

## Tuntisuunnitelma – Kreikan tulivuoret – Työohje

### Johdanto:

Holoseenikauden vulkaaninen aktiivisuus Helleenisellä alueella on jatkunut lähes tauotta jo 40 miljoonaa vuotta. Vanhimpia ilmentymiä vulkaanisesta aktiivisuudesta on itäisessä Makedoniassa sekä Thracessa (Zarkadeniassa, Dipotamassa, Kalotyxossa, Kirkissä - Aisymissä ja Feresissä - Dadian vulkaanisilla kentillä sekä **Samothrakilla**) ajalta 35 - 23.6 miljoonaa vuotta sitten ja Samothrakissa ajalta 19 miljoonaa vuotta sitten.

Sitten vulkaaninen aktiivisuus liikkui etelään, missä sitä ilmaantui pohjoisella Egeanmerellä (**Samothrakilla**, Imvrosilla, Limnosilla, Agios Eustratioksella, and **Lesvoksella**) sekä Vähä-Aasian puoleisella rannikolla. Pohjoisen Egeanmeren saarilla (Limnos, Ag. Eustratios, Lesvos) on ajoitettu kovaa vulkaanista aktiivisuutta ajalla 23.2 - 16.2 miljoonaa vuotta sitten.

Vulkanismia esiintyi hajaantuneesti ja vähäisissä määrin Keski-Egeanmeren alueella 17 - 13 miljoonaa vuotta sitten. Pieniä ilmentymiä on **Skyrosilla**, Psaralla ja Chiolla, ja suurempia taas Keski-Euboiassa (**Oxylithoksella** ja Oriolla). Cycladeilla ja itäisellä Egeanmerellä on jakso graniitteja, joiden ikä on 17 - 8.5 miljoonaa vuotta. Nistä vanhimmat sijaitsevat Ikarialla, Tinoksella, Mykonoksella, Dilosilla, Naxoksella and Kerosilla.

Sitten vulkaaninen aktiivisuus rajoittui itäiselle Egeanmerelle Samoksen ja Kosin välille ajalle 10.7 - 5.6 miljoonaa vuotta sitten. Ainoastaan **Patmoksella** vulkaaninen aktiivisuus loppui vasta 3.5 miljoonaa vuotta sitten.

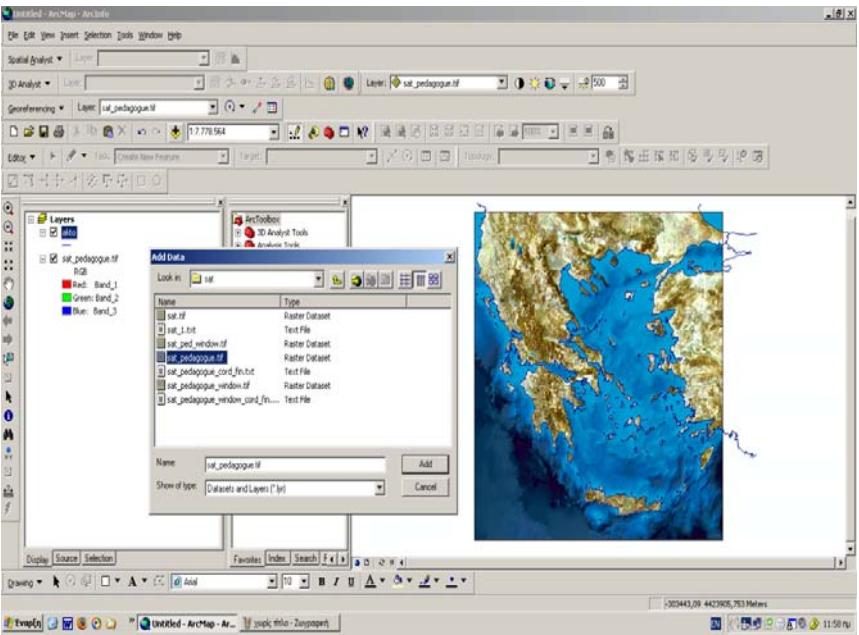
Hajanaista vulkaanista aktiivisuutta on esiintynyt Helleenisellä alueella jaksolla 6 - 0.5 miljoonaa vuotta sitten. Aktiivisuutta oli erityisesti Pagasitikosin lahden länsirannalla sekä pohjoisella Euboikosin lahdella (**Achilleio**, Porfyrio, **Mikrothives**, Lichades, Agios Ioannis), Vorasin massiivilla (**Almopia**), Strymonikosin alueella (Strymoniko, Didymoi Lofoi (Twin Hills), Gavra, Ankistro), **Antiparoksella** and ja pienellä ja kivisellä Psathouran saarella.

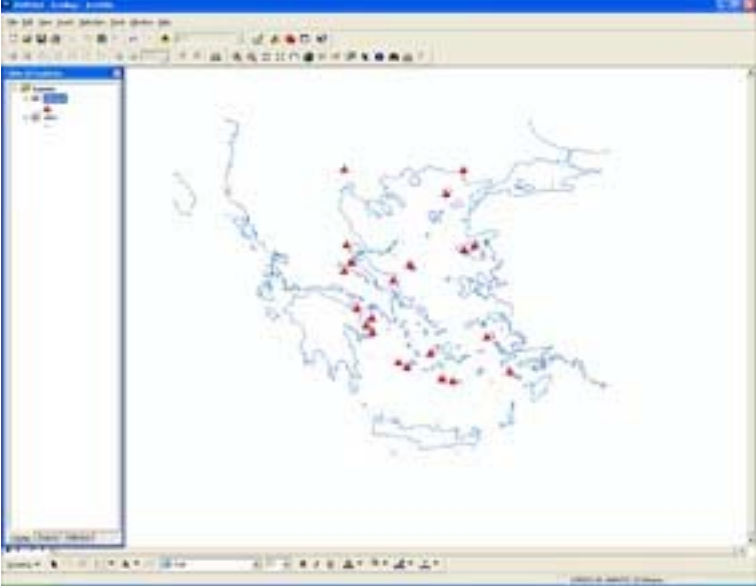
Eteläisellä Egeanmeren vulkaanisella kaarella esiintyy yhä voimakasta vulkaanista aktiivisuutta, joka alkoi jo plioseenikaudella. **Sousakissa**, **Aeginalla** ja **Poroksella** vulkaaninen aktiivisuus alkoi jo 2 miljoonaa vuotta sitten, kun taas **Methanan**, **Santorinin** ja **Nisyroksen** tulivuoret ovat syntyneet viimeisen miljoonan vuoden aikana. **Miloksella** on sekä vanhoja että uusia tulivuoria.

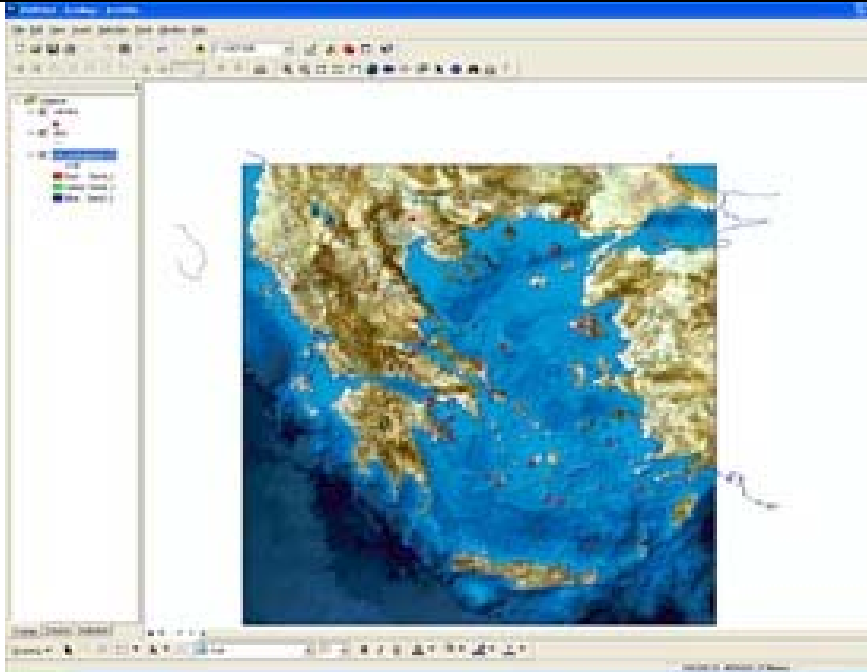
Kreikan aktiiviset tulivuoret ovat osa Helleenistä vulkaanista kaarta. Se on kaareutuva tulivuorten jono, joka alkaa idässä **Sousakista** ja jatkuu länteen **Kossille** saakka. Tulivuoret ovat syntyneet Afrikan laatan liikkeessä pohjoiseen ja painuessa Egeanmeren pienemmän laatan (osa Euraasian laattaa) alle. Vanhimmat historialliset merkinnät purkauksista Kreikassa ovat ajalta 2000 eaa. Ensimmäinen havainto oli Methanan purkaus 258 eaa, jossa muodostui laavakupoli ja laavavirtoja. Santorinin purkaus 197 eaa oli ensimmäinen merkintä uuden vulkaanisen saaren syntymästä. Santorinin edellisillä purkauksilla (1925-1928, 1939-1941, 1950) on paljon selvityneitä silminnäkijöitä.

### Harjoituksen kuvaus:

Harjoituksessa oppilaat esittävät kartalla Kreikan tulivuorten maantieteellisen levinneisyyden. He määrittävät alueet, joilla tulivuoret ovat jo sammuneita ja alueet, joilla ne ovat aktiivisia sekä tekevät korrelaation vulkaanisen kaaren, mannerlaattojen rajojen sekä aktiivisten siirrosten ja seismisen aktiivisuuden välille. Lisäksi he voivat tunnistaa Kreikan vulkaanisia saaria.

No	Ohjeet	iNotes	Opettajan / Kouluttajan aktiivisuus	Oppilaan/ Osallistujan aktiivisuus
1	<p><b>Vaihe 1</b> Avaa ArcMap, näpytä ensin <b>A new empty map</b> ja sitten OK.</p>		<input type="checkbox"/>	X
2	<p><b>Vaihe 2</b> Lisää tietokanta <i>sat_pedagogue.tif</i>, jolla on satelliittikuva Kreikasta (katso oheinen kuva).</p>  <p>Tutki karttaa huolellisesti ja vastaa seuraaviin kysymyksiin:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kirjaa muistiin muutamia kohteita, joissa oletat esiintyvän vulkaanista aktiivisuutta tai olevan tulivuoria. ..... ..... .....</li> <li>2. Kuinka valitsit kyseiset paikat? ..... ..... .....</li> <li>3. Mitkä suuret kaupungit ovat näiden paikkojen läheisyydessä? ..... ..... .....</li> </ol>	1	<input type="checkbox"/>	X

3	<p><b>Vaihe 3</b></p> <p>Seuraavaksi vertaat ArcGISsiä käyttäen oletuksiasi oikeisiin tietoihin tulivuorten sijainneista.</p> <p>Poista satelliittikuva näytöltä ja lisää sitten tietokanta <i>volcano.shp</i>. Lisää sitten vektoritietokanta <i>akto.shp</i>.</p> <p>Voit vaihtaa tulivuorten pistesymbolia (valitse muodoksi kolmio ja väriksi punainen) (katso oheinen kuva).</p>  <p>Tulivuoret näkyvät nyt kartalla pistesymboleina. Pisteet näyttävät kaikkien Kreikan tulivuorten sijainnit (aktiiviset, potentiaalisesti aktiiviset(nukkuvat) ja sammuneet).</p> <p>Lisää tietokanta <i>sat_pedagogue.tif</i>.</p>	1 13 1	□	X
---	---	--------------	---	---



*Huomio: tietokantojen järjestys!*

*Paikkatietokannat on tallennettu allekkain: ensin pisteet, sitten viivat ja viimeisenä monikulmiot (tai satelliittikuva). Muuttaaksesi järjestystä, näpätä tietokantaa ja vedä alas- tai ylöspäin.*

*Q4: Onko tulivuoria paikoissa, joissa oletit? Listaa alueet, joilla oletuksesi osoittatuivat oikeiksi.*

.....  
 .....  
 .....  
 .....

*Q5: Miten tulivuoret jakautuvat alueellisesti? Vertaa tulivuorten sijainteja maanjäristysten esiintymisalueisiin. (Laita maanjäristystietokanta näkyville ja pois näkyvistä tarpeen mukaan)*

.....  
 .....  
 .....  
 .....

4

**Vaihe 4**

Tarkempaa tietoa pisteiden esittämisestä tulivuorista löydät tietokannan ominaisuustietotaulukosta.

Sarake Id kertoo, luokittain (alkaen luokasta 5: uudet, yhä aktiiviset tulivuoret, luokkaan 1: vanhimmat, jo sammuneet

28

□

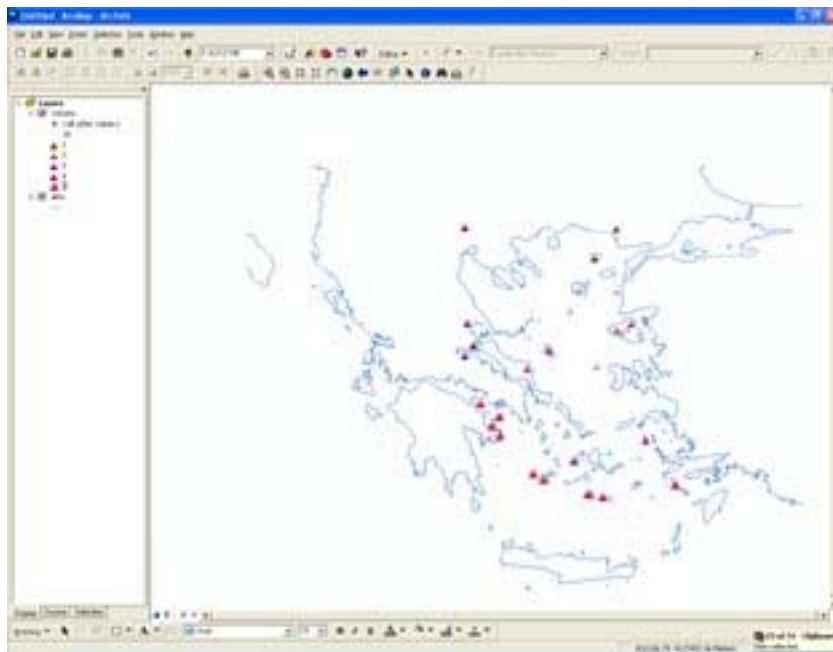
X

tulivuoret), geologisen vaiheen (eoseenikaudelta plioseenikaudelle ja kvartaarikaudelle), jolloin Kreikan tulivuoret syntyivät. Seuraavaksi laitat luokat järjestykseen vanhimmasta nuorimpaan.

31

Nyt luokittelet tulivuoret niiden synnyinaikakauden mukaan ja esität luokat kartalla eri väreillä. Tiedot sisältävät aktiivisia, nukkuvia ja sammuneita tulivuoria.

34



Voitko vastata seuraaviin kysymyksiin eri tulivuoriluokkien kartalle sijoittumisen perusteella?

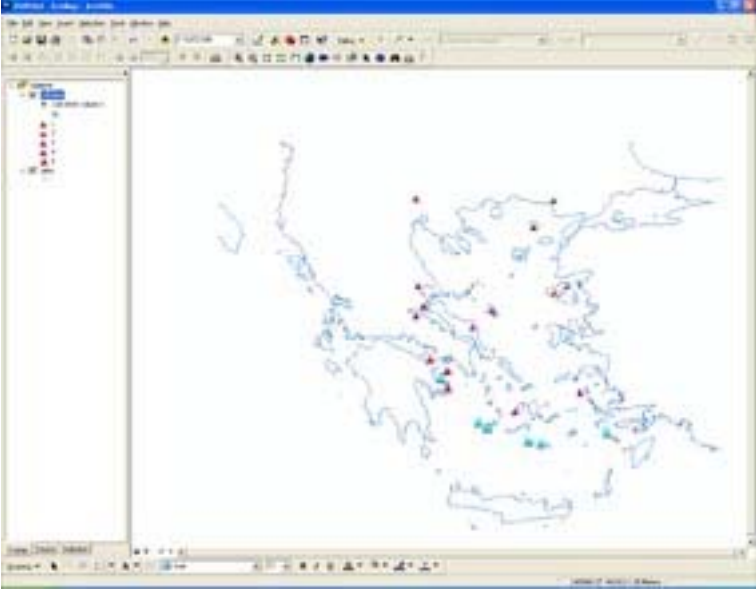
*Q6: Miten tulivuoriluokat (aikakauteen perustuvat) jakautuvat kartalla alueellisesti? Osaatko selittää miksi ne jakautuvat juuri niin?*

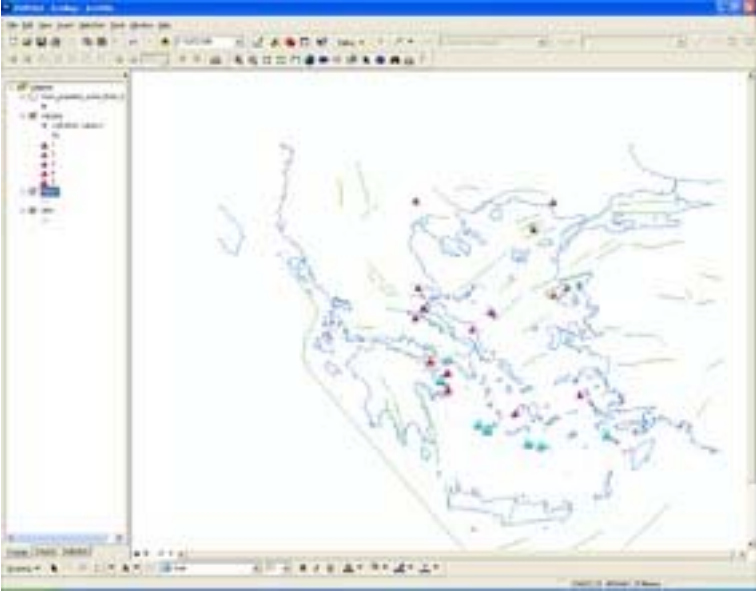
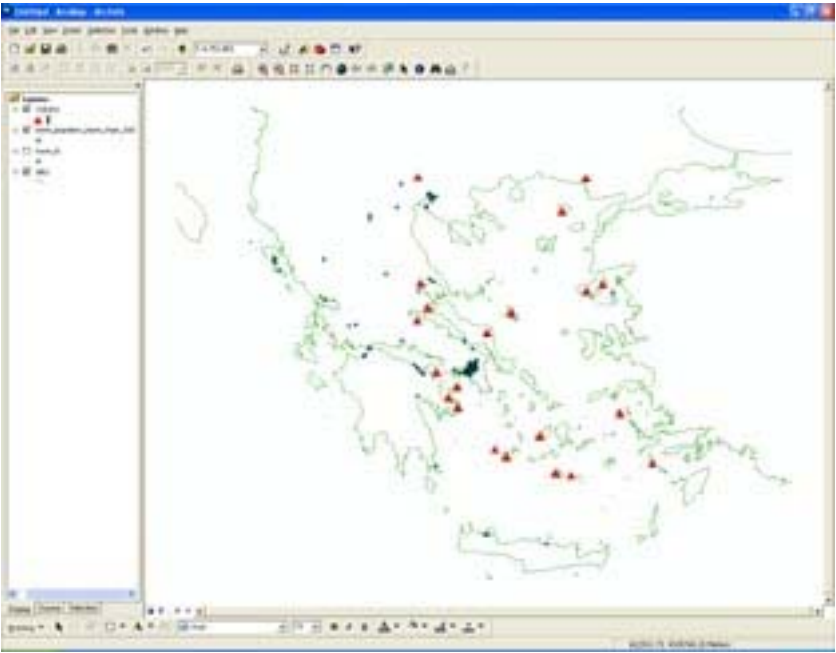
.....  
 .....  
 .....  
 .....

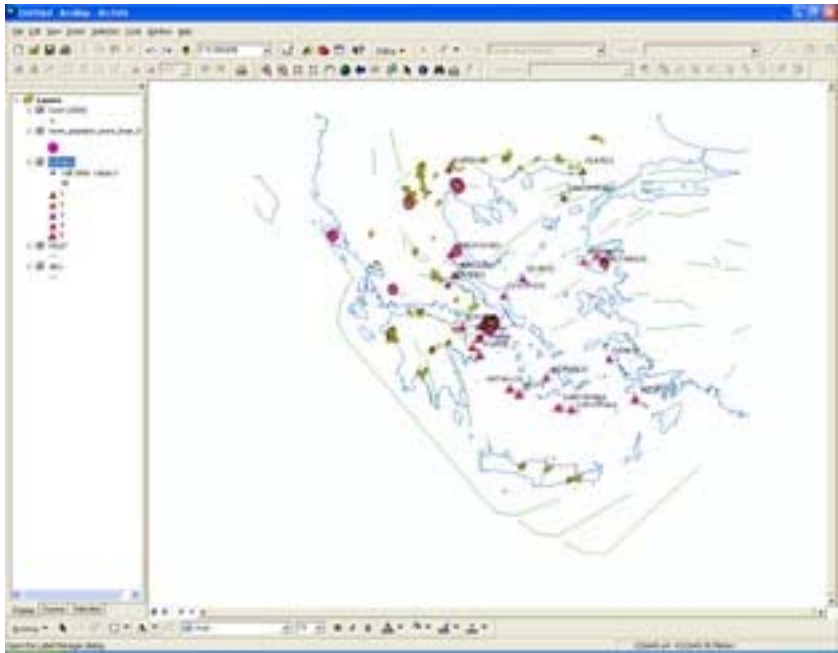
*Q7: Missä uskot Kreikan seuraavan tulivuorenpurkauksen tapahtuvan?*

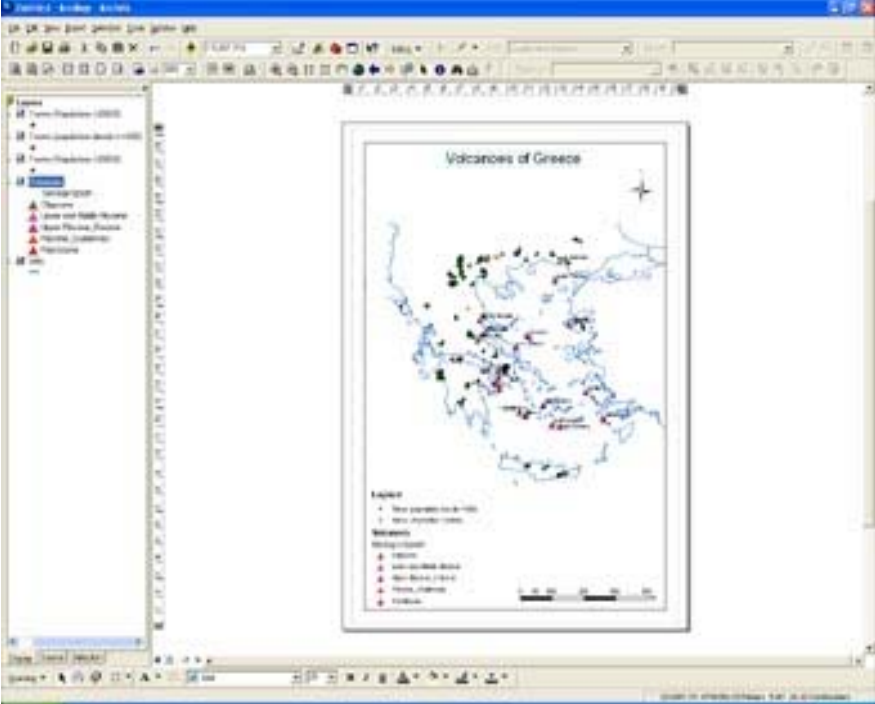
.....  
 .....  
 .....  
 .....

Tutustu seuraaviin internetsivuihin ja etsi lisää tietoa Kreikan tulivuorista:

	<p><a href="http://85.72.53.43:1956/nisyros_en/index.php?option=com_content&amp;task=view&amp;id=86&amp;Itemid=109">http://85.72.53.43:1956/nisyros_en/index.php?option=com_content&amp;task=view&amp;id=86&amp;Itemid=109</a>  <a href="http://vulcan.wr.usgs.gov/Volcanoes/Greece/framework.html">http://vulcan.wr.usgs.gov/Volcanoes/Greece/framework.html</a>  <a href="http://www.volcanolive.com/greece.html">http://www.volcanolive.com/greece.html</a></p> <p>Tallenna tekemäsi kartta nimellä volcano.mxd.</p>	21		
5	<p><b>Vaihe 5</b></p> <p>Lisäksi luokittelet tulivuoret ominaisuuden "TYPE" mukaan. Kyseinen sarake kertoo onko tulivuori aktiivinen, nukkuva vai sammunut (katso oheinen kuva).</p>  <p><i>Q8: Miten tulivuorityypit jakautuvat kartalla alueellisesti?</i>  .....  .....  .....  .....</p> <p><i>Q9: Laadi hypoteesi siitä miksi tulivuorenpurkaukset tapahtuvat juuri siellä missä tapahtuvat. Osaatko selittää näiden tulivuorten sijaintien syitä? Miten tulivuorten sijainnit korreloivat Kreikan seismotekniikan kanssa?</i>  .....  .....  .....  .....  .....  .....</p> <p>Lisää tiedosto <i>Fault.shp</i> (katso oheinen kuva).</p>	32	□	X
		1		

	 <p>Käytä "identify"-työkalua nimetäksesi Kaakkoisen Egeanmeren vulkaanisen kaaren aktiiviset tulivuoret.</p>	33		
6	<p><b>Vaihe 6</b> Näpäytä tietokantaa <i>volcano.shp</i> ja lisää tietokanta <i>town_popdens_more_than_500.shp</i>. Näpäytä sitten "Add" näyttääksesi kaupungit, joiden väentiheys on yli 500 (ominaisuustietotaulukosta POPDENS).</p>  <p>Voit tallentaa myös tämän kartan.</p>	1	<input type="checkbox"/>	X
7	<p><b>Vaihe 7</b> Tunnista suurimmat kaupungit, joilla on erityisen suuri tai pieni</p>	21	<input type="checkbox"/>	X

<p>riski vulkaaniselle aktiivisuudelle.</p>	16		
<p>Mittaa aktiivisten tulivuorten ja läheisten suurten kaupunkien välinen etäisyys.</p>			
<p>Valitse kaupunki, joka sijaitsee lähellä aktiivista tulivuorta.</p>	11		
<p>Näpäytä ensin lähennä-työkalua ja näpäytä sitten kaupunkia kuvaavaa pistettä kartalla (nyt voit nähdä tietoja kyseisestä kaupungista).</p>			
<p>Käytä mittaustyökalua muiden kaupunkien ja niiden läheisten tulivuorten välisten etäisyyksien määrittämiseen.</p>			
			
<p><i>Q10: Mikä on lyhin löytämäsi välimatka tulivuoren ja kaupungin välillä? Merkitse muistiin kaupunki, tulivuori sekä niiden välinen etäisyys. (Voit käyttää tunnista-työkalua)</i></p>			
<p>.....                  .....                  .....                  .....                  .....</p>			
<p><i>Q11: Onko kaupunkien lähellä paljon aktiivisia tulivuoria?</i></p>			
<p>.....                  .....                  .....</p>			

<p>8</p>	<p><b>Vaihe 8</b></p> <p>Laadi maantieteellinen kartta (Kreikan aktiiviset tulivuoret sekä suurimmat kaupungit). Kartassa tulee olla myös pohjoisnuoli, mittakaava sekä legenda.</p> <p>Karttasi voi näyttää esimerkiksi tältä.</p>  <p>Nyt voit tulostaa karttasi!</p>	<p>22</p>	<p><input type="checkbox"/></p>	<p>x</p>
<p>9</p>	<p>Tallenna karttasi Export-toiminnolla nimellä <i>Volcanoesomanimi.pdf</i> ja tallenna se myös portfolioosi Moodleen.</p>	<p>42</p>	<p><input type="checkbox"/></p>	<p>x</p>
<p><b>Onnittelut!</b></p>				

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information