

## Tuntisuunnitelma – Maanjäristykset Kreikassa – Työohje

### Johdanto:

Kreikassa on Euroopan maista eniten maanjäristyksiä ja se on yksi koko maailman seismisesti aktiivisimmista maista. Siksi tietämys maanjäristysten alueellisesta jakautumisesta siellä koon ja sijainnin perusteella on kiinnostavaa, samoin kuin tieto eniten vahinkoa aiheuttaneista järistyksistä vuosina 1901–2009.

Itäisen Välimeren alla Maan litosfääri muodostuu Euraasian, Afrikan ja Arabian suurten laattojen laajasta rajapinnasta. Suurten laattojen liike ohjailee pienempiä laattoja, joiden muoto ja liike puolestaan yleensä määräävät alueen maanjäristysten sijainnin ja merkittävimmät mekanismit. Etelä-Kreikan seismotektoniikkaa säätelee etupäässä Afrikan laattojen liike suhteessa pieneen Egeanmeren merelliseen laattaan.

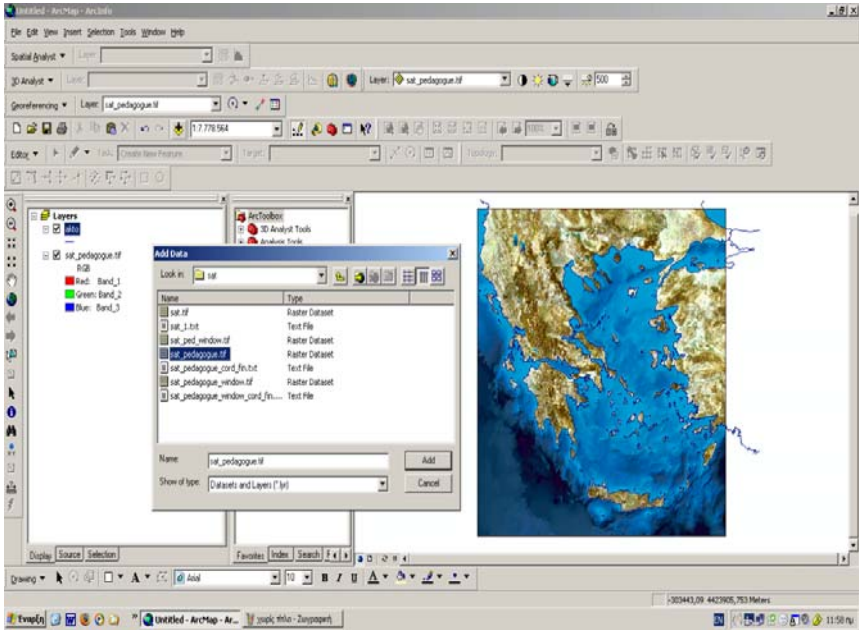
Useimmat matalat maanjäristykset (maanjäristyskeskuksen syvyys alle 50 km) Keski- ja Pohjois-Kreikassa johtuvat Euraasian laatan ja Egeanmeren merellisen laatan välisistä vuorovaikutuksista. Egeanmeren laatta liikkuu 30 mm vuodessa lounaaseen suhteessa Euraasian laattaan.

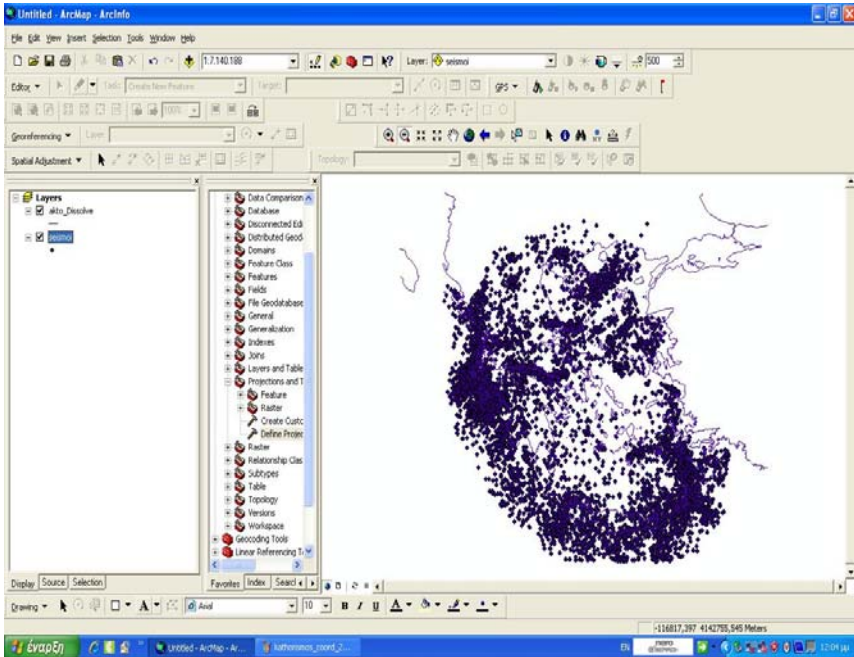
Afrikan laatta sukeltaa Egeanmeren laatan alle lähes 40 mm vuosivauhtia pitkin Helleenistä kaarta läntiseltä Peloponnesoksen niemimaalta Kreetan ja Rhodoksen kautta Länsi-Turkkiin. Matalakeskuksiset maanjäristykset (maanjäristyskeskuksen syvyys alle 50 km) esiintyvät siirroksissa näiden kahden laatan raja-alueella.

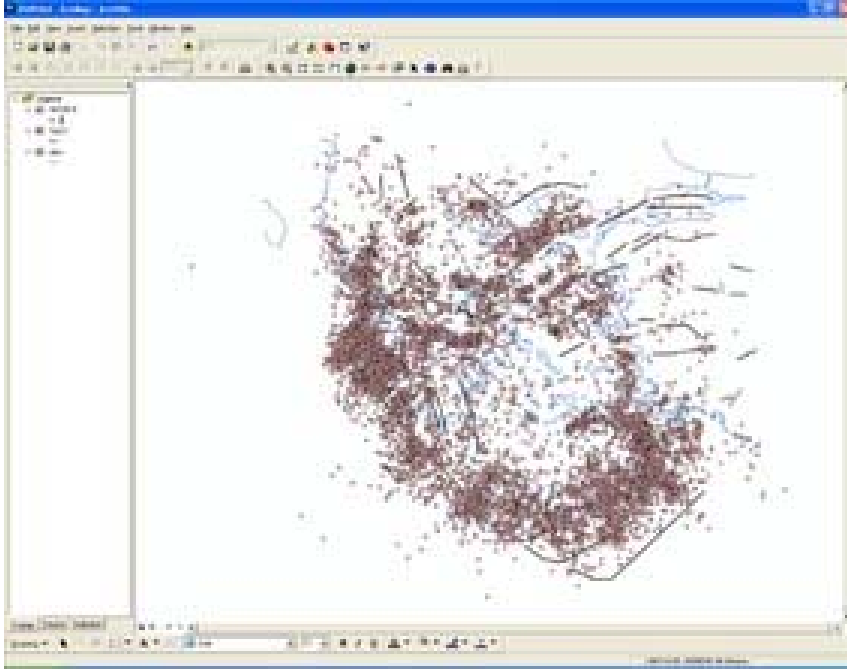
Keskisyviä maanjäristyksiä (maanjäristyskeskuksen syvyys yli 50 km) tapahtuu muiden laattojen alle sukeltavassa Afrikan laatassa Keski-Kreikan sekä Dodecanese- ja Cyclades-saaristojen alla.

### Harjoituksen kuvaus:

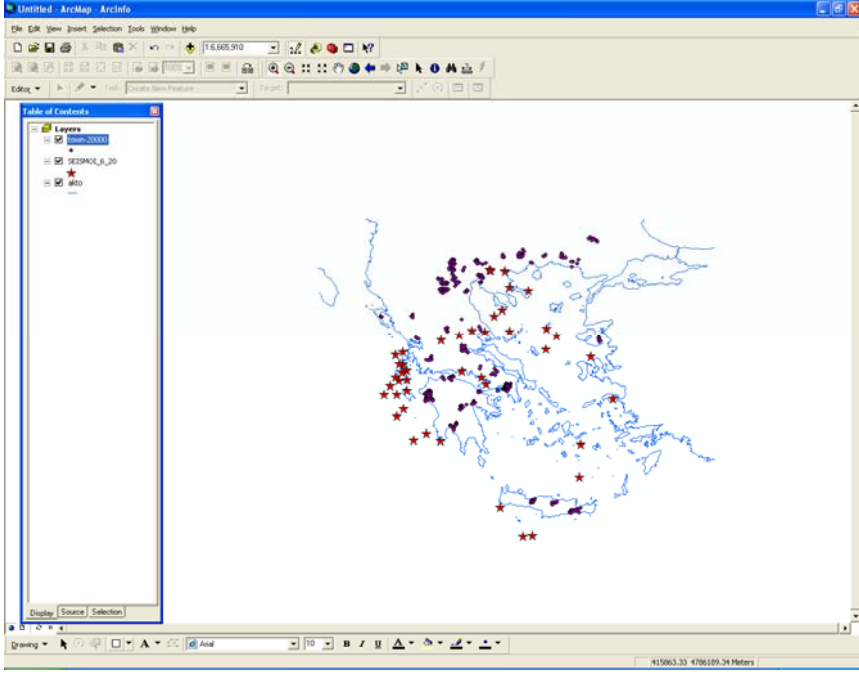
Tässä harjoituksessa oppilaat esittävät kartalla Kreikassa tapahtuneiden maanjäristysten alueellisen jakautumisen. He myös paikantavat seismisesti erityisen aktiivisia vyöhykkeitä Kreikassa ja laativat korrelaatioita seismisen aktiivisuuden ja laattojen rajojen sekä aktiivisten siirrosten välillä. Lopuksi he saavat vielä tunnistaa, mitä kaupunkeja maanjäristykset erityisesti uhkaavat.

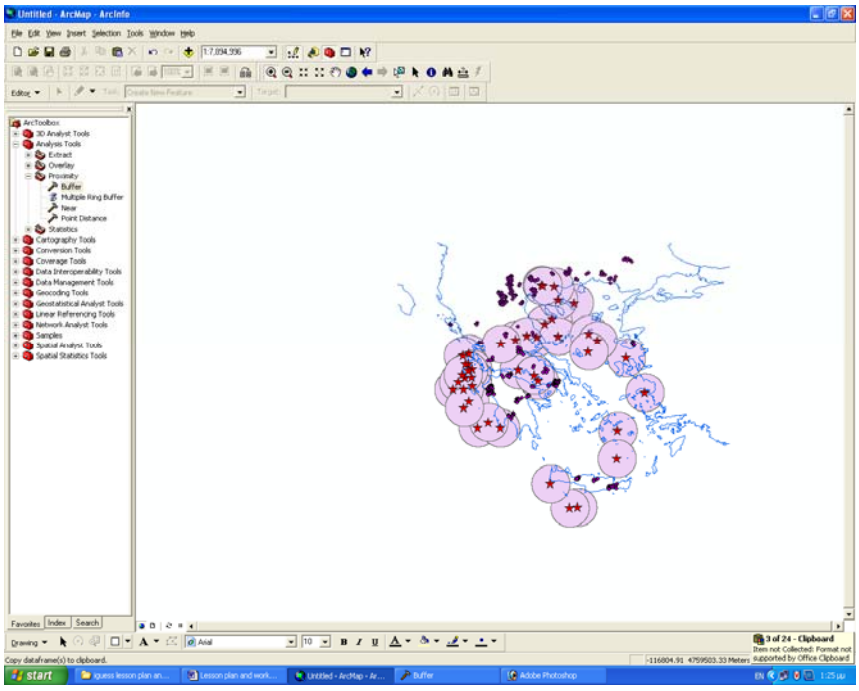
Num	Ohjeet	iNotes	Opettajan /ohjaajan aktiivisuudet	Oppilaan/ osallistujan aktiivisuus
1	<p><b>Vaihe 1</b>                      Avaa ArcMap ja valitse A new empty map.</p>		<input type="checkbox"/>	X
2	<p><b>Vaihe 2</b>                      Lisää tietokanta <i>sat_pedagogue.tif</i>.</p>  <p>Tutki kuvaa huolella ja vastaa seuraaviin kysymyksiin:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Merkitse (kirjoita ylös) muutamia kohteita, joissa luulet tyypillisesti esiintyvän maanjäristyksiä.                      .....</li> <li>2. Kuinka valitsit nämä kohteet?                      .....</li> <li>3. Mitkä suuret kaupungit ovat lähellä kyseisiä kohteita?                      .....</li> </ol>	1	<input type="checkbox"/>	X

<p>3</p>	<p><b>Vaihe 3</b></p> <p>Seuraavaksi vertaat maanjäristysten sijainneista tekemiäsi oletuksia maanjäristystiedostoihin ArcGIS:n avulla.</p> <p>Poista tietokanta <i>sat_pedagogue.tif</i> näytöltä ja lisää sitten tietokanta <i>SEISMOI.shp</i>. Lisää vielä tietokanta <i>akto.shp</i> (katso screenshot).</p>  <p>Maanjäristykset on merkitty karttaan pisteillä. Piste tarkoittaa järistystä, joka tapahtui tammikuun 1901 ja syyskuun 2009 välisenä aikana ja oli voimakkuudeltaan vähintään 4.0 Richteriä.</p> <p><i>Q4: Esiintyvätkö maanjäristykset paikoissa, joissa epäilitkin? Listaa alueet, jotka olit osannut ennustaa maanjäristysalueiksi.</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><i>Q5: Miten järistykset jakautuvat kartalla?</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Lisää tietokanta <i>Fault.shp</i>.</p>	<p>1</p> <p>1</p>	<p><input type="checkbox"/></p>	<p>X</p>
----------	--	-------------------	---------------------------------	----------

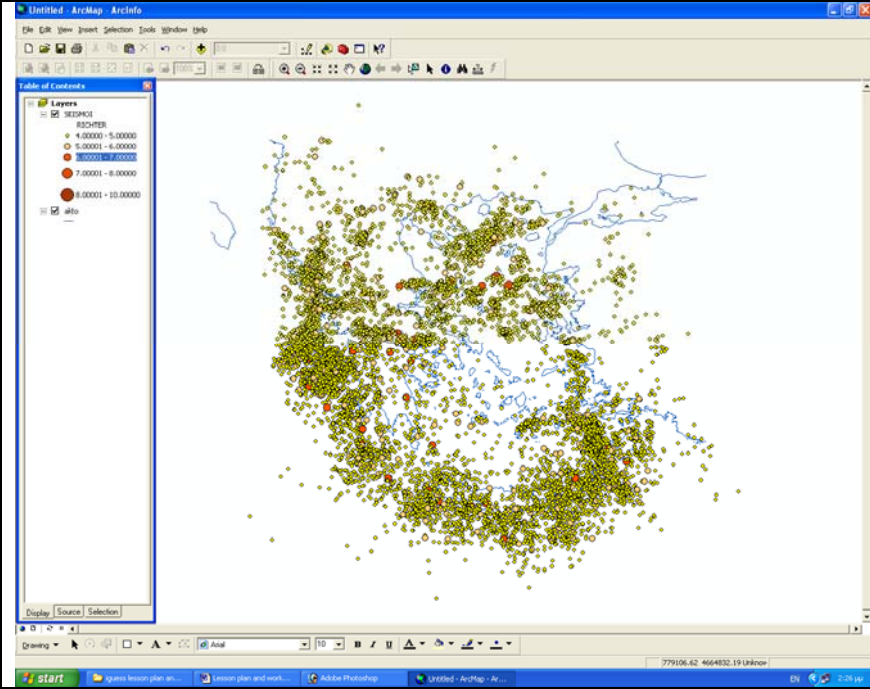
	 <p><i>Q6: Mihin paikkoihin on merkitty maanjäristyksiä? Osaatko selittää, miksi niitä on juuri siellä? Miten maanjäritysten sijainnit korreloivat Kreikan seismotektoniikan kanssa?</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>			
<p>4</p>	<p><b>Vaihe 4</b></p> <p>Voit tarkastella pisteisiin liittyvää tietoa tarkemmin tutkimalla <i>Earthquakes</i>-tietokannan ominaisuustietotaulukkoa.</p> <p>Valitse DEPTH-sarake ja aseta syvyydet järjestykseen syvimmästä matalimpaan.</p> <p>Seuraavaksi luokittelet maanjäritykset syvyyden (DEPTH) perusteella ja esität luokittelun kartalla. Voit myös halutessasi vaihtaa luokkajakoa.</p> <p>Vaihtoehtoisesti voit myös esittää syvyysluokat kartalla eri väreillä.</p> <p>Osaatko vastata seuraaviin kysymyksiin eri maanjäritysluokkien sijaintien perusteella?</p> <p><i>Q7: Missä Kreikassa tapahtuvat a) matalat maanjäritykset (järistyskeskus alle 50 km syvyydessä), b) keskisyvät maanjäritykset (järistyskeskus 50–100 km syvyydessä) ja c) syvimät maanjäritykset (järistyskeskuksen syvyys yli 100</i></p>	<p>28</p> <p>31</p> <p>34</p> <p>17</p>	<p><input type="checkbox"/></p>	<p>X</p>

	<p>km)?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><i>Q8: Missä Kreikassa luulet suurimpien ja eniten tuhoa aiheuttavien maanjäristysten tapahtuvan?</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Tutki seuraavia Internet-sivustoja ja etsi tietoa seismisestä aktiivisuudesta Kreikassa:  <a href="http://www.gein.noa.gr/index-en.htm">http://www.gein.noa.gr/index-en.htm</a>  <a href="http://earthquake.usgs.gov/regional/world/historical_country.php#grec">http://earthquake.usgs.gov/regional/world/historical_country.php#grec</a>  <a href="http://geophysics.geo.auth.gr/the_seisnet/WEBSITE_2005/REAL_TIME_MAPS/index_en.htm">http://geophysics.geo.auth.gr/the_seisnet/WEBSITE_2005/REAL_TIME_MAPS/index_en.htm</a></p> <p>Jos haluat säästää laatimasi kartan, näpäytä "file &gt; save as &gt; browse <a href="http://geo-server.iGuess/KATERINA_KLONARI_seismoi.mxd">\geo-server\iGuess\KATERINA_KLONARI_seismoi.mxd</a>".</p> <p>Lisäksi luokittelet maanjäristykset niiden voimakkuuden (RICHTER) perusteella. Valitse valmiit värit saman värin asteikolta (esim. tummanpunaisesta vaaleanpunaiseen) ja ota käyttöön (apply). Toinen mahdollisuus on käyttää symboleja, niin että symbolin koko kertoo luokan.</p> <p>Nyt valitset ominaisuustietotaulukosta 20 suurinta maanjäristystä. Valitsemasi kohdat taulukosta, tulevat kartalle näkyviin korostettuina pisteinä.</p> <p>Siirrä ominaisuustietotaulukko sivuun nähdäksesi minne 20 suurinta maanjäristystä sijoittuvat kartalla.</p>	34		
5	<p><b>Vaihe 5</b></p> <p>Nyt voit laatia ominaisuustietotaulukon perusteella uuden, monimutkaisemman lausekkeen: "DEPTH" &lt; 10 AND "RICHTER" &gt;= 6, jne. Kaikki lausekkeen perusteella tietokannasta löytyneet maanjäristykset näkyvät sinisellä taulukossa ja kartalla. Sulje "Select by Attributes" -laatikko ja ominaisuustietotaulukko nähdäksesi kartan.</p> <p><i>Q9: Miten järitykset jakautuvat kartalla? Muotoile hypoteesi siitä, miksi suurimmat ja matalimmat maanjäristykset tapahtuvat juuri siellä missä tapahtuvat.</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	6	<input type="checkbox"/>	X

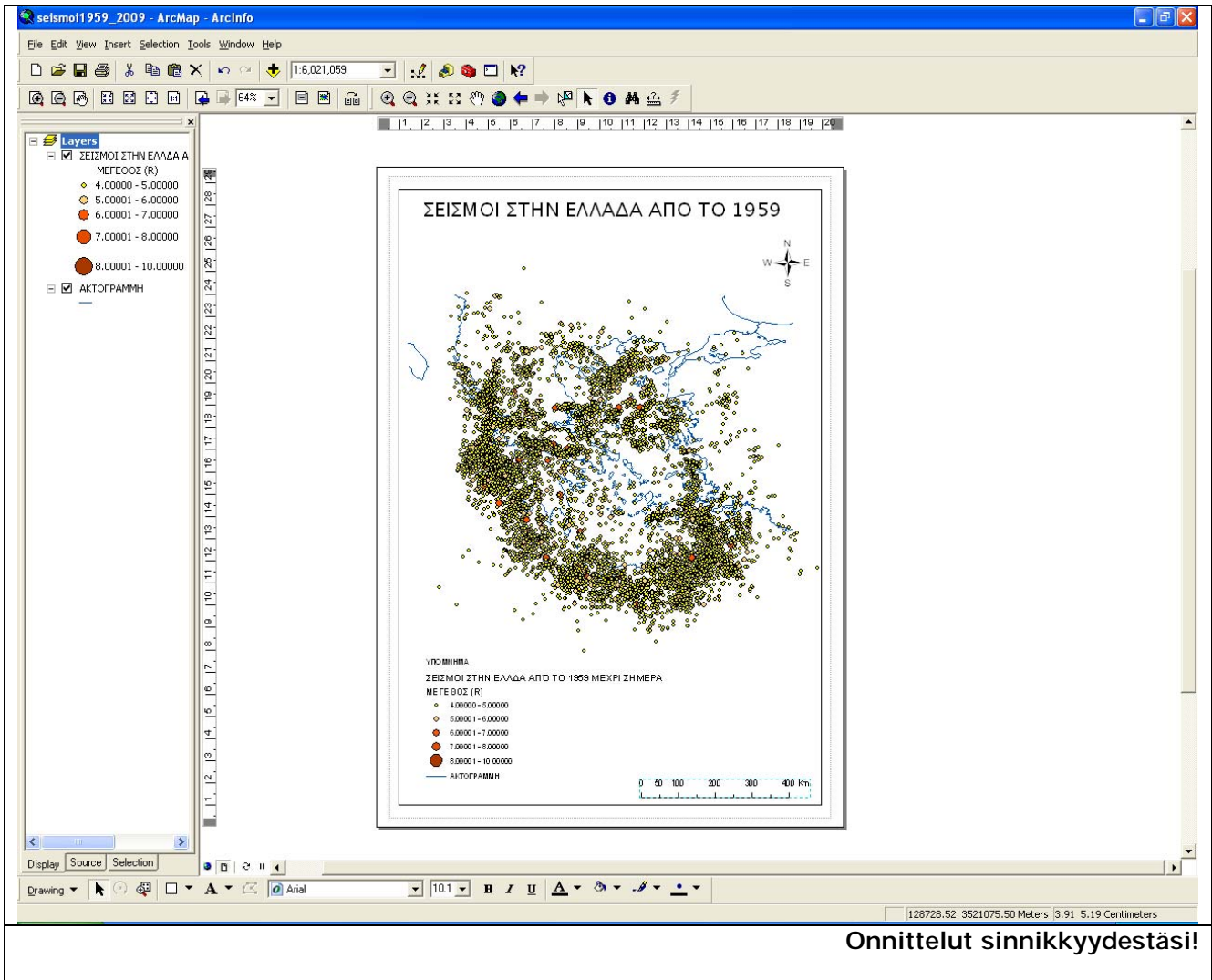
	<p>.....                  .....                  .....</p> <p><i>Q10: Mitkä voimakkuudeltaan samansuuruisista maanjärityksistä yleensä aiheuttavat eniten tuhoa maan pinnalla a) maanjärityksen yläpuolella b) pidemmän matkan päässä episentrumista, keskisyvät järitykset vai matalat järitykset? Perustele vastauksesi.</i></p> <p>.....                  .....                  .....                  .....</p>			
<p>6</p>	<p><b>Vaihe 6</b></p> <p>Tunnista suuret kaupungit, joilla on suuri tai erityisen pieni maanjäritysriski.</p> <p>Lisää tietokanta <i>town-20000.shp</i> klikkaa sitä ja käske (Add) sen näyttää kaupungit, joiden väestö on yli 20 000 henkeä (ominaisuustietotaulukosta <i>POP01</i>).</p> <p>Muista aktivoida <i>SEISMOI</i>-tietokanta luodaksesi uusi etäisyysvyöhyketietokanta valitsemiesi kriteerien perusteella.</p>  <p><i>Q11: Listaa viisi korkean riskin ja viisi alhaisen riskin kaupunkia.</i></p> <p>.....                  .....                  .....</p>	<p>1</p>	<p><input type="checkbox"/></p>	<p>X</p>

	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>Luo 60 km etäisyysvyöhykkeet <i>SEISMOI</i>-tietokannan valikoiduille kohteille.</p> <p>Jotta kartta olisi helpommin luettavissa, kannattaa etäisyysvyöhykkeiden väri olla läpinäkyvä. Vaihda siksi etäisyysvyöhykkeet sisältävän tason väriksi "hollow".</p> <p>ArcMap luo nyt uuden tason, jolla leikkausalat näkyvät. Lopullinen tuotoksesi voi näyttää esimerkiksi tältä:</p>  <p>Voit tallentaa myös tämän dokumentin.</p>	9		
7	<p><b>Vaihe 7</b></p> <p>Luo maantieteellinen kartta, joka esittää maanjäristykset vuodesta 1959 vuoteen 2009. Kartassa tulee olla myös pohjoisnuoli ja mittakaava.</p>	22		

# Lesson plan – Earthquakes in Greece – Worksheet

				
8	<p>Tallenna karttasi Export-toiminnolla nimellä Earthquakesomanimi.pdf ja tallenna se myös portfolioosi Moodleen.</p>	42	□	x
<p>Karttasi voi näyttää esimerkiksi tältä. Nyt voit tulostaa karttasi.</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