Suomelle hieno mitalisaalis geotieteiden olympialaisista Torinossa

MINJA SEITSAMO-RYYNÄNEN



Kuva 1. Suomen joukkue ja mentorit. Vasemmalta Nestori Prodaiko, Lauri Punkari, Serena He, Aarne Finneman sekä mentorit Minja Seitsamo-Ryynänen ja Anna Saukko. Kuva: Scott Maurer

Figure 1. Team Finland and the mentors. From the left: Nestori Prodaiko, Lauri Punkari, Serena He, Aarne Finneman, and mentors Minja Seitsamo-Ryynänen and Anna Saukko. Photo: Scott Maurer

Geotieteiden 19. kansainväliset olympialaiset (International Earth Science Olympiad, IESO) järjestettiin 20.–27. elokuuta 2026 Torinossa, Italiassa. Kilpailuun osallistui 160 lukiolaista 43 maasta ja viidestä maanosasta.

Suomea kilpailussa edustivat Aarne Finneman ja Lauri Punkari Turun Suomalaisen Yhteiskoulun lukiosta, Serena He Otaniemen lukiosta sekä Nestori Prodaiko Forssan lukiosta (kuva 1). Joukkueen mentoreina toimivat Minja Seitsamo-Ryynänen ja Anna Saukko. Suomen osallistumisen, kansallisen kilpailun ja joukkueen valmennuksen mahdollisti K.H. Renlundin säätiön rahoitus.

Kilpailun taso oli jälleen erittäin korkea, ja Suomen joukkue palasi Italiasta komean



Kuva 2. Mont Blancin massiivin jäätikkömaisemaa Punta Helbronnerilta 3 466 metrin korkeudesta. Kohde toimi vuoden 2026 Earth System Projectin lähtöpisteenä, jossa opiskelijat tarkastelivat jäätiköiden kutistumisen vaikutuksia maapallon eri järjestelmiin. Pää oli täällä kirjaimellisesti pilvissä, ja maisema paljastui kuvaajalle vain hetkittäin. Kuva: Minja Seitsamo-Ryynänen.

Figure 2. Glacial landscape of the Mont Blanc massif viewed from Punta Helbronner at an elevation of 3,466 m. The site served as the starting point for the 2026 Earth System Project, in which students examined how glacier retreat affects the different Earth systems. Here, one's head was quite literally in the clouds, and the landscape revealed itself to the photographer only in brief moments. Photo: Minja Seitsamo-Ryynänen.

mitalisaaliin kanssa. Yksilökilpailussa Serena He ja Lauri Punkari saavuttivat pronssimitalit. Kansainvälisissä joukkuekilpailuissa suomalaiset saavuttivat lisäksi yhteensä kahdeksan mitalia: Aarne Finneman kaksi pronssia, Nestori Prodaiko ja Lauri Punkari kumpikin hopean ja pronssin sekä Serena He kaksi kultamitalia.

Geotieteitä teoriasta maastoon

IESO:n yksilökilpailu koostuu kirjallisista ja käytännön kokeista, joissa mitataan osaamista huomattavasti yksittäisten geologisten käsitteiden hallintaa laajemmin. Tehtävät edellyttävät havaintojen ja tutkimusaineistojen tulkintaa, geotieteellisten prosessien ymmärtämistä sekä kykyä yhdistää tietoa maapallon eri järjestelmistä.

Serena: *"Pidin siitä, että IESO:ssa painottui vahvasti se, kuinka erilaiset Maan systeemit vuorovaikuttavat toistensa kanssa tuottaen tämän kiehtovan ympäristömme. Ennen valmennusleiriä minulla oli vain hyvin pinnallinen käsitys geologiasta, mutta näiden kisojen parissa olen oppinut valtavasti uutta ja päässyt soveltamaan tietoja oppiainerajoja rikkoen. Itse geotieteiden lisäksi nautin huikeasta matkaseurasta ja ihmisistä, joita pääsin tapaamaan tämän matkan aikana. Meillä oli Suomen joukkueessa todella tiivis yhteishenki ja sainkin paljon uusia ystäviä. Oli mahtavaa myös tutustua nuoriin eri puolilta maailmaa sekä oppia heidän kulttuureistaan ja arjesta. IESO oli silmiä avaava kokemus, jota en vaihtaisi mihinkään."*

Käytännön kokeissa kilpailijat pääsevät soveltamaan osaamistaan esimerkiksi mineraalien, kivilajien, rakenteiden ja geomorfologisten ilmiöiden tunnistamisessa sekä erilaisten aineistojen ja mittaustulosten tulkinnassa. IESO:n tehtävissä geologia yhdistyy luontevasti muun muassa kemiaan, fysiikkaan, biologiaan, ilmastotieteeseen ja maantieteeseen. Maapallon järjestelmien välisten vuorovaikutusten hahmottaminen on kilpailussa keskeistä.

Kun jäätikön reuna vetäytyy, mikä kaikki muuttuu?

IESO:n erityispiirre on kaksi kansainvälisissä joukkueissa tehtävää kilpailuosuutta: Earth System Project (ESP) ja International Team Field Investigation (ITFI). Opiskelijat työskentelevät näissä yhdessä eri maista tulevien nuorten kanssa. Kilpailussa arvioidaan geotieteellisen osaamisen lisäksi tutkimuskysymysten käsittelyä, ongelmanratkaisua, yhteistyötä ja tieteellistä viestintää.

Vuoden 2026 Earth System Projectin teemana oli When the Ice Disappears: What Else Changes? Projektin lähtökohtana olivat Mont Blancin alueen nopeasti muuttuvat jäätiköt (kuva 2). Kilpailijat vierailivat 3 466 metrin korkeudessa Punta Helbronnerilla, jossa jäätikön reunan vetäytyminen on muuttanut maisemaa paljastamalla kallioita ja moreenimuotoja sekä kasvillisuuden levitessä jään alta paljastuneille alueille.

Varsinaisessa projektissa näkökulmaa laajennettiin Alpeilta koko maailman jäätikköalueille. Kansainväliset joukkueet tarkastelivat, kuinka jäätiköiden kutistuminen heijastuu kryosfäärin lisäksi hydrosfääriin, geosfääriin, ilmakehään, biosfääriin ja ihmistoimintaan. Samalla opiskelijoiden tuli pohtia, voivatko voimakkaasti kielteiseen ympäristömuutokseen liittyvät seuraukset joissakin tilanteissa synnyttää myös mahdollisuuksia ja ennen kaikkea, kenelle.



Kuva 3. Ornavasson maanalainen marmorikaivos, johon mentorit tutustuivat kilpailun aikana. Ornavasson louhos sijaitsee samassa marmorikerroksessa kuin opiskelijoiden ITFI-kohteena ollut Candoglian Cava Madre. Louhos on yksityisessä omistuksessa, ja sama suku on harjoittanut siellä louhintaa jo viidessä sukupolvessa. Kuva: Anna Saukko.

Figure 3. The underground marble quarry at Ornavasso, visited by the mentors during the competition. The Ornavasso quarry is located within the same marble layer as Cava Madre in Candoglia, which served as one of the students' ITFI field sites. The quarry is privately owned, and marble has been extracted there by the same family for five generations. Photo: Anna Saukko.

Lauri: *"IESO-viikon aikana ehti tapahtua ja oppia paljon kaikenlaista. Kilpailun paras anti oli uusiin ihmisiin ja kulttuureihin tutustuminen; jutustelu muiden kanssa jatkui aina yömyöhään. Erityisesti mieleen jäi vetäytyvä jäätikkö Mont Blancilla sekä mineraalien väriloisto mikroskoopin alla. Matka Torinoon jää varmasti yhdeksi unohtumattomimmista lukioajan kokemuksistani."*

Marmoria, kultaa ja epävakaita rinteitä

International Team Field Investigation vei opiskelijat puolestaan neljään hyvin erilaiseen geologiseen ja kulttuurihistorialliseen ympäristöön Pohjois-Italiassa. Jokaisessa kohteessa opiskelijat tekivät havaintoja ja keräsivät aineistoa, jonka perusteella kansainväliset joukkueet rakensivat tulkintansa ja esittelivät tuloksensa tuomaristolle.

Candoglian marmorilouhoksella (kuva 3) tutkittiin kuuluisan Candoglian marmorin mineralogisia ja fysikaalisia ominaisuuksia sekä sitä, miksi juuri tämä kivi valittiin Milanon tuomiokirkon rakennusmateriaaliksi. Tehtävä yhdisti petrologian ja rakennuskivigeologian kysymykset louhintaan ja kulttuurihistoriaan.

Bessan alueella (kuva 4) opiskelijat tutustuivat roomalaisaikaiseen kullankaivuumaisemaan. Tutkimuskysymyksenä oli kullan geologinen ja kaivuun historia primäärisistä lähde-esiintymistä sekundäärisiin jäätikköprosessien kerrostamiin upamalmeihin ja edelleen jokisedimentteihin, joista kulta lopulta eroteltiin huuhtomalla.

Serra d'Ivreaksessa opiskelijat puolestaan tutkivat pleistoseenisiä jäätikkökerrostumia Ivrea-moreeniamfiteatterissa, joka on 500 km^2 kokoinen eri jäätikkövaiheiden päätе- ja reunamoreenien muodostama ellipsin muotoinen rakenne. Kohteessa keskityttiin moreenisedimenttien ominaisuuksien havainnointiin ja karakterisointiin sekä niiden tulkintaan osana alueen jäätikköhistoriaa.

Mont de La Saxen kohteessa keskiössä olivat puolestaan kivilajien mineralogia, rakenne ja rapautumisherkkyys sekä geologisten rakenteiden vaikutus eroosioon ja rinteen vakauteen. Kohde tarjosi konkreettisen esimerkin siitä, kuinka kallioperän ominaisuudet ja rakenne yhdessä säätelevät geomorfologista kehitystä ja luonnonuhkia.

Sacra di San Michelen luostarissa geologia kohtasi jälleen kulttuuriperinnön. Kilpailijoiden tuli selvittää, mitä kivilajeja rakennuksen pääportaalissa ja oviaukossa oli käytetty, mistä materiaalit olivat peräisin ja miksi juuri kyseiset kivet oli valittu eri rakennuselementteihin.

Kohteiden kirjo kuvastaa hyvin IESO:n ajatusta geotieteistä tieteenalana, joka ulottuu syvältä maankuoren ja vaipan prosesseista maiseman kehitykseen, luonnonvaroihin, ympäristöriskeihin ja ihmisen rakentamaan ympäristöön.

Aarne: *"IESO:ssa parasta oli tiivis porukka ja nopeasti syntynyt yhteishenki. Kilpailun aikana pääsi tutustumaan moniin erilaisiin kulttuureihin, aksentteihin ja persooniin. Yhdessä tehdyt projektit kehittivät geologian taitoja ja tarjosivat mahdollisuuden oppia uutta käytännön kautta. Reissulta jäi myös paljon uusia tuttavia, joiden kanssa tulen varmasti olemaan tekemisissä jatkossakin. Mieleen jäi myös laadukas huone, jossa sai rauhassa lukea kirjoja tulevia kokeita varten. Sijoittuminen lähelle muita osallistujia vahvisti ryhmähenkeä entisestään. Vierailuilta sai upeita kokemuksia, jotka jäävät muistoihin pitkäksi aikaa."*

Viisi päivää geotieteitä Nuuksiossa

Suomen joukkueen matka Torinoon alkoi jo paljon ennen elokuuta. Joukkue valittiin valtakunnallisen geotieteiden kilpailun ja kesäkuussa järjestetyn valmennusleirin perusteella.

Vuoden 2026 viisipäiväinen valmennusleiri järjestettiin 11.–15. kesäkuuta Nuuksion Solvallassa Espoossa, sille osallistui 16 valtakunnallisessa kilpailussa hyvin menestynyttä lukiolaista. Opettajia leirille osallistui Helsingin yliopistosta, Åbo Akademista ja Oulun yliopistosta.



Kuva 4. Mentorit tutustumassa Bessan roomalaisaikaiseen kullankaivuualueeseen. Maisemaa hallitsevat kullanhuuhdonnassa ja kaivostoiminnassa syntyneestä hylkymateriaalista kasatut laajat lohkare- ja kivikentät. Kuva: Minja Seitsamo-Ryynänen.

Figure 4. The mentors exploring the Roman gold-mining landscape of Bessa. The extensive fields of cobbles and boulders consist of waste material accumulated during ancient gold extraction and washing. Photo: Minja Seitsamo-Ryynänen.

Leirin aikana opiskelijat perehtyivät muun muassa endogeenisiin ja eksogeenisiin prosesseihin, aineiden kiertoon, geokemiaan, hydrogeologiaan, paleontologiaan, glasiaaligeologiaan, planetaariseen geologiaan, geologisiin uhkiin ja meritieteeseen. Lisäksi harjoiteltiin mineraalien ja kivilajien tunnistamista.

IESO:ssa tarvittavia taitoja harjoiteltiin myös luokkahuoneen ulkopuolella. Opiskelijat tekivät Nuuksiossa ryhmissä maastohavaintoja erilaisista maa- ja kallioperämuodostumista ja kokosivat niiden perusteella tutkimusraportin. Kansainväliseen työskentelyyn valmistauduttiin puolestaan laatimalla ja esittämällä englanninkielinen, tieteelliseen kirjallisuuteen perustuva esitelmä geotieteellisestä aiheesta.

Valmennusleirin tehtävä ei ole ainoastaan valita Suomen neljän opiskelijan IESO-joukkuetta. Koska geologia ei Suomessa ole lukiossa oma oppiaineensa, leiri tarjoaa luonnontieteistä kiinnostuneille opiskelijoille mahdollisuuden päästä muutamaksi päiväksi huomattavasti syvemmälle geotieteisiin kuin tavallisessa lukio-opetuksessa on mahdollista.

Olympialaisista myös väylä yliopistoon

Kansallisen kilpailun ja valmennustoiminnan tavoitteena on lisätä lukiolaisten tietoisuutta geotieteistä ja niiden merkityksestä yhteiskunnassa. Samalla olympiatoiminnan yhteys yliopisto-opintoihin on viime vuosina vahvistunut.

Vuonna 2026 Suomen IESO-joukkueeseen valitut opiskelijat saavat opiskeluoikeuden sekä Helsingin yliopiston geotieteiden

Nestori: *"Osallistuminen Kansalliseen Geotieteiden kilpailuun ja sen jälkeen Suomen edustaminen maajoukkueen tasolla olympialaisissa, olivat ne mahtavimmat ja mieleenpainuvimmat kokemukset. Ne avasivat täysin uuden oppiaineen minulle, mitä koulussa ei niin suoraan opiskella. Peruskoulun ajasta maantiede on ollut minun lempioppiaineeni, geologia ei sinällään ollut sen kummemmin tuttu. Kilpailun ja valmennusleirin myötä geologia ja sen merkitys minun arkielämässäni avautui aivan uusista näkökulmista ja kiinnostus geotieteisiin on vahvistunut.*

IESO oli kerta kaikkiaan ainutlaatuinen ja merkityksellinen elämänkokemus! Sen lisäksi, että matkan aikana pääsimme näkemään upeita maisemia, meillä oli mahtava tilaisuus verkostoitua ja luoda uusia kaverisuhteita maailmanlaajuisesti sekä oppia uutta muista kulttuureista.

Kilpailun ja olympialaisten ansioista oma jatko-opintosuunnitelma on saanut uuden vahvan pohjan."

kandiohjelmaan että Åbo Akademin geologian opintoihin korkeakoulukelpoisuuden saavutettuaan. Myös joukkueen varasijoille valitut voivat saada opiskelupaikan Helsingin yliopiston geotieteiden kandiohjelmassa kilpailumenestyksen perusteella.

IESO kasvaa

Suomi osallistui International Earth Science Olympiadiin ensimmäisen kerran vuonna 2018. Vuonna 2019 Etelä-Korean kilpailussa mukana oli 165 opiskelijaa 41 maasta. Pandemiavuosien etäkilpailujen jälkeen tapahtuma palasi lähitoteutukseen, ja vuoden 2025 kilpailuun Kiinan Jiningissä osallistui 112 opiskelijaa 31 maasta. Torinossa vuonna 2026 osallistujamäärä nousi jälleen 160 opiskelijaan ja 43 maahan viideltä mantereelta ja mukana olisi useampi ensi kertaa osallistuva maa.

IESO-toiminnasta ja aiemmista kilpailuista on julkaistu matkakertomuksia Geologi-lehdessä jo vuodesta 2017 lähtien (Kotilainen 2017; Korkka-Niemi & Kultti 2018; Seitsamo-Ryynänen 2019, 2021, 2022, 2023, 2025; Kotilainen ym. 2024).

IESO:n kasvu kertoo samalla geotieteellisen koulutuksen kansainvälisestä tarpeesta. Ilmastonmuutos, luonnonvarojen kestävä käyttö, vesivarat, geologiset riskit ja energiamurros tarvitsevat tulevaisuudessa geotieteiden osaajia. Olympialaiset tarjoavat yhden keinon tuoda ala näkyviin jo ennen korkeakouluopintoja ja näyttää nuorille, kuinka monella tavalla geotieteet liittyvät yhteiskunnan suuriin kysymyksiin.

Suomen Geologinen Seura vastaa Suomen kansallisesta IESO-toiminnasta, ja toiminnan mahdollistaa K.H. Renlundin säätiön pitkäaikainen tuki.

Lisätietoja ja ilmoittautuminen:
www.geologinenseura.fi/fi/geo-olympialaiset

FM MINJA SEITSAMO-RYYNÄNEN
(minja.seitsamo-ryynanen@helsinki.f)

Kirjoittaja on FIN-GEO-koulutusyhteistyöverkoston ja Suomen Geologisen Seuran IESO-toiminnan koordinaattori sekä seuran koulutustoimikunnanjäsen.

Summary

Strong Finnish Performance at the 19th International Earth Science Olympiad in Italy

The 19th International Earth Science Olympiad (IESO) was held in Turin, Italy, on 20.–27. August 2026. The competition brought together 160 upper-secondary school students from 43 countries across five conti-

nents. Team Finland consisted of Aarne Finneman, Serena He, Nestori Prodaiko and Lauri Punkari. Serena He and Lauri Punkari won bronze medals in the individual competition, while the Finnish students earned a further eight medals in the international team events.

The Earth System Project (ESP) focused on the consequences of glacier retreat and the interactions between the cryosphere, hydrosphere, geosphere, atmosphere, biosphere and anthroposphere. The International Team Field Investigation (ITFI) took students to several geological sites in northern Italy, including the Candoglia marble quarry, the Roman gold-mining landscape of Bessa, the Serra d'Ivrea moraine system, Mont de La Saxe and Sacra di San Michele.

The Finnish team was selected through the national Earth Science Competition and a five-day training camp held in Nuuksio, Espoo. The camp introduced students to a broad range of geoscience topics and included mineral and rock identification, fieldwork, scientific reporting and presentations in English. Students selected for the national team are also eligible for direct admission to geoscience studies at the University of Helsinki and Åbo Akademi University.

Finland's participation in IESO is coordinated by the Geological Society of Finland and supported by the K.H. Renlund Foundation. The Olympiad provides young people with an opportunity to experience geosciences as an interdisciplinary, international and societally relevant field while creating a pathway from upper-secondary education to university studies.

Lähdeluettelo

Korkka-Niemi, K. & Kultti, S., 2018. Suomi ensi kertaa mukana kansainvälisissä geotieteiden olympialaisissa. Geologi 70 (6), 149–152.

Kotilainen, M., 2017. Kansainvälinen Geotieteiden Olympiadi (IESO 2017) Ranskan Rivieralla. Geologi 69 (6), 180–185.

Kotilainen, M., Lähde, E., Mäkelä, E., Orre, O., Ursin, T. & Kotilainen, A., 2024. Geotieteiden vuoden 2024 olympialaisista Suomelle mitalisadetta – maailmanlaajuisena huolena kuitenkin geotieteiden osaajien riittävyys tulevaisuudessa. Geologi 76 (6), 190–196.

Seitsamo-Ryynänen, M., 2019. Mahtava mitalisaalis geotieteiden olympialaisista. Geologi 71 (5), 108–111.

Seitsamo-Ryynänen, M., 2021. Geotieteiden olympialaiset omalla kotikoneella. Geologi 73 (5), 142–145.

Seitsamo-Ryynänen, M., 2022. Geotieteiden olympialaisissa kotimaasta käsin. Geologi 74 (5), 195–197.

Seitsamo-Ryynänen, M., 2023. Suomen menestys Geotieteiden olympialaisissa jatkuu. Geologi 75 (5), 141–144.

Seitsamo-Ryynänen, M., 2025. Suomen joukkue menestyi 18. kansainvälisissä geotieteiden olympialaisissa Kiinassa. Geologi 77 (6), 201–205.

Pärjäisitkö geotieteiden olympialaisissa?

IESO:ssa lukiolaiset ratkovat tehtäviä, joissa tarvitaan yksittäisten faktatietojen lisäksi aineistojen tulkintaa ja geologisten prosessien yhdistämistä. Kokeile muutamaa vuoden 2026 kilpailutehtävien pohjalta laadittua pähkinää!

1. Pelkkä kohoaminen ei kerro kaikkea

Campi Flegrein aktiivisella kalderalla maanpinta kohosi vuosien 1982–1984 kriisin aikana jopa noin 90 cm vuodessa, mutta purkausta ei tapahtunut. Nykyisen aktiivisuusjakson aikana kohoamisnopeus on ollut huomattavasti pienempi.

Mikä havaintojen perusteella on perustelluin johtopäätös?

A) Suuri kohoamisnopeus kertoo lähestyvästä purkauksesta.

B) Pieni kohoamisnopeus osoittaa vulkaanisen järjestelmän hiipuvan.

C) Maanpinnan muodonmuutokset eivät yksin riitä purkauksen ennustamiseen.

D) Maanpinnan muodonmuutosten perusteella purkauksen ajankohta voidaan ennustaa.

Campi Flegrein kirjallisessa kokeessa opiskelijat tulkitsivat maan kohoamisen lisäksi seismisyyttä, fumarolien lämpötiloja, kaasukoostumusta sekä GPS-, InSAR- ja muita seurantatuloksia.

2. Kuka kulki kenen kanssa 210 miljoonaa vuotta sitten?

Alpeilta löydetyllä myöhäistriaskautisella kerrospinnalla näkyy useiden saman lajin eläinten rinnakkaisia kulkujälkiä. Jalanjälkien koko ja askelpituus ovat samankaltaisia.

Mitä havainto ensisijaisesti tukee?

A) Alusta pakotti kaikki eläimet kulkemaan samaan suuntaan.

B) Jäljet ovat syntyneet eri aikoina sattumalta rinnakkain.

C) Eläimet saattoivat liikkua sosiaalisena ryhmänä tai laumana.

D) Saman lajin eläimet käyttivät vain samaa elinympäristöä.

IESO:n tehtäväkokonaisuudessa jalanjäljistä edettiin tafonomiaan, vuorovesitasangon sedimentaatioon, paleomaantieteeseen, evoluutioon ja lopulta massasukupuuttoihin.

3. Mikä mineraali?

Ohuthieessä näkyy väritön, heikon reliefin mineraali. Ristipolarisaatiossa siinä esiintyy toistuvia yhdensuuntaisia polysynteettisiä kaksoslamelleja.

Mikä mineraali on todennäköisin?

A) Kvartsi

B) Kalimaasälpä

C) Plagioklaasi

D) Biotiitti

Tämä ei ollut pelkkä kuvatehtävä: käytännön kokeessa kilpailijoilla oli polarisaatiomikroskooppi ja kaksi oikeaa ohuthiettä, joita tutkittiin sekä tasopolarisoidussa että ristipolarisoidussa valossa.

4. Mitä tapahtui paljastumalla?

Portugalin Telheiron rannikkopaljastumassa vanhemman yksikön kerrokset ovat jyrkästi kallistuneita ja poimuttuneita. Niiden päällä on eroosiopinnan erottamana nuorempi, loivasti viettävä sedimenttisarja.

Mikä rakenne kerrossarjojen välissä on?

A) Diskordanssi eli kulmaepäjatkuvuus

B) Siirroskontakti

C) Parakonformiteetti

D) Magmakontakti

Oikeassa IESO-kokeessa tätä ei päätelty piirroksesta. Opiskelijat liikkuivat digitaalisen paljastuman 3D-mallissa, mittasivat kerrosten kaateita ja kaadesuuntia sekä arvioivat kerrospaksuuksia ennen geologisen historian tulkintaa.

5. Bonus: milloin tulivuoren seurannassa syttyy enemmän varoitusvaloja?

Mikä seuraavista havaintoyhdistelmistä viittaisi parhaiten vulkaanisen kriisin voimistumiseen?

A) Maanpinnan kohoaminen hidastuu, mutta seismisyys lisääntyy.

B) Maanpinnan muodonmuutos pysyy vakaana ja seismisyys ennallaan.

C) Maanpinnan muodonmuutos kiihtyy, seismisyys lisääntyy ja fumarolikaasujen koostumus muuttuu.

D) Maanpinnan muodonmuutos vähenee samalla kun fumarolitoiminta voimistuu.

Oikeat vastaukset: 1 C, 2 C, 3 C, 4 A, 5 C.