

Opas paikkatieto-opetukseen lukioissa

toim. Tiina Äikäs & Kaisa Huttunen

Maantieteen laitos

Oulun yliopisto 2006

Kirjoittajat

Kaisa Huttunen

Riina Hyväri

M. J.

Topi Karjalainen

Elina Lautamo

Heidi Määttä

Tapani Nousiainen

Tuuli Pyykkönen

Heidi Ristimäki

Susanna Schroderus

Hanna Teirikko

Katja Udd

Sanna Virkkunen

Tiina Ylimaunu

Markku Yliniva

Tiina Äikäs

Anne Ämmälä

Julkaisu koottiin Oulun yliopiston Maantieteen laitoksen kurssin GIS- ja RS-projektityöt 2006 yhteydessä. Kurssin vetäjinä toimivat prof. Jarmo Rusanen ja Paula Korppoo.

Sisällysluettelo

Tiina Äikäs & Kaisa Huttunen

PROLOGI	6
----------------	---

Susanna Schroderus & Hanna Teirikko

1. Tarjolla olevat oppikirjat	7
1.1. Lukion maantiede 4 Aluetutkimus	7
1.2. GlobusGIS Paikkatietojärjestelmä	8

Tapani Nousiainen & Markku Yliniva

2. Laitteisto ja ohjelmistot	9
2.1. WSOY: n ja Otavan oppikirjojen paikkatieto-ohjelmat	9
2.2. Näkökulmia paikkatieto-opetuksen tilaan	10
2.3. Ilmaisohjelmistot	12
2.3.1. Google Earth	12
2.3.2. Ozi Explorer	13
2.3.3. Via Michelin	13
2.3.4. GRASS	14
2.3.5. Diva-GIS	14
2.3.6. ArcExplorer	14
2.3.7. FlowMap	14
2.3.8. GMT - Generic Mapping Tools	15
2.3.9. GPS Visualizer	15
2.3.10. Muita ohjelmia	15
2.4. Paikkatietolaitteistoja	15
2.4.1. GPS-laitteet	15
2.4.2. Nokian Communicator ulkoisella GPS-laitteella	16

Riina Hyväri, M.J., Tuuli Pyykkönen, Heidi Ristimäki & Katja Udd

3. Aineistot	17
3.1. Oppikirjojen aineistot	17

3.1.1. Tehtäviä Otavan aineistoista	19
3.2. Paikalliset aineistot	20
3.2.1. Tehtäviä paikallisista aineistoista	21
3.3. Muut aineistot	23
3.3.1. SuomiCD	23
3.3.2. KuntaFakta	23
3.3.3. Paikkatietolainaamo	24

Topi Karjalainen, Elina Lautamo, Heidi Määttä, Sanna Virkkunen,
Tiina Ylimaunu & Anne Ämmälä

4. Käyttäjät	25
4.1. Opiskelijat ja paikkatieto	26
4.1.1. Opiskelijat paikkatiedon luojina	26
4.1.2. Paikkatieto konkreettisemmaksi opiskelijoille	27
4.2. Opettajat ja paikkatieto	28
4.2.1. Opettajien paikkatieto-osaaminen	28
4.2.2. Opettajan rooli opetustilanteessa	28
4.2.3. Täydennyskoulutusta opettajille	29
4.3. Karttojen laatiminen ja tulkinta opetustilanteessa	30
4.3.1. Miksi karttoja kannattaa tehdä?	30
4.3.2. Karttojen tulkinta	31

Susanna Schroderus & Hanna Teirikko

5. Kirjallisuus	34
5.1. Perusteokset	34
5.1.1. Learning and Teaching with Maps	34
5.1.2. GIS: A Sourcebook for Schools	35
5.1.3. Navigate! Oppikirja paikannuksesta	36
5.1.4. Paikkatiedon tukimateriaali lukion maantieteen opettajille	36
5.2. Muita paikkatietoa käsitteleviä kirjoja	38
5.3. Aikakauslehdet ja artikkelit	40
5.3.1. Positio – Paikkatiedon erikoislehti	40

5.3.2. Teaching Geography	42
5.3.3. Terra – Maantieteellinen aikakauskirja	43
Tiina Äikäs & Kaisa Huttunen (toim.)	
6. Yhteenveto	48
LIITE 1. GIS-kysely maantiedon ja biologian aineenopettajille	

PROLOGI

Tiina Äikäs & Kaisa Huttunen

Elokuussa 2003 Opetushallitus hyväksyi "Nuorten lukiokoulutuksen opetussuunnitelman perusteet 2003". Uuden opetussuunnitelman perusteiden mukaiset paikalliset opetussuunnitelmat on otettu käyttöön 1.8.2005 lukion aloittaneilla opiskelijoilla. Maantieteen osalta yksi merkittävimmistä muutoksista oli paikkatieto-opetuksen liittäminen kurssiin GE4 Aluetutkimus. Tämä asettaa maantieteen opettajille uusia haasteita, mutta tarjoaa samalla myös uusia mahdollisuuksia.

Opetussuunnitelman perusteiden mukaan kurssin tavoitteina on, että opiskelija tuntee kartografian perusteiden lisäksi paikkatietojärjestelmän periaatteet ja sovellusmahdollisuudet. Lisäksi opiskelijan tulee kyetä keräämään tiettyyn alueeseen liittyvää tietoa eri tavoin, muun muassa kyselyiden avulla, kartoista, tilastoista ja muista lähteistä. Hän osaa myös hyödyntää tietoverkkoja aineistojen hankinnassa, työstämisessä ja tulosten julkaisemisessa. Opiskelija pystyy visualisoimaan tiedon karttoina, diagrammeina ja valokuvina sekä kykenee analysoimaan ja tulkitsemaan kyseistä tietoa. Lisäksi hän hallitsee tieteellisen kirjoittamisen periaatteet.

Kurssin sisältöihin liittyen on saatavilla kaksi oppikirjaa, joista Otavan kirja vastaa opetussuunnitelman perusteita. WSOY:n kirja on puolestaan tehty ennen uuden opetussuunnitelman voimaan tuloa, ja keskittyy erityisesti paikkatietojärjestelmään. Kummankin kirjan mukana tulee ohjelmisto ja erilaisia aineistoja alueellisen tiedon tuottamiseen. Tämän julkaisun tavoitteena on esitellä opettajille paikkatieto-opetuksen eri elementtejä sekä rohkaista heitä paikkatiedon monipuoliseen hyödyntämiseen.

Paikkatieto muodostuu neljästä osasta: laitteistosta, ohjelmistosta, käyttäjistä ja aineistosta. Tässä julkaisussa käsitellään paikkatiedon eri osa-alueita Aluetutkimus-kurssin lähtökohdista. Lisäksi tuodaan lukijan tietoisuuteen aiheeseen liittyvää kirjallisuutta, jonka avulla hän voi syventää tietämystään.

Toivomme, että tämä julkaisu voisi toimia oppaanne paikkatiedon kiehtovaan maailmaan.

1. Tarjolla olevat oppikirjat

Susanna Schroderus & Hanna Teirikko

Lukion opetussuunnitelman mukaisen maantieteen syventävän aluetutkimuskurssin (GE4) paikkatietojärjestelmien opetukseen on tällä hetkellä tarjolla kaksi kirjaa. Otava on kustantanut kirjan *Lukion maantiede 4 Aluetutkimus* ja WSOY kustantama on kirja *Globus GIS Paikkatietojärjestelmä*. Lisäksi Tammi julkaisee kirjan *GE4, Aluetutkimus* tammikuussa 2007. Tässä luvussa esitellään kaksi jo julkaistua kirjaa.

1.1. Lukion maantiede 4 Aluetutkimus

- Fabritius, H., Kenno, P., Nowak, A. & C. Ruth 2006: *Lukion maantiede 4 Aluetutkimus*. Otava.

Kirja on jaettu seuraaviin osiin:

1. Kartografia
2. Paikkatietojärjestelmät
3. Harjoituksia paikkatieto-ohjelmalla
4. Oma aluetutkimus

Paikkatietojärjestelmät -osio on jaettu seuraaviin kappaleisiin:

1. Paikkatieto ja satelliittipaikannus
2. Paikkatietojärjestelmän rakenne ja aineistot
3. Paikkatietojärjestelmien käyttötapoja
4. Rasteri- ja vektorimuotoinen tallennus
5. Kyselyt, analyysit ja visualisointi

Kirja noudattaa tarkasti lukion opetussuunnitelmaa, mikä helpottaa opettajan työtä olennaisten sisältöjen esiin tuomisessa. Kirja sisältää perustiedot kartografiasta ja paikkatietojärjestelmistä sekä ohjeet aluetutkimuksen laatimista varten. Kirjan mukana on opetuskäyttöön suunniteltu cd-levy (ArcExplorer for Education) harjoituksia varten. Aluetutkimus-kirjaan liittyy myös *Opettajan aineisto*, jossa on oppikirjan tehtävien vastausmallit sekä kaavioita ja monistepohjia

opetuskäyttöön. Lisäksi opettajan aineistossa on lisätehtäviä cd-levyllä oleviin harjoituksiin. Kirjan aluetutkimusosan takia paikkatietojärjestelmien osuus jää pelkistetyksi, mutta kuitenkin asiasisällöltään riittäväksi opetussuunnitelman vaatimusten kannalta. Kirja on kokonaisuutena selkeä, myös kuvitus on havainnollista ja perusteltua.

1.2. GlobusGIS Paikkatietojärjestelmä

- Löytönen, M., Toivonen, T. & I.-K. Kankaanrinta 2003: *GlobusGIS Paikkatietojärjestelmä*. WSOY.

Kirja on jaettu seuraaviin osiin:

1. Kartografia
2. Paikkatietojärjestelmät
3. Paikkatietojärjestelmät käytännössä
4. Harjoituksia

Paikkatietojärjestelmät -osio on jaettu seuraaviin kappaleisiin:

1. Mistä syntyy paikkatietojärjestelmä?
2. Paikkatietoaineistot
3. Miten paikkatietoa kerätään?
4. Kyselyt ja analyysit

GlobusGIS-kirja keskittyy ainoastaan paikkatietojärjestelmiin, mikä mahdollistaa paikkatietojärjestelmän sovellutustenkin tarkastelun. Aluetutkimusta käsitellään kokonaan eri kirjassa (Alueiden maailma). GlobusGIS-kirjasta löytyvät opetussuunnitelmaan sisällytetyt aihealueet, mutta kirjan rönsyilevän sisällön takia opettajan on rajattava oleellisin aines. Kirjan ulkoasu on houkutteleva; kuvitusta, karttaesityksiä ja oheislukemistoa on runsaasti. Kirjassa on esitelty useita paikkatietojärjestelmien käyttöesimerkkejä ihmisten arki- ja työelämästä, sekä paikkatietoa hyödyntävien eri alojen asiantuntijoiden haastatteluja. Kirjan lopussa on tehtäväosa, jonka aineistot sisältyvät kirjan mukana olevaan cd-levyyn (MapInfo Proviewer Plus - school edition).

2. Laitteisto ja ohjelmistot

Tapani Nousiainen & Markku Yliniva

Tässä luvussa käsitellään paikkatieto-opetuksessa tarvittavia laitteistoja ja ohjelmistoja kahdesta näkökulmasta. Lukijoille esitellään sekä oppikirjojen mukana tulevat ohjelmat että internetistä löytyviä ja ladattavia ilmaisohjelmia, joita olisi mahdollista hyödyntää paikkatiedon opetuksessa lukion aluemaantiedon kurssilla. Toisaalta pyrittiin selvittämään maantieteen opettajien näkemyksiä paikkatieto-opetuksesta ja siihen koulussa käytettävissä olevista resursseista.

2.1. WSOY: n ja Otavan oppikirjojen paikkatieto-ohjelmat

Lukion kurssille on tarjolla kahden kustantajan paikkatieto-ohjelmat sisältävät kirjat, WSOY:n *Globus GIS* ja Otavan vastaava *Lukion maantiede 4 Aluetutkimus*. Teokset on tarkoitettu käytettäväksi oppikirjana lukion aluemaantieteen kurssilla, joka nykyään sisältää laajentuneen GIS-paikkatietojärjestelmäosion. Tässä luvussa tarkastellaan oppikirjoja nimenomaan niiden sisältämien ohjelmien näkökulmasta.

WSOY:n oppikirjassa mielenkiintoa lisäävät ja toisaalta asian tärkeyttä korostavat esimerkit GIS:in hallinnan hyödyllisyydestä työelämässä. Esimerkkejä on laidasta laitaan, eri aloilta ja työelämän eri portailta. Kirja sisältää CD-ROM:in, jossa on karsittu versio MapInfo-paikkatieto-ohjelmasta sekä ohjeet siitä, kuinka tehokas tietokone vaaditaan käyttöjärjestelmiseen ohjelman pyörittämiseen. Kirjan tehtävänannot ja ohjeet ovat hyvin selkeästi kirjoitettu, ja tämän ansiosta myös tietokoneita ja paikkatieto-ohjelmia vähemmän käyttäneen henkilön on helppo tehdä tehtäviä. Tehtävät ovat sisällöllisesti mielekkäitä ja niiden avulla voi tutustua paikkatieto-ohjelmien perusteisiin.

WSOY:n ja Otavan oppikirjojen ohjelmistot ovat hyvin pitkälle samankaltaisia. Otava käyttää paikkatieto-ohjelmistona WSOY:stä poiketen ESRI:n ArcGIS:ä (ArcExplorer Java Edition for Education). Otavan ohjelma sisältää runsasta paikkatietoaineistoa. Aineistoa löytyy eri tasoilta monipuolisesti, muun muassa maailman valtiot, jokia ja järviä ja Suomen osalta kuntarajat,

tilastoaineistoa sekä seutukuntatasolta esimerkiksi tilastokeskuksen ruutuaineistoa, Suomen ympäristökeskuksen maanpeitteisyysaineistoa (CORINE) sekä ilma- ja satelliittikuvia.

Ongelmaksi nousee, että paikkatieto-ohjelmiin ja aluemaantietokurssiin olennaisesti liittyvä kartan tekeminen itse valitulta alueelta ei onnistu täydellisesti sen paremmin WSOY:n kuin Otavankaan oppikirjojen mukana tulleilla karsituilla ohjelmaversioilla. Edes yksinkertaista karttaesitystä mitta-asteikkoineen ja pohjoisnuolineen valmiiksi annetulta alueelta (testitapauksessa Nastola) ei karsitulla ohjelmaversiolla pysty tekemään. Tämä johtunee karttojen julkaisuun liittyvistä tekijänoikeuksista. Kirjan ohjelmien avulla opettaja pääsee kuitenkin alkuun uudistuneen aluemaantietokurssin vetämisessä.

Molemmat ohjelmat toimivat joko suoraan CD:ltä käytettynä tai tietokoneen kiintolevyille asennettuna. Ohjelmaa koulun koneelle asennettaessa olisi kuitenkin syytä miettiä tekijänoikeudellista ongelmaa, joka tästä aiheutuu. Oppikirjojen mukana tulleet ohjelmat on tarkoitettu vain yhden opiskelijan käyttöön. Käyttäjien määrää ei koulun koneelle asennetulla ohjelmalla kuitenkaan pystytä tarkkailemaan. Pitäisikö ohjelmat siis poistaa koneelta joka oppitunnin jälkeen? Entä voiko CD-ROM:ia myydä käytettyjen kirjojen mukana? Kustantajan olisikin syytä tarkentaa käyttöoikeuteen liittyviä kysymyksiä.

2.2. Näkökulmia paikkatieto-opetuksen tilaan

Tässä luvussa pyritään nostamaan esille joitakin näkökulmia liittyen opettajien näkemyksiin paikkatieto-opetuksesta sekä opetukseen tarjolla olevista resursseista. Tätä varten laadittiin 14 kysymystä sisältävä kysely (ks. Liite 1), joka lähetettiin sähköpostitse Oulun ja Lapin läänissä yhteensä yhdeksälle lukion maantieteen opettajalle. Kyselyyn vastanneiden määrä jäi kuitenkin vähäiseksi; vastauksia saatiin ainoastaan viisi. Näistä kaksi tuli Lapin läänin alueelta ja kolme Oulun läänin alueelta. Vastausten vähäisen määrän takia kysely ei mahdollista kvantitatiivista tutkimusta, mutta siinä on kenties nähtävissä jonkinlaisia suuntaviivoja siihen, kuinka opettajat kokevat paikkatieto-opetuksen.

Kyselyn kolmella ensimmäisellä kysymyksellä kartoitettiin koulun sijaintia, suhteellista kokoa ja sitä kuinka moni opiskelija prosentuaalisesti valitsee aluemaantieteen kurssin lukiossa. Mielenkiintoista oli, että kiinnostus kurssia kohtaan on alueellisesti samaa tasoa, vaikkakin otanta on suhteellisen kapea. Kurssin valitsee nykyisin 15–40 % lukion opiskelijaa.

Kyselyn kohdilla 4–14 kartoitettiin tarkemmin koulujen resursseja järjestää uudistunut aluemaantieteen kurssi GIS-osioineen. Tähän liittyen perusteet näyttivät olevan kaikissa viidessä koulussa ainakin tietokoneiden osalta kunnossa: kaikista kouluista löytyi riittävän tehokkaat nykyaikaiset koneet, joiden käyttöikä oli enintään viisi vuotta. Koneita näytti olevan myös määrällisesti riittävän paljon. Yhtä konetta käytti opetuksessa tällä hetkellä korkeintaan kaksi opiskelijaa. Tosin Lapin läänin toisen koulun vastauksessa koneiden käytöstä oli sovittava erikseen yläasteen kanssa, mikä todennäköisesti heijastui myös siinä, kuinka paljon tietokoneita voidaan käyttää ajallisesti aluemaantiedon kurssista. Kyseisen koulun opettaja ilmoittikin vastauksessaan, että koneita käytetään kurssin ajasta alle 15 %, kun taas muiden koulujen opettajat ilmoittivat ajan olevan yli 15 %. Vertailuna mainittakoon, että kahden Oulun läänistä mukana olleen koulun opettajat ilmoittivat, että resursseja koneiden osalta riittää erinomaisesti: koneita voidaan käyttää ajallisesti yli 70 % aluemaantieteen kurssin opetuksesta. Alueellista vaihtelua löytyi siis ainakin tietokoneiden käyttömahdollisuuksissa.

Kouluissa käytössä olevissa ohjelmistoissakin vaikutti olevan eroja. Toisin kuin Oulun läänien kouluista Lapin läänin molemmista kouluista löytyi GIS-opetuksen syventämiseen ja laajentamiseen tarvittavia oppikirjojen tarjoamia MapInfon ja ArcGIS:in karsittuja versioita monipuolisempia paikkatieto-ohjelmia. Näiden paikkatieto-ohjelmien avulla mahdollistuu lisäaineistojen muokkaaminen sellaiseen muotoon, että lisämateriaalia voidaan käyttää myös kurssikirjojen mukana tulevilla karsituilla versioilla. Opettajista valtaosa oli sitä mieltä, että uusimpien Otavan ja WSOY:n kurssikirjojen mukana tulleet karsitut versiot eivät ole riittävän kattavia sellaisenaan mielekkään aluemaantieteen kurssin vetämiseen. Lisäksi ehdotettiin, että GIS-ohjelmien syvällisempää hallintaa varten järjestettäisiin lukioissa erillinen kurssi.

Toisaalta karsitut ohjelmat helpottavat työskentelyä. Ennako-oletuksena oli, että opettajat vierastavat paikkatieto-opetusta, koska pitävät ohjelmia liian monimutkaisina. Yksikään vastanneista opettajista ei kuitenkaan ilmoittanut ohjelmia vaikeiksi hallita. Tämä on positiivista ottaen huomioon, että koulutusta ohjelman käyttöön oli saanut vastanneista opettajista vain kolme. Tosin muutama ei osannut sanoa kantaansa ohjelman hallinnasta, mutta täysin kielteisiä vastauksia ei tullut. Yhteenvetona voidaan todeta, että aluemaantieteen kurssin opettaminen GIS-osioineen onnistuu nykyisessä laajuudessaan ainakin jossain määrin Otavan ja WSOY:n oppikirjojen avulla. Tosin vastauksista oli havaittavissa jonkinlaisen opettajalle

suunnatun kirjan tai mahdollisen muun lisäkoulutusmateriaalin tarve. Lopuksi mainittakoon kyselyyn liittyen, että ainakaan toistaiseksi ei yksikään opettaja ilmoittanut nykyisellä alue-
maantieteen kurssilla käytettävän mitään muita paikkatietosovelluksia, kuten esimerkiksi GPS (Global Position System) -laitteita, joita markkinoilla alkaa nykyisin olla jo varsin paljon. Kurssikirjojen ulkopuolista esimerkiksi kuntaan tai omaan kotiin liittyvää aineistoa oli käyttänyt kaksi viidestä opettajasta.

2.3. Ilmaisohjelmistot

Nykyisin nopean tiedonsiirron mahdollistaessa ohjelmistojen siirtämisen Internetin kautta, on ilmaisia paikkatieto-ohjelmistoja alkanut ilmestyä jakeluun ympäri maailmaan. Suurin osa vapaassa jaossa olevista paikkatieto-ohjelmista on karsittuja kokeiluversioita (Trial, freeware, jne.), mutta joukossa on myös eräitä hyvinkin laajoja ohjelmakokonaisuuksia ja jopa muutama vapaalla lähdekoodilla (Open source) kulkeva ohjelmisto. Paikkatieto-ohjelmia on jaossa myös vertaisverkoissa P2P-tiedostonjako-ohjelmien, kuten BitTorrent, DC++, Kazaa, eMule kautta. Näiden tiedosto-ohjelmien kautta ladattujen paikkatieto-ohjelmien seassa saattaa kuitenkin olla laittomia täydellisiä ohjelmistopaketteja. Laittomien ohjelmien asentamista on varottava erityisesti julkisiin työasemiin, vaikka yksityisen hallussapidon rikosoikeudellisista seuraamuksista kiistellään vielä. Suurin osa ilmaisista paikkatieto-ohjelmista on englanninkielisiä, mutta eräistä, pääasiassa pienikokoisista, ohjelmista on liikkeellä myös suomenkielisiä versioita (esim. OziExplorer).

Seuraavassa osiossa esitellään joitakin internetissä ilmaiseksi saatavilla olevia paikkatieto-ohjelmia ja -sovelluksia. Ilmaisten ohjelmien avulla voidaan laajentaa paikkatieto-opetusta, mutta ohjelmia käytettäessä opettajien tulisi olla tietoisia aiemmin mainituista käyttöoikeuksiin liittyvistä seikoista.

2.3.1. Google Earth

Google Earth on sovellus jonka avulla voidaan tutustua maapallon eri alueisiin satelliittikuvien kautta. Ohjelmaa voidaan käyttää internet-versiona, jolloin omalle tietokoneelle ei tarvitse asentaa mitään tai vaihtoehtoisesti käytettävälle tietokoneelle asennettuna ilmaisohjelmana lisäsovelluksineen. Tietokoneelle asennetussa versiossa on mukana vielä pääosin amerikka-

laista paikkatietoa eli kohdeinformaatiota, jota voidaan käyttää erilaisiin tarpeisiin, kuten mielivaltaista paikkaa lähimmän huoltoaseman tai ravintolan etsimiseen. Osoitteen sijaan satelliittipalvelut voidaan myös vaihtoehtoisesti etsiä hakusanoilla ”Google maps” tai ”Google-earth”.

Etäkäyttö: <http://maps.google.com>

Ohjelma: <http://earth.google.com>

2.3.2. Ozi Explorer

Ozi Explorer on navigointiohjelma, johon voidaan liittää ja kalibroida omia karttoja. Käytännössä voi esimerkiksi skannerilla kopioida haluamansa kartan tietokoneelle ja määrittää sen koordinaatit Ozi Explorer -ohjelmalle. Näin ohjelma tiedostaa kartan sijainnin ja sen avulla voidaan suunnitella reittejä toteuttaen ne myöhemmin käytännössä tietokoneeseen liitettävän GPS-laitteen avulla. Sovellusta voidaan käyttää esimerkiksi reaaliaikaisena oman sijainnin näyttäjänä esimerkiksi suunniteltaessa autolla vieraassa ympäristössä. Mukaan tarvitaan kannettava tietokone ja GPS-laite (lähes kaikissa nykyaikaisissa GPS-laitteissa on tietokone-liitäntä). Ilmaisohjelmasta voi kuitenkin puuttua joitain ohjelman täydelliseen käyttöön tarvittavia ominaisuuksia.

Virallinen Ozi Explorer sivu: <http://www.ozieplorer.com>

Suomenkielinen Ozi Explorer: http://www.ozieplorer3.com/loc/fin/ozieexp_fin.html

2.3.3. Via Michelin

Via Michelin on internetsovellus autoilijalle suunnatusta ajantasaisesta reittisuunnittelu- ja paikkatieto-ohjelmasta. Via Michelinin avulla voidaan suunnitella automatka Euroopan maanteillä eri kriteerien (lyhyin matka, nopein matka, taloudellisin matka jne.) perusteella. Via Michelin sisältää myös suuren määrän paikkainformaatiota (esim. nähtävyydet, palvelut), jota voidaan hyödyntää automatkan suunnittelussa. Via Michelinin internetohjelmaa voidaan käyttää myös mielivaltaisen osoitteen etsimiseen ja paikantamiseen.

Via Michelin sivusto: <http://www.viamichelin.com>

2.3.4. GRASS

GRASS (Geographical Resources Analysis Support System) on alun perin Yhdysvaltain armeijan kehittämä paikkatieto-ohjelmisto. Ohjelma on tällä hetkellä ilmainen ja sitä kehitetään käyttäjien voimin. GRASS on selvästi monipuolisin vapaassa jaossa olevista paikkatieto-ohjelmista ja yltääkin joiltain ominaisuuksiltaan kaupallisten ohjelmistojen tasolle. GRASS-ohjelman asentaminen ja käyttö on kuitenkin haastava prosessi, joka kysyy käyttäjältään erityistä tietokoneen käytön osaamista ja hyvää englannin kielen taitoa, mikä voi rajoittaa ohjelman koulukäyttöä. Toiminnoiltaan GRASS muistuttaa MapInfo- ja ArcGIS -paikkatieto-ohjelmia.

GRASS-sivusto: <http://grass.itc.it>

2.3.5. Diva-GIS

Diva-GIS on ilmainen paikkatieto-ohjelma jonka avulla voidaan käsitellä ja analysoida esimerkiksi biodiversiteettidataa. Ohjelma muistuttaa toiminnoiltaan MapInfoa.

Diva-GIS sivusto: <http://www.diva-gis.org>

2.3.6. ArcExplorer

ArcExplorer on karsittu ilmaisiohjelma GIS-datan tarkasteluun ja rajoitettuun muokkaukseen. Ohjelma vastaa Otavan *Lukion maantiede 4 Aluetutkimus* -koulukirjan mukana tulleen CD:n ohjelmistoa englanninkielisenä. Ohjelman voi ladata ESRI:n viralliselta sivustolta.

ArcExplorer: <http://www.esri.com/software/arcexplorer>

2.3.7. FlowMap

FlowMap on Alankomaissa Utrechin yliopiston geotieteiden laitoksella kehitetty paikkatieto-ohjelma. FlowMapista on jaossa kaksi versiota: ilmainen education-versio interaktiiviseen käyttöön ja maksullinen, hieman laajempi professional-versio. Ikäisekseen FlowMap on suhteellisen toimiva vaikkakin varsin yksinkertainen.

FlowMap: <http://flowmap.geog.uu.nl>

2.3.8. GMT - Generic Mapping Tools

GMT edustaa nk. open source eli avoimella lähdekoodilla toimivaa alun perin Unix-pohjaista ohjelmistoa. GRASS:n tapaan GMT:n käyttö vaatii ainakin asennusvaiheessa hyvää tietokoneen käytön osaamista, mikä voi osaltaan rajoittaa ohjelmiston koulukäyttöä.

GMT: <http://gmt.soest.hawaii.edu>

2.3.9. GPS Visualizer

GPS Visualizer on ohjelma, jonka avulla GPS-laitteella otettuja pisteitä voidaan viedä Google Earthiin. Ohjelma konvertoi datan Google Earth -ohjelman vaatimaan muotoon.

GPS Visualizer: <http://www.gpsvisualizer.com/map?form=googleearth>

2.3.10. Muita ohjelmia

SPRING: <http://www.dpi.inpe.br/spring/english/>

uDig GIS: <http://udig.refractions.net/confluence/display/UDIG/Home>

TNTLite: <http://www.microimages.com/tntlite>

Fonecta: <http://020202.fi/reitit>

Karttapaikka: <https://www.karttapaikka.fi>

2.4. Paikkatietolaitteistoja

Paikkatieto-opetuksen tarpeisiin on myös olemassa laitteistoa. Ohessa esitellään muutamia laitteita, joilla voidaan kerätä paikkatietoa. Itse kerätyt pisteet voidaan liittää osaksi karttoja ja ne voivat monipuolistaa opetusta ja tehdä sitä mielekkäämmäksi.

2.4.1. GPS-laitteet

GPS (Global Positioning System) on yleisnimi satelliittipaikannusjärjestelmille. GPS-paikannus perustuu siihen, että satelliitit lähettävät atomikellon ajan ja sijaintitiedon, jonka GPS-laite vastaanottaa. GPS-laite vastaanottaa samanaikaisesti useasta satelliitista signaalia. Sijaintitietoja kerätessä on otettava huomioon, että GPS:n tarkkuus voi vaihdella parista metristä pariin kymmeneen metriin. Paikannusvirhettä tuovat satelliittien rata- ja kellovirhe, ilma-

kehä, monitieheijastuminen, satelliittigeometria, paikantimen virheet, tahallinen häirintä ja käyttäjän virheet. GPS:llä voidaan kerätä sijainti- tai reittitietoa, jota voidaan hyödyntää opetuksessa joko yksinään tai muuhun paikkatietoon liitettynä (ks. luku 4.1.2.). Markkinoilla on tällä hetkellä useita eri hintaluokan GPS-laitteita.

2.4.2. Nokian Communicator ulkoisella GPS-laitteella

Myös Nokian Communicator –mallissa on saatavilla GPS:n ominaisuuksia. Tätä voidaan hyödyntää opetuksessa erillisen GPS-laitteen tapaan. Myös muilta valmistajilta, kuten Benefonilta on markkinoilla laitteita, joissa yhdistyvät matkapuhelimen ja GPS:n ominaisuudet.

3. Aineistot

Riina Hyväri, M.J., Tuuli Pyykkönen, Heidi Ristimäki & Katja Udd

Tässä luvussa esitellään ja vertaillaan oppikirjojen mukana tulevia paikkatietoaineistoja (taulukko 3.1). Lisäksi esitellään muuta käytettävissä olevaa aineistoa sekä pohditaan paikallisten aineistojen tarjoamia mahdollisuuksia ja haasteita opetukselle.

3.1. Oppikirjojen aineistot

Otavan *Lukion maantiede 4 Aluetutkimus* -kirjan aineisto on jaettu neljään laajuuteen: maailman valtiot, Suomen kunnat, Jyväskylän seutukunta ja pienimpänä alueena Jyväskylän kaupunki. Maailman valtiot -aineisto sisältää mm. valtioiden rajat, suurimmat kaupungit, järvet ja joet sekä lisätietoa valtioista ja kaupungeista. Tähän aineistoon on liitetty yleisiä harjoituksia, joiden avulla voidaan tutustua ohjelman käyttämiseen. Harjoituksissa tutustutaan esimerkiksi kartalla liikkumiseen, symbolien muuttamiseen, kyselyn rakentamiseen sekä ominaisuustietotaulun hyödyntämiseen. Suomi-aineistossa on erilaista kuntiin liittyvää tietoa, kuten tietoa muuttoliikkeestä, asukasluvuista, työpaikoista ja koulutuspalveluista. Yksityiskohtaisempaa tietoa löytyy Jyväskylän alueelta aina maaperästä asemakaavaan. Aineistoja löytyy taulukko- ja karttamuodossa sekä satelliitti- ja ilmakuvina. Kirjan tehtävissä harjoitellaan ArcExplorer Java Edition for Education -ohjelmaa käyttämällä tärkeimpiä paikkatieto-ohjelmaan liittyviä käyttötapoja, esimerkiksi etäisyyksien mittaamista ja projektoiden vertailua, teemakarttojen laatimista, kyselyiden ja puskurivyöhykkeiden tekemistä sekä aineistojen yhdistelyä ja tulkintaa. Erikseen saatavilla oleva opettajan aineisto sisältää oppikirjan tehtävien mallivastaukset sekä lisätehtäviä hakupolkuineen ja vastauksineen. Lisätehtäviä voi myös ideoida itse kirjan pohjalta.

WSOY:n *Globus GIS: Paikkatietojärjestelmä* -kirja sisältää Kunnat -aineiston koko Suomesta, läänitason tietoa aluevesistä sekä tarkempaa tietoa Nastolan kunnasta. WSOY:n kirjan mukana tulee MapInfo Proviewer Plus – school edition -ohjelma. Ohjelman mukana tulevan aineiston pohjalta on mahdollisuus tutustua kartan hallintaan ja ominaisuustietojen tarkasteluun kuntatasolla. Tarkemman kunta-aineiston avulla Nastolan kunnasta voidaan tehdä samanlaisia tehtäviä kuin Otavan kirjassa Jyväskylästä. Lisäksi kirjassa on omat tehtävänsä Internetin kartta-

palveluista (osoitteiden, palveluiden ja reittien haku). Kunnat-tietokantaan on periaatteessa mahdollista liittää myös omia tietoja. WSOY:n kirjaan ei ole saatavilla opettajan aineistoa.

Taulukko 3.1. Otavan ja WSOY:n oppikirjojen aineistojen vertailu (+ löytyy, - puuttuu oppikirjasta).

Kustantaja	Otava	WSOY
Nimi	Lukion maantiede 4: Aluetutkimus	Globus GIS: Paikkatietojärjestelmä
Ohjelma	ArcExplorer Java Edition for Education	Map Info Powerviewer Plus school edition
OPS	nykyisen ops:n mukainen	vanhan ops:n mukainen
Aineiston tasot	maailma - Suomen kunnat Jyväskylä	- Suomen läänit Suomen kunnat Nastola
Tehtävät:		
Ohjelman käyttöön perehtyminen	+	+
Kartan näkymän muuttaminen	+	+
Kartan tasoihin tutustuminen	+	+
Kartan projektioiden vertailu	+	+
Aineiston yleistysasteet ja tallennustarkkuus	+	+
Ominaisuustietojen tarkastelu	+	+
Teemakartan tekeminen	+	+
Erilaiset aineistot ja niiden vertailu	+	+
Internetin karttatietopalvelut	-	+
Omien tietojen lisääminen aineistoon	-	+
Aineistojen yhdistely	+	+
Puskurointi	+	-
Kyselyjen muodostaminen	+	-

3.1.1. Tehtäviä Otavan aineistoista

Esimerkinomaiset lisätehtävät perustuvat Otavan oppikirjan aineistoihin, sillä toisin kuin WSOY:n kirja se kattaa opetussuunnitelman vaatimukset koko kurssin osalta.

1) Mikä on väkiluvultaan Suomen pienin kunta ja missä se sijaitsee?

Ohjeet:

Avataan Kunnat -aineisto

Työkalut → kyselyn rakentaminen

Valitse kenttä VAESTOYHT

Arvot: ylimpänä pienin (131)

(VAESTOYHT = 131) → Suorita

Hae kohta KUNTANIMI

Vastaus: Sottunga, 131 asukasta

2a) Oman maakunnan muuttotappiokunnat?

Ohjeet:

Avaa Kunnat -aineisto

Aktivoi layers-ikkunasta kunnat

Työkalut → kyselyn rakentaminen

Valitse kenttä MAA1998NIS

→ Valitaan numero, joka vastaa oman maakunnan numeroa (löytyy ominaisuustietotaulukosta, esim. Varsinais-Suomi = 02)

lisäksi valitaan ”and” muuttopromille (MUUTT_PROM) < 0

lopullinen lauseke on muotoa

(MAAKUNTA = '02' and MUUTT_PROM < 0)

→ Suorita

Info-työkalulla voidaan tarkastella kyselyn tuloksena valittuja kuntia, esim. nimet. Katso, onko kuntasi valittujen joukossa, eli onko se muuttotappiokunta.

b) Kuinka monta kuntaa sijaitsee 50 km säteellä maakuntakeskuksesta (esim Varsinais-Suomessa Turku)?

Ohjeet:

Aktivoi kunta (maakuntakeskus) ominaisuustietotaulukosta

Vaihda karttayksiköksi metrit: Näkymä → karttayksiköt → metriä

Tee puskurivyöhyke kunnan ympärille:

Työkalut → etäisyysvyöhyke → puskurietäisyys 50

Laita rasti ruutuun ”valitse tason kohteita käyttäen puskuria”

→ Suorita

Ominaisuustietotaulukon alaosasta näet, kuinka monta kuntaa on valittuna.

3.2. Paikalliset aineistot

Kirjan aineistojen lisäksi kurssilla voidaan hyödyntää myös paikallisia aineistoja. Tämä edellyttää kuitenkin esimerkiksi digitaalisia peruskarttalehtiä oman kunnan alueelta. Kyseisiä karttoja voi hankkia Maanmittauslaitokselta, vaikkakin kustannukset voivat olla monille kouluille liian suuret. Osalla kunnista on käytössään digitaaliset kartat ja monet ovatkin valmiita luovuttamaan karttoja lukioden käyttöön ilman korvausta. Kaikilta kunnilta karttoja ei kuitenkaan ole mahdollista saada ja toiset vaativat käytöstä vaihtelevan suuruista korvausta. Digitaaliset kartat, jotka lukiot saavat käyttöönsä, voivat olla erilaisissa muodoissa. Toiset karttalehdet voidaan aukaista suoraan, osassa aineistoja joudutaan yhdistelemään kokonaisen peruskarttalehden aikaan saamiseksi. Opettaja, joka hallitsee ainoastaan ATK:n perustaidot, voi tarvita jälkimmäiseen ulkopuolista apua.

Digitaalisten karttojen siirtäminen kirjan mukana tulevaan ohjelmaan ei myöskään ole ongelmatonta. Otavan kirjan ArcExplorer-ohjelmaan siirrettävien karttalehtien täytyy olla ESRI shape -muotoisia tiedostoja. WSOY:n kirjan mukana tuleva MapInfo kouluversio-ohjelma lukee puolestaan TAB-muotoisia tiedostoja. Jos aineisto ei ole vaaditussa muodossa, täytyy sille tehdä formaattimuunnos. Formaattimuunnosta ei pysty tekemään kouluversioilla, vaan siihen tarvitaan esimerkiksi täyslisenssi-ohjelma, jota lukioilla ei välttämättä ole käytössä.

Formaattimuunnoksen tekemiseen voi kysyä apua kunnasta. Paperimuodossa olevia peruskarttalehtiä voidaan skannata ja oikaista koordinaatistoon, jolloin niistä saa digitaalisia. Myöskään oikaisemista ei voi tehdä kouluversioilla, vaan siihen tarvitaan täyslisenssiohjelmat.

Oppikirjan harjoitukset suoritetaan pääasiassa tietokoneen avulla. Paikkatietoon liittyviä harjoituksia voi tietysti teettää myös ilman tietokonetta, esimerkiksi paperimuodossa olevan peruskarttalehden avulla. Myös GPS-laite on oleellinen osa paikkatietoa. Monilla kouluilla on todennäköisesti mahdollisuus saada käyttöönsä kyseisiä laitteita, joten niitä voitaisiin hyödyntää opetuksessa. Oppilaat voivat esimerkiksi tutustua laitteen toimintaan, sekä kerätä pisteitä ja suunnistaa laitteen avulla. GPS:llä kerättyä paikkatietoa voidaan myös siirtää digitaaliseen peruskarttalehdelle.

3.2.1. Tehtäviä paikallisista aineistoista

Paikallista ulottuvuutta opetukseen voi tuoda sekä käyttämällä kirjan mukana tulevia valmiita aineistoja että keräämällä aineistoa esimerkiksi GPS-laitteella. Kaikkiin tehtäviin ei välttämättä tarvita tietokonesovellutuksia.

1 a) Montako asukasta omassa kotikunnassasi on? Mitkä 4 kuntaa ovat asukasluvultaan lähimpänä omaa kuntaasi?

Avaa Kunnat -aineisto.

Hiiren oikea näppäin Kunnat- aineiston päällä → ominaisuustietotaulu

Etsi oma kuntasi ja valitse se

vaestoyht → sort ascending

Etsi oma kuntasi. Neljä kuntaa, jotka ovat asukasluvultaan lähimpänä omaa kuntaasi, näkyvät oman kuntasi ala- ja yläpuolella asukastiedot kohdassa.

b) Mitä yhteisiä piirteitä löydät näistä kunnista oman kotikuntasi kanssa? Mitä eroavaisuuksia?

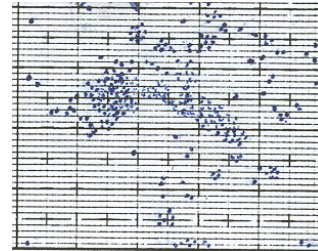
Voit tehdä kyselyn missä kyseiset kunnat sijaitsevat aktivoimalla kunnat → kyselyn rakentaminen → kuntanimi = esim. Siikajoki

Vertaa esim. pinta-alaa oman kotikuntasi pinta-alaan, sijaintia Suomen kartalla ja muuta tietoa, jota löytyy ominaisuustietotaulusta.

2) Tee korologinen matriisi asuinrakennuksista määrätyltä alueelta kuntasi sisältä.

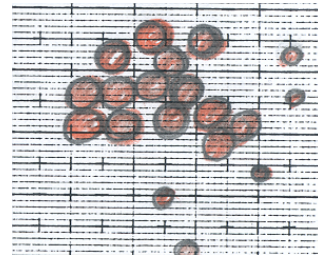
Työn vaiheet:

Paikannetaan maastokartalta asuinrakennukset ja merkitään ne millimetripaperille.



Piirrä toiselle millimetripaperille kartogrammi, jossa asuinrakennusten määrä ilmaistaan ympyröiden koon perusteella.

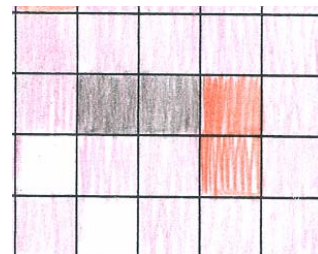
Esim. 5 → 10 → 20 asuinrakennusta



Tee numeromatriisi asuinrakennusten määrästä.

1	12	20	18	9
9	84	102	32	10
0	3	6	21	7
1	0	14	2	2

Tee korologinen metriisi, jossa eri luokitteluvälit ilmaistaan eri värein.



0 (35)	21-40	61-80
1-20 (59)	41-60	> 80

3) Paikanna GPS – laitteen avulla koulusi ympäristössä olevat jätteidenkeruupisteet. Kirjaa muistiin kunkin koordinaatin kohdalla, onko kyseessä pieni roska-astia, suurempi jäteastia

tai esim. biojätteiden keruuastia. Merkitse keräämäsi koordinaatit peruskartasta otetulle valokopiolle tai vaihtoehtoisesti liitä ne digitaaliselle peruskarttalehdelle. Pohdi, onko jätteiden keruu mielestäsi sijoitettu järkevästi ja mitoitettu oikein.

4) Paikanna koulusi GPS-laitteella. Paikanna koulusi koordinaattien avulla maanmittauslaitoksen internetin karttapaikkapalvelussa osoitteessa www.karttapaikka.fi.

3.3. Muut aineistot

Saatavilla on myös muuta paikkatietoaineistoa, jota voi hyödyntää opetuksessa. Seuraavassa esitellään näistä muutamia.

3.3.1. SuomiCD

SuomiCD on Tilastokeskuksen ohjelmistotuote, joka sisältää kattavasti alueellista tietoa posti-numeroalueittain ja kunnittain sekä näistä yhdisteltyjä tietoja eri aluejaoilla. CD:ltä löytyy tietoa muun muassa alueen asukkaista ja talouksista sekä tuloista, yritystoimipaikoista, työpaikoista, rakennuksista, kesämökeistä, palveluista ja autoista. SuomiCD:n hakuohjelman avulla voidaan taulukoiden alueellisia tilastotietoja lajitella, vertailla ja tulostaa. Alueellisen vertailun työkaluna toimivat myös SuomiCD:n omat grafiikkatoiminnot, jonka lisäksi CD:n tietoja voidaan hyödyntää myös muilla ohjelmilla. SuomiCD demon asennuksen ja ohjelmiston tilauksen voi suorittaa Internetissä.

SuomiCD sisältää paljon paikkatietoa, jota voitaisiin hyödyntää lukion kurssilla. Ongelmaksi saattaa kuitenkin monissa tapauksissa muodostua sekä aineiston liittäminen käytettäviin ohjelmiin että CD:n hinta. Luokkakohtaiset oppilaitosversiot maksavat 800–1300 € riippuen siitä, onko ohjelmistossa mukana siirtomahdollisuus muihin ohjelmiin. Mahdollisesti eri lukiot voisivatkin hankkia CD:n yhdessä ja jakaa siitä aiheutuvat kustannukset.

3.3.2. Kuntafakta

Kuntafakta on kunnittaisia ja muita alueittaisia tilastotietoja sisältävä kaksi kertaa vuodessa päivitettävä tilasto-ohjelma, jonka tietokannassa on noin 200 tietoa jokaisesta alueesta. Kunta-

faktan tietoja käytetään helppokäyttöisellä Windows-ohjelmalla ja niitä voi myös siirtää käsiteltäviksi taulukkolaskennassa tai muussa omassa sovelluksessa. Valmiina aluejakoina ovat kunnat, läänit, maakunnat, seutukunnat, työssäkäyntialueet ja suuralueet mutta alueita voi valita myös rajaamalla kuntafaktassa olevien tilastotietojen perusteella.

Kuntafaktan voi asentaa kovalevylle suoraan Internetistä tai tilaamalla CD:n Tilastokeskuksesta. Oppilaitoshinnat määräytyvät käyttäjien määrän mukaan vaihdellen 135 ja 250 euron välillä.

3.3.3. Paikkatietolainaamo

Paikkatietolainaamopalvelu on osa kansallisen paikkatietostrategian toteutumista ja se edustaa uudenlaista näkökulmaa paikkatietoaineistojen jakamiseen ja saavutettavuuteen. Paikkatietolainaamo välittää eri aineistontuottajien paikkatietoaineistoja testi-, tuotekehitys-, opetus- sekä tutkimuskäyttöön. Aineistoja ovat Paikkatietolainaamoon luovuttaneet mm. Ilmatieteen laitos, Suomen ympäristökeskus, Maanmittauslaitos, Metsähallitus, Tilastokeskus sekä Geologian Tutkimuskeskus. Tiedostot välitetään käyttäjille sellaisina kuin aineistontuottaja ne on palveluun luovuttanut. Käyttäjät voivat vapaasti vertailla, testailla ja yhdistellä aineistoja sekä käyttää niitä tutkimukseen, opetukseen ja tuotekehitykseen 12 kuukauden ajan.

Paikkatietolainaamon aineistojen lataaminen omalle tietokoneelle on mahdollista vain rekisteröityneille käyttäjille. Rekisteröityminen tapahtuu Internetissä Paikkatietolainaamon kotisivuilla, missä on myös ohjeita aineistojen käyttöönottoon. Aineistojen käyttöönottoon tarvittavat työvaiheet riippuvat käytössä olevasta paikkatieto-ohjelmistosta ja ladattavan aineiston formaatista. Pieni osa Paikkatietolainaamon aineistoista on rasterikuvaformaattissa (esim. TIFF), jolloin niitä voi tarkastella eri kuvankäsittelyohjelmissä. Suurin osa aineistoista on kuitenkin tallennettu numeerisessa muodossa, jolloin aineistoja pystyy tarkastelemaan vain erityisten paikkatieto-ohjelmistojen avulla (esim. Mapinfo ja ArcGis).

4. Käyttäjät

*Topi Karjalainen, Elina Lautamo, Heidi Määttä, Sanna Virkkunen,
Tiina Ylimaunu & Anne Ämmälä*

Vuonna 2005 käyttöön otettu lukion uusi opetussuunnitelma toi uusia haasteita lukion maantieteen opettajille. Haasteena ei ole pelkästään uudenlainen opetustilanne, vaan myös ohjelmistojen ja aineistojen hankinta sekä opettajien kouluttautuminen. Tässä luvussa pohditaan uuden opetussuunnitelman mukaista paikkatiedon opettamista sekä opettajien että opiskelijoiden näkökulmasta.

Paikkatieto tulee olemaan tulevaisuudessa tärkeä väline eri aloilla ja siksi paikkatieto-osaajia tarvitaan. Paikkatiedon opetus voisikin innostaa maantieteen opiskeluun sellaisia opiskelijoita, jotka eivät ole aikaisemmin olleet siitä kiinnostuneita (esim. tietotekniikassa lahjakkaat opiskelijat). Paikkatiedon opetus voi luoda opiskelijoille uusia uramahdollisuuksia tulevaisuudessa. (Lawrence 2004:118.) Yhtenä ajatuksena onkin tehdä paikkatieto-osaamisesta Suomen kilpailuvaltti maailmalla. (Isotalo 2006:14.) Paikkatiedon opetusta on lisätty myös muualla kuin Suomessa, muun muassa Iso-Britanniassa ja Yhdysvalloissa.

Sekä lukion opiskelijat että opettajat ovat nykyään entistä tottuneempia paikkatietosovellusten, kuten navigaattoreiden ja virtuaalisten opaskarttojen käyttäjiä. Lukio-opiskelijoille paikkatietotekniikka voikin olla jopa helpompi ymmärtää kuin opettajille. Lisäksi tietotekniset taidot voivat olla opiskelijalla paremmat kuin opettajalla. Tämä tulisi kuitenkin katsoa vahvuudeksi. On silti muistettava, että läheskään kaikille paikkatietosovellusten käyttäminen ei kuitenkaan ole tuttu ilmiö. Teknisten paikkatietosovellusten ohella Aluetutkimus -kurssissa on oleellista ymmärtää karttoja, opetella tulkitsemaan niitä ja toisaalta myös arvioimaan kriittisesti kartan tuottamaa tietoa. Tässä opettajalla on tärkeä rooli ohjaajana ja osaltaan maantieteen opettaja siis toimii myös mediakasvattajana. (Isotalo 2006:15.)

Kentältä tulleiden tietojen mukaan opettajat ovat kokeneet osaamistasonsa riittämättömänä (vrt. luku 2) ja myös tulevat opettajat kokevat paikkatiedon opettamisen haasteelliseksi. Myös Lawrence (2004:118) antaa artikkelissaan ymmärtää, että Iso-Britanniassakin opettajat ovat törmänneet samoihin ongelmiin kuin opettajat Suomessa. Opettajille tulisikin lisätä koulutusta. Täydennyskoulutusta on jo jonkin verran järjestetty, mutta kaikki koulut eivät ilmeisesti edelleenkään pysty järjestämään paikkatietokurssia opetussuunnitelman mukaisena.

4.1. Opiskelijat ja paikkatieto

Vuonna 2003 hyväksytyssä ja vuonna 2005 voimaan tullessa opetussuunnitelmassa Aluetutkimus -kurssin sisältö koki suuria muutoksia. Aluetutkielman osuutta vähennettiin ja kartografian ja paikkatietojärjestelmien periaatteiden ja sovellusmahdollisuuksien tuntemusta korostettiin. Aluetutkimus -kurssin muutosten taustalla tavoitteena oli, että opiskelijat osaisivat hankkia ja arvioida kriittisesti maantieteellistä tietoa, esim. tilastoja, karttoja, digitaalisia ja muita medialähteitä sekä esittää tietoa tietotekniikkaa monipuolisesti hyväksikäyttäen. (Blomqvist 2004, Vääränen 2004.)

Opetussuunnitelmaan kirjattuja tavoitteita on muun muassa se, että opiskelijat osaavat kerätä tiettyyn alueeseen liittyvää tietoa eri tavoin. Opiskelijat voivat täten hyödyntää paikkatietojärjestelmiä luokan ulkopuolisen tutkimuksen apuvälineenä: he voivat tehdä esimerkiksi haastattelututkimuksia, liikennelaskentoja, ympäristötutkimuksia ja tallentaa tiedot paikkatieto-ohjelmalla myöhempää analysointia varten. Opiskelijoita myös pyritään ohjaamaan enemmän kartta- ja tilastolähteiden käyttöön, tuottamiseen, visualisointiin ja tulkintaan. (Blomqvist 2004.)

4.1.1. Opiskelijat paikkatiedon luojina

Nykyisen oppimiskäsityksen mukaan kuvien ja karttojen käyttö tehostavat viestintää ja opetettavan aineksen sisäistämistä. Yleisesti ottaen kuvallinen kerronta johtaa parempaan oppimistulokseen kuin sanallinen opetusmuoto. Oman tekemisen kautta tapahtuva oppiminen koetaan mielekkääksi ja tuloksia tuottavaksi. Geoinformatiikan opetuksessa nämä vahvuudet yhdistyvät: paikkatietojärjestelmien avulla opiskelijat voivat luoda itse havainnollisia karttaesityksiä, jotka kuvaavat esimerkiksi jonkin luonnonilmiön tai ihmisen toiminnan alueellista ilmenemistä ja vaikutusta. (Toivonen 2003.)

Paikkatietojärjestelmien käyttö voi innostaa tietokoneisiin perehtyneitä opiskelijoita. Otavan ja WSOY:n oppimateriaaleissa on selkeät toimintaohjeet, joten opiskelijat voivat toteuttaa harjoituksia myös itsenäisesti, ja näin ne ovat helpottamassa myös opettajan työtä. Opettaja voisi mahdollisuuksien mukaan hankkia paikallista aineistoa, jonka käsittely on oppilaille varmasti mielekkäämpää kuin vieraiden paikkakuntien aineistojen. Opettajien tulisikin olla

yhteydessä kuntaan ja haastaa ne tuottamaan omaa kuntaa koskevia aineistoja lukioiden käyttöön. (Toivonen 2003.)

4.1.2. Paikkatieto konkreettisemmaksi opiskelijalle

Tämän päivän lukio-opiskelijoille paikkatietotekniikan käyttö on arkipäivää: virtuaaliset opaskartat, kännykkäpaikannus ja ajonavigaattoreiden käyttö ovat lisääntyneet (Mikkola 2003, Toivonen 2003). Kuntien ja koulujen yhteistoiminnan tärkeys on otettu nykyään huomioon. Tämä tuli esille esimerkiksi kolme vuotta sitten vietetyn koulujen GIS-päivän yhteydessä. GIS-päivä tarjosi opiskelijoille esimerkiksi paikkatietoalan ammattilaisten ja erilaisten oppilaitosten esittelyjä sekä opiskelijoiden aktiivista työskentelyä GIS: n parissa. (Vääränen 2004, GIS-päivän toimintaideoita 2006.)

GIS-päivää on kokeiltu eräiden kuntien peruskouluissa ja lukioissa. Eräät koulut tekivät GIS-päivänä koulun kartoista karttagallerian, johon kaikilla koulun oppilailta ja vanhemmilla oli mahdollisuus tutustua. Joillakin kouluilla oli mahdollisuus toteuttaa geokätkentä, jossa maastoon piilotettiin esine tai tehtävä, jota oppilaat etsivät GPS laitteen ja kartan avulla. Kätköjä voitiin etsiä myös paperille kirjoitettujen koordinaattien avulla. Aarrekätköt olivat tehtäväras- teja, joissa opiskeltiin esimerkiksi karttamerkkejä tai metsän kasvillisuutta ja metsätyyppejä. Oppilailta geokätkentään kului kolme tuntia: tunti teoriaa, tunti tehtävärasteilla ja lopuksi yhteenveto paikkatietojärjestelmistä. Kätköjen etsinnässä suurimpia ongelmia tuottivat GPS- paikantimien paikannustarkkuuden vaihtelu eri vuorokauden aikoina. Kätköihin sijoitetut tehtävät voidaan liittää lähes mihin oppiaineeseen tahansa ja niiden sisältöihin, ja kätköjen paikat voidaan valita siten, että maasto- tai kaupunkikohde tukee opetusta. (Vääränen 2004, GIS- päivän toimintaideoita 2006) GIS-päivän tapaiset tapahtumat ovat mielestämme hyviä keinoja kohottamaan opiskelijoiden kiinnostusta paikkatietoalaa kohtaan. Monelle on varmasti jäänyt epäselväksi paikkatieto-käsitteen tarkka määritelmä, sillä sen verran laajasta kokonai- suudesta on kysymys. Tästä syystä konkreettiset esitykset ja esimerkit ovat tärkeässä osassa asioiden hyvän havainnollistamisen kannalta. Paikkatieto-opetuksessa paikkatiedon harjoittelu käytännössä lienee opiskelijoista innostavin menetelmä.

Paikkatieto-opiskelua voisi opiskelijan näkökulmasta motivoida myös esimerkiksi tutustumis- käynnillä paikkatietoalan yritykseen tai paikkatietoa toiminnassaan käyttävään laitokseen

(yliopisto, ammattikorkeakoulu, ympäristökeskus). Paikkatietoa käytännössä edustaa myös Oulun Tietomaassa vuoden 2007 puolella lanseerattava mobiililaitteiden avulla toteutettava tutustuminen tiedekeskuksen kohteisiin. Käyttäjä saa kännykkään tietoa haluamistaan näyttelykohteista sekä mahdollisesti tehtäviä pureskeltavaksi. Näin saatavaa paikkatietoa voidaan käsitellä heti tai myöhemmin luokkahuoneessa Internetin kautta. (Puoskari 2006.)

4.2. Opettajat ja paikkatieto

4.2.1. Opettajien paikkatieto-osaaminen

Opettajien paikkatieto-osaamisen taso lukion aluetutkimuskurssilla on luultavasti hyvin vaihtelevaa. Paikkatieto käsittää monia eri ulottuvuuksia, jotka opettajan tulisi hallita ja ymmärtää. Paikkatiedon opettamista yritetään opetussuunnitelmien vastaisesti ehkä jopa vältellä ja vähätellä, koska opettaja voi kokea tehtävän sekä aiheen itselleen haasteellisena. Osaamisen taso riippuu hyvin pitkälle opettajan tietämyksestä paikkatiedosta ja tietokoneiden käytöstä opetustilanteissa. Pelkkä opettajan innostus ja halu tuoda paikkatietoasiat opiskelijan tietoisuuteen eivät aina riitä. Joskus opettajien yleinen tietotekniikan osaamistaso ei vain ole vaadittavalla tasolla. Todennäköisesti haasteellisimpana paikkatieto-opetuksen kokevat useita vuosikymmeniä opettajina toimineet sekä opettajat, jotka eivät hallitse paikkatieto-ohjelmistoihin liittyvien ohjelmien perustoimintoja (kuten Excel) eivätkä ole aiemmin juuri käyttäneet opetuksen apuna tietokonetta. Helpoimmaksi lukion kurssilla paikkatieto-opetuksen antamisen kokenevat puolestaan nuoret opettajat, jotka ovat tottuneita tietokoneen käyttäjiä ja joilla on hyvä perustietämys paikkatiedosta.

4.2.2. Opettajan rooli paikkatiedon opetustilanteessa

Opettajan rooli muuttuu GIS-opetuksessa varsinaisesta opettajasta enemmänkin ohjaajaksi. Opetus ei tapahdu enää pelkästään oppikirjojen ja liitutaulun avulla, vaan opettaja toimii väljänä ja lähteenä, joka ohjaa oppilaita etsimään tietoa muista lähteistä kuten Internetistä. GIS-opetuksessa korostuu oppilaan itseoppiminen. Opettaja toimii oppimistilanteessa oppilaan tukena ja motivaation antajana.

Opettajan tulisi mielestämme tuoda opetuksessaan esille maantieteilijän ammattia. Paikkatietoalalla odotetaan, että geoinformatiikan tuominen lukioihin voi tietää uusia tekijöitä alalle. Opettajan tehtävänä olisikin innostaa ja ohjata opiskelijaa mahdollisesti paikkatietoalan ammatteihin, koska paikkatietotekniikkaa ja karttailmaisua hyödyntäviä aloja tulee tulevaisuudessa olemaan runsaasti. Kaupallisten sovellusten lisäksi paikkatietoa tarvitaan muun muassa joukkoliikenteen tiedottamisessa ja kaupunkisuunnittelussa sekä eri alojen (esim. kauppatieteet, historiatieteet) tutkimustyössä. Opettajan tulisi herätellä oppilaiden kiinnostusta paikkatietoalan töihin ja tieto ammattimahdollisuuksista voisikin toimia kurssilla motivointikeinona.

4.2.3. Täydennyskoulutusta opettajille

Lukion opettajille olisi mielestämme syytä järjestää enemmän paikkatietokoulutusta. Kysyntä koulutukselle on todennäköisesti tulevaisuudessa suuri. Paikkatiedon ja siihen liittyvien ohjelmien käytön oppimiseen ja hallintaan ei riitä lyhyt täydennyskoulutusjakso. Opintosuunnitelmien tavoitteiden toteuttamiseksi Opetushallitus on rahoittanut muun muassa 3-5 opintoviikon laajuista paikkatietojärjestelmien täydennyskoulutusta opettajille (Vääränen 2004). Opettajille järjestettävät paikkatiedon täydennyskoulutustilaisuudet ovat olleet kestoaltaan kolmesta tunnista useisiin päiviin (Johansson 2005). Opettajien osaamistaso vaihtelee todennäköisesti laidasta laitaan ja opettajille tulisikin tarjota eritasoisia koulutustilaisuuksia. Suurimpia esteitä paikkatiedon oppimiselle opettajilla muodostunee ajanpuute sekä osalla se, ettei paikkatiedosta ole hallussa edes perusteita. Opettajan tulisi kuitenkin periaatteessa tietää paikkatiedosta oppilaita enemmän.

Yhteistyötä yliopistojen kanssa tulisi parantaa ja lisätä. Yhteistyön avulla yliopistot pystyisivät tarjoamaan tuleville opettajille suunnattua opetusta lukion aluetutkimuksen kurssia silmällä pitäen. Vuoden 2006 aikana on ilmennyt, että esimerkiksi Oulun yliopiston maantieteen laitoksen opetustarjonta ei ole täysin riittävä antamaan käytännön valmiuksia tuleville opettajille. Kuitenkin laitoksella on pääosa paikkatiedon opettamisen kouluttamiseen tarvittavista laitteistoista, ohjelmistoista, aineistoista ja tietotaidosta.

Yliopistoissa paikkatiedon opetus ajoittuu vahvasti opiskelujen alkuvaiheeseen, joten laitteistojen ja ohjelmien käyttö unohtuu helposti. Yliopisto voisikin liittää maantieteeseen

liittyviin pedagogisiin opintoihin paikkatiedon opetukseen keskittyvän kurssin. Monet opiskelijat pitävät GIS:iin liittyviä ohjelmia teknisinä ja suhteellisen vaikeina. Paikkatieto-ohjelmien käyttö vaatiikin ensin hyvää yleistä tietotekniikan hallintaa, sillä ainakaan meidän mielestämme ohjelmat eivät ole muuten ymmärrettävissä ja oikein käytettävissä. Paikkatieto-ohjelmien, kuten MapInfon ja ArcGIS:n, vaikea hallittavuus on aiheuttanut monelle yliopisto-opiskelijalle negatiivista suhtautumista paikkatietoasioihin. Ohjelmien kehittäminen selkeämmäksi ja helppokäyttöisimmiksi lienee monen tulevan opettajan toiveena. Yliopistopetuksessa tulisi ottaa huomioon sekä tekninen että pedagoginen puoli paikkatieto-opetuksesta. Paikkatieto-osaamisen potentiaalit tulisi tuoda esille ja koulutuksessa käytettävän materiaalin tulisi olla sellaista, mitä tulevat opettajat voisivat työssään hyödyntää. Täydennyskoulutuksessa tulisi lähinnä keskittyä pedagogiseen osaan, koska opettajat kokevat vaikeaksi GIS:in yhdistämisen opetukseensa (Johansson 2003). Täydennyskoulutuksista on jo ollut positiivisia kokemuksia.

4.3. Karttojen laatiminen ja tulkinta opetustilanteessa

Aluetutkimukseen kuuluu oleellisena osana karttojen ja muiden esitysten tuottaminen ja niiden tulkinta. Karttojen laatiminen vaatii opettajan ja opiskelijoiden panostusta sekä aikaa. Opettajan täytyy olla perehtynyt aiheeseen, jotta työskentely olisi tunnilla sujuvaa. Opettaja on opetustilanteessa tietynlainen kartta-asiantuntija, niin karttojen laatimisen kuin tulkinnankin suhteen. Pelkkä tehtävänanto ja neuvominen eivät riitä, vaan opettajan täytyy myös osata varautua yllättäviin tilanteisiin ja ongelmien ratkaisemiseen. Karttojen tekeminen ja tulkinta on kuitenkin keskeisiä maantieteessä, onhan kyse spatiaalisista ilmiöistä. Paikkatietojärjestelmiä käytettäessä opiskelijoiden olisi tärkeä tietää ja ymmärtää miksi niiden käyttöä opetetaan ja mihin niitä tarvitaan.

4.3.1. Miksi karttoja kannattaa tehdä?

Karttojen merkitystä maantieteen opetuksessa on korostettu vuosi toisensa perään etenkin alan didaktiikan kirjallisuudessa. Rikkinen (1989:101) perustelee karttojen tärkeyden W.G.V. Balchinin vuonna 1972 esittämien älykkyyden peruslohkojen avulla. Ensimmäisenä kehittyvää älykkyyden peruslohkoa vastaava viestintäkeino on spatiaalinen eli näkökykyyn liittyvä tilataju, jonka avulla yksilö ottaa yhteyttä ympäristöönsä. Tähän viestintäkeinoon liittyvä

ilmaisutaito tiedon hankinnassa, välityksessä ja itseilmaisussa on graafinen, esimerkkinä kuvat, piirroksot, kaaviot ja kartat. Tämän lohkon kehittämässä päävastuunkantajana ovat kuvaamataito ja maantiede. Balchinin aloittaman keskustelun ansiosta maantiede on Rikkisen (1989:102) mukaan osoittanut paikkansa opetettavana oppiaineena.

Vuonna 1984 Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitoksella tehdyn tutkimuksen mukaan spatiaalinen informaatio opitaan paremmin kartasta kuin sanallisesta selityksestä. Kartat auttoivat asiasisällön omaksumisessa, mutta myös sisällön muistamisessa ja mieleen palauttamisessa. (Rikkinen 1989: 103, 106.) Tutkimus koski peruskoulun opetusta, mutta mielestämme sitä voidaan hyvin soveltaa myös lukio-opetukseen.

Paikkatietojärjestelmät opetuksessa ovat hyvä väline tutkivaan oppimiseen. Koska nyky-yhteiskunnan jäseniltä vaaditaan hyvää ongelmanratkaisutaitoa, kykyä hyödyntää muiden osaamista ja ajatuksia, tiimityöskentelykykyä ja tiedonkäsittelytaitoja, on paikkatietojärjestelmien käyttötaidoille suuri tilaus. Karttojen laatiminen ja niiden tulkinta vaativat opiskelijalta ongelmanratkaisukykyä, ja toisaalta myös opettavat siihen. (Löytönen ym. 2003:120.) Kytömäki (1998:271) lähestyy karttojen tuottamisen merkitystä hieman käytännönläheisemmin: teemakarttoja laadittaessa oppilaat tutustuvat itse kartografian menetelmiin ja kysymyksiin, esimerkiksi siihen, miten luokkien määrät tai rasterivaihtoehdot vaikuttavat lopputulokseen. Uudenlaiset työvälineet, kuten paikkatietojärjestelmät, monipuolistavat opiskeluympäristöä, mutta opiskelijoilta vaaditaan aktiivista ja oma-aloitteista toimintaa (Kytömäki 1998:283).

Myös Kokkonen (1998: 236–237) suosittelee karttojen käyttöä ja laatimista opetuksessa. Karttojen käyttöä tulisi tarkastella viestinnällisestä näkökulmasta eli kartta ei olekaan pelkästään tietojen järjestämistä varten vaan ”sosiaalisesti rakentuvan todellisuuskäsityksen aktiivinen elementti”. Opiskelijat oppivat paikkatietojärjestelmien käytön avulla omaehtoisiksi ja aktiivisiksi tiedon hankkijoiksi ja käyttäjiksi.

4.3.2. Karttojen tulkinta

Karttoihin voidaan sisällyttää paljon informaatiota, myös propagandaa, sillä korostamalla tiettyjä asioita niillä voidaan vaikuttaa ihmisten mielipiteisiin ja asenteisiin (Fabritius

2006:14). Kartoilla esitettyihin tietoihin on osattava suhtautua kriittisesti: esimerkiksi karttaprojektion valinta, aineiston luokittelutapa tai harkitsematon värien käyttö saattavat vaikuttaa kartan tulkintaan. Kokkosen (1998:233) mukaan karttaopetuksessa karttakritiikin osuus on ollut vähäistä. Hänen mukaansa kritiikin täytyisi nousta kartan käyttök kontekstin arvioinnista. Karttojen tulkinnalla on siis hyvin tärkeä merkitys opetuksessa. Ei riitä, että kartta vain laaditaan, sitä pitää myös osata tulkita: mitä kartalla halutaan viestittää? Karttojen analysointi ja tulkinta on ongelmalähtöistä oppimista, mikä harjaannuttaa opiskelijan kykyä hahmottaa spatiaalisia kokonaisuuksia.

Rikkinen (1989:121) muistuttaa, että karttoja käytettäessä täytyy aloittaa alkeista, kuten muissakin perustaidoissa. Kun karttakielen aakkoset hallitaan, voidaan oppia lukemaan, tulkitsemaan ja ymmärtämään karttojen sisältämää informaatiota. Käytännössä se tarkoittaa siis sitä, että vaikka oppilaat tekevätkin karttoja itse, on hyvä muistaa käyttää yleisesti hyväksytyjä karttamerkkejä ilmaistaessa tiettyjä asioita. Lisäksi karttaan tulisi merkitä aina mittakaava ja pohjoisnuoli, koska niistä voidaan päätellä paljon esimerkiksi rakennuksen koosta tai talon ikkunoiden ja takapihan sijainnista ilta-aurinkoon nähden.

Ylioppilaskirjoituksissa maantieteen tehtävien joukossa on usein karttatulkintaa vaativa tehtävä. Esimerkiksi kevään 2005 kirjoitusten kahdeksas eli jokerikysymys kuului seuraavasti: ”Ihmisen toiminnasta aiheutuvat riskit Kiinassa. Esittele vastauksessasi sekä paikallisia että globaaleja riskejä. Hyödynnä vastauksessasi oheista aineistoa ja perustele miksi kyseiset riskit liittyvät juuri Kiinaan.” (Reaalikoe 2005). Kysymyksen oheen oli liitetty Kiinan tilastotietoja, väentihyksiä ja kaupungeja kuvaava kartta sekä tuotantokartta, johon oli merkitty eri värein ja symbolein muun muassa maankäyttömuodot. Aartolahti ja Houtsonen (1998: 26) ovat tutkineet vuoden 1995 maantieteen reaalikoetehtävien tasoa ja huomanneet, että karttatulkinta-tehtävissä taso oli heikohko. Syyksi he esittävät karttatulkinnan harjoittamisen puutetta lukio-opetuksessa.

Jotta opiskelijat oppisivat käyttämään ja tulkitsemaan karttoja, heillä tulisi olla mahdollisuus käyttää, tehdä ja tulkita niitä eri yhteyksissä. Opetuksen tulisi sisältää karttojen ominaisuuksia, esimerkiksi sitä, miten asiat järjestellään kartalle ja millaisia merkkejä yleensä käytetään. Opetuksessa tulisi kuitenkin myös korostaa niitä keinoja, millä ominaisuudet saadaan kytket-

tyä toisiinsa. Opiskelijoille tulisi selvittää myös se, mihin karttaa käytetään oikean tulkinnan mahdollistamiseksi. (Weeden 1997:178)

Lähteet:

- Aartolahti, T. & L. Houtsonen 1998: Maantiede ylioppilastutkinnossa. Rikkinen, H. (toim.) Maantiede lukiassa, 7-32. Hakapaino, Helsinki.
- Fabritius, H., P. Kenno, A. Nowak & C. Ruth 2006: Lukion maantiede 4 - Aluetutkimus. Otavan Kirjapaino Oy, Keuruu.
- Isotalo, K. 2006: Kansalaistaidosta kansainväliseksi kilpailuvaltiksi. Maanmittauslaitos. *Positio*, 14-16. Helsinki.
- Johansson, T. 2003: GIS in teacher education: facilitating GIS applications in secondary school geography. Virrantaus, K. & H. Tveite (toim.): Scan-GIS'2003. The 9th Scandinavian Research Conference on Geographical Information Science, 4-6 June 2003, Espoo, Finland – Proceedings, 285-293. Department of Surveying, Helsinki University of Technology.
- Johansson, T. 2005: GIS-täydennyskoulutuskurssit ja opettajien paikkatieto-osaaminen. *Terra* 117: 4.
- Kokkonen, P. 1998: Kartografia tietoyhteiskunnassa. Rikkinen, H. (toim.) Maantiede lukiassa, 229-238. Hakapaino, Helsinki.
- Kytömäki, J. 1998: Tieto- ja viestintätekniikka maantieteen opiskelussa. Rikkinen, H. (toim.) Maantiede lukiassa, 257-283. Hakapaino, Helsinki.
- Lawrence, V. 2004: Mapping out the future. Thanet Press, Margate. Teaching geography, 116-119. England.
- Löytönen, M., T. Toivonen & I-K Kankaanrinta 2003: Globus GIS. WS Bookwell Oy, Porvoo.
- Mikkola, J. 2003: Globus GIS – Paikkatietojärjestelmä lukiolaisen ulottuvilla. *Positio* 3/2003.
- Mäkinen, L-L. & T. Toivonen 2005: Keskustelua opettajien GIS-taidoista. *Terra* 118:1.
- Puoskari, S. 2006: Suullinen tiedonanto 21.11.2006. Tietomaa, Oulu.
- Rikkinen, H. 1989: Maantiede koulussa. Yliopistopaino, Helsinki.
- Toivonen, T. 2003: Geoinformatiikka koulunpenkille – uusia ammattilaisia paikkatietoalalle? *Positio* 4/2003.
- Weeden, P. 1997: Learning through maps. Tilbury, D & M. Williams (ed.) Teaching and learning geography, 168-179. London.
- Vääränen, P. 2004: GIS-päivä toi paikkatietoa kouluihin. *Positio* 1/2004.

Elektroniset lähteet:

- Blomqvist, I ja T. Johansson 2004: Paikkatiedon tukimateriaali lukion maantieteen opettajille. < <http://www.edu.fi/oppimateriaalit/paikkatieto.pdf> > 16.11.2006
- GIS- päivän toimintaideoita
< www.helsinki.fi/maantiede/arkisto/ympkas/paikkatietopaiva/gisaction2.doc - >
9.11.2006
- Lukion opetussuunnitelma perusteet 2003
< http://www.edu.fi/julkaisut/maaraykset/ops/lops_uusi.pdf > 21.11.2006
- Reaalikoe 2005. Kevään 2005 yo-kirjoitukset. HS verkkoliite.
< http://www2.hs.fi/extrat/kotimaa/yo05kevat/yo05kevat_ke_1603.html > [lainattu 18.11.2006]

5. Kirjallisuus

Susanna Schroderus & Hanna Teirikko

Tässä luvussa esitellään paikkatietojärjestelmiä ja niiden opetusta käsittelevää kirjallisuutta. Kirjallisuus on jaoteltu perusteoksiin sekä eri aikakauslehtien paikkatietojärjestelmiä käsitteleviin artikkeleihin, jotka on esitelty aikajärjestyksessä vanhimmasta uusimpaan. Kappaleen lopussa on kirjallisuuslista sekä linkkejä verkkosivuille, joista voi olla hyötyä paikkatietojärjestelmien oppimisessa ja opetuksessa. Paikkatietojärjestelmistä on tarjolla runsaasti kirjallisuutta, jossa perehdytään tarkemmin johonkin GIS:n osa-alueeseen. Tässä kirjallisuuskatsauksessa on esitelty lähinnä paikkatietojärjestelmien perusasioita käsittelevää kirjallisuutta.

5.1. Perusteokset

5.1.1. Learning and Teaching with Maps

- Wiegand, P. 2006: *Learning and Teaching with Maps*. 153s. Routledge, Taylor & Francis Group.

Nimensä mukaisesti tässä opettajille suunnatussa kirjassa keskitytään kartografian opettamiseen perusteella, joten varsinaisten paikkatietojärjestelmien osuus jää melko suppeaksi. Kirja on tarkoitettu selkeästi perusteiden opetukseen, mutta soveltaen se toimii työkaluna myös lukioikäisten kartografian ja paikkatietojärjestelmien opetuksessa. Kirjan tarkoituksena on tuoda esiin lasten ja nuorten kartografista ajattelua eri ikäkausina ja käyttää sitä perustana luotaessa soveltuvia opetustapoja ja -käytänteitä.

Kirjassa perehdytään psykologiaan, maantieteeseen ja kasvatustieteeseen tukeutuen, kuinka lapset ja nuoret lukevat, ymmärtävät ja tulkitsevat karttoja, ja kuinka karttojen avulla oppiminen ja opettaminen saadaan tehokkaaksi. Wiegand ehdottaa kirjassaan myös käytännön luokkatilanteisiin sopivia harjoituksia perusteelle. Erityistä huomiota on kiinnitetty karttojen avulla opettamisen sovittamiseen lasten kehitys- ja matemaattiselle tasolle. Kirjoittajalla on kokemusta opettamisesta perusteella, opettajien kouluttamisesta sekä tutkimus- ja kehitystyöstä kartografian koulutuksen ja opetuksen saralla.

5.1.2. GIS: A Sourcebook for Schools

- Green, D. R. (toim.) 2001: *GIS: A sourcebook for schools*. 228s. Taylor & Francis Inc., New York.

Tämä David R. Greenin toimittama kirja on tarkoitettu kouluopetuksen perustietopakettiksi paikkatiedosta ja sen historiasta sekä oppilaille että opettajille. Kirjassa on didaktiikkaosa sekä kappale paikkatietojärjestelmien perustietojen opettamisesta. Lisäksi kirjassa on useita käytännön esimerkkejä paikkatiedon käytöstä ja opetuksesta kouluissa. Kokonaiset kappaleet on omistettu paikkatietojärjestelmien opetusesimerkeille kanadalaisista ja saksalaisista perusasteen yläkouluista. Greenin mukaan kirjan tarkoituksena ei ole hukuttaa lukijaa liian pikkutarkkaan tietoon GIS:stä, vaan tarkoituksena on ollut saada aikaiseksi mahdollisimman yksinkertaiseksi ja ymmärrettäväksi tehtyä tietoa paikkatietojärjestelmistä.

Green kirjoittaa, että yhteistyö perus- ja yliopistokoulutuksen välillä on tärkeää, koska yliopistotason tutkijat tuottavat tietoa GIS:stä, jota myös perusopetuksessa hyödynnetään. Tämän vuoksi kirjassa on katsauksia koulutukseen korkea-asteella. Green toivoo nuorten ymmärtävän, että GIS:n erilaisia sovelluksia käytetään myös yliopistotason koulutuksessa eli hänen mukaansa oikeassa elämässä. Tällainen tieto voisi lisätä nuorisoin kiinnostusta tätä nopeasti kasvavaa alaa kohtaan.

Internetin laajentumisen myötä GIS:stä on tullut Internet-pohjainen, joten monet paikkatieto-ohjelmat ovat saatavilla verkossa. Internet-yhteyksien yleistymisen myötä erilaiset paikkatieto-ohjelmat ovat myös koulujen oppilaiden ulottuvilla. Green ilmaisee toiveensa siitä, että tämä kirja saisi yhä useamman ihmisen ymmärtämään paikkatietojärjestelmien hallitsemisen tärkeyden luokkahuoneen ulkopuolella, jokapäiväisessä elämässä.

5.1.3. Navigate! Oppikirja paikannuksesta

- Oikarinen, P. 2005: *Navigate! Oppikirja paikannuksesta*. 76 s. Kopijyvä.

Pasi Oikarinen opettaa teoksessaan *Navigate!* kohta kohdalta GIS-paikantimien käytön. Kirjassa kerrotaan esimerkiksi mitä tulee huomioida ennen maastoon lähtemistä, miten laitteen kanssa toimitaan maastossa ja kuinka maastossa kerätyt aineistot saadaan siirrettyä tietokoneelle. Lisäksi Oikarinen neuvoo, kuinka kerätyille kohteille liitetään kuvia, videoita tai muita tiedostoja. Karttaohjelmanä hän käyttää OziExplorera (ks. luku 2.) ja kertoo yksityiskohtaisesti ohjelmasta ja sen käytöstä. Vertailu Maanmittauslaitoksen karttoihin on mahdollista. GIS-paikantimena on Magellan Meridian Platinum -paikanninlaite. Oikarinen mainitsee kirjassaan, että karttaohjelmalle ja Magellanille annetut yleisohjeet pätevät sellaisenaan myös muille merkeille.

Jotta sijaintitiedon esittäminen olisi helpompi hahmottaa, löytyy kirjan alusta perusteita kartografiasta ja satelliittipaikannuksesta. Tähän alun teoriaosuuteen liittyy myös suomalaisen karttajärjestelmän esittely ja sen uudistuminen tarkan satelliittipaikannuksen avulla. Kirjassa on tietoa myös kartoilla havainnollistamisesta. Oikarinen korostaa oppimista itse tekemällä, joten kirjasta löytyy harjoituksia ja tehtäviä. Parhaiten oppii kuitenkin laitteita itse kokeilemalla samalla ohjeita seuraten. Viimeisessä kappaleessa Oikarinen antaa ohjeet myös isompaan harjoitustyöhön, joka sopii opiskelijoille sekä harjoitukseksi opettajille itselleen.

Kirja toimii hyvänä oppaana, kun haluaa itse luoda paikkatietoa ympäristöstään ja tarkastella sitä koneella. *Navigate!* sopii yksityiskohtaisten neuvojen ansiosta mainiosti itseopiskeluun sekä kurssikirjaksi lukioon ja muihin oppilaitoksiin.

5.1.4. Paikkatiedon tukimateriaali lukion maantieteen opettajille

- Blomqvist, I. & T. Johansson 2004: *Paikkatiedon tukimateriaali lukion maantieteen opettajille*, pdf. 81s.

<http://www.edu.fi/oppimateriaalit/paikkatieto.pdf>

Tämä tukimateriaali on verkossa kaikkien ulottuvilla oleva kattava peruspaketti paikkatiedosta. Tukimateriaali on tarkoitettu lukion opettajille, jotka opetussuunnitelman mukaisesti opettavat paikkatietojärjestelmiä kurssilla GE4, mutta eivät välttämättä ole saaneet siihen tarpeellista koulutusta.

Blomqvist ja Johansson (2004: 3–4) kertovat tukimateriaalin alussa perusteluja paikkatietojärjestelmien opetuksen sisällyttämiseksi lukion maantieteen opetukseen. Paikkatietojärjestelmien opetuksen tavoitteena on yksinkertaisesti se, että oppilaat tuodaan nykyaikaan tutustuttamalla heidät maantieteellisiin tiedonhankinta- ja analysointimenetelmiin sekä opettamalla heidät luomaan itse visuaalisia maantieteellisiä esityksiä tilastoaineistoista. Paikkatietojärjestelmien osaaminen kuuluu yleissivistykseen ja paikkatieto-ohjelmien käyttö monilla aloilla on yleistynyt. Paikkatietojärjestelmien avulla voidaan monipuolistaa myös kartografian opiskelua. Opiskelijat tarvitsevat paikkatieto-osaamista tulevaisuudessa.

Paikkatietojärjestelmien opettamisesta on kuulunut soraääniä, joihin Blomqvist ja Johansson vastaavat, että ATK-opetus kuuluu nykyään oikeastaan kaikille aineille ja sen opetus määritellään aihekokonaisuuksien kautta. He korostavat myös, että paikkatietojärjestelmät ovat vain opetuksen apuväline, eivät sen itsetarkoitusta. Paikkatiedon opetus tuntuu olevan opettajille vaikeaa, koska he eivät tunne itsekään hallitsevansa sen perusteita. Kirjoittajat korostavat, että opettajilla on oikeus vaatia lisäkoulutusta, mutta myös itseopiskelu on tärkeää.

Tukimateriaalissa kerrotaan paikkatietojärjestelmistä ja alan peruskäsitteistä. Myös paikkatietojärjestelmien perustoimintoja, kuten aineiston käsittelyä, tulkintaa ja visualisointia käsitellään. Tukimateriaalista löytyy tietoa erilaisista paikkatietokyselyistä ja -analyyseistä. Lisäksi teemakarttojen ja diagrammien tekemiseen on ohjeita. Tukimateriaalissa käydään läpi myös paikkatiedon sovellusmahdollisuuksista, kuten paikkatiedon soveltamisesta nyky-yhteiskuntaan muuten kuin sotilaalliseen tarkoitukseen. Tukimateriaalin tärkeää antia ovat paikkatietojärjestelmien hyödyntämismahdollisuudet lukion aluetutkimuskurssilla. Tähän liittyen tukimateriaalista löytyy tietoa esimerkiksi tietokantojen yhdistämisestä ja kuvaruutudigitoinnin perusteista. Lopuksi materiaalissa käydään läpi erilaisia paikkatietoaineistojen lähteitä, kuten kunta -aineistoja.

Tukimateriaali on kattava teos asioista, joita opettaja saattaa tarvita työssään lukion alue-
maantieteen kurssilla. Blomqvist ja Johansson (2004: 9–12) kirjoittavat materiaalissa paikka-
tiedon opetuksellisesta lisäarvoista, joita on käsitelty laajasti ja hyvin perustellen. Paikkatietoa
voi hyödyntää Blomqvistin ja Johanssonin mukaan hyvin monin eri tavoin opetuksessa; tiedon
keräämisessä, sen muokkaamisessa ja tulkinnassa sekä esittämisessä. Paikkatiedon opiskelu
lisää tekemällä oppimista ja se on myös oiva tapa lisätä ATK-avusteista opetusta lukion
maantieteessä (Blomqvist & Johansson 2004: 11). Opettajien kannattaisi siis suhtautua paikka-
tiedon opiskeluun ja opetukseen avoimin mielin.

5.2. Muita paikkatietoa käsitteleviä kirjoja

- Alibrandi. 2002: *GIS in the Classroom*. 176s. Greenwood Press.

Kirja on yleiskatsaus paikkatietojärjestelmiin. Kirjassa esitellään myös GIS:ssä käytettävä
tietokoneohjelma, jota voidaan käyttää kaupunkisuunnitteluun, sään raportoimiseen ja maan-
tieteen opintoihin. Lisäksi kirjassa kerrotaan projekteista, joiden avulla ohjelman käyttö koulu-
opetuksessa onnistuu. Kirjaan kuuluu GIS-ohjelman sisältävä cd-levy.

- Clarke, K. C. 2002: *Getting Started with GIS*. 432s. Pearson Higher Education.

<http://www.prenhall.com/clarke/>

Kirja on kokonaisvaltainen teos geoinformatiikasta. Kirjassa käydään läpi GIS:n historiaa ja
perusteita. Erilaisia karttoja esitellään ja opastetaan niiden siirtämistä tietokoneelle. Lisäksi
opetetaan karttojen käsittelyä tietokoneen avulla. Kirjassa on myös runsaasti tietoa karttojen
tekemisestä GIS:n avulla. Kirjassa kerrotaan perusteita tietokantojen hallintaan sekä erilaisista
analyysimahdollisuuksista, esimerkiksi spatiaalisesta analyysistä. Erilaiset GIS-ohjelmat
esitellään ja neuvotaan soveltuvimman ohjelman valinnassa. Lopuksi kerrotaan GIS:stä käy-
tännössä sekä esitellään muutamia tutkimuksia, joissa GIS on ollut hyödyksi. Lisäksi pohdi-
taan geoinformatiikan tulevaisuutta. Jokaisessa kappaleessa on opinto-opas, harjoituksia sekä
avainsanoja selityksineen. Teoksen neljännen painoksen mukana tulee myös ilmainen
demoversio ohjelmasta ArcView 3.1.

Kirjan verkkosivuilta löytyy runsaasti materiaalia oppilaille ja opettajille Sivut ovat vierailemisen arvoiset, vaikka ei kirjaa omistaisikaan. Jokaiseen kirjan kappaleeseen sivuilla on kysymyksiä, tehtäviä ja harjoituksia. Harjoituksiin käytetään ArcView-ohjelmaa. Opettajille varmasti hyödyllisiä ovat jokaiseen kappaleeseen liittyvät Power Point -esitykset. Myös avainsanojen selitykset löytyvät, sekä linkkejä GIS-dataa ja ohjelmia sisältäville sivuille. Lisätoita opettajille voi tosin tuottaa sivujen englanninkielisyys.

- Davis, D. E. 2003: *GIS for Everyone. Exploring Your Neighbourhood and Your World with a Geographic Information System.* 152s. Environmental Systems Research Institute Inc., U.S.A.

Kirjassa opastetaan paikkatietoaineiston visualisointiin, analysointiin sekä erilaisten aineistojen vertailuun. Esimerkkiaineistoja ovat esimerkiksi väestötilastot, terveystiedot, eläinten muuttoreitit ja markkinointitrendit.

- Unwin, D. 2005: *Re-presenting GIS.* 296s. John Wiley and Sons Ltd.

Kirjan ovat kirjoittaneet johtavat maantieteen tutkijat Euroopasta ja Pohjois-Amerikasta. Kirjassa käsitellään kädenvääntöä teknisen GIS:n ja maantieteellisten esitysten välillä. Kirjaan sisältyy runsaasti esityksiä kummastakin aiheesta.

- Wise, S. 2002: *GIS Basics.* 234s. Taylor & Francis Ltd.

GIS Basics -kirjassa esittelee GIS:n peruskäsitteitä ja ideoita keskittyen kuitenkin siihen, kuinka GIS:n ohjelmat toimivat. Kirjan artikkeleissa käydään läpi erilaisia tietokoneohjelmien käytössä esiin tulevia käsitteitä sekä kuinka niitä käytetään ohjelmissa.

- Korte, G.B. 2000: *GIS Book.* 387s. OnWordPress, U.S.A.
- Tomlinson, R.F. 2005: *Thinking about GIS.* ESRI Press.

5.3. Aikakauslehdet ja artikkelit

5.3.1. Positio – Paikkatiedon erikoislehti

Positio on Maanmittauslaitoksen neljästi vuodessa ilmestyvä julkaisu, joka toimii ajankohtaisena paikkatiedon, sen sovellutusten sekä alan uutisten tietokanavana. Positiossa kerrotaan paikkatietojärjestelmien tarpeesta ja käytöstä sekä kokemuksista eri toimialoilla ja tehtävissä. Lehden artikkeleissa esitellään paikkatietoaineistoja sekä tutustutaan tiedon keruuseen. Myös erilaiset GIS-laitteistot, -ohjelmistot, -palvelut sekä niiden hyödyntäminen käytännössä kuuluvat artikkeleiden aiheisiin. Lisäksi lehti esittelee erilaisia tietopalveluja ja tiedon tuottajia sekä kertoo mielenkiintoisista tutkimushankkeista, tapahtumista ja alan koulutuksesta.

Lehti on suomalainen ja aiheet löytyvät Suomesta, joten se soveltuu hyvin kertomaan paikkatietojärjestelmistä juuri suomalaiselle lukijalle. Toki lehdestä löytyy esimerkkejä myös ulkomailta. Positio-lehden yhtenä tavoitteena on alan kehityksen seuraaminen, jolloin lukijat pysyvät ainakin paikkatietojärjestelmien osalta ajan hermolla. Seuraavat esimerkit lehden artikkeleista ovat vain pintaraapaisuja lehden varsin kattavaan antiin paikkatietojärjestelmistä.

- Rainio, A. 1993: GIS päihinänkuoressa. *Positio* 2/1993, 8–10.

Rainion artikkelissa esitellään paikkatietojärjestelmän perusteet.

- Artimo, K. 1993: Teemakartalta keinotodellisuuteen – paikkatietojen visualisointia. *Positio* 4/1993, 8–11.

Artikkelissa kerrotaan paikkatiedon visualisoinnista esimerkiksi karttoina ja kuvina. Uudet tekniikat ovat kehittäneet visualisointia entistä tehokkaammaksi ja värikkäämmäksi.

- Lammi, J. 1997: Digitaaliset ilmakuvat käyttöön! *Positio* 1/1997, 8–9.

Artikkelissa esitellään digitaalisten ilmakuvien monikäyttöisyyttä esimerkiksi suunnittelu- tehtävien ja ympäristömallien lähtöaineistoina.

- Ahonen, P. 1997: Monta mediaa kouluopetuksessa. *Positio* 4/1997, 12–13.

Artikkelissa kerrotaan virtuaaliluokista ja siitä kuinka niissä käytetään paikkatietoa nykyajan tietotulvan niin vaatiessa.

- Kuusela, V. 1998: Tilastollinen teemakartta on tehokas väline. *Positio* 4/1998, 6–8.

Kuusela kertoo artikkelissaan teemakarttojen laatimisesta. Teemakarttojen laatiminen vaatii tietoa, taitoa ja ymmärrystä, koska teemakartalla voidaan tehokkaasti havainnollistaa tilastotietoja. Mielessä täytyy kuitenkin pitää se, että teemakartoilla voi aivan yhtä tehokkaasti johtaa myös harhaan.

- Mäkinen, K. 2001: Kun opinjano iskee... *Positio* 1/2001, 15–16.

Tässä artikkelissa selvitetään, minkälaista jatkokoulutusta on tarjolla tekniikan kehityksessä mukana pysymiseen.

- Parmes, E. 2001: Tunnetko käsitteet mittakaava, pikselikoko ja erotuskyky? *Positio* 2/2001, 15–16.

Parmes selittää kyseiset käsitteet ja selventää, onko niillä mitään tekemistä keskenään.

- Mäkinen, K. 2002: Tunnetko paikkatietotekniikan sanaston? *Positio* 4/2002, 17.

Mäkinen mainostaa artikkelissaan kesällä 2002 valmistunutta paikkatietotekniikan sanastoa, josta löytyvät alan keskeiset termit. Sanaston on koonnut Katja Taipale Turun yliopistosta pro gradu -tutkielmaansa varten ja siihen on osallistunut myös Teknillinen korkeakoulu sekä Maanmittauslaitos asiantuntijoinen.

- Toivonen, T. 2003: Deklinaatio: Geoinformatiikkaa koulunpenkille – uusia ammattilaisia paikkatietoalalle? *Positio* 4/2003, 21–22.

Uusi opetussuunnitelma lukioihin on hyväksytty ja paikkatietoa ryhdytty opettamaan. Toivonen pohtii, johtaako tämä mielenkiinnon syttymiseen alalle jo lukiossa ja vaikuttaako se kenties nuorten jatko-opintojen suuntautumiseen. Toivonen esittää haasteen paikkatietoalalle; vastaamalla koulujen tarpeisiin, saadaan uusia asiantuntijoita ja asiakkaita paikkatietoalalle.

- Vääränen, P. 2004: GIS-päivä toi paikkatietoa kouluihin. *Positio* 1/2004, 22–23.

Vääränen kertoo, miten paikkatietotekniikkaa tehtiin tunnetuiksi kouluissa GIS-päivänä muun muassa tukkirekkojen ja geokätkennän avulla.

5.3.2. Teaching Geography

Kolme kertaa vuodessa ilmestyvä *Teaching Geography* -lehti on suunnattu maantieteen opetuslalla toimiville. Painopisteenä on perusaste. Tavoitteena on tarjota foorumi opettajien ja tutkijoiden ajatusten ja ideoiden vaihdolle. Lehden artikkelit on jaoteltu tyypeittäin esimerkiksi opetusta ja tutkimusta käsitteleviin aihealueisiin, myös kokonaan jollekin teemalle omistettuja lehtiä löytyy. Lehti sisältää artikkeleita esimerkiksi maantieteen koulutuksen kehittämisestä, tietoisuuksia ajankohtaisista tutkimuksista sekä konkreettisia esimerkkejä ja analyysejä opetustilanteista ja niiden toimivuudesta. Paikkatietojärjestelmiä koskevia artikkeleita löytyi seitsemän kappaletta vuodesta 1993 lähtien.

Lehdellä on verkkosivut, joilta löytyy kuvia ja esityksiä opetuksen tueksi. Lehden lukeminen netissä vaatii jäseneksi kirjautumisen.

www.geography.org

www.geographyshop.org.uk

- Freeman, D., Green, D., Hassel, D. & K. Paterson. 1993: Getting Started with GIS. *Teaching Geography*. 2/1993, 57–60.

Artikkelissa kerrotaan, mikä GIS oikeastaan on sekä mihin ja miten sitä voidaan soveltaa.

- Freeman, D., Green, D. & D. Hassel. 1994: A guide to Geographic Information Systems (GIS). *Teaching Geography*. 1/1994, 36–37.

Teksti on lyhyt opas GIS:n ohjelmiin ja digitaaliseen tiedon käyttöön.

- Sheppard, S. 1995: Implementing GIS technology in schools. *Teaching Geography*. 1/1995, 17–19.

Artikkelissa annetaan neuvoja digitaalisen karttatiedon esittämiseen

- Williams, A. 2000: Teaching and learning with geographical information systems. *Teaching Geography*. 1/2000, 45–47.

Artikkelissa esitellään GIS:n potentiaalin hyödyntäminen luokkahuoneissa.

- Broad, J. 2000: Getting started with GIS. *Teaching Geography*. 3/2000, 137–139.

Artikkelissa annetaan esimerkkejä GIS:n perusteiden opettamiseen.

- Freeman, D. 2003: GIS in secondary geography. *Teaching Geography*. 1/2003, 38–41.

Artikkelissa annetaan esimerkkejä GIS:n perusteiden opettamiseen perusasteella.

- Watts, S. 2005: Talk the talk: Mapping mobile phone masts with GIS. *Teaching Geography*. 3/2005, 30–32.

Artikkelissa esitellään ja arvioidaan opetuskokeilu ja 8-vuotiaiden ensikosketus GIS:in.

5.3.3. Terra – Maantieteellinen aikakauskirja

Terra on nimensä mukaisesti Suomen maantieteellisen seuran aikakauskirja, jossa on kirjoituksia maantieteellisistä aiheista sekä alan uutisia, keskustelua ja kirja-arvosteluja. Myös paik-

katietojärjestelmiä käsitellään joissakin artikkeleissa. Paikkatiedon erikoislehti Terra ei siis ole. Terrasta löytyi kaksi paikkatietojärjestelmien teemanumeroa.

- *Terra* 2003: 115:3. Suomen maantieteellinen seura. Helsinki.

Terran 3/2003 teemana on geoinformatiikka. Numeron pääkirjoituksesta (Pellikka & Vuolteenaho 2003) käy ilmi, että tarpeen kyseiselle teemalle on antanut paikkaan sidotun tiedon arvon nousu digitaalisen informaation aikakaudella teknologian kehittyessä ja helpottuessa. Myös yhteiskunnalliset tarpeet ovat vaikuttaneet geoinformatiikan tärkeyden tiedostamiseen. Paikkatieto on monitieteinen ala ja sitä voidaan hyödyntää tutkimuksessa eri tavoin. Numerossa on artikkeleita erilaisista paikkatietojärjestelmiä käsittelevistä tutkimuksista. Numero ei kuitenkaan tee täysin kattavaa katsausta geoinformatiikkaan suomalaisessa maantieteessä. Koko teemanumero on joka tapauksessa mielenkiintoista luettavaa paikkatiedon avulla tehdyistä tutkimuksista, kuten laiduntutkimuksesta Tiibetissä tai tulvamallinnuksesta Islannissa.

Erityisesti opettajia kiinnostaa varmasti Johanssonin ja Kaivolan (2003) artikkeli "Paikkatieto koulun lähiopetuksessa". Kyseisessä artikkelissa pohditaan uuden opetussuunnitelman vaatimuksia paikkatietojärjestelmien opetukseen lukiossa. Johansson ja Kaivola kertovat Helsingin yliopiston maantieteen laitoksen pilottihankkeesta, jonka avulla kehitetään keinoja paikkatieto-opetuksen liittämiseksi osaksi opettajankoulutusta. Hankkeen tavoitteena on ollut parantaa maantieteen aineenopettajiksi opiskelevien ja myös työelämässä olevien maantieteen opettajien valmiuksia paikkatietojärjestelmien opettamiseen. Yhteistyökumppanina hankkeessa ovat olleet Hausjärven kunnan lukio ja yläkoulu Oitissa. Koulujen opettajia on opastettu esimerkiksi paikkatieto-ohjelmien opettamisessa sekä käytännön kenttätöissä. Kenttätö-esimerkkinä oli muun muassa koulujen lähistöllä sijaitsevan Puujoen uoman kartoitus ja paikkatiedon tuottaminen melontareitistön tekemistä varten.

Johansson ja Kaivola toteavat artikkelin lopussa, kuinka paikkatieto-opetuksella on kouluissa huomattu olevan myönteisiä vaikutuksia. Oppilaiden analysointitekniikoihin liittyvät taidot olivat kehittyneempiä kuin perinteistä karttaopetusta saaneiden oppilaiden. Myös opetusmetodit olivat oppilaskeskeisempiä. Ongelmia paikkatieto-opetuksessa kuitenkin vielä on, sillä usein käytettävissä olevat resurssit ja aika sekä opettajien osaaminen ja kiinnostus ovat puutteellisia. Paikkatieto-opetuksen kehittämisessä onkin tärkeää luoda riittävää tietopohjaa asiasta

opettajille sekä laatia helppokäyttöisiä opetusmateriaaleja. Myös kuntien ja koulujen yhteistyö on hyödyllistä aineistojen tuottamiseksi. Esimerkiksi kalliit laitteet, kannattaa koulujen hankkia yhteisiksi. Paikkatiedon opetus vaatii suunnittelua ja tutkimustyötä, joten Paikkatieto opettajankoulutuksessa -hanke on saanut jatkoa opetusjärjestelyjen ja oppimisprosessien kehittämiseksi.

- *Terra* 2004, 116: 3, 129–224. Suomen maantieteellinen seura. Helsinki

Numeron 3/2004 teemana on maantieteen opetus. Suurimmaksi osaksi tämä numero keskittyy opettajankoulutuksen tulevaisuuteen ja maantieteen opetukseen yleisesti, mutta lehdestä löytyy myös paikkatietoa sivuavia artikkeleita, kuten seuraavassa esitelty Hellemaan (2004) artikkeli "Teemakarttojen lukemiseen liittyviä ongelmia". Hellemaa kirjoittaa artikkelissa tekemästään tutkimuksesta, jonka tarkoituksena oli selvittää teemakarttojen tulkitsemiseen liittyviä ongelmia. Hellemaa huomasi opetustyössään, että yliopisto-opiskelijoista vain pieni osa ymmärtää kartat täysin oikein. Hellemaa keskittyi opiskelijoilla teettämässään kartografian tehtävissä ongelmia aiheuttaneisiin kysymyksiin ja sai niiden avulla tietoa tekijöistä, jotka aiheuttavat ongelmia karttojen lukemisessa. Hellemaa havaitsi tekijöiden olevan ”pohjimiltaan samoja asioita, jotka muutenkin vaikuttavat ihmisen oppimiseen ja havaitsemiseen” Artikkelinsa lopuksi Hellemaa toteaa, että kouluissa tulisi käyttää erilaisia teemakarttoja opetuksessa, jotta ne tulisivat jo alusta lähtien tutuiksi. Kartanlukutaito ei ole mikään itsestäänselvyys. Kun ymmärtää karttaa hyvin, ei ole niin helposti harhaanjohtavissa lukies- sa esimerkiksi mielipiteitä ohjaavia karttoja. Kartan laatimisvaihekin on tärkeä väärin tulkin- tojen välttämiseksi.

Lähteet:

Ahonen, P. 1997: Monta mediaa kouluopetuksessa. *Positio* 4/1997, 12–13. Maanmittauslaitos.

Alibrandi. 2002: *GIS in the Classroom*. 176s. Greenwood Press.

Artimo, K. 1993: Teemakartalta keinotodellisuuteen – paikkatietojen visualisointia. *Positio* 4/1993, 8–11. Maanmittauslaitos.

Broad, J. 2000: Getting started with GIS. *Teaching Geography*. 3/2000, 137–139.

Clarke, K. C. 2002: *Getting Started with GIS*. 432s. Pearson Higher Education.

Davis, D. E. 2003: *GIS for Everyone. Exploring Your Neighborhood and Your World with a*

- Geographic Information System*. 152s. Environmental Systems Research Institute Inc., U.S.A.
- Fabritius, H., Kenno, P., Nowak, A. & ja C. Ruth. 2006: *Lukion maantiede 4 Aluetutkimus*. Otava.
- Freeman, D. 2003: GIS in secondary geography. *Teaching Geography*. 1/2003, 38–41.
- Freeman, D., Green, D. & D. Hassel. 1994: A guide to Geographic Information Systems (GIS). *Teaching Geography*. 1/1994, 36–37.
- Freeman, D., Green, D., Hassel, D. & K. Paterson. 1993: Getting Started with GIS. *Teaching Geography*. 2/1993, 57–60. GA Information Technology Working Group.
- Green, D. R. (toim.) 2001: *GIS: A sourcebook for schools*. 228s. Taylor & Francis Inc., New York.
- Hellemaa, P. 2004: Teemakarttojen lukemiseen liittyviä ongelmia. *Terra* 116:3, 166–172. Suomen maantieteellinen seura. Helsinki.
- Johansson, T. & T. Kaivola 2003: Paikkatieto koulun lähiopetuksessa. *Terra* 115: 3, 225–231. Suomen maantieteellinen seura. Helsinki.
- Korte, G. B. 2000: *GIS Book*. 387s. OnWord Press, U.S.A.
- Kuusela, V. 1998: Tilastollinen teemakartta on tehokas väline. *Positio* 4/1998, 6–8. Maanmittauslaitos.
- Lammi, J. 1997: Digitaaliset ilmakuvat käyttöön! *Positio* 1/1997, 8–9. Maanmittauslaitos.
- Löytönen, M., Toivonen, T. & I.-K. Kankaanrinta. 2003: *GlobusGIS Paikkatietojärjestelmä*. WSOY.
- Mäkinen, K. 2001: Kun opinjano iskee... *Positio* 1/2001, 15–16. Maanmittauslaitos.
- Mäkinen, K. 2002: Tunnetko paikkatietotekniikan sanaston? *Positio* 4/2002, 17. Maanmittauslaitos.
- Oikarinen, P. 2005: *Navigate! Oppikirja paikannuksesta*. 76s. Kopijyvä.
- Parmes, E. 2001: Tunnetko käsitteet mittakaava, pikselikoko ja erotuskyky? *Positio* 2/2001, 15–16. Maanmittauslaitos.
- Pellikka, P. & J. Vuolteenaho 2003: Geoinformatiikka suomalaisessa maantieteessä. *Terra* 115: 3, 137–138. Suomen maantieteellinen seura. Helsinki.
- Rainio, A. 1993: GIS pähkinänkuoressa. *Positio* 2/1993, 8–10. Maanmittauslaitos.
- Sheppard, S. 1995: Implementing GIS technology in schools. *Teaching Geography*. 1/1995, 17–19. *Terra* 2004, 116: 3, 129–224. Suomen maantieteellinen seura. Helsinki.

- Terra* 2003, 115: 3, 137–255. Suomen maantieteellinen seura. Helsinki.
- Toivonen, T. 2003: Deklinaatio: Geoinformatiikkaa koulunpenkille – uusia ammattilaisia paikkatietoalalle? *Positio* 4/2003, 21–22. Maanmittauslaitos.
- Tomlinson, R. F. 2005: *Thinking About GIS*. Esri Press.
- Unwin, D. 2005: *Re-presenting GIS*. 296s. John Wiley and Sons Ltd.
- Vääränen, P. 2004: GIS-päivä toi paikkatietoa kouluihin. *Positio* 1/2004, 22–23. Maanmittauslaitos.
- Watts, S. 2005: Talk the talk: Mapping mobile phone masts with GIS. *Teaching Geography*. 3/2005, 30–32.
- Wiegand, P. 2006: *Learning and Teaching with Maps*. 153s. Routledge, Taylor & Francis Group.
- Williams, A. 2000: Teaching and learning with geographical information systems. *Teaching Geography*. 1/2000, 45–47.
- Wise, S. 2002: *GIS Basics*. 234s. Taylor & Francis Ltd.

Elektroniset lähteet:

- Blomqvist, I. & T. Johansson 2004. *Paikkatiedon tukimateriaali lukion maantieteen opettajille*, pdf. 81s. <<http://www.edu.fi/oppimateriaalit/paikkatieto.pdf>>. (Luettu marraskuussa 2006).
<http://www.edu.fi/oppimateriaalit/paikkatieto.pdf>
- Clarke, K. C. Getting started with Geographic Information Systems. Prentice Hall, Inc.
 <www.prenhall.com/clarke/>
<http://www.prenhall.com/clarke/>
- Paikkatiedon erikoislehti – *Positio*. 29.06.2005. Maanmittauslaitos.
 <<http://www.maanmittauslaitos.fi/Positio/>>
- Suomalainen.com. Kirjakauppa netissä. <<http://www.suomalainen.com/sk/>>
- Terra* – Maantieteellinen aikakauskirja. 15.08.2006. Suomen maantieteellinen seura.
 <<http://www.helsinki.fi/maantiede/geofi/terra/>>
- Teaching Geography*
www.geography.org
www.geographyshop.org.uk

6. Yhteenveto

Tiina Äikäs & Kaisa Huttunen (toim.)

Syksyllä 2003 hyväksytty uuden opetussuunnitelman mukaan on lukion Aluemaantieteen kurssiin (GE4) sisällytettävä paikkatieto-osio, joka luo oppilaille edellytykset tuottaa sekä tulkita erilaisia karttoja. Uudistetun kurssin tarpeita vastaamaan on tällä hetkellä kaksi kirjaa: Otavan kirja *Lukion maantiede 4 Aluetutkimus* sekä WSOY:n *GIS Paikkatietojärjestelmä*, joista ensimmäinen vastaa opetussuunnitelman määrittelemää kurssin sisältöä. Kummankin kirjan mukana tulee karsittu versio GIS-paikkatieto-ohjelmasta. Karsittujen ohjelmien etuna on helpompi omaksuttavuus, mutta toisaalta tyypistettyä muoto ei näyttäisi tarjoavan riittäviä toimintoja kurssin monipuoliselle kehittämiselle. Kirjan mukana tulleiden ohjelmien lisäksi internetistä löytyy useita ilmaisohjelmia, joita saattaa tietyin varauksin hyödyntää opetuksessa.

Opetussuunnitelma korostaa aluetutkimuksen ja paikkatiedon kurssin suorittamisessa paikallisten ja itse kerättyjen aineistojen käyttöä. Niiden hyödyntäminen olisi motivoivaa ja tärkeää opiskelijoiden kannalta, mutta toisaalta se edellyttäisi riittävää laitteistoa ja aineistoa sekä osaavia käyttäjiä. Muiden kuin oppikirjan aineistojen hankkiminen voi aiheuttaa lisäkustannuksia. Jos käytettävissä olevien resurssien puute rajoittaa paikkatiedon tietokoneperusteista opetusta, paikkatietoa voi opettaa myös perinteisin menetelmin. Molempien kustantajien kirjoissa on kattavasti tehtäviä, joskin niiden painotus on hieman erilainen. Kirjojen perusteella ja niiden valmiilla tehtävillä saakin peruskäsityksen paikkatiedosta.

Paikkatietoalan kasvavat työllisyysmahdollisuudet voisi olla hyvä keino motivoida opiskelijoita kiinnostumaan alasta vielä nykyistä voimakkaammin. Paikkatieto-opetuksen nähdään yhdistävän sekä havainnollisen tavan oppia että opiskelijoiden itsenäisen ja aktiivisen oppimisprosessiin. Pelkkä karttojen laatiminen ei riitä geoinformatiikan opetuksessa, myös karttojen tulkintataitoihin on kiinnitettävä huomiota. Lisäksi opettajien on muistutettava opiskelijoita karttojen kriittisestä tulkintatavasta. Suurimpia vaikeuksia paikkatietoasioiden opettamisessa lienee erityisesti jo pitempään opettajana työskennelleillä. Opetuksen ja työskentelyn sujumiseksi opettajilta vaaditaan kokemusta ja tarkkaa perehtymistä asiaan. Opettajille tulisikin tarjota eritasoisia koulutustilaisuuksia paikkatiedon opettamisesta. Opetuksen haasteiden lisäksi ongelmia voi tulla taloudellisten seikkojen kautta. Paikkatietojärjestelmien ja

laitteistojen hankkiminen voivat kuitenkin vaatia kouluilta liian suuria taloudellisia resursseja. Toisaalta kouluissakin olisi ymmärrettävä, että monipuoliset tietotekniikkaan liittyvät järjestelmät koituvat loppujen lopuksi opiskelijoiden parhaaksi ja ne voidaan nähdä hyvänä sijoituksena tulevaisuuteen.

Paikkatietoon ja sen opetukseen liittyen ilmestyy nykyään myös laajalti niin kotimaista kuin ulkomaistakin kirjallisuutta. Useat aikakauslehdet sekä kirjat tarjoavat lisätietoa niille, jotka haluavat perehtyä syvemmin paikkatiedon käyttöön.

GIS- kysely maantiedon ja biologian aineenopettajille

Reipas tervehdys Sinulle – lukion maantiedon ja biologian opettaja! Kuten jo varmasti tiedät, on paikkatietojärjestelmä GIS eli Geographical Information System nykyisin yksi soveltavan maantieteen tärkeimmistä työkaluista. GIS: iin tutustuminen on sisällytetty lukion uusimman opetussuunnitelman mukaan (2004) syventävän kurssin aluetutkimukseen. Aiheeseen liittyen ovat ainakin WSOY ja OTAVA julkaisseet viime vuosina lukion maantiedon neljänteen aluetutkimuksen kurssiin liittyen paikkatieto-ohjelmistolla täydennetyt kurssikirjat

WSOY:n julkaisema perusesitys on nimeltään *GlobusGIS*. Oppikirja pitää sisällään *MapInfo Proviewer Plus –school edition* –rompun, joka sisältää ohjelman lisäksi kurssin vetämisen avuksi valmista paikkatietoaineistoa. Otavan vastaava ohjelmisto on nimeltään *ArcExplorer* ja se sisältää myös harjoitusaineiston ja siihen liittyvän tehtäväpaketin. Näiden paikkatieto-ohjelmistojen joustava käyttö vaatii PC Intel Pentium III tai tehokkaamman koneen, suhteellisen tuoreen Microsoft Windows käyttöjärjestelmän (Win2000 tai XP) internet selaimineen ja joitain pieniä tukiohjelmiä (esim. java-ympäristöt).

Tämä kyselytutkimus liittyy maantiedon ja biologian aineenopettajiksi opiskeleville suunnattuun GIS- ja RS –kursiin. Käytännössä olemme kehittämässä aluetutkimuksen kurssille omaa opettajille tarkoitettua ilmaisopasta. Meidän osuuden tarkoituksena on kartoittaa Lapin ja Oulun läänin lukioiden mahdollisuuksia opettaa koulun nykyisten resurssien puitteissa kyseistä syventävää aluetutkimuksen kurssia uusimman opetussuunnitelman mukaisesti. Olisitko ystävällinen ja vastaisit seuraaviin kysymyksiin, ja palauttaisit vastauksesi 10. marraskuuta mennessä sähköpostitse osoitteeseen tnousiai@mail.student oulu.fi tai myliniva@mail.student oulu.fi

– KIITOS!

Yleistiedot

1. Kummassa läänissä ja missä kunnassa oppilaitoksesi sijaitsee?

Lapin lääni _____

Oulun lääni _____

2. Paljonko lukiossasi on oppilaita?

Alle 50

51-100

101-200

yli 200

3. Kuinka moni lukion oppilaista arvioltasi valitsee syventävän aluetutkimuksen kurssin (%)?

Alle 15%

15-40%

41-70%

yli 70%

Tietokonelaitteistot

4. Onko koulussanne mahdollisuus käyttää tietokoneita aluemaantiedon kurssin opetuksessa.

Kyllä Ei

5. Kuinka paljon prosentuaalisesti yhden aluemaantiedon kurssin kestoajasta koneita voidaan käyttää

Alle 15%

15-40%

41-70%

yli 70%

6. Kuinka monta oppilasta tällöin käyttää yhtä konetta.

1

2

3

enemmän

7. Arvioi käytettävissä olevien tietokoneiden keskimääräinen ikä (v.)

Alle 2 3-5v yli 5v

Paikkatieto ohjelmistot

8. Onko koulullanne käytössä paikkatieto-ohjelmistoja (Mapinfo, ArcGis, tms)

On Ei En osaa sanoa

9. Oletko saanut niihin liittyen koulutusta?

Olen En ole

10. Ovatko ohjelmat vaikeita hallita?

Ovat Eivät ole En osaa sanoa

11. Ovatko nykyisten kurssikirjojen mukana tulleet ohjelmat riittävän kattavia paikkatiedon opettamiseen?

Ovat Eivät ole En osaa sanoa

12. Oletko voinut hyödyntää muuta aineistoa kurssiin liittyen, esimerkiksi kuntasi tilastoja yms? Olen En ole

Muut paikkatietolaitteistot

13. Onko koulullanne käytössä muuta paikkatieto järjestelmiä hyväksi käytävää laitteistoa kuten (GPS-puhelin jne.)

Ei ole En osaa sanoa On mikä? _____

14. Millaisia kokemuksia sinulle on kertynyt aluemaantietokurssin GIS-osiosta? Tuleeko kurssi muuttumaan olennaisesti GIS: in mukaan tulon myötä? Jos tulee, niin miten?

Erittäin suuret kiitokset vastauksistasi ja mukavaa syksyn jatkoa!