

Osa III

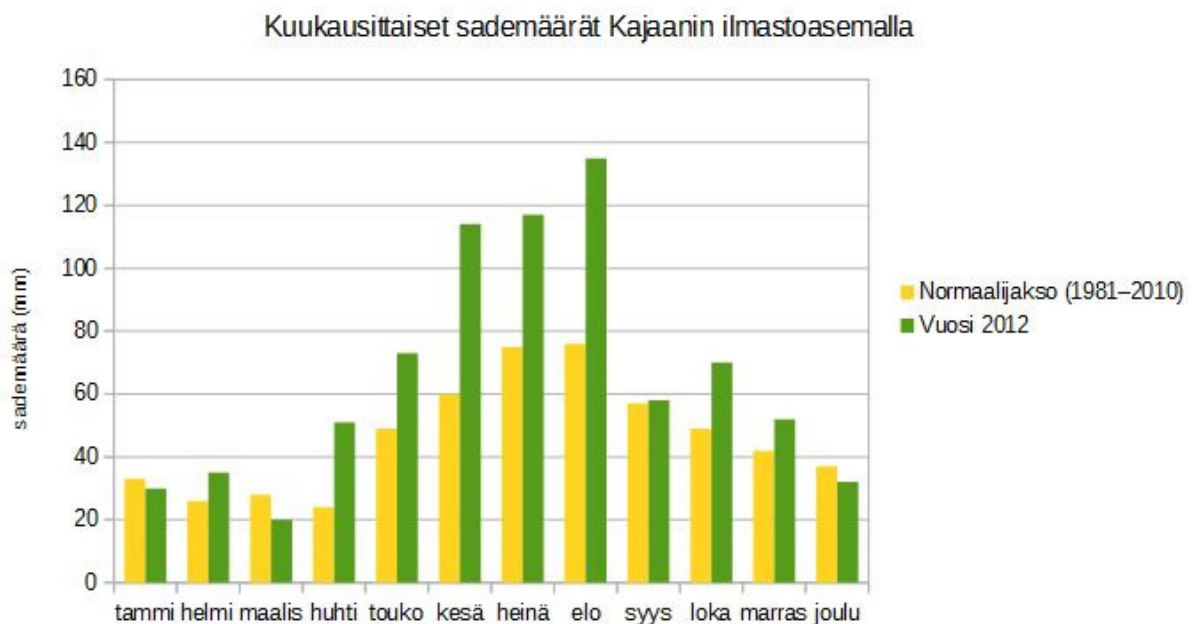
6. Talvivaara (Terrafame) (30 p.)

Tehtävässä arvioidaan kokelaan kykyä soveltaa maantieteellistä osaamistaan kaivostoimintaan liittyvän esimerkitapauksen analyttiseen tarkasteluun. Tehtävässä edellytetään ilmaston, sään ja veden kiertokulun ilmiöiden ja käsitteiden hallintaa sekä luonnonvaratalouden yhteiskunnallisten vaikutusten ymmärtämistä.

a) Diagrammin laatiminen (6 p.)

- Diagrammi on tehty annetusta aineistosta ja tehtävänannon mukaan esimerkiksi LibreOffice Calc-ohjelmalla. Diagrammi on viimeistelty ja helppolukuinen. (2 p.)
- Diagrammissa näkyvät kahden eri jakson pylväät vierekkäin kuukausittain. (1 p.)
- Eri jaksot (normaalijakso sekä vuosi 2012) on eritelty selitteessä. (1 p.)
- Diagrammilla on looginen otsikko. (1 p.)
- Yksikkö (mm) esitetään joko y-akselin vieressä, otsikossa tai selkeästi muualla diagrammissa. (1 p.)

Esimerkkidiagrammi (kokelaan diagrammissa sijoittelu, värit ja muu ulkonäkö saavat vaihdella):



b) Diagrammin tulkinta ja laskutehtävä (4 p.)

- **Välivaihe** (1 p.): Normaalijaksona satoi kesäkuukausina (kesä-elokuu) 211 mm ja vuoden 2012 kesäkuukausina 366 mm.
- **Laskun tulos** (3 p.): Kesäkauden sademäärä vuonna 2012 oli 73 % suurempi kuin normaalijaksona. Myös 73,5 % hyväksytään.

c) Sateen vuodenaikaisjakauman vaikutukset vesien hallintaan (8 p.)

- **Kesä** (2 p.); esimerkkivastaus: Sademäärät ovat keskimäärin (normaalijaksona) suurimmat kesäkuukausina, mikä saattaa aiheuttaa voimakkaiden sateiden jälkeen tulvimista. Toisaalta haihtuminen on voimakkainta kesällä, mikä pienentää huomattavasti virtaavan veden määrää.
- **Syksy** (2 p.); esimerkkivastaus: Syksyllä ilma viilenee ja haihtuminen vähenee merkittävästi. Siksi syyssateet voivat aiheuttaa merkittäviä tulvia, vaikka sademäärä on keskimäärin kesäkuukausien sademäärää pienempi.
- **Talvi** (2 p.); esimerkkivastaus: Sotkamossa (Kainuussa) sateiden sijaan saadaan lumena marrasmaaliskuussa ja se varastoituu lumipeitteeksi alueelle. Vaikka yksittäisten talvikuukausien sademäärä ei ole yhtä suuri kuin kesällä, kertyy lumipeitteeseen huomattava määrä vettä. Haihdunta lumipeitteestä on kylmän ilman takia hyvin vähäistä. Talvella myös veden virtaus on yleensä vähäistä ja tulvat harvinaisia.
- **Kevät** (2 p.); esimerkkivastaus: Lumen sulamisen aikaansaama kevättulva on tavallisesti vuoden merkittävin hydrologinen tapahtuma. Kerralla vapautuu marras-maaliskuun aikana varastoitunut sademäärä, mitä huhtikuun vesisateet voivat lisätä. Haihtuminen on myös vielä melko vähäistä. Tästä seuraa vuosittainen kevättulva.
- Vuosien välisen vaihtelun ymmärtäminen (1 p.; lisäansio), esimerkkivastaus: Kuten aikokohdan diagrammista nähdään, vaihtelu eri vuosien välillä on suurta. Yksittäinen voimakas sade voi saada aikaan paikallisen tulvan mihin vuodenaikaan hyvänsä.

d) Kaivostoiminnan vaikutukset kaivospaikkakunnalla (12 p.)

Yhteiskunnalliset vaikutukset (6 p., vähintään kolme keskeistä huomiota); esimerkkivastaus: Monet kaivospaikkakunnat sijaitsevat haja-asutusalueilla, joilla työttömyys on yleistä. Kaivos työllistää ihmisiä suoraan kaivoksella ja välillisesti, kun palvelujen tarve ja palvelutyöpaikkojen määrä kasvaa. Kaivos tarvitsee hyvät liikenneyhteydet, joiden rakentaminen parantaa alueen saavutettavuutta. Alueelle muuttaa myös uusia asukkaita, joilta kunta saa verotuloja. Lisäksi kunta saa kiinteistöveroja kaivoksen rakennuksista. Kaivoksen perustamisvaiheessa syntyy kuluja uusien kunnallisten palvelujen rakentamisesta. Riskinä on kaivoksen äkillinen lopettaminen, joka voi johtaa pienellä paikkakunnalla merkittävään työttömyyteen. Kaivokset voivat myös haitata aiempia elinkeinoja alueella, kuten maataloutta tai matkailua.

Ympäristövaikutukset (6 p., vähintään kolme keskeistä huomiota); esimerkkivastaus: Kaivosvedet ovat usein happamia ja voivat sisältää haitallisia määriä raskasmetalleja. Avolouhokset ja rikastuskentät pilaavat maisemaa ja aiheuttavat pölyhaittoja. Malmien rikastaminen voi aiheuttaa päästöjä vesistöihin tai ilmaan. Kaivoksista syntyy runsaasti sivukiveä, joka läjitetään rikastamon läheisyyteen. Paikoin ainesta kasataan myös erilaisiin altaisiin. Kaivosten läheisten alueiden virkistyskäyttöarvo vähenee. Suljetuista kaivoksista voi edelleen valua päästöjä ympäröivään luontoon. Kaivosteollisuus kuluttaa runsaasti energiaa, jonka tuottamisesta voi syntyä ympäristöhaittoja. Kaivoksissa saatetaan myös rikkoa annettuja ympäristöluvan määräyksiä, tai niissä voi tapahtua onnettomuuksia, joiden seurauksena ympäristöön päätyy haitallisia päästöjä.