



MAANTIETEEN KOE 14.3.2018 HYVÄN VASTAUKSEN PIIRTEITÄ

Tutkintoaineen sensorikokous on hyväksynyt seuraavat hyvän vastauksen piirteet.

Maantieteen kokeessa arvioidaan maantieteellisten tietojen ja taitojen itsenäistä hallintaa ja kykyä niiden soveltamiseen 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 asiasisällöltään 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 ja kaavioita tai tekstejä. Aineistoja tulkitaan ja käytetään tarkoituksenmukaisesti ja niihin viitataan vastauksessa.

Tehtävät voivat edellyttää myös tiedon prosessointia, kuten aineistojen muokkaamista, laskeamista 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 edellyttävissä tehtävissä arvostetaan luovaa ongelmanratkaisua- 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 alentaa myös se, jos vastauksessa on selviä asiavirheitä tai ajatukset on ilmaistu epäselvästi tai epätarkasti. Käsitteiden epäjohdonmukainen tai virheellinen käyttö vähentää myös pisteitä. Arvioinnissa kiinnitetään huomiota myös suomenkielisen asiatekstin kirjoittamiseen, erityisesti suomenkielisen paikannimistön ja käsitteistön hallintaan.

Niin ikään vastauksen arvoa alentavia tekijöitä ovat sen rakentuminen pelkästään tai pääsääntöisesti mielipiteiden varaan, samojen asioiden toistaminen tai aineistojen epätarkoituksenmukainen käyttö tai käyttämättä jättäminen.

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 (a, b, c...). 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 I

1. Luonnon- ja kulttuurimaantieteen ilmiöitä (20 p.)

Tehtävässä arvioidaan kokelaan kykyä hahmottaa kuvaesitysten perusteella maantieteellisiä ilmiöitä ja selittää, mistä ilmiöissä on kyse. Vastauksessa tulee käyttää maantieteen käsitteitä ja kuvata ilmiöitä tiiviisti ja täsmällisesti.

Pisteitysohje:

- Enintään 4 p./ilmiö: ilmiön nimi 1 p., ilmiön kuvailu 2 p., täsmällinen kielellinen ilmaisu (esimerkiksi käsitteiden täsmällinen käyttö) 1 p.
- Jos vastaus ylittää 550 merkkiä (vähintään 50 merkin ylitys), vähennetään 1 p./kohta.
- Ilmiön nimen tulee olla yleistys kuvassa näkyvistä tekijöistä, pelkästä kuvan selittämisestä ei voi saada täysiä pisteitä. Jos vastauksessa selitetään kuvan tekijöihin liittyviä syy-yhteyksiä, voi selityksestä saada 2 p., vaikka ilmiötä ei tunnistaisikaan.

1.1. Ilmiö 1

- Ilmiön nimi: Föhn-tuuli, lämmin laskutuuli
- Ilmiön kuvailu, esimerkkivastaus: *Föhn on paikallistuuli, joka syntyy, kun mereinen kostea ilmamassa kohoaa ylös vuoren rinteitä ja tiivistyy sateeksi meren puoleiselle rinteelle. Ilma kuivuu ylittäessään vuoriston ja lämpenee laskeutuessaan vuoren suojaisaa rinteitä alas. Lämpimät laskutuulet ovat yleisiä esimerkiksi Alpeilla (Föhn) ja Kalliovuorilla (Chinook). Hyvin selitetystä orografisesta sateesta voidaan antaa 2 p.*

1.2. Ilmiö 2

- Ilmiön nimi: Termohaliinikierto eli termohaliinivirtaus, termohaliininen kiertoliike, valtamerien lämpösuolavesikierto, valtamerien pystyvirtaukset
- Ilmiön kuvailu, esimerkkivastaus: *Termohaliinikierto tarkoittaa meriveden tiheyseroista johtuvaa syväveden ja pintaveden kiertoliikettä (pystyvirtauksia). Napalaueilla suolainen pintavesi jäähtyy ja vajoaa raskaampana kohti pohjaa. Tästä syntyy syvänmerenvirtausta. Kun syvänmerenvirtaus kohtaa mantereen, tapahtuu kumpuamista eli ylöspäin suuntautuvaa pystyvirtausta. Kumpuamista tapahtuu myös tuulten vaikutuksesta. Jos vastauksessa puhutaan merivirroista, mutta mukana on termohaliinikiertoon liittyviä käsitteitä oikeassa kontekstissa, voidaan antaa 1–2 p.*

1.3. Ilmiö 3

- Ilmiön nimi: Väestön ikääntyminen, ikärakenteen muutos, väestöllinen muuntuminen, huoltosuhteen muutos
- Ilmiön kuvailu, esimerkkivastaus: *Väestön ikärakenne muuttuu elinkeinorakenteen muutoksen myötä. Maatalousvaltaisissa, alhaisen kehittyneisyyden yhteiskunnissa lapsia syntyy paljon, elinikä on lyhyt ja ikärakenteessa painottuvat nuoret ikäluokat. Mitä vauraampi, kehittyneempi ja kaupungistuneempi yhteiskunta on, sitä enemmän ikärakenteessa painottuvat vanhemmat ikäluokat. Väestön ikääntyminen vaikuttaa esimerkiksi yhteiskunnan huoltosuhteeseen, jolla tarkoitetaan työssäkäyvän ikäluokan kokoa suhteessa lapsiin ja vanhuksiin. Pelkästä kuvan sanallisesta kuvailusta voidaan antaa enintään 2 p., jos mukana on myös jokin selitys ilmiölle tai muuten syventävää ilmiön käsittelyä.*

1.4. Ilmiö 4

- Ilmiön nimi: Työvoimavaltaisen tuotannon siirtyminen halvempien tuotantokustannusten maihin, talouden globalisaatio, halpatuotanto, hikipaja, Kiina-ilmiö; hyväksytään myös tuotannon palaaminen lähelle asiakasta
- Ilmiön kuvailu, esimerkkivastaus: *Jälkiteollisissa valtioissa työvoimavaltaisen tuotannon kustannukset ovat korkeat, mikä vaikuttaa teollisuustuotteiden kilpailukykyyn kansainvälisillä markkinoilla. Vastateollistuneissa tai teollistuvissa maissa työvoimakustannukset ovat pienemmät, ja tuotantoa siirretään näihin maihin. Myös sääntely vaikuttaa sijaintipäätöksiin. Tekstiiliteollisuus on hyvä esimerkki alasta, jonka tuotannon työpaikat siirtyvät esimerkiksi Suomesta Aasian valtioihin mutta jonka tuotteita suunnitellaan yhä Suomessa.*

1.5. Ilmiö 5

- Ilmiön nimi: (Trooppinen) deforestaatio, metsien hävittäminen
- Ilmiön kuvailu, esimerkkivastaus: *Metsien hävittäminen on erityisen nopeaa tropiikissa. Boreaalisten havumetsien häviämistä on saatu hidastettua, mutta lauhkean vyöhykkeen lehtimetsät on lähes kokonaan hakattu jo teollisen vallankumouksen aikaan. Metsiä hakataan etupäässä metsäteollisuuden tarpeisiin ja muuhun maankäyttöön, kuten maatalousmaaksi tai rakennusmaaksi. Metsät ovat hiilinieluja, joten niiden hävittäminen vaikuttaa kielteisesti ilmakehän hiilitasapainoon. Lisäksi luonnon monimuotoisuus vähenee. Hyvin kontekstoidusta kaupungistumisesta voidaan antaa 2 p. ja laajimmillaan 4 p., jos se on kytketty metsien hävittämiseen. Trooppisuuden mainitsemista ei edellytetä vastauksessa.*

OSA II

2. Merivirrat (20 p.)

Tehtävässä arvioidaan kokelaan ymmärrystä meriveden liikkeistä ja niiden vaikutuksista ilmasto-olosuhteisiin maailman eri alueilla. Vastauksessa tulee tehdä selkeä ero lämpimien ja kylmien merivirtojen välillä ja tuoda esiin niiden merkitys paikalliselle ilmastolle. Arvioinnissa edellytetään, että kokelas huomioi alueellisuuden ja käyttää maantieteellisiä termejä täsmällisesti.

2.1. Merivirtojen syntymekanismit (8 p., 2 p./keskeinen havainto selitettynä); esimerkkivastaus: *Merivirrat saavat pääasiassa alkunsa niiden suuntaisesti puhaltavista **pysyvääistuu- lista**, kuten pasaatituulista ja länsituulista. **Coriolisilmiö** kääntää merivirrat pohjoisella pallonpuoliskolla oikealle ja eteläisellä vasemmalle. **Merenpohjan ja rannikon muodot** ohjaavat merivirtoja. **Syvyysuuntainen meriveden kierto** saa alkunsa lämpötila- ja suolaisuuseroista, jotka johtavat meriveden vajoamiseen ja kumpuamiseen. Erityisen syvällisellä selityksellä syntymekanismista voi saada 3 p. / keskeinen havainto. Täysiin pisteisiin vaaditaan kaikki syntymekanismit.*

2.2. Neljä merivirtaa (4 p., 1 p./oikein sijoitettu ja nimetty merivirta): Kokelas voi valita vapaasti neljä merivirtaa ja nimetä ne oheiseen karttaan joko suoraan tekstillä taikka joko symboleilla tai merkeillä, joiden selitys löytyy vastauksesta Tässä alakohdassa ei vaadita tietoa siitä, ovatko merivirrat lämpimiä vai kylmiä.

2.3. Merivirtojen kuvaukset (8 p., 2 p./merivirta): Selityksestä tulee käydä ilmi, onko merivirta lämmin vai kylmä ja mikä merivirran merkitys on paikalliselle ilmastolle. Lisäksi tulee esittää lyhyt alueellinen kuvaus merialueista ja rannikoista, joilla merivirta kulkee. Esimerkiksi: *Golfvirta on lämmin merivirta, joka saa alkunsa Meksikonlahdelta ja virtaa Yhdysvaltojen itärannikon ohitse Atlantin valtameren poikki Euroopan rannikolle. Golfvirta lämmittää merkittävästi ilmastoa Skandinaviassa, Isossa-Britanniassa ja Islannissa. Golfvirta jakautuu Euroopan länsipuolella lämpimäksi Norjanvirraksi ja etelään suuntautuvaksi, kylmäksi Kanarianvirraksi.*

3. Itsearvioidun onnellisuuden maantiede (20 p.)

Tehtävässä arvioidaan kokelaan kykyä analysoida kartoilta onnellisuuden kokemisen ja siihen vaikuttavien taustatekijöiden alueellista vaihtelua maapallolla. Tehtävässä arvioidaan kokelaan kulttuurien tuntemusta ja hänen ymmärrystään ihmisen hyvinvointiin vaikuttavista tekijöistä ja niiden kehityksestä erilaisilla alueilla. Tehtävä edellyttää myös kykyä arvioida kriittisesti maantieteellistä tietoa ja sen alueellisia mittareita.

3.1. Itsearvioidun onnellisuuden jakautuminen maapallolla (6 p., 2 p./keskeinen havainto selitettynä); esimerkkisisältöjä:

- Hyvinvoivissa teollisuusmaissa ihmiset tuntevat itsensä onnellisiksi. Itsearvioidun onnellisuuden kärkimaita ovat esimerkiksi Pohjoismaat, Australia ja Pohjois-Amerikan valtiot. Myös Länsi-Euroopan maissa ihmiset ovat keskimäärin onnellisia.
- Onnellisuus ei kuitenkaan kasaudu yksinomaan kehittyneimpiin maihin, sillä esimerkiksi monien Latinalaisen Amerikan valtioiden asukkaat ovat huomattavan onnellisia.
- Monissa runsasväkisissä maissa kuten Intiassa, Pakistanissa, Bangladeshissa ja Egyptissä itsearvioitu onnellisuuden taso on alhainen.
- Monessa Afrikan valtiossa itsearvioitu onnellisuuden taso on alhainen, ainoastaan Algeriassa, Libyassa ja Nigeriassa ihmisten onnellisuustaso ylittää arviointiasteikon puolivälin yläpuolelle.
- Muita yksittäisiin valtioihin liittyviä havaintoja, joilla voi korvata yhden yllä mainituista keskeisistä havainnoista: Aasiassa melko onnellisina erottuvat vauraan Japanin lisäksi Etelä-Korean, Thaimaan, Uzbekistanin, Saudi-Arabian ja Omanin asukkaat. Namibiasta, Pohjois-Koreasta ja Kuubasta ei ole tietoja saatavilla.

3.2. Kartoissa esitettyjen tekijöiden yhteisvaihtelu ja muut onnellisuutta selittävät tekijät (10 p., 2 p./keskeinen havainto selitettynä)

Bruttokansantuotteen, elinajanodotteen ja hallinnon korruptoituneisuuden alueellinen jakautuminen ja sen vertaaminen onnellisuuden kokemiseen (4–6 p.); esimerkkisisältöjä:

- Bruttokansantuotteella ja elinajanodotteella on samankaltainen alueellinen jakauma.
- Hallinnon korruptoituneisuus on vähäistä Pohjoismaissa sekä muissa vauraissa Euroopan maissa, Australiassa, Japanissa, Pohjois-Amerikassa sekä yksittäisissä Etelä-Amerikan valtioissa. Monissa Latinalaisen Amerikan, Afrikan ja Aasian maissa hallinto on hyvin korruptoitunutta.
- Itsearvioitu onnellisuuden taso on usein korkea alueilla, joilla on korkea bruttokansantuote ja elinajanodote.

- Alueilla, joilla hallinto on erityisen korruptoitunutta, ihmiset kokevat itsensä yleisesti vähemmän onnellisiksi.
- Poikkeus edellisiin on Latinalainen Amerikka, missä onnellisuustaso on korkea alhaisesta bruttokansantuotteesta ja kohtalaisesta korruptiosta huolimatta.

Vastauksessa edellytetään tekijöiden yhteisvaihtelun kuvaamista. Yksittäisiin aineistoihin perustuvista relevanteista havainnoista (esim. korruption alueellinen vaihtelu) saa 1 p./havainto, yhteisvaihtelua kuvaavista relevanteista havainnoista 2 p./havainto.

Muut onnellisuuden kokemista selittävät tekijät (4–6 p.)

- Perheen ja suvun tuki voi selittää onnellisuutta sellaisissa valtioissa, joissa tulotaso on melko alhainen ja hallinto korruptoitunutta. Perhekäsitys ja yhteisöllisyyden aste vaihtelevat eri kulttuureissa.
- Myös sosiaaliturvan taso voi vaikuttaa onnellisuuden kokemukseen. Sosiaaliturva voidaan järjestää verovaroin kustannettuina julkisina palveluina (kuten Suomessa) tai esimerkiksi hyväntekeväisyysvaroin.
- Vapaus tehdä valintoja omassa elämässä saattaa osin selittää onnellisuuden kokemusta. Valinnanvapauteen voivat vaikuttaa esimerkiksi tulotaso, hallintojärjestelmän demokraattisuus, tasa-arvokysymykset, koulutusaste ja sijaintitekijät.
- Onnellisuuden kokemuksesta saattavat selittää myös yhteiskunnallinen vakaus ja turvallisuustilanne.

3.3. Onnellisuuden mittaamisen arviointi (4 p.). Täysiin pisteisiin vaaditaan vähintään yhden edun ja yhden virhelähteen kuvaaminen (2 p./tekijä); esimerkkitekijöitä:

- Itsearviointiin perustuvan onnellisuuden mittaamisen etu on siinä, että kysymällä suoraan tutkimushenkilöiltä heidän onnellisuuttaan saadaan sellaista yksilötason tietoa, mitä ei muilla hyvinvoinnin mittareilla saada.
- Mittaustulokseen vaikuttaa se, ketkä päätyvät tutkittaviksi ja miten hyvin tutkimushenkilöt edustavat tutkittavan valtion väestöä.
- Satunnaistekijät, kuten vastaajan vireystila tai lähiajan tapahtumat, voivat vaikuttaa koettuun onnellisuuteen.
- Joissakin kulttuureissa onnellisuuden vajetta ei ole tapana myöntää.
- Onnellisuuteen vaikuttavat tekijät saattavat poiketa merkittävästi eri ihmisten välillä.

4. #Riskejä maailmalla (20 p.)

Tehtävässä arvioidaan kokelaan kykyä tunnistaa ja analysoida kuvissa näkyviä alueellisia riskejä ja kuvailla niitä käyttämällä asianmukaisia **maantieteen käsitteitä**. Lisäksi arvioidaan kokelaan tietoja **riskien esiintymisalueista** ja taitoa nimetä kuvan esimerkkialue niin, että se tukee kuvan visuaalista informaatiota. Kunkin kuvan riskit 2 p., paikka tai esiintymisalue 1 p., asiasanat (voivat sisältää myös riskejä ja paikkoja) 1 p., yhteensä 4 p./kuva.

- Jos vastaus ylittää 330 merkkiä (vähintään 30 merkin ylitys), vähennetään 1 p./kohta.
- Asiasanat tulisi mainita erikseen vastauksen lopussa, jos ei käytetä hashtagia.

Esimerkkivastauksia:

Kuva A. *Maanjäristys on tehnyt pahaa jälkeä. Monet talot ovat vaurioituneet, jotkut sortuneet, ihmisten kodit ovat tuhoutuneet. Väkeä kerääntyy aukeille paikoille rakennusten ulkopuolelle uusien järjestysten pelossa. #maanjäristys.* – Esimerkkipaikaksi sopii moni maanjäristysaltis vuoristoalue, kuva on Kiinasta vuodelta 2009.

Kuva B. *Tulivuori on aktiivinen: siitä purkautuu vesihöyryä ja erilaisia kaasuja, pian saattaa tulla laavaakin. Pitääkö kaupunkien asukkaita kohta evakuoita? #tulivuori, #tefra.* – Kuvan alueeksi käy moni lauhkean vyöhykkeen vulkaaninen alue ja esimerkiksi moni kerrostulivuori, kuvassa on Etna vuonna 2012.

Kuva C. *Maata on raivattu laajalta alueelta, ja nyt paikalla on valtava avolouhos. Kasvillisuudesta on vain rippeitä jäljellä. Mitä tapahtuu maisemalle, kun kaivos hylätään? Kasviton alue on altis eroosiolle. #avolouhos, #kaivos, #ympäristöongelma.* – Kuva voisi olla monelta mantereelta, tämä on Chilestä Escondica-kuparikaivoksesta.

Kuva D. *Tsunamiaalto kuljetti mukanaan monenlaista irtainta, kuten laudankappaleita ja huonekaluja. #tsunami.* – Kuva voisi olla monilta trooppisilta tsunamiriskialueilta, tämä on Thaimaan Phuketista vuonna 2004. Tulva oikeassa kontekstissa, esim. padon sortuessa voi tuottaa pisteitä. Pelkästään tulvimisen kuvauksesta ei saa pisteitä.

Kuva E. *Lumivyöry syöksyi alas valtavalla voimalla. Se tempasi mukaansa kaiken irtonaisen, ja oli selvää, että kohdalle osuessaan se hautaisi jokaisen alleen. #lumivyöry.* – Kuva voisi olla monilta jyrkkärinteisiltä vuorilta, missä korkeuserot ovat suuret. Tämä kuva on Annapurnalta Nepalista vuodelta 2012.

5. Kasviatlas (20 p.)

Tehtävässä arvioidaan kokelaan tietoja paikkatiedon tuottamisesta, kykyä tulkita ja vertailla kartta-aineistoja paikannimistöä ja maantieteellisiä käsitteitä käyttäen, tietoa ihmisen toiminnan jakautumisesta Suomessa sekä taitoa arvioida aluetekijöiden yhteyttä. Lisäksi tehtävässä arvioidaan kokelaan kykyä jäsenellä vastauksensa.

5.1. Paikkatiedon tuottaminen (6 p.)

Havaintojen tekeminen luonnossa (2 p.), esimerkkipastaus: *Tällaista paikkatietoa kerätään tekemällä lajihavaintoja maastossa.*

Sijainti- ja ominaisuustiedon kuvaaminen (2–3 p.), esimerkkipastaus: *Lajin nimi ja esiintymispaikan koordinaatit tallennetaan (esimerkiksi satelliittipaikannuslaitteella). Sijainti- ja ominaisuustieto tallennetaan osaksi paikkatietoaineistoa.*

Joukkoistaminen (1–2 p.), esimerkkipastaus: *Kaikki voivat osallistua paikkatiedon tuottamiseen lähettämällä havaintonsa aineiston ylläpitäjälle. Näin saadaan kattava aineisto.*

5.2. Levinneisyyskarttojen vertailu (6 p.)

Monipuoliset huomiot eroista (4 p.), esimerkkipastaus: *levinneisyys pohjois-eteläsuunnassa, lajin yleisyys, esiintymisaluiden muoto, lajia A on eniten siellä, missä lajia B on vähiten.*

Paikannimien ja maantieteellisten käsitteiden käyttäminen (2 p.)

5.3. Levinneisyys ja ihmisen toiminta (8 p.)

Molemmista lajeista levinneisyyteen vaikuttava, ihmisen toimintaan liittyvä aluetekijä (2 p.) ja sen perustelu aineiston avulla (2 p.)

Laji A (4 p.), esimerkivastaus: *Lajia A esiintyy Etelä-Suomessa siellä, missä on kaupunkimaista asutusta. Siksi se keskittyy mm. Turun, Helsingin, Lahden ja Jyväskylän seuduille. Pohjois-Suomen kaupungeista laji puuttuu todennäköisesti ilmastollisten tekijöiden takia. Kaupunkimainen maankäyttö suosii siis lajia A.*

Laji B (4 p.), esimerkivastaus: *Lajia B esiintyy vähiten suurten kaupunkien läheisyydessä ja tiheään asutuilla alueilla, kuten Turun, Helsingin ja Tampereen seuduilla. Kaupunkimainen maankäyttö ja mahdollisesti maatalous heikentävät lajin B elinolosuhteita.*

OSA III

6. Itämeren ravinnekuormitus (30 p.)

Tehtävässä arvioidaan kokelaan tiedonkäsittelytaitoja ja kykyä yhdistää tilastotietoa hänen alueelliseen tietämykseensä Itämerestä. Niin ikään arvioidaan kokelaan tietoja ravinnekuormituksen vaikutuksista ja keinoista hallita niitä.

6.1. Fosforikuormitus (8 p.)

Pisteitysohje:

- Oikein nimetystä valtiosta saa 0,5 p. ja kyseisen valtion oikein lasketusta fosforikuormituksesta 0,5 p.
- Pelkistä valtioiden nimistä saa puolet pisteistä.
- Tulokset voi esittää myös pelkästään taulukkona tai diagrammina, kunhan suurimmat ja pienimmät kuormittajat on selvästi korostettu taulukossa tai diagrammissa.

Jos **luvut ovat oikein**, mutta yksiköissä tai pyöristyksissä on virheitä, vähennetään 1 p./yksi virhetyyppi (yksikkövirhe, pyöristysvirhe tai muu huolimattomuusvirhe). Näistä virheistä vähennetään kohdassa 6.1. kuitenkin enintään 2 p.

Esimerkivastaus: *Suurin fosforikuormitus suhteutettuna asukasmäärään tulee Latviasta (1,35 kg/asukas) ja Liettuasta (0,70 kg/asukas) ja pienin Saksasta (0,19 kg/asukas) ja Ruotsista (0,39 kg/asukas). [Myös Puola hyväksytään vastaukseksi, koska sen aiheuttama kuormitus on käytännössä yhtä suuri kuin Ruotsin (0,39 kg/asukas).] Suurin kuormitus pinta-alaa kohden tulee Tanskasta (57,41 kg/km²) ja Latviasta (48,13 kg/km²). Pienin kuormitus pinta-alaa kohden on peräisin Ruotsista (8,29 kg/km²) ja Suomesta (9,86 kg/km²).*

Esimerkki tekstivastausta korvaavasta taulukosta:

Suurimmat arvot lihavoitu ja korostettu sinisellä; pienimmät arvot kursivoitu ja korostettu vihreällä värillä.

Itämeren fosforikuormitus vuonna 2010

	kiloa/asukas	kiloa/km ²
Latvia	1,35	48,13
Liettua	0,70	35,62
Puola	0,39	47,60
Ruotsi	0,39	8,29
Saksa	0,19	20,84
Suomi	0,55	9,86
Tanska	0,40	57,41
Venäjä	0,67	20,42
Viro	0,51	14,79

Erityisesti maapinta-alaan suhteutettuna luvut tulisi esittää kiloina. Liikat desimaalit heikentävät luvun havainnollisuutta (esim. Suomen 0,0099 tonnia / neliökilometri).

6.2. Kuormituksen kohdealueet ja pahimmat kuormittajat sekä kuormituksen syyt (10 p.)

Vastauksessa tulee hyödyntää tehtävän aineistoja ja viitata niihin. Jos viittaukset puuttuvat tai käytetyt aineistot eivät muuten käy selkeästi ilmi vastauksesta, vähennetään b-kohdan kokonaispisteistä 2 pistettä.

Itämeren alueet, joille kohdistuu suurin fosforikuormitus, sekä suurimmat kuormittajat (4 p.)

- Varsinainen Itämeri (Itämeren pääallas) (2 p.); esimerkkisältöjä:
 - o Varsinainen Itämeri on voimakkaasti kuormittunut.
 - o Kuormitusta kertyy erityisesti Puolasta (suurin kilomääräinen kuormitus [aineisto 6.A]; kuormitusta mm. Veikseljoen kautta [aineisto 6.B]). Osa kuormituksesta tulee Kaakkois-Ruotsista, Liettuasta ja Saksasta.
- Suomenlahti (2 p.); esimerkkisältöjä:
 - o Suomenlahden suuri ravinnekuormitus kohdistuu erityisesti rannikoille ja merenlahtiin.
 - o Valtaosa Suomenlahden kuormituksesta kertyy Venäjältä (suuri kilomääräinen kuormitus [aineisto 6.A]; kuormitusta mm. Nevajoen kautta [aineisto 6.B]). Osa kuormituksesta on peräisin Virosta ja Suomesta.
- Lisäksi paikallisesti runsasta kuormitusta on mm. Saaristomerellä ja Riiianlahdella.
- Myös muista alueista voi saada pisteitä, jos vastaus on hyvin perusteltu ja siinä on viitattu lähdeaineistoihin.

Kuormituksen syyt (6 p., 3 p. / keskeinen huomio); esimerkkisältöjä:

- Maatalous on merkittävä fosforikuormituksen lähde. Fosforikuormitusta tulee sekä maanviljelyksestä että karjanhoidosta. Suurin kuormitus suhteutettuna maapinta-alaan kertyy Tanskasta, Puolasta ja Latviasta (kohdan 1.1. laskutoimitus), missä harjoitetaan runsaasti maataloutta.
- Monessa maassa päästöjen valvonta on puutteellista, eikä kaikkia jätevesiä puhdisteta lainkaan. Esimerkiksi Venäjältä ja Puolasta sekä myös Baltian maista

päätyy Itämereen huonosti puhdistettuja asuin- ja teollisuusjätevesiä, mikä lisää kuormitusta. Latviasta ja Liettuasta tulee mereen suurin fosforikuormitus asukasta kohden laskettuna (kohdan 1.1. laskutoimitus).

- Myös muista hyvin perustelluista, merkittävistä kuormituksen syistä voi saada pisteitä.

6.3. Ravinnekuormituksen vaikutukset Itämereen ja kuormituksen vähentäminen (12 p.)

Kuormituksen vaikutukset (6 p., 2 p./keskeinen vaikutus selitettynä; maininta 1 p.); esimerkkejä vaikutuksista:

- voimakas rehevöityminen
- hapen kuluminen loppuun syvänteistä, sisäinen kuormitus
- kalakantojen heikentyminen ja muun luontaisen lajiston köyhtyminen
- veden samentuminen, tuottavan kerroksen oheneminen
- sinileväkukintojen runsastuminen, osa myrkyllisiä
- virkistyskäyttöarvon heikkeneminen, rantatonttien arvon lasku
- matkailun vähentyminen.

Kuormituksen vähentäminen (6 p., 2 p./huomio selitettynä; maininta 1 p.); esimerkkisisältöjä:

- Maankäytön muutosta tulee säädellä ja ohjata. Kuormitusta kertyy eniten maanviljelysalueilta, melko paljon kaupunkialueilta tai ojitetulta metsäalueilta ja vähiten luonnontilaisilta metsäalueilta.
- Huomattava osa kuormituksesta on peräisin maanviljelyksestä. Uudet maanviljelystekniikat vähentävät eroosiota ja lannoitteiden huuhtoutumista. Myös peltojen suojakaistat vähentävät kuormitusta.
- Keinotekoiset kosteikot voivat paikoin vähentää vesistöihin päätyvää kuormitusta.
- Kaupunkien, taajamien ja teollisuuden jätevesien tehokas puhdistus vähentää merkittävästi ravinnekuormitusta.
- Merenkulun päästöt tulee minimoida laskemalla laivojen jätevedet vain satamien jätevesiverkkoihin.
- Osa ravinnekuormituksesta tulee kaukokulkeumana energiantuotannosta ja liikenteestä. Niihin tulee puuttua kuormituksen lähtömaissa.
- Kunnostustoimet, kuten poistokalastus tai veden hapetus, voivat paikallisesti parantaa Itämeren tilaa esimerkiksi saaristossa.

Jos vastaus on luettelomainen, vähennetään 2 p.

7. Raideliikenne ja väestön alueellinen jakautuminen (20 p.)

Tehtävässä arvioidaan kokelaan ymmärrystä ihmisen toiminnan alueellisista ilmiöistä, rakenteista ja vuorovaikutussuhteista. Tarkasteltavana ilmiönä on raideliikenne ja sen mahdollisuudet erilaisilla liikenneväleillä ja eri käyttäjien näkökulmista. Tehtävässä edellytetään kykyä arvioida kriittisesti ajankohtaisia maailman tapahtumia, tässä tapauksessa rautatieliikenteen nopeaa kehitystä Kiinassa. Lisäksi arvioidaan kokelaan tiedonkäsittelytaitoja ja kykyä tehdä päätelmiä alueellisista eroista tilastotiedon ja karttatulkinnan perusteella. Arvioinnissa kiinnitetään myös huomiota alueisiin ja liikenneverkkoihin liittyvien käsitteiden täsmälliseen käyttöön.

7.1. Raideliikenteen hyvät ja huonot puolet henkilö- ja tavaraliikenteessä (6 p.).

Pisteitysohje:

- Kuuteen pisteeseen vaaditaan huomioita sekä henkilö- että tavaraliikenteestä. Jos on käsitelty vain toista, voi saada korkeintaan neljä pistettä.
- Vastauksessa tulee tuoda esiin sekä hyviä että huonoja puolia. Jos on käsitelty vain toista, voi saada korkeintaan neljä pistettä.
- Jokaisesta relevantista huomiosta 1 p.

Esimerkkisisältöjä:

- Raideliikennettä voidaan pitää turvallisena, ekologisena ja melko nopeana kulkutapana.
- Henkilöliikenteessä raideliikenne on tehokas keskipitkillä matkoilla kaupunkien välillä.
- Raitiotie- ja metroliikenne ovat kaupungeissa sujuvia matkustustapoja.
- Aikataulut ja asemien sijainti rajoittavat matkustamista.
- Rakennuskustannukset ovat suuret ja rataverkko monissa maissa harva.
- Tavaraliikenteessä raideliikenne on kustannustehokas tapa siirtää raskaita tavaroita maakuljetuksena.
- Lastaus ja purku onnistuvat vain osalla asemista.
- Asemilta on jatkettava kuljetusta toisella tavalla.
- Joissakin maissa on käytössä oma raideleveys, mikä vaikeuttaa maasta toiseen suuntautuvaa tavaraliikennettä.

7.2. Taulukko raideverkon pituudesta väkilukuun suhteutettuna (6 p.)

Hyvässä taulukossa on laskettuna omassa sarakkeessaan raideverkon pituus väkilukuun suhteutettuna. Uudelle sarakkeelle on annettu sarakeotsikko, joka sisältää myös yksikön. Taulukossa on kymmenen maata, joilla raideverkon pituus on suurin suhteutettuna väkilukuun.

- Oikea taulukkomuotoinen esitys 3 p.
- Oikeat lukuarvot taulukossa 2 p.
- Taulukon sarakeotsikko 1 p.
- Pelkkä oikea maalista tai oikea diagrammi yht. 2 p.
- Maista saa 1 p., jos 8-9 maata oikein ja 0 p., jos vähemmän kuin 8 maata on oikein.

Esimerkkitaulukko:

Maa	Raideverkon pituus (km)	Väkiluku (miljoonaa henkilöä)	Raideverkon pituus väkilukuun suhteutettuna (km/milj. hlöä)
Australia	38 445	24,0	1 599,1
Ruotsi	12 821	9,5	1 353,7
Kanada	46 552	34,5	1 350,0
Suomi	5 919	5,4	1 097,3
Romania	22 298	21,4	1 040,2
Latvia	2 269	2,2	1 027,2
Namibia	2 382	2,3	1 025,0
Turkmenistan	4 980	5,1	975,5
Kazakstan	15 372	16,6	925,2
Argentiina	36 966	40,1	921,5

7.3. Ihmistoiminnan alueelliset rakenteet ja raideverkko (10 p.)

Kartasta ja taulukosta erottuvat seuraavat alueelliset rakenteet (4–6 p., 2 p./keskeinen huomio selitettynä, maininta 1 p.); esimerkkisisältöjä:

- Globaalit ydinalueet ovat raideverkon solmukohtia: sellaisia ovat aikaisimmin teollistuneet, kaupungistuneimmat ja asutukseltaan tiheimmät alueet (esimerkiksi Länsi-Eurooppa, Yhdysvallat, Itä-Aasia, Intia).
- Globaalien periferioiden alueella raideverkko on harva tai se puuttuu: sellaisia ovat sijainniltaan ja luonnonoloiltaan eristyneet, väestöltään vähäisimmät alueet (vuoristot, Tyynenmeren saaret, autiomaat, sademetsäalueet, arktiset alueet).
- Keskusten hierarkia näkyy raideverkon hierarkiana.
- Monissa kehittyvissä maissa (erityisesti Afrikassa) raideverkko on siirtomaahistorian vuoksi usein yksipuolinen.
- Globalisaatio ja raideliikenteen kasvu näkyy kehittyvissä maissa, erityisesti Itä-Aasiassa.

Raideverkon alueellisiin eroihin vaikuttavat tekijät (4–6 p., 2 p./keskeinen huomio selitettynä, maininta 1 p.); esimerkkisisältöjä:

- Luonnonolot
- Väentiheys, elinkeinorakenne ja talous
- Alueiden historiallinen kehitys, kuten raaka-aineiden kuljetukseen rakennettu raideverkko entisissä siirtomaissa
- Alueiden välinen kysyntä ja tarjonta esim. työpaikkojen, matkailun tai teollisuuden näkökulmasta
- Poliittiset päätökset, kuten maksut, raideliikenteen tukeminen ja verotus (esimerkiksi Saksa)
- Kaupunkien välisen liikenteen vetovoimamalli: kaupunkien välinen liikenne on suoraan verrannollinen niiden kokoon ja kääntäen verrannollinen niiden etäisyyden neliöön. Kaupunkien väliset liikennevirrat vähenevät, kun niiden välimatka kasvaa.

- Liikennevirrat kasvavat uusia ratoja perustettaessa, koska alueen saavutettavuus paranee.
- Maiden sisäisten liikenneverkkojen erot (esimerkiksi useissa Euroopan maissa ja Intiassa raideliikenne on tärkeä maan sisäinen kulkutapa).
- Aasian nopea kaupungistuminen ja teollistuminen

7.4. Raideliikenteen mahdollisuudet ja riskit Kiinassa (8 p.)

Vastaus tulee kytkeä aineistoon (jos viittaukset puuttuvat, vähennetään 1 p. kohdan 7.4. kokonaispisteistä).

Raideliikenteen mahdollisuudet (4–5 p., 2 p./keskeinen huomio selitettynä, maininta 1 p.); esimerkkisisältöjä:

- Kiinan nopean kaupungistumisen takia raideliikennettä voidaan hyödyntää kaupunkien välillä ja isojen kaupunkien sisäisessä liikenteessä.
- Raideliikenne on autoliikennettä ekologisempi kulkutapa ja vähentää päästökuormitusta, kuten savusumua, joka on ongelmana Kiinan suurkaupungeissa.
- Koska raideliikenteen hiilidioksidipäästöt ovat vähäisiä ja radat ulottuvat kaupunkien keskustaan saakka, se on hyvä kilpailija lentoliikenteelle.
- Raideverkon rakentaminen parantaa alueen saavutettavuutta ja lisää alueen vetovoimaa esimerkiksi matkailijoille tai yrityksille.
- Maisemaradat ovat vetovoimaisia esteettisten elämysten takia.

Raideliikenteen riskit (3–4 p., 2 p./keskeinen huomio selitettynä, maininta 1 p.); esimerkkisisältöjä:

- Raideonnettomuudet voivat olla vakavia etenkin nopeilla rataosuuksilla.
- Rataverkko on monissa osissa maata vielä melko harva ja raideliikenne on kallis kulkutapa, mikä voi heikentää näiden alueiden kehitystä.
- Raideverkon rakentaminen vaikeakulkuisille alueille, kuten vuoristoon, voi olla kallista ja vaarallista. Riskit, kuten massaliikunnot, ovat suuret myös liikennöitäessä tällaisilla reiteillä.
- Raideverkon rakentamista voidaan käyttää lisäämään poliittista valtaa alueella, mikä voi lisätä jännitteitä väestöryhmien välillä.

8. Talous ja ilmastonmuutos (30 p.)

Tehtävässä arvioidaan kokelaan kykyä kuvata ja tulkita luonnon ja ihmisen toiminnan alueellisia ilmiöitä, rakenteita ja vuorovaikutussuhteita sekä kykyä analysoida ja arvioida ympäristössä ja yhteiskunnassa tapahtuvia muutoksia. Kokelaan tulee arvioida talouden, ympäristötekijöiden ja yhteiskuntatekijöiden välisiä riippuvuussuhteita sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksia ihmisen toimintaan ja alueellisen eriarvoisuuden kehittymiseen. Tehtävässä arvioidaan myös kokelaan aineistontulkintataitoja ja hänen synteessintuottamiskykyään.

8.1. Bruttokansantuote ja sen muodostumiseen vaikuttavat tekijät (10 p.)

Käsitteen määrittely (4 p.): Bruttokansantuotteella tarkoitetaan vuoden aikana tuotettujen tavaroiden ja palveluiden arvoa tietyssä valtiossa (2 p.). Se esitetään yleensä (Yhdysvaltojen) dollareina joko koko valtiota tai asukasta kohti (2 p.).

Valtion bruttokansantuotteeseen vaikuttavat tekijät (6 p., 2 p./keskeinen vaikutus selitetynä, maininta 1 p.); esimerkkejä tekijöistä:

- luonnosta johtuvat tekijät, kuten uusiutuvat ja uusiutumattomat luonnonvarat sekä luonnonriskit
- ihmisen ja luonnon välisestä vuorovaikutuksesta aiheutuvat riskit
- väestön määrä ja kasvu
- terveydenhuolto, sosiaaliturva, koulutusmahdollisuudet ja kulttuuripalvelut
- tekniset innovaatiot
- yhteiskunnan vakaus ja valtiohistoria
- harmaa talous ja omavaraistalous.

8.2. Taloudellisen hyvinvoinnin ja väestön jakautuminen lämpövyöhykkeille (8 p.)

Taloudellisen hyvinvoinnin ja väestön jakautumista lämpövyöhykkeille voidaan tarkastella aihepiireittäin tai alueittain, mutta hyvässä vastauksessa edellytetään myös synteettistä tarkastelua. Tarkastelussa tulee esittää havaintoja aineistossa esiintyvistä säännönmukaisuuksista sekä merkittävistä poikkeamista.

Esimerkkisisältöjä (2 p./synteesinomainen, perusteltu huomio, jossa on yhdistetty useita aineistoja; 1 p./lyhyempi, perusteltu huomio):

- Taloudellisen hyvinvoinnin ja väestön alueellinen jakautuminen eivät täysin noudata lämpövyöhykkeitä, mutta selviä säännönmukaisuuksia on löydettävissä.
- Bruttokansantuotteeltaan köyhät mutta väestöltään suuret maat sijaitsevat pääosin trooppisella vyöhykkeellä.
- Rikkaat mutta väestöltään vähäisemmät maat sijaitsevat lauhkealla vyöhykkeellä.
- Maapallon väestön painopiste on trooppisella ja subtrooppisella vyöhykkeellä Etelä-, Itä- ja Kaakkois-Aasiassa sekä Afrikassa. Lisäksi suuria väestökeskittymiä on lauhkealla vyöhykkeellä Länsi-Euroopassa, Yhdysvaltojen itärannikon suurkaupunkialueella ja Itä-Aasiassa.
- Henkilöä kohti laskettu bruttokansantuote on korkein lauhkean vyöhykkeen alueilla, missä vuoden keskilämpötila on noin 10–15 astetta. Näiden alueiden taloudellisesti hyvinvoivia ja runsasväestöisiä valtioita ovat Japani sekä läntisen Euroopan maat.
- Vuraat ja harvaanasutut Pohjoismaat sekä Kanada sijaitsevat lauhkean vyöhykkeen pohjoisosissa (vuoden keskilämpötila alle 10 astetta).
- Maailman rikkaimpiin kuuluva valtio Yhdysvallat ja nopeasti kasvava talousmahti Kiina ulottuvat subtropiikista lauhkealle vyöhykkeelle (keskilämpötilan vaihteluväli on suuri).
- Etelä-Amerikan vauraimmat alueet sijaitsevat mantereen eteläosien lauhkealla vyöhykkeellä. Monet köyhät maat sijaitsevat trooppisella vyöhykkeellä, missä vuoden keskilämpötila on 25–30 astetta.
- Korkean bruttokansantuotteen ja vähäisen väestön Australia sijaitsee pääosin subtrooppisella vyöhykkeellä.
- Lähi-Idän rikkaat ja melko harvaanasutut öljyvaltiot (Saudi-Arabia, Arabiemiraatit ja Oman) muodostavat selvän poikkeuksen. Ne sijaitsevat muista rikkaista valtioista poiketen kuumilla, trooppisilla ja subtrooppisilla alueilla.

8.3. Ilmastonmuutoksen vaikutukset (12 p.)

Tarkastelussa hyödynnetään kohtien 8.1. ja 8.2. sisältöjä, aineiston 8.D tulkintaa sekä omia tietoja ilmastonmuutoksen vaikutuksista.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset bruttokansantuotteeseen (aineiston suora tulkinta) (4–6 p., 2 p./keskeinen huomio selitettynä); esimerkkisisältöjä:

- Bruttokansantuotteen henkeä kohti ennustetaan nousevan voimakkaasti vuoteen 2100 mennessä pohjoisen pallonpuoliskon lauhkeilla alueilla, kuten Pohjois-, Länsi- ja Itä-Euroopassa, Venäjällä ja Kanadassa.
- Bruttokansantuotteen henkeä kohti ennustetaan laskevan selvästi koko Afrikassa, Lähi-idässä, Intiassa, Kaakkois-Aasiassa ja Latinalaisen Amerikan trooppisissa osissa. Myös Etelä-Euroopassa, Kiinassa, Yhdysvalloissa, Australiassa ja Argentiinassa BKT:n ennustetaan laskevan, joskin vähemmän kuin edellä luetelluilla alueilla.
- Bruttokansantuotteen lasku on suurta runsasväkisillä trooppisilla alueilla, jotka jo nykyisellään ovat alhaisen tulotason alueita.

Valtioiden väliset tuloerojen muutokset ja niiden syyt (analyttinen pohdinta) (6–8 p., 2 p./keskeinen huomio selitettynä); esimerkkisisältöjä:

- Koska ilmaston lämpeneminen on edullista monille lauhkean vyöhykkeen teollisuusmaille ja epäedullista kehitysmailla, ennustetaan nykyisten rikkaiden ja köyhien maiden välisten tuloerojen kasvavan. Myös ilmastonmuutoksen hillitsemiseen tähtäävä energiapolitiikka voi kasvattaa tätä kuilua.
- Ilmaston lämpeneminen vaikuttaa alkutuotantoon, jalostukseen ja palveluihin ja sitä kautta bruttokansantuotteeseen. Pohjoisten alueiden tuottavuus nousee, kun lämpötila muuttuu edullisemmaksi, ja nykyisten kuivuusalueiden tuotanto laskee lämpötilan noustessa liikaa samalla kun niiden sademäärä vähenee.
- Merenpinnan nousu vie viljelyalueita veden alle.
- Pohjoisten merialueiden vapautuminen jäädästä voi avata uusia mahdollisuuksia arktisten luonnonvarojen hyödyntämiseen. Lämpötilan nousu vaikuttaa energiankulutukseen, ja energian myynnistä riippuvaisten valtioiden tulot voivat laskea.
- Muutokset ravinnontuotannossa saattavat johtaa suurten väkimäärien liikehdintään, mikä heijastuu myös palveluihin ja sitä kautta taloudelliseen tuottavuuteen.

Jos vastaus on luettelomainen, vähennetään 2 p.

9. Punk-energiaa (30 p.)

Tehtävässä arvioidaan kokelaan kykyä arvioida luonnonvarojen ja ympäristön tarjoamien mahdollisuuksien vaikutusta ihmisen toimintaan, erityisesti energiantuotantoon, sekä hänen kykyään analysoida ja vertailla kahta erilaista energiantuotantotapaa ympäristön ja yhteiskunnan näkökulmista. Tehtävän aiheeseen orientoidutaan aineistona olevan musiikkikappaleen avulla. Kokelaan tulee analysoida aineistoa ja poimia siitä maantieteeseen liittyviä käsitteitä ja ilmiöitä sekä tulkita niitä maantieteen osaamistaan hyödyntäen.

9.1. Käsitteet tai ilmiöt (16 p., 4 p./käsite tai ilmiö: 1 p./relevantti käsite tai ilmiö, 2 p./selitys, 1 p./alueellinen esimerkki); esimerkkikäsitteitä ja -ilmiöitä selitettynä:

- **Uraanin halkeaminen** viittaa ydinvoiman tuotantoprosessiin. Uraania käytetään fissiovoimaloissa polttoaineena. Fissioprosessissa uraaniatomi hajotetaan, mistä vapautuu runsaasti energiaa, joka muutetaan sähköksi generaattorin avulla. Suomessa kahdella paikkakunnalla, Loviisassa ja Olkiluodossa, on toiminnassa fissiovoimaloita. Parhaillaan Olkiluotoon rakennetaan uutta voimalaa ja uuden voimalan rakentamista suunnitellaan myös Pyhäjoelle.
- **Ydinvoiman rooliin sähköntuotannossa** viitataan laulussa sanoin ”Uraani halkeaa ja tuottaa lamppuun valkeaa”. Suomessa merkittävä osa eli noin kolmannes (2015) käyttö sähköstä tuotetaan ydinvoimalla.
- **Tekniset riskit** ovat yhteiskunnan toimintojen kasvavasta teknologiariippuvuudesta aiheutuvia riskejä. Ydinvoimalaonnettomuus on yksi esimerkki teknisestä riskistä. Viimeisin merkittävä ydinvoimalaonnettomuus tapahtui Fukushimassa, Japanissa 2011. Onnettomuuden aiheutti tsunami, joka vaurioitti rannikolla sijaitsevan ydinvoimalan jäähdytysjärjestelmää. Laulussa viitataan Yhdysvaltojen Harrisburgiin, jossa tapahtui vakava Three Mile Islandin ydinvoimalaonnettomuus vuonna 1979.
- Kappaleessa mainittu ikkunoiden sulkeminen viittaa **radioaktiiviseen laskeumaan**, joka on mahdollinen seuraus ydinvoimalaonnettomuudesta. Laskeuman liikkeisiin vaikuttavat erityisesti ilmavirtaukset ja niiden suunta sekä sateet, jotka tuovat laskeuman maan pinnalle. Tunnetuin ja alueellisesti laajin radioaktiivinen laskeuma aiheutui Tšernobylin ydinvoimalaitoksen onnettomuudesta vuonna 1986.
- Kappaleessa viitataan myös **Kiina-ilmiöön** (Suomi-ilmiö), jolla on alun perin populaarikulttuurissa tarkoitettu ydinvoimalaonnettomuutta, jossa reaktorin ydinsulaa ja kuvitteellisesti painuu maapallon lävitse. Myöhemmin termi on vakiintunut kuvaamaan teollisuustuotannon siirtymistä varhain teollistuneista maista halvempien tuotantokustannusten ja sallivamman ympäristölainsäädännön maihin, kuten Kiinaan. Nykyisin, Kiinan vaurastumisen myötä, teollisuus siirtyy enenevässä määrin Kiinasta Afrikan maihin.
- Suomi-ilmiö on niin kutsutun Kiina-ilmiön vastakohta. Sillä voidaan tarkoittaa ydinvoimalan reaktorin sulamisonnettomuutta Kiinassa, mutta myös suomalaisen yhteiskunnan vahvaa **uskoa teknologiaan ja koulutukseen** (insinööriosaminen, teknokraattisuus). Suomalaiset luottavat siihen, että teknologia ja korkea osaaminen suojaavat meitä vakavilta onnettomuuksilta ja ympäristöriskeiltä.
- Lisäksi tekstissä viitataan **Suomen poliittiseen lähihistoriaan**, presidentti Urho Kekkosen (UKK) aikaan ja Neuvostoliiton kanssa solmittuun sopimukseen ystävydestä, yhteistoiminnasta ja keskinäisestä avunannosta (YYA). Ajalle oli ominaista vahvat poliittiset johtajat sekä läheiset suhteet Neuvostoliittoon.
- Tekstissä mainitaan myös seuraavat käsitteet ja paikannimet, joiden perusteellisesta maantieteellisestä tulkinnasta voi saada pisteitä:
 - planeetta ja tähti
 - koivu (lehtimetsä)
 - Kiina, Suomi, Harrisburg.

Poimitun ilmiön tai käsitteen tulee olla relevantti eli se kytketään maantieteeseen (luonnon-, kulttuuri- ja riskien maantieteeseen) ja poiminnat ovat keskenään erillisiä (1 p./poiminta)

Ilmiö/käsite selitetään huolellisesti maantieteellisiä käsitteitä oikein käyttäen (2 p./kohta). Täydet 2 p. saa vain, jos ilmiö tai käsite kytketään selityksen avulla tehtävän kontekstiin eli vastaus muodostaa koherentin kokonaisuuden.

Kustakin ilmiöstä annetaan luonteva alueellinen esimerkki (1 p./kohta). Samaa alue-esimerkkiä ei tule ilman hyvää perustelua toistaa eri kohdissa.

9.2. Hajautetun ja keskitetyn energiantuotannon vertailu (14 p.)

Hajautetun ja keskitetyn energiantuotannon kuvaaminen (2–4 p.), esimerkkipuolustus:

*Hajautetulla energiantuotannolla tarkoitetaan energian tuottamista suhteellisen **pienissä yksiköissä yleensä paikalliseen energiantarpeeseen** (sähkön, lämmön tai kylmän tuottaminen esimerkiksi omakotitalon tai maatilan tarpeeseen), mutta myös ylijäämänsähkön syöttämistä yhteiseen sähkönjakeluverkkoon. Hajautettua tuotantoa edustavat esimerkiksi pienet aurinko- ja tuulivoimalat, maa- ja ilmalämpöpumput tai pienimuotoiset biomassaa hyödyntävät voimalat.*

*Keskitetty energiantuotanto perustuu **suuriin voimalaitoksiin, joista sähkö tai lämpö siirretään käyttäjille jakeluverkon kautta**. Suomessa sähköä ja lämpöä tuotetaan usein yhdessä, jolloin sähköntuotannossa vapautunut lämpö ohjataan kaukolämpöverkkoon. Sähkön ja lämmön yhteistuotanto on ympäristöystävällistä, koska siinä sähköntuotannon hukkalämpö saadaan talteen lämmitysenergiaksi. Keskitettyä energiantuotantoa edustavat esimerkiksi ydinvoimalat, hiili- ja turvevoimalat, kaasu- ja öljyvoimalat ja suuret vesivoimalat. Öljyä käytetään kuitenkin sähköntuotannossa vain vähän, enimmäkseen varavoimana.*

Vertailu (10–12 p., yhteiskunnalliset näkökulmat 5–6 p., ympäristönäkökulmat 5–6 p., 2 p./keskeinen huomio hyvin selitettynä, 1 p./huomion lyhyt maininta). Vastaus tulee kirjoittaa vertailumuotoon.

Esimerkkihuomioita yhteiskunnan näkökulmasta:

- Hajautetussa tuotannossa voidaan kerralla tuottaa vain pieni osa tarvittavasta energiasta, joten tuotantoyksiköitä tarvitaan runsaasti. Keskitetyissä, suurissa voimalaitoksissa voidaan tuottaa paljon energiaa ja laitoksia tarvitaan vähemmän.
- Pienille tuotantolaitoksille on helpompaa löytää sopiva sijainti kuin suurille voimalaitoksille. Tosin esimerkiksi tuulivoimaloille on ollut hankalaa löytää sopivia paikkoja. Tuuliolosuhteiltaan soveltuvilla alueilla voi olla esimerkiksi lentoliikenteeseen, lintujen muuttoreitteihin tai asutuksen sijaintiin liittyviä rajoitteita. Suurten voimalaitosten sijaintipäätökset taas edellyttävät mittavaa vaikutusten arviointia.
- Keskitetyssä energiantuotannossa energiahävikki saattaa olla suurempi kuin hajautetussa tuotannossa, sillä voimalaitokset sijaitsevat usein etäämmällä käyttäjistä ja energiahävikki on suurinta sähkön- ja lämmönsiirrossa.
- Keskitetyllä energiantuotannolla on paikallisesti suuremmat työllisyysvaikutukset, sillä sekä voimalan rakennus- että tuotantovaiheessa tarvitaan ammattitaitoista työvoimaa. Toisaalta valtakunnallisesti hajautetulla energiantuotannolla saattaa olla niin ikään suuria työllisyysvaikutuksia uudenlaisten laitteiden ja ratkaisujen kehittämisen, tuotannon ja markkinoinnin parissa.
- Keskitetyn energiantuotannon toimintahäiriöt aiheuttavat ongelmia suurelle määrälle käyttäjiä ja toimintoja tuotannon suuren volyymin vuoksi. Hajautetussa tuotannossa yhden tuotantoyksikön toimintahäiriön vaikutus on hyvin paikallinen.

Tästä näkökulmasta hajautettu tuotanto on kestävämpi ja turvallisempi vaihtoehto.

- Hajautettu tuotanto perustuu usein uusiutuviin energianlähteisiin, joiden saataavuuteen vaikuttavat esimerkiksi vuoden- ja vuorokaudenaika (aurinkoenergia, tuuli) ja se, miten nopeasti energialähde uusiutuu (biomassapohjaiset polttoaineet). Keskitetty tuotanto perustuu usein maahan tuotaviin raaka-aineisiin (esimerkiksi maakaasu, öljy, uraani), joten raaka-aineiden saatavuus ja hinta vaikuttavat tuotantoon. Hajautettu tuotanto mahdollistaisi paremman energiaomavaraisuuden.
- Keskitetyn energiantuotannon suunnittelun, toteutuksen ja ylläpidon prosessit ovat suoraviivaisempia kuin hajautetun tuotannon, sillä toimijoita on vähemmän ja prosessien hallinnasta on pitkä kokemus. Hajautetun tuotannon ylläpito edellyttää uudenlaista lainsäädäntöä ja sähköverkkojen kehittämistä.

Esimerkkihuomioita ympäristön näkökulmasta:

- Keskitetty energiantuotanto perustuu usein fossiilisten polttoaineiden (kuten maakaasu, hiili, turve ja öljy) polttamiseen, jossa vapautuu ilmakehään runsaasti kasvihuonekaasuja. Erityisesti hiilen ja turpeen polttaminen lisäävät myös terveydelle haitallisten pienhiukkasten määrää ilmakehässä. Hajautettu energiantuotanto perustuu useimmiten uusiutuviin, osin päästöttömiin tai vähäpäästöisiin energianlähteisiin ja on siten ympäristölle vähemmän haitallista.
- Ydinvoiman tuotannosta ei normaalisti aiheudu haitallisia päästöjä ympäristöön, sillä siinä ei vapaudu kasvihuonekaasuja tai jätevesiä. Tuotannosta syntyy kuitenkin radioaktiivista jätettä, jonka käsittely edellyttää työntekijöiltä korkeaa osaamista ja tarkkaa varautumista. Koska radioaktiivisuus vähenee hitaasti, vaarallinen jäte säilyy sukupolvelta toiselle ja sen turvallinen varastointi on kallista ja teknisesti haastavaa. Ydinvoimalaonnettomuuden ympäristö- ja terveyshaitat ovat mittavia. Hajautetussa tuotannossa ei ole tämän kaltaisia ongelmia.
- Keskitetyn energiantuotannon raaka-aineiden, kuten hiilen, turpeen ja öljyn, tuotanto sekä uraanin louhinta saastuttavat vesistöjä, maaperää ja ilmakehää. Myös energialähteiden kuljetus lisää päästöjä. Hajautetussa tuotannossa voidaan käyttää biomassaa, jonka kasvattaminen tai kerääminen ja kuljetus voivat myös aiheuttaa ympäristöhaittoja. Tuuli- ja aurinkovoiman sekä maalämmön hyödyntämisessä päästöjä syntyy lähinnä laitteiden elinkaaren kautta.
- Vesivoima voi edustaa keskitettyä tai hajautettua tuotantoa. Suurilla vesivoimalaitoksilla on merkittäviä vaikutuksia veden virtaukseen (esimerkiksi tulvat tai liian vähäinen virtaama). Vesivoiman tuotanto voi aiheuttaa vesistöjen pirstaloitumista (padot) ja heikentää kalojen lisääntymismahdollisuuksia. Myös vesistön virkistyskäyttöarvo saattaa laskea, vaikka tuotanto on sinänsä päästötöntä. Veden potentiaalienergiaa voidaan hyödyntää monella muullakin tavalla (esimerkiksi aallokon, vuoroveden, veden suolapitoisuuden tai lämpötilan muutosten hyödyntäminen). Nämä energian tuotantomuodot ovat ympäristöystävällisiä mutta vielä kalliita ja teknologisesti haastavia.