

Vastauksia (Hyvän vastauksen piirteet) tehtäväpaketin tehtäviin. Jos näiden jälkeen ilmenee kysymyksiä tai HVP on liian epäselvä, kysythän asiasta luennolla 30.5. tai chatissa luennon alueella. Tarkistan chatteja vielä koepäivään asti.

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

Tehtävässä arvioidaan käsitteiden hallintaa sekä käsitetiedon soveltamista alueellisten esimerkkien avulla.

Käsitteen selittäminen 2 p., 1 p. / osuva alueellinen esimerkki (paikan nimeä ei vaadita). Esimerkkien tulee edustaa eri aluetasoja.

- 1.1. Segregaation selitys (2 p.),** esimerkkivastaus: *Segregaatiolla tarkoitetaan maantieteellisessä tarkastelussa yleensä ihmistoiminnan alueellista eriytymistä tai ihmisryhmien välistä eriytymistä. (eriytyminen vaaditaan kahteen pisteeseen, separaatio ei riitä käsitteenä ilman linkkiä segregaatioon)*

Alueelliset esimerkit (1 p./esimerkki), esimerkkivastaus: *Globaalilla tasolla segregaatio ilmenee esimerkiksi etnisten ryhmien välisenä eriarvoisuutena. Paikallisesti tapahtuu esimerkiksi kaupunginosien sosiaalista eriytymistä, joka pahimmillaan voi johtaa slummitumiseen.*

- 1.2. Eroosion selitys (2 p.),** esimerkkivastaus: *Eroosio on eksogeeninen prosessi. Eroosiota on kallio- ja maaperän kulumisen esimerkiksi veden, tuulen tai jään liikkeiden vaikutuksesta. Kulumisen lisäksi eroosion käsitteeseen liitetään usein myös aineksen kulkeutuminen ja kasautuminen. (Ihmistoiminnan vaikutukset eroosioon voivat korvata lisätietoja eroosiosta)*

Alueelliset esimerkit (1 p./esimerkki), esimerkkivastaus: *Eroosiota tapahtuu kaikkialla maailmassa, mutta erityisen eroosioherkkiä alueita ovat kaltevuudeltaan riittävän jyrkät niukan kasvipeitteen alueet, joilla on runsaita kausittaisia sateita, mutta muuten kuivaa. Tällaisia alueita löytyy esimerkiksi Intiasta Himalajan rinteiltä, joilla monsuunisateet voimistavat eroosiota. Paikallisesti voimakasta eroosiota voidaan havaita esimerkiksi Lou-nais-Suomen jokiuomia reunustavilla kaltevilla peltoalueilla.*

- 1.3. Aluepolitiikan selitys (2 p.),** esimerkkivastaus: *Aluepolitiikalla tarkoitetaan päätöksiä ja toimenpiteitä, joiden avulla yhteiskunta pyrkii tasoittamaan alueellisia eroja ja ratkaisemaan alueiden ongelmia.*

Alueelliset esimerkit (1 p./esimerkki), esimerkkivastaus: *Euroopan unioni harjoittaa aluepolitiikkaa, jonka avulla se pyrkii yhtenäistämään käytäntöjä ja toimintaa unionin jäsenvaltioissa. Kuntien aluepolitiikalla pyritään esimerkiksi parantamaan kunnan eri osien (kaupunginosien tai kylien) asukkaiden elinolosuhteita.*

- 1.4. Tuulen selitys (2.p.),** esimerkkivastaus: *Tuuli on ilmakehän ilmavirtausten liikettä korkean ilmanpaineen alueelta kohti matalapainetta. Ilmanpaineen erot perustuvat aurion säteilyn epätasaiseen jakautumiseen maanpinnan eri osissa.*

Alueelliset esimerkit (1 p./esimerkki), esimerkkivastaus: *Globaalit tai planetaariset tuulet perustuvat pysyviin korkea- ja matalapaineen vyöhykkeisiin. Pysyvät matalapaineen vyöhykkeet sijaitsevat päiväntasaajalla ja polaaririntaman alueella, korkeapaineen vyöhykkeet taas hepoasteilla ja navoilla. Nämä ilmanpaineen erot synnyttävät pasaatituulet päiväntasaajan molemmiin puolin, länsituulet keskileveyksille ja itätuulet lähelle napoja. Tuulen suuntaan vaikuttaa coriolisilmiö. Paikallisia ja alueellisia tuulia synnyttävät alueen olosuhteet kuten topografiaerot (esim. lämmin laskutuuli Föhn Alpeilla) tai meren läheisyys (esim. maa- ja merituuli monilla rannikkoalueilla).*

- 1.5. Alueellisen identiteetin selitys (2 p.),** esimerkkivastaus: *Alueellinen identiteetti tarkoittaa sitä, että ihmiselle syntyy yhteys omaan elinympäristöönsä. Identiteetin muodostumiseen voivat vaikuttaa esimerkiksi alueen luonto, rakennettu ympäristö, kulttuuriset tekijät tai sosiaaliset suhteet (ei vaadita fyysisen ympäristön vaikutusta, mutta vaaditaan yksilön/ihmisen näkökulma).*

Alueelliset esimerkit (1 p./esimerkki), esimerkkivastaus: *Ihmisen alueellinen identiteetti voi kiinnittyä vaikkapa kylään tai kaupunginosaan. Jollain voi olla esimerkiksi unjalainen ja jollain toisella jakomäkeläinen identiteetti. Toisaalta ihminen voi kokea itsensä maailmankansalaiseksi, amerikkalaiseksi tai eurooppalaiseksi. Laajemman alueellisen identiteetin lisäksi hänellä voi olla myös vahva paikallisidentiteetti, eli ihmisellä voi olla useita päällekkäisiä alueellisia identiteettejä, jotka voivat myös muuttua elämän varrella.*

2. Vesi kriittisenä luonnonvarana 20 p.

Tehtävässä arvioidaan kokelaan tietämystä maapallon vesivaroista ja niihin vaikuttavista tekijöistä. Tehtävässä voi hyödyntää seuraavia laaja-alaisen osaamisen osa-alueita: eettisyys ja ympäristöosaaminen, yhteiskunnallinen osaaminen.

2.1 Selitä lyhyesti, mitä tarkoitetaan makealla vedellä, ja kuvaile lyhyesti makean veden varastoja maapallolla. 4 p.

Makean veden määritelmä 1 p.: Makealla vedellä tarkoitetaan maapallon suolattomia vesiä. (Tarkkaan ottaen makealla vedellä tarkoitetaan vettä, jossa on litrassa alle tuhat milligrammaa liuenneutta kiintoainetta, useimmiten suolaa. Tätä tietoa ei vaadita.)

Makean veden varastot 3 p. Esimerkkisisältöjä:

- Maapallon makean veden varat ovat alle 3 % maapallon vesistä. (1 p.)
- Jäätiköt ja pohjavedet muodostavat suurimmat makean veden varastot. (1 p.)
- Makeaa vettä esiintyy myös pintavesissä, kuten joissa ja järvissä. (1 p.)
- Muita makean veden varastoja ovat maaperän kosteus, maaperän jää, suot ja eliöiden vesi. (1 p.)

Jos kokelas esittää hyvin perustellun alueellisen esimerkin makean veden varastosta (absoluuttisesti suurimmat makean veden varannot ovat Kanadassa, Brasiliassa ja Venäjällä), hän voi saada yhden korvaavan pisteen.

2.2 Pohdi, mitkä luonnonoloista ja ihmisen toiminnasta johtuvat tekijät vaikuttavat käytettävissä olevan puhtaan makean veden määrään maapallolla. 8 p.

Kustakin perusteellisesti kuvatusta tekijästä 2 p. Pintapuolisesti kuvatusta tekijästä 1 p. Täysiin pisteisiin vaaditaan, että vastauksessa käsitellään sekä luonnonoloista että ihmisen toiminnasta johtuvia tekijöitä.

Luonnonoloista johtuvat tekijät (2–6 p.). Esimerkkisisältöjä:

- Vähäisistä sateista ja korkeasta haihdunnasta johtuva kuivuus aiheuttaa vesipulaa ja rajoittaa puhtaan makean veden riittävyyttä.
- Järvien ja jokien vähäisyyden takia esimerkiksi kasteluvettä voi olla saatavilla vähemmän.
- Vähäinen pohjaveden muodostuminen voi aiheuttaa pulaa käyttövedestä.
- Vesivarastojen suolaantuminen esimerkiksi lisääntyvien merivesitulvien vuoksi vähentää käytettävissä olevaa makeaa vettä.
- Ilmaston kylmyyden takia makea vesi on jäätiköissä kiinteässä olomuodossa, mikä rajoittaa sen käytettävyyttä.

- Tulvat voivat saastuttaa makean veden varastoja esimerkiksi levittämällä bakteereja ja näin ollen vähentää käytettävissä olevan puhtaan makean veden määrää.

Ihmisen toiminnasta johtuvat tekijät (2–6 p.). Esimerkkisisältöjä:

- Puutteellinen infrastruktuuri, kuten teiden ja kaivojen puute, voi vaikeuttaa puhtaan veden saatavuutta.
- Puutteellinen sanitaatio ja vesihuolto (viemärointi, käymälät) vaikeuttavat puhtaan veden saatavuutta.
- Köyhyys voi vaikuttaa asuinolosuhteisiin ja sitä kautta puhtaan veden saatavuuteen.
- Väestönkasvun ja kaupungistumisen seurauksena väestömäärä ja -tiheys kasvavat, mikä voi johtaa siihen, että alueen puhtaat vesivarat jäävät riittämättömiksi henkeä kohden.
- Maankäytön muutokset voivat johtaa vesipulaan alueelle, esimerkiksi silloin kun maatalouden ja teollisuuden vedenkäyttö lisääntyy merkittävästi.
- Maataloudessa käytettävät lannoitteet ja torjunta-aineet voivat huonontaa veden laatua ja tehdä siitä juomakelvotonta.
- Teollisuuden ja liikenteen päästöt sekä jätevedet voivat huonontaa veden laatua ja tehdä siitä juomakelvotonta.
- Jokien patoaminen voi vaikuttaa veden riittävyyteen alueellisesti sekä ala- että yläjuoksulla.
- Vesivarastojen sijoittuminen usean valtion alueelle voi aiheuttaa veteen liittyviä konflikteja.
- Kestämätön vesivarojen käyttö on lisääntynyt elintason nousun ja siitä johtuvan elämäntapojen muutoksen vuoksi.
- Ihmisen toiminnan kiihdyttämä ilmastonmuutos voi voimistaa luonnonoloista johtuvia tekijöitä (muun muassa kuivuus, sään ääri-ilmiöt).
- Matkailun vaikutus lisää veden kulutusta, jolloin paikallisille jää vähemmän vettä käytettäväksi.

2.3 Makean veden kulutuksen ennustetaan kasvavan tulevaisuudessa. Pohdi keinoja makean veden varojen kestävästä käytön tukemiseksi. **8 p.**

Kustakin perusteellisesti kuvatusta keinosta 2 p. Pintapuolisesti kuvatusta keinosta 1 p. Esimerkkisisältöjä:

- kotitalouksien vedenkäytön hillitseminen esimerkiksi hinnoittelun avulla
- vettä säästävien kastelujärjestelmien, kuten tiputuskastelun hyödyntäminen maataloudessa
- maataloudessa käytettävien lannoitteiden vähentäminen (hillitsee haitta-aineiden päätyä vesistöihin ja pohjavesiin)
- saatavilla oleviin vesivaroihin sopivien viljelykasvien hyödyntäminen ja suosiminen ravintona
- teollisuuden vedenkäytön hillitseminen erilaisten teknisten ja tuotannollisten ratkaisujen avulla
- sadeveden talteen ottaminen ja veden varastointijärjestelmien kehittäminen
- vesihuollon kehittäminen (viemärointi ym.)
- jätevesien kierrätys esimerkiksi kastelukäyttöön
- veden kestävästä käytöstä tiedottaminen ja erilaiset kampanjat
- vesiensuojelun lisääminen
- pohjaveden käytön rajoittaminen pohjavesivarojen luontaisen uudistumisen tasolle
- vedenpuhdistusmenetelmien käyttö ja kehittäminen
- kansainvälisten sopimusten ja lakien (esimerkiksi EU:n vesipuitelidirektiivin) toimeenpano
- väestön kouluttaminen (tietoisuuden lisääminen rajallisista vesivaroista ja vesivaroja uhkaavista ihmistoimista)
- toimet, joilla hillitään ilmastonmuutosta ja turvataan ekosysteemien "normaali" toiminta veden kierron kannalta
- vesijalanjälkeä pienentävät yksilötason toimet, kuten lihansyönnin vähentäminen ja kasviravinnon suosiminen
- suolan poistaminen merivedestä käänteisosmoosin avulla, mikä vähentää painetta luonnossa esiintyvän makean veden kulutukselle

2. Sään ääri-ilmiöt 20p

Sään ääri-ilmiöt yleistyvät ja voimistuvat globaalisti erityisesti ilmastomuutoksen takia. Ääri-ilmiöiden seurausta ovat muun muassa äkilliset ja voimakkaat tulvat sekä pitkittynyt kuivuus.

Tehtävässä arvioidaan kokelaan ymmärrystä sään ääri-ilmiöiden syistä, esiintymisestä maapallolla ja vaikutuksesta ihmisen toimintaan. Tehtävässä voi hyödyntää seuraavia laaja-alaisen osaamisen osa-alueita: eettisyys ja ympäristöosaaminen, monitieteinen ja luova osaaminen.

2.1 Nimeä yksi valtio, jonka alueella on koettu poikkeuksellisen voimakkaita tulvia, ja yksi valtio, jonka alueella on koettu poikkeuksellisen pitkään kestänyttä kuivuutta. Selitä lyhyesti, mitkä tekijät ovat altistaneet nimeämäsi alueet näille poikkeuksellisille tilanteille. **6 p.**

Yhteensä enintään 3 p. / poikkeuksellinen tilanne: Tehtävänannon mukaisen valtion täsmällisestä nimeämisestä 1 p. Poikkeuksellisen tilanteen syiden täsmällisestä ja perustellusta kuvauksesta 2 p., pintapuolisesta kuvauksesta 1 p. Mikäli kokelas on käsitellyt useampaa kuin yhtä valtiota yhtä poikkeuksellista tilannetta kohden, vain ensimmäinen huomioidaan. Jos vastauksessa ei selitetä, miksi esimerkkivaltiossa esiintyy nimenomaan poikkeavia tulva- tai kuivuustilanteita, kyseisestä valtioesimerkistä ja sen selityksestä ei anneta pisteitä.

Esimerkkejä tehtävänannon mukaisista valtioista ja selityksistä:

Poikkeuksellisen voimakkaista tulvista kärsivä valtio (3 p.):

- Intia tai Bangladesh (Aasian monsuunialueet): Voimakas ja suunnittelematon kaupungistuminen tällä monsuunisateiden alueella lisää poikkeuksellisen voimakkaiden tulvien esiintymistä, koska sadevettä läpäisevän maan pinta-ala on pienentynyt.
- Kiina: Rankkasateet ovat voimistuneet Kiinassa ilmastomuutoksen vaikutuksesta, mikä pahentaa suurten jokien (Keltainenjoki ja Jangtse) tulvia. Lisäksi kaupunkien nopea kasvu, kosteikkojen ja metsien hävittäminen sekä infrastruktuurin rakentaminen ovat lisänneet poikkeuksellisen voimakkaiden tulvien esiintymistä.
- Vietnam (Kaakkois-Aasia): Kaupungistuminen ja metsien hävittäminen ovat kasvattaneet alueelle tyypillisten, taifuunien ja monsuunisateiden aiheuttamien vesistötulvien voimakkuutta, koska sadevettä läpäisevä maanpinta ja vettä varastoiva kasvillisuus ovat vähentyneet.
- Saksa (Keski-Eurooppa): Ilmastomuutoksen lisäämät rankkasateet aiheuttavat erityisesti Keski-Euroopassa poikkeuksellisen voimakkaita tulvia korkeuserojen, jokiuomien muokkaamisen ja laajalti pinnoitetun kaupunkirakenteen vuoksi.
- Espanja tai Italia: Talvisateiden alueella kesät ovat muuttuneet kuumemmiksi ja sateiden määrä on vähentynyt ilmastomuutoksen vuoksi. Syys- ja talvikuukausina tulevat sateet saattavat aiheuttaa poikkeuksellisen voimakkaita tulvia entistä herkemmin, koska rutikuiva maa ei ehdi imeä kaikkea lyhyessä ajassa satavaa vettä.

- Saudi-Arabia, Jordania tai Marokko (Lähi-idän ja Pohjois-Afrikan valtiot): Poikkeuksellisen voimakkaan sateen aiheuttama salamatulva voi syntyä wadiin eli melko pieneen, suurimman osan vuodesta kuivana olevaan jokiuomaan aavikolla. Salamatulvat ovat voimakkaita, koska aavikon rutikuiva maaperä imee yleensä hitaasti vettä.
- Alankomaat: Ilmastonmuutos nostaa meriveden korkeutta meriveden lämpölaajenemisen ja mannerjäätiköiden sulamisen vuoksi. Alankomaissa tulvariskiä kasvattaa meriveden korkeuden nousun ja poikkeuksellisen voimakkaiden matalapaineiden aiheuttamien myrskyjen yhteisvaikutus.
- Nauru, Fidži tai Tonga (Tyynenmeren pienet saarivaltiot): Ilmastonmuutoksen aiheuttama merenpinnan kohoaminen voi johtaa näillä alueilla poikkeuksellisen voimakkaisiin merivesitulviin myrskyjen aikaan, kun merivesi on jo lähtökohtaisesti aiempaa korkeammalla.
- Chile: El Niño -ilmiö tuo Chilen alueelle poikkeuksellisen voimakkaita sateita. Enso muuttaa valtameren virtauksia. El Niñon aikana rannikolle suuntautuva virtaus on poikkeuksellisen lämmin, mikä lisää sateiden määrää.

Pitkittyneestä kuivuudesta kärsivä valtio (3 p.):

-
- Espanja, Italia tai Kreikka (Etelä-Euroopan valtiot): Kesäkuukausien lämpötilat ovat nousseet ilmastonmuutoksen vaikutuksesta, mikä aiheuttaa poikkeuksellisen pitkään kestävää kuivuutta talvisateiden ilmastoalueeseen kuuluvalla Välimeren alueella.
 - Yhdysvallat (Kalifornia): Poikkeuksellisen pitkät kuivat kaudet ovat yleistyneet tällä normaalistikin kuivalla alueella, mikä johtuu ilmastonmuutoksen aiheuttamasta sateiden vähenemisestä ja lämpötilojen noususta.
 - Sudan, Tšad tai Nigeria (Sahel): Alueelle ovat tyypillisiä vuosittaiset pitkät kuivuusjaksot ja lyhyet sadekaudet. Ilmastonmuutoksen seurauksena sateettomat jaksot ovat pidentyneet entisestään, mikä aiheuttaa poikkeuksellisen pitkiä kuivuusjaksoja.
 - Kazakstan tai Kirgisia (Keski-Aasian valtiot): Ilmastonmuutos on nostanut lämpötiloja ja lisännyt helleaaltojen määrää mannerilmaston alueilla, minkä vuoksi poikkeuksellisen pitkään kestävä kuivuus on yleistynyt Keski-Aasiassa.

2.2 Selitä, miten poikkeuksellisen voimakkaat tulvat ja poikkeuksellisen pitkään kestänyt kuivuus vaikuttavat ihmisen toimintaan kaupunkialueilla. 8 p.

Kummankin poikkeuksellisen tilanteen vaikutusten kuvailusta yhteensä enintään 4 p. Syvällisestä syy-seuraussuhteiden kuvauksesta 2 p., pintapuolisesta kuvauksesta 1 p. Ainoastaan kaupunkialueisiin ja ihmisen toimintaan kohdistuvista vaikutuksista annetaan pisteitä.

Esimerkkisisältöjä:

Poikkeuksellisen voimakkaiden tulvien vaikutuksia kaupunkialueilla (4 p.):

- Tulvat aiheuttavat eroosiota ja maanvyöryjä varsinkin savikkoisilla alueilla, mikä voi johtaa rakennusten sortumiseen ja liikenneväylien tuhoutumiseen.
- Kehittyvissä maissa tulva levittää varsinkin tiheästi asutetuilla alueilla usein tauteja, kuten koleraa. Tämä johtuu ulosteperäisten bakteerien leviämisestä juomaveteen ja hulevesien mukana esimerkiksi uimarannoille.
- Tulvat voivat aiheuttaa suuria taloudellisia vahinkoja kaupungeissa, koska rakennukset ja muu infrastruktuuri kastuvat. Tämä vaikeuttaa elinkeinon harjoittamista ja arkea.
- Tulvat vaikuttavat liikennejärjestelyihin, mikä vaikeuttaa esimerkiksi paloautojen ja ambulanssien perillepääsyä.
- Tulvat voivat tuhota kaupunki-infrastruktuuria, kuten voimalaitoksia, mikä aiheuttaa sähkökatkoksia ja vaikeuttaa asukkaiden avunsaantia.
- Äkilliset tulvat aiheuttavat hukkumiskuolemia kaupungeissa, koska asukkaat eivät aina ehdi varautua tulviin.
- Tulvavedet kuljettavat kaupungin kaduilta roskia, mikromuovia sekä liikenteestä peräisin olevia haitta-aineita hulevesien kautta lähvesistöihin.

Poikkeuksellisen pitkittyneen kuivuuden vaikutuksia kaupunkialueilla (4 p.):

- Poikkeuksellisen pitkittynyt kuivuus voi aiheuttaa (pohja)vesivarojen ehtymistä, mikä voi johtaa vesipulaan ja vaikeuttaa puhtaan käyttöveden saantia.
- Poikkeuksellisen pitkittyneestä kuivuudesta johtuvan vesipulan vuoksi kaupunkilaiset voivat joutua ostamaan pulloitettua juomavettä, mikä vaikeuttaa pienituloisten toimeentuloa.
- Poikkeuksellisen pitkittynyt kuivuus lisää maastopalojen riskiä kaupunkialueilla. Maastopalot voivat tuhota rakennuksia ja infrastruktuuria sekä hävittää kasvillisuutta, mikä puolestaan lisää aavikoitumisriskiä.
- Poikkeuksellisen pitkittynyt kuivuus kiihdyttää maaperän eroosiota kaupungeissa, sillä kuiva maa on alttiimpi sekä tuuli- että vesieroosiolle. Tämä voi vähentää kaupungin viihtyisyyttä ja saada ihmiset muuttamaan toisaalle.
- Kuivuus voi lisätä pölyn ja pienhiukkasten määrää kaupungeissa ja siten heikentää kaupunki-ilman laatua. Tämä rajoittaa ihmisten liikkumista ja heikentää heidän terveyttään.
- Poikkeuksellisen pitkään kestänyt kuivuus voi laskea kaupungeissa sijaitsevien vesistöjen pinnan korkeutta ja siten vaikuttaa kaupungin vesiliikenteeseen.

2.3 Pohdi, miten sään ääri-ilmiöiden voimistuminen vaikuttaa maatalouteen Suomessa. 6 p.

Kustakin syvällisestä syy-seuraussuhteiden kuvauksesta 2 p., pintapuolisesta kuvauksesta 1 p. Täysin pisteisiin vaaditaan, että vastauksessa on käsitelty vähintään kahta sään ääri-ilmiötä.

Esimerkkisisältöjä:

- Sään ääriolosuhteiden yleistyminen Suomessa heikentää maatalouden kannattavuutta Suomessa ja lisää maataloustuotteiden tuontia ulkomailta.
- Jos kuivuus jatkuu pitkään kesällä, se aiheuttaa sadonmenetyksiä erityisesti viljanviljelijöille.
- Hellejakso kasvattaa kasvitautien ja tuhohyönteisten määrää, mistä seuraa, että torjunta-aineita käytetään aiempaa enemmän.
- Halla voi hävittää viljelykasvien kukinnot, ja aikaiset pakkaset voivat tuhota vihannekset ennen sadonkorjuuta. Molemmissa tapauksissa maanviljelijälle aiheutuu merkittäviä tulonmenetyksiä.
- Helleaalto voi rasittaa tuotantoeläimiä ja lisätä eläintautien leviämisen riskiä. Näistä puolestaan aiheutuu tulonmenetyksiä karjankasvattajalle.
- Voimakkaat rankkasateet heikentävät maaperän kuntoa ja huuhtovat ravinteita pelloilta. Rankkasateet voivat aiheuttaa myös sadonmenetyksiä, etenkin jos sade osuu vilja- tai ruokakasvien kukinnan tai kasvun kannalta kriittiseen vaiheeseen.
- Rankkasateet voivat aiheuttaa peltojen ja laiturien tulvimista, mikä estää peltotyöt ja vaikeuttaa sadonkorjuuta. Rankkasade voi myös saada viljan lakoamaan, jolloin sitä ei voi korjata pelloilta.
- Voimakkaat raekuurot voivat tappaa vilja- ja ruokakasveja kukintavaiheessa, tai ne voivat tuhota sadon peltoon.
- Kova tai puuskainen tuuli tai myrsky voi tuhota maatalouteen liittyvää infrastruktuuria ja esimerkiksi saada viljan lakoamaan tai katkaista sähköt maitotiloilta.

Globaalit tuulet –piirros.

Tähän tehtävään voidaan käydä läpi hienoja piirroksianne yhdessä luennolla, tai voit kysymyksissäsi ottaa yhteyttä minuun sähköpostilla lea.allo@helsinki.fi

2. Hyvinvointi 20 p.

Tehtävässä arvioidaan kokelaan kykyä pohtia hyvinvointia alueellisena ilmiönä muuttuvassa maailmassa.

Tehtävässä voi hyödyntää monitieteistä ja hyvinvointiin liittyvää laaja-alaista osaamista.

2.1 Määrittele seuraavat kaksi käsitettä: bruttokansantuote (BKT) ja inhimillisen kehityksen indeksi (HDI). 4 p.

Kummankin käsitteen määrittelystä 2 p.

- Bruttokansantuote (BKT) kertoo valtiossa tietyssä aikana (yleensä yhden vuoden aikana) tuotettujen tavaroiden ja palveluiden yhteenlasketun arvon, yleensä Yhdysvaltain dollareina (2 p.).
- Inhimillisen kehityksen indeksi (HDI) huomioi elinajanodotteen, koulutusvuodet ja elintason (aiemmin myös lukutaitoisten osuuden aikuisista). Elintasoa mitataan henkeä kohden lasketun, ostovoimakorjatun BKT:n avulla (2 p.).

2.2 Analysoi, miten totuudenmukaisesti BKT ja HDI kuvaavat ihmisten hyvinvointia. 8 p.

Kustakin perustellen kuvatussa huomiosta 2 p., pintapuolisesta kuvauksesta 1 p. Esimerkkejä sisällöistä:

Bruttokansantuote (BKT) 4 p.:

- BKT:ta käytetään usein hyvinvoinnin mittarina, koska se on yksiselitteinen ja sen perusteella pystytään arvioimaan ainakin valtiontalouden kehittymistä. Talouskasvun uskotaan kehittävän yhteiskuntaa kohti teollisuus- ja palveluyhteiskuntaa ja sitä kautta lisäävän kansalaisten hyvinvointia.
- BKT ilmoitetaan yleensä henkilöä kohden, mutta se ei kerro varallisuuden jakautumisesta valtion sisällä. Tulot saattavat jakautua epätasaisesti kansalaisten kesken.
- BKT ei huomioi kotona tehtyä työtä, harmaata taloutta, vapaaehtoistyötä eikä kehittyville maille ominaista omavaraistaloutta.
- BKT ei yleensä huomioi kansalaisten ostovoimaa eli valtioiden välisiä eroja hintatasossa. Ostovoimakorjattu BKT korjaa tätä puutetta.
- BKT mittaa ainoastaan taloudellista hyvinvointia ja jättää huomiotta hyvinvoinnin inhimillisen puolen.

Inhimillisen kehityksen indeksi (HDI) 4 p.:

- HDI on BKT:ta monipuolisempi kehittyneisyyden ja hyvinvoinnin mittari, koska se tarkastelee taloudellisen kehittyneisyyden lisäksi myös inhimillistä kehitystä elinajanodotteen ja koulutustason avulla.
- HDI kuvaa hyvinvointia ja kehitystä monipuolisemmin, koska elinajanodote kertoo valtion terveydenhuollon kehittyneisyydestä ja koulutuksen pituus yksilön kehittymisen ja hyvinvoinnin tavoittelun mahdollisuuksista.
- HDI kuvaa valtion keskimääräistä hyvinvointia eikä kerro huono-osaisen väestöosan, yksittäisen talouden tai kansalaisen tilanteesta.

2.3 Pohdi, miten kehitysyhteistyö voi parantaa kehittyvien maiden asukkaiden hyvinvointia. 8 p.

Kustakin perustellen kuvatusa toimesta 2 p., pintapuolisesta kuvauksesta 1 p. Pintapuolisesti katsotaan myös yleisemmän tason kuvaus, josta varsinaisen kehitysyhteistyön toimenpide puuttuu. Jos varsinaisia toimenpiteitä ei ole esitetty, vastauksesta voi saada enintään 4 p. Esimerkkejä sisällöistä:

- Tuetaan demokraattisen yhteiskunnan kehittymistä muun muassa edistämällä korruption vastaista toimintaa esimerkiksi koulutusten avulla tai lähettämällä vaalitarkkailijoita. Myös toisen valtion osallistuminen maan sisäisten konfliktien sovitteluun voi edistää demokratiakehitystä.
- Edistetään tasa-arvoisen ja ihmisarvoa kunnioittavan yhteiskuntarakenteen kehittymistä muun muassa parantamalla naisten ja tyttöjen oikeuksia ja seksuaalivähemmistöjen asemaa.
- Parannetaan infrastruktuuria esimerkiksi antamalla asiantuntija-apua ja rahoittamalla sähköverkon ja viemäröinnin rakentamista.
- Tuetaan uusiutuvan energian käyttöönottoa esimerkiksi antamalla asiantuntija-apua ja rahoittamalla aurinkopaneelien ja tuulivoimaloiden rakentamista.
- Edistetään taloudellista kehitystä esimerkiksi antamalla valtioiden velkoja anteeksi ja tukemalla paikallista yrittäjyyttä myöntämällä mikrolainoja.
- Tuetaan terveydenhuollon saatavuutta esimerkiksi rahoittamalla rokotusohjelmia ja klinikoita.
- Parannetaan opiskelumahdollisuuksia kouluttamalla opettajia ja lahjoittamalla opiskeluvälineitä. Etenkin tyttöjen ja naisten koulutuksen tukeminen parantaa perheen hyvinvointia sekä vähentää syntyvyyttä.
- Edistetään maataloustuotantoa esimerkiksi toimittamalla lannoitteita ja torjunta-aineita ja tukemalla paikallisia pienviljelijöitä taloudellisesti.
- Kehitysyhteistyön ansiokkaasta määrittelystä ja kestävästä kehityksen ulottuvuuksien mukaisesta jäsentelystä voidaan antaa pisteitä.

2. Luonnonilmiöt riskinä 20 p.

Luonnonilmiöt ovat merkittäviä luonnonriskejä alueilla, joilla niiden esiintymistodennäköisyys on suuri ja joilla on paljon asutusta ja ihmistoimintaa, jos ne aiheuttavat tapahtuessaan vahinkoa ihmisille tai ihmistoiminnalle.

Selitä, minkä tyyppisillä alueilla seuraavat luonnonilmiöt ovat merkittäviä ihmiseen ja ihmistoimintaan kohdistuvia luonnonriskejä.

- Tulvat
- Tulivuorenpurkaukset
- Lumivyöryt

Tulvat

- Tulvat ovat todennäköisimpiä suurten jokien läheisyydessä tasankoalueilla (esimerkiksi Gangesin ja Brahmaputran jokilaaksot Etelä-Aasiassa). Vesistöt voivat tulla lumen sulamisen, rankkasateiden (esimerkiksi monsuunialue Etelä- ja Kaakkois-Aasiassa) tai jääpatojen takia. Monet tulville alttiista alueista ovat hedelmällisen maaperänsä takia tiheään asuttuja ja viljeltyjä, joten tulvat aiheuttavat usein suuren riskin.
- Tulvien todennäköisyys on suuri myös alavilla rannikoilla, erityisesti trooppisten pyörremyrskyjen alueella, missä heikellesti kohoava merenpinta peittää alueen laajoja alueita (esimerkiksi hurrikaanialue Väli-Amerikassa). Henkilövahinkojen riski on suurin varsinkin köyhillä tiheästi asutetuilla alueilla, joilla ei ole toimivaa valvontaa-, pelastus- ja jälkihoitojärjestelmää.
- Tulvia esiintyy usein myös kaupunkialueilla, joissa on paljon vettä läpäisemätöntä pintaa. Taloudellisten vahinkojen riski on suuri rikkaille alueilla, joilla tuhoutuu muun muassa arvokkaita kiinteistöjä ja irtaimistoa (esimerkiksi Tonavan ja Reinin laaksot Euroopassa).
- Ilmastonmuutoksen voimistuessa tulvia esiintyy tulevaisuudessa uusilla alueilla. Tällöin esimerkiksi aavikkoalueilla voi esiintyä "äkkitulvia" (tai "salamatulvia") rankkasateiden yhteydessä (esimerkiksi Pakistan). Äkkitulvat aiheuttavat nopeutensa takia suuren henkilövahinkoriskin.

Tulivuorenpurkaukset

- Tulivuorenpurkaukset ovat todennäköisimpiä litosfäärilaattojen sauma-alueilla (esimerkiksi Indonesia, Filippiinit, Japani, Väli-Amerikan länsirannikko, Italia, Islandi). Tällaisten tulivuorten sijainti tunnetaan hyvin ja niiden käyttäytymistä osataan ennakoita, joten riskit ovat suhteellisen vähäiset.
- Ne ovat todennäköisiä kuumissa pisteissä litosfäärilaattojen keskellä (esimerkiksi Havaijisaaret ja Kanariansaaret). Vaikutukset voivat kuitenkin kohdistua joskus myös laajemman alueen ihmistoimintaan, jos purkauksista syntyy suuria tuhkapilviä, jotka häiritsevät lentoliikennettä (esimerkiksi Havaijisaaret ja Kanariansaaret).
- Räjähtäen purkautuvat tulivuoret aiheuttavat suurimman riskin, ja niitä esiintyy erityisesti aliyöntövyöhykkeillä. Tällaisia alueita on muun muassa Tyynenmeren tulirenkaassa (esimerkiksi Indonesia, Filippiinit, Japani). Tällaiset alueet ovat tiheästi asuttuja tuliperäisiä alueita, minkä takia riski ihmisasutukselle on suurempi.
- Osa tuliperäisistä alueista litosfäärilaattojen sauma-alueilla on harvaan asuttuja, syrjäisiä saariryhmiä tai vuoristoalueita, jolloin tulivuorenpurkausten riski ihmiselle jää sen takia pieneksi (esimerkiksi Aleutit, Islandi, Kamotškan niemimaa).

Lumivyöryt

- Lumivyöryt ovat todennäköisimpiä lumisilla vuoristoalueilla, koska lumivyöryn synty vaatii sopivan rinteet kaltevuuden ja paljon lunta. Vaikutukset ihmistoimintaan ovat paikallisia (esim. Kõlluvuoristo Skandinaviassa).
- Kasvillisuuden vähäisyys lisää lumivyöryjen esiintymistodennäköisyyttä, joten esimerkiksi metsähakkuut lisäävät lumivyöryriskiä (esimerkiksi Alppien hiihtokeskukset). Monet lumivyöryjen esiintymisalueet ovatkin harvaan asuttuja, jolloin niistä ei koidu niin suurta vaaraa ihmisille. Suurin lumivyöryriski kohdistuu vuoristojen alarinteiden kyliin sekä vapaa-ajan toimintaan niissä (esimerkiksi Alpit, Kalliovuoret, Pyreneetit).
- Lumivyöryille alttiita alueita löytyy maapallon korkeimmista vuoristoista myös päiväntasaajan ja kääntöpiirien alueilta (esimerkiksi Andit, Itä-Afrikan korkeimmat huiput, keskileveysiltä (esimerkiksi Himalaja, Taurusvuoret, Alpit). Samoin niitä on korkeiden leveysasteiden vuoristoissa, joissa lumi- ja puuraja voivat olla lähellä merenpinnan tasoa (esimerkiksi Skandit, Ural, Kalliovuoret, Grönlannin rannikot). Henkilö- ja taloudellisten vahinkojen riski on merkittävä vuoristoilla alueilla, joissa lumivyöryjä tapahtuu harvoin eikä niihin ole varauduttu (esimerkiksi keskileveysien vuoristot).

4.1. Kaupungistumisen määritelmä (4 p.)

Esimerkkimääritelmä kaupungistumisesta (2 p.):

Kaupungistumisella eli urbanisaatiolla tarkoitetaan väestön muuttoa kaupunkeihin ja kaupunkialueilla asuvan väestön osuuden kasvua.

Täydentäväksi 2 p:n lisätiedoksi hyväksytään keskeinen havainto selitettynä. Pelkästä maininnasta ilman selitystä saa 1 p:n. Enintään voi saada 2 p. Esimerkkejä:

- Kaupungistumiseen liittyy maankäytön ja ihmisten elämäntavan muutos kaupunkimaiseksi.
- Elinkeinorakenne muuttuu kaupungistumisen myötä maanviljelystä teollisuuteen ja palveluihin.
- Kaupungistumista voidaan mitata esimerkiksi kaupungistumisasteella.

4.2. Kaupungistumisen taloudelliset ja ekologiset hyödyt (8 p.)

Keskeisestä havainnosta selitettynä saa 2 p., pelkästä maininnasta 1 pisteen. Täysin pisteisiin vaaditaan sekä taloudellisia että ekologisia hyötyjä.

Esimerkkisisältöjä taloudellisista hyödyistä:

- Infrastruktuurin rakentaminen on edullisempaa kaupunkialueilla kuin haja-asutusalueilla.
- Koulutettu työvoima ja uudet työpaikat keskittyvät kaupunkialueille, mikä lisää taloudellista kasvua.
- Palveluiden, kuten koulutuksen ja terveydenhuollon, järjestäminen on tehokkaampaa tiiviisti asutuilla alueilla.
- Innovaatioiden leviäminen on nopeampaa, kun ihmiset sijoittuvat lähelle toisiaan.
- Liikenteen ja logistiikan toteuttaminen on tehokkaampaa ja halvempaa.

Esimerkkisisältöjä ekologisista hyödyistä:

- Tiivis kaupunkirakenne vähentää liikenteen päästöjä, kun kuljetut matkat lyhenevät ja joukkoliikenteen järjestäminen on helpompaa.
- Tiivis rakentaminen säästää viheralueita ja pitää yllä ekosysteemien monimuotoisuutta kaupunkialueiden ulkopuolella.
- Kestävä jätehuolto on helpompi järjestää, mikä ehkäisee luonnonympäristöjen saastumista.

4.3. Kaupungistumisen aiheuttamat riskit ja niiden vähentäminen kaupunkisuunnittelun avulla (8 p.)

Keskeisestä havainnosta selitettynä saa 2 p., pelkästä maininnasta 1 pisteen. Yhteensä voi saada enintään 4 p. Esimerkkejä:

- Kaavoituksen avulla voidaan vaikuttaa maankäyttöön, niin että lähiympäristöstä tulee asukkaille viihtyisä ja esimerkiksi puistot ja virkistysalueet ovat riittävän lähellä.
- Segregaatiota (tai slummitumista) voidaan vähentää suunnittelemalla asuinalueille monen tyyppistä asumista.
- Ilmansaasteiden ja melun aiheuttamia ongelmia voidaan vähentää suunnittelemalla asuinalueet sekä herkäät palvelut, kuten päiväkodit ja koulut, riittävän kauas vilkasliikenteisistä teistä.
- Liikenneturhia voidaan vähentää suunnittelemalla kaupunkiseudulle riittävän tehokas joukkoliikennejärjestelmä.

Perustellusta esimerkistä Suomesta ja jostakin kehittyvästä maasta saa 2 p. Yhteensä voi saada enintään 4 p. Täysiin pisteisiin vaaditaan vähintään yksi alueellinen esimerkki Suomesta ja yksi kehittyvästä maasta. Esimerkkejä:

- Suurista hankkeista, kuten moottoriteiden ja kaatopaikkojen rakentamisesta, tulee Suomessa tehdä ympäristövaikutusten arviointi.
- Suomalaisissa kunnissa, kuten Tampereella, kaupunkisuunnittelu perustuu lakiin ja kaupunkia suunnitellaan pitkälle tulevaisuuteen. Esimerkiksi joukkoliikenneyhteyksien sijainti, kuten raitiotielinjan paikka, määritellään kaavoituksessa.
- Kehittyvässä maassa sijaitsevassa kaupungissa, kuten Kenian Nairobissa, voidaan kaavoituksen avulla hallita kaupunkiseudun leviämistä. Tämä on kuitenkin vaikeaa, koska kaavoitettujen alueiden ulkopuolelle syntyy slummeja.
- Kehittyvässä maassa, kuten Tansaniassa, sijaitsevassa kaupungissa asukkaiden elämänlaatua voidaan parantaa suunnittelemalla jo kaavoitusvaiheessa vesihuollon ja viemäröinnin sijoittuminen.

4.1 Suhteellisen köyhyyden määritelmä (2 p.)

Ydinmääritelmästä voi saada 2 p. Esimerkiksi: *Suhteellisella köyhyydellä tarkoitetaan yksilön tai yhteisön huono-osaisuutta tarkasteltavan alueen muun väestön elintasoon verrattuna.*

4.2 Globaali aluetaso (6 p.)

Keskeisimpien alueellisten erojen kuvailusta käyttäen oikein maantieteellisiä paikannimiä ja käsitteitä saa 2–3 p. Alakohdissa 4.2–4.4 hyvissä vastauksissa tulee näkyä kyseiselle aluetasolle tyypillisiä piirteitä.

Erojen keskeisimpien syiden kuvailusta saa 3–4 p. (2 p. / syy, kun sitä on perusteltu; 1 p. /syy, kun se on vain mainittu.) Syitä ovat esimerkiksi seuraavat:

- siirtomaahistoria (johon myös monet alla luetellut tekijät liittyvät)
- alkutuotantopainotteinen ja yksipuolinen elinkeinorakenne, tulojen virtaaminen ulkomaille
- hallinnon kehittymättömyys
- valtion sisäiset ristiriidat
- sodat
- epäedulliset luonnonolot (esim. tulviminen, kuivuus, ilmastonmuutoksen vaikutus), suuret ympäristökatastrofit
- voimakas väestönkasvu, luonnonvarojen riittämättömyys (toisaalta väestönkasvu on seuraus köyhyydestä).

4.3 Kansallinen aluetaso (6 p.)

Keskeisimpien alueellisten erojen kuvailusta käyttäen oikein maantieteellisiä paikannimiä ja käsitteitä saa 2-3 p.

Erojen keskeisimpien syiden kuvailusta saa 3-4 p. (2 p. /syy, kun sitä on perusteltu; 1 p. /syy, kun se on vain mainittu.) Syitä ovat esimerkiksi

- Suomi on maapallon mittakaavassa vauras maa, mutta Suomessa on suhteellisesti köyhiä alueita
- syrjäinen sijainti, mm. suhteessa yliopistokaupunkeihin ja maakuntakeskuksiin
- alkutuotantopainotteinen elinkeinorakenne
- työttömien tai vanhusten suuri osuus väestössä
- suurten työllistäjien yllättävä menetys
- arvokkaiden luonnonvarojen vähäisyys
- huonot kulkuyhteydet (rahti, työvoiman liikkuvuus).

4.4 Paikallinen aluetaso (6 p.)

Keskeisimpien alueellisten erojen kuvailusta käyttäen oikein maantieteellisiä paikannimiä ja käsitteitä saa 2-3 p. Kunta on nimettävä. Vastauksessa on mainittava suhteellisesti köyhiä alueita kunnan sisällä. Vastauksessa voidaan kuvata myös kunnan yleistä tulotasoa.

Erojen keskeisimpien syiden kuvailusta saa 3-4 p. (2 p./syy, kun sitä on perusteltu; 1 p./syy, kun se on vain mainittu.) Syitä ovat esimerkiksi

- asuntojen alhainen hinta (johon myös monet alla luetellut tekijät liittyvät)
- pitkä etäisyys monipuolisista palveluista
- heikot liikenneyhteydet
- melu, haju ja muu häiriö liikenteestä ja teollisuudesta
- heikko rakennuskanta (paljon vanhoja rakennuksia ja vuokra-asuntoja)
- alueen huono imago, segregaatio
- järvi- tai merinäköalat tai muut mieluisiksi koetut maisemat puuttuvat
- huono aluesuunnittelu (tuetun asumisen tai kaupungin vuokra-asuntojen sijoittelu).

1. Paikkoja maailmankartalla 20 p.

Tehtävässä arvioidaan kokelaan aluetuntemusta ja karttanlukutaitoa globaalilla tasolla sekä sitä, miten hyvin kokelas tuntee maantieteellisiä ilmiöitä. Oikea valinta 2 p., väärä valinta -1 p., ei vastausta 0 p.

1.1 Välimeren kasvillisuutta. Viininviljelyalue. 2 p.

Oikea vastaus: F. Australian lounaisrannikko kuuluu välimerenkasvillisuuden vyöhykkeeseen. Alueella harjoitetaan viininviljelyä. F on karttaan merkityistä kohteista ainoa, jossa nämä molemmat ehdot täyttyvät.

1.2 Hurrikaanit rantautuvat alueelle vuosittain. Kommunistisen puolueen hallitsema yksipuoluejärjestelmä. 2 p.

Oikea vastaus: C. Kuuban alueelle rantautuu vuosittain trooppisia pyörremyrskyjä, joita tällä alueella kutsutaan hurrikaaneiksi. Hurrikaanialueella Kuuba on ainoa valtio, jossa on kommunistisen puolueen hallitsema yksipuoluejärjestelmä.

1.3 Nollaleveyspiirin (0°) ja kansainvälisen päivä määrärajan leikkauskohta. Sijaitsee vesialueella. 2 p.

Oikea vastaus: M. Piste M sijaitsee nollaleveyspiirillä eli päiväntasaajalla keskellä Tyyntämerta kohdassa, jossa kulkee 180. pituuspiiri eli päivä määräraja.

1.4 Saarikaaren muodostama valtio. Valtion väkiluku yli 120 miljoonaa. 2 p.

Oikea vastaus: L. Japanin saariryhmä on laattojen alityöntövyöhykkeeseen syntynyt saarikaari. Kartalle merkityistä saarikaarista Japani on ainoa kohde, jossa valtion väkiluku ylittää 120 miljoonaa ihmistä.

1.5 Maailman suurin valuma-alue. Metsien väheneminen voimakasta. 2 p.

Oikea vastaus: P. Amazonjoen valuma-alue on maailman suurin valuma-alue. Amazonin alueella metsät vähenevät voimakkaasti mm. metsänhakkuiden ja metsäpalojen seurauksena.

1.6 Yksi maailman nopeimmin kasvavista väestöistä. Yksi maailman köyhimmistä valtioista. 2 p.

Oikea vastaus: K. Nigerin väestönkasvu oli vuonna 2019 yli 3,8 %, ja se kuuluu ainoana kartalle merkittynä kohteena kymmenen nopeimmin kasvavan väestön joukkoon. Esimerkiksi Intian väestönkasvu oli samaan aikaan vain vähän yli 1 %. Niger on kartalle merkityistä kohteista ainoa, joka kuuluu maailman kymmenen köyhimmän valtion joukkoon.

1.7 Sijainti valtameren keskiselänteellä. Saarivaltio. 2 p.

Oikea vastaus: G. Islanti on muodostunut Atlantin keskiselänteellä purkautuneesta kivialueesta. Islanti on kartalle merkityistä saarivaltioista ainoa, joka sijaitsee valtameren keskiselänteellä.

1.8 Nuori poimuvuoristo. Sijaitsee aikavyöhykkeellä UTC +1. 2 p.

Oikea vastaus: A. Alpit on nuori poimuvuoristo. Karttaan merkityillä alueilla Alpit on ainoa nuori poimuvuoristo, joka sijaitsee aikavyöhykkeellä UTC +1 eli noin 15° nollameridiaanilta itään.

1.9 Kuiva ja viileämpi kausi ajoittuu joulukuuhelmikuulle. Yli 80 prosenttia väestöstä on hinduja. 2 p.

Oikea vastaus: I. Intiassa vallitsee kesä- ja talvimonsuuni. Talvimonsuunin aikana joulukuuhelmikuussa Pohjois-Intiassa on kuiva ja viileä kausi. Intian valtauskonto on hindulaisuus, ja väestöstä yli 80 % on hinduja. Intia on kartalle merkityistä kohteista ainoa valtio, jossa hindulaisia on yli puolet väestöstä.

1.10 Tuliperäinen alue. Merkittävä alkuperäiskansa maorit. 2 p.

Oikea vastaus: D. Uusi-Seelanti ja varsinkin sen Pohjoissaari ovat tuliperäisiä, koska maa sijaitsee Tyynenmeren ja Australian laattojen törmäysvyöhykkeellä. Kartalle merkityistä tuliperäisistä alueista Uusi-Seelanti on ainoa, jossa maorit ovat alkuperäiskansa.

3. Geologinen kierto (20 p.)

Tehtävässä arvioidaan kokelaan kykyä tunnistaa ja kuvata geologisen kierron eri prosesseja ja ilmiöitä sekä kertoa esimerkkejä sen tuottamista kivilajityypeistä ja -lajeista.

3.1. Pääluokat ja esimerkit kivilajeista (6 p.)

Kolme eri pääluokkaa ovat **magmakivet (tai jähmettyneet kivet)**, **sedimenttikivet (kerrostuneet kivet)** ja **metamorfiset kivet (muuttuneet kivet)** (1 p. /pääluokka).

Kokelas voi valita kivilajiesimerkin vapaasti kunkin pääluokan sisältä (1 p./kivilaji; yhteensä enintään 3 p.), esimerkiksi magmakivet graniitti, diabaasi tai hohkakivi; sedimenttikivet hiekkakivi tai savikivi sekä metamorfiset kivet marmori tai gneissi.

3.2. Kuva geologisesta kierrosta (14 p.)

Kuvassa on näyttävä nimettyinä seuraavat prosessit tai ilmiöt (1 p./kohta, yht. 6 p.): Syvällä maankuoren sisällä oleva magma, magman nouseminen maanpinnalle/tulivuorenpurkaus, rapautuminen/eroosio, irronneen aineksen kulkeutuminen ja kasautuminen (sedimentaatio), sedimenttikivien synty/iskostuminen, syvemmällä kallioperässä tai poimuttumisen seurauksena tapahtuva metamorfoituminen.

Prosessien tuotoksina on kuvasta löydyttävä oikein sijoitettuna ja nimettynä ainakin (1 p./kohta, yht. 4 p.): sedimenttikivet (tai kerrostuneet kivet) ja metamorfiset kivet (muuttuneet kivet) sekä kaksi seuraavista kolmesta magmakivien alaluokasta: syväkivet, pintakivet ja juonikivet.

Prosessien tai ilmiöiden välille tulee piirtää prosessien suuntaa kuvaavat nuolet seuraavasti (1 p./kohta, yht. 4 p.):

- kaikista kivilajityypeistä nuolet maanpinnalle (vulkanismi sekä ajan myötä aineksen kohoaminen lähemmäs maanpintaa)
- maan pinnalla nuoli rapautumisesta ja eroosiosta kohti sedimentaatiopainanteita ja sedimenttikiviä
- magmakivistä ja sedimenttikivistä nuoli kohti metamorfoosia/metamorfoituneita kiviä
- metamorfisista (ja sedimenttikivistä) nuoli kohti syvällä maankuoren sisällä olevaa magmaa.

2.1. Napa-alueiden luonnonmaantieteelliset ominaisuudet ja niihin vaikuttavat tekijät (8 p.)

Täysiin pisteisiin vaaditaan vähintään neljän keskeisen ominaisuuden sekä niihin vaikuttavien tekijöiden huolellinen kuvaaminen maantieteellisten käsitteiden avulla.

Pisteitysohje: 2 p./ominaisuus, johon vaikuttavia tekijöitä on kuvattu perustellen; 1 p./ominaisuus, jos tekijöitä on vain mainittu. Jos mainittu pelkkä ominaisuus tai pelkkä tekijä, annetaan 0,5 p./kohta. Jos vastauksena on pelkkä listaus, niin vähennetään 2 p.

Esimerkkejä ominaisuuksista ja niihin vaikuttavista tekijöistä:

- **Kylmä ilmasto – ilmastovyöhykkeet**, esimerkkitekijöitä:
 - Maapallon asento pienentää napa-alueille tulevan auringon säteilyn tulo-kulmaa, joten napa-alueet saavat vähemmän säteilyä.
 - Lumi- ja jääpeite heijastaa auringon säteilyä, mistä syystä napa-alueet pysyvät viileämpinä kuin muut maapallon alueet.
- **Valon määrä – valaistusvyöhykkeet**, esimerkkitekijöitä:
 - Maapallon akselin kallistunut asento ja maapallon kiertoliike auringon ympäri vaikuttavat valoisan ajan pituuteen eri vuodenaikoina.
 - Napa-alueella, joka on kallistunut enemmän aurinkoon päin, on kesä ja keskikesällä aurinko on horisontin yläpuolella läpi vuorokauden. Keskitalvella tilanne on päinvastainen ja auringosta poispäin kallistuneella napa-alueella vallitsee kaamos.
- **Lumi- ja jääpeite – vuodenaikaisuus, ilmastonmuutos**, esimerkkitekijöitä:
 - Kylmän ilman takia sadanta tulee pääasiassa lumena.
 - Kylmissä olosuhteissa muodostuu jäätä ja jääpeite säilyy sulamatta pitkään.
 - Pohjoisilla napa-alueilla on pääasiassa merijäätä ja Etelämantereella laaja ja paksu mannerjäätikkö.
 - Napa-alueilla esiintyy myös ikiroutaa.

- **Omaperäinen eliöstö – sopeutuminen ääriolosuhteisiin, esimerkkisisältöjä:**
 - Napa-alueilla elää kylmiin olosuhteisiin sopeutuneita eliölajeja.
 - Kasvilajeista ääriolosuhteissa parhaiten selviävät sammalet ja jäkälät sekä matalat varpu- ja heinäkasvit.
 - Kasvukausi on lyhyt. Talvella, kylmässä ja pimeässä, kasvit ovat lepotilassa ja biologinen toiminta on hidasta tai pysähdyksissä.
 - Eteläisillä napa-alueilla ei ole maanisäkkäitä, mutta meressä elää merileijonia, hylkeitä ja valaita, ja maalla pieniä selkärangattomia eläimiä. Linnuista tunnetuin esimerkki on pingviini.
 - Pohjoisilla napa-alueilla puolestaan elää maanisäkkäitä, joista tunnetuin on jääkarhu.

- **Mereisyyden ja maa-alueiden vaikutus paikallisiin ilmasto-oloihin, esimerkkitekijöitä:**
 - Pohjoisen napa-alueen (Arktis) ilmastoon vaikuttavat ilmamassojen liikkeet ja avointen merialueiden sijoittuminen.
 - Etelämantereen keskiosissa on enemmän kylmää korkeapainetta ja rannikkoalueilla kosteampia matalapaineita. Rannikkoalueet ovat lämpimämpiä kuin mantereen keskiosat.

- **Magneettiset navat – revontulet, esimerkkisisältöjä:**
 - Napa-alueilla sijaitsevilla maapallon magneettisilla navoilla magneettikenttä osoittaa suoraan alaspäin kohti maapallon ydintä.
 - Magneettisten napojen lähellä esiintyy enemmän revontulia kuin muualla, koska aurinkotuulen varautuneet hiukkaset ohjautuvat maan magneettikentän vaikutuksesta napa-alueille.

2.2. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit ja mahdollisuudet (12 p.)

Hyvin selitetystä relevantista riskistä tai mahdollisuudesta saa 2 p. ja maininnasta 1 p. Yhteensä enintään 12 p.

- Riskit (6–8 p.), esimerkkisisältöjä:
 - Lumi- ja jääpeite supistuu, ja lumen ja jään auringonsäteilyä heijastava vaikutus vähenee. Jään alta paljastuva maa imee lämpöä.
 - Jäätiköiden sulaminen nostaa merenpintaa kaikkialla maapallolla.
 - Kasvillisuus- ja eliövyöhykkeet siirtyvät ja kylmiin olosuhteisiin sopeutuneiden lajien elinympäristöt pienenevät.
 - Ikiroudan väheneminen lisää hiiliyhdisteiden päästöjä ja eroosiota sekä heikentää maan kantavuutta.
 - Jääpeitteen pieneminen avaa uusia kalastusalueita ja lisää liikakalastusta.
 - Napa-alueiden parempi saavutettavuus mahdollistaa luonnonvarojen lisääntyvän hyödyntämisen, joka voi aiheuttaa elinympäristön muutoksia ja saastumista kuten esimerkiksi öljyvahinkoja, kaivosalueiden saastumista ja laivaliikenteen päästöjä.
 - Jäävuorien lohkeaminen mannerjäältä lisääntyy, mikä aiheuttaa riskejä laivaliikenteelle.
 - Alkuperäiskansojen perinteisten elinkeinojen, kuten hylkeenpyynnin, mahdollisuudet heikkenevät.
 - Elinolojen muutos ja taloudellinen kehitys houkuttelevat ihmisiä, jolloin alueen kantokyky voi ylittyä.
 - Jäteiden käyttö vaikeutuu lämpimämpien talvien takia.
 - Äkilliset muutokset merivirroissa voivat myös johtaa ilmaston kylmenemiseen ja elinolosuhteiden heikkenemiseen.
- Mahdollisuudet (4–6 p.), esimerkkisisältöjä:
 - Metsätalous tehostuu, kun ilmasto muuttuu puustolle suotuisammaksi. Metsät kasvavat paremmin ja leviävät laajemmille alueille.
 - Puustoisten alueiden laajeneminen auttaa ehkäisemään ilmastonmuutosta sitomalla hiiltä.
 - Merikalastuksen mahdollisuudet lisääntyvät, kun kalakantojen tuottavuus kasvaa merivesien lämpenemisen ja jääpeitteen vähenemisen myötä.
 - Maanviljelyä ja laiduntamista voidaan harjoittaa laajemmilla alueilla.
 - Jäiden sulaminen lisää luonnonvarojen saatavuutta. Jään vetäytyminen helpottaa muun muassa öljyn ja maakaasun poraamista.
 - Varsinkin pohjoisille napa-alueille aukeaa uusia laivareittejä, jotka lyhentävät kuljetusvälejä ja pidentävät laivojen liikennöintikautta.
 - Matkailuelinkeinon mahdollisuudet voivat lisääntyä ja tuoda paikallisille asukkaille lisää matkailutuloja.
 - Elinolojen muutos ja taloudellinen kehitys lisäävät työpaikkoja ja houkuttelevat ihmisiä, jolloin väkiluku kasvaa muuttoliikkeen myötä.