

Tuntisuunnitelma – Geenimuunneltu maissi – Tehtäväpaperi

Johdanto:


Leuvenin katolisessa yliopistossa (Maatalouden ja ruokatalouden keskuksessa, Sovellettujen biotieteiden ja insinööritekniikan tiedekunnassa) Belgiassa tehtiin muutama vuosi sitten tutkimus siitä, millaisia taloudellisia seurauksia olisi geenimuunneltujen viljelykasvien tuomisesta eurooppalaiseen maatalouteen. Tutkimus toteutettiin Euroopan komission tukeman SIGMEA-projektin puitteissa.

Eurooppalaiset viljelijät ovat huolissaan geenimuunneltujen ja perinteisesti viljeltyjen kasvien välisestä mahdollisesta ristiin pölyttymisestä, jos geenimuunneltuja kasveja alettaisiin viljellä Euroopassa. Jos geenimuunnellut kasvit pääsisivät pölyttämään perinteisiä viljelykasveja, eivät niiden viljelijät enää voisi myydä satoaan tavallisena viljana ja he voisivat menettää tavallisesta sadosta saatavan lisähinnan. Projektissa simuloitiin muiden laskelmien ohella malliesimerkkinä geenimuunnellun rapsin viljelyyn ottamisesta aiheutuvat kustannukset Beaucen alueella Ranskassa. Simulaatiot tehtiin käyttäen paikkatietokantaa alueen rapsiviljelmistä.

Käytännössä tutkittiin, kuinka monta tavallista rapsiviljelmää geenimuunneltu siitepöly voi pölyttää, olettaen, että yksi hiukkanen voi matkustaa 50 metriä. Analyysi tehtiin kolmelle ennusteelle: yksi 25 % osuudella (25 % kaikesta rapsista alueella on geenimuunneltua), yksi 50 % osuudella ja yksi 75 % osuudella.

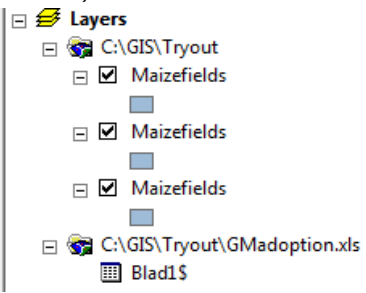
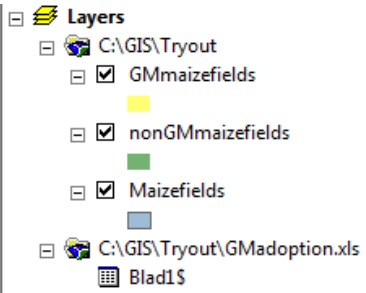
Harjoituksen kuvaus:

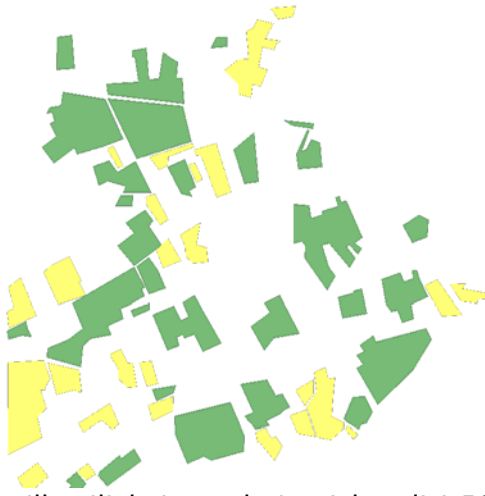
Tässä harjoituksessa teemme samantyyppisiä simulaatioita. Simuloimme hypoteettisen ennusteen, jossa 50 % alueen maissista on geenimuunneltua. Taustaoletuksemme on, että siitepölyhiukkanen voi lentää 50 metriä ja hedelmöittää kasvin. Tapaustutkimuksessa käytämme paikkatietoaineistoa, joka sisältää otannan 56 maissipellosta Geelissä Belgiassa. Käytämme ensin paikkatietoa laskeaksemme, kuinka suuren alueen perinteistä maissia geenimuunneltu maissi voisi pölyttää. Sitten voimme verrata simulaatiosta saamaamme tietoa todellisiin maissisatoihin ja maissin hintaan ja voimme laskea kustannukset, jotka voivat tapaustutkimuksemme aiheutua tavallisen ja geenimuunnellun maissin viljelemisestä samalla alueella.

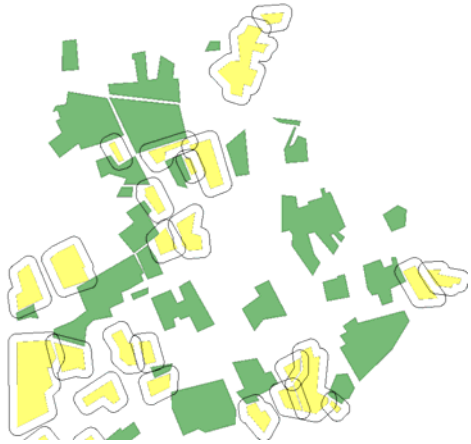

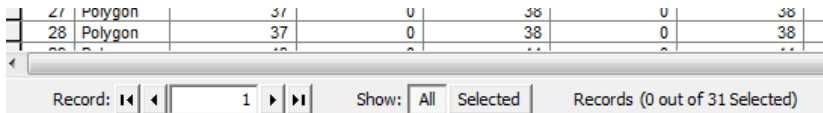
Numero	Ohjeet	iNotes	Opettajan / Kouluttajan aktiivisuus	Oppilaan / Osallistujan aktiivisuus
1	Avaa ArcMap Windowsin Start-valikosta.			X
2	<p>Lisää <i>Maizefields.shp</i> ArcMapiin:</p> <p>Jos haluat, voit lisätä myös kartan <i>16Map.tif</i>. Tällöin saat myös pellot näkymään kartalla (katso kuvaa).</p> <p>Tärkeää: Sinulla ei luultavasti ole oikeuksia muokata palvelimelle tallennettuja tiedostoja. Siksi sinun tulee tallentaa tietokannat omaan kansioosi export-komennolla. (klikkaa tasoa oikealla > Data > Export Data,</p> 	1	<input type="checkbox"/>	X

Lesson plan – GM Maize – Worksheet



	etsi oikea kansio ja tallenna tietokanta nimellä "Maizefields.shp")			
	Simuloimme 50 % osuutta, luomalla Excel-tiedoston, jossa on kaksi saraketta. Ensimmäinen sarake on nimeltään <i>Fieldnr</i> . Tämän kentän perusteella voimme myöhemmin liittää taukukon <i>Maizefields.shp</i> - tiedostotasoon. Toiseen sarakkeeseen, joka on nimeltään "GM", jaamme sattumanvaraisesti arvot 0 ja 1. 1 merkitsee peltoa, jolla viljellään geenimuunneltua maissia ja 0 tarkoittaa peltoa, jolla viljellään tavallista maissia.			
3	Lisää sarake <i>Surface</i> tietokannan <i>Maizefields.shp</i> . ominaisuustietotaulukkoon. Valitse "float" kohtaan "data type".	7	<input type="checkbox"/>	X
4	Excel-tiedoston luominen: - Avaa uusi Excel-tilukko - Kirjoita ensimmäiselle riville sarakkeiden nimet (<i>Fieldnr</i> ja <i>GM</i>). - Sarakkeeseen <i>Fieldnr</i> numeroit pellot 1-56 (numerot viittaavat <i>Maizefields.shp</i> -tietokannan maissipeltoihin). - Seuraavaan, "GM"-sarakkeeseen, jaat sattumanvaraisesti arvot 0 ja 1. Voit käyttää Excel-toimintoa <code>RANDBETWEEN(0;1)</code> jolloin ohjelma tekee sen automaattisesti. - Tallenna Excel-tiedosto nimellä " <i>GMadoption</i> ".	2	<input type="checkbox"/>	X
5	Lisää Excel-tilukko <i>GMadoption</i> ArcMapissä.	1	<input type="checkbox"/>	X
6	Liitä <i>GMadoption</i> -tilukko <i>Maizefields.shp</i> -tietokantaan. Laadi tietokantaliitos yhteisen <i>Fieldnr</i> -kentän perusteella.	3	<input type="checkbox"/>	X
	Seuraavaksi annamme ArcMapin erotella geenimanipuloitua maissia viljeltyt pellot tavallisista maissipeltoista.			
7	Kopioi <i>Maizefields.shp</i> -tietokanta ja liitä se tasoihin kaksi kertaa, kunnes sinulla on kolme samaa tietokantaa. 	4	<input type="checkbox"/>	X
8	Vaihda kahden ylimmän tietokannan nimiksi <i>GMmaizefields</i> ja <i>nonGMmaizefields</i> . Vaihda tietokantojen väriä klikkaamalla värilaatikkoja. 	5	<input type="checkbox"/>	X
9	Laadi tietokannoille kyselyt (query) niin, että tietokanta	6	<input type="checkbox"/>	X

	<p><i>GMmaizefields</i> näyttää ainoastaan geenimuunneltua maissia viljellyt pellot (GM=1) ja tietokanta <i>nonGMmaizefields</i> näyttää ainoastaan tavallista maissia viljellyt pellot.</p> <p>ArcMap esittää nyt geenimuunnellulla maissilla viljellyt pellot keltaisella ja perinteisellä maissilla viljellyt pellot vihreällä.</p>			
	 <p>Havainnoi kartalta antaako sattumanvarainen 0/1-jako "GM"-kentässä 50 % osuuden geenimuunneltua maissia viljellyille pelloille. Katso esimerkkikuvaa vieressä. Normaalisti jako on OK.</p> <p>Jaon voi tarkistaa myös ominaisuustietotaulukosta. Yhteensä 56 maissipellosta noin 28 pitäisi olla viljelty geenimuunneltua maissia. Voit tarkistaa tämän avaamalla tietokannan <i>GMmaizefields</i> ominaisuustietotaulukon ja katsomalla tietueiden kokonaismäärää (total number of records).</p> <p>Mutta vaikka geenimuunnellulla ja perinteisellä maissilla viljeltyjen peltojen jako olisi 50/50, voi jako olla simuloidulla alueella vino, jos esimerkiksi kaikki suurimmat pellot ovat saneet saman arvon 0 tai 1. Ensimmäisessä vaihtoehdossa perinteisen maissin alue voi olla merkittävästi suurempi kuin 50 %. Toisessa tapauksessa taas geenimuunnellun maissin alue voi olla liian suuri 50 % simulaatioon. Esimerkkikuvassa näyttää, että monet suuret pellot saivat arvon 0, jolloin perinteisesti viljellyn maissin ala on huomattavasti suurempi kuin geenimuunnellun. Esimerkkikuvan simulaatio luultavasti joko hylättäisiin ennen analyysivaihetta tai sitten simulaatioita tehtäisiin useampia. Kyseisen simulaation alueellista harhaa voitaisiin myös tutkia tarkemmin.</p> <p>Saadaksemme tarkemman kuvan alueellisesta harhasta simulaatiossamme vertaamme peltojen pinta-aloja. ArcMapissä voimme automaattisesti laskea peltojen pinta-alat ominaisuustietotaulukossa sekä hakea tilastotietoja kuten frekvenssijakauman. Tämän teemme seuraavissa vaiheissa:</p>			
10	<p>Anna ArcMapin laskea maissipeltojen pinta-ala automaattisesti ja katso tilastoja.</p> <p>Toista kohdat 9 ja 10 tietokannalla <i>nonGMmaizefields</i> ja vertaile geenimuunneltua maissia viljelyjen peltojen kokonaispinta-alaa perinteistä maissia viljelyjen peltojen kokonaispinta-alaan. Jakauman tulisi olla noin 50/50.</p>	8	<input type="checkbox"/>	X
11	<p>Jos luvut eivät vielä ole metreissä, vaihda karttanäkymän mittayksikkö.</p>	15	<input type="checkbox"/>	X
	<p>Seuraavaksi tutkimme, mitkä geenimuunneltua maissia viljellyt pellot sijaitsevat 50 metrin etäisyydellä tavallisista maissipelloista. Pellot, jotka sijaitsevat 50 metrin etäisyydellä, aiheuttavat ongelmia, sillä olettamuksemme mukaanhan siitepölyhiukkanen voi lentää 50 metriä ja hedelmöittää tavallisen maissin. Aloitamme luomalla 50 metrin etäisyysvyöhykkeet (bufferzones) geenimuunneltua maissia viljelyjen peltojen ympärille.</p>			

12	<p>Luo 50 metrin etäisyysvyöhykkeet geenimuunneltua maissia viljeltyjen peltojen ympärille.</p> <p>VIHJE: kartan lukemista helpottaa, jos etäisyysvyöhykkeet ovat läpinäkyviä. Vaihda siksi niiden tason väriksi "hollow".</p> <p>Tuloksesi voi näyttää esimerkiksi tältä:</p> 	9	<input type="checkbox"/>	X														
<p>Nyt voimme antaa ArcMapin automaattisesti laskea ne alueet, jotka ovat sekä etäisyysvyöhykettä, että tavallista maissipeltoa. Näin voimme tunnistaa kartalla tapaustutkimuksemme ongelma-alueet ja jopa laskea (samoin kuin teimme peltojen pinta-alan kanssa) niiden tavallisten maissiviljelysten pinta-alan, jotka geenimuunneltu maissi voisi pölyttää.</p>																		
13	<p>Laske etäisyysvyöhykkeiden ja tavallisten maissipeltojen leikkauspinta-ala.</p>	10	<input type="checkbox"/>	X														
<p>ArcMap luo nyt uuden tason, jolla leikkauspinta-alat näkyvät. Lopullinen tuloksesi voi näyttää esimerkiksi tältä:</p> 																		
14	<p>Tallenna karttasi, jolla leikkauspinta-alat näkyvät Export-komennolla nimellä GMmaizeomanimi.pdf ja tallenna se portfolioosi Moodleen.</p>	42	<input type="checkbox"/>	X														
<p>Geenimuunnellun ja tavallisen maissin viljelystä samalla alueella koituvien ongelma-alueiden määrän löydät helposti katsomalla leikkausala-tietokannan ominaistietotaulukosta tietueitten kokonaismäärän. Esimerkkisimulaatiomme löysi 31 ongelma-alueita. Löydät kaikkien ongelma-alueitten yhteenlasketun pinta-alan leikkausala-tietokannan tilastotiedoista (katso kohta 10).</p>  <table border="1" data-bbox="256 1912 1082 2024"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Polygon</th> <th>37</th> <th>0</th> <th>38</th> <th>0</th> <th>38</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>28</td> <td>Polygon</td> <td>37</td> <td>0</td> <td>38</td> <td>0</td> <td>38</td> </tr> </tbody> </table> <p>Record: 1 Show: All Selected Records (0 out of 31 Selected)</p>					ID	Polygon	37	0	38	0	38	28	Polygon	37	0	38	0	38
ID	Polygon	37	0	38	0	38												
28	Polygon	37	0	38	0	38												

	<p>Nyt olet saanut valmiiksi tilallisen analyysin simuloituista seurauksista, joita geenimuunnellun maissin viljelyn aloittaminen aiheuttaisi tutkimusalueella.</p> <p>Voit käyttää ristiinpölyttymisen vaarassa olevaa kokonaisaluetta laskeaksesi, kuinka suuren hintaedun tavallisen maissin viljelijät voivat mahdollisesti menettää, jos heidän satonsa pölyttyy naapuripelloilta tulleesta geenimuunnellun maissin siitepölystä.</p>
--	--

Kustannuslaskut:

Älä lue vielä pidemmälle, vaan yritä ensin vastata seuraavaan kysymykseen.
Mitä tietoa vielä tarvitset, voidaksesi suorittaa kustannuslaskun?

.....

.....

.....

.....

Vastaus edelliseen voisi olla: viljamaissin satoon, tavallisesta maissista maksettavaan lisähintaan ja maissin markkinahintaan liittyvää tietoa.

Saadaksesi laskun suoritettua, sinun täytyy etsiä seuraavat tiedot:

- Mikä on viljamaissin keskiverto sato ([yield](#)) Belgiassa.
- Mikä on lisähintalukema ([price premium](#)) sertifioituille ei-geenimuunnelluille tuotteille.
- Mikä on markkinahintalukema ([market price](#)) viljamaissille.

Voi olla, että joudut muuntamaan löytämäsi tiedot oikeaan muotoon ja oikeaan valuuttaan.
Rakenna löytämästäsi tiedosta lauseke. Se toimii mallina, jolla voit laskea simuloitujen geenimuunnellun maissin viljelystä alueella aiheutuvat mahdolliset kustannukset.

Onnittelut sinnikkydestäsi!

Lähteet:

Daems, W., M. Demont, K. Dillen, E. Mathijs, C. Sausse, and E. Tollens. "Economics of spatial coexistence of genetically modified and conventional crops: Oilseed rape in Central France." [Working Paper, n° 96](#), Katholieke Universiteit Leuven, Leuven, 2007.

Lesson plan – GM Maize – Worksheet



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