

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Teemakokonaisuudessa Maantiedettä 2 (6 tuntia) perehdytään ympäristöön ja erilaisiin luonnonilmiöihin, kuten mantereisiin, merivirtoihin, veden suolaisuuteen, endogeenisiin ilmiöihin, aineiden olomuotoihin, kiviin ja fossiileihin. Jokaisella tunnilla tehdään yksi tai useampi kokeellinen työ. Lisäksi materiaalissa on esitetty joitakin ideoita ja pohdintakysymyksiä teeman käsittelyn tueksi.

Kokonaisuuden ovat koonneet: Satu Lyytikäinen ja Merike Kesler

Muista aina työskennellessä turvallisuus. Varmista ennen työskentelyn aloittamista, että kaikki välineet, aineet ja tarvikkeet sopivat kohderyhmällesi. Vaikka useat työohjeet ovatkin helppoja, ne on tarkoitettu aikuisten ohjaajien käyttöön. Lasten ja nuorten työskentelyä on aina valvottava eikä Opinkirjo ota vastuuta työskentelyn aikana sattuneista tapaturmista.

Tuntien aihepiirit:

1. [Maapallo](#)
2. [Merivirrat](#)
3. [Suolainen, makea ja murtovesi](#)
4. [Endogeeniset ilmiöt](#)
5. [Vesi kulkee ja kuljettaa](#)
6. [Kivet ja fossiilit](#)

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Tunti 1: Maapallo

- Mantereet ja valtameret
 - Maan uloin vaippa muodostuu laatoista, jotka kantavat mantereita. Mantereet kohoavat monien kilometrien korkeudelle ja niiden välille jäävän tilan täyttävät valtameret.
 - Nykyisiä mantereita tarkasteltaessa huomataan, että joidenkin mannerten (esim. Afrikan ja Etelä-Amerikan) rannikoiden viivat sopivat yhteen. Myös tarkemmat mannerten tutkimukset osoittavat, että maapallon karttakuva on saattanut olla hyvin erilainen kaukaisessa menneisyydessä. On todistettu, että mantereet liikkuvat ja ovat olleet n. 200 milj. vuotta sitten yksi suuri Pangeaksi nimetty manner
 - Mantereet eivät ole nykypäivänäkään pysähtyneet. Valtamerten keskiselänteellä mannerlaatat erkanevat koko ajan toisistaan ja syntyä uutta merenpohjaa. Esimerkiksi Atlantin keksiselänteessä muodostuu uutta merenpohjaa n. 4 cm vuodessa.

[Oppilaan ohje: Pangea-palapeli](#)

[Moniste: Pelipohja](#)

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Oppilaan ohje: Pangea-palapeli

Mitä tarvitaan:

- pelipohjan moniste
- palapelin palojen moniste
- kartonkia
- liimaa
- sakset

Miten tehdään:

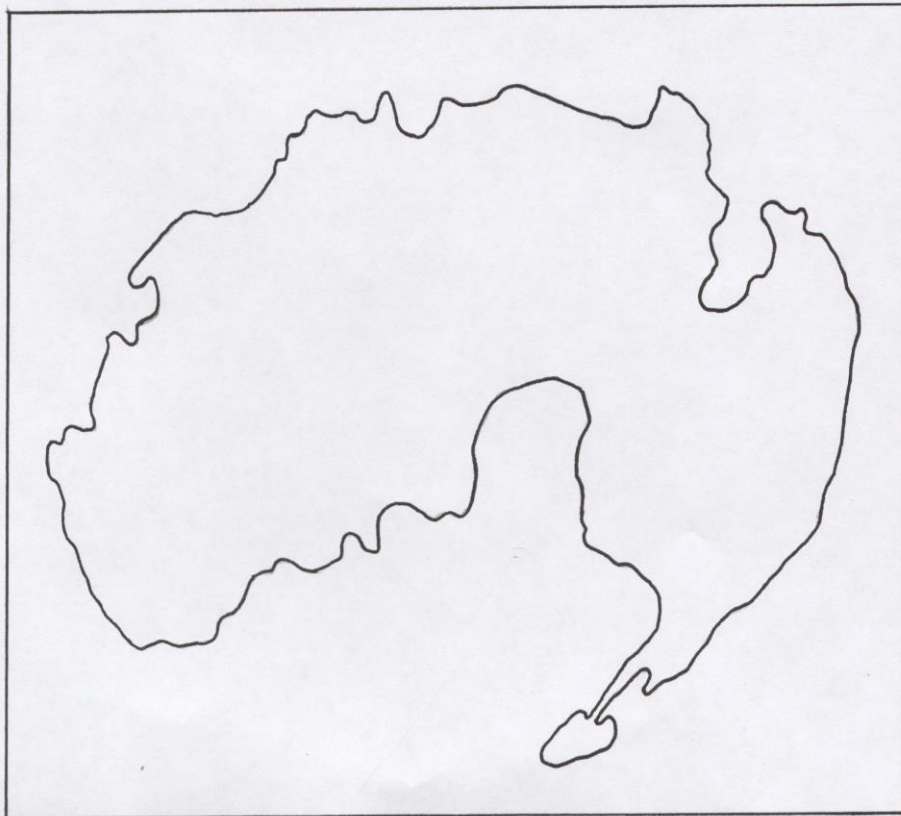
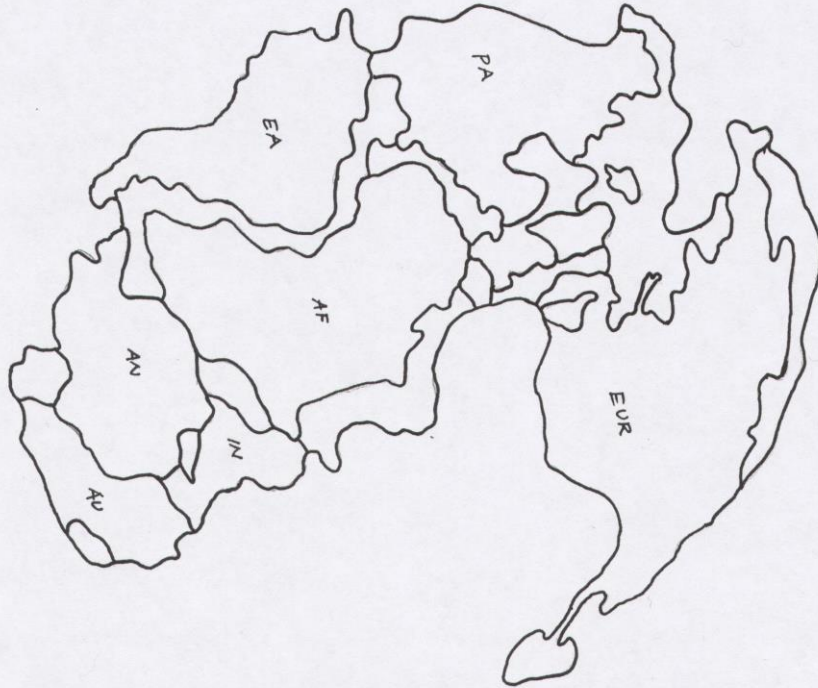
1. Liimaa pelipohjan moniste kartongille.
2. Liimaa palapelin palojen moniste kartongille.
3. Leikkaa palapelin palat irti toisistaan.
4. Kokoa palat pelipohjalle.

Mikä on tehtävän idea:

Pangea oli yhtenäinen jättiläismanner paleotsooisella ja mesotsooisella aikakaudella. Mantereet sulautuivat yhteen n. 300 miljoona vuotta sitten nostattaen useita poimuvuoristoja, jotka ovat olemassa nykyisinkin. Pangea ulottui päiväntasa-ajan molemmille puolille. Jättiläismanner näyttäisi jakautuneen n. 180 miljoona vuotta sitten jurakaudella, ensin kahteen osaan, Laurasiaan pohjoisessa ja Gondwanaan etelässä. Pangea ei ole ollut ensimmäinen ja ainoa jättiläismanner, luultavasti niitä on ollut 2 jo ennen sitä.

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Moniste: Pelipohja



Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Tunti 2: Merivirrat

- Maapallon pinta-alasta n. 71% on veden peitossa. Suurin osa tästä vedestä on suolaista valtamerissä olevaa vettä.
- [Oppilaan ohje: Lämpötilan vaikutus merivirtoihin](#)
- [Oppilaan ohje: Suolainen ja makea vesi](#)

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Oppilaan ohje: Lämpötilan vaikutus merivirtoihin

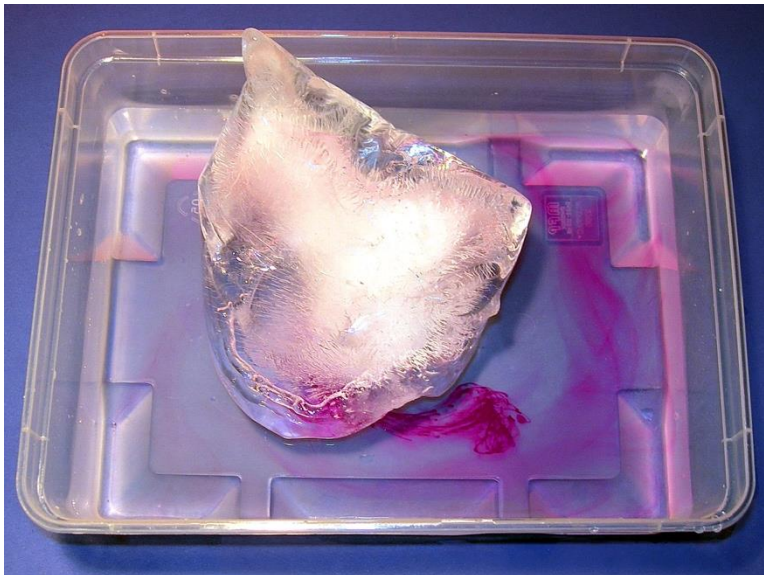
Lähde: www.planet-science.com/outthere

Mitä tarvitaan:

- vettä
- elintarvikeväriä
- suurehko jääpala tai kokonainen jääpalapussi
- iso astia (paras olisi neliskulmainen läpinäkyvä astia)

Miten tehdään:

1. Täytä astia lämpimällä vedellä.
2. Aseta jääpala astian yhteen reunaan.
3. Tiputa muutama tippa elintarvikeväriä jääpalan reunan lähelle (kuva).
4. Värjäytynyt vesi uppoa aluksi astian pohjalle, leviää sitten ja virtaa hitaasti pois päin jääpalasta.
5. Kun värjäytynyt veden virta saavuttaa astian vastakkaisen reunan, se nousee pinnalle ja alkaa hitaasti virrata takaisin jääpalan suuntaan.



Mikä on tehtävän idea:

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Jääpalan lähellä oleva vesi jäähtyy ja vajoaa pohjalle, koska kylmä vesi on lämmintä tiheämpää. Jäähtynyt vesi alkaa virrata jääpalasta pois päin, koska ympäröivää vettä jähdyttävä jääpala saa veden painumaan jatkuvasti pohjaan ja työntämään edellään kulkevaa värjäytyneen veden virtaa eteenpäin. Lopulta astian pohjalla jääpalasta pois päin virrannut vesi saavuttaa reunan ja nousee pinnalle, koska takaa tulevan jäähtyneen veden virta ei pysähdy vaan työntää värjäytynyttä vettä ylöspäin.

Tehtävässä rakennettiin yksinkertainen malli siitä, miten lämpötila vaikuttaa merivirtojen kulkuun. Myös valtamerissä merivirrat jäähtyvät navoilla, painuvat pohjaan. Päiväntasaajalla ne puolestaan lämpenevät ja nousevat taas ylöspäin.

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Oppilaan ohje: Suolainen ja makea vesi

Lähde: www.planet-science.com/outthere

Mitä tarvitaan:

- iso astia
- muki
- suolaa
- elintarvikeväriä
- lusikka
- vettä

Miten tehdään:

1. Täytä astia kylmällä vedellä.
2. Sekoita mukiin suolaliuos. Suolaliuoksen on oltava ns. kylläinen liuos eli niin suolaista, ettei siihen lisätty suola enää liukene. Värjää suolaliuos elintarvikevärillä.
3. Valuta suolaista vettä varovaisesti vesiastiaan seinää pitkin.
4. Mitä suolaiselle vedelle tapahtuu? Selitä havaintosi!



Mikä on tehtävän idea:

Suolainen vesi on tiheämpää ja siksi se vajoaa astian pohjaan. Jos astian antaa olla rauhassa paikoillaan, kestää kauan ennen kuin vedet sekoittuvat keskenään. Luonnossa vastaavaa suolaisen veden vajoamista tapahtuu esimerkiksi napa-alueilla merijään alla. Kun suolainen vesi jäätyy, suola jää jään ulkopuolelle. Tällöin jään alla olevan veden suolapitoisuus nousee ja vesi vajoaa pohjaan. Myös Itämeressä vesi on kerrostunut suolapitoisuuden mukaan. Tämä johtuu muun muassa siitä, että joet laskevat Itämereen suuria määriä kevyttä ja makeaa vettä. Itämeren syvänteiden runsassuolainen vesi sekoittuu pinnan vähäsuolaiseen veteen hyvin harvoin. Suolakerrostuneisuus on yksi Itämeren ominaispiirteistä.

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Tunti 3: Suolainen, makea ja murtovesi

- Kuinka suolaisuus vaikuttaa veden tiheyteen ja millaisia ominaisuuksia suolaisella ja makealla vedellä on
- [Opettajan ohje: Suolainen, makea ja murtovesi – mikä on tiheintä?](#)

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Opettajan ohje: Suolainen, makea ja murtovesi – mikä on tiheintä?

Taustaa:

Tiheydellä tarkoitetaan aineen painoa eli massaa jaettuna sen tilavuudella. Kerholaisten kanssa on hyvä aluksi käydä läpi tiheyden käsite, sekä mitä eroa on suolaisella, makealla ja murtovedellä, ja millaisissa ympäristöistä niitä esiintyy (meret, järvet, joet jne.). Kerholaisten kanssa voi aluksi pohtia, kuinka suolaisuus vaikuttaa veden tiheyteen ja millaisia ominaisuuksia tiheällä suolaisella vedellä on (esim. kerrostuu pohjalle, kelluttaa vesimassaa tiheydeltään keveämpiä asioita jne.).

Kun erilaisten vesien ominaisuuksista on puhuttu, voi kerholaisten kanssa toteuttaa seuraavan kokeen, jossa tutkitaan erilaisten vesien tiheyseroja kananmunan avulla. Kanamunalla, kuten vedelläkin, on oma tiheydensä, mutta missä tilanteessa kananmunan tiheys on vettä pienempi (kanamuna kelluu), entä milloin taas suurempi (kanamuna uppoaa)?

Mitä tarvitaan:

- 2 kananmunaa (raakaa)
- 2 isohkoa juomalasia
- Elintarvikevärejä 2pl (työssä käytetty sinistä: makea vesi ja punaista: suolainen vesi)
- Hanavettä
- Suolaa
- (- lusikka)

Mitä tehdään:

1. Tutkitaan makeaa vettä: Täytä yksi lasi haalealla/viileällä hanavedellä ja värjää vesi elintarvikeväriillä. Tipauta kananmuna varovaisesti lasiin (esimerkiksi lusikan avulla. Tutkikaa kerholaisten kanssa, mitä kananmunalle tapahtuu? Miksi?

2. Tutkitaan suolavettä: Täytä toinen lasi haalealla/viileällä hanavedellä puoleen väliin asti, ja sekoita siihen runsaasti suolaa (3-4 rkl). Laita lasiin muutama tippa elintarvikeväriä ja sekoita liuosta hetken aikaa. Tipauta kananmuna lasiin. Mitä kananmunalle tapahtuu ja miksi?



Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi



Vasemmalla (sininen) makea vesi, oikealla (punainen) suolainen vesi

3. Tutkitaan murtovetä: Kaada makean veden lasista vettä varovaisesti (esimerkiksi lusikkaan apuna käyttäen) suolaisen veden lasiin, kunnes lasi on täynnä. Mitä kananmunalle tapahtuu nyt ja miksi?



Mikä on tehtävän idea:

Makean veden lasiin tipautettu kananmuna vajoaa lasin pohjalle, koska kananmunan tiheys on suurempi kuin makean veden. Kanamuna on siis vettä tiheämpi ja raskaampi, ja vajoaa siksi lasin pohjalle. Suolaisen veden lasiin pudotettu kananmuna puolestaan kelluu, koska kananmunan tiheys on suolaista vettä pienempi. Murtovedessä, eli suolaisen ja makean veden sekoituksessa kananmuna jää kellumaan keskelle lasia, suolaisen ja makean veden rajapinnalle. Makea vesi on suolaista vettä kevyempää, jolloin se jää kellumaan suolaisen veden päälle lasissa. Kananmuna

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

taas on makeaa vettä tiheämpi, jolloin se uppoaa makeanveden kerroksen läpi, mutta se on toisaalta myös suolaista vettä kevyempi, jolloin se jää kellumaan suolaisen vesikerroksen päälle. Siksi kananmuna asettuu lasin keskelle kellumaan.

Pohdintaa:

Kerholaisten kanssa voi vielä lopuksi pohtia ja kerrata, uppoaisiko vai kelluisiko kananmuna esim. seuraavissa ympäristöissä: meri, järvi, joki jne. He voivat myös pohtia, kelluisivatko he itse näissä paikoissa. Kerholaisten kanssa voi myös puhua siitä, että suolainen vesi ei aina välttämättä esiinny pelkästään merissä, sillä esim. Kuollutmeri on nimestään huolimatta järvi. Se on niin suolainen, että siinä uiminen on lähinnä kellumista.

Lähteet:

– <http://www.onr.navy.mil/focus/ocean/resources/water2.htm>

– <http://sites.duke.edu/bayougrace/smithridge-curriculum-summer-2012/week-2-rivers-and-estuaries/saltwater-vs-freshwater-egg-float/>

Tietopaketti: Kuollutmeri?

– Jordanian ja Israelin rajalla sijaitseva järvi. Sen pinta on 408 metriä Välimeren pinnan alapuolella ja on maan pinnan matalin paikka. Järven Syvyys on sen pohjoisosassa jopa 400 metriä.

– Kuollutmeri saa vetensä valtaosin Jordanvirrasta. Kuolleellamerellä ei ole laskujokea, vaan vesi poistuu siitä vain haihtumalla. Alueen ilmasto on kuiva ja vähäsateinen. Niihin valuva vesi haihtuu Jordaninlaakson voimakkaassa auringon paahteessa jättäen jälkeensä suola- ja mineraalikerrostumia.

– Kuolleenmeren suola- ja mineraalipitoisuus on korkeimmillaan 33 prosenttia. Tämä johtuu jokien kuljettamasta eroosion irrottamasta aineksesta, jossa on myös suola-aineita. Järven vesi on niin suolapitoista, että se kannattelee uimaria pinnalla. Meressä voikin oikeastaan vain kellua, eikä uida. Vesi tuntuu lähestulkoon öljymäiseltä. Sillä uskotaan olevan myös terveydelle myönteisiä vaikutuksia. Näistä syistä järvi on hyvin suosittu matkailukohde.

– Korkean suolapitoisuuden vuoksi järvessä ei ole muutamia harvalukuisia bakteeri- ja sienilajeja lukuun ottamatta mitään muuta elämää.

(lähde: http://www.goisrael.fi/tourism_fin/hidden/destinations/sivut/dead%20sea.aspx)

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Tunti 4: Endogeeniset ilmiöt

- Tutkitaan mannerlaattojen liikkumista vaipan konvektiovirtausten mukana sekä tulivuorten syntyä ja vuorten poimuttumista
 - o Katso [Opettajan ohje: Laattaliikunnot](#)

- Maanjärityksiä syntyy maankuoren liikkeiden seurauksena esimerkiksi mannerlaattojen saumakohdissa laattojen törmätessä toisiinsa. Törmäyksissä vapautuu runsaasti energiaa maanjäritysaaltona. Maanjäritykset kestävät usein muutamia sekunteja, mutta voivat silti aiheuttaa valtavia tuhoja muun muassa rikkomalla rakennuksia. Usein voimakasta pääjäritystä seuraa heikompia jälkijärityksiä, jotka täydentävät pääjärityksen aiheuttamat tuhot.

- Pieniä ja huomaamattomia maanjärityksiä tapahtuu eri puolilla maapalloa joka päivä. Suuria ja tuhoisia järityksiä tapahtuu kuitenkin vain tietyillä maanjäritysalttiilla alueilla. Tällaisia alueita on esimerkiksi Japanissa, Kaliforniassa ja Turkissa.

- Maanjärityksiä on vaikea ennustaa eikä niitä voida estää. Järityksiin voidaan kuitenkin varautua suunnittelemalla ja rakentamalla talot maanjäritystä kestäviksi. Rakennusten tulisi kestää sekä maaperän tärinää sekä sivuttais- että pitkittäissuunnassa.

- Rakennetaan maanjärityksen kestävä rakennus
 - o Katso [Oppilaan ohje: Maanjärityksiä kestävät rakennukset](#)

- Tutustutaan tulivuoriin
 - o Katso [Opettajan ohje: Tulivuoret](#)

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Opettajan ohje: Laattaliikunnot

Mitä tarvitaan:

- Leveä ja laakea astia esim. uunipelti
- Paistettuja piparkakkutaikina- tai keksitaikinalevyjä, tai katkaisematonta näkkileipää
- Koristekuorrutusta (esim. kananmunan valkuainen ja tomusokeria)
- Elintarvikevärejä (sininen ja vihreä)
- Jotakin jähmeää ainetta, kuten siirappia



Mitä tehdään:

1. Levitä pellille sopiva kerros siirappia ym. jähmeähköä ainetta, joka ajaa magman virkaa.
2. Koristele piparkakkutaikinalevyihin manner- ja merialueita mielesi mukaan. Ne esittävät mannerlaattoja tai niiden osia.
3. Asettele tehdyt mannerlaatat pellille. Liikutelkaa laattoja eri tavoin suhteessa toisiinsa ja pohtikaa kerholaisten kanssa esim. seuraavia asioita:
 - Mitä siirappi esittää, entä taikina- ja näkkileipälevyt?
 - Mikä laattoja liikuttaa?
 - Mitä tapahtuu, jos kaksi mannerlaattaa törmää toisiinsa? Entä jos ne erkanevat?
4. Kastele näkkileipää sopivasti niin, että se pehmenee. Työnnä kahta mannerlaattaa sitten yhteen. Mitä laatoille tapahtuu?

Mikä on työn idea:

Työssä havainnollistetaan maankuoren rakennetta sekä laattaliikuntoja. Taikinalevyt tai näkkileipälevyt toimivat mannerlaattoina ja siirappi magmana. Kun laattoja työntää toisiaan kohti, puristuu niiden välistä magmaa laattojen pinnalle. Laattojen saumakohtissa esiintyy siis tulivuoria, joista purkautuu magmaa eli sulaa kiviainesta maanpinnalle. Maanpinnalle purkautunutta magmaa kutsutaan laavaksi. Pehmenneet näkkileivät havainnollistavat puolestaan vuorten poimuttumista. Kun pehmenneitä näkkileipiä työntää toisiaan vasten, näkkileipä poimuttuu samalla tavalla kuin mannerlaatat törmätessään toisiinsa vuorten poimutuksessa. Vaakasuorat kivikerrokset poimuttuvat kuin rypistyvä kangas tai työntyvät toistensa päälle kuin ahtojäälautat, ja muodostavat näin vuoristoja laattojen saumakohtiin.

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Taustaa:

Vaipasta ylöspäin nouseva magma liikuttaa vaipan yläosassa kelluvia litosfäärilaattoja. Nämä konvektiovirtaukset tapahtuvat siis astenosfäärissä, ja saavat aikaan laattojen loittonemista, törmäämistä ja hiertämistä toisiaan vasten. Nämä tapahtumat puolestaan aiheuttavat mm. maanjäristyksiä, tulivuoritoimintaa ja vuorten poimuttumista.

Tulivuoria esiintyy eniten laattojen saumakohdissa, ja useimmat purkaukset tapahtuvat Indonesiassa ja Japanissa, ns. Tyynenmeren tulirenkaan alueella. Myös Pohjois- ja Etelä-Amerikan länsirannikko kuuluvat tähän alueeseen, ja sielläkin sattuu paljon purkauksia. Samaiset alueet ovat myös seismisesti hyvin aktiivista aluetta.

Myös laattojen keskiosissa saattaa esiintyä tulivuoria, kuten Havaijinsaaren tulivuoret, ja nämä selittyvät ns. kuumilla pisteillä. Niiden kohdalla vaipasta nousee magmaa (konvektiovirtaus) kuorikerroksen alaosaan. Kuuma piste pysyy paikoillaan, mutta mannerlaattojen liikkuesssa vaipan pinnalla magman purkautumisaukon sijainti yläpuolisessa maankuoressa vaihtelee. Esim. [Havaijin](#) saaret ovat syntyneet yksi toisensa jälkeen valtamerilaatan ylittäessä kuuman pisteen. Kuuman pisteen päältä pois liikkuneet tulivuoret ovat sammuneita tulivuoria, jotka eivät purkaudu enää, elleivät ajaudu uudelleen kuuman pisteen päälle.

Lähteet:

- <http://thehomeschoolden.blogspot.fi/2011/02/earth-science-plate-movements.html>
- <http://www.geologia.fi/index.php/2011-12-21-12-30-30/2011-12-21-12-36-55/laattatektoniikka>

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Oppilaan ohje: Maanjäristyksiä kestävät rakennukset

Mitä tarvitaan:

- n. 25 pelikorttia / oppilas tai oppilasryhmä
- sinitarraa

Miten tehdään:

1. Rakenna korteista sinitarraa apuna käyttäen vähintään esim. 20 cm korkea torni. Muilla mitoilla ei ole rajoituksia. Rakennuksen on kestävä mahdollisimman hyvin maanjäristyksiä.
2. Aseta rakennus esim. kevyelle pöydälle ja simuloi erilaisia maanjäristyksiä tärisyttämällä pöytää sekä sivusuunnassa että pystysuunnassa.
3. Millaisia asioita tulee huomioida, kun rakennetaan maanjäristyksen kestäviä rakennuksia?

Vinkki: Jos oppilaita on useita, voidaan heidän välille järjestää kilpailu. Rakennelmat asetetaan saman pöydän päälle ja simuloidaan maanjäristyksiä tärisyttämällä pöytää. Voittaja on se, jonka rakennelma kestää parhaiten.

Vaihtoehtoinen tehtävä:

1. Rakenna korteista silta, jolla pääsee 15 cm leveän rotkon yli.
2. Kiinnitä silta sinitarralla esim. kahden tuolin välille ja tärisytä tuoleja. Millainen silta kestää parhaiten?



Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Mikä on tehtävän idea:

Suuri osa maanjäristyksen tuhoista aiheutuu rakennusten sortumisesta. Maanjäristysalueilla rakennusten suunnittelussa on kiinnitettävä huomioita erityisesti rakennuspaikkaan ja -materiaaleihin sekä rakennuksen muotoon. Erityisesti tulee varautua maan järisemiseen sivusuunnassa.

Rakentamisessa on huomioitava mm. seuraavia asioita:

3. Pehmeälle maaperälle ei ole hyvä rakentaa.
4. Parhaiten maanjäristyksiä kestävä matalat ja säännöllisen, esimerkiksi neliön tai ympyrän, muotoiset rakennukset.
5. Rakennusmateriaalit eivät saa murtua herkästi. Sitkeät ja joustavat materiaalit ovat parhaita. Esim. tiili murtuu herkemmin kuin teräs tai puu. Materiaalien joustavuus on erityisen tärkeä korkeissa pilvenpiirtäjissä ja silloissa.
6. Nurkat ja liitokset tulee rakentaa erityisen kestäviksi, jottei rakennuksesta sortuisi erillisiä osia.
7. Rakennuksiin voidaan lisätä erityisiä tärinää heikentäviä iskunvaimentimia. Iskunvaimentimet ovat tarpeen etenkin korkeissa rakennuksissa ja silloissa.
8. Myös tulipalojen leviämisen estäminen rakennusten suunnittelussa on tärkeää, sillä, sillä järjestysten yhteydessä sattuneet tulipalot aiheuttavat usein vakavia tuhoja.

Lähde: http://mceer.buffalo.edu/infoservice/Reference_Services/faqs.asp

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käytetään sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Opettajan ohje: Tulivuoret

Mitä tarvitaan:

1 rkl ruokasoodaa

Muovailuvahaa

Sanomalehtiä

Elintarvikeväriä (punainen)

0,5 dl etikkaa

Nestesaippuaa

Suojalasit

Kertakäyttölautasia (ja -mukeja)



<http://www.education.com/activity/article/volcano-erupts/>

Mitä tehdään:

1. Levitä työalustalle sanomalehtiä sopiva kerros suojaamaan sotkuilta.
2. Muovailu muovailuvahasta mieleisesi näköinen tulivuori kertakäyttölautasen päälle. Tulivuoren tulisi olla noin 15 cm korkea. Painele vuoreen noin 10 cm syvä aukko, joka on noin 5 cm leveä. (Tulivuoren voi myös kokeilla muotoilla kertakäyttömukin ympärille, jolloin muovailuvahaa ei kulu niin paljon).
3. Laita tuolivuoren aukkoon (tai kertakäyttömukiin) 1 rkl ruokasoodaa. Tiputa muutama pisara punaista elintarvikeväriä soodan sekaan.
4. Pyydä kerholaista laittamaan suojalasit, ja lisäämään soodaan 3 tippaa nestesaippuaa sekä viimeiseksi 0,5 dl etikkaa. Siirtykää hieman kauemmas tulivuoresta. Mitä tapahtui?

Mikä on työn idea:

Etikan lisääminen emäksiseen ruokasoodaan saa aikaan näyttävän tulivuoren purkauksen. Etikka on hapanta, joten se neutralisoi ruokasoodan. Tulivuori tuottaa myös hiilidioksidia, joka saa aikaan kuplintaa ja poksumia ääniä. Emäs syövyttää pintoja. Kun siihen lisää happoa, syntyy suolaa. Happoja ja emäksiä mitataan pH-asteikolla, jossa hapan saa arvot välillä 1-6 ja emäs 8-14. Neutraalia edustaa pH-asteikon luku 7.

Taustaa:

Tulivuoresta purkautunutta magmaa kutsutaan laavaksi. Magman nousemisen aiheuttama paine pullistaa vuorta. Kun paine kasvaa liian suureksi, tulivuori purkautuu. Tulivuoria on erilaisia, ja niiden laavakoostumuskin vaihtelee.

Basalttisien tulivuorten laava on hehkuvan kuumaa ja notkeasti juoksevaa emäksistä ainetta. Esim. laattojen loitonemisvyöhykkeiden, kuten merenpohjan tulivuoret ovat tällaisia rakopurkauksia ilmentäviä kilpitulivuoria. Rakopurkaukset ovat rauhallisia, ja purkautuva magma leviää hitaasti laajoiksi laavakentiksi tulivuoren ympärille. Merenpohjassa syntyy siis uutta mannerta koko ajan rakopurkauksissa.

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Sen sijaan andesiittisiä ja ryoliittisiä laavoja syöksevät kerrostulivuoret tulivuoret sijaitsevat laattojen alityöntö- ja törmäysvyöhykkeillä, niiden laavat ovat puolihappamia tai happamia, sitkaita ja hitaasti juoksevia. Laavan koostumuksen vuoksi ne voivat purkautua jopa voimakkaasti räjähtäen (kaldera) ja singota irtainta aineista kauaskin purkautumispaikasta. Laattojen törmäys- ja alityöntövyöhykkeillä osa mantereiden kiviaineksesta päättyy takaisin vaippaan ja sulaa kiviainekseksi eli magmaksi.

Lähde: <http://www.education.com/activity/article/volcano-erupts/>

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Tunti 5: Vesi kulkee ja kuljettaa

- Peruskalliossa ja maaperässä on useita eri mineraaleja, jotka koostuvat yhdestä tai useammasta alkuaineesta. Toiset mineraaleista ovat erittäin pysyviä ja toiset liukenevat helposti jopa veteen.
- [Oppilaan ohje: Stalaktiitit ja stalagmiitit](#)

Aineiden olomuodot

- Kerrataan aluksi aineen olomuodot (kiinteä, neste, kaasu) ja pohditaan, millaisissa olomuodoissa ympärillämme olevat aineet ovat.
- Pohditaan, onko kaikilla aineilla kolme olomuotoa ja mitä tarvitaan, jotta yksi olomuoto vaihtuisi toiseksi (yleisin lämpötilamuutos)
- Vesi on erikoinen aine, sillä kaikki sen kolme olomuotoa ovat maapallolla yleisiä. Vesi on elämälle välttämätön aine.
- [Oppilaan ohje: Veden höyrystyminen ja tiivistyminen](#)

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Oppilaan ohje: Stalaktiitit ja stalagmiitit

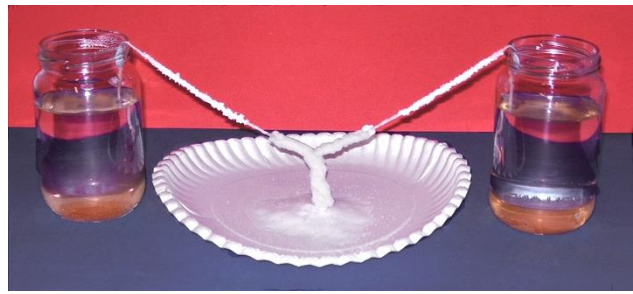
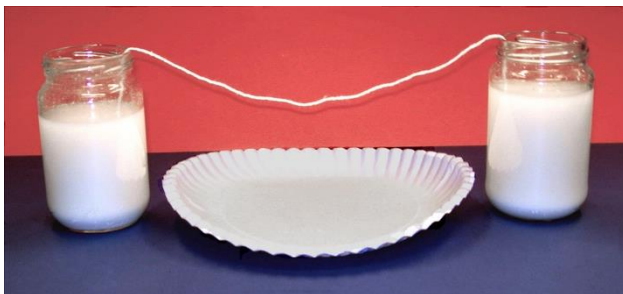
Lähde: Anke Keske. 2004. Die besten Experimente für Kinder.

Mitä tarvitaan:

- 2 puolen litran lasipurkkia
- suolaa
- lusikka
- 35 cm pituinen pala puuvilla- tai villalankaa
- kuumaa vettä
- lautanen (tai kertakäyttölautanen tms. astia)
- 2 klemmariä

Miten tehdään:

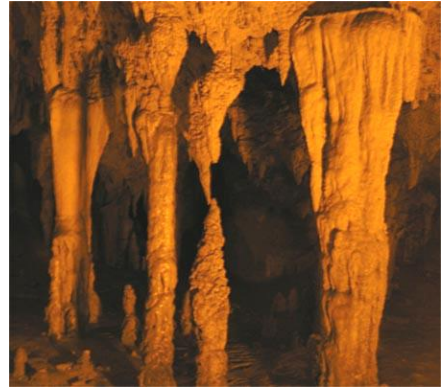
1. Kaada molempiin purkkeihin kuumaa vettä ja liuota siihen suolaa, kunnes sitä ei enää liukene.
2. Laita purkit lämpimään paikkaan, esim. ikkunalaudalle siten, että lautanen mahtuu niiden väliin.
3. Kiinnitä klemmarit narun päihin. Upota narun päät purkkeihin niin, että narun keskikohta jää lautasen kohdalle. Voit tehdä vielä keskikohtaan pienen silmukan jouduttaakseen stalaktiitin muodostumista.
4. Anna narun olla paikoillaan 2-3 päivää. Mitä havaitset?



Mikä on tehtävän idea:

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Vesi imeytyy lankaan ja vie mukanaan myös suolaa. Lopulta vesi haihtuu langasta, mutta suolakiteet jäävät näkyville. Stalaktiittia eli tippukiveä muodostuu kalkkikiviluolissa samalla tavalla. Luolissa on kalsiittimineraalia, joka suolan tavoin liukenee veteen. Stalaktiitit syntyvät, kun luolan katosta tippuu hitaasti kalsiittia sisältävää vettä. Vesi haihtuu, mutta kalsiitti jää jäljelle. Osa vedestä tippuu luolan pohjalle ja haihtuu vasta siellä, jolloin myös pohjalle kerääntyy mineraalia. Pohjalle syntyvää muodostelmaa kutsutaan stalagmiitiksi. Usein stalaktiitit ja stalagmiitit sijaitsevat kohdakkain ja kasvavat toisiaan kohti, kunnes niistä muodostuu yhtenäinen pylväs.



Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käytä sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Oppilaan ohje: Veden höyrystyminen ja tiivistyminen

Lähde: Lähde: Kerhokeskus - koulutyön tuki ry:n koulutuspaketti "Yksinkertaisilla välineillä kokeellisuuteen". Koontanut Merike Kesler

Mitä tarvitaan:

- 2 isompaa kirkasta muovimukia
- 2 pienempää kirkasta muovimukia
- lämmintä vettä
- jääpalan
- (luupin)

Miten tehdään:

1. Laita yhteen pienempään mukiin 2/3 lämmintä vettä ja toiseen pienempään mukiin saman verran kylmää vettä.
2. Nosta nopeasti isommat mukit nurinpäin pienempien mukien päälle (kuva 1).
3. Tarkkaile mukeja sekä ilman luuppia että luupilla, jos sellainen on käytössä.
4. Seuraavaksi kaada molempiin pienempiin mukeihin lämmintä vettä.
5. Nosta nopeasti isommat mukit nurinpäin pienempien päälle.
6. Laita toisen mukin pohjan päälle jääpala (kuva 2).
7. Tarkkaile mukien sisäpintoja.



Kuva 1.



Kuva 2.

Mikä on tehtävän idea:

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Veden höyrystymiseen vaikuttaa lämpötila – lämpimämpi vesi höyrystyy nopeammin. Esim. lämpimänä kesäpäivänä kastuneet vaatteet kuivuvat nopeammin, kuin syksyisenä säänä. Vettä höyrystyy jatkuvasti vesistöjen pinnalta. Noustuaan riittävän korkealle vesihöyry tiivistyy ja syntyy sade. Toisessa kokeessa jääpala jäähdyttää vesihöyryä ja se tiivistyy vesipisaroiksi mukiin sisäpinnalle.

Esimerkkikysymyksiä:

- Mitä arvelet mukeissa tapahtuvan?
- Mitä havaitset (luupilla)?

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Tunti 6: Kivet ja fossiilit

- Tutkitaan, kuinka fossiilit syntyvät
 - o Katso [Opettajan ohje: Tehdään oma fossiili](#)

- Kivet: Kerholaisten kanssa tutustutaan erilaisiin kivilajeihin: syvä- ja pintakivilajeihin (magmaakivet), kerrostuneet ja metamorfiset kivilajit. Lisäksi kurkistetaan lähemmin erilaisten hiekkojen rakenteisiin mikroskoopilla. Kaikki työhön tarvittavat välineet voi saada lainaksi esim. Kumpulan kampuksella sijaitsevasta Geopisteestä.
 - o Katso [Opettajan ohje: Kivilajien tunnistus ja hiekan mikroskopointi](#)

- Kivien mineraalien kiderakenne
 - o [Opettajan ohje: Mineraalien kiderakenteiden rakennus](#)

- Havainnollistetaan jääkauden aikaisia vaikutuksia (glasigeeniset muodostumat) ympäröivään maisemaan rakentamalla jääkauden aikainen koeasetelma. Simulaattori tehdään yhdessä kaikkien kerholaisten kanssa
 - o [Opettajan ohje: Jäätikkösimulaattori](#)

- Jokisimulaattorin avulla voidaan havainnollistaa monenikäisille kerholaisille, miten joki kehittyy uomassaan. Työ sopii myös jäätikkösimulaattorin yhteyteen tehtynä havainnollistamaan jäätikön sulamisvaiheen muodostelmia (glasifluviaaliset muodostelmat).
 - o [Opettajan ohje: Jokisimulaattori](#)

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Opettajan ohje: Tehdään oma fossiili

Mitä tarvitaan:

Fossiileja voi tehdä kahdella tavalla. Ensimmäisessä käytetään apuna kipsijauhetta, toisessa liimaa.

Kipsijauhefossiilit

- 4,5 dl kipsijauhetta
 - Muoviastioita
 - Vettä
 - Muovailuvahaa tai Hiekkaa
 - Asioita, joilla painaa jälkiä hiekkaan.
- Ne voi esim. kerätä luonnosta (esim. simpukan vuoret, kivet, kepit) tai muovailulla muovailuvahasta.

Mitä tehdään:

1. Kaada 4,5 dl kipsijauhetta muoviastiaan, lisää sopivasti vettä ja sekoita.
2. Pyydä kerholaisia laittamaan muoviastiansa pohjalle muutama desi hiekkaa tai muovailuvahaa, ja taputtelemaan sen tasaiseksi.
3. Pyydä kerholaisia painamaan pohjaan erilaisten esineiden jälkiä (esim. oma kädenjälki, jalanjälki, risun tai lehden jälki, taikinamuotin jälki, josta taputellaan keskiosa tasaiseksi jne.). Vain mielikuvitus on rajana.
4. Kaada kipsiseosta painautumien päälle ja anna kipsin kovettua (ehkä jopa seuraavaan kerhokertaan). Kovettuneeseen kipsiin jää hiekkaan tai muovailuvahaan painautuneen jäljen muoto. Kerholaiset voivat ottaa fossiilit kotiin.



Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käytetään sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Liimafossiilit

- Puuliimaa
- Muovailuvahaa
- Asioita, joilla painaa jälkiä hiekkaan. Ne voi esim. kerätä luonnosta tai muovilla muovailuvahasta



<http://www.education.com/activity/article/make-a-fossil-from-glue/>



1. Pyydä etukäteen kerholaisia tuomaan mukanaan jotain asioita, joita voi käyttää fossiilien painamiseen. Vaihtoehtoisesti myös kerhokerran alkuun voi tehdä pienen retken maastoon etsimään mahdollisia fossiiliaineksia. Fossiilimuotit voi myös varata valmiiksi kerhokerralle.

2. Muovaile muovailuvahasta noin 1 cm paksuinen tasainen levy, ja paina siihen haluamasi asian jälki. Painetun jäljen tulee olla suhteellisen ohut, sillä mitä syvempi painauma on, sitä kauemmin liimalla kestää kuivua.

3. Täytä muovailuvahamuotti puuliimalla ja anna sen kuivua. Kuivuneesta liimasta syntyy painetun asian tai esineen mukainen fossiili.

Ryhdy arkeologiksi!

Fossiilien tekemisen lisäksi kerholaiset voivat myös toimia arkeologeina. Tehdyt fossiilit tai ohjaajan valmiiksi tekemiä fossiileja voi lopuksi piilottaa hiekka-astiaan, josta kerholaiset saavat kaivaa ne varovasti esiin esim. pensselien, hiekkalapioiden ym. tarvikkeiden avulla. Löytämänsä fossiilit saa tietenkin pitää.

Mikä on työn idea:

Työssä havainnollistetaan fossiilin synnyn periaatetta. Kerholaisille on hyvä painottaa, että todellisuudessa prosessi on hyvin pitkä, eikä fossiileita synny näin helposti jokaisesta joskus eläneestä eliöstä. Esim. liimafossiileja tehdessä voi esineestä syntyneessä fossiilissa olla ylimääräistä liimaa vääristämässä sen muotoa. Ne voi leikata saksilla pois. Samalla tapaa aidoissakin fossiileissa on mukana ylimäärää ainesta ympärillä, joka täytyy puhdistaa fossiilista, jotta alkuperäinen fossiili tulee näkyviin.

Taustaa:

Kivi- ja maakerroksista löytyy usein fossiileja. Ne ovat muinaisina aikoina eläneiden eliöiden kivettyymiä, joiden kautta voidaan saada tietoja maapallon elämän historiasta. Kuoltuaan useimmat eliöt yleensä maatuvat ja siksi fossiilit ovat harvinaisia. Tietyissä olosuhteissa hajoamista ei kuitenkaan tapahdu ja fossiilin synty on mahdollista. Eliöiden pehmeät osat (esim. nahka, lihakset) hajoavat helpommin kuin kovat osat, kuten luut ja panssarit. Kaikki nämä kovat osat saattavat säilyä tuhansia vuosia muuttumattomina, jos ne hautautuvat sopiviin maakerrokseen, kuten hiekkaan tai liejuun. Vuosimiljoonien kuluessa ne muuttavat hitaasti kemiallisesti ja eliöiden rakenteiden osat korvautuvat mineraaleilla. Fossiili voi olla myös eliön jättämä merkki, esimerkiksi eliön kiveen jättämä jälki (kuten jalanjälki tuhkerokossa) tai jäännös meripihkan sisällä.

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Tunnetuimpia fossiileja ovat dinosaurusten jäänteet, kivetymät ja painanteet. Suomessa kivetymät fossiilit ovat hyvin harvinaisia, koska meillä ei ole runsaasti kerroskivilajeja, joissa fossiileja yleensä esiintyy. Lisäksi useat jääkaudet ovat hävittäneet Suomesta suurimman osan fossiilijäänteistä. Eniten fossiileja on Suomesta löytynyt Ahvenanmaan kalkkikivikerroksista ja ne ovat muinaisten meren eliöiden jäänteitä. Baltian maissa kallioperä koostuu nuoremmista kivilajeista mitä Suomessa ja sieltä fossiileja löytyy runsaasti.

Lisätietoa fossiileista:

http://opinnot.internetix.fi/fi/muikku2materiaalit/peruskoulu/bi/bi1/08._elaman_synty_ja_kehitys/8.2_fossiilit?C:D=hNyL.g13u&m:selres=hNyL.g13u

Lähteet:

Kipsifossiilit: <http://www.sciencekids.co.nz/lessonplans/earth/fossils.html>

Liimafossiilit: http://www.education.com/activity/article/make_a_fossil_from_glue/

http://opinnot.internetix.fi/fi/muikku2materiaalit/peruskoulu/bi/bi1/08._elaman_synty_ja_kehitys/8.2_fossiilit?C:D=hNyL.g13u&m:selres=hNyL.g13u

<http://www.sciencekids.co.nz/projects/fossilcast.html>

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Opettajan ohje: Kivilajien tunnistus ja hiekan mikroskopointi

Mitä tarvitaan:

- Eri kivilajinäytteitä
- Erilaisia hiekanäytteitä (ohjeessa näytteet uimarannalta, puistosta ja hiekkalaatikosta)
- Mikroskooppi
- Luuppeja

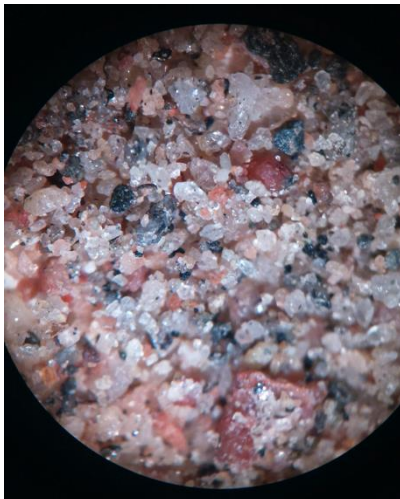


Mitä tehdään:

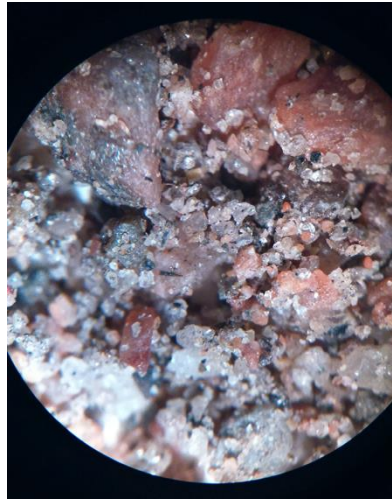
1. Kerholaiset voi jakaa pieniin ryhmiin, ja antaa jokaiselle

ryhmälle vähintään yhden jokaista kivilajia (eli magmakiveä, sedimenttikiveä ja metamorfista kiveä) tunnistettavaksi. Ryhmien tehtävänä on tunnistaa, mikä kivilaji on kyseessä. Tämän ohjeen lopussa on lisää kivilajien tunnistuksesta. Lajilleen tunnistaminen riittää, mutta ns. peruskivien tunnistaminen nimelleenkin on hyödyllistä (esim. graniitti ja gneissi). Kivien tunnistaminen voi toimia myös pienenä kilpailuna alkulämmittelyn jälkeen: mikä ryhmä tunnistaa kivensä nopeimmin? Lopuksi kerholaiset voi viedä pienelle retkelle lähiympäristöön tutkimaan, löytyy sieltä tunnistettuja kivilajeja tai niistä rakennettuja taloja.

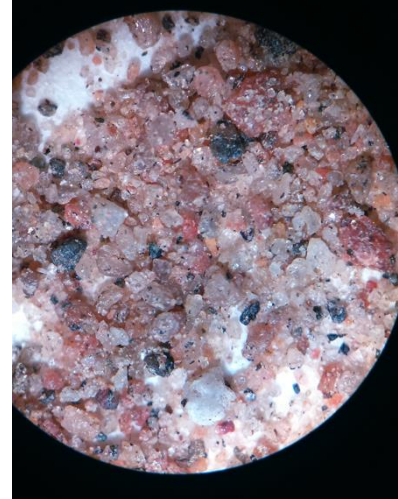
2. Seuraavaksi tutkitaan erilaista hiekkää. Hiekan rakenne on läheltä katsottuna paljon monimutkaisempi ja kauniimpi kuin miltä päällepäin usein näyttää. Hiekkää voi tutkia mikroskoopin tai luupin avulla. Kerholaiset voivat yrittää arvuutella, mistä päin maailmaa kyseiset hiekanäytteet ovat ja miksi.



Uimaranta



Puisto



Hiekkalaatikko

Mikä on työn idea:

Eri tavoin syntyneet kivet on suhteellisen helppo erottaa toisistaan niille ominaisten tuntomerkkien avulla. Kivien tunnistuksen yhteydessä voi myös käydä läpi kiven kiertoa, jossa

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

kiviaines nimensä mukaisesti kiertää ja kivilajit muuttuvat vähitellen toisikseen. Kerholaisten kanssa voi pohtia, miten erilaiset kivet ovat saaneet alkunsa ja mitä kiville tapahtuu kivenkierrossa.

Hiekkaa kannattaa tarkastella myös paljaalla silmällä ennen kuin katsoo mikroskoopilla. Kun hiekkaa tutkii mikroskoopilla tai luupin avulla, voi havaita erilaisten hiekkojen koostuvan hyvinkin erilaisista mineraaleista. Hiekanjyvästen muoto ja koko vaihtelevat ja joskus hiekka koostuu jopa elävien eliöiden osista, kuten simpukan tai korallin osista. Kerholaisten kanssa on myös hyvä käydä läpi, että hiekka on syntynyt niistä kivistä, joita aiemmin tutkittiin.

Taustaa

Hiekka on [maalaji](#), joka muodostuu [mineraaleista](#) tai [kivennäisrakeista](#), joiden koko on 0,2–2,0 mm. Yksittäistä rietta nimitetään tässä kokoluokassa hiekanjyväksi. Hiekan koostumus vaihtelee suuresti paikallisten kivilajien ja olosuhteiden mukaisesti. Suomessa hiekkassa on yleensä yhtä paljon [maasälpää](#) ja [kvartsia](#). [Satakunnan hiekkakivialueella](#) hiekka on kuitenkin melkein puhdasta kvartsia. Koostumuksensa mukaisesti hiekan väri vaihtelee Suomessa yleensä vaaleankellertävän ja punertavan sävyissä. Trooppisten ja subtrooppisten rantojen hohtavan valkea hiekka on muodostunut [kalkkikivistä](#) ja siinä voi olla [korallin](#) tai [simpukankuoren](#) palasia. Vulkaanista [basalttia](#) ja [obsidiaania](#) sisältävä hiekka taas on väriltään tummaa tai mustaa. Usein hiekka on kuitenkin väriltään keltaista. Etelä-Euroopassa kvartsijyvissä on usein mukana [rautaa](#), ja se antaa hiekalle vahvan keltaisen sävyn.

Hiekka syntyy kiviainesten mekaanisen ja kemiallisen kulumisen seurauksena. Lähtökohtana ovat magmaattiset ja metamorfiset kivilajit, (esimerkiksi graniitti), joiden sisältämien mineraalien kiteet irtoavat toisistaan. Kulkeutuminen vaikuttaa mekaanisesti yksittäisten hiekanjyvästen muotoon; yleensä nurkat ja reunat hioutuvat ja pyöristyvät sitä pitemmälle mitä pitemmän matkan hiekka kulkeutuu.

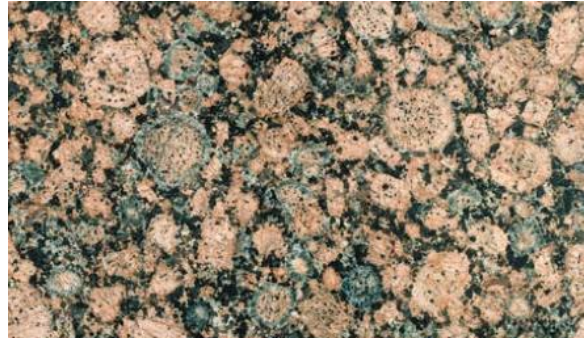
Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Kivilajien tunnistus

Kivet jaotellaan syntymätapansa mukaan kolmeen eri lajiin. Kivet nimetään niiden rakenteen ja mineraalikoostumuksen mukaan.

Magmakivet

- muodostuneet kiteytymällä sulasta kiviaineksesta, magmasta
- syväkivet: tasarakeisia (esim. graniitti)
- vulkaaniset kivet eli pinnalliset kivet: perusmassa tiivis, voivat sisältää runsaasti kaasukuplia (esim. hohkakivi)
- puolipinnalliset juonikivet: rakenne juovikas



Rapakivi (graniitti). Kuva: Retkeilijän kiviopas

Sedimenttikivet

- syntyneet rapautumistuotteiden uudelleen kerrostumisen ja kovettumisen tuloksena
- raaka-aineet näkyvät (esim. kalkkikivi, hiekkakivi)
- kerroksellisuus selkeää



Hiekkakivi. Kuva: Retkeilijän kiviopas, Jari Väätäinen

Metamorfiset kivet

- rakenne ja/tai mineraalikoostumus ovat muuttuneet maankuoren eri kehitysvaiheissa
- juovikkaita tai liuskemaisia kerroksia
- tunnistus: mineraalirakenteet ovat kasvaneet kivessä ja sijaitsevat lomittain, kivistä löytyy metamorfisia mineraaleja sekä ohutta kerrallisuutta



Sahattu ja kiillotettu marmori (metamorfinen kivi). Kuva: Retkeilijän kiviopas

Lähteet

www.geologia.fi

Grönholm, S. et al. (2006). Retkeilijän kiviopas

Geologian tutkimuskeskus:

http://uusi.gtk.fi/export/sites/fi/ajankohtaista/painotuotteet/kiviopas/Kiviopas_suomi_netti.pdf

Lisätietoa kivilajeista ja kivenkierrosta:

<http://www.geologia.fi/index.php/2011-12-21-12-30-30/2011-12-21-12-40-22/kivien-kiertokulku>

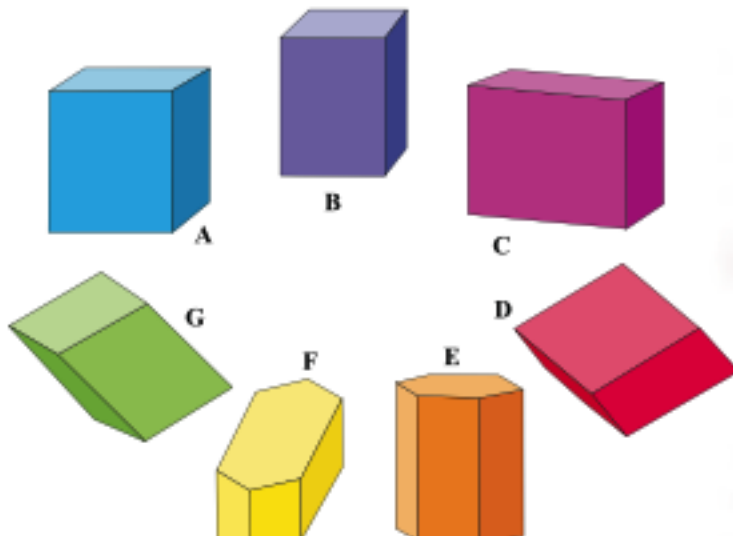
Lisätietoa mineraalien ominaisuuksista: <http://www.geologia.fi/index.php/2011-12-21-12-30-30/2011-12-21-12-40-07/mineraalien-ominaisuudet>

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Opettajan ohje: Mineraalien kiderakenteiden rakennus

Taustaa:

Jokaisella mineraalilla on oma kiderakenne. Kaikki kiderakenteet voidaan jakaa seitsemään ryhmään.



Mineraalien kidejärjestelmät.

Kuva: Retkeilijän kiviopas

- A kuutiollinen
- B tetragoninen
- C rombinen
- D trigoninen
- E heksagoninen
- F monokliininen
- G trikliininen



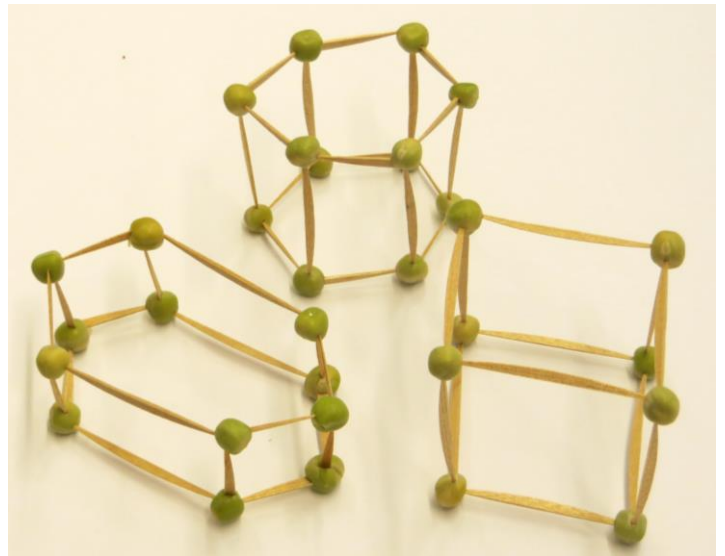
Tarvikkeet:

- hammastikkuja tai cocktailtikkuja
- vahtokarkkeja tai herneitä (kuivatut herneet tulee liottaa ennen käyttöä)
- (sakset)

Mitä tehdään:

Herneistä ja hammastikuista askarrellaan yllä olevan kuvan mukaisia mineraaleja. Osa kappaleista on haastavampia rakentaa (D-G) ja toiset taas hieman helpompia (A-C). Tikkuja voi myös leikata pienemmiksi, jotta saa rakennettua mallin mukaisia kappaleita.

Huom! Herneet saattavat mennä rikki, joten niitä kannattaa varata reilusti.



Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Opettajan ohje: Jäätikkösimulaattori

Mitä tarvitaan:

- Jääkimpaleita (jäälevyt parhaita)
- Pieni vasara tai vastaava jään paloitteluun
- Hiekkaan, soraa, kiviä, risuja, lehtiä yms.
- Muovinen noin 20x30 cm astia

Mitä tehdään:

1. Esivalmistelut: Simulaattorin tekeminen edellyttää jonkin verran esivalmisteluja ohjaajalta. Myös kerholaiset voi ottaa avuksi esivalmisteluihin pyytämällä heitä keräämään erilaisia asioita luonnosta: hiekkaa, soraa, kiviä, risuja yms. maiseman rakentamista varten. Heitä voi jokaista myös pyytää tekemään yhden jäälevyn mukaan, mikäli mahdollista.

Esivalmistelut: jäädytä jäälevyjä pakkasessa, kerää hiekkaa, soraa ym. maiseman rakennusta varten. Jäätiköksi sopivat parhaiten sellaiset jäälevyt, joiden pohjaan on jäädytetty soraa kiinni. Soraisilla jääkimpaleilla kerholaiset voivat raaputtaa kivien pintoja ja pohtia esimerkiksi silokallioiden syntyä. Jäälevyjen sisään voi myös jäädyttää kiviä demonstroimaan siirtolohkareiden syntyä.

2. Muoviastian pohjalle levitetään noin 5 cm paksuinen kerros hiekkaa. Kerholaiset saavat muovata asiaan mieleisensä maiseman: tehdä mäkiä ja kuoppia, puita ja kivikoita tai haudata hiekkaan kiviä ja jäätä. Pyydä kerholaisia sijoittamaan haluamaansa kohtaan suurehkon levyn jäätä, joka toimii mannerjäätikkönä. Tämän jään sisällä voi olla kiviä jäädytettynä siirtolohkareiksi, tai vastaavasti jään päälle voi asettaa kiviä siirtolohkareiksi. Jäätikön päälle voi myös kasata tuulen sinne kuljettamaa hiekkaa. Oppilaat voivat myös kasata hiekkaa jäätikkönsä reunaa vasten.

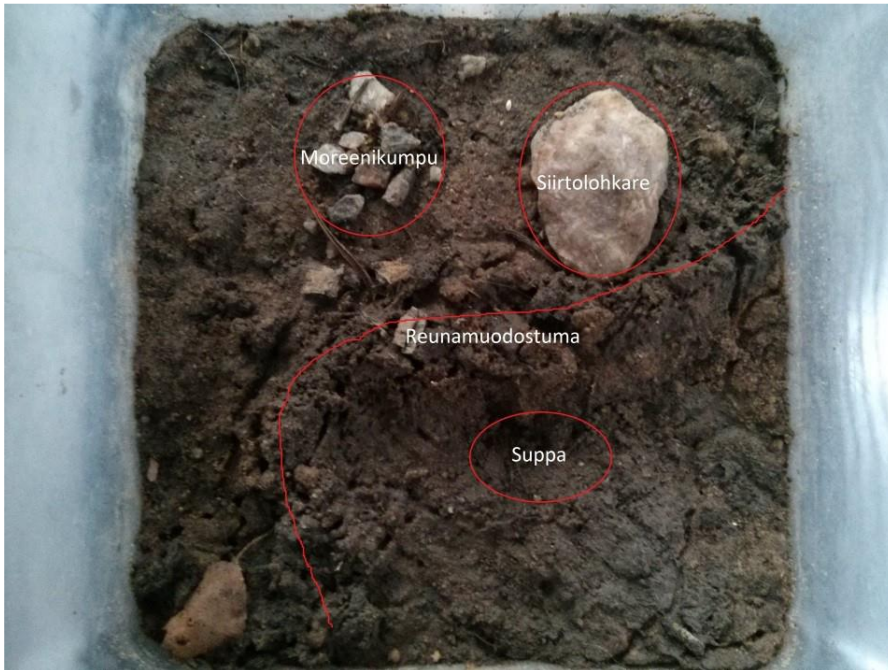


3. Kun jäätikkömaisema on valmis, annetaan jään sulaa rauhassa. Tähän voi mennä jonkin aikaa, joten sillä välin kerholaisten kanssa voi toteuttaa vaikka jokisimulaattorityön tai sitten käydä yhdessä läpi jääkauden aikaisia muodostelmia: mitä ne ovat, kuinka ne ovat syntyneet ja ovatko kerholaiset nähneet niitä ja missä?

4. Kun jää on sulanut voi kerholaisten kanssa alkaa tarkastella jäätikön jälkeensä jättämää maisemaa ja muodostumia. Syntyneestä maisemasta koetetaan tunnistaa jääkauden

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

muodostumat. Halutessaan oppilaat voivat ottaa simulaattoreistaan kuvat ja merkitä kuvaan tunnistamansa muodostumat.



Mikä on työn idea:

Jäätikkösimulaatio auttaa hahmottamaan lyhyessä ajassa kymmentuhansien vuosien aikana tapahtunutta jäätikön muokkaustyötä. Työn yhteydessä voi pohtia jäätikön syntyä ja sitä, miten oppilaiden simulaatiossa esittämään jäätikkömaisemaan on päädytty. Mitkä prosessit johtivat jäätikkömaiseman kehittymiseen? Vastaavasti voi myös pohtia syitä jääkauden päättymiseen ja jään perääntymiseen. Mikäli kerhokerralla ehtii ja lähimaasto tarjoaa siihen mahdollisuuden, voi jääkauden merkkien havainnointia toteuttaa myös lähimaastossa.

Lähteet:

Tietoa jääkauteen liittyen <https://peda.net/oppimateriaalit/e-oppi/ylakoulu/maantieto/suomi2/3jjj>

Kuvat ja idea: Oona Kantele

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käytä sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Opettajan ohje: Jokisimulaattori

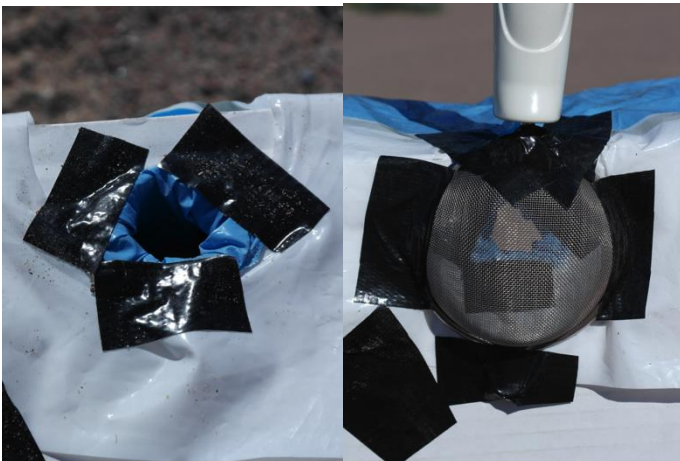
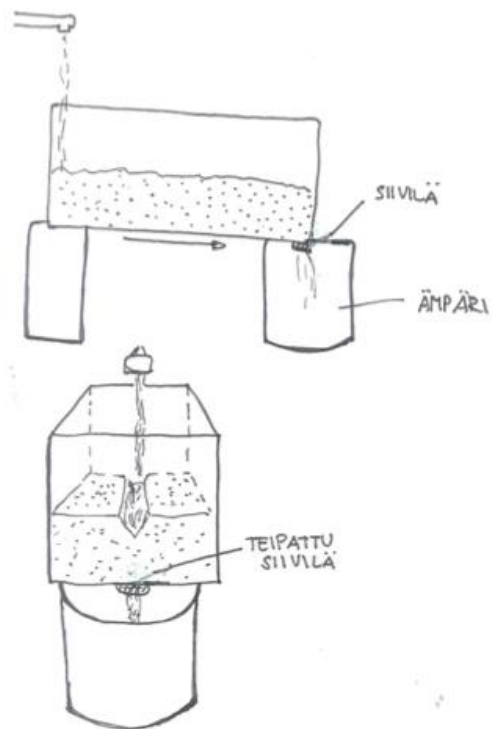
Mitä tarvitaan:

- Mahdollisimman pitkä laatikko (noin 70–100 cm) (esim. muovilaatikko tai pahvilaatikko)
 - o Jos käytät pahvilaatikkoa, se kannattaa vuorata muovipussilla
- Hienoa hiekkaa
- Vettä (hana, kastelukannu tai vesipulloja)
- Suodatin (esim. teesuodattimen puolikas)
- Teippiä (sakset)
- Ämpäri ym. isohko astia



Mitä tehdään:

1. Parhaan tuloksen ja monipuolisimman joenuoman saa muodostettua muutaman metrin mittaisella astialla. Koska tällaista on käytännössä vaikeaa toteuttaa, voidaan käyttää tavallista, noin 70 cm pituista muovilaatikkoa tai muovipussilla vuorattua pahvilaatikkoa lyhyen joenuoman demonstroimiseen.
2. Laatikon pohjaan tehdään halkaisijaltaan noin 2-3 cm reikä, josta vesi pääsee valumaan ”mereen” eli ämpäriin (tee reikä laatikon päähän). Teippaa reiän alle jokin hiekkasuodattimen toimiva asia, kuten teesuodattimen puolikas tai pieni siivilä. Näin hiekka ei päädy ämpäriin. (Huom! Saattaa kulua jonkin aikaa ennen kuin vettä valuu ämpäriin)



Jos käytät pahvilaatikkoa, myös reiän ympäristö kannattaa vuorata muovilla

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

3. Laita laatikkoon noin 15 cm paksu kerros hiekkaa ja taputtele se tasaiseksi ja tiiviiksi kerrokseksi. Tee hiekan pintaan V-uoma (noin 1 cm syvä).
4. Uomaa kallistetaan asettamalla laatikon alle jotain, joka pitää sen aavistuksen alamäessä, esimerkiksi taiteltu pyyhe.



Valmis koeasetelma

5. Sijoita uoman alkupää vesihanavan alle (tai kaada vettä vesipullosta tai kastelukannusta). Vesivirran tulee olla hyvin pieni, mutta tasainen. Laske vettä hyvin hiljalleen, pienimpänä mahdollisena norona mitä hanasta tulee. Seuratkaa kerholaisten kanssa joen syntyä ja kehitystä.

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Mikä on työn idea:

Jokiuoman kehitys ei tapahdu välittömästi, vaan kestää hetken, ennen kuin vesi löytää uoman ja pääsee hitaasti alajuoksulle. Parhaan tuloksen saa, jos vesivirran voi jättää päälle pidemmäksi aikaa. Näin voi jopa ehtiä syntyä meandereita ja juoluoita eli makkarakärviä. Työn yhteydessä voi pohtia myös jäätikköjokimuodostumien syntyä, mikäli on toteuttanut aiemmin jäätikkösimulaattori kokeilun.



Vinkki! Joen muodostumista voi kokeilla myös kaatamalla vettä kahdesta eri kohdasta

Lisätietoa jäätikköjokimuodostumista:

<http://weppi.gtk.fi/aineistot/mp-opas/jaatikkojoki.htm>

Lähde: Laura Tamminen