

Maanliikkeiden mysteerit: maanjäritykset

Tavoite: Tutustutaan maanjärityksiin ja niiden syntyyn. Opitaan kolme eri tapaa, jolla litosfäärilaatat liikkuvat.

Tarvikkeet parille:

- tarjotin
- 4 näkkäriä
- 2 keitinlasia
- 2 pipettiä
- sinistä ja vihreää elintarvikeväriä
- 2 lusikkaa
- siirappia

Tehtävän eteneminen:

1) Hae 4 näkkäriä.



2) Sekoita keitinlasissa 1 dl tomusokeria ja 3 pipetillistä vettä. Lisää vettä, kunnes seos muistuttaa kuorrutetta.



3) Jaa seos kahteen osaan. Värjää toinen vihreäksi ja toinen siniseksi. Sekoita hyvin. Koristele litosfäärilaattasi.

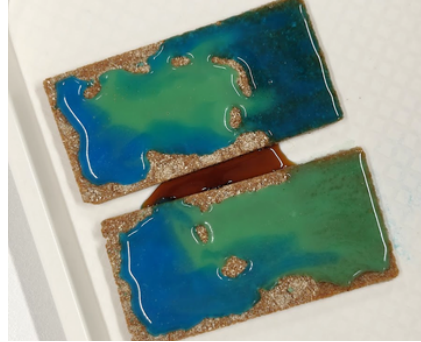


4) Kaada tarjottimen keskelle n. 0,5 dl siirappia.

Maanliikkeiden mysteerit: maanjäritykset



5) Kaada lasiin n. 150 ml vettä. Aseta kaksi koristele-matonta näkkäriä sinne.



6) Aseta koristellut näkkärit vierekkäin siirapin päälle ja liikuttele niitä eri tavoin suhteessa toisiinsa:

- erkaneminen
- läheneminen
- sivuttainen liike.

Mitä tapahtuu?



7) Ota pehmenneet näkkärit lasista. Työnnä niitä toisiaan kohti. Mitä tapahtuu?

Pohdittavaksi työn jälkeen:

Mitä näkkileivät esittävät? Entä siirappi?

*Mitä tapahtuu kun kaksi litosfäärilaattaa (pehmenneet näkkileivät) **törmäävät** toisiinsa?*

*Mitä tapahtuu, kun kaksi litosfäärilaattaa (koristellut näkkileivät) **erkanevat tai sivuavat toisiaan?***

Mikä litosfäärilaattoja liikuttaa?

Maanliikkeiden mysteerit: maanjäritykset

Kohderyhmä: 5.-9. lk

Kesto: 60 min

Motivointi: Opettaja voi johdattaa oppilaat maanjäritysten maailmaan herättämällä uteliaisuuden ja tekemisen ilon. Aihe on oppilaille luontaisesti kiehtova, sillä se yhdistää arjen uutiset, luonnonvoimat ja konkreettisen rakentelun. Yhdistämällä ajankohtaisia esimerkkejä, yhteistä kokeilua ja tutkivaa työskentelyä opettaja voi luoda oppitunnille innostavan ilmapiirin, jossa jokainen oppilas haluaa ymmärtää, miten maapallo heidän jalkojensa alla oikeastaan toimii.

Tavoite: Oppilas tutustuu maanjärityksiin ja niiden syntyyn. Oppilas tekee kokeellisen työn. Oppilas osaa nimetä ja selittää kolme eri tapaa, joilla litosfäärilaattojen liikkeitä.

Vuosiluokilla 5-6 tämä tehtävä sopii toteutettavaksi sisältöalueiden S4 ja S5 yhteydessä. Vuosiluokilla 7-9 tämä tehtävä sopii toteutettavaksi sisältöalueiden S1, S3 ja S4 yhteydessä.

Suosittelomme tämän tehtävän kanssa suoritettavaksi [seismografin rakennuksen](#). Ohje on Oulun yliopiston LUMA-keskuksen.

Tarvikkeet jokaiselle parille

- 4 näkkileipää
- 1 dl tomusokeria
- 0,5 dl siirappia
- sinistä ja vihreää elintarvikeväriä
- 2 pipettiä
- 3 isoa keitinlasia (tai 2 kulhoa ja 1 juomalasi)
- lusikoita sekoittamiseen
- tarjotin

Pohdittavaksi ennen työtä

Tiedätkö jo jotain litosfäärilaatoista?



Maanliikkeiden mysteerit: maanjäritykset

Taustaa

Maan ulkokuorta kutsutaan **litosfääriksi**, ja se koostuu valtavista laatoista, joita kutsutaan **litosfäärilaatoiksi**. Nämä laatat sopivat yhteen kuin palapeli ja kelluvat pehmeämmän, sulasta kivistä koostuvan vaipan päällä. Laatat liikkuvat koko ajan hitaasti, noin yhtä nopeasti kuin kyntesi kasvavat (0–10 cm vuodessa). Laatat eivät liiku koko ajan tasaisesti, vaan jäävät rajakohdissa usein kiinni toisiinsa. Lopulta kallioperä antaa periksi ja laatat liikahuttavat nopeasti. Tästä seuraa maanjäritykset.

Litosfäärilaattojen liikkeet voidaan jakaa kolmeen: **erkaneminen, läheneminen sekä sivuttainen liike**.

- **Erkaneminen:** Uutta merenpohjaa/rotkoja syntyy, esim. valtameren keskiselänteet, Islanti
- **Läheneminen:** Painavampi laatta painuu kevyemmän alle, esim. Intian laatta painuu Euraasian laatan alle ja muodostaa Himalaja-vuoriston
- **Sivuttainen liike:** Laatat sivuavat toisiaan, mutta joskus ne jäävät toisiinsa kiinni. Jännitys kasvaa, kunnes laatat nytkähtävät äkisti eteenpäin, mikä aiheuttaa maanjärityksen, esim. San Andreasin siirros Kaliforniassa, Yhdysvalloissa

Tehtävän eteneminen opettajalle

Ennen tekemiseen siirtymistä kannattaa pohjustaa oppilaille mitä litosfäärilaatat ovat, ja mitä tapahtuu kun ne vuorovaikuttavat keskenään. Tässä kohtaa on myös hyvä näyttää maapallon kartta, jossa litosfäärilaatat on merkitty. Kartan avulla on helppo näyttää esimerkkejä vuorovaikutuksen seurauksista (ks. ylempää esim. Islanti, Himalaja ja San Andreasin siirros).

1. Jokainen pari hakee 4 näkkäriä.
2. Jokainen pari koristelee litosfäärilaattansa (2 näkkäriä).
 - Sekoita keitinlasissa 1 dl tomusokeria ja 3 pipetillistä vettä. Lisää vettä, kunnes seos muistuttaa kuorrutetta. Varo, ettei seoksesta tule liian nestemäistä.
 - Jaa seos kahteen osaan ja tiputa pipetillä pisara elintarvikeväriä kumpaankin.
 - Koristele litosfäärilaattasi.
3. Kaada tarjottimen keskelle n. 0,5 dl siirappia.
4. Laita keitinlasiin/lasiin 200 ml vettä. Aseta 2 koristelematonta näkkäriä sinne.
5. Aseta koristellut näkkärit vierekkäin siirapin päälle.

Maanliikkeiden mysteerit: maanjäritykset

- Liikuttele litosfäärilaattoja eri tavoin suhteessa toisiinsa. Mitä tapahtuu?
 - erkaneminen
 - läheneminen
 - sivuttainen liike
- Ota pehmenneet näkkärit keitinlasista. Työnnä niitä toisiaan kohti. Mitä tapahtuu?

Pohdittavaksi työn jälkeen

Mitä näkkileivät esittävät? Entä siirappi?

- Näkkärit esittävät litosfäärilaattoja ja siirappi magmaa. Magma on kuumaa sulaa kiveä, joka liikkuu litosfäärilaattojen alla.

Mitä tapahtuu kun kaksi litosfäärilaattaa (pehmenneet näkkileivät) törmäävät toisiinsa?

- Törmäyksessä toinen laatoista voi painua toisen alle, mikä voi synnyttää vuoria.

Mitä tapahtuu, kun kaksi litosfäärilaattaa (koristellut näkkileivät) erkanevat tai sivuavat toisiaan?

- Erkaneminen: Uutta merenpohjaa tai rotkoja syntyy.
- Sivuttainen liike: Laatat hankautuvat toisiaan vasten ja jumittuvat. Kun ne lopulta liikahtavat, syntyy maanjäritys.

Mikä litosfäärilaattoja liikuttaa?

- Laattoja liikuttaa magma, joka kiertää hitaasti maan sisässä. Syvällä oleva magma kuumenee ja nousee ylös. Lähempänä pintaa se jäähtyy ja valuu takaisin syvälle. Tätä kiertävää liikettä kutsutaan konvektiovirtaukseksi.

Huomioita työskentelyyn

- Näkkäreistä kannattaa puhua litosfäärilaattoina, maankuoren laattoina tai pelkästään laattoina. Mannerlaatta kuvaa laattoja huonosti, sillä laatat eivät mene mantereiden mukaan ja niitä on myös meren alla.
- Litosfäärilaatat liikkuvat koko ajan todella hitaasti, noin yhtä nopeasti kuin kyntesi kasvavat (0-10 cm vuodessa).
- Kaikki työssä käytetyt aineet voi hävittää biojätteeseen.
- Elintarvikvärit voivat värjätä vaatteita, kannattaa siis pukea tummaa tai kääriä hihat ja laittaa essu.