

Biologian tehtäviä

Tehtävä 6

Arvioi, millä tavoin seuraavat maankäyttöön liittyvät toimenpiteet vaikuttavat ympäristön tilaan ja luonnon monimuotoisuuteen:

- Yhtenäisen metsäalueen läpi rakennetaan moottoritie.
- Metsätaloustalouteen ojitettu suo palautetaan luonnontilaan. Tämä niin sanottu suon ennallistaminen voidaan tehdä tukkimalla suon ojia ja johtamalla ympäröivistä ojista vettä suolle.
- Viljellyn alueen ja sen vieressä olevan puron väliin jätetään maakaistale, jossa kasvaa monivuotisia kasveja, esimerkiksi heiniä ja pensaita.

Moottoritien rakentaminen, enintään 6 pistettä esimerkiksi seuraavista:

Moottoritien rakentaminen aiheuttaa elinympäristöjen pirstoutumista (1 p.) ja vaikeuttaa eläinten liikkumista (1 p.). Yksilöiden siirtyminen populaatiosta toiseen (populaation tulo- ja lähtömuutto) vaikeutuu (1 p.), ja geenivirta populaatioiden välillä pienenee (1 p.). Tämä pienentää populaatioiden geneettistä monimuotoisuutta. (1 p.)

Liikenteestä vapautuu haitallisia yhdisteitä (1 p.), esimerkiksi typen oksideja ja haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (esimerkistä enintään 1 p.). Melu ja valosaaste voivat häiritä eläimiä (1 p.), ja eläimiä jää ajoneuvojen alle (1 p.).

Suon ennallistaminen, enintään 6 pistettä esimerkiksi seuraavista:

Soiden ennallistaminen palauttaa suolajeille ominaisia elinympäristöjä (1 p.), mikä lisää luonnon monimuotoisuutta (1 p.). Ennallistaminen voi vaikuttaa monimuotoisuuteen eri tasoilla: sekä lajien monimuotoisuus että ekosysteemien monimuotoisuus voi kasvaa. (1 p.) Vedenpinnan noustessa puiden kasvu heikkenee (1 p.) ja rahkasammalien ja muiden suokasvien kasvu lisääntyy (1 p.). Lisääntyvä kosteus hidastaa hajotustoimintaa (1 p.) ja lisää metaanin tuottoa (1 p.). Tämä edistää turpeen kertymistä (1 p.) ja vahvistaa suoekosysteemin toimimista pitkäaikaisena hiilinieluna (1 p.). Ojien tukkiminen voi vähentää humusaineiden tai ravinteiden huuhtoutumista suolta vesistöihin. (1 p.) Soilta saatava marjasato (esimerkiksi lakka ja karpalo) kasvaa. (1 p.)

Maakaistaleen jättäminen viljelymaan ja puron väliin, enintään 6 pistettä esimerkiksi seuraavista:

Maakaistale toimii suoja- ja suojavyöhykkeenä (1 p.), jonka monivuotinen kasvillisuus pienentää eroosiota. (1 p.) Se vähentää ravinteiden (1 p.) ja torjunta-aineiden (1 p.) päätymistä vesistöön. Suojavyöhykkeen kasvien biomassaan sitoutuu ravinteita. (1 p.) Vesistöön tuleva ulkoinen kuormitus pienenee (1 p.), mikä vähentää rehevöitymistä (1 p.) ja kirkastaa vettä (1 p.). Suojavyöhyke tarjoaa elinympäristön esimerkiksi linnuille, hyönteisille ja niittykasveille (1 p.), mikä lisää luonnon monimuotoisuutta (1 p.).

4. Kestävän kehityksen tasot 15 p.

4.1 Kestävä kehitys on maailmanlaajuisesti, alueellisesti ja paikallisesti tapahtuvaa jatkuvaa ja ohjattua yhteiskunnallista muutosta. Sen päämääränä on turvata nykyisille ja tuleville sukupolville hyvät elämisen mahdollisuudet. Kestävä kehitys jaotellaan neljään tasoon. Selitä lyhyesti, mitä näillä neljällä tasolla tarkoitetaan:

- taloudellinen kestävyys
- sosiaalinen kestävyys
- ekologinen kestävyys
- kulttuurinen kestävyys

8 p.

Taloudellinen kestävyys (yhteensä enintään 2–3 pistettä):

Taloudellinen kestävyys on sisällöltään ja laadultaan tasapainoista kasvua, joka ei perustu pitkällä aikavälillä velkaantumiseen (1 p.). Kestävä talous pohjautuu uusiutuviin luonnonvaroihin tai uusiutumattomien luonnonvarojen kohtuulliseen käyttöön (1 p.). Taloudellinen kestävyys saavutetaan resurssi- ja materiaalitehokkuutta parantamalla (1 p.) ja kiertotalouden periaatteita noudattaen (1 p.). Taloudellista kestävyyttä voidaan tarkastella kolmella tasolla: yhteiskunnan, yritysten ja kuluttajien näkökulmasta (1 p.).

Sosiaalinen kestävyys (yhteensä enintään 2 pistettä):

Sosiaalinen kestävyys tarkoittaa yhdenvertaisuutta ja tasa-arvoa yhteiskunnan jäsenten kesken (1 p.). Se käsittää myös kaikkien terveydestä ja työturvallisuudesta huolehtimisen (1 p.). Yhä jatkuva väestönkasvu, köyhyys, ruokahuolto, sukupuolten välinen tasa-arvo sekä koulutuksen järjestäminen ovat maailmanlaajuisia sosiaalisen kestävyden haasteita. (Esimerkeistä enintään 1 p.)

Ekologinen kestävyys (yhteensä enintään 2–3 pistettä):

Ekologinen kestävyys perustuu ekosysteemien toimivuuden turvaamiseen (1 p.), biologisen monimuotoisuuden säilyttämiseen (1 p.) sekä uusiutuvien luonnonvarojen kestävään käyttöön (1 p.).

Ekologisen kestävyden kannalta keskeistä on varovaisuusperiaatteen noudattaminen. Sen mukaan ympäristön tilan heikkenemistä estävien toimien lykkäämistä ei voi perustella täyden tieteellisen näytön puuttumisella (1 p.). Ennen toimiin ryhtymistä arvioidaan riskit, haitat ja kustannukset. Muita tärkeitä periaatteita ovat haittojen synnyn ehkäiseminen ja haittojen torjuminen niiden synty lähteillä (1 p.).

Kulttuurinen kestävyys (yhteensä enintään 2 pistettä):

Kulttuurinen kestävyys käsittää erilaisten kulttuurien esimerkiksi kielellisten (1 p.), uskonnollisten tai muiden sosiaalisten ryhmien (1 p.) yksilöllisten tarpeiden ja tapojen huomioimisen (1 p.). Kulttuurinen kestävyys takaa jokaiselle kulttuurille mahdollisuuden ylläpitää omia ajattelu- ja toimintatapojaan ja välittää niitä eteenpäin sukupolvelta toiselle (1 p.).

Täysiin pisteisiin vaaditaan kaikkien neljän osa-alueen käsittelyä.

4.2 Arvioi, miten ilmastonmuutokseen liittyvät lämpötilan ja sademäärän muutokset vaikuttavat ekologisen kestävyysden toteutumiseen. **7 p.**

Yhteensä enintään 7 pistettä esimerkiksi seuraavista (1 p./kohta, hyvin selitettynä 2 p./kohta):

- Ilmastonmuutos vaikuttaa alueiden kasvuolosuhteisiin, jolloin monet lajit ovat vaarassa elinympäristön katoamisen vuoksi.
- Lämpötilojen noustessa monen eliön levinneisyysalue muuttuu, jolloin tulokaslajit kilpailevat alkuperäislajien kanssa. Lajimäärä voi vähentyä.
- Lämpötilan noustessa jäätiköt sulavat, minkä seurauksena esimerkiksi merenpinnan nouseminen uhkaa rannikkoalueiden monia herkkiä ekosysteemejä.
- Samalla myös merivesien lämpötilat nousevat. Esimerkiksi koralliriuttojen vaaleneminen on osittain seurausta meriveden lämpötilan nousemisesta.
- Sään ääri-ilmiöt lisääntyvät, jolloin esimerkiksi äärimmäinen kuivuus tai äkilliset tulvat voivat vahingoittaa laajoja alueita ja monia eliöitä.
- Muutokset saattavat olla niin nopeita, etteivät lajit ehdi sopeutua niihin.
- Lämpötilojen noustessa talvien lumipeite vähentyy, jolloin kylmään talveen tai paksuun lumipeitteeseen sopeutuneet eliöt tai ekosysteemit ovat vaarassa. Suurin uhka on arktisilla ja vuoristoalueilla.
- Lämpötilan ja sademäärän muutokset voivat parantaa tai heikentää ekosysteemien kykyä sitoa hiiltä.

Pisteityksessä huomioidaan vain sellaiset näkökulmat, jotka koskevat tehtävänannon mukaisesti sitä, miten lämpötilan ja sademäärän muutokset vaikuttavat ekologiseen kestävyYTEEN.

Vastauksessa voi käsitellä myös muutoksien vaikutuksia luonnonvarojen kestäväään käyttöön.

Maantieteen YO-koetehtävä

3. Luonnolliset ja ihmisen aiheuttamat muutokset ilmastossa 20 p.

Tehtävässä arvioidaan kokelaan perustietoja maapallon ilmastosta, kasvihuoneilmiöstä ja ilmastomuutoksesta. Niin ikään mitataan kokelaan ymmärrystä luonnollisen ja ihmisen toiminnan aiheuttaman ilmastomuutoksen eroista ja niihin vaikuttavista tekijöistä. Tehtävä edellyttää kokelaalta tutkimustietoon perustuvaa ilmasto-osaamista.

3.1 Määrittele käsite kasvihuoneilmiö. 4 p.

Ydinmääritelmästä 2 p. ja täydentävistä tiedoista 2 p. Esimerkki ydinmääritelmästä: *”Kasvihuoneilmiö syntyy ilmakehän kasvihuonekaasujen sitoessa ja heijastaessa maasta tulevaa säteilyä takaisin maan pinnalle, jolloin maapallon pintaosat ja alailmakehä lämpenevät.”*

Esimerkkejä täydentävistä tiedoista (1–2 p./kohta):

- Vastauksessa on mainittu yhteen pisteeseen vähintään kaksi ja kahteen pisteeseen neljä kasvihuonekaasua (esim. hiilidioksidi, metaani, dityppioksidi eli ilokaasu, vesihöyry).
- Auringosta maanpinnalle tuleva säteily on lyhytaaltoista ja maanpinnalta lähtevä säteily pitkäaaltoista.
- Kasvihuoneilmiö on luonnollinen maapallon lämpötasapainoa säätelevä ilmiö, jota ihmisen toiminta on huomattavasti voimistanut.

3.2 Kuvaile, mitkä ihmisen toiminnasta riippumattomat tekijät aiheuttavat muutoksia ilmastossa. 10 p.

Hyvin selitetystä tekijästä 2 p., pintapuolisesta kuvauksesta 1 p. Esimerkkisisältöjä:

Sykliset muutokset maan kiertoradassa:

- Sykliset muutokset maan kiertoradassa ja akselikulmassa (Milankovitchin syklit) vaikuttavat maapallolle tulevan säteilyn määrään ja näin ollen ilmastoon.
- Maapallon kiertorata vaihtelee soikeasta lähes pyöreään (eksentrisyys) noin 100 000 vuoden välein.
- Maapallon akselin kaltevuuskulma vaihtelee noin 41 000 vuoden välein.
- Maapallon akselissa esiintyy hyrräliikettä (prekessio) noin 23 000 vuoden välein.

Muut tekijät:

- Auringon aktiivisuuden muutokset voivat vaikuttaa ilmastoon.
- Mannerten liikkeiden aiheuttamat maanpinnan muotojen muutokset ohjaavat ilmakehän liikkeitä, jotka vaikuttavat ilmastoon.
- Mannerten liikkeet aiheuttavat muutoksia merivirroissa.
- Tulivuoren purkausten nostamat tuhkapilvet voivat aiheuttaa ilmaston viilenemisen (toisaalta purkautuvat kasvihuonekaasut voimistavat kasvihuoneilmiötä).
- Katastrofit, kuten asteroidien törmäykset, voivat aiheuttaa ilmaston viilenemisen nostamalla pienhiukkasten määrää ilmakehässä.

3.3 Pohdi, miten luonnollisten tekijöiden aiheuttama ilmastonmuutos eroaa ihmisen toiminnan aiheuttamasta ilmastonmuutoksesta. **6 p.**

Hyvin selitetystä erosta 2 p., pintapuolisesta kuvauksesta 1 p. Jos vertailuasetelma puuttuu, vastauksesta voi saada enintään 5 p.

Esimerkkisisältöjä:

- Ihmisen toiminnan voimistaman kasvihuoneilmiön ja sitä seuranneen ilmastonmuutoksen on saanut aikaan ennen näkemättömän nopeasti yksittäinen laji, kun taas aikaisemmat ilmastossa tapahtuneet muutokset ovat tapahtuneet pitkällä aikajänteellä (esim. kiertoradan muutosten pitkä aikajänne tai mannerten liikkeiden hitaus).
- Fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuvien kasvihuonekaasujen nopealle lisääntymiselle ei löydy vertailukohtaa aikaisemmin ilmastossa tapahtuneista luonnollisista muutoksista.
- Ihmisen toiminnan aiheuttamat maankäytön muutokset, kuten maanviljely ja metsähakkuut, ovat vaikuttaneet maapallon hiilensidontakykyyn heikentävästi eli ovat osaltaan lisänneet kasvihuonekaasujen määrää, mikä nopeuttaa ilmastossa tapahtuvia muutoksia.
- Kasvihuonekaasujen lisääntymisestä seuraa poikkeuksellisen nopea lämpötilojen nousu verrattuna luonnollisiin ilmastossa tapahtuviin muutoksiin.
- Luonnollisten tapahtumien aiheuttamat niin sanotut äkilliset muutokset ovat johtaneet maapallon ilmaston viilenemiseen, kun vastaavasti ihmisen toiminnan aiheuttama äkillinen muutos on johtanut ilmaston lämpenemiseen.
- Ihmisen toiminnan aiheuttaman muutoksen nopeus heikentää eliöiden mahdollisuuksia sopeutua elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin, kun taas luonnollisista tekijöistä johtuva muutos on hitaampaa, jolloin eliöillä on paremmat mahdollisuudet sopeutua (lukuun ottamatta äkillisiä katastrofien aiheuttamia muutoksia).
- Ihmisen vaikutus ilmastoon voi aiheuttaa poikkeaman niin sanottuun luonnolliseen ilmastosykliin esimerkiksi siten, että seuraava jääkausi ei ala luonnollisen syklin mukaisesti.

Vuonna 2017 Varsinais-Suomessa sijaitseva Littoistenjärvi käsiteltiin kemikaalilla järvessä vuosittain esiintyneiden syanobakteerien eli niin sanottujen sinilevien massaesiintymien hillitsemiseksi. Järveen laskettiin polyalumiinikloridia fosforin saostamiseksi. Tällainen järven kemikaalikäsittely on yleensä viimeinen keino syanobakteerien massaesiintymien torjunnassa.

10.2 Pohdi, millä muilla tavoin syanobakteerien massaesiintymisiä voitaisiin ehkäistä järvissä. 8 p.

Yhteensä 8 pistettä esimerkiksi seuraavista:

Järveen tulee ravinnekuormitusta ulkoisesta kuormituksesta (1 p.), joihin kuulu pistekuormitus (kuormitus taajama-asutuksesta tai teollisuudesta) (1 p.), hajakuormitus (kuormitus maataloudesta ja metsätaloudesta) (1 p.) ja kaukokulkeuma (1 p.). Niiden kautta järveen tulevien ravinteiden vähentämisellä voidaan vaikuttaa järven rehevöitymiseen.

Sinilevien massaesiintymisiä on mahdollista ehkäistä vähentämällä valuma-alueelta (1 p.) tulevien ravinteiden määrää (1 p.) esimerkiksi jätevesikäsittelyllä (1 p.). Ravinteiden pääsyä järveen voidaan vähentää myös esimerkiksi jokien ja peltojen suojavyöhykkeillä (1 p.), joiden kasvillisuus sitoo ravinteita (1 p.). Lannoitteiden kohtuullinen määrä/levityksen oikea-aikaisuus (kasvun aikana) (1 p.) ja lannan muokkaus maahan heti levityksen jälkeen (1 p.) vähentävät ravinteiden pintavaluntaa pelloilta. Pelloille levitettävä kipsi tai kalkki vähentää fosforivalumaa vesistöihin. (1 p.)

Järveen päätynyttä ravinnemäärää on mahdollista vähentää vesikasvillisuuden poistolla (1 p.) ja hoitokalastuksella, jossa poistetaan pohjasedimenttiä tonkivia kaloja (1 p.). Ruoppauksella poistetaan pohjaan kertyneitä ravinteita. (1 p.)

Lisätietoa:

Littoistenjärven vesi sameni käsittely jälkeen uudestaan, ja nyt on pohdittu järven käsittelyn uusimista. (1 p.)