

## Tehtävien vastaukset luku 9

### 1. Käsitteiden vertailu

Mitä eroa on seuraavilla käsitteillä?

#### a. endogeeniset tapahtumat ja eksogeeniset tapahtumat

Endogeeniset tapahtumat saavat energiansa Maan sisäisestä lämmöstä. Eksogeeniset tapahtumat saavat energiansa suoraan tai välillisesti Auringon energiasta ja Maan painovoimasta.

#### b. rapautuminen ja eroosio

Rapautuminen on kallion, kivien tai mineraalien hajoamista pienempiin osiin. Eroosio taas on maanpinnan kulumista, joka johtuu rapautuneen aineksen kulkeutumisesta tuulen, virtaavan veden, aaltojen, liikkuvan jään tai painovoiman vaikutuksesta. Eroosioon kuuluu kolme vaihetta: kulutus, kuljetus ja kasautuminen.

#### c. pakkasrapautuminen ja lämpörapautuminen

Pakkasrapautuminen johtuu siitä, että kiven rakoihin jäänyt vesi jäätyy ja jäätyessään laajenee. Lämpörapautuminen taas johtuu kiven ja sen mineraalien lämpölaajenemisesta. Kun kiven eri osat lämpenevät eri tavoin, ne liikkuvat toisiinsa nähden ja kivi rikkoutuu.

#### d. hiekka ja lössi

Hiekka on raekooltaan suurempaa kuin lössi.

#### e. rantatörmä ja rantatasanne

Rantatörmä on (lähes) pystysuora seinämä. Rantatasanne taas on rantatörmän ala sijaitseva lähes vaakasuora rannan osa. Molemmat syntyvät aaltojen kulutustyön tuloksena.

#### f. meanderi ja juolua

Meanderi on joenmutka, juolua on joesta irti kuroutunut meanderi.

### 2. Rapautuminen

Mikä rapautumisen muoto on tyypillisin seuraavissa olosuhteissa? Miksi?

#### a. lämmin ja kostea

Kemiallinen rapautuminen, koska lämpö nopeuttaa kemiallisia reaktioita ja kemiallista rapautumista aiheuttavat hapot ovat liuenneena veteen.

#### b. lämmin ja kuiva

Lämpörapautuminen, koska kuivassa ilmastossa, kuten aavikoilla, vuorokaudenaikaiset lämpötilavaihtelut ovat suuria. Kun kasvipeitettä on vähän, auringon lämpö lämmittää kiviä tehokkaasti päivällä.

## c. kylmä

Pakkasrapautuminen, koska kylmässä ilmastossa vesi jäätyy.

## 3. Tunnettuja eroosiokohteita

**Ota selvää, missä seuraavat kohteet sijaitsevat ja miten ne ovat syntyneet? Miten paikalliset olosuhteet ovat edesauttaneet muodostumien syntymistä?**

### a. Grand Canyon

Grand Canyon sijaitsee Arizonassa, Yhdysvalloissa. Se on syntynyt, kun Coloradojoki ja sen sivujoet ovat miljoonien vuosien aikana kuluttaneet jyrkkäreunaisia V-laaksoja eli kanjoneita pehmeään hiekkakiveen. Alueella on kuiva ilmasto ja siksi pohjaeroosio on ollut vallitseva eroosion muoto. Jokien mutkittelusta näkyy merkkejä eri korkeuksilla kanjonin rinteillä.

### b. Möns Klint

Möns Klint on korkea rantatörmä Mönin saarella Tanskassa. Se on syntynyt aaltojen kulutuksen seurauksena. Alueen kallioperä perä on pehmeää liitukiveä, jota aallot kuluttavat helposti ja joka myös lohkeaa ja romahtaa helposti muodostaen pystysuoran seinämän.

### c. Postojnska jama

Postojnska jama on yli 24 km pitkä luolasto Sloveniassa. Se on syntynyt, kun maanalaiset joet ovat kuluttaneet kalkkikiveä. Luolaston katosta valunut kalkkipitoisesta vedestä saostunut kalkki on muodostanut tippukivia. Luolaston synnyn on tehnyt mahdolliseksi kalkkikivestä koostuva kallioperä ja riittävän lämmin ilmasto, jossa kemiallinen rapautuminen on nopeaa.

### d. Dune du Pilat

Dune du Pilat on Euroopan korkein hiekkadyyni Ranskan länsirannikolla. Dyynin synnyn edellytyksenä on rannikolla oleva suuri määrä hiekkaa sekä Atlantin valtamereltä melko säännöllisesti puhaltavat voimakkaat länsituulet.

### e. West Mitten Butte

West Mitten Butte on Arizonassa, Yhdysvalloissa sijaitseva jäännösvuori. Se on ympäristöään kovempaa kiviainesta, joka on siksi rapautunut hitaammin. Kuivassa ilmastossa pääasiallinen eroosion muoto on tuulieroosio sekä painovoiman aiheuttamat massaliikunnot. Jäännösvuoren juurella näkyykin vyörysorakeiloja.

### f. Kuurin kynnäs

Kuurin kynnäs on kapea niemimaa, joka erottaa Kuurin haffiksi kutsutun merenlahden Itämerestä. Kuurin kynnäs sijaitsee Liettuan ja Venäjälle kuuluvan Kaliningradin alueen rannikolla. Kuurin kynnäs on syntynyt, kun meriveden virtaukset ovat kuljettaneet hiekkaa ja kasanneet sitä hiekkasärkäksi, joka vähitellen on kasvanut sulkemaan kokonaisen merenlahden.

## 4. Eroosion vaikutus ihmiselle

### Mitä käytännön ongelmia aiheuttavat ihmisille

#### a. virtaavan veden eroosio

Virtaavan veden aiheuttama eroosio kuljettaa pelloilta pois viljelyyn sopivaa maaperää. Jokien mutkittelu muuttaa jokiuomien syvyyksiä, mikä haittaa joilla tapahtuvaa vesiliikennettä. Kulutus joen ulkokaarteessa voi romahduttaa jokeen lähellä rantaa sijaitsevia rakennuksia tai teitä. Jokisuistoihin kasaantuva maa-aines voi olla hankalaa jokisuissa sijaitsevia satamien kannalta.

#### b. tuulieroosio

Tuuli siirtää rannikolla ja aavikolla sijaitsevia dyynejä niin, että ne voivat haudata alleen viljelymaata ja rakennuksia. Tuuli kuljettaa pelloilta pois hienointa maa-ainesta, joka sitoisi hyvin vettä ja ravinteita.

#### c. aaltoeroosio

Aaltoeroosio kuluttaa rantoja ja uhkaa jopa joidenkin pienten saarten olemassaoloa. Lähellä rantaa sijaitsevat tiet ja rakennukset voivat romahtaa mereen.

#### d. massaliikunnot?

Rinteiltä vyöryvät kivet, maaperä ja lumi voivat haudata alleen teitä ja rakennuksia. Massaliikunnot ovat usein niin nopeita, että ihmisiäkin jää niiden alle ja siksi ne aiheuttavat myös ihmisten kuolemia.

## 5. Hiekanjyvän tarina

### **Kirjoita tarina, jossa kuvaat hiekanjyvän matkan kaukana sisämaassa sijaitsevan vuorensinämän kalliosta mereen ja sieltä edelleen rannalla sijaitsevan dyynin huipulle.**

Vuorensinämän kalliosta rapautuu pakkasrapautumisen seurauksena pieni kivenmurunen. Painovoiman vaikutuksesta se vierii jonkin matkaa rinnettä alaspäin. Kun vuoren rinteelle sataa vettä, kivenmurunen lähtee liikkeelle maanpintaa pitkin valuvan veden mukana ja päätyy pieneen puroon ja edelleen isompaan jokeen. Matkalla kivenmurunen hankautuu joen pohjaa ja muita kivenmurusia vasten niin, että sen kulmat pyöristyvät. Nyt voidaan siis jo puhua hiekanjyvästä. Aikojen kuluessa hiekanjyvä kulkeutuu jokiveden mukana mereen ja jää lähelle rantaa, missä aallot ja rantavirtaukset kuljettavat sitä. Joskus aalto heittää hiekanjyvän niin kauas rantaviivasta, että se kuivuu. Mereltä puhaltava tuuli alkaa kuljettaa hiekanjyvää, joka vähitellen kulkeutuu lähellä rantaa sijaitsevan hiekkadyynin huipulle.

## 6. Käsitekartta eroosiosta

**Laadi käsitekartta eroosiota aiheuttavista ilmiöistä ja eroosion tuloksena syntyvistä luonnonmuodostumista. Voit jatkaa käsitekarttaa seuraavan luvun tietojen pohjalta.**

## 7. Eroosio valokuvissa

### a. Mitkä eroosivoimat ovat saaneet aikaan valokuvissa 1–3 näkyvät muodostumat?

1. Joenmutka eli meanderi ja V-laakso ovat syntyneet virtaavan veden vaikutuksesta.
2. Rannalla oleva luola on syntynyt aaltojen vaikutuksesta. Aallot ovat kasaaneet luolan pohjalle hiekkaa. Luolan kattoon on muodostunut reikä, kun sieltä on pudonnut kivi painovoiman vaikutuksesta.
3. Dyynit ovat syntyneet tuulen vaikutuksesta. Aallot ovat lajitelleet rannan kiviainesta: on muodostunut rantakivikko, hiekka on kulkeutunut vähän syvemmälle mereen.

### b. Näkyykö kuvissa kulutuksen vai kasaantumisen aiheuttamia muotoja vai molempia?

1. Kuvassa näkyy sekä kulutuksen että kasaantumisen jälkiä: virtaava vesi kuluttaa joen ulkokaarretta ja kasaa maa-ainesta sisäkaarten puolelle. V-laakso on kulutuksen tulosta.
2. Aallot ovat kuluttaneet luolan ja kasaaneet hiekkaa. Kiven putoamisessa on myös kyse sekä kulutuksesta ja kasaantumisesta.
3. Tuuli ja aallot sekä kuluttavat että kasaavat.

### c. Piirrä valokuvista yksinkertaiset viivapiirroksat ja osoita nuolilla kuviin eroosion aiheuttamia muodostumia.

Nuolilla voi osoittaa kuvista seuraavia asioita:

1. meanderi, ulkokaarre, sisäkaarre, V-laakso
2. aaltojen kuluttamat aukot kalliolla, luolan pohjalle kasaantunut hiekka, luolan katosta pudonnut kivi, luolan kattoon romahtanut aukko
3. dyyni, rantakivikko