



Maantiede 30.3.2021

Lopulliset hyvän vastauksen piirteet 18.5.2021

Lopullisista hyvän vastauksen piirteistä ilmenevät perusteet, joiden mukaan koesuorituksen lopullinen arvostelu on suoritettu. Tieto siitä, miten arvosteluperusteita on sovellettu kokelaan koesuoritukseen, muodostuu kokelaan koesuorituksesta saamista pisteistä, lopullisista hyvän vastauksen piirteistä ja lautakunnan määräyksissä ja ohjeissa annetuista arvostelua koskevista määräyksistä. Lopulliset hyvän vastauksen piirteet eivät välttämättä sisällä ja kuvaa tehtävien kaikkia hyväksytyjä vastausvaihtoehtoja tai hyväksytyyn vastauksen kaikkia hyväksytyjä yksityiskohtia. Koesuorituksessa mahdollisesti olevat arvostelumerkinnot katsotaan muistiinpanoluonteisiksi, eivätkä ne tai niiden puuttuminen näin ollen suoraan kerro arvosteluperusteiden soveltamisesta koesuoritukseen.

Maantieteen kokeessa arvioidaan maantieteellisten tietojen ja taitojen itsenäistä hallintaa ja kykyä niiden soveltamiseen kunkin tehtävän edellyttämässä kontekstissa.

Maantieteen kokeen tehtävät ovat monipuolisia

Osa tehtävistä perustuu laajojen aihepiirien hallintaan, ja niihin vastataan useimmiten esseellä. Esseevastaukset tulee laatia siten, että tehtävän aihekokonaisuus on jäsennelty ja asiasisältö on johdonmukainen. Tehtävässä edellytetyt tietosisällöt asetetaan laajempiin asiayhteyksiin. Syysuhteita tarkastellaan asianmukaisesti eri näkökulmista ja väitteet perustellaan selkeästi. Opitut asiasisällöt, perustellut kannanotot ja mielipiteet erotetaan toisistaan.

Usein tehtävät perustuvat aineistoihin, jotka voivat olla esimerkiksi karttoja, paikkatietoaineistoja, kuvia, videoita, tilastoja, diagrammeja, kaavioita tai tekstejä. Aineistoja tulkitaan ja käytetään tarkoituksenmukaisesti ja niihin viitataan vastauksessa.

Tehtävät voivat edellyttää myös tiedon prosessointia, kuten aineistojen muokkaamista, laskemista ja analyysiä, piirtämistä, diagrammien ja muiden kaavioiden laatimista sekä merkintöjen piirtämistä valmiisiin kuviin. Tehtävissä arvioidaan kokelaan kykyä käyttää maantieteelle tyypillisiä työkaluja tarkoituksenmukaisesti.



Vastausten arvioinnin lähtökohtia

Vastauksissa tulee noudattaa tehtävänantoa. Tehtävässä voidaan edellyttää esimerkiksi vertailua, arviointia, analyysiä ja pohdintaa tai erilaisia esitystapoja, ja näitä korostetaan myös arvioinnissa. Erityisesti soveltamista ja kehittelyä vaativissa tehtävissä arvostetaan luovaa ongelmanratkaisu- ja ideointikykyä. Osassa tehtävistä voidaan edellyttää myös lyhyttä ja tiivistä vastaamista, jolloin ylipitkä vastaus vähentää pisteitä.

Vastauksen pituus ja tietosisältöjen määrä eivät sinänsä ole ansioita, erityisesti mikäli esitetyt tiedot ovat tehtävänannon kannalta epäolennaisia tai kokelas on käsittänyt tehtävän väärin. Vastauksen arvoa vähentää myös se, jos vastauksessa on selviä asiavirheitä tai ajatukset on ilmaistu epäselvästi tai epätarkasti. Käsitteiden epäjohdonmukainen tai virheellinen käyttö vähentää sekin pisteitä.

Niin ikään vastauksen arvoa vähentäviä tekijöitä ovat sen rakentuminen pelkästään tai pääsääntöisesti mielipiteiden varaan, samojen asioiden toistaminen tai aineistojen epätarkoituksenmukainen käyttö tai käyttämättä jättäminen. Arvioinnissa kiinnitetään huomiota myös suomenkielisen asiatekstin kirjoittamiseen, erityisesti suomenkielisen paikannimistön ja käsitteistön hallintaan.

Tehtäväkohtaiset pisteitysohjeet

Kunkin tehtävän arviointi- ja pisteitysohjeessa täsmennetään arvioinnin kohteet ja määritetään, miten pisteet kyseisessä tehtävässä jakautuvat. Tehtäväkohtaisen arvioinnin alussa on yleisemmän tason kuvaus, jossa kerrotaan tehtävän kannalta olennaiset arvioinnin kohteet. Tämän jälkeen annetaan yksityiskohtaisempi pisteitysohje, jossa määritellään vaadittavat asiasisällöt ja tuotokset.

Mikäli kyseessä on moniosainen tehtävä, pisteet määritetään osakohtaisesti (1.1, 1.2, 1.3 jne.). Jos kyseessä on esseevastaus, ohjeessa kuvataan, mikä on olennaista ja miten pisteitä jaetaan. Jos tehtävässä edellytetään tiedon prosessointia ja työkalujen käyttöä, tuotosten pisteitys kuvataan erikseen.



Osa 1

1. Karttatulkintaa (20 p.)

Tehtävässä arvioidaan sitä, miten hyvin kokelas osaa tulkita annettuja luonnon- ja ihmismaantieteellisiä aineistoja ja yhdistää niitä omaan maantieteelliseen tietämykseensä. Oikea vastaus 1 p., väärä vastaus -1 p., ”En vastaa” 0 p.

- 1.1 Väärin. Karttaan sinisellä merkityt merivirrat ovat kylmiä (pinta)merivirtoja.
- 1.2 Oikein. Päiväntasaajan vastavirta kuljettaa vesimassoja Filippiineiltä Väli-Amerikkaan.
- 1.3 Väärin. Päiväntasaajalla ei ole runsaasti aavikoita vaan pääasiassa sademetsiä.
- 1.4 Väärin. Kylmien merivirtojen vesi on suhteessa viileämpää kuin alueen muu merivesi, mutta se on muuten tavallista merivettä.
- 1.5 Oikein. Perunvirta on kylmä merivirta, minkä seurauksena Etelä-Amerikan länsirannikon ilmasto on laajalti viileä ja kuiva.
- 1.6 Oikein. Casablanca (Marokko) ja Perth (Australia) sijaitsevat välimerenilmaston biomin alueilla.
- 1.7 Väärin. Kumpuamisilmiön sijaan coriolis-ilmiö kääntää merivirtojen suuntia.
- 1.8 Oikein. Pohjois-Amerikan itä-koillisosassa kylmä merivirta viilentää ja länsi-luoteisosassa lämmin merivirta lämmittää ilmastoa, mikä näkyy biomien sijoittumisessa.
- 1.9 Väärin. Kalifornian alueelta ei kulje merivirtoja Australiaan.
- 1.10 Oikein. Monet arot sijaitsevat kuivilla alueilla sisämaassa.
- 1.11 Oikein. Ruotsin tiheimmin asutut alueet sijaitsevat Etelä-Ruotsissa lauhkean lehtimetsän alueella.
- 1.12 Väärin. Kartassa esitetyt aineistot eivät ole satelliittikuvia, eikä niistä siten erotu valoja.
- 1.13 Väärin. Alpit ovat Euroopassa melko harvaan asutut verrattuna ympäröiviin alueisiin.
- 1.14 Väärin. Gibraltarin salmi ei ulotu Mustallemerelle.
- 1.15 Väärin. Kartassa 1.B ei ole esitetty Turkista tarkkaa aineistoa, josta voisi erottaa kaupunkeja tai kaupunkirakenteita.
- 1.16 Oikein. Skagerrakin salmi Tanskan, Ruotsin ja Norjan välissä on yksi Euroopan liikennöidyimmistä merialueita.
- 1.17 Väärin. Benelux-maat (Belgia, Alankomaat ja Luxemburg) ovat Euroopan tiheimmin asuttuja alueita.
- 1.18 Väärin. Andorra ja Liechtenstein eivät sijaitse meren tai muun vesistön rannalla.
- 1.19 Väärin. Euroopassa on laaja megalopolialue Iso-Britanniasta Saksan kautta Pohjois-Italiaan.



1.20 Väärin. Norjan ja Skotlannin välillä kulkee vähän (matkustaja)laivaliikennettä. Kyseisellä merialueella on sen sijaan kalastusalueita ja liikennettä öljynporauslaivoille.

Osa 2

Jos tehtävissä 2–3 tai 6–9 on vastattu ranskalaisin viivoin eikä esseenä, voi vastauksesta saada korkeintaan puolet pisteistä.

2. Megakaupungit (20 p.)

Tehtävässä arvioidaan kokelaan tietoja maapallon suurimmista kaupungeista sekä alueellisista, historiallisista ja poliittisista tekijöistä, jotka vaikuttavat alueelliseen kehitykseen. Lisäksi tehtävässä vaaditaan erityyppisten kaupunkien liittyvien riskien ymmärtämistä sekä maailmankartan tuntemusta.

2.1 Megakaupungit kartalla (4 p.)

Neljä megakaupunkia oikein kartalle sijoitettuna ja nimettynä: 1 p./megakaupunki. Megakaupungeiksi hyväksytään yli 10 miljoonan asukkaan metropolialueet eri maanosista. Sijainti on riittävän tarkka, kun kaupunkia esittävä piste sijaitsee oikean valtion alueella, enintään noin tuhannen kilometrin päässä kaupungin todellisesta sijainnista. Hyviä esimerkkejä ovat muun muassa Pariisi tai Moskova, São Paulo tai Buenos Aires, Kairo tai Lagos ja Tokio tai Delhi.

Tehtävistä 2.2–2.3 pisteitä voi saada vain yhdestä (parhaiten kuvatussa) kaupungista tai tekijästä maanosaa kohden.

2.2 Tie megakaupungiksi (8 p.)

Megakaupungiksi kasvamisen syiden kuvaaminen ja kunkin syyn liittäminen yhteen valittuun kaupunkiin: 2 p./megakaupunki (2 p. hyvin kuvatussa syystä, 1 p. pintapuolisesta kuvauksesta). Kaikki neljä syytä saavat olla liitettynä yhteen ja samaan kaupunkiin. Syitä voivat olla esimerkiksi

- sijainti maanosan ja globaalin maailman ydinalueilla sekä kulkuyhteydet



- luonnonmaantieteellisesti edullinen sijainti (mm. sijainti rannikolla tai suuren joen varressa, hedelmällinen maaperä)
- kulttuuriset ja historialliset tekijät (mm. asema valtion pääkaupunkina tai tärkeänä satamakaupunkina)
- maailmanpolitiikka, vakaat olot ja kansainvälisten organisaatioiden toimipaikka kyseisessä kaupungissa
- maailmantalouden kannalta keskeinen sijainti ja kasvukierre
- nopea väestönkasvu ja muuttoliike maaseudulta kaupunkiin voimistavat kaupungistumista.

Pelkkiä luonnonmaantieteellisiä syitä kuvaava vastaus ei ole riittävän monipuolinen. Kaupungistumisen yleisten syiden kuvaamisesta ilman kytkemistä esimerkkikaupunkeihin voi saada korkeintaan 4 p.

2.3 Ihmistoiminnasta aiheutuvia riskejä megakaupungeissa (8 p.)

Ihmistoiminnasta aiheutuvien riskien kuvaaminen ja kunkin riskin liittäminen yhteen valittuun kaupunkiin: 2 p./kaupunki (2 p. hyvin kuvatusta riskistä, 1 p. pintapuolisesta kuvauksesta). Kaikki neljä syytä saavat vastauksessa olla liitettynä yhteen ja samaan kaupunkiin. Megakaupunkien ihmistoiminnasta aiheutuvia riskejä voivat olla esimerkiksi

- elintasoerojen kasvu
- alueellinen segregatio tai slummiutuminen
- työttömyys
- asunnottomuus tai asuntopula
- tarttuvien tautien tehokas leviäminen
- rikollisuuden ja levottomuuksien määrän kasvu
- turvattomuuden tunteen kasvu
- kulttuurin yksipuolistuminen
- ilmansaasteiden tai melun lisääntyminen.

Kaupungistumisen riskien kuvaamisesta ilman kytkemistä esimerkkikaupunkeihin voi saada korkeintaan 4 p.



3. Jääkauden aikaansaamat muodostumat (20 p.)

Tehtävässä arvioidaan, kuinka hyvin kokelas tuntee jääkauden viimeisimmän jäätiköitymisen aikaansaamia muodostumia sekä niiden ominaispiirteitä ja syntytapoja.

Oikeasta nimeämisestä 1 p./muodostuma.

Ominaispiirteiden kuvaamisesta ja syntytyypin selittämisestä korkeintaan 4 p./muodostuma:

- Muodostumien ominaispiirteiden kuvaamisesta 1–2 p./muodostuma.
- Syntytyypin kattavasta ja perustellusta selittämisestä 2–3 p./muodostuma; 1 p./muodostuma, jos syntytyyppi on vain mainittu.

Esimerkkivastauksia:

Muodostuma a on harju. (1 p.) Ne ovat kapeita, pitkiä muodostumia, jotka ovat kulkeneet kohti jäätikön reunaa. (1 p.) Harjut syntyvät jäätikön alla olevaan sulamisvesitunneliin tai jäätikön railoon. (1 p.)

Sulamisvedet kuljettavat, lajittelevat ja kasaavat maa-ainesta sulamisvesitunnelissa eli jäätikköjoessa. (1 p.) Koska jäätikköjokivirta on mutkitellut, on harjuistakin muodostunut mutkittelevia. (1 p.)

Muodostuma b on drumliini. (1 p.) Niille on tyypillistä jäätikön kulkusuunnan mukaisesti pitkänomainen, melkein pisaramainen muoto. (1 p.) Mannerjäätikön kuljettama moreeni kasaantuu kallion perään pitkäksi moreenihännäksi. (2 p.) Drumliini muodostuu lajittumattomasta (moreeni) maa-aineksesta. (1 p.)

Muodostuma c on reunamuodostuma tai reunamoreeni (tai päätemoreeni, puskomoreeni). Salpausselkä voidaan hyväksyä, jos sitä on selitetty moreeniselänteen synnyn näkökulmasta. (1 p.) Ne ovat tyypillisesti jäätikön reunan suuntaisia selänteitä. (1 p.) Reunamoreeni on jäätikön työntämällä aikaansaama valli. Usein jäätikkö on tällaisessa kohdassa vuorotellen edennyt ja perääntynyt. Yleensä reunamoreeniselänteet ovat muodostuneet jäätikön sulamisvaiheessa. (2 p.) Tällä tavalla reunamoreeniin on kertynyt lajittumatonta maa-ainesta, moreenia. (1 p.)

Muodostuma d on suppa. (1 p.) Ne ovat tyypillisesti pyöreitä painanteita harju- tai reunamuodostuma-alueilla. (1 p.) Suppa on syntynyt, kun jäätikön reunasta irronnut jäälohkare on hautautunut jäätikön kasaaman maa-aineksen sisään. (1 p.) Kun jäälohkare on myöhemmin sulanut, on jäljelle jäänyt jopa kymmenien metrien syvyinen painanne, suppa. (1 p.) Tyypillisesti jäätikkö on jättänyt jälkeensä alueita, joissa sijaitsee useita erikokoisia suppia lähekkäin. (1 p.)



4. Kaavoitus ja ympäristövaikutusten arviointi (20 p.)

Tehtävässä arvioidaan kokelaan tietoja kaavoitusprosessista sekä eri kaavojen laajuudesta. Lisäksi tarkastellaan kokelaan ymmärrystä ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) käsiteltävistä asioista.

4.1 Kaavatasot ja niiden valmistelu (7 p.)

Kaavatasot (4 p.)

Suomen kaavatasot laajimmasta yksityiskohtaisimpaan ovat maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava. Kustakin kaavanimestä 1 p. ja kaavojen oikeasta järjestyksestä 1 p., yhteensä enintään 4 p.

Kaavojen valmistelija (3 p.; 1 p./kaavataso)

- Maakuntakaavan valmistelee maakuntaliitto (tai maakunnan kunnat yhdessä).
- Yleiskaavan valmistelee kunta (tai kaupunki).
- Asemakaava valmistellaan kunnan (tai kaupungin) johdolla (usein yhteistyössä rakennuttajan kanssa).

Korvaavat pisteet:

- Kaavojen valmistelua voidaan tehdä myös yhteistyössä eri toimijoiden ja konsulttiyritysten kanssa varsinkin asemakaava- ja yleiskaavatasoilla. (1 p.)
- Myös valtakunnan tasolla voidaan tehdä kaavoitusta tai lainsäädäntöä, valmistelijana hallitus ja eduskunta. (1 p.)

4.2 Eri kaavatasoilla käsiteltäviä asioita (6 p.)

Kaavatasojen alueellisen ulottuvuuden (laajuuden) kuvaaminen (3 p.; 1 p./kaavataso). Esimerkki kullakin kaavatasolla käsiteltävistä asioista (3 p.; 1 p./kaavataso). Vastauksessa voidaan käsitellä kaavatasoja myös niitä toisiinsa vertaillen. Esimerkiksi:

- Maakuntakaava ohjaa laajojen alueiden maankäyttöä (valtakunnallinen, maakunnallinen ja seudullinen taso). Kaavoissa käsitellään esimerkiksi liikenneverkkojen, suurten teollisuusalueiden tai tuulivoimapuistojen sijoittumista.



- Yleiskaavassa määrätään maankäytöstä joko koko kunnassa tai suuressa osassa kunnasta (osayleiskaava). Siinä määrätään esimerkiksi asutuksen, teollisuuden ja virkistysalueiden yleisestä sijoittumisesta kunnan alueella.
- Asemakaava määrää rakentamisesta pienehköllä alueella kunnassa varsin tarkasti ja yksityiskohtaisesti. Kaavoissa käsitellään esimerkiksi rakennusten kokoa, sijoittumista tontille ja joskus jopa rakennusten väriä tai katon muotoa.

4.3 Kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa käsiteltävät asiat (7 p.)

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon merkittävimmät vaikutukset sekä luontoon tai ympäristöön että alueen ihmistoimintaan. Aineiston 4.A mukaiseen tilanteeseen sopivasta ja yhdellä virkkeellä oikein perustellusta esimerkistä 1 p./kohta (enintään 6 p.). Jos vastaus perustellaan useammassa kohdassa yli yhdellä virkkeellä, voi saada korkeintaan 6 pistettä (1–2 pisteen menetys). Loogisesti etenevästä esitystavasta 1 p. (jaottelu esimerkiksi vaikutuksiin luonnonympäristöön sekä ihmistoimintaan tai jokin muu looginen etenemisjärjestys). Luettelomaiset vastaukset hyväksytään tehtävänannon mukaisesti.

Esimerkkejä käsiteltävistä asioista:

- alueen nykytilanteen maantieteellinen kuvaus
- eri vaihtoehdot uuden kaivoksen rakentamisesta ja sen laajuudesta tai päätös rakentamatta jättämisestä
- kaivoksen vesistö päästöt alueen pinta- ja pohjavesiin
- louhinnasta ja malmin käsittelystä seuraavat pölypäästöt tai muut päästöt ilmaan
- mahdollinen meluhaitta kaivoksen ympäristössä tai raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetuksesta
- kaivoksen vaikutukset alueen maisemaan
- mahdolliset luonnonsuojelu- tai Natura 2000 -alueet sekä muut arvokkaat alueet, joihin kaivoshanke voi vaikuttaa
- olemassa olevat liikenneyhteydet sekä muu infrastruktuuri ja uusien verkkojen rakentaminen
- kaivoksen vaikutukset alueen muihin elinkeinoihin, kuten poronhoitoon ja matkailuun
- onnettomuusriskit ja niiden torjunta.



5. Satelliittipaikannuksen hyödyt (20 p.)

Tehtävässä arvioidaan kokelaan tietoja ja ymmärrystä satelliittipaikannuksen toiminnasta ja hyödyistä ammattikäytössä. Lisäksi tehtävässä vaaditaan ymmärrystä satelliittipaikannuksen hyödyntämiseen liittyvistä riskeistä.

5.1 Satelliittipaikannuksen määrittely (2 p.) ja satelliittipaikannuksen toimintaperiaate (4 p.).

Lyhyt määritelmä (2 p.)

- Satelliittipaikannus tarkoittaa sijainnin määrittämistä Maata kiertävien paikannussatelliittien lähettämien signaalien avulla.

Toimintaperiaate (2 p. / perusteltu vastaus, 1 p. / pelkkä maininta; enintään 4 p.)

- Avaruudessa Maata kiertävät paikannussatelliitit lähettävät paikannussignaalia, joka sisältää mm. tarkan lähetysajan. Tarkkaan paikannukseen tarvitaan signaali useammasta satelliitista.
- Paikannuslaite laskee sijainnin kolmiomittauksen perusteella satelliittien tarkkoja sijainteja hyödyntäen.

Korvaavia lisätietoja toimintaperiaatteesta:

- Satelliittipaikannusjärjestelmiä on useita (mainittava vähintään kaksi), kuten Yhdysvaltojen Navstar-GPS, Venäjän GLONASS, EU:n Galileo ja Kiinan BeiDou. (Voidaan kutsua yhteisnimellä GNSS.)
- Avustepalveluita, kuten DGPS- tai A-GPS-teknologiaa, käyttämällä voidaan satelliittipaikannuksen tarkkuutta parantaa.

5.2 Satelliittipaikannuksen hyödyt ammattikäytössä (8 p.)

Esimerkkejä satelliittipaikannuksen hyödyistä ammattikäytössä (2 p. / perusteltu vastaus, 1 p. / pelkkä maininta):

- Satelliittipaikannusta käytetään ammattiliikenteen navigoinnissa.
- Erilaisia kuljetuksia tai kulkuneuvoja voidaan seurata satelliittipaikannuksella (aineisto 5.A).
- Satelliittipaikannusta voidaan käyttää apuna työssä esimerkiksi rakentamisessa, metsätaloudessa tai maataloudessa.



- Tutkimuskäyttöön kerättyjä aineistoja, kuten matkatietoja, voidaan hyödyntää esimerkiksi kaupunkisuunnittelussa.
- Satelliittipaikannusta käytetään luonnontieteellisessä tutkimuksessa, kuten valtamerten pinnanmuutosten, tulivuorten toiminnan tai eläinten käyttäytymisen seurannassa.
- Satelliittipaikannusta hyödynnetään seurantajärjestelmänä viranomaiskäytössä esimerkiksi laivaliikenteen tai vankien valvonnassa.
- Sotilaallisessa käytössä hyödynnetään satelliittipaikannusjärjestelmiä esimerkiksi joukkojen paikannuksessa sekä maalinosoituksessa.

5.3 Satelliittipaikannuksen hyödyntämiseen liittyvät riskit (6 p.; 2 p. / perusteltu vastaus, 1 p. / pelkkä maininta). Riskien on liityttävä juuri paikannukseen. Esimerkkejä riskeistä:

- Satelliittipaikannus voi rikkoa yksityisyyden suojaa, jos sijaintitiedot päätyvät väärin käsiin ilman käyttäjän lupaa.
- Paikannusvirhe voi aiheuttaa onnettomuuksia esimerkiksi laiva- tai lentoliikenteessä, joissa tarkka sijaintitieto on olennaista törmäysten välttämiseksi.
- Maanmittaus- tai rakennustyössä paikannusvirheet voivat aiheuttaa materiaalisia vahinkoja, esimerkiksi kaapeli- tai putkirikkoja.
- Viranomaiskäytössä satelliittipaikannuksen epätarkkuus voi aiheuttaa turvallisuusuhkia tai vaikeuksia pelastustöissä, esimerkiksi kadonneiden etsinnässä.
- Satelliittipaikannus on altista häirinnälle ja teknisille vioille, ja siihen perustuvat toiminnot ovat sen takia haavoittuvaisia.

Osa 3

6. Metsäpalot maantieteellisenä ilmiönä (30 p.)

Tehtävässä arvioidaan kokelaan tietoja ja ymmärrystä metsäpaloista maantieteellisinä ilmiöinä sekä hänen kykyään soveltaa tietämystään arvioitaessa palojen vaikutuksia.



6.1 Metsäpalojen yleistymisen syyt (16 p.)

Täysiin pisteisiin vaaditaan neljän tekijän huolellinen kuvaaminen ja pohdinta maantieteellisten käsitteiden avulla.

Pisteitysohje: 2–3 p./tekijä, johon vaikuttavia syitä on kuvattu perustellen, 1 p./tekijä, jos se on vain mainittu.

Alueellisista esimerkeistä 1 p./esimerkki. Alueellisten esimerkkien tulee olla loogisia ja eri puolilta maailmaa. Sama alue käy vastaukseksi vain kerran. Alueellisia esimerkkejä voivat olla muun muassa Australia, Alaska, Kalifornia, Siperia tai Ruotsi.

Esimerkkejä ilmastonmuutoksen aiheuttamista metsäpaloja lisäävistä tekijöistä:

- Ilmastonmuutoksen myötä metsäpalokausi on pidempi kuin ennen. Lumet sulavat keväällä aikaisemmin, ja toisaalta syksyllä talven tulo viivästyy. Pidempi kesäkausi, jolloin metsäpaloja voi esiintyä, lisää todennäköisyyttä, että kyseisen vuoden aikana voi esiintyä metsäpalo.
- Ilmastonmuutoksen takia lunta voi sataa talvella vähemmän kuin ennen. Yleensä keväällä sulava lumi auttaa maaperää pysymään kosteana, mutta muutoksen takia maaperä saattaa olla keväällä ja kesällä kuivempi kuin normaalisti. Näin kasvillisuuskin on kuivempaa ja herkempää palamaan.
- Ilmastonmuutoksen takia kesän keskilämpötilat ovat korkeammat. Tämä lisää haihduntaa, minkä takia kasvillisuus on kuivempaa ja herkempää syttymään. Lisäksi ilman kosteuspitoisuus on pienempi, mikä sekin lisää metsäpaloja.
- Ilmastonmuutoksen myötä paikallisesti voi sataa vähemmän. Näin kasvillisuus kärsii kuivuudesta ja palaa helpommin.
- Ilmastonmuutoksen myötä kasvillisuuden määrä lisääntyy, koska ilmassa on enemmän hiilidioksidia yhteyttämistä varten ja kasvukausi on pidempi lämpenemisen takia. Näin ollen palavaa materiaalia (puita, pensaita, oksia ja kariketta) on metsässä enemmän. Tämä lisää metsäpaloja.
- Ilmastonmuutos voi muuttaa merivirtoja ja siten vaikuttaa joidenkin alueiden sääoloihin (lämpötilaan ja sadantaan). Jotkut alueet saattavat siksi kärsiä tavallista voimakkaammasta kuivuudesta, mikä altistaa metsäpaloille.
- Ilmastonmuutos muuttaa pitkällä aikajänteellä kasvillisuusvyöhykkeitä. Joillekin alueille saattaa levitä puulajeja, jotka ovat herkempiä tulelle. Näin metsäpalot lisääntyvät kyseisellä alueella.



Esimerkiksi joillakin lehtipuilla voi olla heikommin tulelta suojaava kuori kuin joillakin havupuulajeilla.

- Ilmastonmuutoksen myötä sään ääri-ilmiöt, kuten tuulenpuuskat, voimistuvat. Voimakkaat tuulet ruokkivat metsäpalon liekkejä antamalla lisää happea, joka on yksi palamisen edellytyksistä. Lisäksi voimakas tuuli painaa liekkejä eteenpäin, ja näin tuli leviää nopeammin.

6.2 Metsäpalojen vaikutukset (8 p.)

Täysiin pisteisiin vaaditaan vähintään kahden paikallisen ja vähintään kahden globaalien vaikutuksen huolellinen kuvaaminen ja pohdinta maantieteellisten käsitteiden avulla. Täysiin pisteisiin vaaditaan tekijöiden pohdintaa - pelkästään tekijöitä mainitsemalla ja toteavalla kuvailulla saa enintään 6 pistettä.

Pisteitysohje: 2 p./vaikutus, kun siihen liittyviä tekijöitä on kuvattu perustellen; 1 p./vaikutus, jos se on vain mainittu.

Esimerkkejä metsäpalojen paikallisista vaikutuksista (enintään 4 p.):

- Metsäpalot tuhoavat paikallisesti asutusta ja infrastruktuuria. Näin metsäpalot aiheuttavat huomattavia taloudellisia vahinkoja ja jopa ihmishenkien menetyksiä. Asukkaat joutuvat pakenemaan kodeistaan jopa niin nopeasti, että he eivät ehdi pelastaa omaisuuttaan.
- Metsäpalot tuhoavat paikallisesti alueen puustoa. Vaikka luonto toipuu aikanaan metsäpalosta, voivat taloudelliset menetykset olla suuret metsänomistajien näkökulmasta, kun puut kuolevat.
- Metsäpalot uudistavat luontoa paikallisesti, ja ne ovatkin osa luonnollista dynamiikkaa. Kasvillisuus uusiutuu, ja avoimen ja valoisan kasvupaikan lajit menestyvät, kunnes puusto taas kasvaa ennalleen. Myös monet hyönteislajit tarvitsevat ravinnokseen palaneita puunrunkoja.
- Metsäpalot synnyttävät myös paikallisesti haitallisia savupilviä ja pienhiukkasia, jotka aiheuttavat haittaa alueen asukkaille. Hiukkaset voivat kulkeutua ihmisten hengityselimiin ja aiheuttaa hengitysoireita.
- Metsäpalot vaikuttavat paikallisesti lentoliikenteeseen, koska savun ja pienhiukkasten aiheuttaman huonon näkyvyyden takia lentoliikennettä rajoitetaan. Tämä on lentoturvallisuuteen liittyvä varotoimi.
- Metsäpalot voivat paikallisesti hävittää jonkin harvinaisen eläinlajin asuinalueen. Näin laji tulee entistä uhanalaisemmaksi, kun elinympäristö on tuhoutunut ja ravinnonsaanti on aiempaa vaikeampaa.



Esimerkkejä metsäpalojen globaaleista vaikutuksista (enintään 4 p.):

- Laajat metsäpalot tuottavat suurelle alueelle leviäviä savu- ja hiukkaspilviä. Ne leviävät tuulten mukana hyvinkin kauas ja aiheuttavat haittoja ihmisille laajalla alueella.
- Laajat metsäpalot vapauttavat metsiin sitoutunutta hiilidioksidia takaisin ilmakehään. Näin ilmakehän hiilidioksidipitoisuus kasvaa, ja se edelleen voimistaa ilmastonmuutosta.
- Laajojen metsäpalojen aiheuttamat savupilvet lisäävät auringonsäteilyn heijastumista takaisin avaruuteen. Näin savupilvet jarruttavat ilmaston lämpenemistä.
- Laajat metsätuhot vaikuttavat yhteyttävien metsien määrään. Kun yhteyttävää kasvillisuutta on vähemmän, ilmasta sitoutuu hiilidioksidia globaalisti vähemmän.

6.3 Paikallisten vaikutusten ehkäisy paikallisesti (6 p.)

Pisteitysohje: 2 p. / metsäpalon paikallinen vaikutus, kun ennakoivia paikallisia toimia on kuvattu perustellen; 1 p./keino, jos se on vain mainittu. Ilmastonmuutoksen hillitseminen ei kelpaa vastaukseksi paikallisesta ennakoivasta keinosta, koska ilmastonmuutos on globaali ilmiö.

Esimerkkejä ennakoivista paikallisista keinoista, joilla metsäpalojen vaikutuksia voidaan ehkäistä:

- Asuinalueet suunnitellaan ja rakennetaan riittävän väljiksi, jotta tuli ei pääsisi leviämään palamaan syttyneistä rakennuksista. Lisäksi suunnittelussa voidaan ottaa huomioon palon etenemistä hillitsevien esteiden, kuten leveiden katujen, rakentaminen.
- Metsää hoidettaessa maastoon raivataan jo valmiiksi palojen etenemistä hillitseviä pitkiä ja kapeita aukkoja. Näin metsäpalon etenemistä on mahdollista ehkäistä ja metsää tuhoutuu vähemmän.
- Metsänhoidossa otetaan huomioon palavan materiaalin määrä ja laatu metsässä. Palavaa materiaalia ovat muun muassa karike, aluskasvillisuus, pensaat ja puusto. Voidaan muun muassa istuttaa paremmin tulta kestäviä puulajeja tai pitää puuston tiheys sopivana harventamalla, jolloin metsää tuhoutuu vähemmän.
- Etukäteen on mahdollista suunnitella tehokkaampia hälytys- ja tiedotusjärjestelmiä, joiden avulla asukkaita voidaan tiedottaa etenevästä metsäpalosta. Näin evakuointi ja paloon varautuminen on nopeampaa, menetetään vähemmän ihmishenkiä ja myös aineellisia vahinkoja koituu vähemmän.
- Metsäpaloihin voidaan varautua suunnittelemalla ennakkoon pelastussuunnitelmia kartta-aineistojen avulla. Näin saatetaan jo valmiiksi suunnitella pelastusreitit, evakuointireitit ja palon etenemistä hillitseviä toimia.



- Metsäpalojen aiheuttamia vaikutuksia voidaan ehkäistä tehokkaammalla valistuksella ja tiedottamisella. Ihmisiä tulisi valistaa varovaisesta tulenkäytöstä metsäpalovaroitusten aikaan. Näin paloja syttyy vähemmän, ja sitä myötä tuhotkin ovat pienemmät.
- Paikallisilla poliittisilla päätöksillä voidaan vaikuttaa metsäpalojen syttymisriskiin muun muassa muodostamalla suojelualueita, jotka syttyvät harvemmin.

7. Suomen ilmasto (30 p.)

Tehtävässä arvioidaan kokelaan taitoa laatia diagrammi sekä hänen kykyään tulkita ilmastodiagrammia. Tehtävässä vaaditaan ymmärrystä ilmastoon vaikuttavista alueellisista tekijöistä ja riskeistä sekä kykyä yhdistää tietoa useasta lähteestä. Lisäksi vastaamisessa tarvitaan Suomen paikannimistön hallintaa.

7.1 Ilmastodiagrammit (6 p.)

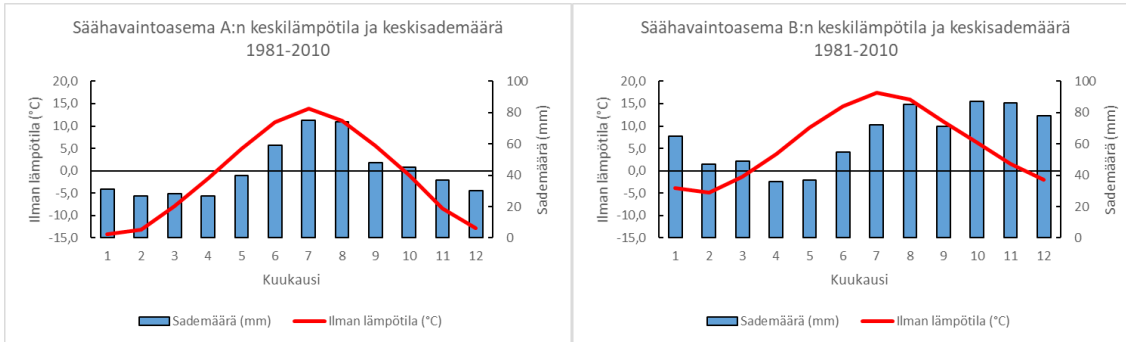
Oikeanlaisista diagrammeista (perinteiset ilmastodiagrammit annetuista aineistoista, sademäärät pylväinä ja lämpötilat viivoina) 3 p., jonka lisäksi pisteitä saa seuraavista elementeistä:

- Muuttujat ja niiden yksiköt on selitetty akseleiden selitteissä (x-akseli ja molemmat y-akselit). X-akselin selitetä (kuukaudet) ei vaadita, jos kuukaudet on nimetty alkukirjaimin tai kokonaisin kuukauden nimin (1 p.)
- Diagrammeissa on loogiset otsikot. (1 p.)
- Diagrammien y-akselien yhtenäiset vaihteluvälit, mittasuhteet, värit ja muut valinnat tukevat diagrammien vertailua. (1 p.)

Jos sademäärä ja lämpötila kuvataan samalla y-akseleilla, vähennetään 1 p. Jos lämpötila kuvataan jotenkin muuten kuin punaisena viivana ja sademäärä sinisinä pylväinä, vähennetään 1 p.



Esimerkkikuvaajat:



7.2 Laskutoimitus ja alueiden sijoittaminen (6 p.)

Aineiston 7.A vuoden keskilämpötila on $-1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ja vuoden sademäärä 521 mm. Aineiston 7.B vuoden keskilämpötila on $5,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ja sademäärä 768 mm. (1 p. / oikein laskettu muuttuja, yhteensä enintään 4 p.). Jos vastauksessa ei ole yksiköitä, vähennetään kohdasta 7.2 yksi piste. Keskilämpötila hyväksytään yhden tai kahden desimaalin tarkkuudella ilmoitettuna.

Ruotsinkielisissä vastauksissa hyväksytään vastaukseksi myös keskimääräinen kuukauden sademäärä vuoden kokonaissademäärän sijaan.

Diagrammin A säähavaintoasema sijoittuu Pohjois-Lappiin (1 p.) ja diagrammin B säähavaintoasema Lounais-Suomeen (1 p.).

Ilmatieteen laitoksen havaintoasemat:

A. 8201 Muonio Alamuonio

B. 113 Kemiönsaari Lövböle, 120 Kemiönsaari Kemiö kk

7.3 Alueiden ilmastojen vertailu ja erojen selittäminen (10 p.)

Ilmastodiagrammien analysointiin perustuvasta alueiden ilmastojen vertailusta 6 p. (2 p. hyvin kuvatusta huomiosta, joka perustellaan aineistoa käyttäen, 1 p. pintapuolisesti kuvatusta havainnosta). Jos vastauksessa ei ole vertailuasetelmaa, voi saada enintään neljä pistettä. Vastauksessa tulee käsitellä esimerkiksi



- eroja vuoden keskilämpötiloissa (A:ssa ilmasto on kylmä ja vuodenaajat hyvin selvät; B:ssä ilmasto on lauhempi ja vuodenaikainen vaihtelu on pienempää)
- eroja vuoden keskisademäärässä (A:ssa ilmasto on melko vähäsateinen ja sade painottuu kesäkuukausiin; B:ssä ilmasto on sateisempi ja sadetta saadaan läpi vuoden painottuen loppuvuoteen)
- eroja lämpötilojen ja sademäärien vaihtelun ajoittumisessa (A:ssa vuoden kylmin kuukausi on tammikuu, B:ssä vasta helmikuu; A:ssa runsaimmat sateet ajoittuvat heinäkuuhun, B:ssä sataa puolestaan eniten loppukesällä ja syksyllä)
- eroja vuoden kylmimmän ja lämpimimmän kuukauden lämpötilassa (A:ssa vuoden matalin keskilämpötila on peräti 10 °C kylmempi kuin B:ssä; vuoden ylimmän keskilämpötilan ero on vain alle 4 °C)
- eroja vähäsateisimman ja runsassateisimman kuukauden sademäärissä (A:ssa kuukauden sademäärä vaihtelee 27 ja 75 mm:n välillä; B:ssä kuukauden keskisademäärät ovat kauttaaltaan noin 10 mm suuremmat).

Kahden ilmastoeroon eniten vaikuttavan maantieteellisen tekijän pohdinnasta enintään 4 p.: 2 p. hyvin perustellusta tekijästä, 1 p. pintapuolisesta kuvauksesta.

Tärkeimmät ilmastoeroon vaikuttavat tekijät ovat pohjoisuus, jonka takia Pohjois-Lapissa on kylmempää ja vähäsateisempää kuin Lounais-Suomessa, sekä mereisyys, joka tasaa lämpötiloja ja kasvattaa sademäärää Lounais-Suomessa.

Korvaavat 2 pistettä Skandien vuoriston tai polaaririntaman liikkuvien matalapaineiden vaikutuksista sademäärään.

7.4 Esimerkkialueiden ilmastoihin liittyvät riskit (8 p.)

2 p. hyvin kuvattua ilmastoon liittyvästä riskistä, 1 p. pintapuolisesti kuvattua riskistä, yhteensä enintään 8 p. Täysiin pisteisiin vaaditaan molempien alueiden riskien käsittelyä.

Riskejä voivat olla esimerkiksi

- talvipakkasiin liittyvät terveyshaitat Pohjois-Lapissa
- lumiseen talveen liittyvät turvallisuusriskit Pohjois-Lapissa



- lyhyeen kasvukauteen liittyvät rajoitukset Pohjois-Lapissa
- jääpatojen aiheuttama tulviminen Pohjois-Lapissa
- kuivuus kevät aikaan (kasvukauden alkaessa) Lounais-Suomessa
- tulvimisen aiheuttamat riskit erityisesti Lounais-Suomessa
- ravinteiden huuhtoutuminen mereen sadevesien mukana Lounais-Suomessa.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamista riskeistä voi saada 2 pistettä, jos ne on perusteltu alueellisesti.

Lyhytaikaisiin sääilmiöihin liittyvien riskien kuvaamisesta ei anneta pisteitä.

8. Ilmastonmuutos vaikuttaa ihmistoimintaan (30 p.)

Tehtävässä arvioidaan kokelaan taitoa analysoida hiilidioksidipäästöjen ja valtioiden haavoittuvuuden alueellisia piirteitä sekä niiden välistä yhteyttä. Tehtävässä arvioidaan myös kokelaan ymmärrystä ilmastonmuutoksen vaikutuksista ihmistoimintaan kaikkein haavoittuvimmilla alueilla ja keinoista varautua näihin vaikutuksiin. Lisäksi tehtävässä vaaditaan kykyä arvioida kehittyvässä maassa asuvan nuoren mahdollisuuksia vaikuttaa ilmastonmuutoksen hillintään.

8.1 Hiilidioksidipäästöjen alueellinen jakautuminen maapallolla. (6 p.) Alueellista jakautumista voidaan käsitellä myös valtioittain, mutta täysiin pisteisiin vaaditaan valtioiden ryhmittelyä.

- Hiilidioksidipäästöt ovat suuria **kehittyneissä maissa** (teollisuusmaissa), kuten Yhdysvalloissa, Venäjällä ja Japanissa. Euroopan maiden yhteenlasketut päästöt ovat suuret.
- **Vastateollistuneissa maissa** kuten Etelä-Afrikassa sekä Lähi-idän alueella päästöt ovat suuret, ja runsasväestöisissä maissa Kiinassa ja Intiassa ne ovat hyvin suuret.
- Pienimpiä päästöt ovat **kehittyvissä maissa** läntisessä, itäisessä ja keskisessä Afrikassa.

Lisähuomio:

- Jos päästöjä tarkasteltaisiin asukasta kohden, olisivat ne suurimmat kehittyneissä maissa ja pienimmät kehittyvissä maissa. (enintään 2 p.)



8.2 Väestön haavoittuvuus ilmastonmuutoksen vaikutuksille alueellisesti maapallolla. (6 p.) Alueellista jakautumista voidaan käsitellä valtioittain, mutta täysiin pisteisiin vaaditaan valtioiden ryhmittelyä.

Esimerkiksi:

Alueellinen jakautuminen, (enintään 4 p.)

- Väestöltään haavoittuvimmat alueet sijoittuvat kehittyviin maihin Keski-Afrikkaan ja Sahelin alueelle.
- Myös muissa kehittyvissä maissa, kuten Keski- ja Etelä-Amerikassa, väestö on erittäin haavoittuvaista ilmastonmuutoksen vaikutuksille.
- Vähiten haavoittuvia alueita ilmastonmuutoksen vaikutuksille ovat kehittyneet valtiot esimerkiksi Pohjois- ja Länsi-Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa.

Päästöjen vertailu

- Vähiten hiilidioksidipäästöjä tuottavat maat ovat kaikkein haavoittuvimpia ilmastonmuutoksen vaikutuksille. (2 p.)

8.3 Ilmastonmuutoksen vaikutukset ihmistoimintaan kaikkein haavoittuvimmilla alueilla maapallolla (4–8 p.) sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin varautuminen näillä alueilla (4–8 p.).

Esimerkkejä ilmastonmuutoksen vaikutuksista (2 p. / perusteltu vastaus, 1 p. / pelkkä maininta):

- Yleistyvät sään ääri-ilmiöt voivat tuhota ihmisten koteja, mikä saattaa lisätä pakolaisuutta tai siirtolaisuutta.
- Kuivuuden lisääntyminen voi aiheuttaa satojen menetyksiä, mistä seuraa ruuan puutetta.
- Lisääntyvä kuumuus ja kuivuus voivat aiheuttaa veden saannin ja laadun ongelmia, mikä saattaa lisätä terveyshaittoja.
- Ilmastonmuutoksen vaikutukset voivat lisätä myös konfliktien mahdollisuutta.
- Ilmastonmuutoksen aikaansaama merenpinnan nousu voi tuhota ja muuttaa rakennettuja alueita ja viljelysalueita alavilla rannikkoalueilla.

Esimerkkejä ilmastonmuutokseen varautumisesta (2 p. / perusteltu vastaus, 1 p. / pelkkä maininta):

- Maataloutta voidaan kehittää lisäämällä kuivuutta kestäviä viljelykasveja ja keinokastelua sekä parantamalla maanviljelijöiden mahdollisuuksia hyödyntää sääennusteita.
- Pohjavesialueita voidaan suojella ja parantaa näin puhtaan makean veden saatavuutta.



- Terveysthoidossa voidaan varautua paremmin ilmastonmuutoksen lisäämiin sairauksiin.
- Energiantuotantoa voidaan monipuolistaa ja lisätä erityisesti uusiutuvan energian tuotantotapojen osuutta.
- Sään ääri-ilmiöihin voidaan varautua parantamalla sääennusteita sekä lisäämällä varoitussjärjestelmiä.
- Koulutustason nosto auttaa väestöä varautumaan muutoksiin yhteiskunnan eri sektoreilla.

8.4 Kehittyvässä maassa asuvan nuoren mahdollisuudet vaikuttaa ilmastonmuutoksen hillintään (6 p.; 2 p. / perusteltu esimerkki, 1 p. / pelkkä maininta). Jos vastauksessa on käsitelty tilannetta muuten kuin kehittyvien maiden näkökulmasta, ei pisteitä anneta. Esimerkiksi:

- Kouluttautuminen lisää nuoren vaikutusmahdollisuuksia yhteiskunnassa.
- Nuori voi pyrkiä vaikuttamaan maassaan poliittisesti. Monissa kehittyvässä maissa nuoren voi kuitenkin olla vaikea osallistua politiikkaan tai osoittaa mieltään ilmaston puolesta.
- Sosiaalisen median kautta yksittäisenkin nuoren ääni voi lisätä tietoisuutta ympäristöongelmista.
- Erilaiset ympäristöliikkeet järjestävät nuorille toimintamahdollisuuksia, kuten puiden istutusta ja vetoomusten laatimista.
- Yksittäisen nuoren mahdollisuudet vaikuttaa ovat rajalliset

9. Muovirooska valtamerissä (30 p.)

Tehtävässä arvioidaan kokelaan kykyä arvioida ympäristöön päätyvän muovirooskan alueellisen jakautumisen syitä sekä muovirooskan haittavaikutuksia. Lisäksi tehtävässä vaaditaan kykyä soveltaa paikkatietoanalyseistä ja -aineistoista saatuja tietoja muovirooskan leviämisen tutkimiseen.

9.1 Muovirooskan alueellisen jakautumisen syitä (6 p.)

Hyvässä vastauksessa syitä käsitellään erilaisia laajempia alueita vertaillen; 2 p. / perusteltu huomio alueellisesta jakautumisesta, 1 p. / pelkkä maininta. Esimerkiksi:



- Rikkaat ja köyhät alueet. Rikkaissa maissa ympäristöön päätyy suhteessa huomattavasti vähemmän muoviroskaa kuin kehittyvissä maissa. Toisaalta kaikkein köyhimmissä maissa muovia käytetään vähemmän.
- Asutut ja asumattomat alueet. Ihmistoiminnan intensiteetti heijastuu muoviroskan määrään maapallolla. Harvaanasutuilla tai asumattomilla alueilla muoviroskaa kertyy vähän ja tiheästi asutuilla alueilla runsaasti.
- Alueelliset erot ympäristötietämyksessä ja -määräyksissä. Jätehuollon kehittyneisyys ja kierrätyksen laajuus vaihtelevat merkittävästi eri alueilla. Yleensä rikkaissa maissa määräykset ovat tiukemmat, mutta vaihtelua eri maiden välillä on runsaasti.
- Paikallinen vaihtelu valtioiden sisällä. Muoviroskan määrässä on suurta paikallista vaihtelua ihmistoiminnan intensiteetin mukaan. Muoviroskaa kertyy ympäristöön varsinkin tiheästi asutuilta alueilta sekä liikenneväylien varsilta. Luonnontilaisemmilta alueilta ympäristöön kertyy huomattavasti vähemmän muoviroskaa.

9.2 Mitä haittavaikutuksia muoviroskalla on? (6 p.)

2 p. / perusteltu esimerkki haittavaikutuksesta, 1 p. / pelkkä maininta. Täysiin pisteisiin täytyy käsitellä vaikutuksia sekä maa-alueilla että merissä. Esimerkkejä:

- Muovi hajoaa maaperässä hitaasti, joten sen vaikutus ympäristöön on pitkäaikainen.
- Vedessä muovi hajoaa usein pieniksi mikromuoveiksi, joita on vaikea myöhemmin poistaa.
- Osa muovilaaduista sisältää haitallisia kemikaaleja, jotka voivat vaikuttaa esimerkiksi ihmisten tai eläinten lisääntymisterveyteen.
- Muoviroska on huomattava visuaalinen haitta sekä maa-alueilla että meressä.
- Ympäristöön päätyneestä muovista on usein haittaa eläimille. Roskat saattavat kietoutua eläinten ympärille tai muovia päätyy niiden ruuansulatukseen.
- Muovista peräisin olevia aineita voi rikastua ravintoketjuun.



9.3 Muovipyörteiden sijoittuminen ja yhden pyörteen kuvaus (8 p.)

Muovipyörteiden sijoittumisen luonnonmaantieteellisiä syitä. (4 p.) Tehtävässä kysytään luonnonmaantieteellisiä perusteluja, joten esimerkiksi ympäristöön päätyvien roskien määrä eri alueilta ei kelpaa vastaukseksi. 2 p. / perustelu esimerkki, 1 p. pelkkä maininta. Esimerkiksi:

- Vallitsevat tuulet ja niiden aikaansaamat merivirrat tuovat muoviroskaa rannikoilta keskeisemmäs valtameriä.
- Coriolis-ilmiö saa aikaan virtauksien suuntautumisen pyörteiksi, joita on kaikilla suurilla valtamerillä.
- Muovipyörteet kertyvät yleensä melko vähätuulisille alueille, missä ne eivät helposti hajoa osiin. (Yleensä kyseisillä alueilla myös kumpuaminen on heikkoa ja ravinteiden määrä vedessä vähäistä.)

Yhden esimerkkipyörteen tarkempi kuvaus (4 p.):

- Kyseisen muovipyörteen synnyn tarkempi perustelu, muovin tie lähteestä pyörteeseen. (2 p.)
- Maantieteellisen nimistön (esim. meret, merivirrat, joet, rannikkoalueet, valtiot) käyttäminen pyörteen kuvauksessa. (2 p.)

9.4 Muoviroskan tutkiminen ja paikkatietomenetelmät (10 p.)

Hyvässä vastauksessa esitetään perustellen kaksi tilanteeseen sopivaa paikkatietoanalyysimenetelmää ja kolme paikkatietoaineistoa. Useamman menetelmän tai aineiston maininnasta ei saa lisäpisteitä. Tilanteeseen sopivasta ja hyvin perustellusta menetelmästä tai aineistosta 2 p./kohta. Täysiin pisteisiin täytyy käsitellä sekä muoviroskan leviämistä että roskien vaikutuksia.

Analysit (enintään 4 p.), esimerkkejä:

- Paikkatiedosta voidaan tuottaa visuaalisia analyysejä, kuten karttaesityksiä tai taulukoita, muoviroskan tarkemmasta sijoittumisesta.
- Paikkatietoaineistoista on myös mahdollista tehdä kyselyjä, joiden antamien tulosten avulla voidaan verrata esimerkiksi muoviroskan määrää eri vuosina.
- Muoviroskan sijoittumista on mahdollista tarkastella monella erilaisella laskennallisella paikkatietoanalyysillä (2 p. / jokainen nimetty ja perusteltu laskennallinen analyysi). Esimerkkejä: Päällekkäisanalyyseillä voidaan tarkastella esimerkiksi muoviroskan ja kalalajien sijoittumista samoille alueille. Puskurianalyyseillä voidaan tarkastella muovipyörteen vaikutusta laajemmalle sen



ympäristöön. Erilaisilla sijaintianalyseillä saatetaan arvioida tarkemmin muovipyörteen sijainnin vaihtelua eri vuodenaikoina tai vuosina. Verkostanalyysillä on mahdollista tarkastella esimerkiksi jokiverkostoa, joka tuo muovirooskaa meriin.

Aineistot (enintään 6 p.), esimerkkejä:

- satelliitti- tai ilmakuvat, joissa muovirooskan sijoittuminen näkyy Pohjois-Atlantilla
- paikkatietoaineistot merivirtojen nopeudesta ja virtojen sijoittumisesta Atlantilla
- Pohjois-Atlantin vesinäytteiden tulosten esittäminen paikkatietoaineistona
- paikkatietoaineisto väestön sijoittumisesta Atlantin rannikkoalueilla, mistä muovirooska kertyy meriin
- paikkatietoaineistot tuulisuudesta (ja ilmanpaineen vaihteluista) Pohjois-Atlantilla
- paikkatietoaineistot kalojen määristä ja sijoittumisesta eri osiin Atlantin valtameriä
- paikkatietoaineistot muovirooskan päätyemisestä meriin Pohjois-Atlantia ympäröiviltä maa-alueilta
- laivareittien (tai kalastusalueiden) sijoittuminen Atlantille ja laivoista mahdollisesti mereen päätyvä kuormitus paikkatietoaineistoina.