

Kestävää kehitystä edistävä transformatiivinen ajattelu lukion maantieteessä

Sara Pääkkö

Maantiede (opettajan linja)
pro gradu -tutkielma
Laajuus: 20 op

Ohjaaja:
Sanna Mäki

2.9.2022
Turku

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu
Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Pro gradu -tutkielma

Pääaine: Maantiede

Tekijä: Sara Pääkkö

Otsikko: Kestävää kehitystä edistävä transformatiivinen ajattelu lukion maantieteessä

Ohjaaja: Sanna Mäki

Sivumäärä: 56 sivua + liitteet 16 sivua

Päivämäärä: 2.9.2022

Koulutuksella tuetaan yhteiskunnan tarpeita vastaavien tietojen ja taitojen opettaminen kansalaisille. Nykyiset toimintatavat yhteiskunnassa ovat kestävämpiä, joten kestävyyskasvatuksella pyritään huomioimaan kestävä kehityksen edellytysten käsittely koulutuksessa. Transformatiivisella eli uudistavalla oppimisella voidaan kyseenalaistaa yhteiskunnan käytäntöjä ja kehittää yksilöiden taitoja ymmärtää omia ajattelu- ja toimintatapojaan. Maantieteen opetuksella on tunnistettu rooli kestävä kehityksen teemojen ja taitojen opetuksessa.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten lukion maantieteessä tuetaan transformatiivisen ajattelun kehittymistä kestävä kehityksen kontekstissa. Aineistona olivat lukion maantieteen opetussuunnitelman oppimistavoitteet ja maantieteen ylioppilaskokeiden tehtävät, joita tarkastelin sisällönanalyysillä kahdessa vaiheessa. Transformatiivinen ajattelu edellyttää korkeamman tason ajattelun taitoja, joten hyödynsin analyysissä Bloomin taksonomian analysoinnin, arvioinnin ja luomisen taitoja. Käytin transformatiivisen ajattelun tunnistamiseen myös maantieteen merkityksellisen tiedon viitekehystä, joka tuki ajattelun piirteiden havaitsemista maantieteen oppiaineen kontekstissa. Selvitin analyysin viimeisessä vaiheessa, miten tavoitteissa ja tehtävissä ilmenevä transformatiivinen ajattelu kytketään kestävä kehityksen ulottuvuuksiin.

Tutkimukseni tulosten perusteella lukion maantieteessä tuetaan monin tavoin transformatiivista ajattelua. Opetussuunnitelman tavoitteissa ja ylioppilaskoetehtävissä transformatiivinen ajattelu liitetään maantieteen oppiaineelle tyypillisiin työtapoihin ja tarkastelunäkökulmiin. Maantieteessä spatiaalisilla lähestymistavoilla tuetaan erilaisten näkökulmien huomioimista ja tutustutaan monipuolisesti erilaisiin alueellisiin konteksteihin. Geomedian hyödyntämisellä opetuksessa tuetaan opiskelijoiden kriittistä ja luovaa ajattelua. Vaikuttamisen keinot liittyvät opetuksessa keskeisesti ajankohtaisten ilmiöiden arvioimiseen. Tuloksista havaittiin, että tavoitteissa ja ylioppilaskoetehtävissä tuetaan vain vähän arvojen, omien käsitysten ja ajatusten kyseenalaistamista sekä reflektiota. Myös aikaisemmassa tutkimuksessa on havaittu puutteita kokemusten ja arvojen käsittelyssä opetuksessa ja arvioinnissa. Maantieteen opetuksessa painottuvat sosiaalinen ja ekologinen kestävyys, mutta kestävä kehitystä käsitellään kuitenkin kattavasti moniulotteisilla näkökulmilla.

Tämän tutkimuksen tulokset vahvistivat käsitystä maantieteen opetuksen roolista ja mahdollisuuksista kestävä kehitystä edistävä ja transformatiivista ajattelua tukevana oppiaineena. Tutkimusta olisi tärkeä jatkaa tarkastelemalla opiskelijoiden käsityksiä ja ajattelua sekä kehittää opetus- ja arviointitapoja, jotka tukevat opiskelijoiden omaa ajattelua, erityisesti kyseenalaistavan ja reflektoivan ajattelun taitoja.

Avainsanat: kestävä kehitys, kestävyyskasvatus, transformatiivinen ajattelu, maantiede, lukio, ylioppilaskokeet, opetussuunnitelma.

Master's thesis

Subject: Geography

Author: Sara Pääkkö

Title: Transformative thinking promoting sustainable development in upper secondary school geography

Supervisor: Sanna Mäki

Number of pages: 56 pages + 16 appendices

Date: 2.9.2022

Education promotes the teaching of knowledge and skills that meet the needs of society. Because current practices in society are unsustainable, sustainability education aims to include the requirements of sustainable development in education. Transformative, or reformative, learning can challenge society's practices and develop individuals' skills to understand their ways of thinking and acting. Teaching geography has a known role in teaching sustainability themes and skills.

The aim of this study was to determine how upper secondary geography supports the development of transformative thinking in the context of sustainability. The material included the learning objectives of geography in the upper secondary school curriculum and the tasks in the matriculation exam in geography, which I examined with content analysis in two phases. Transformative thinking requires higher-order thinking skills, so I used the skills of analyzing, evaluating, and creating in Bloom's taxonomy in the analysis process. I also used the framework of powerful geographical knowledge to identify transformative thinking, which supported distinguishing the characteristics of the thinking in the context of a geography subject. In the last phase of the analysis, I examined how transformative thinking in learning objectives and tasks is linked to the dimensions of sustainable development.

Based on the results of my research, transformative thinking is promoted in many ways in upper secondary school geography. Transformative thinking is associated with teaching methods and perspectives characteristic of geography subject in curriculum objectives and matriculation exam tasks. In geography, spatial approaches support consideration of different perspectives and provide diverse familiarity with different regional contexts. Utilizing geomedial in teaching enhances students' critical and creative thinking. The methods of influence are central to assessing current phenomena in teaching. The results found little support for questioning and reflection of values, perceptions, and thoughts in the objectives and matriculation tests. Previous research has also found deficiencies in the usage of experiences and values in teaching and evaluation. Geography teaching focuses on social and ecological sustainability, but sustainable development is nevertheless comprehensively addressed with multidimensional perspectives.

The results of this study enhanced the role of geography teaching and reinforced how the subject promotes sustainable development and transformative thinking. Research should be continued by examining students' perceptions and thinking and by developing teaching and evaluation methods that support students' thinking, especially the skills of questioning and reflective thinking.

Key words: sustainable development, sustainability education, transformative thinking, geography, upper secondary school, Finnish matriculation examinations, curriculum.

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Kestävä kehitys	3
2.1	Kestävän kehityksen ulottuvuudet	3
2.2	Kestävän kehityksen tavoitteet	5
3	Kestävä kehitys osana koulutusta	8
3.1	Kestävyyshäkasvatuksen tavoitteet	8
3.2	Kestävyyshäosaaminen	9
3.3	Transformatiivinen ajattelu	12
4	Maantieteellinen ajattelu	15
4.1	Ajattelun taidot maantieteen oppiaineessa	15
4.2	Maantiede lukio-opetuksessa	18
4.3	Maantieteen merkityksellinen tieto	21
5	Aineistot ja menetelmät	25
5.1	Lukion opetussuunnitelma ja maantieteen ylioppilaskoe	25
5.2	Analyysin viitekehys	25
5.3	Analyysin vaiheet	29
6	Tulokset	34
6.1	Transformatiivinen ajattelu lukion maantieteen opetussuunnitelmassa	34
6.2	Transformatiivista ajattelua edellyttävät maantieteen ylioppilaskoetehtävät	37
6.3	Transformatiivisen ajattelun yhteydet kestävään kehitykseen opetussuunnitelmassa ja ylioppilaskoetehtävissä	39
7	Keskustelu	43
7.1	Lukion maantieteen tavoitteissa ja ylioppilaskoetehtävissä tuetaan monin tavoin transformatiivista ajattelua	43
7.2	Koulutuksessa on tarve kyseenalaistaa ajattelumalleja kestävyiden edistämiseksi	45
7.3	Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimusmahdollisuudet	48
8	Johtopäätökset	50
	Lähteet	51
	Liitteet	57
	Liite 1. Aineisto: opetussuunnitelman tavoitteet	57
	Liite 2. Aineisto: ylioppilaskoetehtävät	59

1 Johdanto

Agenda2030-toimintaohjelmassa koulutukselle asetettiin tavoitteeksi, että ”kaikki oppijat saavat kestävän kehityksen edistämiseen tarvittavat tiedot ja taidot” (Transforming our world... 2015). Koulutuksella onkin merkittävä rooli kestävän kehityksen toteutumisessa, koska koulutusta tarvitaan jokaisen kestävän kehityksen tavoitteen täyttymiseksi (Education for people... 2016). Koulutuksen tehtävänä on tukea opetusta, joka lisää ymmärrystä kestävän kehityksen taustalla olevista ilmiöistä ja kehittää osaamista niiden ratkaisemiseksi (Wals & Benavot 2017). Kestävä kehitys ilmiönä ei ole koulutukselle enää uusi, joten kestävyyskasvatuksella on pyrittävä huomioimaan kestävyuden edistäminen kokonaisvaltaisesti koulutusjärjestelmässä.

Ihmiskunnan nykyinen toiminta ei ole kestävää maapallon kantokyvyn rajoissa, joten kestävyyskasvatuksella on tuettava toimintatapojen reflektointia sekä koulutusjärjestelmän, oppimiskäsitysten ja opetustapojen kyseenalaistamista (Smith 2013). Transformatiivisella eli uudistavalla oppimisella voidaan syventää opiskelijan ymmärrystä hänen omista toiminta- ja ajattelutavoistaan (Education for... 2017). Transformatiivisen oppimisen päämääränä on maailman kuvan muutos, joka on edellytys kestävän elämäntavan sisäistämiseksi ja sen eteen toimimiselle. Opetuksessa transformatiivisen ajattelun kehittämällä voidaan tukea opiskelijoiden taitoja kyseenalaistaa nykyiset käsityksensä sekä ymmärtää kestävän ajattelun ja toiminnan edellytyksiä (Sterling 2010; Education for... 2017).

Koulutusjärjestelmällä pyritään vastaamaan kunakin aikana vallitseviin yhteiskunnallisiin tarpeisiin, joten lukiokoulutuksen päämääränä on kehittää yleissivistystä ja kansalaistaitoja (Opetussuunnitelman perusteet 2015; Opetussuunnitelman perusteet 2019). Kestävän kehityksen edistäminen sekä aktiivisen ja vastuullisen kansalaisuuden tukeminen ovat osa lukiokoulutuksen tavoitteita (Valtioneuvoston asetus lukiokoulutuksesta 2018/810 1 §). Lukiokoulutuksen päätteeksi suoritettava ylioppilastutkinto ilmentää myös vuosittain nuorten kansalaisten osaamista ja valmiuksia toimia kestävän kehityksen eteen.

Lukion maantieteen opetuksen merkityksestä on herännyt keskustelua, kun maantieteen pakolliset opinnot vähentyivät vain yhteen kurssiin, joka keskittyy tarkastelemaan maantiedettä tieteenalana sekä riskejä ja kehitystä maailmassa alueellisesti (Linkola 2014; Tani 2017; Virranmäki 2022; Opetussuunnitelman perusteet 2015). Oppiaineena maantiede tukee monella tavalla kestävän kehityksen edistämistä (McKweon & Hopkins 2007; Smith 2013). Ilmiöiden holisti-

nen tarkastelu kehittää syy-seuraussuhteiden ymmärtämistä ja niiden kriittistä arviointia kehityksen näkökulmasta. Esimerkiksi maantieteelle ominainen spatiaalinen ajattelu tukee ilmiöiden tarkastelua eri aluetasoilla ja lisää tietoisuutta eriarvoisuudesta (Bednarz 2019; Odell ym. 2019). Lisäksi maantieteen opetus kehittää geomedian eli maantieteellisten tiedonhankinta- ja esitystapojen ymmärrystä ja innovatiivista käyttöä ongelmanratkaisun välineenä. Maantieteen oppiaineen merkitystä sekä sen tavoitteita ja arviointia on tärkeä tutkia, jotta tiedetään millä tasolla kestävyyskysymykset on huomioitu ja missä asioissa on vielä kehittämistä.

Erityisesti maantieteen ylioppilaskoetehtäviä ja niiden edellyttämiä ajattelun taitoja on tutkittu aiemmin. Maantieteellistä ajattelua on tarkasteltu ylioppilaskokeiden digitalisaation, aluemaantieteellisen ajattelun ja taloudellisen kestävän kehityksen näkökulmista (Fahmy 2018; Virranmäki ym. 2020; Leivo ym. 2020). Lisäksi on tutkittu maantieteellisen tiedon ja maantieteen merkityksellisen tiedon merkitystä ylioppilaskoetehtävien edellyttämään maantieteelliseen ajatteluun (Tani ym. 2020). Lukion maantieteen välittämää maantieteellistä ajattelua ja tietoa opiskelijoille on tutkittu myös yhdistämällä uudistetun Bloomin taksonomian ja merkityksellisen tiedon viitekehykset (Virranmäki 2022). Tutkimusten avulla on saatu tietoa tehtävien edellyttämästä maantieteellisestä ajattelusta, mutta taitoja ei ole kuitenkaan tarkasteltu aiemmin transformatiivisen oppimisen näkökulmasta.

Tässä tutkimuksessa selvitän, miten lukion maantieteen opetus tukee kestävän kehityksen edellyttämän transformatiivisen ajattelun kehittymistä kestävän kehityksen kontekstissa. Tutkimuksessa analysoin, miten transformatiivinen ajattelu näkyy lukion opetussuunnitelman maantieteen oppimistavoitteissa ja maantieteen ylioppilaskoetehtävistä, jotka kytkeytyvät kestävään kehitykseen. Tutkimuksella saadaan uutta tietoa siitä, miten lukion maantiede kehittää opiskelijoiden kestävyysosaamista ja edistää kestävyyskasvatusta.

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Miten transformatiivinen ajattelu ilmenee lukion maantieteen opetussuunnitelman tavoitteissa?
2. Millaiset maantieteen ylioppilaskoetehtävät edellyttävät transformatiivista ajattelua?
3. Millä tavoin transformatiivinen ajattelu liitetään kestävään kehitykseen maantieteen opetussuunnitelmassa ja ylioppilaskoetehtävissä?

2 Kestävä kehitys

2.1 Kestävän kehityksen ulottuvuudet

Brundtlandin komissio on määritellyt kestävän kehityksen seuraavasti: ”*Kestävä kehitys on kehitystä, joka tyydyttää nykyhetken tarpeet viemättä tulevilta sukupolvilta mahdollisuutta tyydyttää omat tarpeensa*” (Yhteinen tulevaisuutemme 1988). Kestävällä kehityksellä vastataan ihmiskunnan ja ympäristön haasteisiin sekä pyritään turvaamaan kehitys oikeudenmukaisesti koko maailmassa. Kehitys on muutosprosessi, jolla pyritään ihmiskunnan ja ympäristön tasapainoon nykyhetkessä ja tulevaisuudessa. Muutos huomioidaan erityisesti resurssien hyödyntämisen, teknologisen kehityksen, sijoitusten ja institutionaalisen muutoksen osalta.

Kestävän kehityksen määrittely on vakiintunut 1970-luvulta lähtien erilaisten toimintaohjelmien, kokousten ja raporttien myötä (Siirilä 2016: 5). Kestävä kehitys jaetaan ekologiseen, taloudelliseen ja sosiaaliseen ulottuvuuteen, jotka kuvaavat kestävän kehityksen osa-alueita. Ekologinen kestävyys huomioi ihmisten toiminnan vaikutukset luonnon haavoittuvaisuuteen ja luonnonvarojen esiintymiseen (United Nations Decade... 2005). Kestävyyden tarkoituksena on mahdollistaa toiminta luonnon kantokyvyn rajoissa säilyttämällä luonnon monimuotoisuus ja ekosysteemien toimivuus. Talouskasvun ja kulutuksen vaikutukset ympäristölle ja niiden kestävä toteuttaminen ovat osa taloudellista ulottuvuutta. Talouden ja yhteiskunnan toiminnan vaatimat resurssit ja toimintamekanismit sekä niiden pitkän aikavälin suunnittelu ovat keskeisiä taloudellisen kestävyuden edistämässä (Siirilä 2016). Sosiaalisen ulottuvuuden perustana ovat yhteisöllisyys ja globaalin vastuun kantaminen. Ulottuvuus ottaa huomioon mahdollisuudet mielipiteiden esittämiseen sekä instituutioiden merkityksen osana kestävyuden toteuttamista (United Nations Decade... 2005).

Yhteiskunnan eri osa-alueilla kestävä kehitys on huomioitu ja tunnistettu, mutta kestävyuden tarkastelu jää usein kapea-alaiseksi (Voluntary National Review... 2020). Ongelmat ratkaistaan usein teknisellä muutoksella, esimerkiksi vaikuttamalla kasvihuonekaasupäästöihin tai verotukseen, jolloin ratkaisut huomioivat vain yhden kestävyuden ulottuvuuden (Giddings ym. 2002; Folke ym. 2016). Kestävä kehitys on kuitenkin kokonaisvaltainen näkökulma kehitykseen, minkä vuoksi pelkästään yhden ulottuvuuden huomioiminen ei riitä kestävän kehityksen mekanismien ymmärtämiseen. Nyky-yhteiskunnan kestävän toiminnan kannalta kestävä kehitystä tulee tarkastella kaikki ulottuvuudet ja niiden väliset yhteydet huomioon ottaen, koska yhden ulottuvuuden muutoksella on aina merkitystä muihin ulottuvuuksiin. Ekologisen, taloudellisen

ja sosiaalisen ulottuvuuden yhteyksiä voidaan tarkastella kulttuurisen ulottuvuuden avulla (United Nations Decade... 2005). Kulttuurinen kestävyys edistää ulottuvuuksien toteuttamista tuomalla ne osaksi ihmisten ja yhteiskunnan toimia ja arvoja. Koulutuksella on merkittävä rooli kulttuurisen kestävyuden toteuttamisessa. Ulottuvuus huomioi, miten tiedon ja eettisen vastuun siirtäminen sekä itsensä kehittäminen ovat osa kestävyuden toteuttamista (Siirilä 2006).

Perinteisessä kolmijaossa kaikki ulottuvuudet nähdään usein samanarvoisina. Kestävän kehityksen ulottuvuuksien ja kestävä kehityksen 17 tavoitteen välisiä riippuvuussuhteita on kuvattu hääkakkumallilla (*wedding cake model*). Malli perustuu biosfääriin kantokykyyn, joka asettaa rajat kehityksen mahdollistumiselle ja perustan ihmisten hyvinvoinnille (EAT 2016; Folke ym. 2016; The SDGs wedding cake 2021; kuva 1). Kestävää kehitystä ei voida saavuttaa ilman biosfääriin kestävä käyttöä ja siihen keskeisesti liittyvien kestävä kehityksen tavoitteiden huomioimista. Talous ja yhteiskunta toimivat biosfääriin asettamien rajojen puitteissa ja niihin liittyvien kestävä kehityksen tavoitteiden tulee myös toteutua näiden rajojen sisällä (Folke ym. 2016; Dasgupta 2021).



Kuva 1. Kestävän kehityksen tavoitteiden välisiä suhteita kuvaava hääkakkumalli (The SDGs wedding cake 2021, CC BY 4.0, tekstit suomennettu).

Kestävän kehityksen edellytyksien ymmärtämiseksi on tärkeää huomioida monipuolisesti erilaisia näkökulmia tarkastella kestävästä kehityksestä sekä ulottuvuuksien riippuvuus toisistaan, koska ne tukevat ajattelun taitojen kehittämistä ja ilmiöiden kriittistä tarkastelua (Wals & Corcoran 2008; Wals & Benavot 2017). Ihmiskunta on riippuvainen maapallon ja biosfäärin olosuhteista, minkä vuoksi on tunnistettava, että kehitys ei voi olla kestävä ilman biosfäärin rajojen huomioimista (Giddins ym. 2002; Folke ym. 2016; Dasgupta 2021). Ulottuvuuksien välisten yhteyksien sekä ihmiskunnan toiminnan verkostoituneisuuden ymmärtäminen ovat perusta kestävästä ajattelusta ja yhteiskunnallisen muutoksen syntymiselle.

2.2 Kestävän kehityksen tavoitteet

Yhdistyneiden kansakuntien huippukokouksessa vuonna 2015 hyväksyttiin Agenda2030 toimintaohjelma kestävästä kehityksestä edistämiseksi. Toimintaohjelma sisältää 17 kestävästä kehityksestä tavoitetta ja 169 alatavoitetta, joita sitouduttiin tavoittelemaan vuoteen 2030 mennessä (Transforming our world... 2015; taulukko 1). Toimintaohjelmassa huomioidaan taloudellisen, sosiaalisen ja ympäristöllisen ulottuvuuden merkitys osana kestävästä kehityksestä toteutumista. Kestävästä kehityksestä tavoitteet käsittelevät ihmiskunnan kehityshaasteita, joiden ratkaisemisella voidaan mahdollistaa kestävä elämä ja tulevaisuus kaikille maapallolla (Education for... 2017). Tavoitteet ovat maailmanlaajuisia ja niiden toteutumiseksi tarvitaan kaikkien panosta. Kunnianhimoisilla tavoitteilla pyritään ihmisten ja maapallon hyvinvointiin rauhanomaisilla keinoilla ja globaalilla kumppanuudella (Transforming our world... 2015). Tavoitteiden toimeenpanosta ovat vastuussa kunkin maan hallitukset, jotka ohjaavat koko yhteiskunnan osallistamista tavoitteiden toteuttamiseen.

Adenga2030 laadittiin jatkamaan aiempien vuosituhattavoitteiden päämääriä. Vuosituhattavoitteiden avulla saavutettiin merkittävää kehitystä esimerkiksi äärimmäisen köyhyyden, nälkähädän sekä tyttöjen koulutuksen osalta (The Millenium Goals ... 2015). Tavoitteiden toteutuminen oli kuitenkin eriarvoista eri tavoitteiden, maiden, alueiden ja väestöryhmien kesken. Lisäksi tunnistettiin tarve huomioida laajemmin kestävästä kehityksestä ulottuvuuksien yhteydet ja ymmärtää paremmin haasteiden juurisyitä. Agenda2030 tavoitteiden saavuttamisessa on päästy eteenpäin, ja Suomi sekä muut Pohjoismaat ovat edelläkävijöitä tavoitteiden toteutumisessa (Voluntary National Review... 2020). YK:n tuottamassa vertailussa Suomi sijoittui ensimmäiseksi kestävästä kehityksestä tavoitteiden toteutumisessa vuonna 2021 (Sachs ym. 2021). Osassa tavoitteista on kuitenkin menty viimeisimmän edistymisraportin mukaan myös huonompaan suuntaan, joten saavutettavaa vielä on. Suomessa haasteita on eniten kulutustottumusten,

ilmastotoimien ja luonnon monimuotoisuuteen liittyvien tavoitteiden toteutumisessa. Transformatiivisen muutoksen tarve on nostettu erityisesti esille tavoitteiden edistämisessä.

Taulukko 1. Kestävän kehityksen tavoitteet (Transforming our world... 2015).

Tavoite	Kuvaus
Tavoite 1. Ei köyhyyttä	Poistaa köyhyys kaikissa sen muodoissa kaikkialta.
Tavoite 2. Ei nälkää	Poistaa nälkä, saavuttaa ruokaturva, parantaa ravitsemusta ja edistää kestävää maataloutta.
Tavoite 3. Terveyttä ja hyvinvointia	Taata terveellinen elämä ja hyvinvointi kaiken ikäisille.
Tavoite 4. Hyvä koulutus	Taata kaikille avoin, tasa-arvoinen ja laadukas koulutus sekä elinikäiset oppimismahdollisuudet.
Tavoite 5. Sukupuolten tasa-arvo	Saavuttaa sukupuolten välinen tasa-arvo sekä vahvistaa naisten ja tyttöjen oikeuksia ja mahdollisuuksia.
Tavoite 6. Puhdas vesi ja sanitaatio	Varmistaa veden saanti ja kestävä käyttö sekä sanitaatio kaikille.
Tavoite 7. Edullista ja puhdasta energiaa	Varmistaa edullinen, luotettava, kestävä ja uudenaikainen energia kaikille.
Tavoite 8. Ihmisarvoista työtä ja talouskasvua	Edistää kaikkia koskevaa kestävää talouskasvua, täyttä ja tuottavaa työllisyyttä sekä säällisiä työpaikkoja.
Tavoite 9. Kestävää teollisuutta, innovaatioita ja infrastruktuureja	Rakentaa kestävää infrastruktuuria sekä edistää kestävää teollisuutta ja innovaatioita.
Tavoite 10. Eriarvoisuuden vähentäminen	Vähentää eriarvoisuutta maiden sisällä ja niiden välillä.
Tavoite 11. Kestävät kaupungit ja yhteisöt	Taata turvalliset ja kestävät kaupungit sekä asuinyhdyskunnat.
Tavoite 12. Vastuullista kuluttamista	Varmistaa kulutus- ja tuotantotapojen kestävyys.
Tavoite 13. Ilmastotekoja	Toimia kiireellisesti ilmastonmuutosta ja sen vaikutuksia vastaan.
Tavoite 14. Vedenalainen elämä	Säilyttää meret ja merten tarjoamat luonnonvarat sekä edistää niiden kestävää käyttöä.
Tavoite 15. Maanpäällinen elämä	Suojella maaekosysteemejä, palauttaa niitä ennalleen ja edistää niiden kestävää käyttöä; edistää metsien kestävää käyttöä; taistella aavikoitumista vastaan; pysäyttää maaperän köyhtyminen ja luonnon monimuotoisuuden häviäminen.
Tavoite 16. Rauha, oikeudenmukaisuus ja hyvä hallinto	Edistää rauhanomaisia yhteiskuntia ja taata kaikille pääsy oikeuspalveluiden pariin; rakentaa tehokkaita ja vastuullisia instituutioita kaikilla tasoilla.
Tavoite 17. Yhteistyö ja kumppanuus	Tukea vahvemmin kestävä kehityksen toimeenpanoa ja globaalia kumppanuutta.

Kestävän kehityksen neljäs tavoite, taata kaikille avoin, tasa-arvoinen ja laadukas koulutus sekä elinikäiset oppimismahdollisuudet, on kestävän muutoksen ytimessä. Koulutusta tarvitaan jokaisen tavoitteen toteutumiseksi, joten kestävän ajattelun omaksuminen osaksi koulutusjärjestelmää on välttämätöntä kestävän kehityksen edistämiseksi (Education for people... 2016; Issues and trends... 2018). Kestävän kehityksen vaatimat toimintamallit ja ajattelutavat voidaan opettaa koulujärjestelmässä, joten kestävyyskasvatukseen panostaminen on tärkeää. Suomalaisessa koulutuksessa kestävä kehitys ja globaalit kansalaistaidot ovat esillä opetussuunnitelmissa varhaiskasvatuksesta toisen asteen koulutukseen asti (Lähdemäki 2018; Cantell ym. 2020; Voluntary National Review... 2020). Haasteena ovat kuitenkin laajemman koko koulujärjestelmää tukevan kestävän kulttuurin toteuttaminen, jolla tuetaan kestävyyskasvatusta sekä tasa-arvoisten koulutusmahdollisuuksien tarjoamista. Tavoitteiden edistymisraportoinnissa on huomioitu, että koulutuksessa tulee panostaa erityisesti kompetenssien kehittämiseen. Lähestymistavan edistämistä tukevat aktiivisempi oppimis- ja ongelmanratkaisutaitojen sekä monilukutaidon kehittäminen ja luovan sekä kriittisen ajattelun harjoittaminen koulutuksessa.

3 Kestävä kehitys osana koulutusta

3.1 Kestävyykasvatuksen tavoitteet

Kestävän kehityksen käsitteen vakiintuminen ja erityisesti koulutukseen liittyvä kestävän kehityksen tavoite ovat luoneet tarpeen kestävän kehityksen kasvatukselle (*Education for Sustainable Development, ESD*). Kestävän kehityksen kasvatuksella pyritään tunnistamaan koulutuksen asema osana kestävän kehityksen tavoitteiden toteuttamista sekä edistämään kestävän tulevaisuuden edellyttämien tietojen, taitojen, arvojen ja asenteiden opettamista (Education for... 2017; Issues and trends... 2018). Kestävän kehityksen kasvatusta keskittyy hollistiseen ja transformatiiviseen pedagogiikkaan, jossa huomioidaan kokonaisvaltaisesti koko koulujärjestelmä ja tuetaan kestävyyden toteuttamista opetussuunnitelmassa sekä opetustavoilla ja koulujen toimintatavoilla.

Kestävyykasvatuksen (*sustainability education, SE*) käsitettä käytetään kestävän kehityksen kasvatuksen rinnalla. Kestävyykasvatuksessa kehityksen käsite ymmärretään syvemmin kuin kestävän kehityksen kasvatuksessa, koska siinä kehitys ymmärretään laajemmin poistamalla mielikuva jatkuvan kehittymisen taloudellisista hyödyistä (Tani ym. 2007; Wals ym. 2017; Mykrä 2021). Kestävyykasvatusta ei siten perustu rajattoman kasvun tavoittelemiseen, vaan ymmärtää kasvun reunaehdot ja kestävän kehityksen ulottuvuuksien riippuvaisuuden toisistaan. Kestävyykasvatuksella pyritään yhteiskunnan muuttamiseen kestävämmäksi erityisesti osallistamalla koko yhteiskunta ja tukemalla elinikäistä oppimista (Wals & Benavot 2017).

Koulutuksella vaikutetaan yksilöiden, organisaatioiden ja instituutioiden toimintaan, koska sillä voidaan opettaa käyttäytymismalleja, ratkaisukeskeisyyttä ja kehittää yksilöiden maailmankuvaa (Wals & Benavot 2017; Wals ym. 2017). Kestävyykasvatuksen päämääränä on ajattelutapojen muutos, jossa ymmärretään nykyisen maailman kestäättömät toimintatavat (Wals ym. 2017). Koulutuksessa opetus- ja toimintatavoilla sekä niiden valinnalla voidaan lisätä opiskelijoiden tietoisuutta kestävyteen vaikuttavista tekijöistä ja syventää ymmärrystä muutoksen tarpeellisuudesta kestävyden toteuttamiseksi.

Koulutuksessa edistetään kompetenssiosaamista, jossa keskitytään opetuksen rinnalla erityisesti oppimiseen ja innovatiivisten oppimismenetelmien kehittämiseen sekä oppijaa aktivoivien työtapojen hyödyntämiseen opetuksessa (Issues and trends... 2018). Keskeistä on kannustaa opiskelijoita kestävän kehityksen edistämiseen ja siihen liittyvien valintojen ja toiminnan reflektointiin kestävä kehityksen osa-alueilla. Esimerkiksi käsityksien ja ajatuksien tarkastelu

sekä tulevaisuusajattelu ja toiminnan merkityksien havaitseminen paikallisella ja globaalilla tasolla ovat keskeisiä tapoja, joilla kestävyyskasvatuksessa voidaan tukea kestävä kehityksen edellytyksien oppimista (Wals ym. 2017; Wals & Benavot 2017). Lisäksi kriittistä ajattelua ja ongelmanratkaisua edellyttävien tehtävien sekä yhteisöllisen oppimisen hyödyntäminen kehittävät kestävyysosaamisen taitoja.

Opettajien motivaatiolla, taidoilla sekä heidän saamallaan tuella on keskeinen merkitys kestävyyskasvatuksen toteuttamisessa (Teachers have... 2021). Opettajien asenteet kestävyyskasvatusta ja sen menetelmien hyödyntämistä kohtaan opetuksessa sekä heidän kykynsä toteuttaa niitä vaikuttavat mahdollisuuksiin tukea kestävyiden oppimista. Kestävyyskasvatuksen toteuttamisessa tulee tukea opettajia, kouluyhteisön yhteistyötä ja vuorovaikutusta, jotta opiskelijoiden taitoja on mahdollista kehittää (Tani ym. 2007). Opettajat, opiskelijat ja koulutusjärjestelmän tuki yhdessä luovat mahdollisuudet kestävä yhteiskunnan toteuttamiselle. Kestävien ajattelutapojen tukeminen eri koulutusjärjestelmän tasoilta on merkittävä väline niiden integraatioon osaksi koulutuksen ja kasvatuksen tavoitteita (Issues and trends... 2018).

3.2 Kestävyysosaaminen

Kestävyysosaamisella kuvataan osaamisalueita, joita tarvitaan kestävä tulevaisuuden toteuttamiseen. Kestävyyskasvatuksen tavoitteena on, että opiskelijat oppivat taitoja kestävyyshaasteiden analysointiin ja ratkaisemiseen sekä ennakoimaan tulevia haasteita, ja luovat samalla mahdollisuuksia toteuttaa kestävyttä (Wiek ym. 2011). Taitoja tarvitaan, jotta kansalaiset voivat toimia kestävä kehityksen edistämiseksi ja sen toteutumiseksi. Kestävyysosaamista ja sitä tukevia taitoja kuvataan esimerkiksi kompetensseilla, jotka ovat kansalaisten valmiuksia toimia kestävämmän maailman edistämiseksi (Wiek ym. 2011; Education for... 2017; Bianchi 2020). Kompetensseilla sovelletaan tietoa varsinaiseen toimintaan ja ymmärretään omien tekojen yhteys kestävyiden toteutumiseen.

UNESCO on esitellyt kahdeksan avainkompetenssia, jotka sisältävät kansalaisen tarvitsemia tietoja, taitoja, motivaatiota ja tunnetaitoja kestävyiden edistämiseksi (Education for... 2017; taulukko 2). Kompetenssit käsittävät systeemisen ja kriittisen ajattelun sekä ennakointikyvyn ja taidot huomioida normatiivisuutta. Lisäksi kompetensseilla käsitellään kykyjä toimia strategisesti ja yhteistyössä muiden kanssa sekä itsetuntemuksen ja ongelmanratkaisun taitoja. Systeemisen ajattelun kompetenssi on perusta ilmiöiden ja yhteyksien ymmärtämiselle eri tasoilla. Tulevaisuuden haasteisiin varautumiseen liittyvät taidot ovat osa ennakoinnin, strategisen ja ongelmanratkaisun kompetensseja. Reflektointitaidot, erilaisten näkökulmien huomioiminen

sekä kyky tuntea itsensä ja toimia muiden kanssa ovat keskeisiä yhteistyön, itsetuntemuksen, normatiivisen ja kriittisen ajattelun kompetensseissa.

Taulukko 2. Kestävyysosaamisen avainkompetenssit (Education for... 2017, mukaillen).

Kompetenssi	Määrittely
Systeemisen ajattelun kompetenssi	Taito analysoida moninaisia systeemejä ja havaita ja ymmärtää niiden välisiä suhteita eri näkökulmista ja tasoista, epävarmuuden sietäminen.
Ennakoinnin kompetenssi	Taito ymmärtää, arvioida ja luoda erilaisia tulevaisuusskenaarioita sekä varautua ja tunnistaa syy-seuraussuhteita, käsitellä riskejä ja muutoksia.
Normatiivinen kompetenssi	Taito ymmärtää ja reflektoida normeja ja arvoja, jotka vaikuttavat yksilöiden toimintaan, kyky neuvotella kestävyuden arvoista, periaatteista ja tavoitteista oikeudenmukaisesti ja tehdä kompromisseja ristiriitatilanteissa ja epä tietoisuudessa.
Strateginen kompetenssi	Taito kollektiivisesti kehittää ja toteuttaa innovatiivisia kestävyyttä edistäviä toimenpiteitä paikallisella tasolla ja laajemmalla tasolla.
Yhteistyön kompetenssi	Taito oppia muilta, ymmärtää ja kunnioittaa muiden tarpeita, näkökulmia ja toimia, taito empaattisuuteen ja konfliktien käsittelyyn sekä yhteisölliseen ja aktiiviseen ongelmanratkaisuun.
Kriittisen ajattelun kompetenssi	Taito kyseenalaistaa normeja, tapoja ja mielipiteitä, reflektoida yksilön arvoja, käsityksiä ja toimia, taito ottaa kantaa keskusteluun kestävästä kehityksestä.
Itsetuntemuksen kompetenssi	Taito reflektoida omaa roolia paikallisessa yhteisössä ja globaalissa yhteiskunnassa sekä arvioida ja motivoida toimintaansa, taito käsitellä tunteita ja toiveita.
Ongelmanratkaisun kompetenssi	Taito käyttää erilaisia ongelmanratkaisutapoja moninaisten kestävyys haasteiden ratkaisemiseksi sekä kehittää toteuttamiskelpoisia, kattavia ja oikeudenmukaisia ratkaisumahdollisuuksia kestävyden edistämiseksi yhdistämällä kaikkia kompetensseja.

Kompetenssien edistämiseksi on laadittu oppimistavoitteita, jotka on jaettu kolmeen ulottuvuuteen: tiedolliset (*cognitive*), asenteelliset (*sosio-emotional*) ja toiminnalliset (*behavioral*) tavoitteet (Education for... 2017). Tiedollinen ulottuvuus sisältää tiedot ja taidot, joiden avulla voidaan ymmärtää kestävä kehityksen haasteita ja niiden taustalla olevia moninaisia ilmiöitä. Kestävä kehityksen edistämiseen vaadittavat asenteet ja arvot sekä motivaatio ja sosiaaliset taidot toimia niiden eteen ovat osa asenteellista ulottuvuutta. Toiminnalliseen ulottuvuuteen kuuluu kyky toimia kestävä kehitystä edistävästi.

Kompetenssit ovat riippuvaisia toisistaan, koska kompetenssien taidot yhdessä mahdollistavat kestävien ratkaisujen tekemisen (Issues and trends... 2018, Bianchi 2020). Kompetenssien sisäistäminen vaatii yksilön omaa aktiivisuutta, joten niitä ei voida suoraan opettaa esimerkiksi koulussa oppilaille. Tämän vuoksi erityisen tärkeää on opettaa kansalaisia tarkastelemaan ja

kyseenalaistamaan omaa toimintaansa ja ajattelumallejaan. Tiedot ja taidot käsitellä kestävyysaasteita ja toimia niiden ratkaisemiseksi vaativat myös omien arvojen tunnistamista ja muutokseen kannustavia motivaattoreita (Issues and trends... 2018). Lisäksi ympäristötekijät ja yksilön kohtaamat mahdollisuudet ohjaavat kompetenssien kehittymistä. Nämä määrittelevät, miten yksilö pääsee toteuttamaan kompetenssien vaatimia taitoja ja aktivoimaan kestävyyskysymyksien edellyttämää toimintaa.

Kestävyyskasvatuksen päämääränä on transformatiivinen oppiminen, joka tarkoittaa, että oppijat osaavat katsoa maailmaa uudesta näkökulmasta. Kestävyyskasvatuksen näkökulmasta oppimisella pyritään muutoksiin käsityksissä, ajattelussa, tunteissa ja toiminnassa (Sterling 2010). Muutoksilla tavoitellaan ymmärryksen kehittymistä kestävyyskysymyksistä sekä toimintatapojen vaikutuksista kestävyiden edistämiseen. Transformatiivinen oppiminen on osa kestävyysosaamisen taitoja ja mahdollistaa oppijan aktiivisen tiedon, oman toiminnan ja oppimisen tarkastelun.

Transformatiivista kestävyysosaamista on kuvattu kolmella eri oppimisen tasolla: toisintava (*conformative*), ennakoiva (*reformative*) ja uudistava (*transformative*) taso (taulukko 3). Tasot perustuvat Batesonin (1972) oppimisen teoriaan, jota on sovellettu kestävä kehityksen näkökulmasta (Sterling 2010). Toisintavan tason oppiminen on ensisijaisesti tiedon vastaanottamista. Oppiminen ylläpitää tällöin tietoa, eikä kannusta toimimaan, jolloin se ei edistä ymmärryksen kehittymistä ympäröivän maailman kanssa (Sterling 2017). Kun opittua reflektoidaan, kyseenalaistetaan ja järjestellään uudelleen, sen merkitystä tarkastellaan ennakoivan tason oppimisen näkökulmasta (Sterling 2010). Tällöin saadaan uusia merkityksiä näkemyksille ja ajattelulle. Ennakoivan tason oppiminen tapahtuu usein myös ryhmässä, jossa ajatusten jakaminen mahdollistaa merkitystason syventymisen. Uudistavalla tasolla oppimiseen liittyy järki, kokemus ja tunnetaso, mikä mahdollistaa maailmasuhteemme kehittymisen. Tällöin puhutaan episteemisestä oppimisesta, jonka avulla ajatustavoissa ja tietoisuudessa tapahtuu muutos.

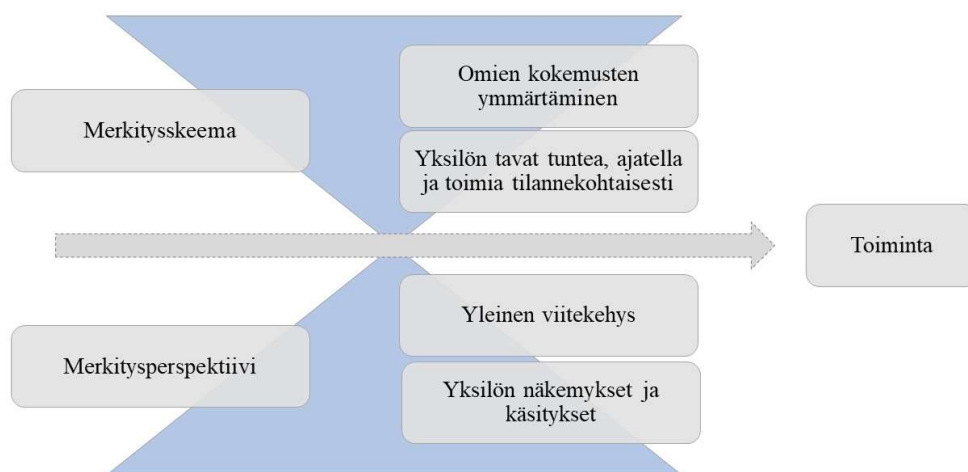
Taulukko 3. Kestävyysosaamisen tasot (Sterling 2010, Education for people... 2016, mukailten).

Oppimisen taso	Muutoksen taso	Oppimisen sisältö	Kestävyiden lähtökohta
Toisintava taso	Kognitiivinen	Tiedon vastaanottaminen	Nykyisten talouskasvuun keskittyneiden järjestelmien parantaminen
Ennakoiva taso	Metakognitiivinen	Käsitysten ja oletusten tarkastelu ja reflektointi	Järjestelmien uudistaminen kestävä taloutta ja innovaatioteknologioita tukeviksi
Uudistava taso	Episteeminen	Paradigman ja maailmankuvan muutos	Muutos valtarakenteissa ja yhteiskunnan arvoissa

Kestävään kehitykseen liittyvän tiedon käsittely ja sen merkityksen ymmärtäminen oppimisessa monimutkaistuvat kestävyysosaamisen tasoilla (Sterling 2010; Education for people... 2016; taulukko 3). Toisintavalla tasolla opitaan tunnistamaan nyky maailman kestäättömät tavat toimia ja halutaan muuttaa niitä (Education for people... 2016; Sterling 2017). Ennakoivalla tasolla huomioidaan järjestelmien kehittämisen tarve tulevaisuuden näkökulmasta ja tiedetään, millä tavoin järjestelmiä uudistetaan, jotta ne tukevat kestävä kehitystä. Ennakoivan tason oppiminen on edellytys kestävyysasteisiin vastaamiseen. Varsinainen muutos näkyy koko yhteiskunnan toiminnassa ja se tapahtuu uudistavalla tasolla. Transformatiivinen muutos, jolla tuetaan kestävä kehitystä, edellyttää aina muutoksen tapahtumista tiedoissa ja toiminnassa (Choudhury ym. 2021). Muutoksen pitää tapahtua sekä yksilön käsityksissä että yhteiskunnan arvoissa, jotta se heijastuu yhteiskunnan toimintatapoihin.

3.3 Transformatiivinen ajattelu

Transformatiivinen oppiminen on alun perin aikuisopetuksen näkökulma, jossa oppiminen liitetään yksilön kykyyn ymmärtää omia kokemuksiaan ja tekojaan (Mezirow 1991). Oppiminen tapahtuu muutosprosessina yksilön merkitysperspektiivissä (*frame of reference*) (Mezirow 1997; kuva 2). Merkitysperspektiivillä tarkoitetaan yksilön näkemyksiä, joilla hän tulkitsee ja ymmärtää omia kokemuksiaan. Merkitysperspektiivi sisältää yksilön tavat ajatella, tuntea ja toimia (*habits of mind*), jotka tulevat esille tietyssä kontekstissa (*point of view*). Tilannekohtaisista tavoista ajatella ja toimia ja siten ymmärtää omia kokemuksia käytetään myös käsitettä merkitysskeema.



Kuva 2. Oppimisen muutosprosessin osa-alueet (Mezirow 1991, mukailten)

Omien näkemysten kriittisellä reflektoinnilla voidaan muuttaa merkitysperspektiiviä (Mezirow 1997). Tilannekohtaisten kontekstien ja erilaisten näkökulmien käsittelyllä opetuksessa voidaan luoda mahdollisuuksia merkitysperspektiivin kehittämiseen. Transformatiivista kontekstin käsittelyä kuvataan neljällä oppimisprosessilla (Mezirow 1991; Mezirow 1997). Ensimmäisessä prosessissa opitaan tarkastelemalla nykyisiä käsityksiä. Omien käsitysten ymmärtämistä voidaan syventää täsmentämällä tietyn kontekstin taustalla olevia ajatuksia ja toimintatapoja. Uusien näkökulmien käsittelyllä voidaan oppia lisää omista merkitysskeemoista, jotka ovat osa toista oppimisprosessia. Kolmas prosessi on muuttaa tarkastelunäkökulmaa, jolloin ajatellaan kriittisesti omia käsityksiämme tästä uudesta näkökulmasta. Transformatiivinen ajattelu on mahdollista, kun omaa toimintaa ja ajattelutapoja tarkastellaan kriittisesti. Merkitysperspektiivin on mahdollista muuttua, kun ollaan lisäksi tietoisia omasta merkitysperspektiivistä sekä ymmärretään oma maailmankuva suhteessa muihin näkökulmiin. Tämä on myös neljännen oppimisprosessin edellytys.

Transformatiivisen oppimisen tarkoituksena on tuoda koulutukseen erilaisia tapoja tarkastella maailmaa, minkä vuoksi sillä voidaan tukea kestävyyskasvatuksen edellytyksiä. Maailmankuvan tarkastelua ja muutosta kohti kestävämpää ajattelua kuvaavat neljä eri ulottuvuutta. Ulottuvuudet sisältävät eri tieteenalojen käytäntöjen (*transdisciplinary shifts*), kulttuurien (*transcultural shifts*), aikakausien (*transgenerational shifts*) ja maantieteellisten alueiden (*transgeographical shifts*) välisten yhteyksien huomioimisen osana transformatiivisen ajattelun kehittämistä (Wals & Corcoran 2008). Näiden ulottuvuuksien avulla voidaan käsitellä näkökulmia ja kehittää ajattelutapoja, jotka edistävät kestävyyskysymysten ymmärtämistä ja herättelevät rikkomaan nykyiset kestävämmät yhteiskunnan toimintatavat.

Transformatiivisen ajattelun avulla oppijan käsityksiä asioista kyseenalaistetaan tuomalla tuttuja ilmiöitä uusiin konteksteihin. Oppijan ajattelun ja ymmärryksen taidot voivat kehittyä, kun hän tarkastelee kriittisesti ilmiöitä eri näkökulmista ja reflektoi omaa ymmärrystään maailmasta (Sterling 2010). Luovalla ajattelulla ja analyyttisellä keskustelulla voidaan tuottaa ja käsitellä vaihtoehtoisia näkökulmia ja ratkaisuja, jotka kehittävät ymmärrystä ja laajentavat yksilön merkitysperspektiiviä (Mezirow 1997). Transformatiivisen oppimisen työtapojen hyödyntäminen osana opetusta kehittää oppijan ajattelua ja oppijan aseman ymmärtämistä osana kestävyuden toteuttamista.

Transformatiivista ajattelua voidaan hyödyntää esimerkiksi käytännön haasteiden ja ongelmien ratkaisemisessa, kuten riskeihin varautumisessa. Valmius toimia riskitilanteessa perustuu aina tiettyyn sosio-kulttuuriseen kontekstiin, joten kokemukseen perustuva tieto ei enää riitä vastaamaan ympäristön haasteisiin, joista on tullut ennakoimattomia ilmastonmuutoksen myötä (Choudhury ym. 2021). Transformatiivisella oppimisella voidaan tutustua uusiin näkökulmiin ja käsitellä esimerkiksi riskien syitä moniulotteisesti, mikä laajentaa ymmärrystä maailman tapahtumista. Kehittämällä transformatiivisen ajattelun taitoja voidaan varautua tulevaisuuden haasteisiin, koska transformatiivinen ajattelu mahdollistaa muutoksen yksilön merkitysspektiivissä niin, että hän osaa soveltaa tietämystään riskitilanteessa toimimisesta uudessa kontekstissa (Sharpe 2016; Choudhury ym. 2021). Transformatiivisen oppimisen vaikutukset ovat kestäviä, kun jaetaan tietoa tapahtumista ja reflektoidaan niitä kriittisesti sekä muutetaan toimintatapoja näiden perusteella niin yksilön, yhteisön ja toimijoiden kuin yhteiskunnankin tasolla (Sharpe 2016).

Kestävyyskasvatuksen näkökulmasta transformatiivisen ajattelun sisällyttäminen osaksi koulutusta vaatii nykyisten oppimis- ja opetustapojen kyseenalaistamista. Oppimisen merkitys muuttuu, kun sitä tarkastellaan transformatiivisen ajattelun näkökulmasta, koska sen päämääränä on tiedostaa nykyiset kestävämmään ajatteluun perustuvat tiedon tuottamisprosessit ja opetusprosessit sekä kehittää niitä kestävä kehityksen ajattelun mukaiseksi (Wals & Corcoran 2008; Sterling 2017; Odell ym. 2019). Yksilön kognitiivisilla prosesseilla, ajattelulla ja kokemuksilla on merkitystä uuden tiedon käsittelyssä (Bednarz 2019). Tämän vuoksi oppimisessa on taipumus aikaisempien käsitysten, uskomusten ja tiedon vahvistamiseen. Kestävyyskasvatuksella voidaan vaikuttaa opiskelijoiden ajattelutapoihin ja käyttäytymiseen, kun herätellään heidän merkitysskeemojen ja -perspektiivien ymmärrystään (Wals & Benavot 2019).

4 Maantieteellinen ajattelu

4.1 Ajattelun taidot maantieteen oppiaineessa

Opetusta ja osaamista on arvioitu ajattelun taitojen viitekehyksen avulla pitkään (Anderson & Krathwohl 2001). Vallitsevat oppimiskäsitykset ovat tukeneet oppilaiden ajattelun ja oppimisen taitojen korostamista koulutuksessa, minkä vuoksi on tärkeää myös tutkia niiden mahdollisuuksia koulutuksen tavoitteiden saavuttamisessa. Opetuksen sisältämät tiedot ja taidot sekä niiden kehittämä ajattelu on tärkeä tunnistaa, jotta tiedetään, millaista osaamista koulutuksella saavutetaan. Kestävän kehityksen haasteet luovat tarpeen pohtia millaiset ajattelun taidot ovat edellytyksenä niiden ratkaisemiseksi sekä tulevaisuuden haasteisiin varautumiseksi (Virranmäki 2022).

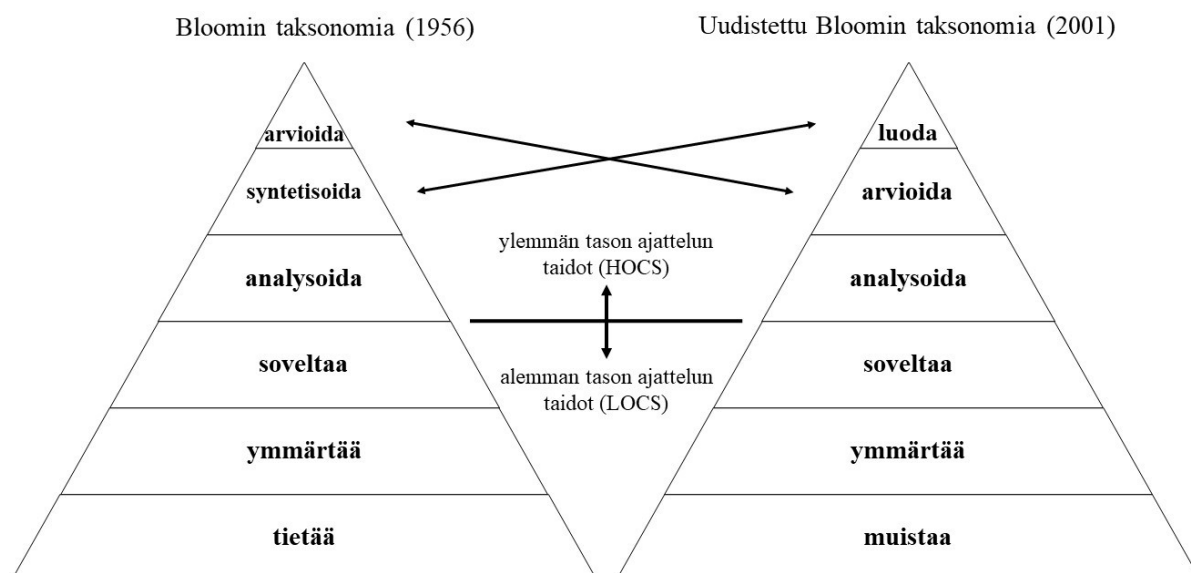
Bloomin taksonomia on oppimisen, opetuksen ja arvioinnin tueksi laadittu hierarkkinen järjestelmä, jonka tarkoituksena on ollut luoda yhtenäistä tapaa ymmärtää koulutuksen tavoitteita (Bloom ym. 1956; Krathwohl 2002). Taksonomian avulla voidaan järjestellä tavoitteita ja suunnitella, millaisia tietoja ja ajattelun taitoja opetuksessa ja oppimistehtävissä edellytetään. Alkuperäisessä taksonomiassa tunnistettiin kolme ulottuvuutta: kognitiivinen, affektiivinen ja psyykomotorinen, jotka sisältävät oppimiseen liittyvät tiedonkäsittelytaidot, asenteet ja arvot sekä käytännön taidot (Bloom ym. 1956). Ulottuvuuksien tarkoituksena oli huomioida koulutuksessa tiedollisten tavoitteiden lisäksi taitoja soveltaa tietoa tilanteiden ja ongelmien ratkaisussa.

Alkuperäinen taksonomian kognitiivinen ulottuvuus sisältää kuusi tasoa: tietäminen, ymmärtäminen, soveltaminen, analysointi, syntetisointi ja arviointi (Bloom ym. 1956). Tasojen avulla jäsennetään ajattelun taitoja, joita tiedon järjesteleminen vaatii yksilöltä. Taksonomiaa uudistettiin 2000-luvun alussa, kun ymmärrys oppimiseen vaikuttavista tekijöistä oli kehittynyt, mikä mahdollisti taksonomian hyödyntämisen entistä luontevammin opetustyön tukena (Anderson & Krathwohl 2001). Uudistetussa Bloomin taksonomiassa täsmennettiin tasojen merkityksiä ja järjestystä. Suurimpia muutoksia olivat alkuperäisen tietämisen tason muuttaminen muistaa-luokaksi sekä tietämisen erottaminen omaksi ulottuvuudekseen ja ymmärtämisen (*comprehension*) tason merkityksen muuttaminen vastaamaan yleisesti tunnetumpaa käsitettä (*understand*), mikä lisäsi taksonomian käytettävyyttä koulumaailmassa. Lisäksi arviointi -luokka siirtyi syntetisoinnin paikalle ja tämä taso muutettiin luoda -luokaksi. Alkuperäinen tie-

don ulottuvuus käsittelee tiedon omaksumista kolmesta tasosta: faktatieto, käsitetieto ja menetelmätieto (Bloom ym. 1956). Uudistetussa taksonomiassa tiedon ulottuvuuteen lisättiin myös metakognitiivinen tieto (Krathwohl 2002).

Uudistettu Bloomin taksonomia koostuu tiedon ja ajattelun ulottuvuuksista (Anderson & Krathwohl 2001; Krathwohl 2002). Tiedon ulottuvuuden tasoissa tiedolliset tavoitteet vaihtelevat konkreettisen ja abstraktin tiedon välillä. Faktatieto ja käsitetieto koostuvat tieteenalan perustiedosta, kuten terminologiasta ja sen käyttämisestä luokituksissa ja teorioissa. Menetelmätieto käsittelee tiedon rakentumista metodien avulla ja itsetuntemuksen sekä strategioiden käyttäminen on metakognitiivista tietoa. Tiedon tasojen tunnistamisessa voidaan käyttää substantiiveja (Krathwohl 2002).

Ajattelun taidot on jaettu kuuteen luokkaan, jotka voidaan jakaa alemman tason ajattelun taitoihin (*lower-order cognitive skills, LOCS*) ja korkeamman tason ajattelun taitoihin (*higher-order cognitive skills, HOCS*) (Aksela, Tikkanen & Kärnä 2012; kuva 3). Kolme ensimmäistä luokkaa muistaa, ymmärtää ja soveltaa ovat alemman tason ajattelun taitoja. Ylemmän tason ajattelun taidot on luokiteltu analysoida, arvioida ja luoda -tasoihin. Taksonomia on luonteeltaan hierarkkinen ja alemman tason ajattelun taitoja tarvitaan ylemmän tason ajattelun taitojen hallitsemisessa.



Kuva 3. Bloomin taksonomian ja uudistetun Bloomin taksonomian ajattelun taidot (Bloom ym. 1956 ym.; Krathwohl 2002; Aksela, Tikkanen & Kärnä 2012, mukaillen).

Korkeamman tason ajattelun taitojen luokkien sisältämiä taitoja kuvataan vielä kahdeksalla alaluokalla. Analysointi sisältää erottelun, jäsentelyn ja piilomerkitysten havaitsemisen (Krathwohl 2002; Aksela, Tikkanen & Kärnä 2012). Analysoinnilla osataan erotella kokonaisuuden osat ja ymmärtää niiden väliset suhteet. Tarkistaminen ja arvosteleminen ovat osa arviointia, jossa kriteerien ja standardien pohjalta tehdään päätelmiä. Luominen koostuu kehittämisestä, suunnittelemisesta ja tuottamisesta. Luomisella yhdistetään tai järjestellään osatekijöistä kokonaisuus, joka on ainutlaatuinen ja eroaa alkuperäisestä. Ajattelun taitojen luokittelemista tukevat uudistetussa taksonomiassa myös verbit, jotka kuvaavat luokan edellyttämää toimintaa ja ajattelua (Krathwohl 2002). Verbien avulla voidaan ohjata ja eritellä, millaista ajattelua ja tiedon käsittelyä halutaan tukea (Stanny 2016).

Ajattelun taitoja on tutkittu paljon ja niitä on hyödynnetty koulutuksen kehittämisessä. Niitä käytetään myös Suomessa opetussuunnitelmien ja ylioppilaskokeiden laadinnan tukena (Sähköinen ylioppilastutkinto... 2021). Maantieteen ylioppilaskokeiden edellyttämää maantieteellistä ajattelua ja sen muutosta ylioppilaskokeen sähköistymisen myötä on tutkittu Bloomin taksonomian tasojen avulla (Virranmäki ym. 2020). Tutkimuksessa havaittiin muistaa tason tehtävien vähentyminen ja analysoida tason tehtävien lisääntyminen kokeissa. Lisäksi aineistojen käyttäminen ja tuottaminen koetehtävissä on lisääntynyt, mikä voi lisätä myös korkeamman tason ajattelun käyttöä maantieteen opetuksessa.

Tässä tutkimuksessa hyödynnetään uudistetun Bloomin taksonomian korkeamman tason ajattelun taitoja, koska transformatiivinen ajattelu edellyttää tiedon syvällisempää ymmärrystä (Sterling 2010). Transformatiivisella ajattelulla on konkreettista merkitystä käsityksiin ja toimintaan, koska oppimisella tarkastellaan omia ajatuksia ja vaikutetaan syvemmän tason ymmärrykseen. Bloomin taksonomian ulottuvuudet, kestävyyskasvatuksen tavoitteet ja transformatiivinen ajattelu tukevat toisiaan opetuksen suunnittelussa (Sipos ym. 2008). Kaikissa tunnustetaan tiedon, taitojen ja asenteiden merkitys kestävyyskysymysten ja niiden käsittelyn ymmärtämisessä. Uudistetun Bloomin taksonomian ja maantieteen merkityksellisen tiedon käyttäminen yhdessä ajattelun taitojen tarkastelemisessa mahdollistaa korkeampia ajattelun taitoja edellyttävien maantieteen opetuksen piirteiden tunnistamisen ja arvioinnin (Virranmäki 2022).

4.2 Maantiede lukio-opetuksessa

Maantieteen opetuksessa käsitellään ilmiöitä luonnon, ihmisen ja yhteiskunnan näkökulmista (Lukion opetussuunnitelman perusteet 2015; Lukion opetussuunnitelman perusteet 2019). Maantieteessä ominaista on tarkastella ilmiöitä alueellisesti, mikä tukee maantieteellisen maailmankuvan muodostumista (Cantell ym. 2007). Opetuksessa huomioidaan ajankohtaisia ilmiöitä ja opiskelijoiden oma kokemusmaailma sekä tuetaan ajattelun taitojen ja ympäristön havainnoinnin kehittymistä. Maantieteen opetuksessa hyödynnetään monipuolisesti geomediala ja työtavat tukevat osallistumisen ja vaikuttamisen keinoja sekä tutkimustaitojen kehittymistä (Lukion opetussuunnitelman perusteet 2015; Lukion opetussuunnitelman perusteet 2019).

Valtakunnalliset opetussuunnitelman tavoitteet määrittelevät lukiokoulutuksen opetus- ja kasvatustyötä ja ohjaavat ylioppilaskokeiden laadintaa (Lukion opetussuunnitelman perusteet 2015). Opetushallitus laatii valtakunnalliset opetussuunnitelman perusteet, joka sisältää opetuksen tavoitteet ja sisällöt (Lukiolaki 2018/714 12 §). Lukion opetussuunnitelmassa kuvataan niiden lisäksi lukiokoulutuksen perusta ja arvot sekä huomioidaan oppilaan ohjaus ja tukeminen koulutuksen aikana (Lukion opetussuunnitelman perusteet 2015). Dokumentin alussa on kuvattu lukio-opetuksen ja arvioinnin yleinen toteutus, jota seuraa kuvaukset lukiokoulutuksessa opetettavista aineista. Oppiaineista kuvataan niiden tehtävä, yleiset tavoitteet ja arviointi sekä esitellään kurssit ja kurssikohtaiset tavoitteet ja sisällöt.

Vuoden 2021 syksyllä käyttöön otetussa lukion opetussuunnitelmassa opinnot koostuvat moduuleista ja opintopisteistä, jotka muodostavat opintojaksoja yhden tai useamman moduulin ja oppiaineen moduulin kokonaisuuksina. Lukion maantieteen valtakunnalliseen oppimäärään kuuluu yksi pakollinen moduuli ja kolme valinnaista moduulia (Lukion opetussuunnitelman perusteet 2019). Moduulit mahdollistavat maantieteen opiskelun myös erilaisin kokoonpanoin yhdessä muiden oppiaineiden moduulien kanssa.

Vuonna 2021 käyttöön otetun opetussuunnitelman mukaan ei vielä tämän tutkimuksen tekoai-kaan ole laadittu yhtään ylioppilaskoetehtäviä, minkä vuoksi tutkimuksen aineistona on vuonna 2016 käyttöön otettu opetussuunnitelma. Vuoden 2016 syksyllä käyttöön otetussa opetussuunnitelmassa oppiaineiden opetus on jaettu kursseihin. Maantieteen oppimäärään kuului yksi pakollinen kurssi *GE1 Maailma muutoksessa* ja kolme valinnaista valtakunnallista kurssia *GE2 Sininen planeetta*, *GE3 Yhteinen maailma* ja *GE4 Geomedia – Tutki, osallistu ja vaikuta* (Lukion opetussuunnitelman perusteet 2015). GE1-kurssilla käsitellään ajankohtaisia maailman ta-

pahtumia ja ongelmia, niiden muutosta sekä riskejä ja kehityskysymyksiä. GE2-kurssilla kehitetään maantieteellistä ajattelua käsittelemällä luonnonmaantieteellisiä ilmiöitä ja lisäämällä ymmärrystä niiden toiminnasta. Ihmistoiminnan merkitystä ja ihmismaantieteellisiä ilmiöitä tarkastellaan GE3-kurssilla. GE4-kurssi yhdistää kaikilla kursseilla hankittua osaamista ja keskittyy soveltamaan tietoa sekä käyttämään geomedialla osana maantieteellisten ilmiöiden ymmärtämistä, arviointia ja esittämistä.

Lukio-opinnot päättyvät ylioppilastutkinnon suorittamiseen, jossa arvioidaan ylioppilaskokeilla lukiokoulutuksen aikana saatua osaamista. Ylioppilastutkinto on valtakunnallisesti merkittävä yleissivistystä ja yhteiskunnan arvoja edustava koulutusjärjestelmän osa. Laajoilla summatiivisilla kokeilla saadaan tietoa eri ikäluokkien opiskelijoiden taidoista ja ylioppilaskokeilla arvioinnilla on merkitystä myös jatkokoulutusmahdollisuuksiin hakeutumisessa (Atjonen ym. 2019; Synergies for... 2013). Lukiokoulutuksen tavoitteet ja sen aikana saadun osaamisen arviointi kertovat koulutuksen tuomasta tietotasosta ja koulutuksen opettamista ajattelutavoista. Ylioppilastutkintolautakunta laatii ylioppilaskokeet ja niiden tehtävät, joissa arvioidaan opiskelijan opetussuunnitelman mukaisten tietojen ja taitojen hallintaa ja kypsyyttä (Laki ylioppilastutkinnosta 2019/502 1 §; Valtioneuvoston asetus ylioppilastutkinnosta 2019/612 5 §). Ylioppilaskoetehtäviä hyödynnetään paljon myös lukio-opetuksessa ja arvioinnin tukena opintojen aikana, koska ne tukevat ylioppilastutkintoon valmistautumista (Atjonen ym. 2019).

Ylioppilastutkinto sisältää vähintään viisi ylioppilaskoetta, joista osa on pakollisia ja osa valinnaisia (Laki ylioppilastutkinnosta 2019/502 10 §). Maantiede on reaaliaine, jonka ylioppilaskokeen voi suorittaa osana valinnaisia kokeita (Sähköinen ylioppilastutkinto... 2021). Maantieteen ylioppilaskokeella arvioidaan lukion opetussuunnitelman asettamien tavoitteiden mukaista osaamista, erityisesti maantieteellistä ajattelua, maantieteellistä lukutaitoa ja tiedonkäsittelytaitoja (Tiedote maantieteen... 2018). Kokeessa on yhteensä yhdeksän tehtävää, joista opiskelija vastaa viiteen, ja siten voi saada enintään 120 pistettä (Tiedote maantieteen... 2018, Sähköinen ylioppilastutkinto... 2021, taulukko 4). Tehtävät on jaoteltu kokeessa kolmeen osaan, joista ensimmäinen koostuu yhdestä kaikille pakollisesta tehtävästä. Ensimmäisessä osassa arvioidaan tyypillisesti käsitteiden hallintaa ja maantieteellistä päättelykykyä. Toisessa ja kolmannessa osassa tehtäviä on neljä ja opiskelija vastaa molemmissa osissa kahteen valitsemaansa tehtävään. Näissä osissa edellytetään kehittyneitä maantieteellistä ajattelua, tiedon soveltamista ja ongelmanratkaisukykyä. Maantieteen ylioppilaskoetehtävissä hyödynnetään usein monipuolisesti aineistoja.

Taulukko 4. Maantieteen ylioppilaskokeen rakenne ja tehtävätyypit (Tiedote maantieteen... 2018, Sähköinen ylioppilastutkinto... 2021)

Kokeen osa	Tehtävien lkm	Vastattavat tehtävät	Pisteitys/ tehtävä	Tehtävätyypit	Tehtävien edellyttämät taidot
Osa I	1	1	20 p	väittämät monivalinta yhdistely selitys	käsitteiden hallinta maantieteellinen ajattelu päätelykyky
Osa II	4	2	20 p	vertailu sovellus arviointi analysointi	ajattelun soveltaminen tulkinta ja esittäminen analyytinen ajattelu
Osa III	4	2	30 p	analysointi muunnos kehittäminen tuottaminen	tiedonkäsittelytaidot ongelmanratkaisu
Koko koe	9	5	120 p	aineiston käyttö	maantieteellinen ajattelu maantieteellinen lukutaito tiedonkäsittelytaidot

Maantieteen oppiaineella ja kestävyyskasvatuksella on paljon yhteistä, koska maantieteessä käsitellään kestävän kehityksen tavoitteiden taustalla olevia ilmiöitä ja niitä tarkastellaan usein laaja-alaisesti ja integroivasti, mikä ottaa huomioon kestävän kehityksen ulottuvuuksien väliset yhteydet (McKeown & Hopkins 2007; Smith 2013). Maantieteelle annetaankin usein suuri vastuu kestävän kehityksen opetuksesta ja sen edellyttämien taitojen oppimisesta (Smith 2013). Tulevaisuuskasvatus ja maailmankansalaisuus osana kestävän ja aktiivisen kansalaisen taitojen kehittämistä sisältyvät maantieteen opetuksen tavoitteisiin (Cantell ym. 2007). Lukiokoulutuksessa ja opetuksessa kannustetaan osallisuuteen ja vaikuttamiseen, millä halutaan kehittää opiskelijoiden valmiuksia toimia aktiivisesti ja kriittisesti yhteiskunnassa (Hakamäki-Stylman 2021).

Maantieteen opetuksen sisällöt ja pedagogiset toimintatavat tukevat kestävyyskasvatuksen ja monipuolisten ajattelun taitojen kehittämistä. Ilmiöiden alueellinen ja spatiaalinen tarkastelu tukevat kestävyyskysymysten laajuuden ja eriarvoisuuden ymmärtämistä (McKeown & Hopkins 2007; Smith 2013; Bednarz 2019). Ongelmanratkaisutaitojen, sosiaalisen ja yhteisöllisen näkökulman sekä kontekstuaalisen oppimisen ja kriittisten ajattelun taitojen hyödyntäminen ovat tyypillisiä maantieteen opetuksessa (Cantell ym. 2007; McKeown & Hopkins 2007). Ympäristön kriittinen tarkastelu esimerkiksi maastotyöskentelyssä kehittää ymmärrystä ympäröivästä maailmasta ja herättää pohtimaan sen tulevaisuutta (Smith 2013). Monipuolinen aineistojen ja geomedian käyttäminen tukevat transformatiivisen ajattelun kehittämistä. Geomedian hyödyntämisessä usein kyseenalaistetaan opitun tiedon merkitystä esimerkiksi arvojen

pohtimisella sekä lähdekriittisyyden käytöllä (Bednarz 2019). Maantieteen opetuksessa geome- dia myös soveltaa tietoa eri aluetasoilla, millä tuetaan kehityksen käsitysten ja ilmiöiden erilai- suuden oppimista, jotka edistävät laajemman ymmärryksen kehittymistä maailmasta (Smith 2013).

4.3 Maantieteen merkityksellinen tieto

Merkityksellisellä tiedolla (*powerful knowledge*) tarkoitetaan käsityksiä tiedosta ja sen ominai- suuksista sekä ymmärretään, mitä tiedolla voidaan saavuttaa (Young 2008). Koulumaailmassa merkityksellisen tiedon käsitettä on sovellettu erottamaan tietoa, joka on opetuksen kannalta tärkeintä ja ymmärtämään paremmin, millaista tietoa arvostetaan opetuksen tavoitteissa. Tietoa tarkastellaan aina oppiaineen tai tieteenalan näkökulmasta, mikä kertoo tiedon luonteesta ja sille tyypillisistä piirteistä. Merkityksellisenä tietona pidetään tieteenalan tuottamaa tietoa, joka ylittää arkikokemukseen perustuvan tiedon (Maude 2016). Merkityksellistä tietoa pidetään ope- tuksen kannalta tärkeänä, koska sen avulla voidaan käsitellä opiskelijan kokemuspöihin ulko- puolella olevaa tietoa.

Tiedon merkityksen pohtiminen on olennaista kestävyyskasvatuksen edellyttämässä opetus- ja oppimistavoissa, koska niillä halutaan tavoitella transformatiivisen ajattelun kehittymistä ja kä- sityksien muutosta tiedosta (Mezirow 1997; Odell ym. 2019). Merkityksellisen tiedon käsit- teillä voidaan ymmärtää paremmin tiedon tarkoitusta ja omien kokemusten vaikutusta tiedon sisäistämiseen ja käsittelyyn. Tieto antaa opiskelijalle uusia tapoja ajatella maailmasta ja ym- märtää siinä tapahtuvia ilmiöitä, mikä mahdollistaa ympäröivää maailmaa koskevien käsitysten reflektoinnin (Young 2008).

Opetuksessa oppiaineen tietoa tarkastellaan arkitiedon ja koulussa opetettavan tiedon erottami- sen näkökulmasta (Young 2008). Opetuksesta saatavan tiedon ja sen käsittelyn edellyttämien ajattelun taitojen merkitys korostuu, kun voidaan selvittää, millainen tieto antaa opiskelijalle merkityksellisiä ja vaikuttavia tapoja ymmärtää maailmaa opetuksessa. Opetuksessa tiedon luonteen ja sen merkityksellisyyden tarkastelussa voidaan oppia taitoja kriittisesti kyseenalais- taa tietoa ja myös reflektoida omia käsityksiä tietoa kohtaan. Tietoa tarkastellaan aina jossain kontekstissa, joten sen lähtökohtien ja tarkoituksen ymmärtämisellä voidaan vaikuttaa siihen, millaiseksi kokee tiedon merkityksen.

Maantieteen merkityksellinen tieto (*powerful geographical knowledge*) tarkoittaa maantieteen tieteenalalle ja oppiaineelle merkityksellistä tietoa, mikä käsittää maantieteellisen ajattelun ja maantieteelliset tavat tarkastella maailmaa ja ilmiöitä. Merkityksellisellä tiedolla voidaan tunnistaa maantieteen oppiaineen asema koulutuksen ja kasvatuksen toteuttamisessa sekä erottaa millainen tieto on maantieteen opetuksessa tärkeää oppilaiden kasvun tukemisessa (Maude 2016). Maantieteellisellä ajattelulla luodaan ymmärrystä ympäröivästä maailmasta ja sille on tyypillistä alueelliset lähestymistavat, jotka nähdään keskeisenä osana merkityksellisen tiedon ymmärtämistä (Lambert ym. 2015). Maantieteellisellä ajattelulla voidaan herätellä yksilön käsityksiä omasta identiteetistään ja asemasta osana globaalia maailmaa sekä ymmärrystä arkikokemuksen ulkopuolelta. Maantieteellisellä ajattelulla voidaan myös kehittää taitoja ratkaista ja selittää ongelmia ja muutoksia, mikä tekee siitä merkityksellisen välineen kestävyyshaasteiden ymmärtämisen edistämiseksi.

Merkityksellistä tietoa on tarkasteltu maantieteen tieteenalan näkökulmasta tiedon tasojen ja tiedon tyyppien avulla (Lambert ym. 2015; Maude 2016; Lambert 2017). Maantieteen merkityksellisen tiedon syvyyttä on kuvattu kolmella tiedon tasolla (Lambert ym. 2015; Lambert 2017; taulukko 5). Ensimmäisellä tasolla tieto on maantieteellistä perustietoa, kuten maantieteellisiä ilmiöitä, niihin liittyviä käsitteitä ja alueiden ominaispiirteitä. Käsitteet ovat maantieteellisen ajattelun ymmärtämisen lähtökohta. Suhteellinen tieto on merkityksellisen tiedon toinen taso, jossa ilmiöitä tarkastellaan alueiden ja niiden välisten vuorovaikutusten näkökulmasta. Maailman toimintaa ymmärretään maantieteellisellä ajattelulla, joka on alueellisen ajattelun edellytys. Suhteellinen ajattelu mahdollistaa eri alueiden ja näkökulmien vertailun. Maantieteen merkityksellisen tiedon kolmannella tasolla tietoa käsitellään muutoksen näkökulmasta ja ymmärretään ilmiöiden ja alueiden muutokset sekä niiden syy-seuraussuhteet. Muutoksia osataan tarkastella tietystä kontekstista ja ymmärtää kriittisesti niihin vaikuttavia tekijöitä. Tulevaisuusajattelu on myös osa tällä tasolla tarkasteltavaa maantieteellistä tietoa, jonka avulla voidaan käsitellä esimerkiksi sosiaalisia, taloudellisia ja ympäristöllisiä näkökulmia tai vaihtoehtoisia mahdollisuuksia tulevaisuuden kehittymiselle. Näiden kolmen tason tieto vaatii ajattelun taidoiltaan eri tason osaamista, mutta ne yhdessä tekevät maantieteellisestä tiedosta merkityksellistä.

Taulukko 5. Maantieteen merkityksellisen tiedon kolme tasoa (Lambert ym. 2015; Lambert 2017, mukailten).

Merkityksellisen tiedon taso	Ominaisuudet
Maantieteellinen tieto	<ul style="list-style-type: none"> • kuvaileva ja selittävä tieto • maantieteen käsitteet, alueet • tieto alueista
Suhteellinen tieto	<ul style="list-style-type: none"> • edellyttää maantieteellistä ajattelua • paikka ja tila, luonnon ja ihmisen maailma ja niiden keskinäinen riippuvuus • vuorovaikutussuhteet
Vaihtoehtoisten tulevaisuuksien ajattelu ja kriittinen ajattelu	<ul style="list-style-type: none"> • taito tarkastella sosiaalisia, taloudellisia ja ympäristöllisiä tulevaisuuksia paikallisessa kontekstissa • maailman muutoksen ymmärtäminen

Merkityksellinen tieto voidaan jakaa tiedon tyyppeihin, jotka kuvaavat millaisia asioita maantieteellä on mahdollista opettaa sekä millaista tietoa ja ajattelua merkityksellisyydellä voidaan kehittää (Maude 2016). Tiedon tyyppejä on viisi, joista jokainen kuvaa erilaista maantieteen merkityksellistä tietoa (Maude 2016; taulukko 6). Tieto kehittää taitoja ymmärtää paremmin maailmaa sekä omaa asemaa tiedon käsittelyssä. Tyypit mahdollistavat liikkumisen ymmärryksen eri tasoilla, millä on kyky luoda myös muutosta. Maantieteen merkityksellisen tiedon tyypeillä opiskelijat voivat jäsentää oppiaineen tietoa ja maantieteellistä ajattelua sekä ymmärtää maantieteellisen tiedon ainutlaatuisuutta suhteessa muihin oppiaineisiin.

Taulukko 6. Maantieteen merkityksellisen tiedon viisi tyyppiä (Maude 2016, mukailten).

Merkityksellisen tiedon tyyppi	Ominaisuudet
Tieto, joka tarjoaa opiskelijoille uusia tapoja ajatella maailmasta	<ul style="list-style-type: none"> • uudet käsitykset, arvot, ymmärrys ja selitykset • kysymysten herääminen • toiminnan muutos
Tieto, joka tarjoaa opiskelijoille merkityksellisiä analysoimisen, selittämisen ja ymmärtämisen tapoja	<ul style="list-style-type: none"> • maantieteelle ominaiset analyttiset käsitteet • syy-seuraussuhteet • yleistäminen
Tieto, joka antaa opiskelijoille keinoja analysoida ja arvioida omaa tietämystään	<ul style="list-style-type: none"> • tiedon tuottaminen, testaaminen ja arviointi maantieteessä • maantieteellinen päättelykyky
Tieto, joka mahdollistaa nuorille paikallisten, kansallisten ja maailmanlaajuisten aiheiden seuraamisen ja niistä keskusteluun osallistumisen	<ul style="list-style-type: none"> • ajankohtaisten aiheiden tarkastelu • poliittisen keskustelun ymmärtäminen
Tieto maailmasta	<ul style="list-style-type: none"> • maailman monimuotoisuus ympäristön, ihmisten, kulttuurien ja talouden näkökulmista • tieto opiskelijan kokemuspäiirin ulkopuolelta

Keskustelu maantieteen merkityksellisestä tiedosta Suomen maantieteen opetuksessa on keskittynyt opettajien käsitysten selvittämiseen (Tani ym. 2018; Virranmäki ym. 2019). Käsitteitä on tutkittu opetussuunnitelman tavoitteiden tärkeyden näkökulmasta ja hyödyntämällä haastatteluja ja miellekarttatyöskentelyä. Tutkimuksissa on havaittu, että kaikkia merkityksellisen tiedon tasoja ja tyyppisiä esiintyy maantieteen tavoitteenasettelussa ja opetuksessa. Opetussuunnitelman tulkinnanvaraisuus ja ajan puute opetuksessa vaikuttavat kuitenkin käytännössä siihen, miten monipuolisesti ja syvällisesti merkityksellisen tiedon tasoja sekä tyyppisiä käydään opetuksessa. Lambertin tiedon tasojen avulla on myös analysoitu ylioppilaskokeiden edellyttämiä ajattelun taitoja maantieteen merkityksellisen tiedon tasoilla (Lambert ym. 2015; Tani ym. 2020). Tutkimuksessa havaittiin, että kokeiden edellyttämistä maantieteellisen ajattelun taidoista tuli vaativampia, kun siirryttiin paperisista kokeista sähköiseen ylioppilaskokeeseen, koska sähköisissä ylioppilaskokeissa edellytettiin enemmän kolmannen merkityksellisen tiedon tason vaatimaa ajattelua ja aineiston käyttöä.

5 Aineistot ja menetelmät

5.1 Lukion opetussuunnitelma ja maantieteen ylioppilaskoe

Tutkimuksen aineistona ovat lukion opetussuunnitelma ja maantieteen ylioppilaskokeiden tehtävät. Tarkastelin vuonna 2015 laadittua opetussuunnitelmaa sekä sen perusteella laadittuja maantieteen ylioppilaskoetehtäviä, sillä uudemman, vuonna 2019 julkaistun, opetussuunnitelman mukaan kokeita ei ole vielä laadittu tutkimuksen tekoaikaan. Aineisto on vapaasti saatavilla sähköisessä muodossa. Opetushallitus tuottaa ja julkaisee opetussuunnitelmat verkkosivullaan ja ylioppilaskoetehtävät ovat saatavilla Yleisradion Abitreenit -verkkosivulla (Lukion opetussuunnitelman perusteet 2015; Yo-kokeet: maantiede 2022).

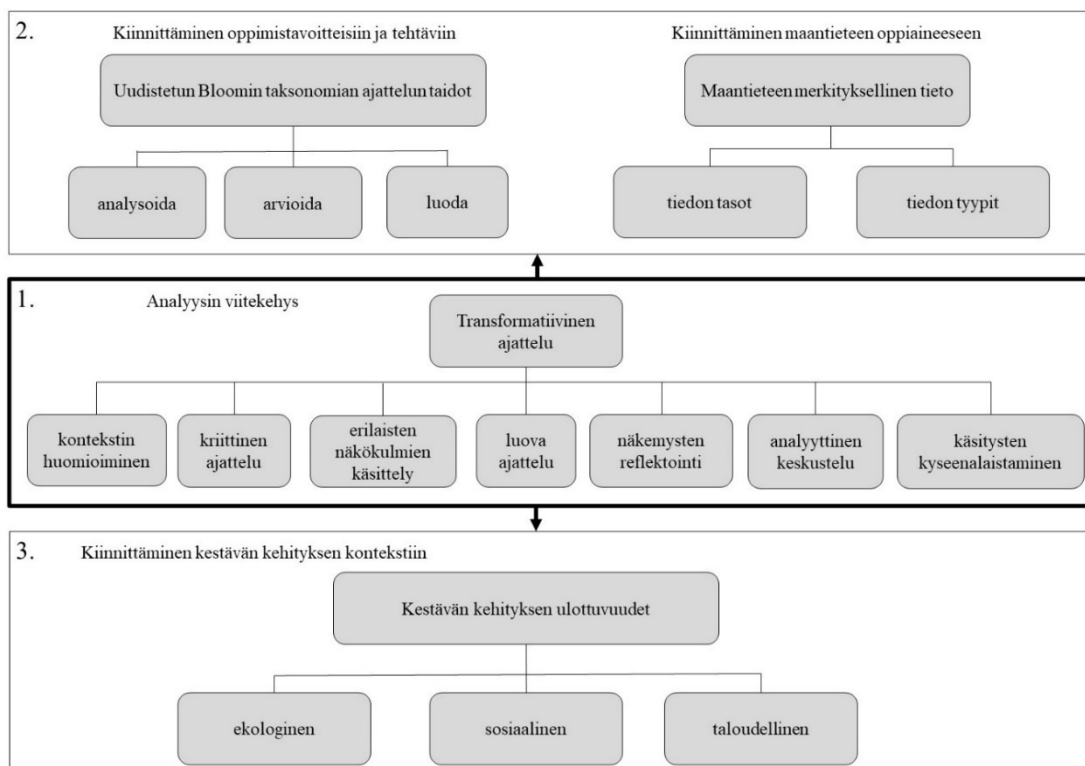
Opetussuunnitelmasta tarkastelin lukion maantiedettä koskevaa osiota, joka sisältää oppiaineen ja kurssien kuvaukset, tavoitteet ja sisällöt. Opetussuunnitelmasta aineistoksi rajasin vielä tarkemmin maantieteen opetuksen tavoitteet ja kaikkien neljän kurssin tavoitteet. Maantieteen kurssien sisältökuvaukset jätin analyysistä pois, sillä niiden tarkastelu osoitti, että ne ovat pääosin päällekkäisiä tavoitteiden kanssa, eivätkä ne siis tuo merkittävää lisäarvoa analyysiin. Opetussuunnitelman aineisto sisältää yhteensä 41 tavoitetta (liite 1).

Maantieteen ylioppilaskoetehtävien aineisto koostui digitaalisten kokeiden tehtävistä, jotka on laadittu vuoden 2015 opetussuunnitelman mukaan. Tarkasteltavia kokeita oli seitsemän, ja ne on pidetty aikavälillä syksystä 2018 syksyyn 2021. Jokaisessa maantieteen ylioppilaskokeessa on yhdeksän tehtävää alakohdineen. Ylioppilaskoetehtävien aineisto koostuu yhteensä 63 tehtävästä ja niiden 460 alakohdasta sekä tehtävien aineistoista (liite 2).

5.2 Analyysin viitekehys

Analysoin aineiston laadullisella sisällönanalyysillä, jonka avulla tekstimuotoisen aineiston tietoa voidaan jäsentää tekemällä havaintoja teoreettisten käsitteiden perusteella (Eskola & Suoranta 1998). Aineiston järjestelyssä hyödynsin teemoittelua, joka on yksi laadullisen aineiston analyysitekniikka (Tuomi & Sarajarvi 2018). Teemoittelussa merkitystä on sillä, mitä asioita kustakin teemasta tulee esille aineistossa ja sen avulla on mahdollista tehdä sekä laadullisia että määrällisiä havaintoja tutkittavasta aiheesta. Teemoittelulla voin tarkastella transformatiivisen ajattelun esiintymistä aineistossa määrällisesti sekä erottaa laadullisesti, mitkä asiat ilmentävät transformatiivisuutta aineistossa.

Laadullista aineistoa tarkastellaan tutkimuskysymysten vaatiman teoreettismetodologisen viitekehyyksen pohjalta, joten laadin viitekehyyksen perusteella analyysirungon aineiston analyysin tueksi (Alasuutari 2011). Analyysirunko sisältää transformatiivisen ajattelun keskeiset piirteet sekä välineet, joiden avulla ajattelu voidaan tunnistaa maantieteen opetuksen kontekstissa ja kiinnittää kestävään kehitykseen (kuva 4). Analyysin perustana on seitsemän teemaa, jotka kuvaavat transformatiivisen ajattelun keskeisiä edellytyksiä, käsitysten ja ilmiöiden tarkastelua kriittisesti sekä erilaisten näkökulmien huomioimista, kestävyyskysymysten osalta. Teemat perustuvat Mezirown (1997) ja Sterlingin (2010) teorioihin.



Kuva 4. Aineiston analyysin teoreettista viitekehystä kuvaava analyysirunko. Lähteet: Transformatiivisen ajattelun teoria (Mezirow 1997; Sterling 2010), uudistetun Bloomin taksonomian ajattelun taidot (Kratwohl 2002; Aksela, Tikkanen & Kärrä 2012), maantieteen merkityksellinen tieto (Lambert 2017; Maude 2016) ja kestävään kehityksen ulottuvuudet (United Nations Decade... 2005; Folke ym. 2016; Education for... 2017).

Transformatiivisen ajattelun tunnistamiseksi aineistosta hyödynsin uudistetun Bloomin taksonomian ajattelun taitoja ja maantieteen merkityksellisestä tietoa (kuva 4). Uudistettua Bloomin taksonomiaa on hyödynnetty opetus suunnitelman ja ylioppilaskokeiden laatimisessa, joten taksonomiaa on luontevaa hyödyntää tavoitteiden ja koetehtävien analyysissä (Tiedote maantieteen... 2018, Sähköinen ylioppilastutkinto... 2021). Transformatiivisessa ajattelussa edellytetään korkeamman tason ajattelun taitoja, joten hyödynsin analysoinnin, arvioinnin ja luomisen

taitoja analyysissä. Maantieteen merkityksellisen tiedon avulla huomioin ajattelun maantieteellisen kontekstin ja analyysissä hyödynsin maantieteen merkityksellisen tiedon tasoja (Lambert 2017, taulukko 5) ja tyyppejä (Maude 2016, taulukko 6). Merkityksellisen tiedon tasojen ja tyyppien tarkastelulla saadaan selville maantieteellisten ilmiöiden käsittelyssä vaadittavia tietoja ja ajattelua. Kestävän kehityksen ulottuvuuksilla huomioin, miten transformatiivinen ajattelu yhdistetään kestävään kehitykseen (kuva 4).

Analyysirunko toimi analyysin teemojen pohjana, jonka lisäksi laadin aineiston teemoittelun tueksi oman teemoittelurungon (taulukko 7). Rungossa kuvataan teemojen erottamisen perusteita analyysissä. Teemoista käytetään teemoittelurungossa lyhennettyjä muotoja, joita käytetään yksinkertaistamaan analyysin toteutusta ja selkeyttämään tulosten esittämistä. Lisäksi niillä voidaan havainnollistaa paremmin teemojen välisiä yhteyksiä ajattelun tunnistamisen tukena. Rungon tarkoituksena oli tukea yhtenäistä teemojen ymmärtämistä analyysin toteutuksessa.

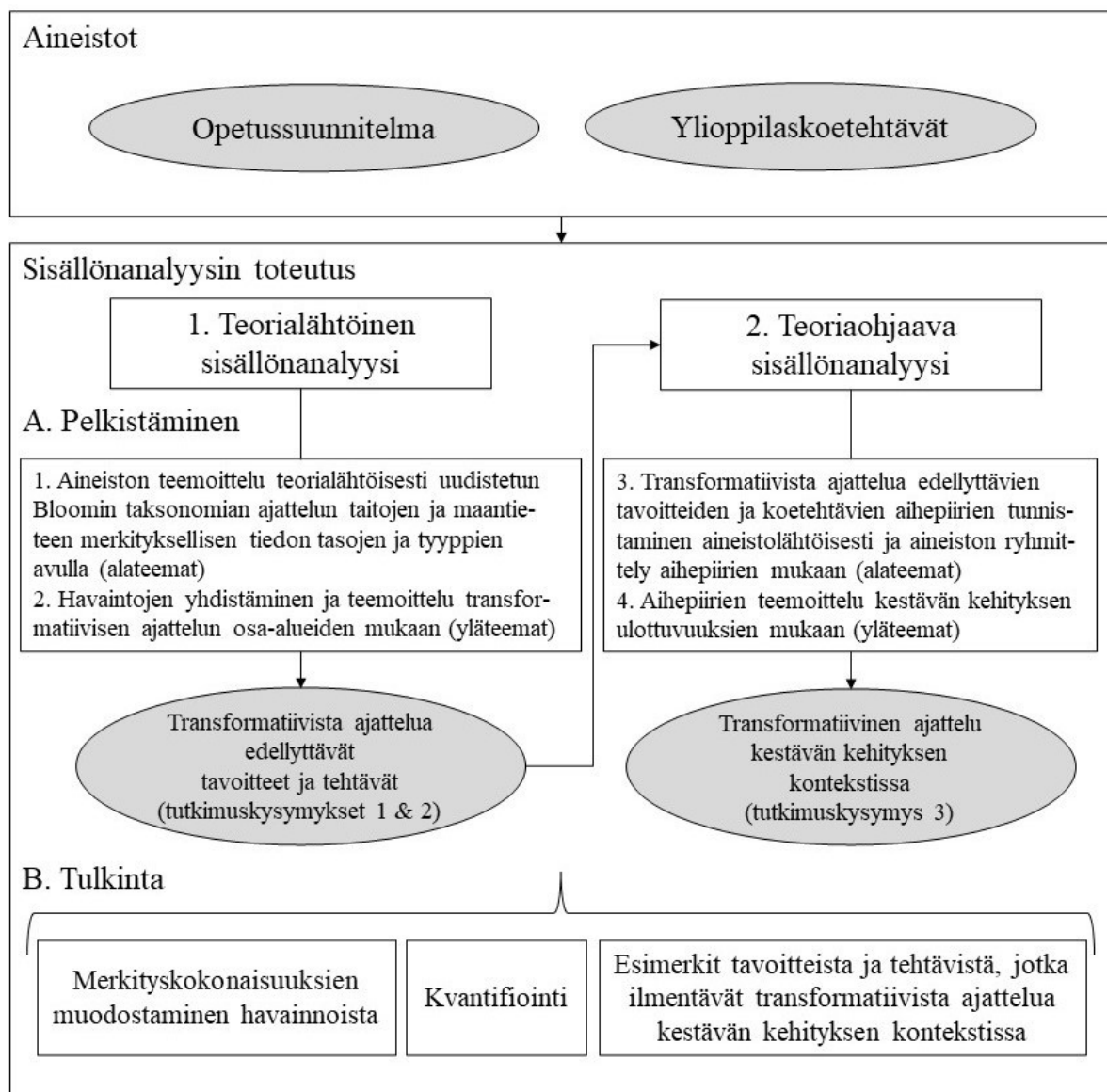
Taulukko 7. Teorialähtöisen sisällönanalyysin toteutuksessa hyödynnetty teemoittelurunko. Teemoista käytetään lyhenteitä, jotka selkeyttivät analyysin toteuttamista ja esittämistä sekä mahdollistavat teemojen välisten yhteyksien kuvaamisen. (Mezirow 1991, Mezirow 1997, Sterling 2010, Aksela, Tikkanen & Kärnä 2012, Maude 2016, Lambert 2017, Virranmäki 2021)

Analyysoitava	Määrittely	Yhteydet
Uudistetun Bloomin taksonomian ajattelun taidot (<i>higher-order cognitive skills</i> , HOCS)		
analysoida HOCS1	Kyky erottaa keskeiset tiedot materiaalista ja useammasta lähteestä sekä tunnistaa taustalla olevat arvot ja asenteet. Taito järjestellä havainnot johdonmukaiseksi kokonaisuudeksi, joka ottaa huomioon ilmiön ja käsitteiden väliset syy-seuraussuhteet.	PKL3 PKT2 PKT4
arvioida HOCS2	Kyky tehdä päätelmiä ja arvostella prosesseja ja ilmiöitä tunnettujen kriteerien ja standardien pohjalta. Havaintojen tekeminen edellyttää kriittistä ajattelua ja taitoa perustella näkemyksiä.	PKL3 PKT3 PKT4
luoda HOCS3	Taito kehittää, suunnitella ja tuottaa elementeistä yhtenäisiä kokonaisuuksia, joiden avulla ilmiö nähdään uudella tavalla. Kyky tehdä hypoteeseja ilmiöiden etenemisestä ja muodostaa ratkaisutapoja edellyttää omaperäisyyttä ja kokonaisvaltaista ajattelua.	PKL3 PKT1
Maantieteen merkityksellisen tiedon tasot (<i>powerful geographical knowledge levels</i> , PKL)		
maantieteellinen tieto maantieteellinen taso PKL1	Ilmiöiden tarkastelu, määrittely, tunnistaminen ja kuvailu maantieteellisillä käsitteillä.	LOCS PKT5
suhteellinen tieto suhteutettu taso PKL2	Maantieteellisen ajattelun hyödyntäminen ilmiöiden ja niiden vuorovaikutusten tarkastelussa eri aluetasoilla.	LOCS, HOCS PKT2
vaihtoehtoisten tulevaisuuksien ajattelu ja kriittinen ajattelu sovellettu taso PKL3	Ilmiön tai ongelman muutoksen, seurauksien, erilaisten tulevaisuuksien ja ratkaisujen tarkastelu kriittisesti ja moniulotteisesti. Arvojen, vaikuttamiskeinojen ja omakohtaisten kokemusten pohdinta.	HOCS PKT1 PKT3 PKT4

Analyysiosa	Määrittely	Yhteydet
Maantieteen merkityksellisen tiedon tyypit (<i>powerful geographical knowledge types</i> , PKT)		
Tieto, joka tarjoaa opiskelijoille uusia tapoja ajatella maailmasta uusi tieto PKT1	Maantieteelliset ajattelutavat, jotka tarjoavat uusia käsityksiä, arvoja, ymmärrystä ja selityksiä ilmiöistä. Kysymysten herääminen ja ymmärryksen kehittyminen maantieteellisistä ajattelutavoista.	HOCS HOCS3 PKL3
Tieto, joka tarjoaa opiskelijoille merkityksellisiä analysoimisen, selittämisen ja ymmärtämisen tapoja analyytinen tieto PKT2	Maantieteellisten käsitteiden, alueiden ja ilmiöiden hyödyntäminen analyttisessä tiedon käsittelyssä ja syy-seuraussuhteiden ymmärtämisessä. Kyky antaa esimerkkejä, tiivistää tietoa ja soveltaa tietoa uusiin tilanteisiin.	LOCS HOCS1 PKL2
Tieto, joka antaa opiskelijoille keinoja analysoida ja arvioida omaa tietämystään arvioiva tieto PKT3	Maantieteellisen tiedon episteemisen luonteen ymmärtäminen. Kyky maantieteelliseen päättelyyn ja perusteluun sekä maantieteellisen tiedon tuottamiseen, kriittiseen arviointiin ja kyseenalaistamiseen.	HOCS HOCS2 PKL3
Tieto, joka mahdollistaa nuorille paikallisten, kansallisten ja maailmanlaajuisten aiheiden seuraamisen ja niistä keskusteluun osallistumisen ajankohtainen tieto PKT4	Ajankohtaisten aiheiden, ilmiöiden ja tapahtumien tarkastelu eri aluetasolla ottamalla huomioon luonnon ja ihmistoiminnan yhteydet. Kyky keskustella, muodostaa mielipiteitä, etsiä ratkaisumahdollisuuksia ja arvioida vaikuttamisen mahdollisuuksia.	HOCS HOCS1 HOCS2 PKL3
Tieto maailmasta maailmatieto PKT5	Kyky nimetä, kuvata ja selittää maailmaa ja sen monimuotoisuutta. Kyky ymmärtää yhteyksiä maailman eri alueilla.	LOCS PKL1
Transformatiivinen ajattelu (<i>transformative knowledge</i> , TN)		
kontekstin huomioiminen konteksti TN1	Erialaisten ilmiöiden ja käsitysten tiedostaminen sekä omakohtaisten kokemusten, ajatusten ja ymmärryksen hahmottaminen tietystä näkökulmasta.	
kriittinen ajattelu kriittisyys TN2	Käsiteltävien aiheiden ja materiaalien analyttinen tarkastelu, uuden tiedon arviointi ja harkitsevien ratkaisujen tekeminen.	
erilaisten näkökulmien käsittely näkökulmat TN3	Erialaisten perspektiivien, rakenteiden ja aluetasojen huomioiminen ilmiöiden tarkastelussa sekä mahdollisuudet oppia uusista näkökulmista.	
luova ajattelu luovuus TN4	Omaperäisyys ja innovatiivisuus uusien näkökulmien, käsitysten ja ymmärryksen kehittämisessä ja tuottamisessa.	
näkemyksen reflektointi reflektio TN5	Oletuksien ja huomioiden kyseenalaistaminen sekä oppimiskokemusten tarkastelu. Uuden ymmärryksen, näkökulmien ja päätösten tuottaminen ja jäsentäminen havaintojen perusteella.	
analyttinen keskustelu keskustelu TN6	Näkemyksen jakaminen ja tasapuolinen käsittely sekä niiden vahvistaminen ja kyseenalaistaminen, keskusteluun osallistuminen.	
käsitysten kyseenalaistaminen kyseenalaistus TN7	Oletusten, ajatusten, materiaalien ja kontekstien tarkoitusten kyseenalaistaminen sekä kriittinen pohdinta.	

5.3 Analyysin vaiheet

Toteutin sisällönanalyysin kahdessa eri vaiheessa, joissa molemmissa laadullista aineistoa pelkistettiin ja tehtiin tulkintaa (Alasuutari 2011; kuva 5). Hyödynsin analyysissä NVivo20-ohjelmistoa, joka on laadullisen aineiston käsittelyyn ja järjestelyyn sekä analyysin tekemiseen tarkoitettu ohjelmisto (NVivo20 2022). NVivo-ohjelmistolla toteutin aineiston koodauksen eli merkitsin aineiston osat, jotka kuuluivat kuhunkin teemaan ja analyysin vaiheeseen. Analyysissä yksi opetussuunnitelman tavoite oli aina oma yksikkönsä. Ylioppilaskoetehtäviä analysoin kokonaisuutena eli tarkastelen tehtävän kaikkia alakohtia yhdessä, kun esitetään teemoittelun tuloksia. Varsinaisen analyysin toteutuksessa otin huomioon tehtävän osa-alueiden väliset suhteet ja koodauksessa tietyt tehtävän osat toimivat perusteluina analyysille.



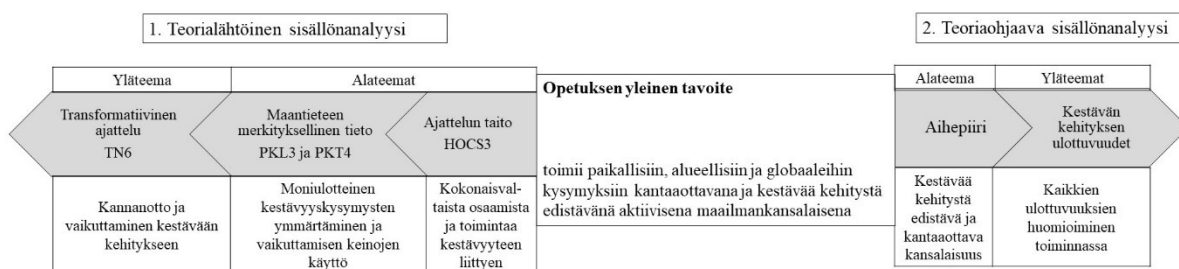
Kuva 5. Kaaviokuva tutkimuksen aineistoista ja menetelmien toteutuksesta.

Analysoin aineistoja ensin teorialähtöisellä sisällönanalyysillä, jossa aineiston pelkistäminen ja teemoittelu perustuivat teoriasta muodostettuihin ala- ja yläteemoihin (Tuomi & Sarajärvi 2018; kuva 5; taulukko 7). Havaintojen pelkistäminen koostui kahdesta vaiheesta, joista ensimmäisessä erotin sekä koodasin tutkimuksen kannalta olennaiset tavoitteet ja tehtävät uudistetun Bloomin taksonomian korkeamman tason ajattelun taitojen avulla (Alasuutari 2011; kuva 4; kuva 5). Korkeamman ajattelun taitoja edellyttävistä tavoitteista ja tehtävistä selvitin seuraavaksi, mitä maantieteen merkityksellisen tiedon tasoa ja tyyppjä niissä käsitellään. Ylioppilaskoetehtävien analysoinnissa hyödynsin joissain tapauksissa myös hyvän vastauksen piirteitä, jotta varmistuttiin tehtävässä tarkastelevien asioiden tasosta. Ajattelun taidot ja merkityksellisen tieto muodostivat alateemat analyysille ja luonnehtivat, millaista ajattelua aineisto edustaa (kuva 5). Tavoite tai tehtävä teemoiteltiin vain yhteen ajattelun taidon luokkaan ja yhteen maantieteen merkityksellisen tiedon tasoon. Rajaus tehtiin uudistetun Bloomin taksonomian hierarkisen luonteen sekä merkityksellisen tiedon tason edellyttämän korkeimman ajattelun perusteella. Tavoite tai tehtävä saattoi edustaa yhtä tai useampaa maantieteen merkityksellisen tiedon tyyppiä, koska tyyppien tarkoituksena on kuvailla erilaisia merkityksellisyyttä edistäviä ajattelun tapoja. Ylioppilaskoetehtävistä koodasin myös tehtävien edellyttämät aineistot ja ryhmitelin ne aineistotyyppien mukaan.

Pelkistämisen toisessa vaiheessa havaintoja yhdistellään yhteiset piirteet huomioiden (Alasuutari 2011). Teemoittelin aineiston sen mukaan, miten tavoitteiden ja tehtävien edellyttämä ajattelu vastasi transformatiivisen ajattelun edellytyksiä, mikä muodosti analyysin yläteemat TN1-7 (kuva 4; kuva 5; taulukko 7). Teemoittelun tukena käytin ajattelun taitojen ja maantieteen merkityksellisen tiedon teemojen välisiä yhteyksiä ja transformatiivisen ajattelun teoriaa (taulukko 7). Tavoite tai tehtävä saattoi liittyä useampaan kuin yhteen transformatiivisen ajattelun teemaan, koska haluttiin saada mahdollisimman monipuolinen kuva siitä, millaista transformatiivinen ajattelu aineistossa on.

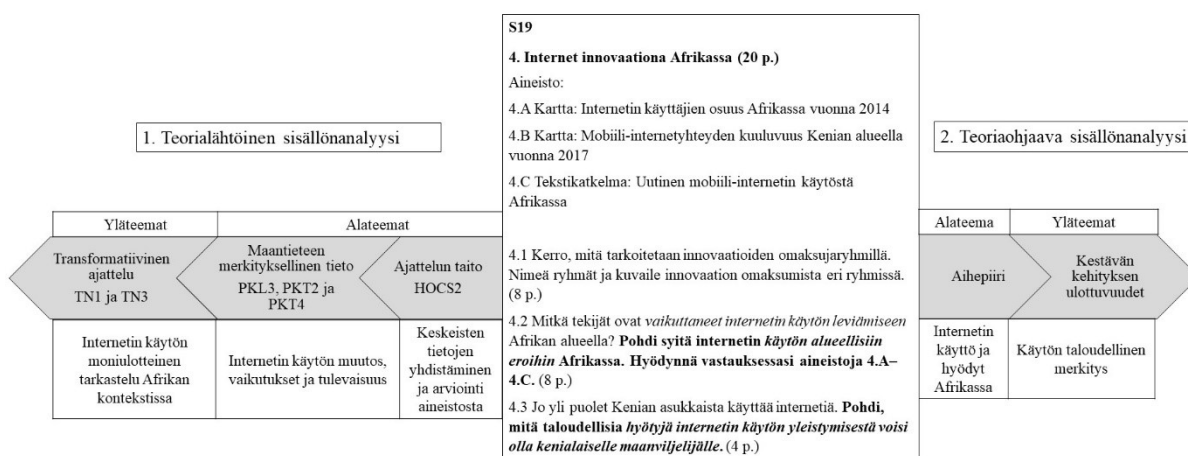
Esimerkkinä opetussuunnitelman analysoinnin prosessista on maantieteen opetuksen yleinen tavoite ”*toimii paikallisiin, alueellisiin ja globaaleihin kysymyksiin kantaaottavana ja kestävästä kehitystä edistävänä aktiivisena maailmankansalaisena*” (kuva 6). Tavoitteessa edellytetään korkeamman tason ajattelun taidoista luovuutta. Tavoitteessa käsitellään maantieteellistä tietoa, joka edellyttää moniulotteista tarkastelua ja vaikuttamisen keinoja, minkä vuoksi se teemoiteltiin sovelletun tason ja ajankohtaisen tiedon teemoihin. Näiden perusteella tunnistettiin, että tavoitteessa edellytetään transformatiivista ajattelua analyttisen keskustelun temasta, koska

tavoitteella pyritään mielipiteiden muodostamisen ja esille tuomisen taitojen sekä kestävyteen liittyvän kantaottavan toiminnan tukemiseen.



Kuva 6. Esimerkki opetus suunnitelman tavoitteiden analysoinnin toteutuksesta.

Esimerkkinä tehtävän analysoinnin prosessista on syksyn 2019 ylioppilaskokeessa ollut tehtävä internetistä innovaationa Afrikassa (kuva 7). Tehtävän tekeminen edellytti opiskelijalta taitoja omaksua ja yhdistellä tietoja aineistosta sekä arvioida tarkasteltavan ilmiön syitä ja vaikutuksia. Maantieteellisen merkityksellisen tiedon osalta tehtävässä käsiteltiin internetin käytössä tapahtunutta muutosta ja sen vaikutuksia ja tulevaisuutta useammasta näkökulmasta, mikä edellytti sovelletun tason tarkastelua. Tehtävässä käsitellään alueiden ja ilmiön syys-seuraussuhteita sekä ajankohtaisuuden ja tulevaisuuden merkitystä, mikä ilmentää analyttistä ja ajankohtaista merkityksellistä tietoa. Ilmiön tarkastelu Afrikan ja kenialaisen maanviljelijän kontekstissa sekä alueellisten erojen ja ihmisryhmien näkökulmista ilmentää, miten transformatiivisessa ajattelussa edellytetään ilmiöiden käsittelyä eri näkökulmista ja konteksteissa.



Kuva 7. Esimerkki ylioppilaskoetehtävien analysoinnin toteutuksesta.

Analyysin toteutuksessa esiintyi välillä haasteita tavoitteiden ja tehtävien teemoittelussa. Esimerkiksi opetussuunnitelmassa esiintyy tavoitteita, jotka edellyttävät toimijuutta, jolle ei ole selkeää linjaa käytetyissä viitekehyksissä. Tällainen tavoite on esimerkiksi opetuksen yleinen tavoite, joka on esitetty esimerkkitavoitteena (kuva 6). Toimintaa, tuottamista ja ratkaisujen tekemistä ilmiön tai ongelman eteen tarkastelevat tavoitteet teemoiteltiin ajattelun taidoista luomiseen, koska ne edellyttävät kokonaisvaltaista ymmärrystä aiheesta ja valmiutta toimia ja tuottaa jotain aiheeseen liittyen. Tehtävissä haasteita esiintyi esimerkiksi siinä, miten aineistojen käyttöä edellyttävät tehtävät teemoiteltiin. Lähes kaikissa tehtävissä hyödynnettiin aineistoja, joiden tulkitsemisessa tyypillisesti tarvitaan kriittistä ajattelua. Aineistoja sisältävä tehtävä kuitenkin teemoiteltiin kriittisyyttä edellyttäväksi vain, jos aineistojen käyttäminen tai niistä poimittava informaatio edellytti arviointia ja perustelua tehdyistä valinnoista tehtävän tekemisessä ja se ilmaistiin tehtävänannossa selkeästi.

Analyysin toinen vaihe toteutettiin teoriaohjaavalla sisällönanalyysillä, jossa aineisto on lähtökohtana tutkimuksen havaintojen tunnistamisessa, mutta havainnot yhdistetään tunnetun teorian pohjalta muodostettuihin yläteemoihin (Tuomi & Sarajarvi 2018; kuva 4). Ensimmäisen analyysivaiheen tuloksena erotellut transformatiivista ajattelua edellyttävät opetussuunnitelman tavoitteet ja ylioppilaskoetehtävät olivat tämän analyysivaiheen aineisto. Selvitin ensin aineistolähtöisellä analyysillä, missä kontekstissa transformatiivinen ajattelu esiintyy eli mitä aihepiirejä tavoitteissa ja tehtävissä käsitellään. Aihepiirien selvittäminen oli pelkistämisen ensimmäinen vaihe, jonka toteutin NVivo-ohjelmistossa koodaamalla aihepiirit aineistosta (kuva 5). Tämän jälkeen pelkistämisen toisessa vaiheessa aihepiirit ryhmiteltiin ja teemoiteltiin käsiteltävien asioiden mukaisesti ja sen mukaan liittyvätkö ne kestävään kehitykseen. Tämä vaihe muodosti analyysin alateemat.

Lopuksi tarkastelin, millä tavoin aiheet liittyvät kestävään kehitykseen ja sen eri ulottuvuuksiin, jotka toimivat analyysin yläteemoina. Teemoittelussa aineiston aihepiirit voivat liittyä moneen ulottuvuuteen. Esimerkiksi, jos tavoitteessa tai tehtävässä mainittiin kestävä kehitys, se teemoiteltiin kaikkiin kolmeen ulottuvuuteen, kuten esitetyssä esimerkissä (kuva 6). Tavoite tai tehtävä teemoiteltiin kestävää kehitystä käsitteleväksi, mikäli se edellyttää aiheen tarkastelun kehityksellistä merkitystä eli esimerkiksi muutoksia ja niiden vaikutuksia tai ratkaisuja, tulevaisuuden huomioon ottamista sekä vaikutuskeinoja. Esimerkiksi sellainen tavoite, jossa edellytetään vain geomedian tulkintaa ja tuottamista ei liitetty kestävään kehitykseen. Lisäksi esimerkiksi tehtävä, jossa edellytetään vain tunnistamaan maankäytön muutoksia ja niiden syitä alu-

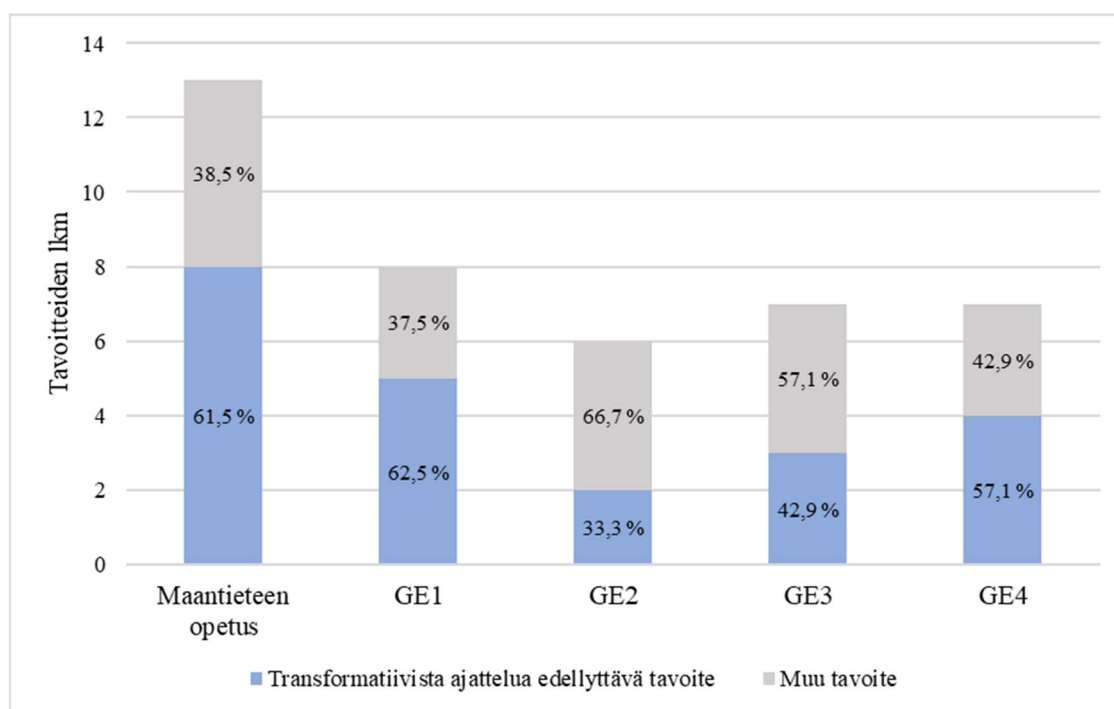
eella, mutta ei tarkastella muutosten vaikutuksia ympäristöön tai tulevaisuuteen, ei liitetty kestävään kehitykseen. Kestävään kehitykseen taas liitettiin esimerkiksi tehtävä, jossa tarkastellaan kalankasvatuksen lisääntymisen myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia ympäristöön ja ihmisiin. Afrikan internetin käyttöä käsittelevässä esimerkkitehtävässä aihetta tarkastellaan muutoksen ja tulevaisuuden näkökulmasta sekä internetin ja taloudellisten hyötyjen näkökulmasta, minkä vuoksi se teemoiteltiin käsittelemään kestävyuden taloudellista ulottuvuutta (kuva 7).

Teorialähtöisen ja teoriaohjaavan analyysin avulla saaduista havainnoista muodostin tulkinnan (kuva 5). Analyysistä tehtyjen havaintojen merkityksiä yhdistämällä muodostin käsityksen siitä, miten kestävä kehityksen edellyttämä transformatiivinen ajattelu ilmenee aineistossa. Tulkinnan tueksi esitin esimerkkejä havainnoista. Havaintojen tulkinnassa ja tulosten esittämisessä hyödynsin myös kvantifiointia, jolla voidaan esittää laadullisen aineiston havaintoja määrällisesti (Eskola & Suoranta 1998, Morse & Maddox 2014). Kvantifioinnin toteutin viemällä aineiston ja sitä vastaavat teemoittelut Excel-ohjelmaan, jossa pystyin laskemaan teemojen esiintymismääriä ja suhteellisia osuuksia sekä tekemään graafisia esityksiä havainnoista.

6 Tulokset

6.1 Transformatiivinen ajattelu lukion maantieteen opetussuunnitelmassa

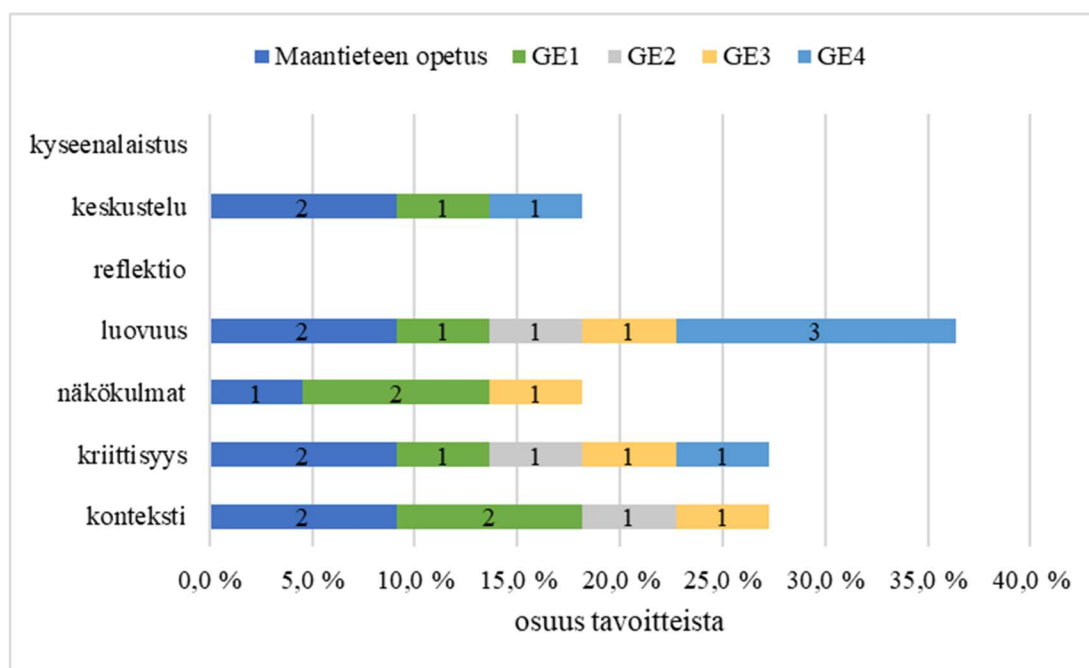
Transformatiivinen ajattelu näkyy sekä lukion maantieteen opetuksen yleisissä tavoitteissa, että kaikkien neljän kurssin tavoitteissa. Kaikista tavoitteista hieman yli puolessa tuetaan transformatiivisen ajattelun kehittämistä (kuva 8). Transformatiivista ajattelua edistetään 61,5 prosentissa opetuksen yleisistä tavoitteista ja tasan puolessa kurssikohtaisista tavoitteista. Ensimmäisen kurssin *GE1 Maailma muutoksessa* tavoitteissa tuetaan kursseista eniten transformatiivisen ajattelun kehittämistä.



Kuva 8. Transformatiivista ajattelua edellyttävien tavoitteiden osuus lukion opetussuunnitelman maantieteen opetuksen yleisistä ja kurssien tavoitteista. Analysoitujen tavoitteiden kokonaismäärä on 41 tavoitetta.

Transformatiivisen ajattelun kehittämistä tuetaan eniten luovaa ajattelua edellyttävissä tavoitteissa (kuva 9). Luovuuden käyttöä edellytetään sekä opetuksen yleisissä tavoitteissa että jokaisella kurssilla. Luovuuden käyttämistä tuetaan eniten maantieteen neljännen kurssin *GE4 Geomedia – Tutki, osallistu ja vaikuta* tavoitteissa. Tavoitteet sisältävät esimerkiksi maantieteellisen tiedon tulkintaa ja esittämistä sekä ratkaisujen esittämistä ongelmiin. Opetuksen yleisistä tavoitteista ja kaikkien kurssien tavoitteista yhteensä kuudessa edellytetään myös kriittistä ajattelua. Lähes kaikissa tavoitteissa, joissa tuetaan transformatiivisen ajattelun kehittämistä edellytetään maantieteen merkityksellisen tiedon korkeimman tason ajattelua eli ilmiöiden kriittistä

tarkastelua ja tiedon soveltamista. Kriittisyys liittyy myös monen tavoitteen osalta luovuuteen. Esimerkiksi GE4-kurssin tavoite ”kehittää taitojaan hankkia, käsitellä, analysoida, tulkita, arvioida ja esittää maantieteellistä tietoa” yhdistää maantieteellisen tiedon kriittisen tarkastelun tiedon tuottamiseen ja esittämiseen. Geomedia-käsite esiintyy myös tämän tyyppisissä tavoitteissa. Lähes kaikissa tavoitteissa, joissa tuetaan luovuutta ja kriittisyyttä, hyödynnetään maantieteen merkityksellisen tiedon tyypeistä arvioivaa tietoa.



Kuva 9. Transformatiivisen ajattelun teemojen ilmeneminen lukion opetussuunnitelman maantieteen opetuksen yleisissä tavoitteissa ja kurssien tavoitteissa. Yhdessä tavoitteessa voi esiintyä useita transformatiivisen ajattelun teemoja.

Kuudessa tavoitteessa transformatiivisuus ilmenee kontekstin huomioimisena. Kontekstiin liittyvistä tavoitteista neljässä edellytetään ajattelun taidoista analysointia. Esimerkiksi GE2-kurssin tavoite ”ymmärtää, miten ja miksi luonnonmaisemat muuttuvat, ja osaa tulkita kuvista ja kartoilta luonnonmaisemien rakennetta, syntyä ja kehitystä” edellyttää tietyn ilmiön tarkastelua analyttisesti geomediaa hyödyntäen. Kontekstin huomioimista tuetaan tavoitteissa tarkastelemalla ilmiötä esimerkiksi alueellisesta näkökulmasta ja hyödyntämällä maantieteellisiä tarkastelutapoja.

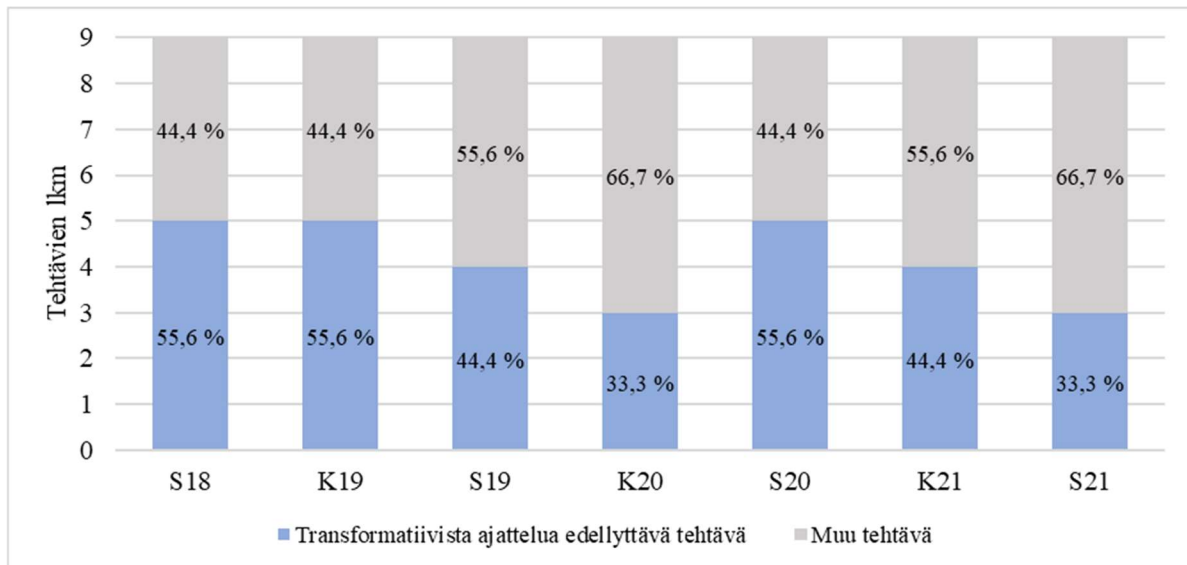
Erilaisten näkökulmien huomioimista tuetaan neljässä tavoitteessa. Niistä kahdessa hyödynnetään maantieteen merkityksellisen tiedon tyypeistä uutta tietoa. Yleinen opetuksen tavoite ”kehittää maantieteellistä ajattelutaitoaan sekä hahmottaa maailmaa ja sen monimuotoisuutta” ja

GE1-kurssin tavoite ”*saa elämyksiä ja kokemuksia, jotka syventävät hänen kiinnostustaan maantieteeseen ja maantieteen tapaan hahmottaa ja tutkia maailmaa*” käsittelevät tätä tiedon tyyppiä. Näkökulmien käsittelyllä voidaan tukea transformatiivisen ajattelun kehittämistä ja avartaa maailmankuvaa. Kaksi muuta tavoitetta edellyttää ajattelun taidoilta arviointia ja käsittelevät ilmiötä alueellisuuden ja vertailuasetelmien näkökulmista. Esimerkiksi GE3-kurssin tavoitteessa ”*osaa arvioida ihmisten hyvinvointia ja ympäristön tilaa maapallon eri alueilla*” edellytetään useamman ilmiön käsittelyä monesta näkökulmasta.

Analyttistä keskustelua tuetaan tavoitteissa, jotka käsittelevät vaikuttamista, kehittämistä ja toimintaa maantieteellisten ilmiöiden näkökulmista. Kaikissa näissä neljässä tavoitteessa hyödynnetään maantieteen merkityksellisen tiedon tyypeistä ajankohtaista tietoa. Esimerkiksi opetuksen yleisessä tavoitteessa ”*toimii paikallisiin, alueellisiin ja globaaleihin kysymyksiin kantaaottavana ja kestävästä kehitystä edistävänä aktiivisena maailmankansalaisena*” käsitellään mielipiteiden jakamista ja vaikuttamiseen kannustamista.

6.2 Transformatiivista ajattelua edellyttävät maantieteen ylioppilaskoetehtävät

Kaikissa seitsemässä tarkastellussa maantieteen ylioppilaskokeessa esiintyy tehtäviä, joissa edellytetään transformatiivista ajattelua. Kaikista tehtävistä keskimäärin alle puolet (46 %) edellyttävät transformatiivista ajattelua, mutta kokeiden välillä on eroja (kuva 10). Osassa kokeissa transformatiivista ajattelua edellytettiin yli puolessa tehtävistä ja osassa vain kolmanneksessa.

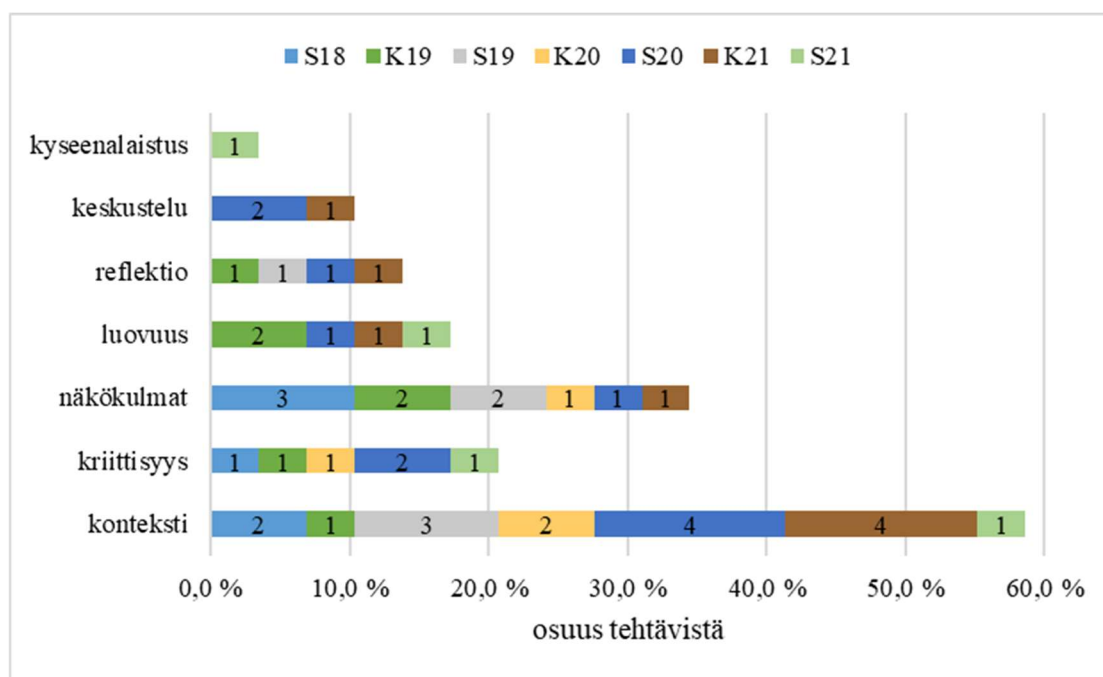


Kuva 10. Transformatiivista ajattelua edellyttävien maantieteen ylioppilaskoetehtävien osuudet (n=29) kaikista tehtävistä (n=63) ylioppilaskokeittain syksystä 2018 syksyyn 2021.

Aineistona olevien ylioppilaskokeiden ensimmäisessä osassa ei esiinny transformatiivista ajattelua edellyttäviä tehtäviä. Toisessa osassa transformatiivista ajattelua edellytetään 25 prosentissa tehtävistä ja kolmannessa osassa transformatiivisuutta edellytetään eniten eli 78,6 prosentissa tehtävistä. Suurimmassa osassa transformatiivista ajattelua edellyttävistä tehtävistä on aineistoja. Tehtävissä hyödynnetään eniten kartta-aineistoja ja niiden lisäksi usein kuvia ja taulukoita tai tilastoaineistoja. Lähes kaikissa aineistotehtävissä hyödynnetään useampaa kuin yhtä aineistoa tehtävän tekemisessä.

Transformatiivista ajattelua edellytetään eniten tehtävissä, jotka huomioivat kontekstin ja joissa käsitellään erilaisia näkökulmia (kuva 11). Yli puolessa tehtävistä tuetaan kontekstin huomioimista ja tyypillisesti tarkastellaan aihetta tietyn alueen, ilmiön tai toimijan näkökulmasta. Useammassa tehtävässä kokelaan piti myös valita alue tai asia, jota hän lähtee tarkastelemaan. Esimerkiksi syksyn 2020 kokeen tehtävässä viisi käsitellään pyöräretkeen vaikuttavia tekijöitä Afrikan ja tietyn reitin kontekstissa. Tehtävissä, joissa käsitellään näkökulmia, otetaan huomioon

useampi ilmiöön vaikuttava tekijä. Esimerkiksi syksyn 2018 kokeen tehtävässä yhdeksän tehtävän osana on valita kunnista annettujen tietojen perusteella kaksi kuntaa, joista toisessa sosiaali- ja terveystalvet on järjestetty hyvin ja toisessa huonosti. Monessa tehtävässä edellytetään kontekstin ja näkökulmien käsittelyä myös yhdessä. Esimerkiksi syksyn 2020 kokeen tehtävässä kaksi tarkastellaan olympialaisten kontekstissa ympäristövaikutuksia, joita käsitellään vielä useammasta näkökulmasta järjestäjän, matkailijan ja globaalien tason osalta.



Kuva 11. Transformatiivisen ajattelun teemojen esiintyminen lukion maantieteen ylioppilaskoetehtävissä syksystä 2018 syksyyn 2021. Yhdessä tehtävässä voi esiintyä useita transformatiivisen ajattelun luokkia.

Tehtävät, joissa tuetaan kriittisyyden käyttöä edellyttävät pääasiassa ajattelun taidoilta arviointia. Kriittisyyden käyttöä tuetaan tehtävissä geomedian avulla. Esimerkiksi kevään 2019 kokeen tehtävässä kahdeksan kokelaan piti selvittää valtio valmiiksi tuotettujen diagrammien ja taulukkoaineiston sekä itse tuotetun diagrammin avulla. Luovuutta edellytettiin tehtävissä, jotka liittyvät keskeisesti luoviin ajattelun taitoihin, tuottamiseen ja kokonaisuuksien muodostamiseen. Esimerkiksi kevään 2019 kokeen tehtävässä viisi pitää ideoida ja suunnitella oma peli ja syksyn 2020 kokeen tehtävässä kahdeksan pitää laatia toimenpide-ehdotuksia päättäjille sosiaalisten riskien vähentämiseen. Maantieteen merkityksellisen tiedon tyypeistä arvioivaa tietoa hyödynnetään monessa kriittisyyttä ja luovuutta edellyttävässä tehtävässä.

Analyttistä keskustelua, näkemysten reflektointia ja käsitysten kyseenalaistamista edellyttävistä tehtävistä moni kytkeytyy maantieteen merkityksellisen tiedon tyypeistä ajankohtaiseen

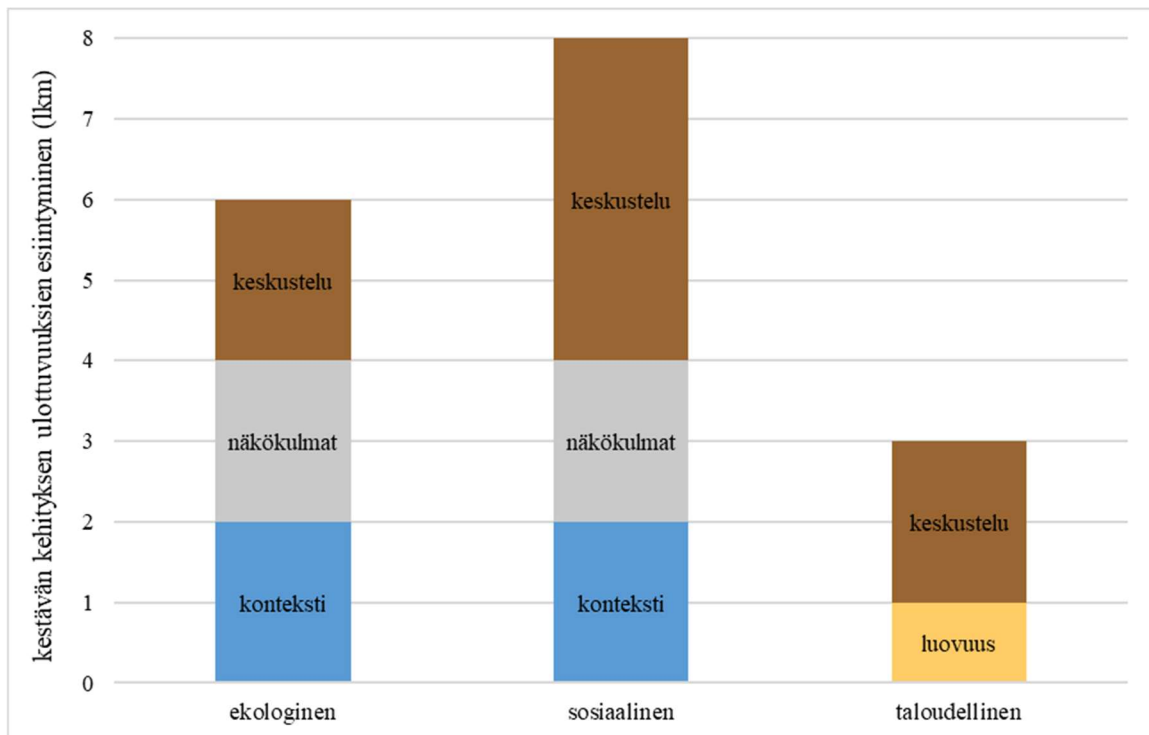
tietoon. Kahdessa tehtävässä tuetaan keskustelua ja reflektointia yhdessä ja niiden aiheet liittyvät yhteiskunnalliseen vaikuttamiseen. Tehtävistä moni edellyttää oman mielipiteen tai käsityksen muodostamista aiheesta ja sen perustelemista. Esimerkiksi syksyn 2020 kokeen tehtävässä pitää tuoda esille oma mielipide Suomelle sopivasta aikavyöhykkeestä. Tehtävistä suurin osa edellyttää myös arvioinnin ajattelun taitoja ja esimerkiksi tässä tehtävässä pitää oman mielipiteen perustelun lisäksi arvioida aikavyöhykkeen etuja ja haittoja.

6.3 Transformatiivisen ajattelun yhteydet kestäväan kehitykseen opetussuunnitelmassa ja ylioppilaskoetehtävissä

Lukion maantieteen opetussuunnitelman tavoitteista, joissa tuetaan transformatiivista ajattelun kehittämistä, lähes puolet (45,5 %) liittyvät kestäväan kehitykseen. Kestävää kehitystä käsitellään neljässä opetuksen yleisessä tavoitteessa, kolmessa *GE1 Maailma muutoksessa* -kurssin tavoitteessa, kahdessa *GE3 Yhteinen maailma* -kurssin tavoitteessa ja yhdessä *GE4 Geomedia – tutki, osallistu ja vaikuta* -kurssin tavoitteessa. Lukion maantieteen toisen kurssin *GE2 Sini-nen planeetta* transformatiivista ajattelua edellyttävistä tavoitteista yksikään ei kytkeydy kestäväan kehitykseen.

Opetussuunnitelman transformatiivista ajattelua tukevien osioiden aihepiirit käsittelevät maantieteellistä tietoa ja sen esittämistä, maantieteellisiä ilmiöitä ja vaikuttamiskeinoja. Kestäväan kehitykseen aihepiireistä liittyvät erityisesti maantieteellisten ilmiöiden käsittely ja vaikuttamiskeinot. Kestävää kehitystä edistävä toiminta liitetään tyypillisimmin vaikuttamiseen tavoitteissa. Maantieteellisiä ilmiöitä käsittelevistä tavoitteista puolet tarkastelee ilmiötä useammasta kuin yhdestä kestäväan kehityksen ulottuvuudesta.

Transformatiivisen ajattelun kehittämistä tukevissa tavoitteissa esiintyy kaikkia kolmea kestäväan kehityksen ulottuvuutta. Kahdessa tavoitteessa käsitellään kaikkia kolmea ulottuvuutta ja kolmessa tavoitteessa käsitellään ekologista ja sosiaalista ulottuvuutta yhdessä. Kestävää kehitystä käsittelevistä transformatiivisen ajattelun tavoitteista lähes kaikissa käsitellään kestäväan kehityksen sosiaalista ulottuvuutta. Tavoitteista, joissa käsitellään sosiaalista ulottuvuutta, puolet liittyvät analyttiseen keskusteluun ja vaikuttamiskeinoin (kuva 12). Keskustelua käsitellään eniten tavoitteissa, jotka liittyvät kestäväan kehitykseen.



Kuva 12. Kestävän kehityksen ulottuvuuksien esiintyminen tavoitteissa, joissa edellytetään transformatiivista ajattelua. Yhdessä tavoitteessa voidaan käsitellä useampaa ulottuvuutta.

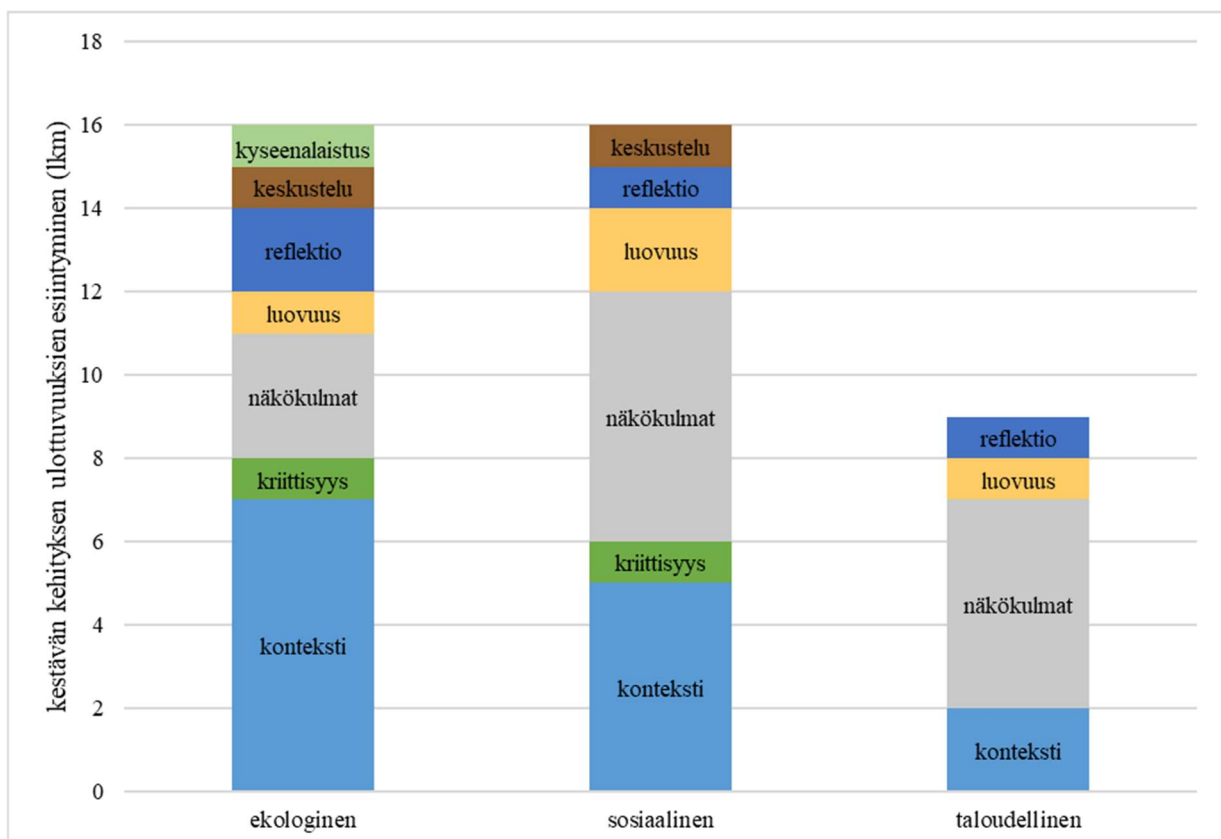
Kaikkia ulottuvuuksia käsitellään tavoitteissa, joissa tarkastellaan ilmiöitä analyttisen keskustelun näkökulmasta. Esimerkiksi *GEI Maailma muutoksessa* -kurssin tavoite ”*tietää, millaisten ratkaisujen avulla riskejä voidaan hillitä tai niiden vaikutuksia lieventää, sekä tuntee mahdollisuudet ennakoida ja varautua riskeihin sekä toimia kestävän kehityksen mukaisesti*” edellyttää toimia riskien ehkäisemiseksi kaikkien ulottuvuuksien näkökulmasta. Ekologista ja sosiaalista kestävyyttä tarkastellaan kontekstin huomioivissa ja erilaisia näkökulmia käsittelevissä tavoitteissa. Esimerkiksi yleisen opetuksen tavoitteessa ”*osaa havainnoida ja arvioida luonnon ympäristön ja rakennetun ympäristön tilaa, niissä tapahtuvia muutoksia sekä ihmisten hyvinvointia paikallisesti, alueellisesti ja maailmanlaajuisesti*” tarkastellaan ympäristön tilaa ja alueellisuutta niin luonnon kuin yhteiskunnan näkökulmista. Taloudellinen ulottuvuus esiintyy kehityksyyden ja siihen liittyvän ongelmanratkaisun yhteydessä sekä yhdessä muiden ulottuvuuksien kanssa kriittisen keskustelun yhteydessä.

Tarkastelluista lukion maantieteen ylioppilaskokeiden transformatiivista ajattelua edellyttävistä tehtävistä yli puolet (58,6 %) liittyy kestävään kehitykseen. Kaikki transformatiivista ajattelua edellyttävät tehtävät syksyn 2019 ylioppilaskokeessa liittyvät kestävään kehitykseen. Kevään 2010 ja 2020 sekä syksyn 2021 kokeiden tehtävistä, joissa tuetaan transformatiivisen ajattelun

kehittämistä, yli puolet liittyvät kestäväan kehitykseen. Suuressa osassa kokeita transformatiivinen ajattelu liitetään kestäväan kehitykseen tehtävissä.

Transformatiivinen ajattelu liitetään ylioppilaskoetehtävissä aihepiireihin, joissa tarkastellaan ajankohtaisia ilmiöitä, vaikuttamista ja suunnittelua, luonnonmaantieteellisiä ilmiöitä, luonnonvarojen hyödyntämistä, sosiaalisia ilmiöitä ja riskejä sekä ympäristön tilaa. Näistä aihepiireistä vain luonnonmaantieteellisiä ilmiöitä käsitteleviä tehtäviä ei kytkeä kestäväan kehitykseen. Tehtävistä noin puolet liitetään useampaan kuin yhteen kestäväan kehityksen ulottuvuuteen. Suurin osa näistä tehtävistä liittyy aihepiireiltään sosiaalisten ilmiöiden ja riskien sekä ympäristön tilan tarkasteluun.

Kaikkia kolmea kestäväan kehityksen ulottuvuutta esiintyy tehtävissä, joissa edellytetään transformatiivista ajattelua. Tehtävistä suurimmassa osassa käsitellään kestäväa kehitystä ekologisen ja sosiaalisen kestävyuden näkökulmasta (kuva 13). Ekologista ja sosiaalista ulottuvuutta esiintyy tehtävissä yhteensä saman verran. Tehtävistä kolmessa käsitellään kaikkia kolmea ulottuvuutta, tehtävistä neljässä tarkastellaan ekologista ja sosiaalista ulottuvuutta yhdessä ja tehtävistä kahdessa tarkastellaan sosiaalista ja taloudellista ulottuvuutta yhdessä.



Kuva 13. Kestäväan kehityksen ulottuvuuksien esiintyminen tehtävissä, joissa edellytetään transformatiivista ajattelua. Yhdessä tehtävässä voidaan käsitellä useampaa ulottuvuutta.

Kestävää kehitystä käsittelevissä tehtävissä tuetaan transformatiivisen ajattelun kehittämistä eniten kontekstin ja näkökulmien käsittelyssä. Kaikkia ulottuvuuksia käsitellään kahdessa tehtävässä erilaisten näkökulmien tarkastelulla. Esimerkiksi syksyn 2018 kokeen tehtävässä neljä käsitellään kestävän kehityksen tavoitteita Suomen, yksittäisen ihmisen ja jonkin muun valtion näkökulmista. Tehtävissä ekologinen kestävyys liitetään eniten kontekstin käsittelyyn. Sosiaalinen ja taloudellinen kestävyys liitetään eniten näkökulmien tarkasteluun.

Ekologisen ja sosiaalisen kestävyuden tarkastelu yhdessä liitetään eniten kontekstin käsittelyyn. Esimerkiksi syksyn 2019 kokeen tehtävässä seitsemän ja kevään 2020 kokeen tehtävässä kuusi tarkastellaan tiettyjen ilmiöiden kontekstissa, hiekkapölyn ja fosforin sekä ruokakriisin syitä, seurauksia ja ehkäisemistä, ympäristön ja ihmistoiminnan näkökulmista. Sosiaalinen ja taloudellinen kestävyys yhdessä liitetään näkökulmien käsittelyyn. Näitä ulottuvuuksia tarkastellaan yhdessä kulutuksen ja kaupan sekä väestön ja talouden näkökulmia yhdistelemällä syksyn 2018 kokeen ja kevään 2019 kokeen tehtävissä seitsemän. Kaikki tehtävät, joissa yhdistetään transformatiivinen luovuuden käyttö ja kestävä kehitys, liitetään sosiaaliseen ulottuvuuteen. Tehtävät, joissa tuetaan reflektiota, liitetään ekologiseen ulottuvuuteen. Tehtävissä pitää perustella omia näkemyksiä ja tietämystä turismiin ja ympäristövaikutusten arviointiin liittyen.

7 Keskustelu

7.1 Lukion maantieteen tavoitteissa ja ylioppilaskoetehtävissä tuetaan monin tavoin transformatiivista ajattelua

Transformatiivisen ajattelun kehittämistä tukevia piirteitä esiintyy sekä lukion maantieteen oppimistavoitteissa että ylioppilaskoetehtävissä. Transformatiivisuutta tuetaan enemmän opetuksen tavoitteissa kuin koetehtävissä. Tehtävissä transformatiivinen ajattelu ilmenee kuitenkin monipuolisemmin, koska niissä esiintyvät kaikki analyysissä mukana olleet transformatiivisen ajattelun teemat. Opetussuunnitelman tavoitteet ovat usein laaja-alaisia ja niiden toteuttamisessa on enemmän tulkinnanvaraisuutta kuin ylioppilaskoetehtävien arvioinnissa (Synergies for... 2013). Oppimistavoitteet on yleensä esitetty yleisemmällä tasolla, eikä niillä siksi välttämättä pystytä ohjaamaan tavoiteltua ajattelua yhtä monipuolisesti kuin koetehtävissä. Tehtävissä käsitellään ja arvioidaan yksityiskohtaisempia tietoja ja tiettyjä taitoja, mikä voi kaventaa tehtävässä arvioitavan ajattelun laajuutta. Ylioppilaskokeissa vaatimuksena on myös sisällyttää kokeisiin tehtäviä, joissa edellytetään oppiaineelle ominaisten tietosisältöjen ja käsitteiden muistamista ja ymmärtämistä, esimerkiksi määrittely- tai monivalintatehtäviä (Sähköinen ylioppilastutkinto... 2021).

Ilmiön kontekstointi erilaisiin ympäristöihin ja tarkastelu eri näkökulmista on tyypillistä transformatiivisen ajattelun kehittämistä tukevissa osioissa. Ne herättelevät oppijaa tarkastelemaan omia käsityksiään ja merkitysskeemojaan, joten transformatiivisen oppimisen prosesseista tavoitteet ja tehtävät tukevat erityisesti kahta ensimmäistä (Mezirow 1991). Tuloksista voidaan myös havaita, että maantieteen oppiaineessa tuetaan kaikkien transformatiivisen oppimisen ulottuvuuksien käsittelyä (Wals & Corcoran 2008). Transformatiivisuuden kehittämiseen liittyvät piirteet kytkeytyvät erityisesti maantieteen tieteenalalle ja oppiaineelle ominaisiin tarkastelutapoihin.

Kaikkien neljän ulottuvuuden maantieteellisten alueiden, eri kulttuurien ja aikakausien sekä tieteenalojen käytäntöjen käsittely kytkeytyy erityisesti ilmiöiden kontekstointiin ja monipuolisten näkökulmien käyttöön transformatiivisuutta tukevissa tavoitteissa ja tehtävissä. Ulottuvuudet näkyvät tavoitteissa ja tehtävissä esimerkiksi ilmiön muutoksen tarkastelun ja alueellisten eroavaisuuksien vertailun yhteyksissä. Nämä lähestymistavat ovat maantieteelle ominaisia, koska ilmiöitä tarkastellaan tyypillisesti maantieteellisten alueiden, eri aluetasojen sekä spati-

aalisen ajattelun näkökulmista (Cantell ym. 2007; Bednarz 2019). Aikaisemmassa tutkimuksessa on myös havaittu aluemaantieteellisten taitojen esiintyminen ylioppilaskoetehtävissä, mutta puutteita on havaittu opiskelijoiden kyvyissä tarkastella alueellisuuden näkökulmia integroivasti (Fahmy 2018). Maantieteelle on tyypillistä myös ilmiöiden holistinen tarkastelu, esimerkiksi luonnon ja yhteiskunnan näkökulmien sekä eri oppiaineiden välisen tiedon integrointi, jotka tukevat oppiaineiden käytäntöjen käsittelyä opetuksessa (Mckeown & Hopkins 2007). Monet transformatiivista ajattelua edellyttävistä tavoitteista ja tehtävistä liittyivät maantieteelle tyypillisen tiedon käsittelyyn sekä maantieteen merkityksellisen tietoon, joka antaa keinoja analysoida ja arvioida juuri maantieteellistä tietoa.

Lähes kaikki transformatiivisuutta tukevat tavoitteet ja tehtävät edellyttivät tiedon käsittelyä kriittisellä maantieteen merkityksellisellä tasolla sekä geomedia-aineistojen tulkintaa tai käsittelyä. Useissa ylioppilaskoetehtävissä arvioidaankin tiedonkäsittely- ja lukutaitoja sekä kykyä hyödyntää geomedialla maantieteellisessä ongelmanratkaisussa (Tiedote maantieteen... 2018). Transformatiivisen ajattelun kehittäminen ilmeni erityisesti tavoitteissa, joissa yhdistettiin geomedian tuottaminen sekä luova ja kriittinen ajattelu. Maantieteen neljäs kurssi *GE4 Geomedia – Tutki, osallistu ja vaikuta* tukee kursseista toiseksi eniten transformatiivisuutta. Kurssin yksi keskeinen osa-alue on käyttää geomedialla omassa tuotoksessa (Lukion opetussuunnitelman perusteet 2015). Ylioppilaskokeiden digitalisointi on edistänyt aineistojen monipuolista käyttöä ja menetelmätiedon hyödyntämistä kokeissa, ja siten lisännyt korkeamman tason ajattelun taitoja edellyttäviä tehtäviä (Virranmäki ym. 2020). Geomedian käyttö kehittää myös erityisesti kriittisen ajattelun taitoja. Transformatiivisen ajattelun käsittelyssä kokeissa voitiin tunnistaa digitaalisuuden vaikutukset ajattelun taitojen käyttämisessä ja geomedian monipuolisessa käytössä.

Maantieteen lukio-opetuksen muutokset ovat herättäneet paljon keskustelua oppiaineen merkityksestä. Tuloksieni perusteella transformatiivisuutta tuetaan lukion maantieteessä eniten juuri maantieteen ensimmäisellä kurssilla, joka on tällä hetkellä ainoa pakollinen kurssi ja uudessa opetussuunnitelmassa ainoa pakollinen moduuli maantieteen oppiaineesta (Opetussuunnitelman perusteet 2015; Opetussuunnitelman perusteet 2019). Kurssilla käsitellään maailman ongelmia, riskien tunnistamista ja niihin varautumista eri konteksteissa sekä kestävää ja myönteistä kehitystä maailmassa (Opetussuunnitelman perusteet 2015). Transformatiivisen ajattelun näkökulmasta nämä aihepiirit liittyvät keskeisesti taitoihin ymmärtää eri näkökulmia ja tulevaisuutta kestävä kehitys huomioon ottaen. Transformatiivinen ajattelu on todettu aikaisemmassa tutkimuksessa hyvin keskeiseksi osaksi riskien ymmärtämistä ja riskeihin varautumista, mikä

selittää myös kurssin tavoitteiden yhteyksiä transformatiivisuuteen (Sharpe 2016; Choudhury ym. 2021). Transformatiivisuus ilmenee parhaiten maantieteen opetuksen yleisissä tavoitteissa, joten voidaan sanoa, että maantieteen lukio-opetuksella on merkitystä kestäväen kehityksen edistämiseen tarvittavien taitojen kehittämisessä. Aikaisemmassakin tutkimuksessa on havaittu, että maantieteessä ajattelutapoja ja tietoa käsitellään monipuolisesti, mikä edistää ajattelun taitojen kehittämistä opetuksessa sekä merkityksellisen tiedon havaitsemista oppiaineessa (Virranmäki 2022). Maailmankuvan kehittäminen ja maailman hahmottaminen ovat myös olennainen osa maantieteen opetuksen tavoitteita ja arviointia, mikä tukee transformatiivisen ajattelun kehittymistä.

7.2 Koulutuksessa on tarve kyseenalaistaa ajattelumalleja kestävyiden edistämiseksi

Kaikki kestäväen kehityksen ulottuvuudet esiintyvät tavoitteissa ja tehtävissä, mutta sosiaalinen ulottuvuus korostui molemmissa aineistoissa ja taloudellista ulottuvuutta käsiteltiin vähiten. Ihmiset käsittelevät ympäröiviä tapahtumia ensisijaisesti oman hyvinvointinsa näkökulmasta, mikä voi selittää sosiaalisten ilmiöiden käsittelyn suuruutta aineistossa (Tani ym. 2007; Education for people... 2016). Myös kestäväen kehityksen tavoitteista suurin osa liittyy sosiaalisiin ilmiöihin ja yhteiskunnan toiminnan kehittämiseen (Transforming our world...2015; Folke ym. 2016). Lisäksi ilmiöt ja haasteet tapahtuvat aina tietyssä sosio-kulttuurisessa kontekstissa, mikä korostuu erityisesti tehtävien aihepiirien asetelmissa (Choudhury ym. 2021). Lukion maantieteen kursseista vain *GE2 Sininen planeetta* -kurssilla tarkasteluasetelma on puhtaasti luonnonmaantieteellinen. Maantieteen opetuksessa käsitellään siten enemmän sosiaalisia ja yhteiskunnallisia aiheita, joten suurin osa ylioppilaskoetehtävien aiheista liittyvät näiden tarkasteluun (Opetussuunnitelman perusteet 2015).

Kestäväen kehitystä tarkastellaan useamman kuin yhden ulottuvuuden osalta noin puolessa tarkastelluista tavoitteista ja tehtävistä. Lisäksi suuressa osassa tehtävistä ja tavoitteista kestäväen kehitykseen liitetään eri näkökulmien ja kontekstin huomioiminen. Kestäväen kehityksen kokonaisvaltaisuus, näkökulmien monipuolisuus ja ulottuvuuksien välinen riippuvuus on siis huomioitu maantieteen opetuksessa ja arvioinnissa. Alueellisen ja kontekstuaalisen tarkastelun hyödyntäminen lukion maantieteessä kehittää taitoja soveltaa tietoa erilaisissa tilanteissa, paikoissa ja ajassa sekä yhdistää monia näkökulmia ilmiön tarkastelussa (Cantell ym. 2008). Tiedon lisääminen ja soveltaminen maailman eri alueiden tilanteista ilmiöiden suhteen kehittää

ymmärrystä myös monimuotoisuudesta ja eriarvoisuudesta, jotka ovat keskeisiä kestävän kehityksen teemoja ja tukevat transformatiivista ajattelua sekä kompetenssiosaamista (Wals & Benavot 2017; Education for...2017).

Lähes kaikissa transformatiivisuutta edellyttävissä tavoitteissa ja tehtävissä, jotka käsittelevät kestävästä kehitystä useammasta ulottuvuudesta, ekologinen ulottuvuus oli mukana. Kestävän kehityksen tavoitteiden hääkakkumalli ja biosfäärin asettamat rajat muulle kehitykselle tulevat siis ainakin osittain huomioiduksi tavoitteissa ja tehtävissä (Folke ym. 2016; The SDGs wedding cake 2021). Ekologisen ulottuvuuden korostuminen opetuksessa on havaittu aikaisemmassakin tutkimuksessa (Education for people... 2016). Taloudelliseen kestäväan kehitykseen liittyvissä tehtävissä on havaittu, että opiskelijat osaavat tunnistaa ja kuvailla vastauksissaan kestävän kehityksen teemoja, mutta talouskasvun tapahtumista ympäristön kustannuksella ei ymmärretä kovin hyvin (Leivo ym. 2020). Taloudellisen näkökulman vähäinen edustus ja ylipäätään vähäinen ymmärrys talouskasvun haitallisista vaikutuksista luontoon ja ihmisten kestäväan toimintaan on tärkeä tunnistaa paremmin opetuksessa (Dasgupta 2021).

Transformatiivisen ajattelun ja kestävän kehityksen yhteydet tukevat kompetenssiosaamisen kehittämistä ja aktiiviseksi maailmankansalaiseksi kasvamista. Erityisesti analyttisen keskustelun ilmeneminen tavoitteissa ja tehtävissä liittyy monen avainkompetenssin kehittämiseen. Keskustelua käsitellään tuloksissa eniten kestäväan kehitykseen liittyvissä opetussuunnitelman tavoitteissa (kuva 12). Tavoitteet kannustavat kestävän kehityksen mukaisten toimintatapojen ja vaikuttamisen keinojen käyttämiseen. Tavoitteet tukevat sekä kestävän kehityksen taustalla olevien tekijöiden ymmärtämiseen liittyvien kompetenssien kehittämistä, kuten systeemisen ajattelun kompetenssi, että innovatiivisia, yhteisöllisiä ja reflektioivia toimia tukevia kompetensseja, kuten strateginen ja kriittisen ajattelun kompetenssi (Education for... 2017). Lukio-koulutuksessa ylipäätään on tunnistettu, että tavoitteissa tuetaan aktiiviseksi ja kriittiseksi kansalaiseksi kasvamista, joka tukee kompetenssiosaamista (Hakamäki-Stylman ym. 2021).

Tehtävissä on hankalampaa arvioida reflektiota ja toimintaa edellyttävien kompetenssien taitoja, mutta vaikuttamisen keinoja käsittelevät tehtävät olivat aihepiireiltään ja ajattelun taidoiltaan hyvin monipuolisia. Maantieteessä myös kontekstuaalisen oppimiskäsityksen soveltaminen ja oppimisen sosiaalisen ja yhteiskunnallisen luonteen tukeminen tulevat esille keskustelua tukevissa tavoitteissa ja tehtävissä (Cantell ym. 2007). Lisäksi tehtävissä ja tavoitteissa monipuolisesti hyödynnettävät aineistot edistävät geomedian tulkinta- ja käsittelytaitoja, jotka kehittävät ongelmanratkaisun ja kriittisen ajattelun kompetensseja

(Education for... 2017; Bednarz 2019). Transformatiivisen ajattelun ja aktiivisen kansalaisuuden sekä vaikuttamisen tukemisella maantieteen opetuksessa voidaan kannustaa kestävien ratkaisujen ja muutosten tekemiseen (Wals & Benavot 2017; Odell ym. 2019).

Varsinaista arvopohdintaa ja käsitysten kyseenalaistamista ja näkemysten reflektointia esiintyi kuitenkin vähän tavoitteissa ja tehtävissä. Tani ym. (2020) havaitsivat myös tutkimuksessaan, että ylioppilaskoetehtävissä kokemusten, näkemysten ja arvojen pohdinta jäi vähäiseksi. Kestävän kehityksen oppimistavoitteiden näkökulmasta tämän tutkimuksen sekä aikaisemman tutkimuksen tulokset kertovat hyvin kapealaisesta kestävyysteemojen tarkastelusta, koska suurin osa käsittelee vain tiedollisten tavoitteiden edellyttämää osaamista. Maantieteen opetuksessa pitää enemmän kannustaa monipuoliseen reflektointiin ja kokemusten käsittelyyn. Opiskelijan omalla roolilla on kuitenkin suuri merkitys siihen, millä tasolla reflektiota tapahtuu ja miten esimerkiksi kompetenssien on mahdollista kehittyä (Education for... 2017; Wiek 2011). Kannustamalla reflektio- ja ajattelutaitojen kehittämiseen on mahdollista tukea transformatiivisen ajattelun ja kompetenssien kehittymistä aktiivisemmin.

Opiskelijoiden omaan aktiiviseen reflektointiin ja ajattelun taitojen kehittämiseen ei kannusteta myöskään opetuksessa yleisesti. Arvomaailmaan vaikuttaminen koetaan myös usein vaikeaksi ja pohditaan koulun oikeuksia vaikuttaa siihen (Cantell ym. 2020). Koulujärjestelmän kehittämistä yhteistyössä opetushenkilökunnan ja päättäjien kanssa kuitenkin kannustetaan Suomessa ja peruskoulun osalta on erityisesti tehty uudistuksia tästä näkökulmasta (Lähdemäki 2018). Yhteistyön lisäksi on kuitenkin lisättävä tietoa opetuksen ja sen järjestämistapojen merkityksestä kestävä kehityksen kannalta ja kannustettava uudenlaisten opetusmenetelmien ja oppimiskäsitysten mukaan ottamiseen uudistuksissa. Peruskoulun uudistuksessa koettiin myös haasteeksi koulujen ja opettajien tukeminen ja kannustaminen muutoksen toteuttamiseen, joten tiedon ja tuen merkitys on tärkeä huomioida kaikilla koulutukseen vaikuttavilla tasoilla. Opettajien tukemiseen liittyvät haasteet on tunnustettu myös yleisesti kestävyuden opetuksessa (Synergies for... 2013).

7.3 Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimusmahdollisuudet

Laadullisessa tutkimuksessa tapahtuu tulkintaa koko tutkimusprosessin ajan, minkä vuoksi tutkimuksen vaiheiden raportointiin ja luotettavuuteen tulee kiinnittää huomiota (Eskola & Suoranta 1998). Tutkimus toteutettiin sisällönanalyysillä, yhden tutkijan toimesta ja sovellettiin aikaisemmassa tutkimuksessa käytettyjä menetelmiä uudella tavalla analyysin toteutuksessa. Transformatiivista ajattelua tunnistavien menetelmien puute ja monen menetelmän soveltaminen analyysin toteutuksessa vaikuttavat tuloksien käytettävyyteen. Opetussuunnitelmassa ja ylioppilaskoetehtävissä on sovellettu uudistettua Bloomin taksonomiaa tavoitteiden ja arvioinnin jäsentämisessä. Maantieteen oppiaineessa on myös paljon tyypillisiä ominaispiirteitä tavoitteiden ja tehtävien ilmaisussa. Transformatiivisen ajattelun piirteitä oli siten haastavaa tunnistaa suoraan aineistosta, joten käytin uudistetun Bloomin taksonomian ja maantieteen merkityksellisen tiedon viitekehyksiä apuna ymmärtämään aineiston lähtökohtia ja potentiaalia. Transformatiivisen ajattelun tunnistamiseksi aineistosta ei ole aikaisemmin hyödynnetty Bloomin taksonomian ja maantieteen merkityksellisen tiedon viitekehyksiä, mikä aiheutti haasteita tutkimuksen toteutuksessa.

Analyysin monivaiheisuus ja analyysiosioden monimutkaisuus sekä rajojen tulkinnanvaraisuus vaikuttivat toteutuksen ilmaisun täsmällisyyteen sekä päätelmäkettuihin. Tämän vuoksi tutkimuksen vaiheissa joku toinen olisi voinut päätyä toisenlaisiin tuloksiin. Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta ja arvioitavuutta voidaan käsitellä muiden tutkimusten huomioimisella, tulkinnan ja aineiston osittamisella ja raportoinnilla sekä esimerkeillä (Eskola & Suoranta 1998). Huomioin tutkimuksen haasteet ja luotettavuuden tutustumalla laajasti käytettyihin viitekehyksiin ja niiden tutkimukseen sekä laatimalla analyysin tueksi kuvaukset teemojen sisällöistä (taulukko 7). Lisäksi dokumentoin tarkasti analyysivaiheissa tehtyjä valintoja ja toistin analyysin kolme kertaa, joilla varmistin analyysin teemojen ja päättelyketjujen ymmärtämisen yhteneväisyyden sekä tavoitteiden, että tehtävien osalta. Kuvasin myös eri vaiheissa tehtyjä valintoja ja niiden perusteluja sekä käytin monipuolisesti esimerkkejä tulkinnoista. Tässä tutkimuksessa käytetyillä menetelmillä tunnistettiin transformatiivisen ajattelun edellytysten ketjuja, mutta jatkotutkimus on tarpeen transformatiivisen ajattelun tunnistamiseen soveltuvista välineistä.

Virranmäki (2022) nosti väitöskirjassaan esille uudistetun Bloomin taksonomian ja maantieteen merkityksellisen tiedon yhteistarkastelun mahdollisuudet maantieteellisen ajattelun ja tiedon tunnistamisen välineenä. Tämän tutkimuksen toteutuksen ja tulosten perusteella voidaan myös

todeta, että näiden viitekehysten avulla voidaan tunnistaa maantieteellisen ajattelun ominaispiirteitä. Virranmäen (2022) tulokset osoittivat, että maantieteen oppiaineella voidaan tukea korkeamman tason ajattelun taitojen kehittämistä ja merkityksellisen tiedon käsittelyä, mutta jatkotutkimus on tarpeen. Korkeamman tason ajattelun taitojen ja merkityksellisen tiedon avulla voidaan tämän tutkimuksen perusteella myös tunnistaa kestävyysajattelulle ominaisia piirteitä maantieteessä. Tutkimusta ajattelun taitojen ja merkityksellisen tiedon yhteyksistä on tärkeää jatkaa, jotta ymmärretään lisää maantieteellisen ajattelun mahdollisuuksista ja maantieteen asemasta oppiaineena.

Tutkimus on yhden tutkijan näkökulmasta tehty ja käsittelee lukion maantieteen tavoitteenasettelua ja tehtävänantoja. Tutkimuksessa havaittiin, että maantieteessä transformatiivista ajattelua voidaan tukea monella eri tavalla. Keskeisenä haasteena transformatiivisen ajattelun tukemisessa on kuitenkin kyseenalaistamista ja reflektiota tukevien tavoitteiden ja tehtävien puute. Opetustutkimuksessa on havaittu, että kompetenssiosaamista tuetaan useimmiten opetuksen tavoitteissa, mutta arviointi ei tue riittävästi tavoitteiden toteuttamista (Synergies for... 2013; Teachers have... 2021). Opettajat myös kokevat kestävyyskasvatuksen mukaisen arvioinnin olevan haastavaa. Jatkotutkimuksen kannalta erityisesti transformatiivisuutta tukevien opetus- ja arviointitapojen tunnistaminen ja kehittäminen on tarpeen. Tämän tutkimuksen jatkotutkimuksena tärkeää olisi myös tunnistaa, miten opetuksessa tehdyissä valinnoissa, opettajien käsityksissä ja oppilaiden ajattelussa transformatiivisuus tulee esiin. Kontekstin ja näkökulmien käsittelyä tuetaan tämän tutkimusten tulosten perusteella maantieteessä, mutta opiskelijoiden ajattelun ja vastauksien perusteella voidaan ymmärtää paremmin, edistävätkö ne omien käsitysten reflektointia ja uudenlaista ajattelua ympäröivästä maailmasta. Kestävän kehityksen ja kompetenssien kehittämisessä erityisesti opiskelijoiden omaan ajatteluun ja reflektioon kannustaminen on tärkeää.

8 Johtopäätökset

Lukion maantieteen opetussuunnitelmassa ja ylioppilaskoetehtävissä tuetaan transformatiivisen ajattelun kehittämistä. Maantieteen asemaa oppiaineena ja sen kehittämiä taitoja on tärkeä korostaa koulutuksen suunnittelussa, koska tutkimuksen tulokset vahvistivat käsitystä maantieteellisen osaamisen ja maantieteen oppiaineen mahdollisuuksista kestäväen kehityksen edistämiseksi. Maantieteen ainoan pakollisen kurssin *GEI Maailma muutoksessa* merkitykseen sekä toteuttamistapoihin on kiinnitettävä huomiota kestäväen kehityksen edellytysten ymmärtämisen lisäämiseksi.

Maantieteen episteeminen luonne ja sille ominainen moniulotteinen, tieteidenvälinen ja alueellinen ilmiöiden käsittely tukee transformatiivisen ajattelun kehittymistä ja kestäväen kehityksen edellytysten ymmärtämistä. Näitä ominaisuuksia on tärkeä tukea uuden opetussuunnitelman opintojaksojen muodostamisessa, jossa voidaan yhdistää ja tukea useamman oppiaineen transformatiivisuutta ja kestävyysosaamisen taitoja kehittäviä ominaisuuksia. Uusilla ja monitieteisillä näkökulmilla voidaan lisätä ymmärrystä maailman monimuotoisuudesta kestäväen kehityksen kysymysten käsittelyssä.

Transformatiivisuuden edellyttämiä reflektointitaitoja ja kykyä kyseenalaistaa käsityksiä ja näkemyksiä ei esiintynyt ollenkaan maantieteen opetuksen tavoitteissa ja vain vähän ylioppilaskoetehtävissä. Tämän tutkimuksen tulokset vahvistivat aiemmissä tutkimuksissa todettuja puutteita arvojen ja reflektion käsittelystä, joten opetuksessa tulee kiinnittää huomiota omaa ajattelua ja pohdintaa sekä ajatuksia herättävien työtapojen lisäämiseen. Ajattelun taitojen kehittäminen ja itseoppimisen merkitys on keskeisesti esillä koulutuksen tavoitteissa, mutta toteuttamistavoissa on puutteita.

Maantieteelle ominaiset työtavat, kuten toiminnallisuus, havainnollisuus ja geomedian käyttö tukevat kriittisyyttä, luovaa ongelmanratkaisua ja soveltamisen taitoja, jotka avartavat käsityksiä ilmiöistä. Vaikuttamisen keinojen ja yhteiskunnallisen keskustelun tukeminen opetuksessa tuovat ilmiöiden merkityksen opiskelijoiden kokemusmaailmaan. Ymmärtämällä opetustapojen ja tehtävien mahdollisuuksia kestävyysosaamisen ja ajattelutapojen käsittelyn kehittämisessä, voidaan paremmin tukea transformatiivista ajattelua. Tämän vuoksi transformatiivisen ja maantieteellisen ajattelun ominaispiirteitä sekä vahvuuksia, ja niitä tukevia opetus- ja oppimistapoja on tärkeää tutkia ja kehittää kestävyysosaamisen huomioimisen edistämiseksi koulutuksessa.

Lähteet

- Aksela, M., Tikkanen, T. & Kärnä, P. (2012) Mielekäs luonnontieteiden opetus: Miten tukea oppilaiden ajattelua ja ymmärtämistä? Teoksessa Kärnä, P., Houtsonen, L. & Tähkä, T. (toim.) *Luonnontieteiden opetuksen kehittämishaasteita 2012. Koulutuksen seurantaraportit* 2012 10, 23–27. Opetushallitus. Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy, Tampere.
- Alasuutari, P. (2011) *Laadullinen tutkimus 2.0*. Vastapaino, Tampere.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001) *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman, New York.
- Atjonen, P., H. Laivamaa, A. Levonen, S. Orell, M. Saari, K. Sulonen, M. Tamm, P. Kamppi, N. Rumpu, R. Hietala & J. Immonen (2019) "Että tietää missä on menossa": *Oppimisen ja osaamisen arviointi perusopetuksessa ja lukiokoulutuksessa*. Kansallinen koulutuksen arviointikeskus, Julkaisut 7/2019.
- Bateson, G. (1972) *Steps to an ecology of mind*. Chandler, San Francisco.
- Bednarz, S. W. (2019) Geography's secret powers to save the world. *Canadian Geographer* 63(4) 520–529. <http://doi.org/10.1111/cag.12539>
- Bianchi, G. (2020) Sustainability competences. EUR 30555 EN JRC123624. Publications Office of the European Union, Luxembourg. doi:10.2760/200956
- Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H., & Krathwohl, D.R. (1956) *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook 1: Cognitive domain*. David McKay, New York.
- Cantell, H., Rikkinen, H. & Tani, S. (2007) *Maailma minussa – minä maailmassa. Maantieteen opettajan käsikirja*. Yliopisto paino. Helsingin yliopisto, Soveltavan kasvatustieteen laitos.
- Cantell, H., Aarnio-Linnanvuori, E. & Tani, S. (2020) *Ympäristökasvatus. Kestävän tulevaisuuden käsikirja*. PS-kustannus, Jyväskylä.
- Choudhury, M.-U.-I., Haque, M. & Hostetler, G. (2021) Transformative learning and community resilience to cyclones and storm surges: The case of coastal communities in Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 55. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102063>
- Dasgupta, P. (2021) *The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review*. HM Treasury, London.

- EAT (2016) Keynote Speech: Prof. Johan Rockström & CEO Pavan Sukhdev. Youtube
13.6.2016. <<https://www.youtube.com/watch?v=tah8QlhQLeQ>> 2.3.2022
- Education for people and planet: creating sustainable futures for us all (2016) Global Education Monitoring Report. UNESCO, Paris.
<<http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/education-for-people-and-planet-creating-sustainable-futures-for-all-gemr-2016-en.pdf>>
- Education for Sustainable Development Goals. Learning objectives (2017) UNESCO, Paris.
<<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002474/247444e.pdf>>
- Eskola, J. & Suoranta, J. (1998) *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Vastapaino, Tampere
- Fahmy, T.-M. (2018) Ylioppilaskokelaiden aluemaantieteelliset ajattelutaidot. Pro gradu -tutkielma. Turun yliopisto, maantieteen ja geologian laitos.
- Folke, C., Biggs, R., Norström, A.V., Reyers, B. & Rockström, J. (2016) Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science. *Ecology and Society* 21(3) 41.
<http://dx.doi.org/10.5751/ES-08748-210341>
- Giddings, B., Hopwood, B. & O'Brien, G. (2002) Environment, economy, society: fitting them together into sustainable development. *Sustainable Development* 10 187–196.
<https://doi.org/10.1002/sd.199>
- Hakamäki-Stylman, V., Huhtanen, M., Kilpeläinen, P., Pusa, A.-M., Rumpu, N., Venäläinen, S., Huhtala, O., Multasuo, S., Mustonen, T., Viljanen, V. & Wahlström, N. (2021) *Osallisuus tehdään yhdessä – Opiskelijoiden kasvu aktiivisiksi ja kriittisiksi kansalaisiksi toisella asteella*. Kansallinen koulutuksen arviointikeskus, Julkaisut 28/2021.
- Issues and trends in education for sustainable development (2018) UNESCO, Paris.
<<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261445>>
- Krathwohl, D. 2002. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory into practice* 41(4) 212—218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Laki ylioppilastutkinnosta 2019/502 1 §. <<https://www.finlex.fi/fi/>>
- Laki ylioppilastutkinnosta 2019/502 10 §. <<https://www.finlex.fi/fi/>>
- Lambert, D., M. Solem & S. Tani (2015) Achieving human potential through geography education: A capabilities approach to curriculum making in schools. *Annals of the Association of American Geographers* 105(4) 723–735.
<https://doi.org/10.1080/00045608.2015.1022128>
- Lambert, D. (2017) Powerful disciplinary knowledge and curriculum futures. Teoksessa Pyyry, N., L. Tainio, K. Juuti, R. Vasquez & M. Paananen (toim.) Changing subjects,

- changing pedagogies: Diversities in school and education. *Publications of the Finnish Research Association for Subject Didactics, Studies in Subject Didactics* 13 14–31.
- Leivo, J., Ruth, O. & Muukkonen, P. (2020) Ajattelun taidon tasot maantieteen ylioppilasko-
keessa taloudellisen kestäväen kehityksen koekysymyksissä ja vastauksissa. *Ainedidak-
tiikka* 4(3) 64–101. <https://doi.org/10.23988/ad.92201>
- Linkola, H. (2014) Maantiede menetti yhden pakollisen lukiokurssin. *Terra* 126(4) 197–
199.
- Lukiolaki 2018/714 12 §. <<https://www.finlex.fi/fi/>>
- Lukion opetussuunnitelman perusteet (2015) Opetushallitus, Helsinki.
<https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/172124_lukion_opetussuunnitelman_perusteet_2015.pdf>
- Lähdemäki, J. (2018) Case study: the Finnish National Curriculum 2016 – a co-created
national education policy. Teoksessa Cook, J. (toim.) *Sustainability, human well-being
& the future of education*, 397–422. Palgrave Macmillan, Cham.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-78580-6>
- Maude, A. (2016) What might powerful geographical knowledge look like? *Geography* 101
70–76.
- McKeown, R. & Hopkins, C. (2007) Moving beyond the EE and ESD disciplinary debate in
formal education. *Journal of Education for Sustainable Development* 1(1) 17–26.
- Mezirow, J. (1991) *Transformative dimensions of adult learning*. The Jossey-Bass higher and
adult education series. Jossey-Bass, San Francisco.
- Mezirow, J. (1997) Transformative Learning: Theory to Practice. *New Directions for Adult &
Continuing Education* 74 5–12. <https://doi.org/10.1002/ace.7401>
- Morse, J. M. & Maddox, L. J. (2014) Analytic integration in qualitatively driven (QUAL)
mixed and multiple methods designs. Teoksessa Flick, U. (toim.) *The SAGE
Handbook of Qualitative Data Analysis*, 524–539. SAGE Publications Ltd, London.
<https://dx.doi.org/10.4135/9781446282243>
- Mykrä, N. (2021) *Peruskoulu ekologista kestävyttä edistämässä. Toiminnanteoreettinen tut-
kimus koulun monitasoisesta muutoshaasteesta*. Tampereen yliopiston väitöskirjat
384.
- NVivo20 (2022) <[https://www.qsrinternational.com/nvivo-qualitative-data-analysis-
software/home](https://www.qsrinternational.com/nvivo-qualitative-data-analysis-software/home)> 10.3.2022.
- Odell, V., Motlhan-Hill, P., Martin, S. & Sterling S. (2020) Transformative Education to
Address All Sustainable Development Goals. Teoksessa Filho, W. L., Azul, A. M.,

- Brandli, L., Özuyar, P. G. & Wall, T. (toim.) *Quality Education*. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Springer, Berlin. https://doi.org/10.1007/978-3-319-69902-8_106-1
- Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Lafortune, G. & Fuller G. (2021) Sustainable development report. Cambridge university press, Cambridge.
<https://doi.org/10.1017/9781009106559>
- Sharpe, J. (2016) Understanding and unlocking transformative learning as a method for enabling behaviour change for adaptation and resilience to disaster threats. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 17 213–219.
<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2016.04.014>
- Siirilä, J. (2016) *Tulkintoja kestävän kehityksen käsitteestä YK:n kestävää kehitystä edistävän kasvatuksen teemavuosikymmenen 2005–2014 yhteydessä*. Tutkimuksia 378.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-51-1134-0>
- Sipos, Y., Battisti, B. & Grimm, K. (2008) Achieving transformative sustainability learning: engaging head, hands and heart. *International Journal of Sustainability in Higher Education* 9(1). <https://doi.org/10.1108/14676370810842193>
- Smith, M. (2013) How does education for sustainable development relate to geography education? Teoksessa Jones, M. & Lambert, D. (toim.) *Debates in geography education*. Debates in Subject Teaching.
- Stanny, C. J. (2016) Reevaluating Bloom’s taxonomy: What measurable verbs can and cannot say about student learning. *Education Sciences* 6(4) 37.
<https://doi.org/10.3390/educsci6040037>
- Sterling, S. (2010). Transformative learning and sustainability: sketching the conceptual ground. *Learning and Teaching in Higher Education* 5.
- Sterling, S (2017). Riding the storm: towards a connective cultural consciousness. Teoksessa Wals A. E. J (toim.) *Social learning towards a sustainable world: Principles, perspectives and praxis*, 63–82. Wageningen Academic Publishers, Netherlands.
<https://doi.org/10.3920/978-90-8686-594-9>
- Synergies for better learning: An international perspective on evaluation and assessment (2013) Student assessment: Putting the learner at the centre. OECD, Paris.
<https://doi.org/10.1787/9789264190658-7-en>
- Sähköinen ylioppilastutkinto - reaaliaineet (2021) Ylioppilastutkintolautakunta, Helsinki.
<https://www.ylioppilastutkinto.fi/images/sivuston_tiedostot/Sahkoinen_tutkinto/fi_sahkoinen_reaali.pdf>

- Tani, S., Cantell, H., Koskinen, S., Nordström, H. & Wolff, L. (2007) Kokonaisvaltaisuuden haaste – näkökulmia ympäristökasvatuksen kulttuuriseen ja sosiaaliseen ulottuvuuteen. *Kasvatus* 38(3) 199–211.
- Tani, S. (2017) Maantieteen opetuksen haasteita: digitalisaatio, opetuksen eheyttäminen ja opettajan roolin murros. *Terra* 129(4) 211–222.
- Tani, S., Cantell H. & Hilander, M. (2018) Powerful disciplinary knowledge and the status of geography in Finnish upper secondary schools: Teachers' views on recent changes. *Journal of Research and Didactics in Geography* 7(1).
- Tani, S., Cantell, H. & Hilander, M. (2020) Ylioppilaskokeet ja maantieteen merkityksellinen tieto. *Terra* 132(1) 3–16. <https://doi.org/10.30677/terra.82739>
- Teachers have their say: motivation, skills and opportunities to teach education for sustainable development and global citizenship (2021) UNESCO & Education International, Paris.
- The Millenium Goals Report (2015) United Nations. New York.
- The SDGs wedding cake (2021) Stockholm Resilience Centre. Azote for Stockholm Resilience Centre, Stockholm University.
<<https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2016-06-14-how-food-connects-all-the-sdgs.html>>
- Tiedote maantieteen opettajille ja opiskelijoille: Maantieteen digitaalinen ylioppilaskoe (2018) Ylioppilastutkintolautakunta, Helsinki.
<https://www.ylioppilastutkinto.fi/images/sivuston_tiedostot/Sahkoinen_tutkinto/ge_tiedote_fi.pdf>
- Transforming our world: the 2030 Agenda for sustainable development (2015). United Nations.
<https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E>
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2018) *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Tammi, Helsinki.
- United Nations Decade of Education for Sustainable Development 2005–2014: International Implementation Scheme (2005) UNESCO Education Sector.
- Valtioneuvoston asetus lukiokoulutuksesta 2018/810 1 §. <<https://www.finlex.fi/fi/>>
- Virranmäki, E., Valta-Hulkkonen, K. & Rusanen, J. (2019) Powerful knowledge and the significance of teaching geography for in-service upper secondary teachers – a case study from Northern Finland. *International Research in Geographical and Environmental Education* 28(2). <http://dx.doi.org/10.1080/10382046.2018.1561637>
- Virranmäki, E., Valta-Hulkkonen, K. & Pellikka, A. (2020) Geography tests in the Finnish Matriculation Examination in paper and digital forms – An analysis of questions based

- on revised Bloom's taxonomy. *Studies in Educational Evaluation* 66.
<https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100896>
- Virranmäki, E. (2022) *Geography's ability to enhance powerful thinking skills and knowledge*. Nordia Geographical Publications 51(1) 1–79.
<https://doi.org/10.30671/nordia.113997>
- Voluntary National Review 2020 Finland (2020) Report on the Implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development. *Publications of the Prime Minister's Office* 2020:8. Prime Minister's Office, Helsinki.
- Wals, A. & Corcoran P. B. (2008) Sustainability as an Outcome of Transformative Learning. Teoksessa Holmberg, J. & Samuelsson B. E. (toim.) *Drivers and Barriers for Implementing Sustainable Development in Higher Education*. Education for Sustainable Development in Action Technical Paper N° 3 – 2006.
- Wals, A. E. J. & A. Benavot (2017) Can we meet the sustainability challenges? The role of education and lifelong learning. *European Journal of Education* 52(4) 404–413.
<http://dx.doi.org/10.1111/ejed.12250>
- Wals, A. E. J., Weakland J. P. & Corcoran P. B. (2017) Introduction. Teoksessa Corcoran, P. B., Weakland, J. P. & Wals A. E. J. (toim.) *Envisioning futures for environmental and sustainability education* 19–29. Wageningen Academic Publishers, Wageningen.
- Wiek, A., Withycombe, L. & Redman, C. L. (2011) Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science* 6(2) 203–218.
- Yhteinen tulevaisuutemme (1988) Ympäristön ja kehityksen maailmankomission raportti. Ulkoasiainministeriö & Ympäristöministeriö. Valtion painatuskeskus, Helsinki.
- Yo-kokeet: maantiede (2022) Yle.fi. 29.3.2022. <<https://yle.fi/aihe/artikkeli/2015/12/15/yo-kokeet-maantiede>>
- Young, M. (2008) From constructivism to realism in the sociology of the curriculum. *Review of Research in Education* 32 1–32. <https://www.jstor.org/stable/20185111>

Liitteet

Liite 1. Aineisto: opetussuunnitelman tavoitteet

Lähde: Lukion opetussuunnitelman perusteet 2015, Opetushallitus

https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/172124_lukion_opetussuunnitelman_perusteet_2015.pdf

OT= Lukion maantieteen opetuksen tavoite

OT1 ymmärtää, mikä on ominaista maantieteelle tieteenalana

OT2 kehittää maantieteellistä ajattelutaitoaan sekä hahmottaa maailmaa ja sen monimuotoisuutta

OT3 ymmärtää, tulkitsee, soveltaa ja arvioi maantieteellistä tietoa sekä hyödyntää monipuolisesti geomediala tiedon hankinnassa, analysoinnissa ja esittämisessä

OT4 osaa havainnoida arkiympäristöjä sekä kuvata luonnon ja ihmistoiminnan alueellisia ilmiöitä, rakenteita ja vuorovaikutussuhteita

OT5 osaa kriittisesti pohtia ajankohtaisia maailman tapahtumia ja niihin vaikuttavia tekijöitä

OT6 osaa havainnoida ja arvioida luonnonympäristön ja rakennetun ympäristön tilaa, niissä tapahtuvia muutoksia sekä ihmisten hyvinvointia paikallisesti, alueellisesti ja maailmanlaajuisesti

OT7 ymmärtää, mitä alueellinen kehittyneisyys merkitsee, ja osaa pohtia mahdollisia ratkaisuja eriarvoisuusongelmiin

OT8 ymmärtää, mitä ihmisoikeudet tarkoittavat, ja arvostaa kulttuurien moninaisuutta

OT9 tuntee aluesuunnittelun keinoja sekä osaa osallistua ja vaikuttaa oman lähiympäristönsä kehittämiseen

OT10 kiinnostuu maantieteellisestä tiedosta ja motivoituu seuraamaan ajankohtaisia tapahtumia eri puolilla maailmaa

OT11 osaa käyttää maantieteellisiä tietoja ja taitoja arkielämässä

OT12 tietää, millaisissa ammateissa ja työtehtävissä maantieteellistä osaamista tarvitaan

OT13 toimii paikallisiin, alueellisiin ja globaaleihin kysymyksiin kantaaottavana ja kestävästä kehityksestä edistävänä aktiivisena maailmankansalaisena.

GE1=*Maailma muutoksessa* -kurssin tavoite

GE1.1 saa elämyksiä ja kokemuksia, jotka syventävät hänen kiinnostustaan maantieteeseen ja maantieteen taitojen hahmottaa ja tutkia maailmaa

GE1.2 tunnistaa luonnon toimintaan, ihmisen toimintaan sekä ihmisen ja luonnon vuorovaikutukseen liittyviä riskialueita maapallolla

GE1.3 ymmärtää, millaisia riskejä maapallon eri alueilla ilmenee ja mitkä tekijät vaikuttavat niihin

GE1.4 osaa vertailla ja arvioida alueiden riskiherkkyyttä ja riskien vaikuttavuutta alueiden luonnonvarojen ja kehittyneisyyden näkökulmasta

GE1.5 tietää, millaisten ratkaisujen avulla riskejä voidaan hillitä tai niiden vaikutuksia lieventää, sekä tuntee mahdollisuudet ennakoita ja varautua riskeihin sekä toimia kestävästä kehityksestä mukaisesti

GE1.6 osaa analysoida maailman eri alueiden myönteistä kehitystä ja siihen vaikuttavia tekijöitä

GE1.7 ymmärtää, että ihminen vaikuttaa omalla toiminnallaan maapallon elinkelpoisuuteen sekä ihmisten hyvinvointiin

GE1.8 osaa käyttää tieto- ja viestintäteknologiaa globaaleja kysymyksiä koskevan tiedon hankinnassa, analysoinnissa ja esittämisessä sekä osaa seurata ja kriittisesti arvioida ajankohtaisia alueellisia uutisia eri medioissa.

GE2=*Sininen planeetta* -kurssin tavoite

GE2.1 osaa käyttää luonnonmaantieteen peruskäsitteitä

GE2.2 osaa hankkia, analysoida, tulkita, arvioida ja esittää luonnonmaantieteellistä tietoa geomediala hyväksi käyttäen

GE2.3 ymmärtää maapallon planetaarisuudesta johtuvia ilmiöitä

GE2.4 ymmärtää elottoman ja elollisen luonnon vyöhykkeisyyden maapallolla

GE2.5 ymmärtää, miten ja miksi luonnonmaisemat muuttuvat, ja osaa tulkita kuvista ja kartoilta luonnonmaisemien rakennetta, syntyä ja kehitystä

GE2.6 ymmärtää luonnonmaantieteellisen tiedon merkityksen yhteiskunnassa ja ihmisten arkielämässä.

GE3=*Yhteinen maailma* -kurssin tavoite

GE3.1 osaa käyttää ihmismaantieteen peruskäsitteitä

GE3.2 osaa hankkia, analysoida, tulkita, arvioida ja esittää ihmismaantieteellistä tietoa geomedialla hyväksi käyttäen

GE3.3 osaa analysoida ihmistoiminnan alueellisia piirteitä ja arvioida luonnonvarojen ja ympäristön tarjoamien mahdollisuuksien vaikutusta niihin

GE3.4 tuntee eri kulttuureja ja arvostaa niiden moninaisuutta sekä kunnioittaa ihmisoikeuksia

GE3.5 osaa arvioida ihmisten hyvinvointia ja ympäristön tilaa maapallon eri alueilla

GE3.6 ymmärtää ekologisesti, taloudellisesti, kulttuurisesti ja sosiaalisesti kestävä kehityksen merkityksen maailman tulevaisuudelle

GE3.7 ymmärtää ihmismaantieteellisen tiedon merkityksen yhteiskunnassa ja ihmisten arkielämässä.

GE4=*Geomedia – tutki, osallistu ja vaikuta* -kurssin tavoite

GE4.1 osaa asettaa maantieteellisiä kysymyksiä ja käyttää geomedialla maantieteellisten ongelmien ratkaisemisessa

GE4.2 kehittää taitojaan hankkia, käsitellä, analysoida, tulkita, arvioida ja esittää maantieteellistä tietoa

GE4.3 osaa käyttää paikkatietosovelluksia

GE4.4 ymmärtää geomedian merkityksen omassa arjessa ja yhteiskunnan eri aloilla

GE4.5 tuntee maailmanlaajuisia kehitystrendejä ja Suomen kehitysyhteistyön tavoitteet

GE4.6 ymmärtää kestävä kehityksen merkityksen aluesuunnittelun lähtökohdaksi ja tuntee kansalaisten mahdollisuudet vaikuttaa oman ympäristönsä suunnitteluun ja kehittämiseen

GE4.7 osaa käyttää geomedialla maantieteellisen tutkielman laatimisessa tai osallistumis- ja vaikuttamisprojektissa, jossa on paikallinen, alueellinen tai globaali ulottuvuus.

Yht. 41 tavoitetta

Liite 2. Aineisto: ylioppilaskoetehtävät

Lähde: Maantieteen ylioppilaskokeet, Yleisradion Abitreenit -verkkosivusto
<https://yle.fi/aihe/artikkeli/2015/12/15/yo-kokeet-maantiede>

Koe syksy 2018

Osa I

Tehtävä 1. Käsitteet ja alue-esimerkit (20 p.)

Selitä alla olevat käsitteet (1.1.–1.5.) lyhyesti. Esitä kustakin käsitteestä kaksi alueellista esimerkkiä, jotka edustavat eri aluetasoja, esimerkiksi globaalia, suuralueen, valtion tai paikallista tasoa.

- 1.1 Segregaatio (4 p.)
- 1.2 Eroosio (4 p.)
- 1.3 Aluepolitiikka (4 p.)
- 1.4 Tuuli (4 p.)
- 1.5 Alueellinen identiteetti (4 p.)

Osa II

Tehtävä 2. Vulkanismi Italiassa (20 p.)

Mistä vulkanismi Italiassa aiheutuu? Miten se näkyy Italiassa, ja mitkä ovat sen vaikutukset? Mainitse alueellisia esimerkkejä. Pohdi myös varautumiskeinoja vulkanismin aiheuttamiin riskeihin.

Tehtävä 3. Muumilaakson maantiedettä (20 p.)

Kuvissa (aineistot 3.A ja 3.B) on esitetty karttoja muumikirjoista. Tarkastele karttoja ja nimeä kolme maantieteellistä prosessia tai ilmiötä, jotka ovat voineet muokata Muumilaakson ja sen lähialueiden maisemaa. Miten prosessit tai ilmiöt näkyvät karttojen kuvaaman alueen maisemassa? Kuvaile kukin prosessi tai ilmiö ja kerro kustakin todelliseen maailmaan liittyvä alueellinen esimerkki.

Tehtävä 4. Yhdistyneiden kansakuntien kestävän kehityksen tavoitteet (20 p.)

Yhdistyneiden kansakuntien (YK) jäsenmaat sopivat vuonna 2015 kestävän kehityksen tavoitteista ja toimintaohjelmasta. Kestävän kehityksen tavoiteohjelma (Agenda 2030) tähtää äärimmäisen köyhyyden poistamiseen sekä kestäväan kehitykseen, jossa otetaan ympäristö, talous ja ihminen huomioon tasavertaisesti. Kestävän kehityksen tavoitteet (Sustainable Development Goals) astuivat voimaan vuoden 2016 alussa

- 4.1 Valitse aineistosta 4.A yksi kestävän kehityksen tavoite ja arvioi, miten tavoite on toteutunut Suomessa. Mitä Suomi valtiona ja yksittäinen Suomessa asuva ihminen voivat tehdä valitsemasi tavoitteen saavuttamiseksi? (10 p.)
- 4.2 Nimeä jokin toinen valtio, jossa valitsemasi tavoite on toteutunut erityisen heikosti. Pohdi, miten toimet valitsemasi tavoitteen saavuttamiseksi eroavat tässä valtiossa ja Suomessa. Tarkastele eroja valtion ja yksilön näkökulmista. (10 p.)

Tehtävä 5. Karttaprojektiot (20 p.)

Tarkastele maailmankarttoja (aineistot 5.A ja 5.B) ja vastaa tehtäviin (5.1.–5.4.).

- 5.1 Mikä on karttaprojektio? (4 p.)
- 5.2 Nimeä maailmankartoissa 5.A ja 5.B käytetyt projektiot ja kuvaile niiden ominaisuuksia. (8 p.)
- 5.3 Mihin käyttöön näiden maailmankarttojen 5.A ja 5.B projektiot sopivat ja miksi? (4 p.)
- 5.4 Mitä ongelmia karttaprojektioiden 5.A ja 5.B käyttöön liittyy? (4 p.)

Osa III

Tehtävä 6. Poikkeuksellinen kylmyys (30 p.)

Pohdi poikkeuksellisen kylmyyden syitä ja seurauksia eri aikaskaaloilla ja vastaa alla oleviin tehtäviin (6.1.–6.4.).

- 6.1 Määrittele käsitteet sää ja ilmasto. (6 p.)
- 6.2 Selitä, mistä poikkeuksellinen kylmyys alla kuvatuissa tapauksissa (A–D) voi johtua. (12 p.)
 - A: Eräänä helmikuun yönä lämpötila laski Inn-joen laaksossa Itävallassa hetkellisesti -35 °C :seen.
 - B: Eräänä keväänä vuorokauden keskilämpötila pysyi yhtäjaksoisesti 16 vuorokauden ajan yli 3 °C tavanomaisista viileämpänä Keski-Suomessa.
 - C: Chilen rannikolla vuoden keskilämpötila oli eräänä vuonna 4 °C tavanomaisen keskiarvon alapuolella.
 - D: Talvilämpötilan 30 vuoden keskiarvo laskee 2 °C :lla Suomessa
- 6.3 Mitkä kohdan 6.2. ilmiöt liittyvät sähän ja mitkä ilmastoon? Perustele. (4 p.)
- 6.4 Minkälaisia vaikutuksia poikkeuksellisella kylmyydellä voi olla kohdan 6.2. tapausesimerkeissä (A–D) mainittujen alueiden talouteen? (8 p.)

Tehtävä 7. Kahvi ja globalisaatio (30 p.)

- 7.1 Määrittele käsitteet globalisaatio ja rahakasvi. (6 p.)
- 7.2 Laadi pylväsdiagrammi kymmenestä maasta, joissa kahvin osuus kokonaisvientituloista oli suurin vuosina 2000–2010. Laadi diagrammi tilastosta (aineisto 7.A) esimerkiksi LibreOffice Calc -ohjelmalla. Liitä kuva-kaappaus laatimastasi diagrammista vastaukseesi. (6 p.)
- 7.3 Tarkastele karttoja (aineistot 7.B ja 7.C) ja laatimaasi diagrammia. Kuvaile niiden perusteella kahvin tuotannon ja kulutuksen alueellisia piirteitä maapallolla. Pohdi syitä kahvin tuotannon ja kulutuksen alueellisiin eroihin. (10 p.)
- 7.4 Pohdi, miten reilu kauppa vaikuttaa kahvin viljelijöihin, kauppiaisiin ja kuluttajiin. (8 p.)

Tehtävä 8. Sosiaali- ja terveyspalveluiden saavutettavuus (30 p.)

Tarkastele taulukkoa (aineisto 8.A) kymmenestä esimerkkikunnasta. Voit avata aineiston myös taulukkolaskentaohjelmassa ja käsitellä tietoja haluamallasi tavalla.

- 8.1 Nimeä taulukon (aineisto 8.A) esimerkkikunnat karttaan (aineisto 8.B), johon on merkitty kuntien rajat ja keskustajaamat. Avaa kartta piirto- tai kuvankäsittelyohjelmalla, esimerkiksi LibreOffice Draw, LibreOffice Impress, Pinta tai GIMP, ja kirjoita kuntien nimet oikeisiin kohtiin. Liitä kuvakaappaus kartasta vastaukseesi. (4 p.)
- 8.2 Valitse taulukosta yksi kunta, jossa sotepalvelut on aineiston perusteella helppo järjestää siten, että tarvittavat palvelut ovat tasapuolisesti kunnan asukkaiden saavutettavissa. Perustele vastauksesi. (9 p.)
- 8.3 Valitse taulukosta yksi kunta, jossa sotepalvelut on aineiston perusteella hankala järjestää siten, että tarvittavat palvelut ovat tasapuolisesti kunnan asukkaiden saavutettavissa. Perustele vastauksesi. (9 p.)
- 8.4 Pohdi taulukon (aineisto 8.A) ja kartan (aineisto 8.B) avulla, miten asukkaiden sotepalveluiden tarve voi muuttua erilaisissa kunnissa lähivuosikymmenten aikana. (8 p.)

Tehtävä 9. Geomorfologinen tulkinta (30 p.)

Tarkastele kolmea aluetta kuvaavia aineistoja 9.A–9.C ja vastaa tehtäviin (9.1.–9.3.).

- 9.1 Kunkin alueen (A, B ja C) aineistoon on rajattu yksi geomorfologinen muodostuma. Nimeä muodostumat ja kerro, miten kukin niistä on syntynyt. (15 p.)
- 9.2 Aineistossa 9.C rajatulle alueelle suunnitellaan uutta pohjavedenottamoita. Mitä paikkatietoaineistoja käytäisit ortoilmakuvan, korkeusmallin ja maastokartan lisäksi parhaan paikan valinnassa vedenottamolle? Mitä paikkatietoanalyysijä tekisit parhaan sijainnin löytämiseksi? (12 p.)
- 9.3 Mainitse pohjavedenoton lisäksi kolme muuta tapaa, miten aineistossa 9.C rajatun alueen luonnonvaroja voidaan hyödyntää. (3 p.)

Koe kevät 2019Osa I**Tehtävä 1. Väittämiä maantieteestä (20 p.)**

Alla on 20 väittämää (1.1.–1.20.) ryhmiteltyinä viiteen aihepiiriin. Merkitse, onko kukin väittämä oikein vai väärin. Oikea vastaus 1 p., väärä vastaus –1 p., ei vastausta 0 p.

- 1.1 Maaston muotoja U-laakso syntyy yleensä virtaavan veden kuluttamana.
- 1.2 Harjut ovat muodostuneet moreenista.
- 1.3 Supat ovat syntyneet jäälohkareen hautautuessa ja sulaessa maakerrostumien sisään.
- 1.4 Drumliini on mannerjään kasaama, virtaviivainen moreeniselänne.
- 1.5 Kaupungistuminen Kaupungistumisasteella tarkoitetaan kaupunkimaisten kuntien osuutta koko maan kunnista prosentteina.
- 1.6 Kunta valmistele asema-alueen, jolla ohjataan yleiskaavoitusta kyseisen kunnan alueella.
- 1.7 Segregaatiolla tarkoitetaan esimerkiksi huono-osaisuuden kasautumista tietyille asuinalueille.
- 1.8 BosWash ja Randstad ovat esimerkkejä konurbaatioista.
- 1.9 Kehitysmaantiede Gini-kerroin kuvaa tulojen jakautumisen tasa-arvoisuutta.
- 1.10 Korkean lapsikuolleisuuden takia ihmisten elinikä on lyhentynyt kehittyvissä maissa viime vuosikymmeninä.
- 1.11 Slummiutuminen on yksinomaan kehittyvien maiden haaste.
- 1.12 Kehittyvissä maissa vesipula ei ole enää ongelma.
- 1.13 Ympäristö ja luonnonvarat Suomen ylikulutuspäivää (päivä, jona kulutuksemme laskennallisesti ylittää vuotuisen luonnonvarojen kestävä käytön) vietetään aikaisemmin kuin maailman ylikulutuspäivää.
- 1.14 Maakaasu luokitellaan uusiutuvaksi luonnonvaraksi, koska se on muodostunut planktoneliöiden jäänteistä.
- 1.15 Rakennusluvan saaminen edellyttää aina rakennushankkeen ympäristövaikutusten arviointia (YVA).
- 1.16 Piilovesi tarkoittaa putkistovuodoista aiheutuvaa talousveden hävikkiä.

- 1.17 Kartat ja navigointi Jos kartan mittakaava on 1:25000, 1 senttimetri kartalla vastaa 25 metriä maastossa.
 1.18 Kävellessäsi suuntaan 315° liikut luoteeseen (kun 0° tarkoittaa pohjoista ja 90° tarkoittaa itää).
 1.19 Päästäksesi lyhintä reittiä koordinaattien osoittamasta paikasta 60° 25' 00" N, 25° 10' 30" W uuteen paikkaan, jonka koordinaatit ovat 60° 25' 00" N, 20° 05' 00" W, sinun täytyy siirtyä länteen päin.
 1.20 Jos kartasta katsottuna rinteessä A on 100 metrin matkalla viisi korkeuskäyrää ja rinteessä B on 150 metrin matkalla kuusi korkeuskäyrää, on rinne B jyrkempi.

Osa II

Tehtävä 2. Maapallon napa-alueet (20 p.)

Vaikka maapallon napa-alueet ovat harvaan asuttuja, ne ovat kuitenkin erittäin kiinnostavia luonnontieteellisen tutkimuksen, ympäristönsuojelun, luonnonvarojen ja kansainvälisen poliittisen keskustelun kannalta. Napa-alueilla on paljon kartoittamattomia ja hyödyntämättömiä luonnonvaroja. Toisaalta napa-alueiden luonto on hyvin haavoittuvaista.

- 2.1 Kuvaile napa-alueiden luonnonmaantieteellisiä ominaisuuksia ja niihin vaikuttavia tekijöitä. (8 p.)
 2.2 Pohdi ilmastonmuutoksen aiheuttamia napa-alueiden riskejä ja mahdollisuuksia. (12 p.)

Tehtävä 3. Veteen liittyvä ilmiö (20 p.)

Katso video (aineisto 3.A), jossa kuuden tunnin ajanjakso esitetään nopeutettuna 53 sekunnissa ja tee tehtävät 3.1.–3.4.

- 3.1 Nimeä ilmiö, joka videolla (aineisto 3.A) kuvatussa tilanteessa saa veden vetäytymään kauas rantajyrkänteeltä. (2 p.)
 3.2 Mistä kyseinen ilmiö johtuu? Miten ja miksi ilmiön voimakkuus vaihtelee? (10 p.)
 3.3 Kerro esimerkkejä ilmiön vaikutuksesta ihmistoimintaan ja luontoon? (6 p.)
 3.4 Miksi kyseinen ilmiö ei merkittävästi vaikuta Suomessa? (2 p.)

Tehtävä 4. Raskas teollisuus (20 p.)

Teollisuus on tuotantotoimintaa, joka jalostaa raaka-aineista hyödykkeitä ihmisille. Teollisuustuotanto on monimuotoista, ja se voidaan jakaa tuotteiden mukaan pienempiin toimialoihin. Teollisuutta luonnehditaan usein myös joko kevyeksi tai raskaaksi. Raskasta teollisuutta ovat esimerkiksi metalliteollisuus, koneteollisuus, laivanrakennus, lentokone- ja muu kulkuneuvoteollisuus sekä elementtiteollisuus.

- 4.1 Mitkä tekijät vaikuttavat raskaan teollisuuden sijoittumiseen maapallolla? (14 p.)
 4.2 Anna kaksi alueellista esimerkkiä kansainvälisesti merkittävästä raskaan teollisuuden tuotantoalueesta ja perustele, mitkä tekijät ovat vaikuttaneet tuotannon sijoittumiseen näille alueille. (6 p.)

Tehtävä 5. Paikkatieto mobiilipeleissä (20 p.)

Mobiilipelien kehittämisestä on tullut 2000-luvulla kansainvälisesti merkittävä talouden toimiala. Yritykset etsivät mobiilipeleistä uutta liiketoimintaa synnyttäviä innovaatioita. Suosituimmat mobiilipelit ovat levinneet eri puolille maapalloa. Pokémon Go (aineisto 5.A) on tunnettu mobiilipeli, jossa pelaaja liikkuu ulkona paikasta toiseen pyydystäen ja kouluttaen virtuaalisia Pokémon-pelihahmoja. Pelin toiminta perustuu paikkatiedon käyttöön.

- 5.1 Määrittele lyhyesti, mitä tarkoitetaan innovaatiolla. (4 p.)
 5.2 Millä tavalla Pokémon Go -mobiilipelissä hyödynnetään paikkatietoa ja tietoliikenneyhteyksiä? (8 p.)
 5.3 Ideoi ja kuvaile lyhyesti uusi paikkatietoperustainen mobiili- tai tietokonepeli. Käytä kuvauksessa paikkatietoon liittyviä käsitteitä. (8 p.)

Osa III

Tehtävä 6. Hiekka ehtyvänä luonnonvarana (30 p.)

Hiekasta on tullut haluttu luonnonvara ja merkittävä kansainvälinen kauppatavara. Osa hiekan kaupasta on laitonta. Tarkastele hiekkaa luonnonvarana sekä hiekan käyttöä ja sen alueellisia vaikutuksia kysymysten 6.1.–6.3. näkökulmista. Hyödynnä vastauksissasi kuvasarjaa (aineisto 6.A) ja tekstiä (aineisto 6.B).

- 6.1 Mitä tarkoitetaan kivennäismaalajeilla, ja miten niitä luokitellaan? (4 p.)
 6.2 Mihin hiekkaa tarvitaan, ja mitkä seikat vaikuttavat hiekan kulutukseen? (12 p.)
 6.3 Mitä taloudellisia, yhteiskunnallisia ja ympäristöongelmia hiekan käyttöön luonnonvarana liittyy? Pohdi myös keinoja ongelmien ratkaisemiseksi. (14 p.)

Tehtävä 7. Rautatietunneli Helsingin ja Tallinnan välille (30 p.)

Helsingin ja Tallinnan välille on ehdotettu rakennettavaksi merenalainen rautatietunneli. Alustavien selvitysten perusteella tunneli voisi avautua aikaisintaan vuonna 2030 ja sen arvioidaan maksavan 9–13 miljardia euroa. Selvityksen perusteella paras reitti kulkisi Helsingin Pasilasta Tallinnan Ülemisteen, jolloin tunnelille tulisi pituutta noin 85 kilometriä. Tunneli yhdistäisi rautatieyhteydellä Suomen suoraan Viroon ja Baltian rautatiereitteihin. Suora rautatieyhteys Helsingin ja Tallinnan välillä voisi muodostaa näistä niin sanotun kaksoiskaupungin. Tutustu aineistoihin 7.A–7.D ja tee tehtävät 7.1.–7.3.

- 7.1 Määrittele lyhyesti, mitä maantieteessä tarkoitetaan saavutettavuudella. (4 p.)

7.2 Miten Suomi on nykyään saavutettavissa muualta Euroopasta, ja miten tunneli voi muuttaa Suomen saavutettavuutta? Pohdi muutoksia henkilöliikenteen ja tavaraliikenteen näkökulmista. (16 p.)

7.3 Mitä myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia tunnelilla olisi talouteen ja väestöön tunnelin vaikutusalueella? (10 p.)

Tehtävä 8. Selvitä vihjeiden avulla, mistä valtiosta on kyse (30 p.)

Tutustu aineistoihin (8.A–8.D) ja vastaa tehtäviin 8.1.–8.5. tiiviisti maantieteellisiä käsitteitä käyttäen.

8.1 Tarkastele kyseessä olevan valtion pääkaupungin ilmastodiagrammia (aineisto 8.A). Mille ilmastovyöhykkeelle kyseinen kaupunki sijoittuu? Kuvaile kyseistä ilmastoa ja vertaile sitä Suomen ilmastoon. (6 p.)

8.2 Piirrä tilastoaineiston 8.B pohjalta viivadiagrammi, joka kuvaa valtion kokonaisasukasmäärän ja kaupunkien asukasmäärän kehitystä vuosina 1955–2018. Voit laatia diagrammin esimerkiksi LibreOffice Calc -ohjelmalla. Liitä kuvakaappaus diagrammista vastaukseesi. (6 p.)

8.3 Analysoi piirtämäsi diagrammia ja aineiston 8.C väestöpyramidia. Missä väestöllisen muuntumisen mallin vaiheessa kyseinen valtio on? Mikä on tyypillistä tälle mallin vaiheelle? Vertaile kyseisen valtion tilannetta Suomen tilanteeseen. (6 p.)

8.4 Analysoi valtion tilastollisia tunnuslukuja, jotka on esitetty taulukossa (aineisto 8.D). Kuvaile tunnuslukujen perusteella valtion kehittyneisyyttä ja taloudellista hyvinvointia sekä vertaa niitä Suomen tilanteeseen. (6 p.)

8.5 Arvioi, millaisella alueella ja missä maanosassa kyseinen valtio sijaitsee sekä mikä valtio voisi olla kyseessä. Perustele vastaus aineiston ja oman analyysisi avulla. (6 p.)

Tehtävä 9. Luonto ja hyvinvointi (30 p.)

Luonto ja luonnossa liikkuminen vaikuttavat monien tutkimusten mukaan myönteisesti ihmisen fyysiseen ja psyykkiseen terveyteen. Luonto, erityisesti metsäluonto, voidaankin nähdä kokonaisvaltaisena hyvinvointipalveluna. Suomalaiset ovat tottuneet siihen, että luonto on aina lähellä ja esimerkiksi metsään voi lähteä kävelyllä vaikkapa töiden jälkeen. Näin ei ole kaikkialla maailmassa tai edes Euroopassa. Tutustu karttaan (aineisto 9.A) ja tekstiin (aineisto 9.B) ja tee tehtävät 9.1.–9.3.

9.1 Analysoi kartan (aineisto 9.A) avulla metsäalueiden saavutettavuuden vaihtelua Euroopan eri osissa. Rajaa karttaan (aineisto 9.A) kolme aluetta, joilla metsäalueiden saavutettavuus on aineiston mukaan heikko, ja kolme aluetta, joilla saavutettavuus on hyvä. Valitse merkintätapa siten, että hyvän ja heikon saavutettavuuden alueet erottuvat toisistaan. Nimeä alueet. Liitä kuvakaappaus kartasta vastaukseesi. (6 p.)

9.2 Valitse karttaan 9.A rajaamistasi alueista kaksi erilaista ja vertaile niitä maantieteellisesti. Pohdi syitä alueiden luonnonympäristön nykytilalle ja mahdollisia uhkia tulevaisuudessa. (12 p.)

9.3 Millä tavoin ympäristön tilan heikkeneminen voi vaikuttaa ihmisen fyysiseen, psyykkiseen ja sosiaaliseen hyvinvointiin? Hyödynnä vastauksessasi aineistoa 9.B. (12 p.)

Koe syksy 2019

Osa I

Tehtävä 1. Maailman valtioita (20 p.)

Karttaan 1.A on merkitty kymmenen valtion A–J sijainti. Jokaiseen kohtaan 1.1.–1.5. on liitetty tieto yhdestä valtiosta. Tehtävänäsi on yhdistää annetut tiedot oikeisiin valtioihin kartalla 1.A. Kutakin tietoa vastaa vain yksi kartan valtio. Nimeä valtiot vastauskenttiin ja kerro niitä vastaava kirjain kartassa 1.A. Perustele maantieteellisiä käsitteitä käyttäen, miksi kyseinen tieto liittyy nimeämääsi valtioon.

1.1 Valtio 1. Avaa aineisto (4 p.)

1.2 Valtio 2. Avaa aineisto (4 p.)

1.3 Valtio 3. Avaa aineisto (4 p.)

1.4 Valtio 4. Avaa aineisto (4 p.)

1.5 Valtio 5. Avaa aineisto (4 p.)

Osa II

Tehtävä 2. Virtaava vesi muokkaa maisemaa (20 p.)

Virtaavan veden kyky muokata maisemaa on yksi tärkeimmistä luonnonmaantieteellisistä prosesseista. Eri vaiheissa jokea virtaava vesi saa aikaan erilaisia muodostumia ja näin ollen muokkaa maisemaa. Sekä itse virtaavan veden toimintaan että sen aikaansaamiin muodostumiin liittyy usein erilaisia maantieteellisiä riskejä.

2.1 Nimeä joen tyypilliset vaiheet ja selitä, millaisia muodostumia virtaava vesi saa aikaan eri vaiheissa. Voit halutessasi havainnollistaa vastaustasi piirroksin. (12 p.)

2.2 Mitä riskejä virtaavan veden toiminnasta aiheutuu joen eri vaiheissa? (8 p.)

Tehtävä 3. Geologinen kierto (20 p.)

- 3.1 Maapallon kivilajit voidaan luokitella syntytapansa mukaan kolmeen eri pääluokkaan. Nimeä nämä pääluokat ja kerro yksi esimerkki kuhunkin luokkaan kuuluvasta kivilajista. (6 p.)
- 3.2 Piirrä kuva geologisesta kierrosta (eli kiviaineksen kiertokulusta). Kuvaa kierron suuntaa käyttämällä nuolia. Merkitse ja nimeä kuvaan kierron tärkeimmät prosessit tai ilmiöt sekä niiden tuotokset. Liitä kuva vastaukseesi. (14 p.)

Tehtävä 4. Internet innovaationa Afrikassa (20 p.)

- 4.1 Kerro, mitä tarkoitetaan innovaatioiden omaksujaryhmillä. Nimeä ryhmät ja kuvaile innovaation omaksu- mista eri ryhmissä. (8 p.)
- 4.2 Mitkä tekijät ovat vaikuttaneet internetin käytön leviämiseen Afrikan alueella? Pohdi syitä internetin käytön alueellisiin eroihin Afrikassa. Hyödynnä vastauksessasi aineistoja 4.A–4.C. (8 p.)
- 4.3 Jo yli puolet Kenian asukkaista käyttää internetiä. Pohdi, mitä taloudellisia hyötyjä internetin käytön yleis- tymisestä voisi olla kenialaiselle maanviljelijälle. (4 p.)

Tehtävä 5. Kaukokartoitus (20 p.)

- 5.1 Määrittele termi kaukokartoitus. (3 p.)
- 5.2 Millä menetelmillä kaukokartoitusaineistoa on kerätty kuvissa 5.A–5.C? Nimeä kaukokartoitusmenetelmät ja kuvaa menetelmiä lyhyesti. (9 p.)
- 5.3 Miten tavalliset kansalaiset ja viranomaiset voivat hyödyntää kaukokartoitusaineistoja Suomessa? Anna kaksi esimerkkiä molemmista. (8 p.)

Osa III**Tehtävä 6. Turismin aiheuttamat riskit (30 p.)**

- 6.1 Aineistossa 6.A on esitetty eri valtioryhmien turismiin kuluttama rahamäärä vuonna 2016. Ryhmät on luokiteltu maiden tulotason mukaan. Piirrä aineistosta ympyrädiagrammi, jossa esität luvut prosentteina. Voit käyttää esimerkiksi LibreOffice Calc -ohjelmaa. Lisää kuvaajaan tai kirjoita vastauskenttään laskemasi prosenttiosuudet. Liitä kuva vastaukseesi. (6 p.)
- 6.2 Analysoi piirtämäsi diagrammin, aineistojen 6.B ja 6.C sekä oman tietämyksesi perusteella maailman turismivirtojen alueellista jakautumista. Pohdi myös alueellisen jakautumisen syitä. (8 p.)
- 6.3 Mitä riskejä turismista voi olla kohdealueille? (8 p.)
- 6.4 Pohdi, miten turismin riskejä voidaan ehkäistä sekä globaalilla että paikallisella tasolla eli matkakohteessa. (8 p.)

Tehtävä 7. Saharasta Amazonille (30 p.)

Saharan autiomaasta vuosittain kumpuava pöly, keskimäärin noin 182 miljoonaa tonnia, kulkeutuu tuulten mukana rannikon yli länteen. Osa pölystä pysyy ilmakehässä pitkään, osa vajoaa mereen. Miljoonat pölytonnit jatkavat matkaa Etelä-Amerikkaan saakka.

- 7.1 Määrittele termi biomi. (3 p.)
- 7.2 Minkälaisilla alueilla maapallolla esiintyy laajoja aavikoita? Perustele vastauksesi ja mainitse myös alueellisia esimerkkejä erityyppisistä aavikoista. (9 p.)
- 7.3 Osa Saharan hiekkapölystä kulkeutuu Atlantin yli tuulten mukana Etelä-Amerikkaan saakka. Tutustu aineistoihin 7.A ja 7.B. Mitkä planetaariset tuulet kuljettavat hiekkapölyn Saharasta ja miten kyseinen tuulityyppi syntyy? (8 p.)
- 7.4 Osa fosforia sisältävästä hiekkapölystä kulkeutuu merialueille Afrikan länsipuolelle, ja osa päättyy Amazonin sademetsäalueille saakka. Pohdi, mitä vaikutuksia fosforipitoisella hiekkapölyllä on näille ekosysteemeille. Tarkastele myös fosforin vaikutuksia kyseisten alueiden ihmistoiminnalle. (10 p.)

Tehtävä 8. Lapsityövoima (30 p.)

Kansainvälisen työjärjestön ILO:n mukaan lapsityöllä tarkoitetaan alaikäisten lasten tekemää työtä, joka on heille haitallista. Lapsia käytetään työvoimana erilaisissa työpaikoissa, kuten tehtaissa, viljelyksillä ja kodeissa.

- 8.1 Kuvaile lapsityövoiman käytön alueellista jakautumista. Käytä apunasi aineistoa 8.A. (6 p.)
- 8.2 Pohdi, mitkä syyt johtavat lapsityövoiman käyttöön aineistossa 8.A näkyvissä valtioissa sekä mikä saa yritykset käyttämään lapsityövoimaa. (8 p.)
- 8.3 Anna neljä perusteltua esimerkkiä toimista, joilla lapsityövoiman käyttöä voitaisiin ehkäistä. (8 p.)
- 8.4 Pohdi lapsityövoiman käyttöä kehittyvässä maassa asuvan köyhän perheen näkökulmasta. Hyödynnä vastauksessasi myös aineistoa 8.B. (8 p.)

Tehtävä 9. Alkuperäiskielet (30 p.)

Vuosi 2019 on YK:n kansainvälinen alkuperäiskielten vuosi. Alkuperäiskielellä tarkoitetaan jonkin alueen alkuperäisväestön puhumaa ja käyttämää kieltä. Maailman noin 7 000 kielestä jopa puolet on vaarassa hävitä tämän vuosisadan kuluessa.

- 9.1 Mandariinikiina on maailman puhutuin kieli (aineisto 9.A). Syynä tähän on, että mandariinikiina on väkirikkaan Kiinan virallinen kieli. Kuvaa, missä ja millaisilla alueilla käytetään muita maailman suurimpia kieliä (aineisto 9.A, kielet 2–7) ja pohdi, mistä käytön yleisyys ja laajuus johtuvat. Perustelee vastauksesi. (12 p.)
- 9.2 Aineistossa 9.B on esitetty kartta alueista, joiden alkuperäiskielet ovat altteimpia katoamiselle. Pohdi syitä alkuperäiskielten häviämiseen ja perustelee vastauksesi. Anna kustakin syystä alueellinen esimerkki. (12 p.)
- 9.3 Mitä seurauksia alkuperäiskielten häviämisestä on? (6 p.)

Koe kevät 2020

Osa I

Tehtävä 1. Väittämiä maantieteen eri osa-alueilta 20 p.

Valitse kustakin kohdasta 1.1.–1.10. väittäjä, joka on virheellinen. Virheellisiä väittämiä on kussakin tehtäväkohdassa vain yksi. Oikeasta valinnasta saat kaksi pistettä, väärästä valinnasta sinulta vähennetään yksi piste. Vastamatta jättämisestä annetaan nolla pistettä.

- 1.1 Maanjäritykset 2 p.
- 1.1 Episentri on järjestyskeskus maankuoren sisällä.
- 1.1 Yli puolet maanjärityksistä maapallolla tapahtuu Tyynenmeren tulirenkkaan alueella.
- 1.1 Tsunamiaalto ulottuu merenpinnasta aina pohjaan asti.
- 1.1 Yli 9 magnitudin maanjäritykset aiheuttavat episentriin välittömässä läheisyydessä lähes täydellistä tuhoa.
- 1.1 En vastaa.
- 1.2 Kehittyvien maiden haasteita 2 p.
- 1.2 Agenda 2030:llä tarkoitetaan Yhdistyneiden kansakuntien (YK) kestävä kehityksen tavoitteita.
- 1.2 HDI on inhimillisen kehityksen indeksi.
- 1.2 Määrällisellä nälällä tarkoitetaan sitä, että energiantarve tulee tyydytetyksi, mutta ihminen ei saa riittävästi kivennäisaineita, proteiineja ja vitamiineja.
- 1.2 Yhdistyneiden kansakuntien (YK) määritelmän mukaan pakolainen on henkilö, joka joutuu pakenemaan kotiseudultaan vainon vuoksi.
- 1.2 En vastaa.
- 1.3 Luonnonvarat 2 p.
- 1.3 Aineelliselle luonnonvaralle voidaan määrittää taloudellinen arvo.
- 1.3 Uusiutumattomia luonnonvaroja ei voida kierrättää.
- 1.3 Ydinenergia ei kuulu fossiilisiin polttoaineisiin.
- 1.3 Ekologinen jalanjälki kuvaa sitä, kuinka suuri maa- ja vesialue tarvitaan yhden ihmisen käyttämien resurssien tuottamiseen.
- 1.3 En vastaa.
- 1.4 Jääkauden jälkiä 2 p.
- 1.4 Hiidenkirnut ovat jäätiköiden pohjaan tarttuneiden kivenlohkareiden kuluttamia uurteita silokallion pinnassa.
- 1.4 Drumliinit syntyvät, kun jäätikkö kasaa moreenia kalliokohoumien taakse jäätikön liikkeen suuntaisesti.
- 1.4 Salpausselkien sijainti Suomessa kuvaa mannerjäätikön reunan pysähtymistä pidemmäksi ajaksi.
- 1.4 Pirunpellot eli muinaisrannat ovat pian jääkauden jälkeen syntyneitä rantakivikoita, jotka maankohoaminen on nostanut kauas nykyisistä rannoista.
- 1.4 En vastaa.
- 1.5 Maa ja aurinkokunta 2 p.
- 1.5 Meteori on pieni kappale, joka syttyy palamaan osuessaan Maan ilmakehään. Tästä seuraa tähdenlennoksi kutsuttu valoilmio.
- 1.5 Auringonpilkkujen määrä vaihtelee Auringon aktiivisuuden mukaan, joten auringonpilkkujen määrä on yhteydessä revontulien ja magneettisten myrskyjen esiintymiseen Maassa.
- 1.5 Kun Argentiinassa on kesä, Maan akselin kallistumisen vuoksi pohjoisnapa on lähempänä Aurinkoa kuin etelänapa.
- 1.5 Nousuveden aikana merenpinta nousee sekä maapallon Kuun puoleisella puolella että sen vastakkaisella puolella.
- 1.5 En vastaa.
- 1.6 Matkailu 2 p.
- 1.6 Matkailun lisääntyminen on esimerkki globalisaatiosta.
- 1.6 Säännöllisesti toistuva liikkuminen työ- ja asuinpaikkakunnan välillä on matkailua.
- 1.6 Matkailun haittavaikutuksia on mahdollista vähentää reilun matkailun avulla.
- 1.6 Maanosista Eurooppa on yleisin matkailun kohdealue.
- 1.6 En vastaa.

- 1.7 Teollistuminen 2 p.
- 1.7 Teollistuminen nopeutti kaupungistumista.
- 1.7 Saksan Ruhrin alue, Pohjois-Meksiko ja Etelä-Korea ovat merkittäviä teollisuuden keskittymiä.
- 1.7 Ympäristölainsäädännöllä ja ympäristösertifikaateilla ohjataan yritysten toimintaa.
- 1.7 Niin sanotut BRICS-maat kuuluvat maailman vähiten teollistuneisiin maihin.
- 1.7 En vastaa.
- 1.8 Paikkatietoaineistojen tuottaminen 2 p.
- 1.8 GPS-satelliittipaikannus perustuu kattavaan linkkimastojen verkostoon, ja sijainti määritetään etäisyydestä ja suunnasta lähimpiin linkkimastoihin.
- 1.8 Monet mobiilisovellukset keräävät käyttäjiensä sijaintitietoja, ja tietoja käytetään muun muassa markkinoinnissa ja palveluiden kehittämisessä.
- 1.8 Satelliittiaineistot ja ilmapäivitys ovat kaukokartoitusta, jossa alueita ja kohteita kartoitetaan olematta kontaktissa kartoitettavan kohteen kanssa.
- 1.8 Vektorimuotoinen paikkatietoaineisto voi koostua joko piste-, viiva- tai aluekohteista.
- 1.8 En vastaa.
- 1.9 Geomedia 2 p.
- 1.9 Teemakartoilla tarkoitetaan navigaattoreiden taustakarttoja.
- 1.9 Kansalaisten tuottamat sosiaalisen median syötteet ja aineistot välittävät nopeasti tilannetietoa jopa tuhansien kilometrien päässä sijaitsevilta katastrofialueilta.
- 1.9 Yhdistyneiden kansakuntien (YK) keräämät tilastotiedot eri vuosilta eli tilastolliset aikasarjat kertovat valtioiden historiallisesta kehityksestä.
- 1.9 Valtion elinkeinorakennetta kuvaava ympyrädiagrammi näyttää eri elinkeinoluokkien suhteelliset osuudet.
- 1.9 En vastaa.
- 1.10 Kartografia 2 p.
- 1.10 Leveyspiirien astelukujen nollakohdiksi on maantieteellisessä koordinaatistossa sovittu pohjois- ja etelänapa.
- 1.10 Karttoihin voidaan lisätä maantieteellistä tilastotietoa symbolien tai värien avulla.
- 1.10 Karttaprojektion avulla maapallon pinta saadaan kuvattua kaksiulotteisella pinnalla, kuten paperilla.
- 1.10 Kartan mittakaava ilmoittaa, missä suhteessa etäisyys kartalla on verrattuna todelliseen etäisyyteen luonnossa.
- 1.10 En vastaa.

Osa II

Tehtävä 2. Hurrikaani ja medikaani 20 p.

- 2.1 Millaiset olosuhteet hurrikaanien muodostuminen vaatii? 6 p.
- 2.2 Millaiset olosuhteet vallitsevat hurrikaanien keskustassa eli myrskyn silmässä? 4 p.
- 2.3 Millä alueilla maapallolla trooppiset pyörremyrskyt ovat yleisiä elokuusta lokakuuhun (hurrikaanit) toukokuusta joulukuuhun (taifuunit) joulukuusta maaliskuuhun (trooppiset syklonit)? 6 p.
- 2.4 Aineistossa 2. A esitetty Välimeren medikaani ei synny samalla tavoin kuin hurrikaani, mutta se aiheuttaa Välimeren alueella hurrikaanien kaltaisia tuhoja. Mitä muita vahinkoja medikaani voi voimakkaan tuulen aiheuttamien tuhojen lisäksi saada aikaan? 4 p.

Tehtävä 3. Otsonikato 20 p.

- 3.1 Mistä otsonikato johtuu, ja millä alueilla sen vaikutus on voimakkain? 6 p.
- 3.2 Piirrä aineistosta 3. A viivadiagrammi, jossa näkyvät otsonikerroksen ohentuman maksimiala eteläisellä pallonpuoliskolla ja otsonin minimipitoisuus yläilmakehässä vuosina 1979–2018. Kerro lyhyesti piirtämäsi diagrammin perusteella, miten otsonikadon voimakkuus on muuttunut kyseisenä ajanjaksona. 8 p.
- 3.3 Miten otsonikatoa ja sen haittavaikutuksia voidaan estää? 6 p.

Tehtävä 4. Kaupungistumisen vaikutukset 20 p.

- 4.1 Mitä tarkoitetaan kaupungistumisella? 4 p.
- 4.2 Mitä taloudellisia ja ekologisia hyötyjä kaupungistumisesta on? 8 p.
- 4.3 Miten kaupunkisuunnittelun avulla voidaan vähentää kaupungistumisen aiheuttamia ongelmia? Kerro myös esimerkki Suomesta ja jostakin kehittyvästä maasta. 8 p.

Tehtävä 5. Hyvän kartan visuaaliset elementit 20 p.

Hyvässä kartassa on visuaalisia elementtejä, jotka helpottavat kartan tulkintaa. Nimeä vähintään viisi tällaista elementtiä, joita on käytetty kartassa 5. A. Perustele vastauksesi. Kerro lisäksi, mitä kukin nimeämäsi visuaalinen elementti kertoo lukijalle kyseisessä esimerkkipartassa.

Osa III**Tehtävä 6. Ravinnon jakautuminen maapallolla 30 p.**

- 6.1 Miten ruokakriisi ja ravinnon jakautuminen näkyvät aineistoissa 6. A–6. B? 10 p.
 6.2 Selitä, mitkä tekijät aiheuttavat ruokakriisiä. Hyödynnä vastauksessasi aineistoja 6. A–6. C. 10 p.
 6.3 Analysoi, millä tavoilla ruokakriisiä voidaan ehkäistä. 10 p.

Tehtävä 7. Eliölajien uhanalaisuus 30 p.

Tutustu aineistoon 7. A ja vastaa alla oleviin tehtäviin 7.1.–7.4.

- 3.1 Määrittele lyhyesti käsitteet eliölajien uhanalaisuus ja biodiversiteetti. 4 p.
 Selitä, mistä eliölajien uhanalaisuus voi johtua alueilla a–d:
 Amazonin sademetsä
 Pohjois-Atlanti ja Pohjanmeri
 Uusi-Seelanti
 Lappi. 12 p.
 3.3 Pohdi, mitä vaikutuksia eliölajien häviämisellä voi olla. 8 p.
 3.4 Mitä yksittäinen henkilö voi tehdä ehkäistäkseen eliölajien uhanalaistumista? 6 p.

Tehtävä 8. Väestöennusteet ja ikääntyminen 30 p.

- 8.1 Tarkastele aineiston 8. A diagrammeja suomalaisten ikärakenteesta vuonna 2018 ja ennusteesta vuodelle 2040. Miten syntyvyys, kuolleisuus ja väestön määrä Suomessa kehittyvät tulevaisuudessa ennusteen perusteella? Perustele vastauksesi. 8 p.
 8.2 Kuvaile kartan 8. B perusteella huoltosuhteen alueellisia eroja Suomessa vuonna 2040. Pohdi erojen syitä. 10 p.
 8.3 Vertaile, mitä taloudellisia ja yhteiskunnallisia vaikutuksia väestön ikääntymisellä on kahdessa erityyppisessä kunnassa Suomessa. Voit hyödyntää vastauksessasi aineistoa 8. B. 12 p.

Tehtävä 9. Maantieteellisiä ilmiöitä mediassa 30 p.

- 9.1 Nimeä aineistoista 9. A–9. C kolme eri maantieteellistä ilmiötä (yksi kustakin aineistosta) ja perustele valintasi. 9 p.
 9.2 Pohdi kunkin nimeämäsi ilmiön globaaleja syitä ja seurauksia. 12 p.
 9.3 Arvioi kunkin aineiston perusteella, minkälaisin keinoin media vaikuttaa ihmisten käyttäytymiseen. 9 p.

Koe syksy 2020Osa I**Väittämiä maantieteen eri osa-alueilta 20 p.**

Valitse kustakin kohdasta 1.1.–1.10. väittämä, joka on virheellinen. Virheellisiä väittämiä on kussakin tehtäväkohdassa vain yksi. Oikeasta valinnasta saat kaksi pistettä, väärästä valinnasta sinulta vähennetään yksi piste. Vastamatta jättämisestä annetaan nolla pistettä.

- 1.1 Eroosio 2 p.
 1.1 Virtaava vesi on maapallon merkittävin eroosiovoima.
 1.1 Ilmastonmuutoksen seurauksena sään ääri-ilmiöt yleistyvät ja eroosio voimistuu.
 1.1 Kaikkein kuivimmilla alueilla eroosiota ei tapahdu juuri lainkaan.
 1.1 Ihminen on omilla toimillaan voimistanut eroosiota maapallolla.
 1.1 En vastaa.
 1.2 Pakolaisuus ja siirtolaisuus 2 p.
 1.2 Pakolainen on ihminen, joka joutuu pakenemaan kotiseudultaan vainon vuoksi.
 1.2 Turvapaikanhakijalla tarkoitetaan ihmistä, joka pyytää oleskelulupaa ja suojelua toisesta maasta.
 1.2 Siirtolaisuus on vapaaehtoista muuttamista toiseen maahan esimerkiksi paremman toimeentulon saamiseksi.
 1.2 Ympäristöpakolaisella tarkoitetaan ihmistä, joka jää kriisialueelta paettuaan sen välittömään lähiympäristöön pakolaisleirille.
 1.2 En vastaa.
 1.3 Sade 2 p.
 1.3 Konvektiosade syntyy, kun aurinko lämmittää voimakkaasti maanpintaa, jolloin ilmassa kohoaa ja kosteus tiivistyy sateeksi.
 1.3 Orografinen sade syntyy, kun kostea ilmassa joutuu kohoamaan rannikon tai vuoriston takia, jolloin se jäähtyy ja sen kosteus tiivistyy sateeksi.
 1.3 Konvektiosateet ovat yleisimpiä maapallon kylmillä alueilla ja Suomessa talvisaikaan.
 1.3 Vuoriston ylittänyt ilmassa yleensä kuivuu ja lämpenee.
 1.3 En vastaa.

- 1.4 Maapallon rakenne 2 p.
- 1.4 Litosfääri on sula kerros Maan ytimen ja kuoren välissä.
- 1.4 Mereinen kuori on mantereista kuorta ohuempi.
- 1.4 Maan ydin voidaan jakaa kiinteään sisäyttimeen ja sulaan ulkoytimeen.
- 1.4 Sulan kiviaineksen liikkeet Maan ytimessä aiheuttavat voimakkaita sähkövirtoja, jotka saavat aikaan magneettikentän.
- 1.4 En vastaa.
- 1.5 Biomit 2 p.
- 1.5 Sademetsiä esiintyy sekä tropiikissa että subtropiikissa alueilla, joilla sataa runsaasti.
- 1.5 Vuorenrintettä noustaessa voidaan havaita samantyyppisiä kasvillisuusvyöhykkeitä kuin merenpinnan tasossa napoja kohti kuljettaessa.
- 1.5 Savannien kasvillisuus kärsii kuivuudesta läpi vuoden.
- 1.5 Lauhkeille lehtimetsille on tyypillistä, että lehtipuut pudottavat lehtensä talveksi.
- 1.5 En vastaa.
- 1.6 Uusiutumattomat energianlähteet 2 p.
- 1.6 Ydinvoima kuuluu uusiutumattomiin energianlähteisiin.
- 1.6 Öljy ja kivihiili tuottavat palaessaan happamoittavia päästöjä, kuten rikin oksideja.
- 1.6 Nesteytetty maakaasu ei tuota palaessaan kasvihuonekaasupäästöjä.
- 1.6 Turvetta syntyy hyvin hitaasti, joten se lasketaan uusiutumattomiin energianlähteisiin.
- 1.6 En vastaa.
- 1.7 Väestönkasvu 2 p.
- 1.7 Väestöllisen muuntumisen mallin toisessa vaiheessa väestönkasvu on pysähtynyt.
- 1.7 Väestöpyramideista voidaan päätellä väestöllisen muuntumisen mallin vaiheita.
- 1.7 Maapallon väkiluku on kasvanut voimakkaasti viimeisten sadan vuoden aikana.
- 1.7 Väestönkasvu on nopeinta kehittyvissä maissa, erityisesti Afrikan alueella.
- 1.7 En vastaa.
- 1.8 Satelliittikuvia ja kaukokartoitusta 2 p.
- 1.8 Kaukokartoitus perustuu heijastuksiin maapallon pinnasta ja niiden havainnointiin.
- 1.8 Kaukokartoituksessa satelliittien seismografeilla tutkitaan ilmakehän ominaisuuksia.
- 1.8 Laserkeilauksessa mittauslaite lähettää mitattavaan kohteeseen lasersäteitä.
- 1.8 Kaukokartoituksen avulla voidaan tutkia myös valtameriä ja niiden ominaisuuksia.
- 1.8 En vastaa.
- 1.9 Kartan korkeuskäyrät 2 p.
- 1.9 Kartan korkeuskäyrien avulla nähdään, mihin suuntaan rinne viettää.
- 1.9 Kartan korkeuskäyrien avulla nähdään rinteiden jyrkkyys.
- 1.9 Kartan korkeuskäyrien avulla voidaan piirtää korkeusprofiili.
- 1.9 Kartan korkeuskäyrät kääntyvät Coriolis-ilmiön takia eteläisellä pallonpuoliskolla aina oikealle.
- 1.9 En vastaa.
- 1.10 Paikkatieto ja kartat 2 p.
- 1.10 Karttaprojektion avulla maapallon kaareva pinta kuvataan tasona.
- 1.10 Kartta on aina mittakaavassa suurennettu kuva maapallon pinnasta.
- 1.10 Koordinaatiston avulla pisteen sijainti kartalla voidaan ilmoittaa kahden akselin (x, y) lukuarvoina.
- 1.10 Paikkatieto sisältää sekä sijaintitietoa että ominaisuustietoa.
- 1.10 En vastaa.

Osa II

Tehtävä 2. Olympialaiset ja ympäristö 20 p.

Vuoden 2021 kesäolympialaisten järjestäjäkaupunkina toimii Japanin Tokio.

2.1 Olympialaisilla on monia vaikutuksia ympäristöön. Pohdi Tokion olympiakisojen ympäristövaikutuksia järjestäjäkaupunki Tokioon sekä globaalilla tasolla. 10 p

2.2 Miten olympialaisten haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää? Tarkastele ratkaisukeinoja haittojen vähentämiseksi sekä järjestäjäkaupunki Tokion että yksittäisen matkailijan kannalta. 10 p

Tehtävä 3. Kylmyyden vaikutukset maaperään ja kallioperään 20 p.

Talvisin sekä maaperässä että kallioperässä oleva vesi saattaa jäätymään. Maaperässä olevaa jäätyneitä vettä nimitetään roudaksi. Ikiroudaksi (aineisto 3. A) puolestaan kutsutaan ilmiötä, jossa maaperä on ollut jäätyneenä vähintään kaksi vuotta yhtäjaksoisesti eli myös kesän ajan. Ikiroutaa esiintyy lähinnä arktisilla alueilla, joilla on talvisin riittävän kylmä

3.1 Miten maa- ja kallioperässä esiintyvä jää muuttaa maanpinnan muotoja? Käytä vastauksessasi maantieteellisiä käsitteitä. 4 p.

3.2 Selitä, miten routa vaikuttaa ihmistoimintaan. 8 p.

3.3 Ilmastonmuutos sulattaa ikiroutaa. Pohdi, minkälaisia vaikutuksia ikiroudan häviämällä on ympäristölle ja mitä seurauksia sillä on ihmiselle. 8 p.

Tehtävä 4. Köyhyys 20 p.

- 4.1 Mitä tarkoitetaan suhteellisella köyhyydellä? 2 p.
- 4.2 Kuvaile köyhyyden alueellisia eroja globaalilla tasolla. Kuvaa kaksi keskeistä syytä näihin eroihin. 6 p.
- 4.3 Kuvaile köyhyyden alueellisia eroja Suomessa. Kuvaa kaksi keskeistä syytä näihin eroihin. 6 p.
- 4.4 Kuvaile köyhyyden alueellisia eroja valitsemassasi ja nimeämässäsi suomalaisessa kunnassa. Kuvaa kaksi keskeistä syytä näihin eroihin. 6 p.

Tehtävä 5. Pyörällä Afrikan halki 20 p.

Suunnittelet polkupyöräretkeä koko Afrikan mantereen halki Tunisian pääkaupungista Tunisista Etelä-Afrikan Kapkaupunkiin. Matkaan lähdetään helmikuun alussa, ja tavoitteena on saavuttaa Kapkaupunki kesäkuun loppuun mennessä.

- 5.1 Tutustu aineistoihin 5. A–5. D ja valitse aineistossa 5. A esitetyistä kolmesta reittivaihtoehdosta mielestäsi paras. Perustele valintasi arvioimalla eri reittien hyviä ja huonoja puolia. Hyödynnä vastauksessasi kaikkia aineistoja. 10 p.
- 5.2 Kuvaile, minkälaisia maisematyyppejä ja minkälaisia alueellisia riskejä pyöräilijä kohtaa valitsemallasi reitillä. Etene kuvauksessasi reitin suuntaisesti. 10 p.

Osa III

Tehtävä 6. Tulivuoret ja supertulivuoret 30 p.

- 6.1 Mitä tarkoitetaan supertulivuorella? Mainitse myös ainakin yksi alueellinen esimerkki. 4 p.
- 6.2 Jos supertulivuori purkautuisi Yhdysvalloissa tai Euroopassa nyt, millaisia vaikutuksia purkauksella todennäköisesti olisi? 8 p.
- 6.3 Tee taulukko kymmenestä eniten uhreja aiheuttaneesta tulivuorenpurkauksesta (aineisto 6. A) ja järjestä kyseiset purkaukset uhrimäärän mukaan suuruusjärjestykseen. Ota tekemästäsi taulukosta kuvakaappaus ja liitä se vastauskenttään. Laske myös kymmenen eniten uhreja aiheuttaneen purkauksen uhrimäärän summa ja keskiarvo. Kirjoita myös laskutoimitusten tulokset vastauskenttään. 6 p.
- 6.4 Miksi tulivuorenpurkauksiin kuolleiden ihmisten määrä on useimmissa tulivuorenpurkauksissa melko pieni verrattuna purkauksen voimakkuuteen? 6 p.
- 6.5 Indonesiassa sijaitsevan Krakatau-tulivuoren (aineisto 6. B) purkaus vuonna 1883 aiheutti ihmiskunnan kirjoitetun historian ajan kovimman äänen. Ihmisiä kuuroutui 65 kilometrin päässä tulivuoresta, ja ääni kuului voimakkaana ainakin 5 000 kilometrin päähän. Perustele, miksi kyseinen alue on vulkaaninen. 6 p.

Tehtävä 7. Kesäajasta luopumisen vaikutukset 30 p.

- 7.1 Piirrä kuva tai kuvia, joissa esität, mistä vuodenaikojen sekä vuorokaudenaikojen vaihtelu maapallolla aiheutuu. Käytä kuvassa tarvittaessa nuolia ja lyhyitä selittäviä tekstejä. Liitä kuva tai kuvat vastauskenttään. 8 p.
- 7.2 Selitä periaate, jonka mukaan maapallo on jaettu aikavyöhykkeisiin. 6 p.
- 7.3 Jos kesäaikaan siirtymisestä luovutaan Euroopan unionissa, Suomi voi valita pysyväksi kellonajakseen aikavyöhykkeen UTC+1, UTC+2 tai UTC+3 mukaisen ajan. Miten vaihtoehdot eroavat toisistaan valoisan ajan ajoittumisen suhteen eri vuodenaikoina Etelä- ja Pohjois-Suomessa? 8 p.
- 7.4 Oletetaan, että kesäaikaan siirtymisestä luovutaan koko Euroopan unionin alueella. Mikä on oma mielipiteesi Suomelle parhaiten soveltuvasta pysyvästä aikavyöhykkeestä? Perustele mielipiteesi ja arvioi valitsemasi aikavyöhykkeen etuja ja haittoja ihmistoiminnan näkökulmasta. Voit käyttää apunasi kuvaa 7. A. 8 p.

Tehtävä 8. Kaupungistumisen sosiaaliset riskit 30 p.

- 8.1 Määrittele lyhyesti käsitteet kaupungistuminen (eli urbanisaatio) ja esikaupungistuminen (eli suburbanisaatio). 4 p.
- 8.2 Analysoi oheisten karttojen (aineistot 8. A–8. D) avulla väestön alueellisia eroja Yhdysvaltojen pääkaupungissa Washingtonissa. Pohdi kaupungistumiseen liittyviä sosiaalisia riskejä aineistossa näkyvällä alueella. 12 p.
- 8.3 Valitse aineistosta yksi asuinalue, jota alat kehittää. Rajaa alue valitsemaasi karttaan ja liitä kuvakaappaus siitä vastauskenttään. Laadi kaupunkisuunnittelijoille kolme lyhyttä toimenpide-ehdotusta, joiden avulla kyseisen alueen sosiaalisia riskejä voitaisiin vähentää. 8 p.
- 8.4 Pohdi, miten sosiaaliset ongelmat voivat näkyä syksyn presidentinvaaleissa Yhdysvalloissa. 6 p.

Tehtävä 9. Maisema ja maankäyttö 30 p.

- 9.1 Tutustu paikkatietoaineistoihin 9. A–9. D ja niissä näkyvään maiseman muutokseen. Luettele aineistot 9. A–9. C aikajärjestyksessä vanhimmasta nuorimpaan. Merkitse kuvaan (tai kuviin) yhteensä kolme erityyppistä maiseman muutosta ja liitä kuvakaappaus (tai kaappaukset) vastaukseesi. Nimeä kukin muutos ja kuvaile sitä lyhyesti. 12 p.

9.2 Vertaile aineistojen 9. A–9. D perusteella, millaista alueen maankäyttö on ollut kyseisinä kolmena kuvissa näkyvänä aikana. Analysoi, mitkä tekijät ovat vaikuttaneet maankäytön muuttumiseen. 18 p.

Koe kevät 2021

Osa I

Tehtävä 1. Karttatulkintaa 20 p.

Päättele aineistojen 1.A ja 1.B sekä oman maantieteellisen tietämyksesi perusteella, ovatko seuraavat väittämät oikein vai väärin. Oikea vastaus 1 p., väärä vastaus -1 p., ei vastausta 0 p.

- 1.1 Karttaan sinisillä pistenuolilla merkityt merivirrat ovat pohjavirtauksia (aineisto 1.A). 1 p
- 1.2 Päiväntasaajan vastavirta kuljettaa vesimassoja Filippiineiltä Väli-Amerikkaan (aineisto 1.A). 1 p.
- 1.3 Päiväntasaajalla on runsaasti aavikoita, koska siellä aurinko paistaa usein kohtisuoraan ylhäältäpäin (aineisto 1.A). 1 p.
- 1.4 Kylmät merivirrat aiheutuvat sulavista jäätiköistä (aineisto 1.A). 1 p.
- 1.5 Perunvirta saa aikaan kuivan biomin Etelä-Amerikan länsirannikolle (aineisto 1.A). 1 p.
- 1.6 Casablanca ja Perth sijaitsevat välimerenkasvillisuuden biomin alueella (aineisto 1.A). 1 p.
- 1.7 Kumpuamisilmion takia merivirrat kääntyvät pohjoisella pallonpuoliskolla kulkusuuntaansa nähden oikealle ja eteläisellä pallonpuoliskolla vasemmalle (aineisto 1.A). 1 p.
- 1.8 Merivirtojen takia boreaalinen havumetsävyöhyke (taiga) ulottuu Pohjois-Amerikan länsiosissa pohjoisemmaksi kuin sen itäosassa (aineisto 1.A). 1 p.
- 1.9 Lämmin Kalifornianvirta kuljettaa vesimassoja Pohjois-Amerikasta Australiaan (aineisto 1.A). 1 p.
- 1.10 Monet arot sijaitsevat mannerten sisäosissa, koska yleensä kyseisillä alueilla sataa vähemmän kuin rannikoilla (aineisto 1.A). 1 p.
- 1.11 Ruotsin tiheimmin asutut alueet sijaitsevat lauhkean seka- ja lehtimetsän alueella (aineistot 1.A–1.B). 1 p.
- 1.12 Kartta-aineisto 1.B on yöllä otettu satelliittikuva, jossa suurten asutuskeskusten ja laivojen valot erottuvat vaaleina alueina (aineisto 1.B). 1 p.
- 1.13 Vilkas turismi näkyy Alppien alueella tiheänä asutuksena (aineisto 1.B). 1 p.
- 1.14 Gibraltarinsalmi on vilkas kulkureitti, joka sijaitsee Mustanmeren ja Välimeren välillä (aineisto 1.B). 1 p.
- 1.15 Kartta-aineistosta 1.B käy selvästi ilmi Italian ja Turkin kaupunkirakenteiden erot (aineisto 1.B). 1 p.
- 1.16 Skagerrak on yksi Euroopan vilkkaimmin liikennöidyistä merialueista (aineisto 1.B). 1 p.
- 1.17 Benelux-maat kuuluvat Euroopan harvaan asuttuihin alueisiin (aineisto 1.B). 1 p.
- 1.18 Andorran ja Liechtensteinin välinen meriliikenne on vilkasta (aineisto 1.B). 1 p.
- 1.19 Euroopassa ei ole yhtään merkittävää megalopolia (aineisto 1.B). 1 p.
- 1.20 Laivaliikenteen tiheys Norjan ja Skotlannin välisellä merialueella selittyy maiden välisellä vilkkaalla matkustajaliikenteellä (aineisto 1.B). 1 p.

Osa II

Tehtävä 2. Megakaupungit 20 p.

- 2.1 Merkitse pisteinä ja nimeä kartalle (aineisto 2.A) yhteensä neljä megakaupunkia, kaikki eri maanosista. Liitä kuvakaappaus tai kuvakaappaukset kartasta vastauskenttään. 4 p.
- 2.2 Miksi juuri näistä neljästä eri maanosista sijaitsevasta kaupungista on tullut megakaupunkeja? Käsittele yhteensä neljää erilaista selittävää tekijää, joista kukin liittyy yhteen valitsemistasi kaupungeista. 8 p.
- 2.3 Kuvaile, minkälaisia ihmistoiminnasta aiheutuvia riskejä näihin neljään megakaupunkiin liittyy. Käsittele yhteensä neljää erilaista ihmistoiminnasta johtuvaa riskiä, joista kukin liittyy yhteen valitsemistasi kaupungeista. 8 p.

Tehtävä 3. Jääkauden aikaansaamat muodostumat 20 p.

Nimeä kaavakuvaan 3.A merkityt jääkauden viimeisimmän jäätiköitymisen aikaansaamat muodostumat A–D. Kuvaile niiden ominaispiirteitä ja selitä, miten ne ovat syntyneet.

Tehtävä 4. Kaavoitus ja ympäristövaikutusten arviointi 20 p.

- 4.1 Nimeä Suomessa käytössä olevat kaavoituksen kaavatasot laajimmasta kaavatasosta yksityiskohtaisimpaan. Kuka laatii kaavat eri kaavatasoilla? Vastauksessa ei tarvitse huomioida rantakaavoja. 7 p.
- 4.2 Kuinka laajan alueen eri kaavatasojen kaavat kattavat? Mainitse myös esimerkki siitä, minkälaisia asioita kunkin kaavataso kaavoissa käsitellään. 6 p.
- 4.3 Esimerkiksi suurten kaivoshankkeiden yhteydessä tulee toteuttaa ympäristövaikutusten arviointi (YVA). Kirjoita lista asioista, jotka aineistossa 4.A kuvatun kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa tulisi mielestäsi ainakin huomioida. Listaa ainakin kuusi asiaa tai näkökulmaa ja muokkaa listan järjestys loogisesti eteneväksi. Perustele kutakin listan kohtaa yhdellä virkkeellä. 7 p.

Tehtävä 5. Satelliittipaikannuksen hyödyt 20 p.

- 5.1 Määrittele lyhyesti, mitä tarkoittaa satelliittipaikannus, ja selitä sen toimintaperiaate. 6 p.
 5.2 Miten satelliittipaikannusta voidaan hyödyntää ammatillisiin tarkoituksiin? Voit hyödyntää vastauksessasi aineistoa 5.A. 8 p.
 5.3 Mitä riskejä satelliittipaikannuksen hyödyntämiseen liittyy? 6 p.

Osa III**Tehtävä 6. Metsäpalot maantieteellisenä ilmiönä 30 p.**

Tiedotusvälineissä on uutisoitu viime vuosina laajoista metsäpaloista ja niiden aiheuttamista riskeistä eri puolilla maapalloa. Nopean tiedonkulun ja uutisoinnin ansiosta kaukaisistakin merkittävistä metsäpaloista saadaan tietoa nopeasti. Voit hyödyntää vastauksissasi aineistoa 6.A.

- 6.1 Ilmastonmuutoksen seurauksena metsäpalot todennäköisesti yleistyvät. Pohdi neljää metsäpalojen taustalla olevaa luonnonmaantieteellistä tekijää, joiden kautta ilmastonmuutos vaikuttaa metsäpalojen yleisyyteen. Anna kustakin neljästä tekijästä alueellinen esimerkki. Esimerkkien tulee olla eri puolilta maailmaa. 16 p.
 6.2 Pohdi, millaisia vaikutuksia metsäpaloilla on paikallisesti ja globaalisti. 8 p.
 6.3 Pohdi, millä paikallisilla toimilla metsäpalojen paikallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä. 6 p.

Tehtävä 7. Suomen ilmasto 30 p.

- 7.1 Laadi annetuista taulukkoaineistoista 7.A ja 7.B kahden suomalaisen säähavaintoaseman ilmastodiagrammit. Kiinnitä diagrammien ulkonäössä huomiota siihen, että niitä on helppo verrata toisiinsa. Liitä kuvakaappaukset diagrammeista vastauksenttään. 6 p.
 7.2 Laske aineistoista 7.A ja 7.B havaintoasemien vuoden keskilämpötilat ja vuotuiset sademäärät. Kirjoita laskutoimitusten tulokset vastaukseesi. Nimeä aineistoa 7.C hyödyntäen alueet, joilla havaintoasemat voisivat sijaita Suomessa. 6 p.
 7.3 Vertaile kohdassa 7.2 nimeämiesi alueiden ilmastoja tuottamiesi ilmastodiagrammien ja laskutoimitustesi perusteella. Pohdi, mitkä kaksi maantieteellistä tekijää vaikuttavat eniten ilmastojen eroihin. 10 p.

Tehtävä 8. Ilmastonmuutos vaikuttaa ihmistoimintaan 30 p.

- 8.1 Analysoi kartan 8.A avulla, miten hiilidioksidipäästöt jakautuvat maapallolla alueellisesti. 6 p.
 8.2 Aineistossa 8.B on kuvattu, kuinka haavoittuvaa eli altista eri valtioiden väestö maapallolla on ilmastonmuutoksen vaikutuksille. Analysoi aineiston avulla, miten väestön haavoittuvuus ilmastonmuutoksen vaikutuksille jakautuu maapallolla alueellisesti. Vertaa myös väestön haavoittuvuuden alueellista jakautumista hiilidioksidipäästöjen jakautumiseen (aineisto 8.C). 6 p.
 8.3 Minkälaisia vaikutuksia ilmastonmuutoksella on ihmistoimintaan maapallon haavoittuvimmilla alueilla? Anna myös esimerkkejä siitä, miten vaikutuksiin voidaan näillä alueilla varautua. 12 p.
 8.4 Pohdi, millaiset mahdollisuudet kehittyvässä maassa asuvalla yksittäisellä nuorella on vaikuttaa ilmastonmuutoksen hillintään. 6 p.

Tehtävä 9. Muovirooska valtamerissä 30 p

- 9.1 Pohdi ympäristöön päätyvän muovirooskan alueellisen jakautumisen syitä. Voit käyttää apunasi aineistoa 9.A. 6 p.
 9.2 Mitä haittavaikutuksia muovirooskalla on merissä ja maa-alueilla? 6 p.
 9.3 Osa valtameren muovirooskasta kertyy laajoiksi muovipyörteiksi. Perustele luonnonmaantieteellisesti, miksi muovipyörteet ovat sijoittuneet aineiston 9.B kuvaamiin paikkoihin. Analysoi lisäksi tarkemmin yhden valitsemasi muovipyörteen sijoittumiseen vaikuttavia tekijöitä. 8 p.
 9.4 Tavoitteena on tutkia muovirooskan leviämistä ja rooskan vaikutuksia Pohjois-Atlantin alueella erilaisin paikkatietomenetelmin. Nimeä kaksi paikkatietoanalyysimenetelmää ja kolme paikkatietoaineistoa, joita voitaisiin käyttää kyseisessä tutkimuksessa. Perustele, miksi valitsit kyseiset analyysimenetelmät ja aineistot. 10 p.

Koe syksy 2021Osa I**Tehtävä 1. Paikkoja maailmankartalla 20 p.**

Tunnista kussakin kohdassa 1.1–1.10 esitettyjä vihjeitä vastaavat kohteet maailmankartalta 1.A ja valitse kohdetta vastaava kirjain (A–Q) kyseisen tehtäväkohdan pudotusvalikosta. Jokaisista vihjetä vastaa täsmälleen yksi oikea kohde kartalla. Huomioi, että kartalla on seitsemän ylimääräistä kohdetta, jotka eivät vastaa yhtään vihjetä. Oikea vastaus 2 p., väärä vastaus -1 p., ei vastausta 0 p.

- 1.1 Välimeren kasvillisuutta. Viininviljelyalue. 2 p.
 1.2 Hurrikaanit rantautuvat alueelle vuosittain. Kommunistisen puolueen hallitsema yksipuoluejärjestelmä. 2 p.

- 1.3 Nollaleveyspiirin (0°) ja kansainvälisen päivämäärärajan leikkauskohta. Sijaitsee vesialueella. 2 p.
- 1.4 Saarikaaren muodostama valtio. Valtion väkiluku yli 120 miljoonaa. 2 p.
- 1.5 Maailman suurin valuma-alue. Metsien väheneminen voimakasta. 2 p.
- 1.6 Yksi maailman nopeimmin kasvavista väestöistä. Yksi maailman köyhimmistä valtioista. 2 p.
- 1.7 Sijainti valtameren keskiselänteellä. Saarivaltio. 2 p.
- 1.8 Nuori poimuvuoristo. Sijaitsee aikavyöhykkeellä UTC +1. 2 p.
- 1.9 Kuiva ja viileämpi kausi ajoittuu jouluihelmikuulle. Yli 80 prosenttia väestöstä on hinduja. 2 p.
- 1.10 Tuliperäinen alue. Merkittävä alkuperäiskansa maorit. 2 p.

Osa II

Tehtävä 2. Maapallon väestö 20 p.

- 2.1 Kuvaile syntyvyyden ja kuolleisuuden muutosta valtion siirtyessä hitaan väestönkasvun vaiheesta kiihtyvään kasvuun vaiheeseen. Pohdi, mitkä ovat väestönkasvun kiihtymisen tärkeimmät syyt. 10 p.
- 2.2 Nimeä yksi köyhä kehittyvä maa ja yksi rikas kehittynyt maa (muu kuin Suomi). Kuvaile, miten väkiluku nykyään kehittyy näissä kahdessa esimerkkivaltiossa. Pohdi, minkälaisia ongelmia väkiluvun muutos niissä aiheuttaa. 10 p.

Tehtävä 3. Biomit ja Yhdysvaltojen metsät 20 p.

- 3.1 Nimeä kustakin alueesta 1–4 (aineisto 3.A) siellä vallitseva biomi. Kuvaile lyhyesti kunkin biomin tyypillisiä piirteitä. 8 p.
- 3.2 Pohdi kolme maantieteellistä tekijää, jotka vaikuttavat metsien alueelliseen sijoittumiseen Yhdysvalloissa. Hyödynnä vastauksessasi aineistoa 3.A. 12 p.

Tehtävä 4. Uusiutuvat energialähteet 20 p.

- 4.1 Määrittele käsite uusiutuva energialähde. 2 p.
- 4.2 Taulukossa 4.A on esitetty uusiutuvien energialähteiden käyttöä Suomessa vuosina 1970–2019. Laadi taulukon perusteella yksi viivadiagrammi, jossa esität kaikki annetut energiamuodot omina viivoinaan. 6 p.
- 4.3 Pohdi laatimasi viivadiagrammin perusteella, mistä puun pienkäytön ja vesivoiman käytön muutokset Suomessa ajanjaksolla 1970–2019 johtuvat. 6 p.
- 4.4 Uusiutuvien energialähteiden selkeitä hyötyjä ovat niiden päästöttömyys ja jatkuva saatavuus, mutta niiden käyttöön liittyy usein myös haasteita. Pohdi puun pienkäyttöön ja vesivoimaan liittyviä haasteita. 6 p.

Tehtävä 5. Paikkatieto ihmisten arjessa 20 p.

- 5.1 Paikkatietoaineistojen kaksi päätyyppiä ovat vektoriaineistot ja rasteriaineistot. Määrittele seuraavat kolme käsitettä: paikkatieto, vektoriaineisto ja rasteriaineisto. 6 p.
- 5.2 Ihmisten elämää ja arkea helpottamaan on tarjolla erilaisia paikkatietosovelluksia niin internetissä kuin mobiililaitteissakin. Nimeä ja kuvaile kaksi tällaista, keskenään erilaista, paikkatietosovellusta. Selitä, mihin käyttötarkoitukseen nämä kaksi sovellusta on tarkoitettu ja mitä paikkatietoaineistoja niissä käytetään. 14 p.

Osa III

Tehtävä 6. Suot 30 p.

- 6.1 Tarkastele aineiston 6.A avulla soiden esiintymisen alueellisia eroja Suomessa. Mitkä luonnonmaantieteelliset tekijät vaikuttavat Suomessa soiden esiintymiseen? 10 p.
- 6.2 Pohdi, miten ihmistoiminta on vaikuttanut luonnontilaisten soiden esiintymiseen eri alueilla Suomessa. Voit hyödyntää vastauksessasi aineistoa 6.B. 6 p.
- 6.3 Pohdi soiden merkitystä sekä luonnon että ihmistoiminnan kannalta. Hyödynnä vastauksessasi aineistoa 6.C. 14 p.

Tehtävä 7. COVID-19-pandemian vaikutukset ilmastonmuutokseen 30 p.

- 7.1 Selitä lyhyesti, mitä ilmastonmuutoksella tarkoitetaan. 6 p.
- 7.2 Miten hiilidioksidipäästöt vaihtelevat alueellisesti maapallolla? Mitkä tekijät vaikuttavat päästöjen määrään eri alueilla? Voit hyödyntää vastauksessasi aineistoa 7.A. 12 p.
- 7.3 Minkälaisia vaikutuksia globaalilla COVID-19-pandemialla (koronapandemialla) voi olla ilmastonmuutokseen? Käsittele sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia ja perustele vastauksesi. Voit hyödyntää vastauksessasi aineistoja 7.A–7.C. 12 p.

Tehtävä 8. Kalankasvatus Suomessa 30 p.

- 8.1 Määrittele käsite akvakulttuuri. 2 p.
- 8.2 Pohdi, mitä myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia kalankasvatukseen lisäämisellä Suomen merialueella olisi ympäristölle ja ihmiselle. 8 p.
- 8.3 Aineisto 8.A esittelee Saaristomeren Gullkronan selkää ympäristön ja ihmisen toiminnan kannalta: syvyys-suhteita, laivaväyliä ja luonnonsuojelualueita. Pohdi, miten nämä kolme tekijää vaikuttavat siihen, mihin kalankasvatustiluksia kannattaisi sijoittaa. 10 p.

8.4 Suunnittele ja piirrä kartan 8.A päälle neljän neliökilometrin (4 km²) kokoinen alue, joka olisi mielestäsi ihanteellisin uudelle kalankasvatuslaitokselle. Liitä kuvakaappaus muokkaamastasi kartasta vastauskenttään. Perustele valintasi sekä aineistossa 8.A kuvatuilla tekijöillä että yhdellä muulla tekijällä. 10 p.

Tehtävä 9. Luonto- ja kulttuuripolun suunnittelu 30 p.

Maastokartassa 9.A näkyy selviä merkkejä sekä luonnonmaantieteellisistä ilmiöistä että ihmistoiminnasta, jotka ovat muokanneet aluetta. Tehtäväsi on suunnitella 1,5–2,0 kilometrin pituinen kävelyreitti luonto- ja kulttuuripolkua varten kartalle 9.A. Luonto- ja kulttuuripolku esittelee alueen luontoa ja merkkejä ihmistoiminnasta maantieteen näkökulmasta. Suunnittele reitille yhteensä neljä opastaulua (opastaulut 1–4) erilaisiin kohteisiin, jotka esittelevät luonnonmaantieteellisiä ilmiöitä alueella (yhteensä kaksi opastaulua) sekä ihmistoiminnan vaikutusta alueella (yhteensä kaksi opastaulua). Opastaulut eivät saa esitellä samaa ilmiötä, vaan joka opastaulussa on kuvattava eri ilmiö.

9.1 Piirrä suunnittelemasi reitti maastokarttaan (aineisto 9.A) ja varmista, että reitti on oikean pituinen. Reitin ei tarvitse päättyä samaan pisteeseen kuin mistä se alkaa. Piirrä ja nimeä kartalle myös neljän opastaulun sijainnit. Liitä kuvakaappaus piirtämästäsi reitistä vastauskenttään. 10 p.

9.2 Opastaulun infotekstin kirjoittaminen: opastaulu 1 5 p.

9.2 Kirjoita ensimmäiselle opastaululle infoteksti, joka on 400–600 merkin pituinen. Nimeä ja kuvaile opastaulun kohde ja selitä sen synty tapa täsmällisiä maantieteellisiä käsitteitä käyttäen.

9.3 Opastaulun infotekstin kirjoittaminen: opastaulu 2 5 p.

9.3 Kirjoita toiselle opastaululle infoteksti, joka on 400–600 merkin pituinen. Nimeä ja kuvaile opastaulun kohde ja selitä sen synty tapa täsmällisiä maantieteellisiä käsitteitä käyttäen.

9.4 Opastaulun infotekstin kirjoittaminen: opastaulu 3 5 p.

9.4 Kirjoita kolmannelle opastaululle infoteksti, joka on 400–600 merkin pituinen. Nimeä ja kuvaile opastaulun kohde ja selitä sen synty tapa täsmällisiä maantieteellisiä käsitteitä käyttäen.

9.5 Opastaulun infotekstin kirjoittaminen: opastaulu 4 5 p.

9.5 Kirjoita neljännelle opastaululle infoteksti, joka on 400–600 merkin pituinen. Nimeä ja kuvaile opastaulun kohde ja selitä sen synty tapa täsmällisiä maantieteellisiä käsitteitä käyttäen.

Yht. 63 tehtävää ja 460 alakohtaa