deforestation from Coca and Pastures in an Andean Biodiversity Hotspot. *Forests* 6: 3828-3846, doi:10.3390/f6113828.
- Chanakya, H.N. & De Alwis, A. A. P. 2004. Environmental Issues and Management in Primary Coffee Processing. *Process Safety and Environmental Protection* 82: 291-300, doi:10.1205/095758204323162319
- Chapagain, A.K. & Hoekstra A.Y. 2007. The water footprint of coffee and tea consumption in the Netherlands. *Ecological Economics*, 64: 109-118. doi:10.1016/j.ecolecon.2007.02.022
- Chuvieco, E., Burgui-Burgui, M., Vicente da Silva, E., Hussein, K., & Alkaabi, K. 2018. Factors affecting environmental sustainability habits of university students: Intercomparison analysis in three countries (Spain, Brazil and UAE). *Journal of cleaner production*, 196(10): 1372-1380.
- Colman, T. & Päster, P. 2009. Red, White, and 'Green': The Cost of Greenhouse Gas Emissions in the Global Wine Trade. *Journal of Wine Research* 20: 15-26, doi:10.1080/09571260902978493.
- Cordell, D. & White, S. 2014. Life's Bottleneck: Sustaining the World's Phosphorus for a Food Secure Future. *Annual Review of Environment and Resources*, 39: 161-188. doi:10.1146/annurev-environ-010213-113300
- Cordella, M., Tugnoli, A., Spadoni, G., Santarelli, F. & Zangrando, T. 2008. LCA of an Italian lager beer. *Int J Life Cycle Assess* 13: 133-139, doi:10.1065/lca2007.02.306.

- Dadi, D., Mengistie, E., Terefe, G., Getahun, T., Haddis, A., Birke, W., Beyene, A., Luis, P. & Van der Bruggen, B. 2018. Assessment of the effluent quality of wet coffee processing wastewater and its influence on downstream water quality. *Ecohydrology & Hydrobiology* 18: 201-211, doi:10.1016/j.ecohyd.2017.10.007.
- Dávalos, L.M., Bejarano, A.C., Hall M.A., Correa H.L., Corthals A. & Espejo O.J. 2011. Forests and Drugs: Coca-Driven Deforestation in Tropical Biodiversity Hotspots. *Environmental Science & Technology* 45: 1219-1227, doi:10.1021/es102373d.
- Dávalos, L.M., Sanchez, K.M. & Armenteras D. 2016. Deforestation and Coca Cultivation Rooted in Twentieth-Century Development Projects. *BioScience* 66: 974-982, doi:10.1093/biosci/biw118.
- Davis, S.J. & Caldeira, K. 2010. Consumption-based accounting of CO2 emission. Saatavissa https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=od_____325::0ef9260119499ac042b1ee209f46027b
- De La Gente 2017. Sun-grown VS. shade-grown: how it impacts the environment and the farmers. <https://www.dlgcoffee.org/news/2017/4/6/coffee-cultivation-sun-grown-shade-grown-and-how-it-impacts-the-environment-and-the-farmers> (luettu 7.4.2020)
- Dincer, I. 1999. Environmental impacts of energy. *Energy Policy* 27: 845-854, doi:10.1016/S0301-4215(99)00068-3.
- Dourojeanni, M. 1992. Environmental impact of coca cultivation and cocaine production in the amazon region of Peru. UNODC. Saatavissa http://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/bulletin/bulletin_1992-01-01_2_page006.html
- Drinkaware 2019. UK drinking compared. <https://www.drinkaware.co.uk/research/data/comparisons/> (luettu 11.3.2020)
- Eagles, P.F.J. & Demare, R. 1999. Factors Influencing Children's Environmental Attitudes. *The Journal of Environmental Education* 30: 33-37, doi:10.1080/0095896990960188
- Ecological Footprint 2020. G Footprint Network. <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/> (luettu 11.3.2020)
- EEA 2019: *The European environment – state and outlook 2020. Knowledge for transition to a sustainable Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. doi:10.2800/96749
- EIA 2019: Energy and the environment explained. <https://www.eia.gov/energyexplained/energy-and-the-environment/where-greenhouse-gases-come-from.php> (luettu 12.3.2020)

- EMCDDA 2012: *Cannabis production and markets in Europe*. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction Saatavissa: http://www.emcdda.europa.eu/attachements.cfm/att_166248_EN_web_IN_SIGHTS_CANNABIS.pdf
- EPA 2017: *Pesticides Industry Sales and Usage. 2008-2012 Market Estimates*. U.S. Environmental Protection Agency. Washington DC. Saatavissa: https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-01/documents/pesticides-industry-sales-usage-2016_0.pdf
- EPA 2019. Overview of Greenhouse Gases. <https://www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases> (luettu 22.1.2020)
- Eriyagama, N., Chemin, Y. & Alankara, R. 2014. A methodology for quantifying global consumptive water use of coffee for sustainable production under conditions of climate change. *Journal of Water and Climate Change* 5: 128-150, doi:10.2166/wcc.2013.035.
- Exposito, A. & Velasco, F. 2020. Exploring environmental efficiency of the European agricultural sector in the use of mineral fertilizers. *Journal of Cleaner Production*, 253. doi:10.1016/j.jclepro.2020.119971
- Euroopan huumeraportti 2017. Suuntauksia ja muutoksia. Euroopan huumausaineiden ja niiden väärinkäytön seurantakeskus. doi:10.2810/277676
- Falkenmark, M., Rockström, J. & Karlberg L. 2009. Present and future water requirements for feeding humanity. *Food Security*. 1: 59-69. doi:10.1007/s12571-008-0003-x
- FAO 2014: *Building a common vision for sustainable food and agriculture*. Principles and approaches. Rome, FAO. Saatavissa <http://www.fao.org/3/a-i3940e.pdf>
- FAO 2019: *The State of Food Security and Nutrition in the World 2019*. Safeguarding against economic slowdowns and downturns. Rome, FAO. Saatavissa <http://www.fao.org/3/ca5162en/ca5162en.pdf>
- Feng, K., Chapagain, A., Suh, S., Pfister, S. & Hubacek, K. 2011. Comparison of Bottom-up and Top-down Approaches to Calculating the Water Footprints of Nations. *Economic Systems Research* 23: 371-385, doi:10.1080/09535314.2011.638276.
- Ferrara, C. & De Feo, G. 2018. Life Cycle Assessment Application to the Wine Sector: A Critical Review. *Sustainability* 10: 395, doi:10.3390/su10020395.
- Foley, J.A., DeFries, R., Asner, G.P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S.R., Chapin F.S., Coe, M.T., Daily, G.C., Gibbs, H.K., Helkowski, J.H., Holloway, T., Howard, E.A., Kucharik, C.J., Monfreda, C., Patz, J.A., Prentice, I.C., Ramankutty, N. & Snyder, P.K. 2005. Global Consequences of Land Use. *Science* 309: 570-574, doi:10.1126/science.1111772.

- Frick, J., Florian, G.K. & Wilson M. 2004. Environmental knowledge and conservation behavior: exploring prevalence and structure in a representative sample. *Personality and Individual Differences*. 37: 1597-1613. doi:10.1016/j.paid.2004.02.015
- Fusi, A., Guidetti, R. & Benedetto, G. 2014. Delving into the environmental aspect of a Sardinian white wine: From partial to total life cycle assessment. *Science of The Total Environment*, 472: 989-1000. doi:10.1016/j.scitotenv.2013.11.148
- Gifford, R. & Sussman, R. 2012. Environmental Attitudes. *The Oxford Handbook of Environmental and Conservation Psychology*. doi:10.1093/oxfordhb/9780199733026.013.0004
- Giraldi-Díaz, M., De Medina-Salas, L., Castillo-González, E. & León-Lira, R. 2018. Environmental Impact Associated with the Supply Chain and Production of Grounding and Roasting Coffee through Life Cycle Analysis. *Sustainability* 10: 4598, doi:10.3390/su10124598.
- Ghinea, C. & Leahu, A. 2017. Life cycle environmental impacts of Romanian beer production. 17: 115-122. doi:10.5593/sgem2017H/43
- Gkargkavouzi, A., Halkos, G., & Matsiori, S. 2019. A Multi-dimensional Measure of Environmental Behavior: Exploring the Predictive Power of Connectedness to Nature, Ecological Worldview and Environmental Concern. *Soc Indic Res* 143: 859-879, doi:10.1007/s11205-018-1999-8.
- Global Footprint Network 2019. Ecological footprint per person. https://data.footprintnetwork.org/?_ga=2.136850672.1124358142.1583929109-257718153.1583929109#/ (luettu 12.3.2020)
- Godfray, H.C., & Garnett, T. 2014. Food security and sustainable intensification. *Biological Sciences*, 369(1639) doi:10.1098/rstb.2012.0273.
- Grizzetti, B., Bouraoui, F. & Aloe A. 2011. Changes of nitrogen and phosphorus loads to European seas. *Global Change Biology*, 18 (2): 769-782. doi:10.1111/j.1365-2486.2011.02576.x
- Grønhøj, A. & Thøgersen, J. 2012. Action speaks louder than words: The effect of personal attitudes and family norms on adolescents' pro-environmental behaviour. *Journal of Economic Psychology*, 33 (1): 292-302. doi:10.1016/j.joep.2011.10.001
- Hakkarainen, T. & Koskinen, J. 2011. Helsinkiläisten ympäristöasenteet ja ympäristökäyttäytyminen vuonna 2011. Helsingin kaupungin tilastokeskus. Saatavissa https://www.hel.fi/hel2/tietokeskus/julkaisut/pdf/11_11_30_Tutkimuksia_3_Hakkarainen.pdf
- Hicks, A.L. 2018. Environmental Implications of Consumer Convenience: Coffee as a Case Study. *Journal of Industrial Ecology* 22: 79-91, doi:10.1111/jiec.12487.

- Hirvonen, J. & Vanhatalo, M. 2018. Ympäristöasenteet ja kaupunkikehitys Helsingissä ja Vantaalla. Helsingin kaupungin tutkimuksia. Saatavissa https://www.hel.fi/hel2/tietokeskus/julkaisut/pdf/18_02_02_Tutkimuksia_1_Hirvonen_Vanhatalo.pdf
- Hoekstra, A.Y. & Chapagain, A.K. 2007. The water footprints of Morocco and the Netherlands: Global water use as a result of domestic consumption of agricultural commodities. *Ecological Economics*, 64: 143-151. doi:10.1016/j.ecolecon.2007.02.023
- Hoekstra, A.Y. & Mekonnen, M.M. 2012. The water footprint of humanity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 109: 3232-3237, doi:10.1073/pnas.1109936109.
- Horne, R., Grant, T. & Verghese, K. 2009. *Life cycle assessment : principles, practice, and prospects*. CSIRO, Collingwood.
- Hutcherson, J.D. 2013. Community college students' pro-environmental behaviors and their relationship to awareness of college sustainability strategy implementation. Väitöskirja, Western Carolina University.
- Hylander, K., Nemomissa, S., Delrue, J. & Enkosa, W. 2013. Effects of Coffee Management on Deforestation Rates and Forest Integrity. *Conservation Biology* 27: 1031-1040, doi:10.1111/cobi.12079.
- Härkönen, J., Savonen, J., Virtala, E. & Mäkelä, P. 2017. Suomalaisten alkoholinkäyttötavat 1968– 2016: Juomatapatutkimusten tuloksia. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos (THL). Raportti 3/2017. Helsinki, Finland 2017. Saatavissa http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/134585/URN_ISBN_978-952-302-873-9.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Högnabba, S., Ranto, S., Keskinen, V., Mattila, P., Nurmi, T. & Taponen, H. 2014. Kooste Nuorten hyvinvointikertomuksesta 2014. Helsingin kaupunki. Tilastokeskus.
- Hussain, M., Zaidi, S.M.H., Malik, R.N. & Sharma, B.D. 2014. Greenhouse gas emissions from production chain of a cigarette manufacturing industry in Pakistan. *Environmental Research* 134: 81-90, doi:10.1016/j.envres.2014.06.015.
- IEA 2020. International Energy Agency. Data and statistics. <https://www.iea.org/data-and-statistics?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=Coal%20production%20by%20type> (Luettu 12.3.2020)
- Islam, S. M. F. ja Karim Z. 2019. World's Demand for Food and Water: The Consequences of Climate Change, IntechOpen, doi:10.5772/intechopen.85919.
- ICC 2019: *The beach and beyond*. International Coastal Cleanup. Report. Saatavissa <https://oceanconservancy.org/wp-content/uploads/2019/09/Final-2019-ICC-Report.pdf>

- IPCC 2014: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC 2018: *Global Warming of 1.5°C*. Cambridge University Press, New York, USA.
- IPCC 2019: *Climate Change and Land*. Cambridge University Press, New York, USA.
- Janmaimool, P. & Khajohnmanee, S. 2019. Roles of Environmental System Knowledge in Promoting University Students' Environmental Attitudes and Pro-Environmental Behaviors. *Sustainability*, 11 (16). doi:10.3390/su11164270
- Jolliet, O., Saade-Sbeih, M., Shaked, S., Jolliet, A. & Crettaz, P. 2016. *Environmental life cycle assessment*. CRC Press, Boca Raton.
- Kaiser, L. Sequinatto, D. J. Reinert, J. M. Reichert, D. S. Rheinheimer & L. Dalbianco. 2015. High Nitrogen Fertilization of Tobacco Crop in Headwater Watershed Contaminates Subsurface and Well Waters with Nitrate. *Journal of Chemistry* 2015: 1-11, doi:10.1155/2015/375092.
- Karjalainen, K., Hakkarainen, P. & Salasuo, M. 2019. Suomalaisten huumeiden käyttö ja huumeasenteet 2018. Terveiden ja hyvinvoinninlaitos (THL). Tilastoraportti 2/2019. ISSN 1798-0887. Saatavissa https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/137660/Suomalaisten_huumeiden_k%c3%a4ytt%c3%b6_ja_huumeasenteet_2018_tilastoraportti.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Karjalainen, K., Pekkanen, N. & Hakkarainen, P. 2020. Suomalaisten huumeiden käyttö ja huumeasenteet - Huumeaiheiset väestökyselyt Suomessa 1992-2018. Terveiden ja hyvinvoinninlaitos (THL). Raportti 2/2020. Helsinki 2020. Saatavissa https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/139059/URN_ISBN_978-952-343-441-7.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Killian, B., Rivera, L., Soto, M. & Navichoc, D. 2013. Carbon Footprint across the Coffee Supply Chain : The Case of Costa Rican Coffee 3: 151-170.
- Kinnunen, J.M., Pere, L., Raisamo, S., Katainen, A., Myöhänen, A., Lahti, L., Ahtinen, S., Ollila, H., Lindfors, P. & Rimpelä, A. 2019. Nuorten terveystapatutkimus 2019: Nuorten tupakkatuotteiden ja päihteiden käyttö sekä rahapelaaminen. Saatavissa <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161741>
- Klöpffer, W. & Grahl, B. 2014. *Life Cycle Assessment (LCA) : A Guide to Best Practice*. John Wiley & Sons, Incorporated. ProQuest Ebook Central.

- Koroneos, C., Roumbas, G., Gabari, Z., Papagiannidou, E. & Moussiopoulos, N. 2005. Life cycle assessment of beer production in Greece. *Journal of Cleaner Production* 13: 433-439, doi:10.1016/j.jclepro.2003.09.010.
- Kungskulniti, N., Charoenca, N., Hamann, S.L., Pitayarangsarit, S. & Mock J. 2018. Cigarette Waste in Popular Beaches in Thailand: High Densities that Demand Environmental Action. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4): 630. doi:10.3390/ijerph15040630
- Lecours, N., Almeida, G.E.G., Abdallah, J.M. & Novotny, T.E. 2012. Environmental health impacts of tobacco farming: a review of the literature. *Tobacco Control* 21: 191-196, doi:10.1136/tobaccocontrol-2011-050318
- Lahtero, R. 1994. Lasten ympäristöasenteet. Teoksessa: Tähtinen, J (toim.). *Opettajuuden eväät, kirjoituksia oppimisesta, opetuksesta ja opettajankoulutuksesta*. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunta. Julkaisusarja B47: 325-337.
- La Notte, A., Maes, J., Dalmazzone, S., Crossman, N. D., Grizzetti, B. & Bidoglio, G. 2016. Physical and monetary ecosystem service accounts for Europe: A case study for in-stream nitrogen retention. *Ecosystem Services*, 23: 18-29. doi:10.1016/j.ecoser.2016.11.002
- Laurance, W.F. 2015. Emerging threats to tropical forests. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 100: 159-169, doi:10.3417/2011087.
- Lokhorst, A.M., Hoon, C., le Rutte, R.J.M. & de Snoo, G. R. 2014. There is an I in nature: The crucial role of the self in nature conservation. *Land Use Policy*, 39: 121-126. doi:10.1016/j.landusepol.2014.03.005
- Luke 2016. Effects of food production and consumption on the environment and climate. <https://www.luke.fi/en/natural-resources/food-and-nutrition/effects-of-food-production-and-consumption-the-environment-and-climate/> (luettu 23.2.2020)
- Lusk, J.L. & McCluskey J. 2018, Understanding the Impacts of Food Consumer Choice and Food Policy Outcomes, *Applied Economic Perspectives and Policy*, 40 (1): 5-21, doi:10.1093/aep/px054
- Mallery, M. 2011. Marijuana National Forest: Encroachment on California Public Lands for Cannabis Cultivation. *UC Berkeley Berkeley Undergraduate Journal*, 23(2).
- Martinez, S., Delgado, M.D.M., Martinez Marin, R. & Alvarez, S. 2019. Organization Environmental Footprint through Input-Output Analysis: A Case Study in the Construction Sector. *Journal of Industrial Ecology* 23: 879-892, doi:10.1111/jiec.12827.
- Martins, L.D., Eugenio, F.C., Rodrigues, W.N., Tomaz, M.A., dos Santos, A.R. & Ramalho, J.C. 2018. Carbon and water footprints in Brazilian coffee plantations

- the spatial and temporal distribution. *Emirates Journal of Food and Agriculture* 30: 482-487, doi:10.9755/ejfa.2018.v30.i6.1718.
- Mayer, F.S. & Frantz, C.M. 2004. The connectedness to nature scale: A measure of individuals' feeling in community with nature. *Journal of Environmental Psychology* 24: 503-515, doi:10.1016/j.jenvp.2004.10.001.
- Mekonnen, M.M. & Hoekstra, A. Y. 2020. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. *Value of Water Research report series*. UNESCO-IHE (Institute of Water Education), 1. No. 47.
- Metsämuuronen 2011. *Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä*. International Methelp, Booky.fi, Helsinki.
- Mills, E. 2012. The carbon footprint of indoor Cannabis production. *Energy Policy* 46: 58-67, doi:10.1016/j.enpol.2012.03.023.
- Myllyniemi, S. 2017 Katse tulevaisuudessa. Nuorisobarometri 2016. Opetus- ja kulttuuriministeriö, Valtion nuorisoneuvosto, Nuorisotutkimusverkosto
- Negret, P.J., Sonter, L., Watson, J.E.M., Possingham, H.P., Jones, K.R., Suarez, C., Ochoa-Quintero, J.M. & Maron, M. 2019. Emerging evidence that armed conflict and coca cultivation influence deforestation patterns. *Biological Conservation* 239: 108176, doi:10.1016/j.biocon.2019.07.021.
- Notarnicola, B., Tassielli, G., Renzulli, P. A., Castellani, V. & Sala, S. 2017. Environmental impacts of food consumption in Europe. *Journal of Cleaner Production*, 140 (2):753-765. doi:10.1016/j.jclepro.2016.06.080
- Novotny, T.E., Lum, K., Smith, E., Wang, V. & Barnes, R. 2009. Cigarettes Butts and the Case for an Environmental Policy on Hazardous Cigarette Waste. *International journal of environmental research and public health* 6: 1691-1705, doi:10.3390/ijerph6051691.
- Novotny, T.E., Bialous, S.A., Burt, L., Curtis, C., Costa, V.L.D., Iqtidar, S.U., Liu, Y., Pujari, S. & Tursan d'Espaignet, E. 2015. The environmental and health impacts of tobacco agriculture, cigarette manufacture and consumption. *Bulletin of the World Health Organization* 93: 877-880, doi:10.2471/BLT.15.152744
- Nowak, D. J. 2019. The Atmospheric System: Air Quality and Greenhouse Gases. *Understanding Urbcam Ecology*, doi:10.1007/978-3-030-11259-2_8
- Ogbonna, B. A. & Udeh, A. 2017. Environmental impact of tobacco smokes and human health issues. *International Journal of Management and Applied Science*, 3(6).
- O'Hare, M. Sanchez, D. L. Alstone, P. 2013. Environmental risks and opportunities in cannabis cultivation. *Botec analysis corporation*. Saatavissa https://lcb.wa.gov/publications/Marijuana/SEPA/BOTEC_Whitpaper_Final.pdf

- Olajire, A.A. 2012. The brewing industry and environmental challenges. *Journal of Cleaner Production*. doi:10.1016/j.jclepro.2012.03.003
- Ort, C., Bijlsma L., Castiglioni, S., Covaci, A., de Voogt, P., Emke, E., Hernández, F., Reid, M., van Nuijs, Alexander, L.N., Thomas, K.V. & Kasprzyk-Hordern, B. 2018. Wastewater Analysis for Community-Wide Drugs Use Assessment. *Handbook of experimental pharmacology* 252: 543-566, doi:10.1007/164_2018_111.
- Paloniemi, R. & Koskinen, S. 2005. Ympäristövastuullinen osallistuminen oppimisprosessina. *Terra* 117 (1): 17-32.
- Panimoliitto 2019. Tilastot. <http://www.panimoliitto.fi/tilastot/> (luettu 24.3.2020)
- Parolini, M., Ghilardi, A., Della Torre, C., Magni, S., Prospero, L., Calvagno, M., Del Giacco, L. & Binelli, A. 2017. Environmental concentrations of cocaine and its main metabolites modulated antioxidant response and caused cyto-genotoxic effects in zebrafish embryo cells. *Environmental Pollution* 226: 504-514, doi:10.1016/j.envpol.2017.04.046.
- Pastor, A.V., Palazzol, A., Havlik, P., Biemans, H., Wada, Y., Obersteiner, M., Kabat, P. & Ludwig, F. 2019. The global nexus of food-trade-water sustaining environmental flows by 2050. Saatavissa http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/15906/1/PastorPalazzo_EFR_NatSus2019.pdf
- Pasqualino, J., Meneses, M. & Castells F. 2011. The carbon footprint and energy consumption of beverage packaging selection and disposal. *Journal of Food Engineering* 103: 357-365, doi:10.1016/j.jfoodeng.2010.11.005.
- Paulig 2020. Usein kysytyt kysymykset. Mistä ja kuinka paljon Paulig ostaa kahvia? <https://www.paulig.fi/inspiroidu-opi/kaikki-kahvista/kysyttya-kahvista> (luettu 21.1.2020)
- PCF Pilot Project 2008. Case study tchibo provat kaffee rarity machare by tchibo gmbh. Documentation. Germany.
- Petti, L., Arzoumanidis, J., Benedetto, G., Bosco, S., Cellura, M., De Camillis, C., Fantin, V., Masotti, P., Pattara, C., Raggi, A., Rugani, B., Tassielli, G. & Vale, M. 2015. Life Cycle Assessment in the Wine Sector. Teoksessa Life Cycle Assessment in the Agri-food sector. B. Notarnicola et al. (eds.). *Springer International Publishing Switzerland*. doi:10.1007/978-3-319-11940-3_3
- Product Environmental Footprint Category Rules Guidance 2018. Euroopan komissio. Versio 6.3. Saatavissa https://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/pdf/PEFCR_guidance_v6.3.pdf
- Pütz, S., Groeneveld, J., Alves, L.F., Metzger, J.P. & Huth, A. 2011. Fragmentation drives tropical forest fragments to early successional states: A modelling study

- for Brazilian Atlantic forests. *Ecological Modelling* 222: 1986-1997, doi:10.1016/j.ecolmodel.2011.03.038.
- Qin, Z., Sun, M., Luo, X., Zhang, H., Xie, J., Chen, H., Yang, L. & Shi, L. 2018. Life-cycle assessment of tobacco stalk utilization. *Bioresource Technology*, 265: 119-127. doi:10.1016/j.biortech.2018.05.110
- Rajaniemi, M., Mikkola, H. & Ahokas, J. 2011. Greenhouse gas emissions from oats, barley, wheat and rye production. *Agronomy Research Biosystem Engineering Special Issue 1*: 189-195.
- Reboredo, F. 2013. Socio-economic, environmental, and governance impacts of illegal logging. *Environ Syst Decis* 33: 295-304, doi:10.1007/s10669-013-9444-7.
- Rinaldi, S., Bonamente, E., Scrucca, F., Merico, M., Asdrubali, F. & Cotana, F. 2016. Water and Carbon Footprint of Wine: Methodology Review and Application to a Case Study. *Sustainability* 8: 621, doi:10.3390/su8070621.
- Rincón-Ruiz, A., Pascual, U. & Flantua, S. 2012. Examining spatially varying relationships between coca crops and associated factors in Colombia, using geographically weight regression. *Applied Geography* 37: 23-33.
- Ritchie, H. & Roser, M. 2020a. *Alcohol Consumption*. OurWorldInData.org. <https://ourworldindata.org/alcohol-consumption> (luettu 7.2.2020)
- Ritchie, H. & Roser, M. 2020c. *Energy*. OurWorldInData.org. <https://ourworldindata.org/energy> (luettu 25.2.2020)
- Ritchie, H. & Roser, M. 2020b. *Environmental impacts of food production*. OurWorldInData.org. <https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food> (luettu 23.2.2020)
- Ritchie, H. & Roser, M. 2020d. *Smoking*, OurWorldInData.org. <https://ourworldindata.org/smoking#share-who-smoke> (luettu 10.3.2020)
- Salazar, C. & Rand, J. 2020. Pesticide use, production risk and shocks. The case of rice producers in Vietnam. *Journal of Environmental Management*, 253 (1). doi:10.1016/j.jenvman.2019.109705
- Salisbury, D.S. & Fagan, C. 2011. Coca and Conservation: Cultivation, Eradication, and Trafficking in the Amazon Borderlands. doi: 10.1007/s10708-011-9430-x
- Sanchez-Sabaté, R. & Sabaté, J. 2019. Consumer Attitudes Towards Environmental Concerns of Meat Consumption: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health* 16: 1220, doi:10.3390/ijerph16071220.
- Sandström, V., Kauppi, P.E., Scherer, L. & Kastner, T. 2017. Linking country level food supply to global land and water use and biodiversity impacts: The case of Finland. *Science of the Total Environment* 575: 33-40, doi:10.1016/j.scitotenv.2016.10.002.
- Sanyé-Mengual, E., Secchi, M., Corrado, S., Beylot, A. & Sala, S. 2019. Assessing the decoupling of economic growth from environmental impacts in the European

- Union: A consumption-based approach. *Journal of Cleaner Production* 236: 117535, doi:10.1016/j.jclepro.2019.07.010.
- Saxe, H. 2010. LCA-based comparison of the climate footprint of beer vs. wine & spirits. Fødevareøkonomisk Institut, Københavns Universitet. Report, No. 207 Institut, Københavns Universitet. Report, No. 207. Saatavissa https://pdfs.semanticscholar.org/c044/8a4c5f1c915119c4171a8e56be1d64bd170c.pdf?_ga=2.144962928.559374309.1586164752-968970351.1582712916
- SFS-EN ISO 14040. 2006. *Ympäristöasioiden hallinta. Elinkaariarviointi. Periaatteet ja pääpiirteet*. Suomen standardoimisliitto SFS.
- Seppälä, J., Mäenpää, I., Koskela, S., Mattila, T., Nissinen, A., Katajajuuri J-M., Härmä, T., Korhonen, M-J., Saarinen, M. & Virtanen, Y. 2011. An assessment of greenhouse gas emissions and material flows caused by the Finnish economy using the ENVIMAT model. *Journal of Cleaner Production*, 19(16): 1833-1841. doi:10.1016/j.jclepro.2011.04.021
- Shafiei, A. & Maleksaeidi, H. 2020. Pro-environmental behavior of university students: Application of protection motivation theory. *Global Ecology and Conservation*, 22. doi:10.1016/j.gecco.2020.e00908
- Shaho, K., Shobeiri, S. M. & Hamidreza, J. 2017. Assessment of knowledge, attitudes, and practices (KAP) towards climate change education (CCE) among lower secondary teachers in Tehran, Iran. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 9(3): 402-415. doi:10.1108/IJCCSM-04-2016-0043
- Shin, R. & Searcy, C. 2018. Evaluating the Greenhouse Gas Emissions in the Craft Beer Industry: An Assessment of Challenges and Benefits of Greenhouse Gas Accounting. *Sustainability* 10: 4191, doi:10.3390/su10114191.
- Sitra 2019: Resurssiviisas kansalainen, seurantatutkimus. Kantar TNS Oy.
- Stern, P.C. 2000. Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior. *Journal of Social Issues*, 56(3): 407-424. doi:10.1111/0022-4537.00175
- Stewart, A., Riehl, R., Wong, K., Green, J., Cosgrove, J., Vollmer, K., Kyzar, E., Hart, P., Allain, A., Cachat, J., Gaikwad, S., Hook, M., Rhymes, K., Newman, A., Utterback, E., Chang, K. & Kalueff, A. 2011. Behavioral effects of MDMA ('ecstasy') on adult zebrafish. *Behavioural Pharmacology* 22: 275-280, doi:10.1097/FBP.0b013e328345f758.
- Soosay, C., Fearne, A. & Dent, B. 2012. Sustainable value chain analysis - a case study of Oxford Landing from "vine to dine". *Supply Chain Management: An International Journal* 17: 68-77, doi:10.1108/13598541211212212.
- Statista 2020. Volume of wine imported to Finland from 2008 to 2018. <https://www.statista.com/statistics/816532/volume-of-wine-imported-to-finland/> (luettu 24.3.2020)

- Suomen tulli 2018: *Tullin valvonnan vuosijulkaisu*. Tullin valvontaosasto. ISSN 2242-3265. Saatavissa: <https://tulli.fi/documents/2912305/3775682/Tullin%20valvonnan%20vuosi%20julkaisu%202018/b781d2c3-d9c5-e0b2-135b-eb0f27ffb781/Tullin%20valvonnan%20vuosijulkaisu%202018.pdf?version=1.0>
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Suomen kasvihuonekaasupäästöt 2017. 2017. Helsinki: Tilastokeskus http://www.stat.fi/til/khki/2017/khki_2017_2018-05-24_kat_001_fi.html (luettu 31.1.2020).
- Svihla, V. & Linn, M. C. 2011. A Design-based Approach to Fostering Understanding of Global Climate Change. *International Journal of Science Education*, 34 (5):651-676 doi:10.1080/09500693.2011.597453
- Thapa, B. 1999. Environmentalism: The Relation of Environmental Attitudes and Environmentally Responsible Behaviors Among Undergraduate Students. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 19 (5): 426-438.
- THL 2019a: *Alkoholijuomien kulutus 2018*. Tilastoraportti 17/2019. Saatavissa: http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/138186/Tr17_19_sv.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- THL 2019b: *Tupakkatilasto 2018*. Tilastoraportti 44/2019. Saatavissa: http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/138961/Tupakkatilasto%202018_korjattu%20taulukot%2011_%20ja_9_%2820.1.2020%29%20UUSI.pdf?sequence=6&isAllowed=y
- THL 2020. Jätevesitutkimus. <https://thl.fi/fi/tutkimus-ja-kehittaminen/tutkimukset-ja-hankkeet/jatevesitutkimus> (luettu 20.2.2020)
- Tikka, P.M., Kuitunen, M.T. & Tynys, S.M. 2000. Effects of Educational Background on Students' Attitudes, Activity Levels, and Knowledge Concerning the Environment. *The Journal of Environmental Education* 31: 12-19, doi:10.1080/00958960009598640.
- Tiong, C.S., Lean, Q.Y., Ming, L.C., Abdullah, A.H.B., Mahalingam, S.R., Arshad, K. & Hock, L.S. 2020. Knowledge, perceptions of risks, attitudes and practices of environmental health among university students in northern Malaysia. *International Journal of Health Promotion and Education*: 1-12, doi:10.1080/14635240.2019.1708776.
- Uitto, A., Juuti, K., Lavonen, J., Byman, R. & Meisalo, V. 2011. Secondary school students' interests, attitudes and values concerning school science related to environmental issues in Finland. *Environmental Education Research*, 17 (2):167-186. doi:10.1080/13504622.2010.522703
- United Nations 2019: *Special edition: progress towards the Sustainable Development Goals*. E/2019/68. Saatavissa https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/22700E_2019_

XXXX_Report_of_the_SG_on_the_progress_towards_the_SDGs_Special_Edition.pdf

- United Nations 2015: Sustainable Development Goals. <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300> (luettu 23.2.2020)
- Usubiaga-Liano, A., Behrens, P. & Daioglou, V. 2020. Energy use in the global food system. *Journal of Industrial Ecology*, 1-11, doi:10.1111/jiec.12982
- Valsta, L., Kaartikainen N., Tapanainen, H., Männistö, S. & Sääksjärvi, K. (toim.) 2018. Ravitsemus Suomessa – FinRavinto 2017 -tutkimus. Terveystieteiden tutkimuskeskus (THL). Raportti 12/2018. Helsinki. ISBN 978-952-343-238-3. Saatavissa http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/137433/URN_ISBN_978-952-343-238-3.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- West, R. 2017. Tobacco smoking: Health impact, prevalence, correlates and interventions. *Psychology & Health* 32: 1018-1036, doi:10.1080/08870446.2017.1325890.
- World drug report 2018. *Analysis of drug markets*. United Nations, New York. Saatavissa https://www.unodc.org/wdr2018/prelaunch/WDR18_Booklet_3_DRUG_MARKETS.pdf
- World Drug Report 2019. *Executive summary Conclusions and policy implications*. United Nations publication. Saatavissa https://wdr.unodc.org/wdr2019/prelaunch/WDR19_Booklet_1_EXECUTIVE_SUMMARY.pdf
- World Mapper 2020. Ecological Footprint of Consumption 2019. <https://worldmapper.org/maps/grid-ecologicalfootprint-2019/> (luettu 12.3.2020)
- WWF 2012. Vesijalanjälki. Suomen vesijalanjälki. Saatavissa https://wwf.fi/app/uploads/z/i/y/t2zi2zza3jpxr44qvrk5e2d/vesijalanjaelkiraportti_final.pdf
- WWF 2020. Ecological Footprint. https://wwf.panda.org/knowledge_hub/teacher_resources/webfieldtrips/ecological_balance/eco_footprint/ (luettu 11.3.2020)
- Yli-Panula, E., Jeronen, E. & Rodriguez-Aflecht, G. 2019. Nature Is Something We Can't Replace: Mexican Students' Views of the Landscape They Want to Conserve. *Education Sciences* 10: 13, doi:10.3390/educsci10010013.
- Ympäristöhallinto 2016. Ympäristömerkit. https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Tuotesuunnittelu_ja_tuotteet/Ymparistomerkit (luettu 20.2.2020)

- Young, K.R. 1996. Threats to biological diversity caused by coca/cocaine deforestation in Peru. *Environmental Conservation* 23: 7-15, doi:10.1017/S0376892900038200.
- Zafeiridou, M., Hopkinson, N.S. & Vouvousis, N. 2018. Cigarette Smoking: An assessment of tobacco's global environmental footprint across its entire supply chain. *Environmental Science & Technology*. doi:10.1021/acs.est.8b01533
- Zelenika, I., Moreau, T., Lane, O. & Zhao, J. 2018. Sustainability education in a botanical garden promotes environmental knowledge, attitudes and willingness to act. *Environmental Education Research* 24: 1581-1596, doi:10.1080/13504622.2018.1492705.
- Zhang, Y., He, X., Liang, H., Zhao, J., Zhang, Y., Xu, C., & Shi X. 2016. Long-term tobacco plantation induces soil acidification and soil base cation loss. *Environ Sci Pollut Res* 23: 5442-5450, doi:10.1007/s11356-015-5673-2.
- Zuccato, E., Castiglioni, S., Bagnati, R., Chiabrando, C., Grassi, P. & Fanelli, R. 2008. Illicit drugs, a novel group of environmental contaminants. *Water Research* 42: 961-968, doi:10.1016/j.watres.2007.09.010.

LIITTEET

LIITE 1. ENSIMMÄISEN KYSELYN RAKENNE

1. Numerokoodisi?
2. Harjoitusryhmäsi ja opettajasi?
 - 1, Lensu
 - 2, Tuhkanen
 - 3, Vähätalo
 - 4, Vallius
 - 5, Taipale
3. Oletko pää- vai sivuaineopiskelija? Valitse itseäsi kuvaava vaihtoehto.
 - Luonnonvarat- ja ympäristö
 - Biologia
 - Sivuaine
4. Ilmastonmuutos ja biodiversiteetin häviäminen on erittäin vakava uhka.
 - Täysin samaa mieltä
 - Hieman samaa mieltä
 - Ei mielipidettä
 - Hieman eri mieltä
 - Täysin eri mieltä
5. Ympäristöön kohdistuvat vaikutukset ohjaavat toimintaani, esim. pyrin käyttämään julkisia, yksityisautoilun sijaan tai en syö lihaa sen ympäristöä kuormittavien vaikutusten takia.
 - Täysin samaa mieltä
 - Hieman samaa mieltä
 - Ei mielipidettä
 - Hieman eri mieltä
 - Täysin eri mieltä
6. Voisitko luopua, jostakin tavasta, esimerkiksi kahvin juomisesta, jos tietäisit, että sen tuottaminen tuhoaa luontoa, tuhlaa vettä ja vie viljelypinta-alaa muilta elintärkeiltä tuotteilta.
 - Täysin samaa mieltä
 - Hieman samaa mieltä

- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

7. Mietojen huumausaineiden, kuten marihuana, käyttäminen vähäisissä määrin on hyväksyttävää.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

8. Marihuanan kasvattaminen viihdekäyttöön on parempi vaihtoehto, kuin viinirypäleiden kasvattaminen viininvalmistusta varten, jos huomioidaan kasvatuksessa käytettävä vedenmäärä.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

9. Nuuskankäyttö on niin yleistä Suomessa, että sen myynnin voisi mielestäni laillistaa.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

10. Raaka-aineen ollessa luonnosta peräisin, kuten ekstaasin valmistuksessa käytettävä safroliöljy, tulisi sen olla vapaassa käytössä.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

11. Laittomien nautintoaineiden tuottamisen ympäristöriskit tunnetaan ja niitä pyritään hallitusti ehkäisemään.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

12. Huumausaineiden tuotannossa syntyvät ympäristöongelmat ovat vakava uhka metsille ja luonnon monimuotoisuudelle.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

13. Kokaiinin kasvatuksessa ja valmistuksessa käytetään lukuisia haitallisia torjunta-aineita ja kemikaaleja, mutta niiden ympäristölliset vaikutukset jäävät vähäisiksi.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

14. Kannabiksen nauttiminen päihtymistarkoituksessa on suotavampaa ympäristön ja ilmastonmuutoksen kannalta kuin esimerkiksi oluen tai vodkan, jos huomioidaan tuotteiden hiilijalanjälki.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

15. Yksittäisen henkilön vähäisellä nautintoaineiden käytöllä ei ole suurtakaan vaikutusta ympäristöön tai sen tilaan.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

LIITE 2. TOISEN KYSELYN RAKENNE

1. Numerokoodisi?

2. Harjoitusryhmäsi ja opettajasi?

- 1, Lensu
- 2, Tuhkanen
- 3, Vähätalo
- 4, Vallius
- 5, Taipale

3. Oletko pää- vai sivuaineopiskelija? Valitse itseäsi kuvaava vaihtoehto.

- Luonnonvarat- ja ympäristö (WET/YMP)
- Biologia (ECO/CMB)
- Sivuaine

4. Yksittäisen henkilön vähäisellä nautintoaineiden käytöllä ei ole suurtakaan vaikutusta ympäristöön tai sen tilaan.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

5. Mietojen huumausaineiden, kuten marihuana, käyttäminen edes vähäisissä määrissä ei ole hyväksyttävää.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

6. Oluen tai vodkan nauttiminen päihtymistarkoituksessa ei ole suotavampaa ympäristön ja ilmastonmuutoksen kannalta kuin esimerkiksi kannabiksen, jos huomioidaan tuotteiden hiilijalanjälki.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

7. Raaka-aineen ollessa luonnosta peräisin, kuten ekstaasin valmistuksessa käytettävä safroliöljy, tulisi sen olla vapaassa käytössä.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

8. En voisi luopua, jostakin tavasta, esimerkiksi kahvin juomisesta, vaikka tietäisin sen tuottamisen tuhoavan luontoa, tuhlaavan vettä ja vieden viljelypinta-alaa muilta elintärkeiltä tuotteilta.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

9. Kokaiinin kasvatuksessa ja valmistuksessa käytetään lukuisia haitallisia torjunta-aineita ja kemikaaleja, mutta niiden ympäristölliset vaikutukset jäävät vähäisiksi.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

10. Viinirypäleiden kasvattaminen viininvalmistusta varten on parempi vaihtoehto, kuin marihuanan laillinen kasvattaminen, jos huomioidaan kasvatuksessa käytettävä veden ja energian määrä.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

11. Nuuskankäyttö on niin yleistä Suomessa, että sen myynnin voisi mielestäni laillistaa.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

12. Ympäristöön kohdistuvat vaikutukset ohjaavat toimintaani, esim. pyrin käyttämään julkisia, yksityisautoilun sijaan tai en syö lihaa sen ympäristöä kuormittavien vaikutusten takia.

- Täysin samaa mieltä

- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

13. Laittomien nautintoaineiden tuottamisen ympäristöriskejä ei tunneta, eikä niitä voida ehkäistä.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

14. Huumausaineiden tuotannossa syntyvät ympäristöongelmat eivät ole uhka metsille tai luonnon monimuotoisuudelle.

Täysin samaa mieltä

- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

15. Ilmastonmuutos ja biodiversiteetin häviäminen ei ole vakava uhka.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

LIITE 3 KOLMANNEN KYSELYN RAKENNE

1. Numerokoodisi?

2. Harjoitusryhmäsi ja opettajasi?

- 1, Lensu
- 2, Tuhkanen
- 3, Vähätalo
- 4, Vallius
- 5, Taipale

3. Oletko pää- vai sivuaineopiskelija? Valitse itseäsi kuvaava vaihtoehto.

- Luonnonvarat- ja ympäristö (WET/YMP)
- Biologia (ECO/CMB)
- Sivuaine

4. Ilmastonmuutos ja biodiversiteetin häviäminen ei ole vakava uhka.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

5. Laittomien nautintoaineiden tuottamisen ympäristöriskit tunnetaan ja niitä pyritään ehkäisemään.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

6. Yksittäisen henkilön vähäisellä nautintoaineiden käytöllä ei ole suurtakaan vaikutusta ympäristöön tai sen tilaan.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

7. Ympäristöön kohdistuvat vaikutukset ohjaavat toimintaani, esim. pyrin käyttämään julkisia, yksityisautoilun sijaan tai en syö lihaa sen ympäristöä kuormittavien vaikutusten takia.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

8. Mietojen huumausaineiden, kuten marihuana, käyttäminen vähäisissä määrin on hyväksyttävää.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

9. Viinirypäleiden kasvattaminen viininvalmistusta varten on huonompi vaihtoehto, kuin marihuanan laillinen kasvattaminen, jos huomioidaan kasvatuksessa käytettävä veden ja energian määrä.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

10. Oluen tai vodkan nauttiminen päihtymistarkoituksessa on suotavampaa ympäristön ja ilmastonmuutoksen kannalta kuin esimerkiksi kannabiksen, jos huomioidaan tuotteiden hiilijalanjälki.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

11. Raaka-aineen ollessa luonnosta peräisin, kuten ekstaasin valmistuksessa käytettävä safroliöljy, tulisi sen olla vapaassa käytössä.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

12. Voisin luopua, jostakin tavasta, esimerkiksi kahvin juomisesta, jos tietäisin sen tuottamisen tuhoavan luontoa, tuhlaavan vettä ja vieden viljelypinta-alaa muilta elintärkeiltä tuotteilta.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

13. Kokaiinin kasvatuksessa ja valmistuksessa käytetään lukuisia haitallisia torjunta-aineita ja kemikaaleja, mutta niiden ympäristölliset vaikutukset jäävät vähäisiksi.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

14. Nuuskankäyttö on niin yleistä Suomessa, että sen myynnin voisi laillistaa.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

15. Huumausaineiden tuotannossa syntyvät ympäristöongelmat eivät ole uhka metsille tai luonnon monimuotoisuudelle.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

LIITE 4 NELJÄNNEN KYSELYN RAKENNE

1. Numerokoodisi?

2. Harjoitusryhmäsi ja opettajasi?

- 1, Lensu
- 2, Tuhkanen
- 3, Vähätalo
- 4, Vallius
- 5, Taipale

3. Oletko pää- vai sivuaineopiskelija? Valitse itseäsi kuvaava vaihtoehto.

- Luonnonvarat- ja ympäristö
- Biologia
- Sivuaine

4. Ilmastonmuutos ja biodiversiteetin häviäminen on erittäin vakava uhka.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

5. Ympäristöön kohdistuvat vaikutukset ohjaavat toimintaani, esim. pyrin käyttämään julkisia, yksityisautoilun sijaan tai en syö lihaa sen ympäristöä kuormittavien vaikutusten takia.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

6. Voisitko luopua, jostakin tavasta, esimerkiksi kahvin juomisesta, jos tietäisit, että sen tuottaminen tuhoaa luontoa, tuhkaa vettä ja vie viljelypinta-alaa muilta elintärkeiltä tuotteilta.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

7. Oletko luopunut jostakin tavasta? Jos olet, niin mistä?

- Kyllä
- En

8. Mietojen huumausaineiden, kuten marihuana, käyttäminen vähäisissä määrin on hyväksyttävää.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

9. Marihuanan kasvattaminen viihdekäyttöön on parempi vaihtoehto, kuin viinirypäleiden kasvattaminen viininvalmistusta varten, jos huomioidaan kasvatuksessa käytettävä vedenmäärä.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

10. Nuuskankäyttö on niin yleistä Suomessa, että sen myynnin voisi mielestäni laillistaa.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

11. Raaka-aineen ollessa luonnosta peräisin, kuten ekstaasin valmistuksessa käytettävä safroliöljy, tulisi sen olla vapaassa käytössä.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

12. Laittomien nautintoaineiden tuottamisen ympäristöriskit tunnetaan ja niitä pyritään hallitusti ehkäisemään.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

13. Huumausaineiden tuotannossa syntyvät ympäristöongelmat ovat vakava uhka metsille ja luonnon monimuotoisuudelle.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

14. Kokaiinin kasvatuksessa ja valmistuksessa käytetään lukuisia haitallisia torjunta-aineita ja kemikaaleja, mutta niiden ympäristölliset vaikutukset jäävät vähäisiksi.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

15. Kannabiksen nauttiminen päihtymistarkoituksessa on suotavampaa ympäristön ja ilmastonmuutoksen kannalta kuin esimerkiksi oluen tai vodkan, jos huomioidaan tuotteiden hiilijalanjälki.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

16. Yksittäisen henkilön vähäisellä nautintoaineiden käytöllä ei ole suurtakaan vaikutusta ympäristöön tai sen tilaan.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- Ei mielipidettä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

LIITE 5 VERTAILURYHMÄN KYSELY

1. Minkä alan opiskelija olet?

2. Voisin luopua, jostakin tavasta, esimerkiksi kahvin juomisesta, jos tietäisin sen tuottamisen tuhoavan luontoa, tuhlaavan vettä ja vieden viljelypinta-alaa muilta elintärkeiltä tuotteilta.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

3. Ympäristöön kohdistuvat vaikutukset ohjaavat toimintaani, esim. pyrin käyttämään julkisia, yksityisautoilun sijaan tai en syö lihaa sen ympäristöä kuormittavien vaikutusten takia.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

4. Yksittäisen henkilön vähäisellä nautintoaineiden käytöllä ei ole suurtakaan vaikutusta ympäristöön tai sen tilaan.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

5. Ilmastonmuutos ja biodiversiteetin häviäminen ei ole vakava uhka.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

6. Laittomien nautintoaineiden tuottamisen ympäristöriskit tunnetaan ja niitä pyritään ehkäisemään.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä

- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

7. Mietojen huumausaineiden, kuten marihuana, käyttäminen vähäisissä määrin on hyväksyttävää.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

8. Viinirypäleiden kasvattaminen viininvalmistusta varten on huonompi vaihtoehto, kuin marihuanan laillinen kasvattaminen, jos huomioidaan kasvatuksessa käytettävä veden ja energian määrä.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

9. Oluen tai vodkan nauttiminen päihtymistarkoituksessa on suotavampaa ympäristön ja ilmastonmuutoksen kannalta kuin esimerkiksi kannabiksen, jos huomioidaan tuotteiden hiilijalanjälki.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

10. Raaka-aineen ollessa luonnosta peräisin, kuten ekstaasin valmistuksessa käytettävä sassafrasöljy, tulisi sen olla vapaassa käytössä.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

11. Kokaiinin kasvatuksessa ja valmistuksessa käytetään lukuisia haitallisia torjunta-aineita ja kemikaaleja, mutta niiden ympäristölliset vaikutukset jäävät vähäisiksi.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

12. Nuuskankäyttö on niin yleistä Suomessa, että sen myynnin voisi laillistaa.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

13. Huumausaineiden tuotannossa syntyvät ympäristöongelmat eivät ole uhka metsille tai luonnon monimuotoisuudelle.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

14. Nuuskankäyttö on niin yleistä Suomessa, että sen myynnin voisi laillistaa.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

15. Laittomien nautintoaineiden tuottamisen ympäristöriskejä tunnetaan ja niitä pyritään ehkäisemään.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

16. Oluen tai vodkan nauttiminen ei ole suotavampaa ympäristön ja ilmastomuutoksen kannalta kuin esimerkiksi kannabiksen, jos huomioidaan tuotteiden hiilijalanjälki.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

17. Huumausaineiden tuotannossa syntyvät ympäristöongelmat eivät ole uhka metsille tai luonnon monimuotoisuudelle.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä

- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

18. Raaka-aineen ollessa luonnosta peräisin, kuten ekstaasin valmistuksessa käytettävä sassafrasaöljy, tulisi sen olla vapaassa käytössä.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

19. Mietojen huumausaineiden, kuten marihuana, käyttäminen edes vähäisissä määrin eli ole hyväksyttävää.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

20. Viinirypäleiden kasvattaminen viininvalmistusta varten on parempi vaihtoehto, kuin marihuanan kasvattaminen, jos huomioidaan kasvatuksessa käytettävä veden ja energian määrä.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

21. Kokaiinin kasvatuksessa ja valmistuksessa käytetään lukuisia haitallisia torjunta-aineita ja kemikaaleja, mutta niiden ympäristölliset vaikutukset jäävät vähäisiksi.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

22. Voisin luopua, jostakin tavasta, esimerkiksi kahvin juomisesta, koska tiedän sen tuottamisen tuhoavan luontoa, tuhlaavan vettä ja vieden viljelypinta-alaa muilta elintärkeiltä tuotteilta.

- Täysin samaa mieltä
- Hieman samaa mieltä
- En tiedä
- Hieman eri mieltä
- Täysin eri mieltä

23. Oletko luopunut jostakin tavasta ympäristöllisten syiden vuoksi? Jos olet, kerro vielä mistä.

- Kyllä olen. Mistä?
- En

LIITE 6 VERTAILURYHMÄLLE ESITETYT TIETOPAKETIT

Kahvi

- Tuotanto
 - Tuhoaa biodiversiteettiä
 - Vie elintilaa alkuperäislajikkeilta
 - Kuluttaa vettä
 - Saastuttaa torjunta-ainepäästöillä
 - Tuottaa päästöjä ilmakehään (esim. dityppioksidi 300 kertaa voimakkaampi kuin hiilidioksidi)
- Kupillinen kahvia kuluttaa 140 l vettä
 - Suomalainen kuluttaa 10 kg kahvipapuja vuodessa eli noin 160 l kahvia
 - Yksi suomalainen kuluttaa siis kahvinjuonnillaan 90 000 l vettä vuodessa
- Tuotanto Etelä-Amerikassa
 - Kuljetusmatkat pitkiä ja saastuttavia



Tupakka

- Tuottaminen kuluttaa vettä suuria määriä; 670 m³/tonni
- Viljelmien tieltä kaadetaan alkuperäinen kasvilajisto
- Maailmassa poltetaan noin 6 biljoonaa savuketta vuodessa
 - Näistä 75 % päättyy luontoon aiheuttaen siellä erilaisia ongelmia
 - Hajoaminen mikromuoveiksi
 - PAH- ja nikotiiniyhdisteiden päätyminen vesistöihin



Alkoholi

- Oluen valmistus tuottaa 0,8-1,5 kgCO₂/l
- Viinin valmistus tuottaa 1.9-5.3 kgCO₂/l
- Viinilasin vesijalanjälki 120 l
 - Tuhannen kilon tuottaminen rypäleitä kuluttaa noin 550 000 l vettä
- Kasvattaminen vie elintilaa alkuperäislajikkeilta
- Viinillä huomattavasti suuremmat hiilidioksidipäästöt kuin oluella



Kannabis

- Yleisin laiton päihde
 - Maailmanlaajuinen liikevaihto arviolta 150-200 biljoonaa dollaria (Coca Colalla 35,42 biljoonaa dollaria)
- Kasvattaminen
 - Kuluttaa suuret määrät energiaa
 - Aiheuttaa päästöjä vesistöihin ja maaperään
 - Lisää kasvihuonekaasuja kuten dityppioksidi (300 kertaa vahvempi kuin hiilidioksidi)
 - Kuluttaa 1 % kaikesta Yhdysvalloissa tuotetusta sähköstä
- Sisäkasvatuksen hiilijalanjälki 4600 kgCO₂/kg
- Noin 500 g tuotetta kuluttaa 2000 kWh sähköä
- Kannabisviljemä voi kuluttaa pahimmillaan yli 700 000 litraa vettä päivässä



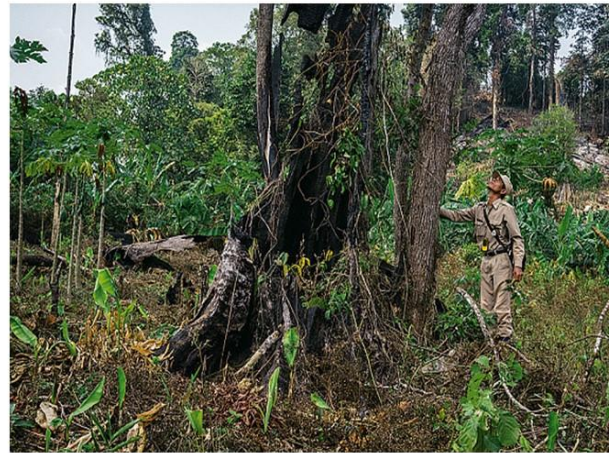
Kokaiini

- Kokaiinin tieltä kaadetaan suuria määriä metsää
 - Johtaa lajien sukupuuttoon ja biodiversiteetin häviämiseen
- Kaskiviljelmät köyhdyttävät maaperän ja aiheuttavat eroosiota
- Viljelmillä lannoitteiden käyttö yleistä
 - Tietoa lannoitteiden oikeaoppisesta käytöstä ei ole, johtaa yllannoittamiseen ja myrkköjen päätymiseen luontoon
- Kokaiinin prosessoinnista vapautuu arviolta miljoonia tonneja vaarallista jätettä ympäristöön
 - Prosessoinnissa käytetään mm. rikkihappoa, kerosiinia ja bentseeniä
 - Voivat kulkeutua ravintoketjussa



Ekstaasi

- Raaka-aineena sassafrasöljy, joka valmistetaan laakeri- ja kanelipuiden kuoresta ja juuresta
 - Aiheuttaa tiettyjen puulajien uhanalaistumisen
 - Puut tärkeä osa biodiversiteettiä, jonka vuoksi luonnon monimuotoisuus joutuu koetukselle
 - Öljyn valmistaminen vie polttopuita, sillä se tapahtuu keittämällä
 - Lisää puiden kaatamista
- Tuottamisen jätteenä mm. elohopea
 - Myrkyllinen päätyessään vesistöihin ja maaperään, sitä kautta myös ruuan ja veden mukana ihmisiin



LIITE 7 KYSYMYSTEN JAOTTELU

| Kategoria | Kysymys |
|----------------|---|
| Tietoisuus | <ol style="list-style-type: none">1. Ilmastonmuutos ja biodiversiteetin häviäminen on erittäin vakava uhka.2. Marihuanan kasvattaminen viihdekäyttöön on parempi vaihtoehto, kuin viinirypäleiden kasvattaminen viinivalmistusta varten, jos huomioidaan kasvatuksessa käytettävä vedenmäärä.3. Laittomien nautintoaineiden tuottamisen ympäristöriskit tunnetaan ja niitä pyritään hallitusti ehkäisemään.4. Huumausaineiden tuotannossa syntyvät ympäristöongelmat ovat vakava uhka metsille ja luonnon monimuotoisuudelle.5. Kokaiinin kasvatuksessa ja valmistuksessa käytetään lukuisia haitallisia torjunta-aineita ja kemikaaleja, mutta niiden ympäristölliset vaikutukset jäävät vähäisiksi.6. Kannabiksen nauttiminen päihtymistarkoituksessa on suotavampaa ympäristön ja ilmastonmuutoksen kannalta kuin esimerkiksi oluen tai vodkan, jos huomioidaan tuotteiden hiilijalanjälki.7. Yksittäisen henkilön vähäisellä nautintoaineiden käytöllä ei ole suurtakaan vaikutusta ympäristöön tai sen tilaan. |
| Asenne | <ol style="list-style-type: none">1. Mietojen huumausaineiden, kuten marihuana, käyttäminen vähäisissä määrin on hyväksyttävää.2. Nuuskankäyttö on niin yleistä Suomessa, että sen myynnin voisi mielestäni laillistaa.3. Raaka-aineen ollessa luonnosta peräisin, kuten ekstaasin valmistuksessa käytettävä safroliöljy, tulisi sen olla vapaassa käytössä.4. Ympäristöön kohdistuvat vaikutukset ohjaavat toimintaani, esim. pyrin käyttämään julkisia, yksityisautoilun sijaan tai en syö lihaa sen ympäristöä kuormittavien vaikutusten takia.5. Voisitko luopua, jostakin tavasta, esimerkiksi kahvin juomisesta, jos tietäisit, että sen tuottaminen tuhoaa luontoa, tuhlaa vettä ja vie viljelypinta-alaa muilta elintärkeiltä tuotteilta. |
| Käyttäytyminen | <ol style="list-style-type: none">1. Ympäristöön kohdistuvat vaikutukset ohjaavat toimintaani, esim. pyrin käyttämään julkisia, yksityisautoilun sijaan tai en syö lihaa sen ympäristöä kuormittavien vaikutusten takia.2. Voisin luopua, jostakin tavasta, esimerkiksi kahvin juomisesta, jos tietäisin sen tuottamisen tuhoavan luontoa, tuhlaavan vettä ja vieden viljelypinta-alaa muilta elintärkeiltä tuotteilta. |

LIITE 8 SAATEKIRJE

HEI!

Auttaisitko minua saamaan gradututkimukseni loppuun?

Olen ympäristötieteiden maisteriopiskelija Jyväskylän yliopistossa ja teen tutkimusta nautintoaineisiin liittyvistä ympäristöasenteista. Tutkimuskohteena ovat ympäristötieteiden opiskelijat, mutta tarvitsisinkin nyt kontrolliksi muiden alojen opiskelijoiden vastauksia. Alla on linkki kyselyyn, johon vastaamiseen menee noin 5-10 minuuttia. Kysely sisältää kysymysten lisäksi 6 tietopakettia eri nautintoaineiden ympäristövaikutuksista. Kysely on täysin anonyymi, joten voit vastata turvallisesti mielin ja juuri niin kuin sinusta itsestä tuntuu.