

KIVET YMPÄRILLÄMME

Suomen Kivikeskus

Opettajan käsikirja



NORTHERN ENVIRONMENTAL
EDUCATION DEVELOPMENT



Northern
Periphery
Programme

2007–2013

Innovatively investing
in Europe's Northern
Periphery for a sustainable
and prosperous future



European Union
European Regional Development Fund

SUOMEN
KIVIKESKUS
Elämyksiä
KIVESTÄ

NEED -hanke

Kivet ympärillämme -opetuspaketti on tuotettu Joensuun yliopistolla, Northern Environmental Education Development (NEED) -hankkeessa. NEED on kansainvälinen Euroopan Unionin Northern Periphery -ohjelman hanke. Hankkeessa on mukana neljä maata: Islanti, Irlanti, Norja ja Suomi.

NEED -hankkeen tavoitteena on kehittää geologisen tiedon opetuskäyttöä. Tätä varten luodaan uusia opetuspaketteja ja kehitetään geotietoon pohjautuvia oppimisympäristöjä. Geologista tietoa hyödynnetään myös matkailun toimintaedellytysten kehittämisessä. Hanke lisää kohdealueidensa asukkaiden ja toimijoiden ympäristötietoisuutta.

Suomen Kivikeskus

Suomen Kivikeskus on tieteen, taiteen ja modernin kiviteollisuuden kohtauspaikka. Kivikeskus on ainutlaatuinen käyntikohde ja monipuolinen oppimisympäristö. Se sijaitsee Juuan Nunnanlahdessa, Pohjois-Karjalassa.

Lisätietoja Suomen Kivikeskuksesta: www.kivikeskus.com.



Innovatively investing
in Europe's Northern
Periphery for a sustainable
and prosperous future



Tässä opettajan käsikirjassa on käytetty seuraavia symboleja:

SUOMEN
KIVIKESKUS

Tehtävä tehdään oppaan ohjaamana Suomen Kivikeskuksella



Tehtävä tehdään koulussa opettajan ohjaamana



Tehtävän lyhyt kuvaus ja tavoitteet



Tehtävävihkon kysymys ja vastausehdotus

Tietolaatikot sisältävät taustatietoa.

Tekijät:

Teksti: Seija Juntunen, Itä-Suomen yliopisto, Joensuu

Kansilehti: Eetu Varis

Asiatarkistus: Anne Portaankorva ja Jari Nenonen, Geologian tutkimuskeskus

Opettajalle

Tämä käsikirja liittyy Suomen Kivikeskuksella toteutettavaan Kivet ympärillämme -opetuspakettiin. Osa kokonaisuuden tehtävistä tehdään koulussa ennen opintokäyntiä Suomen Kivikeskukseen, osa paikan päällä Kivikeskuksella ja osa opintokäynnin jälkeen koulussa. Näin muodostuu pitempi opiskeluprosessi, joka mahdollistaa aiheen syvällisemmän tarkastelun sekä aktivoi tavoitteelliseen työskentelyyn. Opetuspakettiin kuuluu oleellisena osana myös oppilaiden tehtävävihkot, jotka luokka saa, kun se tilaa opastetun opintokäynnin Suomen Kivikeskukselta.

Tavoitteet

Kivet ympärillämme -opetuspaketissa oppilas tutustuu kiviin ja mineraaleihin, kivien ja mineraalien käyttötapoihin sekä geologin ammattiin. Oppilaan oppimisen, ajattelun ja ongelmanratkaisun taidot sekä tiedonhankkimisen taidot harjaantuvat. Opiskelussa on oleellista tutkiva ja ongelma-keskeinen lähestymistapa.

Opetuspaketin yleistavoitteena on, että oppilas oppii ymmärtämään kivien ja mineraalien merkityksen ihmiselle ja yhteiskunnalle. Tehtäväkohtaiset tavoitteet on mainittu tehtävien kuvauksen yhteydessä, myöhemmin tässä käsikirjassa.

Kohderyhmät

Opetuspaketti soveltuu

1) 5-6 -luokan fysiikan ja kemian opetukseen

2) 9 -luokan maantiedon opetukseen, osin myös kemian opetukseen

Tarkemmat tiedot tehtävien kytkeytymisestä perusopetuksen opetussuunnitelman perusteisiin löydät tämän käsikirjan sivulta 6.

Kesto

Opetuspaketin tehtäviin tarvitaan aikaa 1-2 tuntia ennen opintokäyntiä Suomen Kivikeskuksella, opastettuun ohjelmaan Suomen Kivikeskuksella 2-4 tuntia, sekä 1-3 tuntia koulussa opintokäynnin jälkeen.

Materiaalit ja tarvikkeet

Koulussa tehtäviä varten tarvitaan tehtävävihkot oppilaille, tietokoneet ja Internet -yhteys tiedonhaku varten, sekä tarralappuja tai sinitarraa tai maalarinteippiä. Opintokäynnin aikana Kivikeskuksella opas jakaa kaikki tehtävissä tarvittavat materiaalit ja välineet. Opettajan on hyvä olla tukena tehtävien tekemisessä ja tarkastamisessa.

Arviointi

Arvioinnin avulla oppilasta ohjataan tiedostamaan omaa ajatteluaan ja toimintaansa sekä autetaan häntä ymmärtämään oppimistaan. Oppilaan edistymistä ja työskentelyä arvioidaan suhteessa opetuspaketin yleis- ja tehtäväkohtaisiin tavoitteisiin.

Itsearviointitaitojen kehittymiseksi oppilasta tuetaan hänen opiskelu- ja työskentelytaitojensa arvioinnissa. Kivet ympärillämme -kokonaisuus päättyy itsearviointitehtävään.

Pedagoginen tausta

Opetuspaketti perustuu lähestymistapaan, jossa luonnontieteisiin liittyviä ilmiöitä tarkastellaan yhteiskuntaan kytkeytyvässä kontekstissa. Tässä lähestymistavassa luonnontieteiden opetus aloitetaan arkielämän ilmiöistä ja asioista, joista edetään kohti luonnontieteen ilmiöitä ja käsitteitä.

Kivet ympärillämme -opetuspaketissa opiskelu aloitetaan havainnoimalla ympäristöä ja tutustumalla kiviin oppilaan omassa arkielämän ympäristössä. Tämän jälkeen oppilaat tarkastelevat ja tutkivat kiviä ja mineraaleja tarkemmin. Oppilas tekee havaintoja aistejaan ja yksinkertaisia tutkimusvälineitä käyttäen sekä oppii tekemään yksinkertaisia luonnontieteellisiä kokeita. Lopuksi palataan vielä yhteiskunnallisiin ja arkielämän näkökulmiin sekä omaan lähiympäristöön. Tavoitteena on, että luonnontieteellinen (geologinen) tieto ei jää irralliseksi, vaan kiinnittyy ja jäsentyy oppilaan olemassa oleviin tietorakenteisiin.

Tämän tyyppisiä, luonnontieteet yhteiskuntaan vahvasti liittäviä opetuksellisia lähestymistapoja ovat esimerkiksi STS-opetus (Science, Technology, Society) ja STL (Scientific and Technological Literacy). Esimerkiksi STL - lähestymistapa perustuu käsitykseen, että jos luonnontieteiden opetuksessa ei ole yhteiskunnallista tai yhteisöllistä kontekstia, luonnontiede ei kohtaa oppilaan oppimistarpeita (Holbrook Jack ja Rannikmäe Miia: Supplementary teaching materials. Promoting scientific and technological literacy, 1997, 13).

Kivet ympärillämme -opetuspaketin tehtävät ja opiskeluprosessin eteneminen:

Johdanto

1. Ajatuskartta kivistä ja sen käytöstä
2. Mihin kaikkeen kiveä käytetään?
3. Kivi maailmalla: Kivirakennukset ja -rakennelmat
4. Kivi sisustuksessa

Kivet

5. Millaisia kiviä on olemassa? – Kivien rakenne
6. Miten kivet ovat syntyneet?

Mineraalit

7. Mistä kivet koostuvat? – Mineraalit
8. Mineraalien käyttö

Kivien käyttö ja merkitys

9. Mihin graniittia ja vuolukiveä käytetään?
10. Mitä raaka-aineita maankuoresta saadaan?
11. Miten raaka-aineita käytetään?
12. Mitä geologit tekevät?
13. Kiveen kirjoitettu: Kalliomaalaukset
14. Kivet omalla paikkakunnalla

Yhteenveto

15. Mitä opin?
16. Yhteenveto

Opetuspaketin tehtävien toteutus

Tehtävä	Missä?	Aika (min.)	Tehtävävihkon sivu
Johdanto			
Ajatuskartta kivistä ja sen käytöstä		15-20	4
Mihin kaikkeen kiveä käytetään?		30-60	5
Kivi maailmalla: Kivirakennukset ja -rakennelmat	SUOMEN KIVIKESKUS ja 	30-45	6
Kivi sisustuksessa	SUOMEN KIVIKESKUS	10-15	7
Kivet			
Millaisia kiviä on olemassa? – Kivien rakenne	SUOMEN KIVIKESKUS	30	8
Miten kivet ovat syntyneet?	SUOMEN KIVIKESKUS	15	9
Mineraalit			
Mistä kivet koostuvat? – Mineraalit	SUOMEN KIVIKESKUS	30	10, 11
Mineraalien käyttö	SUOMEN KIVIKESKUS	10	12
Kivien käyttö ja merkitys			
Mihin graniittia ja vuolukiveä käytetään?	SUOMEN KIVIKESKUS	30	13
Mitä raaka-aineita maankuoresta saadaan?	SUOMEN KIVIKESKUS tai 	15	14, 15
Miten raaka-aineita käytetään?	SUOMEN KIVIKESKUS tai 	15	16
Mitä geologit tekevät?	SUOMEN KIVIKESKUS tai 	15-30	17
Kiveen kirjoitettu: Kalliomaalaukset	SUOMEN KIVIKESKUS tai 	20-30	18
Kivet omalla paikkakunnalla		45	19
Yhteenveto ja itsearviointi			
Mitä opin?		15-20	20
Yhteenveto		15-20	21

Osa tehtävistä on sellaisia, jotka voidaan tehdä joko Kivikeskuksella tai koulussa. Opettaja voi päättää kummassa ne tehdään. Kivikeskuksella opintokäyntiin käytettävissä oleva aika vaikuttaa siihen, mitkä tehtävistä voidaan ja ehditään tehdä Kivikeskuksella.

Tehtävien yhteydet opetussuunnitelman perusteisiin

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet, sisällöt ja tavoitteet	Tehtävät
5-6 -luokat: Fysiikka ja kemia	
Aineet ympärillämme: elinympäristöön kuuluvien aineiden ja tuotteiden alkuperä ja käyttö	2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 14, 16
Tavoite: oppia tekemään havaintoja ja mittauksia, etsimään tietoa tutkittavasta kohteesta sekä pohtimaan tiedon luotettavuutta	2, 3, 5, 7, 13, 14
Tavoite: oppia tekemään johtopäätöksiä havainnoistaan ja mittauksistaan sekä tunnistamaan luonnonilmiöihin ja kappaleiden ominaisuuksiin liittyviä syy-seuraussuhteita	4, 6, 8, 9
Tavoite: oppia tekemään yksinkertaisia luonnontieteellisiä kokeita, joissa selvitetään ilmiöiden, eliöiden, aineiden ja kappaleiden ominaisuuksia	5, 7
9 -luokka: Maantieto	
Maa – ihmisen kotiplaneetta: maapallon sisäiset ja ulkoiset tapahtumat	6
Yhteinen ympäristö: ihminen luonnonvarojen kuluttajana	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16
Oppilaiden kasvun tukeminen aktiivisiksi ja kestävään elämäntapaan sitoutuneiksi kansalaisiksi	11
9 -luokka: Kemia	
Tärkeimmät maankuoresta saatavat alkuaineet ja yhdisteet ja niiden ominaisuuksia sekä tuotteiden valmistus, käyttö, riittävyys ja kierrätettävyys	10, 11
Aihekokonaisuudet	
Vastuu ympäristöstä, hyvinvoinnista ja kestävästä tulevaisuudesta: Tavoite: Oppilas oppii arvioimaan oman kulutuksensa ja arkikäytäntöjensä vaikutuksia ja omaksumaan kestävän kehityksen edellyttämiä toimintatapoja	11
Kulttuuri-identiteetti ja kansainvälisyys: Tavoite: Oppilas oppii tuntemaan ja arvostamaan omaa henkistä ja aineellista kulttuuriperintöään	13
Työskentelytaidot	
Oppimisen taidot	1, 2, 3, 15
Työskentelytaidot (yksinkertaiset luonnontieteelliset kokeet)	5, 7
Ongelmanratkaisutaidot	8, 9, 10
Kuvailmaisun ja kuvallisen ajattelun taidot	4, 13
Yhteistyötaidot	5-10

Tervetuloa matkalle kivien maailmaan!

Johdanto

TEHTÄVÄ 1. AJATUSKARTTA KIVESTÄ JA SEN KÄYTÖSTÄ

(tehtävävihkon sivu 4)

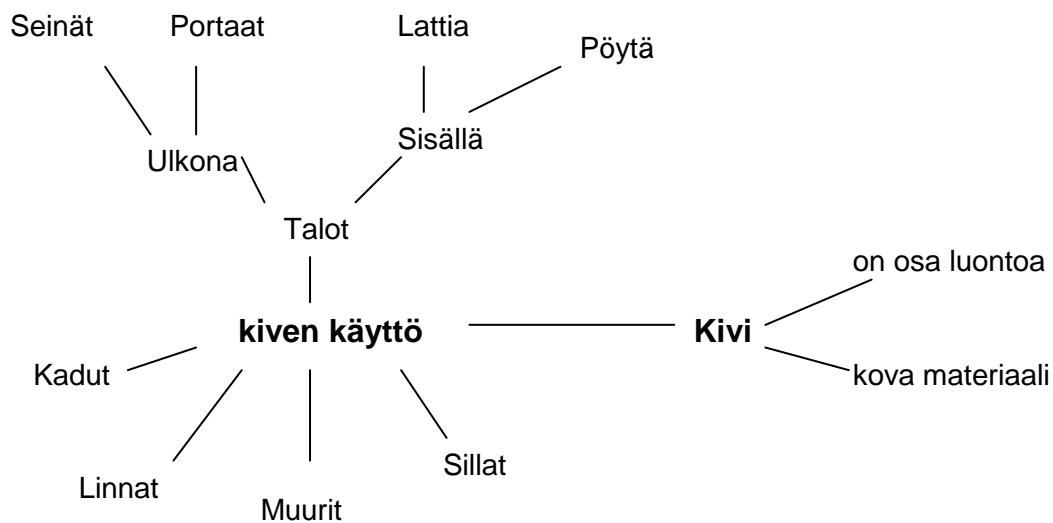


☙ Oppilas tutustuu kivi -teemaan, jäsentää ajatuksiaan ja ryhmittelee aihepiirin käsitteitä. Opettaja perehtyy oppilaiden ennakkokäsityksiin oppimisen ohjaamisen suuntaamiseksi.



Mitä kivi on ja missä sitä käytetään? Tee ajatuskartta.

Oppilaan ajatuskartta kivistä ja sen käytöstä voi näyttää esimerkiksi tältä:



TEHTÄVÄ 2. MIHIN KAIKKEEN KIVEÄ KÄYTETÄÄN

(tehtävävihkon sivu 5)



☀ Oppilas tekee havaintoja kiven käyttökohteista ja luokittelee niitä. Opettaja ohjaa löytämään kiven käyttökohteita mahdollisimman monipuolisesti.



Katso ympärillesi. Mitä kivistä tehtyä havaitset?

Tehtävä voidaan tehdä kotona tai koulussa, ulkona tai sisällä. Oppilaat havainnoivat ympäristöstä kiven käyttökohteita ja kirjaavat havaintonsa tehtävävihkoon sivulle 5.

Käyttökohteita:

Esimerkiksi rakennukset, seinäpinnat, lattialaatat, kadun tai pihan kivetys, portaat, patsaat ja muistomerkit, hautakivet, korut, saunan kiukaan kivet, työtasot, muurit, sillat, käyttöesineet kuten astiat..

Havainnot kootaan esimerkiksi keskustelemalla niistä yhdessä. Kukin erilainen käyttökohde voidaan kirjoittaa omalle paperilapulleen ja kiinnittää laput taululle sinitarralla tai maalarinteipillä.

Oppilaat voivat ryhmissä pohtia, miten havaitut käyttökohteet voisi luokitella.

Luokittelua voidaan jatkaa yhdessä taululla olevien lappujen avulla. Oppilaat miettivät, mitkä kiven käyttökohteet kuuluvat yhteen. Syntyneet ryhmät nimetään yhdessä. Oppilaat voivat kirjoittaa yhteiset luokittelut tehtävävihkoon sivulle 5.

On hyvä korostaa, että luokittelutapoja ja -perusteita on monia. Havaintojen yleispätevyyttä voidaan pohtia yhdessä; kenties eri ympäristössä tehdyt havainnot ovat erilaisia!

Extra:

Tehtävää voidaan laajentaa myös ympäristöherkkyyden suuntaan tekemällä yhteinen retki lähiympäristön kivikohteiden pariin. Kivistä tehtyjä kohteita voidaan havainnoida paitsi silmin (esim. väriä ja muotoa), myös tunnustelemalla miltä kivikohteiden pinta tuntuu.

TEHTÄVÄ 3. KIVI MAAILMALLA: KIVIRAKENNUKSET JA -RAKENNELMAT (sivu 6)

☩ Oppilas laajentaa ymmärrystään kiven käytöstä ja merkityksestä ihmiskunnalle tutustumalla erilaisiin kivirakennuksiin ja -rakennelmiin Kivikeskuksen näyttelyssä. Opintokäynnin jälkeen oppilas etsii tietoa Kivikeskuksella valitsemastaan kivirakennuksesta tai -rakennelmasta ja tekee siitä yhteenvedon.

SUOMEN KIVIKESKUS Oppilaat tutustuvat Kivikeskuksella oppaan ohjaamana valokuviin, jotka esittävät kivistä tehtyjä rakennuksia ja rakennelmia. Jokainen oppilas valitsee kohteista mielenkiintoisimman ja nimeää sen tehtävävihkon sivulle 6.

Kivirakennukset ja monumentit ovat seuraavat:

- Moai-patsaat
- Kiinan muuri
- Taj Mahal
- Pyramidi
- Stone Henge
- Olavinlinna
- Via Appia
- Akvedukti
- Newgrange



Tehtävä jatkuu koulussa opintokäynnin jälkeen:

🔍 Tutustu Internetin avulla valitsemaasi kohteeseen ja kirjoita siitä yhteenveto. Kerro, mistä kivistä se on tehty, milloin se on rakennettu ja miksi se on rakennettu. Piirrä myös kuva.

Tehtävä voidaan tehdä joko yksilötyönä tai ryhmätyönä. Yksilötyössä oppilaat voivat kirjoittaa yhteenvedon tehtävävihkon sivulle 6. Ryhmätyössä voidaan laatia kohteesta seinälehti tai juliste.

🔍 Kuvittele että seisot kohteen edessä. Mitä ympärilläsi tapahtuu? Mitä näet ja kuulet?

Keskustelkaa ympäristöhavainnoista. Oppilaat voivat myös pohtia, mitä ympäristössä on tapahtunut ennen nykyhetkeä ja mitä tulee tapahtumaan tämän jälkeen, mitä kohteelle tapahtuu ja pitäisikö se esimerkiksi säilyttää tai suojella?

Osa tämän tehtävän kohteista on maailmanperintökohteita. Lisätietoja maailmanperintökohteista on seuraavalla sivulla.

Maailmanperintökohteet

Yleissopimus maailman kulttuuri- ja luonnonperinnön suojelemiseksi on Unescon vuonna 1972 hyväksymä kansainvälinen sopimus. Sen keskeisenä lähtökohtana on huoli maailman uhanalaisen kulttuuri- ja luonnonperinnön säilymisestä tuleville sukupolville.

Sopimuksen tavoitteena on eri kansakuntien ainutlaatuisen perinnön arvostuksen lisääminen ja sitä koskevan tiedon levittäminen. Maailmanperintöluetteloon pääseminen edellyttää kulttuuriperintökohteelta, että se on inhimillisen luovuuden mestariteos tai poikkeuksellisen merkittävä todiste olemassa olevasta tai jo hävinneestä kulttuurista.

Maailmanperintöluettelossa on tällä hetkellä yhteensä 878 kohdetta, joista 679 kulttuurikohdetta, 174 luontokohdetta ja 25 yhdistettyä kohdetta (tilanne 7/2008). Suomessa on seitsemän maailmanperintökohdetta (tilanne 12/2009).

Lisätietoa maailmanperinnöstä esimerkiksi Opetusministeriön sivustolta:

http://www.minedu.fi/OPM/Kansainvaelliset_asiat/kansainvaelliset_jaerjestoet/unesco/maailmanperinto/index.html

Kaikki maailmanperintökohteet maittain esitellään OPH:n verkkosivustolla:

http://www.edu.fi/oppimateriaalit/ihmisenamaailmassa/Maailmanperinto/Kohdeluettelo/n_of_kaikki.htm

TEHTÄVÄ 4. KIVI SISUSTUKSESSA (sivu 7)

- ✚ Oppilas tutustuu suomalaisiin rakennuskiviin. Oppilaan ymmärrys Suomen luonnonkivien käytöstä lisääntyy. Oppilas piirtää kivistä valmistettavan sisustustuotteen.

SUOMEN KIVIKESKUS Kivikeskuksen opas ohjaa tehtävän. Piirustusosuus voidaan tehdä myös koulussa opintokäynnin jälkeen.

Kivet

TEHTÄVÄ 5. MILLAISIA KIVIÄ ON OLEMASSA? – KIVIEN RAKENNE (sivu 8)

- Oppilas tutkii kiviä ja niiden pintarakennetta aistiensa ja yksinkertaisten tutkimusvälineiden kuten luuppien avulla.

SUOMEN KIVIKESKUS Kivikeskuksen opas ohjaa tehtävän.

Millaisia kiviä on olemassa?

Valitse jokaisen kiven osalta sopiva ominaisuksiin liittyvä vaihtoehto ja merkitse se taulukkoon.

Raekoko	Juovat
<p>Karkea = karkearakeinen, rakeet voi laskea paljain silmin, rakeiden koko on yleensä yli 5 mm</p> <p>Hieno = hienorakeinen, rakeiden koko on yleensä alle 1 mm</p>	<p>Kyllä = rakeet ovat yhdensuuntaisia, muodostavat juovia</p> <p>Ei = rakeet ovat sekaisin, eivät muodosta juovia</p>
Kerrosellisuus	
<p>Kyllä = kivessä näkyy kerroksia</p> <p>Ei = kivessä ei näy kerroksia</p>	

(Note: The image also contains a 'Need' logo and various educational icons.)

TEHTÄVÄ 6. MITEN KIVET OVAT SYNTYNEET? (sivu 9)

- Oppilas tutustuu erilaisiin kivilajityyppeihin ja niiden syntytapoihin. Oppilas päättlee kiven rakennetta koskevien havaintojensa perusteella, mihin kivilajityyppiin kukin kivi kuuluu.

SUOMEN KIVIKESKUS Kivikeskuksen opas ohjaa tehtävän.

KIVILAJITYYPIT

Esimerkkikuvat kivilajeista	Kivilajityypit ja niiden rakenteen kuvaus	Miten kivilaji on muodostunut
	<p>Magmaivilajit a) pinta-kivet</p> <ul style="list-style-type: none"> - hienorakeista, raekoko yleensä alle 1 mm, - kivi on tiivis ja massainen - yksittäiset rakeet eivät erotu 	Maapallon kiinteän kuoren alla oleva kivaines on sulaa. Tulivoirona sula maan pinnalle purkautuu sula kivaines eli magma jäähtyy ja jähmettyy nopeasti hienorakeiseksi pinta-kivilajiksi.
	<p>Magmaivilajit b) syväkivet</p> <ul style="list-style-type: none"> - karkearakeisia, raekoko yleensä yli 5 mm, rakeet voi laskea paljain silmin - tasarakeisia, eli rakeet ovat lähes saman kokoisia - näkyvät usein pitkillä silillä eli rakeet ovat sekaisin, eivät muodosta juovia 	Maapallon kiinteän kuoren alla oleva kivaines on sulaa. Sula kivimassa eli magma nousee joskus syvälle maan osalle kutsu maan pinnan ja jäähtyy samalla. Kun magma kovettuu ja kiteytyy ollessaan vielä maankuoressa, se tapahtuu hyvin hitaasti, miljoonien vuosien aikana.
	<p>Kerrostuneet kivilajit eli sedimenttikivilajit</p> <ul style="list-style-type: none"> - koostuvat pienistä rakeista - usein kerrosellinen rakenne - voi havaita silmin, mistä ne ovat muodostuneet (esim. savikivi näyttää kiverretiliä ja tiivistyneitä savetia) 	Maan pinnalla kivet kuluvat pienemmiksi eli rapautuvat veden, pakkasen ja tuulen vaikutuksesta. Rapautuneet kivilajit kulkeutuu ja kerrotaan lopulta meren pohjalle. Yli-aikien kerrosten painosta silmät kerroksat kovertovat vähitellen kerrostuneiksi kivilajiksi.
	<p>Muuttuneet kivilajit eli metamorfiset kivilajit</p> <ul style="list-style-type: none"> - yleensä karkearakeisia - rakeet ovat yhdensuuntaisia ja muodostavat usein murtunelevia juovia 	Kerrostuneet ja magmakivet painuvat vuorenpainumuksen yhteydessä syvälle maankuoreen. Siellä on korkea lämpötila ja paine, jotka muuttavat kiven rakennetta ja ulkonäköä. Ilmiötä kutsutaan metamorfismiksi.

(Note: The image also contains a 'Need' logo and various educational icons.)

Kivet jaotellaan syntytapansa mukaan neljään eri ryhmään eli kivilajityyppeihin.

Kivilajityypit ja niiden syntytavat:

Magmakivilajit a) pintakivet

Maapallon kiinteän kuoren alla oleva kiviaines on sulaa. Tulivuorista ulos maan pinnalle purkautuva sula kivimassa eli magma jäähtyy ja jähmettyy nopeasti hienorakeisiksi pintakivilajeiksi.

Magmakivilajit b) syväkivet

Maapallon kiinteän kuoren alla oleva kiviaines on sulaa. Sula kivimassa eli magma nousee joskus syvältä maan sisältä kohti maan pintaa ja jäähtyy samalla. Kun magma kovettuu ja kiteytyy ollessaan vielä syvällä maankuoressa, se tapahtuu hyvin hitaasti, miljoonien vuosien aikana.

Kerrostuneet kivilajit eli sedimenttikivilajit

Maan pinnalla kivet kuluvat pienemmiksi eli rapautuvat veden, pakkasen ja tuulen vaikutuksesta. Rapautunut kiviaines kulkeutuu ja kerrostuu lopulta meren pohjiin. Ylempien kerrosten painosta alimmat kerrokset kovettuvat vähitellen kerrostuneiksi kivilajeiksi.

Muuttuneet kivilajit eli metamorfiset kivilajit

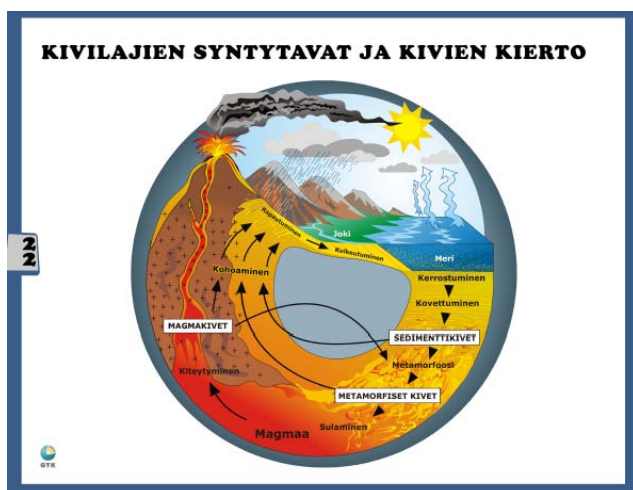
Kerrostuneet ja magmakivet painuvat vuorenpoimutuksen yhteydessä syvälle maankuoreen. Siellä on korkea lämpötila ja paine, jotka muuttavat kivien rakennetta ja ulkonäköä. Ilmiötä kutsutaan metamorfoosiksi.



Extra, opintokäynnin jälkeen:

Tehtävävihkon lopussa on kaavio kivilajien syntytaivoista ja kivien kierrosta. Kaavion avulla voitte opintokäynnin jälkeen koulussa vielä palata kivilajityyppeihin ja niiden syntytapoihin.

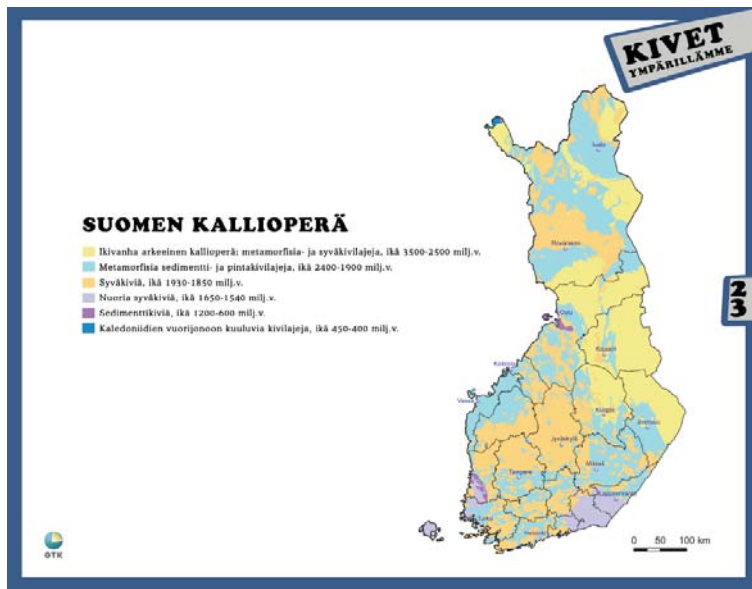
9 -luokan osalta on hyvä täydentää koulussa maapallon sisäisten ja ulkoisten tapahtumien ja geologisten prosessien opiskelua niin, että opetussuunnitelman mukaiset oppimistavoitteet ja sisällöt täyttyvät.





Extra, opintokäynnin jälkeen:

Vihkon lopussa on myös Suomen kallioperäkartta. Voitte koulussa tutustua Suomen kallioperän kivilajeihin ja niiden ikään.



Suomen kallioperä on maapallon vanhimpia. Suomen peruskallion vanhin osa muodostui n. 3 miljardia vuotta sitten. Kokonaisuudessaan Suomen kallioperä on hyvin vanhaa. Se on muodostunut nykyiseen tilaansa noin 3 000 - 1 400 miljoonaa vuotta sitten. Suomen kallioperä on vanhaa siksi, että Suomi sijaitsee Pohjois- ja Itä-Euroopan peruskallioalueella, jossa maapallon kuoren liikkeet ovat vähäisiä.

Suomen kallioperän yleisin kivilaji on graniitti, joka on syntynyt jähmettymällä magmasta eli maapallon pintaa kohti nousseesta sulasta kiviaineksesta. Graniittia ja sen muodostamia seoskivilajeja arvioidaan olevan yli puolet Suomen kallioperän pinta-alasta.

Mineraalit

TEHTÄVÄ 7. MISTÄ KIVET KOOSTUVAT? – MINERAALIT (sivut 10-12)

- ✚ Oppilas ymmärtää, että kivet koostuvat mineraaleista, joita on erilaisia. Oppilas tutkii mineraaleja ja niiden ominaisuuksia yksinkertaisten tutkimusvälineiden avulla. Oppilas tekee yksinkertaisia luonnontieteellisiä kokeita sekä johtopäätöksiä havaintojensa pohjalta. Oppilas opettelee tunnistamaan mineraaleja. Oppilas oppii graniitin mineraalit.

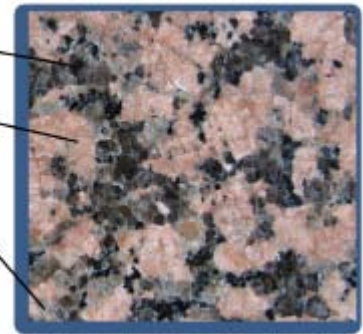
SUOMEN
KIVIKESKUS Kivikeskuksen opas ohjaa tehtävän.



kiille / biotiitti

maasälpä

kvartsi



Välineitä mineraalien tutkimiseen:
teräspiikki, magneetti, lasia ja
lasittamatonta posliinia.

Graniitin mineraalit

Keskeiset käsitteet

Kallioperä on maapallon kova, kiinteä kuori. Se muodostuu **kivilajeista**.

Kivilajeista käytetään arkikielessä sanaa **kivi**.

Kivilajit koostuvat **mineraaleista**. Mineraali on luonnossa esiintyvä kiteinen aine, kuten esimerkiksi kvartsi.

Mineraalit koostuvat **alkuaineista**.

Mineraalit

Mineraali on luonnossa esiintyvä, kiinteä kemiallinen yhdiste. Mineraalit koostuvat alkuaineista. Esimerkiksi kvartsi koostuu piistä (kemiallinen merkki Si) ja hapestä (kemiallinen merkki O). Kvartsin kemiallinen kaava on SiO_2 . Piin ja hapen lisäksi tavallisimpia mineraaleissa esiintyviä alkuaineita ovat alumiini (Al), rauta (Fe), kalsium (Ca), natrium (Na), kalium (K) ja magnesium (Mg).

Mineraaleja arvioidaan olevan noin 3000-3500. Niistä vain noin 20-30 on merkittäviä kivilajien muodostajia. Esimerkiksi graniitin ja gneissin mineraalit ovat samat; kvartsi, maasälpä ja kiille, mutta kivilajien erilaisesta syntytavasta johtuen ne näyttävät erilaisilta. Mineraaleista valtaosa on harvinaisia. Kaksi yleisintä mineraalia ovat plagioklaasi (maasälpä) ja kvartsi, jotka muodostavat noin 60 tilavuusprosenttia koko maankuoresta.

Mineraaleja voidaan luokitella monilla eri perusteilla. Yksi käytetyimmistä tavoista on luokitella mineraalit niiden kemiallisen koostumuksen mukaan, seuraavasti:

1. Alkuaineet, 2. Sulfidit ja arsenidit, 3. Oksidit ja hydroksidit, 4. Halogenidit, 5. Karbonaatit, 6. Sulfaatit ja wolframaatit, 7. Fosfaatit, 8. Silikaatit ja 9. Organiset.

Mineraalit voidaan ryhmitellä myös niiden käyttötarkoituksen mukaan. Sellaisia mineraaleja, jotka ovat usein muodostamassa kivilajeja, kutsutaan *kivimineraaleiksi* tai kivilajeja muodostaviksi mineraaleiksi. *Malmimineraaleja* ovat sellaiset, jotka sisältävät jotain metallia niin paljon, että metallin erottaminen mineraalista on taloudellisesti kannattavaa. Esimerkiksi kuparikiisu on malmimineraali, josta saadaan kuparia. Kuparikiisun kemiallinen kaava on CuFeS_2 . *Teollisuusmineraaleiksi* sanotaan sellaisia mineraaleja, jotka jo itsessään ovat hyödynnettävissä ja käyttökelpoisia. Esimerkkinä teollisuusmineraaleista on kalsiitti, jota käytetään sementin valmistuksessa. *Jalokiviä* ovat mineraalit, jotka ovat harvinaisia, kovia, kauniita ja läpinäkyviä.

(Lähde: <http://www.kiviopas.fi>)

TEHTÄVÄ 8. MINERAALIEN KÄYTTÖ (sivu 12)

- ☛ Oppilas ymmärtää, että mineraalien ominaisuudet vaikuttavat niiden käyttötarkoituksiin. Oppilas ratkoo ongelmia ja oivaltaa, että mineraaleja käytetään tutuissa arkituotteissa.

SUOMEN KIVIKESKUS Kivikeskuksen opas ohjaa tehtävän.



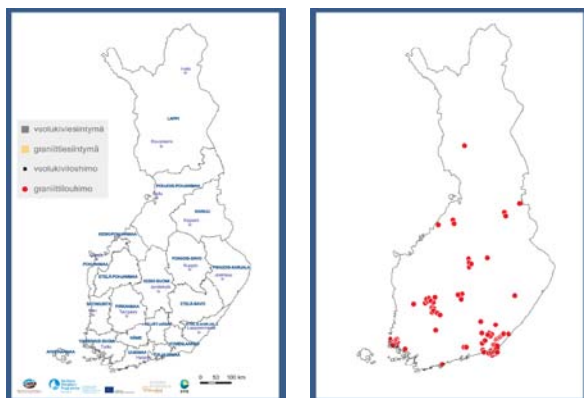
Kivien käyttö ja merkitys

TEHTÄVÄ 9. MIHIN GRANIITTIA JA VUOLUKIVEÄ KÄYTETÄÄN? (sivu 13)

- ✚ Oppilas tutkii graniitin ja vuolukiven käyttökohteita kuvakorttien avulla. Oppilas ymmärtää, että kivien ominaisuudet vaikuttavat niiden käyttötarkoituksiin.

Oppilas tutkii, mistä vuolukiveä ja graniittia saadaan käyttäen teemakarttoja tiedonlähteenä. Oppilas oppii, että Suomen vuolukiviesiintymät ovat keskittyneet valtakunnallisesti pienelle alueelle. Oppilas oppii, että graniitti on Suomen kansalliskivi ja vuolukivi on Pohjois-Karjalan maakuntakivi.

SUOMEN KIVIKESKUS Kivikeskuksen opas ohjaa tehtävän.



Graniitti on Suomen yleisin kivilaji. Se on valittu Suomen kansalliskiveksi. Vuolukivi on Pohjois-Karjalan maakuntakivi.

TEHTÄVÄ 10. MITÄ RAAKA-AINEITA MAANKUORESTA SAADAAN? (sivut 14-15)

- ☀ Oppilas ymmärtää, mihin arkielämän tuotteisiin ja kohteisiin maankuoresta saatavia raaka-aineita käytetään. Oppilas yhdistää maankuoresta saatavat alkuaineet, maa-ainekset ja materiaalit niiden käyttökohteisiin. Oppilas ymmärtää miten riippuvainen ihmiskunta on maankuoren raaka-aineista.

Vaihtoehdot:

SUOMEN
KIVIKESKUS

Vaihtoehto 1: Kivikeskuksen opas ohjaa tehtävän. Oppilaat yhdistävät raaka-aineet niiden käyttökohteisiin seinätaulujen ja tarrojen avulla.



Vaihtoehto 2: Tehtävä tehdään koulussa tehtävävihkoon yhdistelytehtävänä.

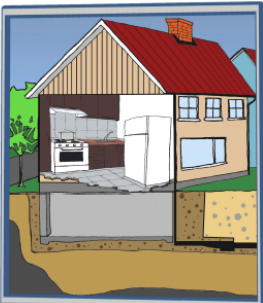


Yhdistä raaka-aine ja käyttökohde.

MITÄ RAAKA-AINEITA MAANKUORESTA SAADAAN?

Ihminen käyttää maankuoren raaka-aineita monessa muodossa. Kaikki se, mikä ei kasva, on tehty maankuoresta saatavista aineista.

Yhdistä raaka-aine ja käyttökohde.

Alkuaineet		Materiaalit
rauta		tiili
kupari		lasi
alumiini		kaakeli
sinkki		muovi
Kallioperä ja maa-ainekset		graniitti
moreeni		vuolukivi
sora		
hiekkä		
kallioperä		

Yhdistä raaka-aine ja käyttökohde.

Alkuaineet

- rauta
- kupari
- alumiini
- sinkki


Kallioperä ja maa-ainekset

- moreeni
- sora
- hiekkä
- kallioperä

Materiaalit

- teräs
- betoni
- kumi
- muovi

KIVET YMPÄRILLÄMME



Pohtikaa vastauksia ja vaihtoehtoja yhdessä. Oikeita vastauksia on useita. On hyvä korjata selkeät virheet, mutta jättää tilaa vaihtoehtoisille näkemyksille. Pohtikaa, mistä eri materiaaleista esimerkiksi katto voi olla tehty. Entä lattia?

Teräs, kupari, alumiini ja sinkki ovat eniten käytettyjä metalleja maailmassa.

Rauta on teräksen pääraaka-aine. Terästä (ja siten rautaa) käytetään esimerkiksi rakentamisessa, koneissa ja kulkuvälineissä. Keittiön tiskipöytä on usein ruostumatonta terästä. Myös lieden valmistamisessa tarvitaan terästä. Terästä käytetään siltojen rakenteissa. Myös rataiskot ovat terästä.

Kupari johtaa hyvin sähköä ja lämpöä, joten sitä käytetään mm. sähkö- ja jäädytinalaitteissa sekä elektroniikassa. Kuparia löytyy siis esimerkiksi jääkaapista ja autoista. Myös vesiputket tai vaikkapa katto voivat olla kuparia.

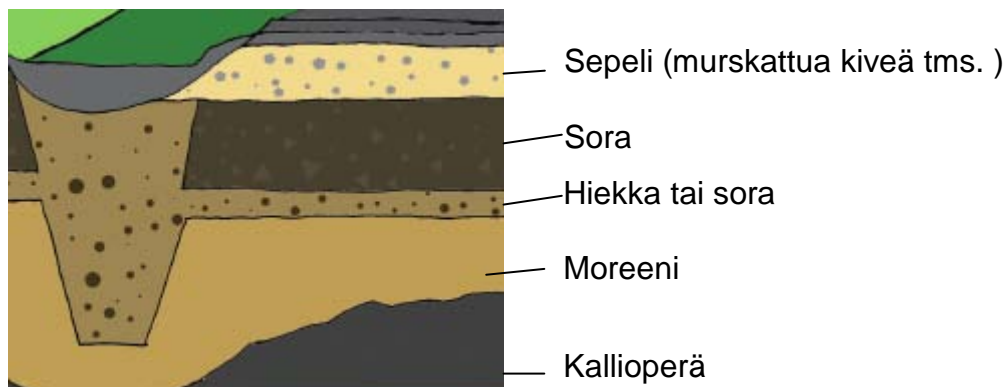
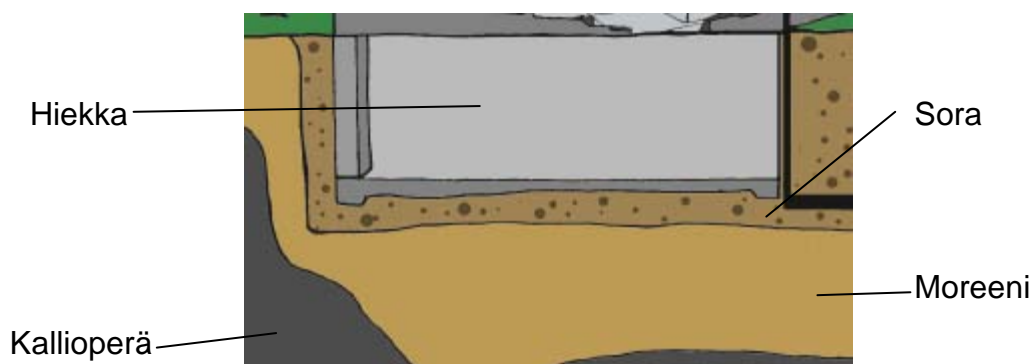
Alumiinia käytetään esimerkiksi lentokoneissa, listoissa ja mastoissa. Myös säiliöauton säiliöt voivat olla alumiinista tehtyjä.

Sinkkiä käytetään paitsi teräksen seosaineena, myös teräksen pinnoitteena, koska se vähentää ruostumista. Sinkkiä voi olla siten esim. tiskialtaissa, hanoissa, kodinkoneissa ja kulkuvälineissä.

Betonia käytetään esimerkiksi siltojen ja niiden tukirakenteiden rakentamisessa. Nykyisin myös rataiskkon pölkyt ovat betonista. Kumia puolestaan löytyy esimerkiksi autojen renkaista. Murskattua kumia käytetään myös tierakentamisessa. Muovia löytyy kodinkoneista kuten jääkaapista, sekä esimerkiksi junista ja lentokoneista

Graniittia ja vuolukiveä voidaan käyttää esimerkiksi lattiamateriaalina. Myös keittiön työtaso voi olla graniittia.

Kallioperä ja maa-ainekset:



Maankamarasta louhitaan mm. malmeja, luonnonkiviä ja teollisuusmineraaleja. **Malmilla** tarkoitetaan sellaista kiviaineista, jossa on yhtä tai useampaa metallia niin paljon, että sen erottaminen kiviaineksesta on taloudellisesti kannattavaa.

Tärkeimpiä maankamarasta saatavia teollisuusmineraaleja ovat Suomessa talkki ja apatiitti. Talkkia käytetään pääasiassa paperi- ja maaliteollisuudessa, apatiittia fosforilannoitteissa.

Soraa ja hiekkaa käytetään rakennusteollisuudessa sementin ja betonin raaka-aineena, talojen perustuksiin ja teiden rakentamiseen.

Lähde: GTK, www.gtk.fi.

TEHTÄVÄ 11. MITEN RAAKA-AINEITA KÄYTETÄÄN? (sivu 16)

☀ Oppilas tutustuu alumiinin käyttöön. Oppilas keskustelee raaka-aineiden kulutuksesta ja siihen liittyvistä arvonäkökohdista. Tavoitteena on, että oppilas ymmärtää oman toimintansa yhteyden raaka-aineiden kulutukseen ja luonnonvarojen kestäväan käyttöön.

Vaihtoehdot:

SUOMEN KIVIKESKUS Vaihtoehto 1: Kivikeskuksen opas ohjaa tehtävän. Oppilas tutustuu raaka-aineiden käyttöön Kivikeskuksen näyttelyssä.



Vaihtoehto 2: Tehtävä tehdään koulussa. Oppilas vastaa tehtävävihkon kysymyksiin. Vastauksista keskustellaan.



Mitä yhteistä kuvissa on?

Kaikissa kuvissa näkyvissä tuotteissa on käytetty alumiinia.



Pohtikaa yhdessä:

1. Miksi alumiinia on käytetty näissä tuotteissa?

Alumiini on kevyttä, se ei ruostu, ja sitä on helppo työstää ja valaa. Se soveltuu myös elintarvikekäyttöön.

2. Missä muissa esineissä ja kohteissa on käytetty alumiinia?

Koska alumiini on kevyttä, sitä käytetään paljon lentokoneissa, veneissä ja talojen rakentamisessa. Alumiinia käytetään yleisesti myös tietoliikennemastoissa, kaiteissa ja listoissa.



Selvitä, kuinka paljon suomalainen kuluttaa elämänsä aikana seuraavia alkuaineita raaka-aineina. Missä tuotteissa näitä alkuaineita käytetään?

alkuaine	määrä(kg)	tuotteet ja käyttökohteet
Kupari		
Rauta		
Alumiini		

Tietoa suomalaisten luonnonvarojen kulutuksesta löytyy ainakin sivustolta www.geologia.fi, kohdasta Geologisia teemoja / Mitä geologia on?

Kupari	600 kg	esim. sähkömoottorit, autot, putket, sähköjohtimet
Rauta	10 000 kg	esim. rakennukset, kulkuvälineet, kojeet ja laitteet, astiat
Alumiini	1 500 kg	esim. lentokoneet, listat, tölkit

 Etsi alkuaineiden kemialliset merkit ja lisää ne taulukkoon.

Merkit voidaan kirjoittaa taulukkoon alkuaineen nimen perään.

Kupari Cu, rauta Fe, alumiini Al.

 Keskustelkaa seuraavista aiheista.

Pitäisikö raaka-aineiden kulutusta vähentää? Miksi?

Miten raaka-aineiden kulutusta voitaisiin mielestäsi vähentää?

Miten sinä voit vähentää raaka-aineiden kulutusta?

Raaka-aineiden kulutus kasvaa, koska maapallon väkiluku lisääntyy ja useiden väkirikkaiden maiden elintaso nousee. Näin yhä useampi ihminen tarvitsee ja hankkii lisää tuotteita joissa tarvitaan raaka-aineita. Maankuoren raaka-aineet eivät kuitenkaan ole rajattomat. Kaikki mikä ei kasva, on otettava maankuoresta. Maankuoresta otetaan paitsi metalleja, kiviraaka-aineita ja mineraaleja, myös esimerkiksi öljyä ja muita energianlähteitä.

Jokainen voi omilla valinnoillaan vaikuttaa luonnonvarojen riittävyyteen. Luonnonvarojen käyttöä voi vähentää esimerkiksi kierrättämällä materiaaleja, kuten alumiinitölkkejä, lasipulloja ja metallipurkkeja. Uusien luonnonvarojen käyttöön voi vaikuttaa omilla kulutustottumuksilla, esimerkiksi välttämällä turhaa tavaraa ja ostamalla harkitusti.

Extra:

Lisätietoja kestävästä kulutuksesta sekä lisätehtäviä ja muita opetusideoita löytyy esimerkiksi Opetushallituksen Kestävän kehityksen verkkopalvelusta, osoitteesta <http://www.edu.fi/teemat/keke/>, kohdasta teemat / kulutus.

TEHTÄVÄ 12. MITÄ GEOLOGIT TEKEVÄT? (sivu 17)

☙ Oppilas tutustuu geologian alan ammatteihin ja geologin työhön.

Vaihtoehdot:

SUOMEN KIVIKESKUS Vaihtoehto 1: Kivikeskuksen opas ohjaa tehtävän. Oppilas tutustuu kivialan ammatteihin ja geologin työhön Kivikeskuksen näyttelyssä.



Vaihtoehto 2: Tehtävä tehdään koulussa. Oppilas tutustuu kivialan ammatteihin ja geologin työhön hakemalla tietoa Internetistä ja lukemalla kertomuksen Tiina Kivisen työpäivästä tehtävävihkon sivulta 3. Oppilas vastaa tehtävävihkon s. 17 kysymyksiin. Vastauksista keskustellaan.



Mitä geologit tekevät?

Geologin työtehtävät

Geologit mm.

- tutkivat maankamaran rakennetta ja koostumusta sekä niiden syntyyn vaikuttaneita ilmiöitä
- kartoittavat maa- ja kallioperää
- etsivät ja tutkivat maankamaran raaka-aineita kuten malmeja, teollisuusmineraaleja, rakennuskiviä, maa-aineksia ja pohjavettä
- tutkivat maa- ja kallioperän rakennettavuutta.

Geologin työ on luonteeltaan luonnonläheistä: tehtävistä riippuen geologi voi tehdä runsaasti kenttätöitä maastossa tai ainakin välillä käydä maastossa. Geologit voivat toimia tutkijoina tai opettajina tai ympäristöasiantuntijoina kunnissa ja valtionhallinnossa. Koulutuksesta ja kiinnostuksesta riippuen geologi voi sijoittua hyvinkin erilaisiin tehtäviin eli ammatti on monipuolinen.

(Lähde: Hakala Anu: Mitä geologia on. Internet-sivustolla www.geologia.fi)

Extra:

Geologin työstä osaa parhaiten kertoa parhaiten geologi itse. Voisiko olla mahdollista järjestää vierailija kouluun? Tai ehkä voitte vieraila jossakin kivi- tai kaivosalan yrityksessä tai Geologian tutkimuskeskuksella GTK:lla? GTK:lla on aluetoimistot Espoossa, Kuopiossa, Kokkolassa ja Rovaniemellä.

Mitä työvälineitä geologit käyttävät?

Työvälineet riippuvat työtehtävistä. Maastossa etsintä- ja kartoitustyötä tekevä geologi käyttää kivivasaraa, kompassia, kairaa, gps-laitetta, erilaisia mittauslaitteistoja ja näytteenottovälineitä, maastotietokonetta ja siinä olevia ohjelmia.

Geologi tekee alustavan työsuunnitelman toimistolla keräämänsä esitiedon (aikaisempien tutkimusten, maastokarttatulkintojen ym.) perusteella. Maastossa kerätyt näytteet, saadut mittau tulokset ym. käsitellään, analysoidaan ja raportoidaan myöhemmin toimistolla. Tietokone on tärkeä työväline toimistolla, mutta myös maastossa.

Kaivostyössä käytetään esimerkiksi kairauskoneita, räjähdysaineita ja erilaisia järeitä työkoneita kuten kauhakuormaajia ja maansiirtokuorma-autoja.



Geologi tutkii kairanäytettä, takana kairauskone. Valokuva: Jari Väättäinen, GTK



Geologi maastossa kivivasaran kanssa. Valokuva: Suvi Nenonen

Millaisia tietoja ja taitoja geologit tarvitsevat?

Geologit tarvitsevat tietoa kunkin alueen kallio- ja maaperästä sekä niiden syntyyn liittyvistä tapahtumista. Geologin työssä on hyötyä hyvistä tiedonhankinta ja -käsittelytaidoista sekä paikkatieto- ja tietotekniikkataidoista.

Millaisessa ympäristössä geologit työskentelevät?

Maastotyöskentely-ympäristöt vaihtelevat: se voi olla suo, vesialue, kalliopaljastuma tai metsä. Kallio- ja maaperäähän on kaikkialla, työympäristö riippuu siis siitä, mitä tutkitaan.

Louhoksessa työympäristö voi olla meluinen ja pölyinen, kaivoksessa kostea.

Mitä muita kiveen liittyviä ammatteja on?

Esimerkiksi kaivoksella voi olla töissä seuraavia: kairaaja, kaivosgeologi, kaivostyöntekijä, kivimies, lataaja, louhija, louhosmies, malmigeologi, mineralogi, mittamies, murskaimenhoitaja, panostaja, poraaja, tuotantopäällikkö, turvallisuusinsinööri, kaivosinsinööri, työnjohtaja, ympäristöpäällikkö.

Lisätietoja geologian alan ammanteista Internetissä:

- Suomen Kansallisen Geologian Komitean Geoportaali www.geologia.fi. Tietoja geologin työstä löytyy kohdasta Geologisia teemoja / Mitä geologia on.
- Turun yliopiston geologian laitoksen sivut:
http://www.sci.utu.fi/geologia/index/geologian_laitoseseite_2009_web.pdf
- Työvoimahallinnon Ammattinetti, ammattialat osoitteessa
<http://www.ammattinetti.fi/web/guest/alat>. Valitse esimerkiksi kaivannaisteollisuus.

Extra: Lisätehtävä kaivosalan ammanteista

Tämän käsikirjan liitteenä on leikattavia kaivosalan ammattinimike -kortteja. Voit kirjoittaa ammatit myös tarralapuille. Ammatit ovat kairaaja, lataaja, louhija, malmigeologi, mittamies, murskaimenhoitaja ja turvallisuus-insinööri.

Oppilaat voivat esimerkiksi pienryhmissä laittaa ammatit järjestykseen sillä perusteella, missä järjestyksessä kivenlouhintaprosessissa kutakin tarvitaan, esimerkiksi:

malmigeologi > mittamies > kairaaja > turvallisuusinsinööri > lataaja > louhija > murskaimenhoitaja

TEHTÄVÄ 13. KIVEEN KIRJOITETTU (sivu 18)

☀ Oppilas tutustuu Suomen kalliomaalauksiin. Oppilas ymmärtää laajemmin kiven käyttöä ja merkitystä ihmiskunnan historiassa. Tehtävä liittyy myös historian ja kuvataiteen opetukseen.

Vaihtoehdot:

SUOMEN KIVIKESKUS Vaihtoehto 1: Kivikeskuksen opas ohjaa tehtävän. Oppilas tutustuu kalliomaalauksiin videon avulla.



Vaihtoehto 2: Tehtävä tehdään koulussa. Oppilas tutustuu kalliomaalauksiin hakemalla tietoa esimerkiksi Internetistä tai kirjoista ja vastaa tehtävävihkon kysymyksiin s. 18.



Mitä kuvan tekijät ovat halunneet viestittää?



Kukin oppilas tulkitsee kuvaa ja kirjoittaa tulkintansa mukaan kertomuksen siitä, mitä kuvassa tapahtuu. Keskustelkaa vaihtoehtoisista tulkinnoista.



Mihin kalliomaalauksia on tehty?

Kalliomaalauksia on tehty kivipinnoille ja kallioihin. Maalauskalioksi on valittu veden äärellä sijainnut jyrkänne, jääkauden hioma seinämä tai maamerkiksi sopiva suuri siirtolohkare. Kuvat on tehty tavallisesti alaosastaan sisäänpäin vetäytyviin seinämiin tai kohtiin, joita on suojannut kalliolippa.

Suomesta on löydetty noin 70 kalliomaalauksia, joissa on kaikkiaan yli 600 kuvaa. Suurin osa maalauksista on suurten vesistöjen varrella Saimaalla ja Kymenlaaksossa. Kuvat on tavallisesti tehty pystysuoriin kallioseinämiin jotka sijaitsevat vesistöjen varsilla. Todennäköisesti ne on tehty veneestä tai jäältä käsin.
(Lähde: Elävä kivikausi -Internetsivusto)

Miksi kalliomaalaukset on tehty?

On todennäköistä, että kalliokuvapaikat ovat olleet luojilleen ja käyttäjilleen tärkeitä rituaali- ja kohtaamispaikkoja. Kalliomaalaukset kertovat ihmisten ajatuksista ja uskomuksista, ja toisaalta ne ovat jäsentäneet silloista elinympäristöä. Todennäköisesti kalliomaalauksiin liittyneet muut toiminnot kuten uhraaminen, palvonta, tanssi tai tarinat ovat olleet yhtä tärkeitä kuin itse kuvat.

(Lähde: Kivikäs Pekka: Suomen kalliomaalaukset -artikkeli)

Miten ne on tehty?

Suomen kalliomaalaukset ovat tehty punamultamaalilla, joka on tehty rautapitoisesta savesta. Sidosaineena on käytetty linnun munaa, eläimen verta tai rasvaa. Aikojen kuluessa useimpien maalausten päälle on liuennut kalliosta pioksidia, joka on muodostanut kuvien päälle suojaavan läpikuultavan kalvon.

(Lähde: Elävä kivikausi -Internetsivusto)

Suomalaisissa kalliomaalauksissa esiintyy tyypillisesti ihmisiä, eläimiä (erityisesti hirviä), veneitä, sarvipäisiä ihmisolentoja, kämmenkuvia ja geometrisiä kuvioita.

Extra:

Tehtävää voidaan laajentaa kuvataiteen puolelle siten, että oppilaat piirtävät jonkin tapahtuman (vaikka urheilukilpailun, koulumatkan, retken tms.) käyttäen kalliomaalauksille tyypillisiä symboleja. Tehtävässä harjoitellaan havaintojen muuttamista kuvalliseen muotoon ja symbolien käyttöä kuvallisessa ilmaisussa.

Lisätietoja kalliomaalauksista löytyy esimerkiksi seuraavista lähteistä:

Kirjat:

- Pekka Kivikäs: Kallio, maisema ja kalliomaalaus
- Pekka Kivikäs: Saimaan ja Päijänteen alueen kalliomaalausten sijainti ja synty aika
- Pekka Kivikäs: Kalliomaalausten kuvamaailma
- Pekka Kivikäs: Suomen kalliomaalausten merkit
- Jussi Kaakinen, Juha Kuisma ja Kirsti Manninen: Suomen lasten taidehistoria

Internet:

- Elävä kivikausi –sivusto, joka on tuotettu Arctinet –hankkeessa. Sivusto on osoitteessa <http://www.csc.fi/sivut/arctinet/kivikausi>. Tietoa kalliomaalauksista löytyy kohdasta Elävä kivikausi / Henkinen kulttuuri / Esihistoriallinen taide.
- Suomen muinaistaideseuran sivut, osoitteessa <http://www.suomenmuinaistaideseura.fi/kalliomaalaukset/sivu1.htm>
- Kulttuurin Keski-Suomi –portaali, artikkelit, Pekka Kivikkään artikkeli Suomen kalliomaalaukset, osoitteessa <http://www.finnica.fi/artikkel/kivikas.htm>

TEHTÄVÄ 14. KIVET OMALLA PAIKKAKUNNALLA



(sivu 19)

☙ Oppilas perehtyy oman maakuntansa tärkeimpiin kiviraaka-aineisiin. Tavoitteena on, että oppilas ymmärtää kiven merkityksen lähiympäristössään ja omassa maakunnassaan.

- ❓ Mikä on kotipaikkaasi lähinnä oleva kaivos?
- ❓ Mitä siellä louhitaan?
- ❓ Mitä tuotteita louhitusta raaka-aineesta valmistetaan?

Monipuolista geologista tietoa löytyy GTK:n sivuilta, www.gtk.fi.
GTK:n geologisia karttoja löytyy osoitteesta <http://www.gtk.fi/geotieto/kartat/>.

- ❓ Mikä on oman maakuntasi maakuntakivi?
- ❓ Mihin tarkoitukseen sitä käytetään?

Pohtikaa, miksi ko. kivi on valittu maakuntakiveksi.

Maakuntakivet esitellään seuraavan sivun taulukossa. Lisätietoa maakuntakivistä löytyy esimerkiksi GTK:n sivustolta, osoitteesta http://www.gsf.fi/info/suomen_kivet/.

Suomen Matkailuliitto ja Geologian tutkimuskeskus järjestivät vuonna 1989 maakuntakivien valintakampanjan. Kutakin maakuntaa varten asetettiin kolme ehdokasta, joiden joukosta yleisö sai valita mieleisensä kiven. Eniten ääniä saanut kivi valittiin ko. maakunnan maakuntakiveksi.

Extra:

Jos maakuntakivenne on kivilaji, voitte ottaa selvää mihin kivilajiryhmään se kuuluu syntytapansa puolesta. Voitte kerrata kivilajien syntytavat tehtävävihkosta sivulta 9 sekä vihkon lopussa olevasta kaaviosta.

Maakuntakivet ja niiden kivilajityypit:

Maakunta	Maakuntakivi (tai mineraali)	Kivilajityyppi
Ahvenanmaa	eloperäinen kalkkikivi	sedimenttikivi
Varsinais-Suomi	punainen graniitti	magmakivi: syväkivi
Uusimaa	sarvivälke	mineraali
Itä-Uusimaa	lohenpunainen kalkkikivi	sedimenttikivi
Kymenlaakso	rapakivi	sedimenttikivi
Etelä-Karjala	spektroliitti	mineraali *)
Kanta-Häme	kirjomaasälpä	magmakivi: juonikivi syvä- ja pintakivien välimuoto
Päijät-Häme	diabaasi	magmakivi: juonikivi
Etelä-Savo	marmori	metamorfinen kivi
Satakunta	hiekkakivi	sedimenttikivi
Pirkanmaa	pallokivi	magmakivi: syväkivi
Etelä-Pohjanmaa	kärnäiitti	seoskivi: kiviä, mineraaleja, osittain sulanutta kiveä
Pohjanmaa	Vaasan graniitti	magmakivi: syväkivi
Keski-Suomi	dioriitti	magmakivi: syväkivi
Pohjois-Savo	apatiitti	mineraali
Pohjois-Karjala	vuolukivi	metamorfinen kivi
Keski-Pohjanmaa	gneissi	metamorfinen kivi
Pohjois-Pohjanmaa	liuske	metamorfinen kivi
Kainuu	vihreäkivi	metamorfinen kivi
Lappi	kulta	metalli, alkuaine

*) Spektroliitti on korukivinimi. Spektroliitin virallinen nimi on labradoriitti, ja se on kahden mineraalin, albiitin ja anortiitin, muodostama seos. Albiitin ja anortiitin seoksia kutsutaan plagioklaasimaasälväksi.

Yhteenveto ja oppimisen arviointi

TEHTÄVÄ 15. MITÄ OPIN?



(sivu 20)

✚ Oppilas tekee ajatuskartan kivistä ja sen käytöstä. Oppilas arvioi oppimistaan.



Tee ajatuskartta kivistä ja sen käytöstä.



Vertaa ajatuskarttaa alussa tekemääsi ajatuskarttaan. Mitä uutta olet oppinut?



Mikä auttoi sinua oppimaan?



Mitä vielä haluaisit oppia geologiasta?

TEHTÄVÄ 16. YHTEENVETO, MIELIKUVITUSTEHTÄVÄ



(sivu 21)

✚ Oppilas kokoaa kivistä oppimansa asiat kertomuksen muotoon.



Kuvittele, että planeetalta ZYX66 saapuu edustajia selvittämään maapallon oloja. He haluavat tietää, mihin käytämme kiviä ja mikä on niiden merkitys planeettamme asukkaille. Kirjoita heille selostus aiheesta.

LIITE:

Kaivosalan ammattinimike -kortteja
tässä opettajan oppaassa).

MITÄ GEOLOGIT TEKEVÄT? -extratehtävään (s. 22



Kairaaja

Lataaja

Louhija

Malmigeologi

Mittamies

Murskaimen-
hoitaja

Turvallisuus-
insinööri