

Maaria Laukkanen

Verkko-opetusaineiston laatiminen energiatehokkaasta rakentamisesta korkea-asteen koulutukseen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (YAMK)

Rakentaminen, talotekniikka

Opinnäytetyö

15.10.2015

Tekijä Otsikko	Maaria Laukkanen Verkko-opetusaineiston laatiminen energiatehokkaasta rakentamisesta korkea-asteen koulutukseen
Sivumäärä Aika	74 sivua + 1 liite 15.10.2015
Tutkinto	insinööri (ylempi AMK)
Koulutusohjelma	rakentaminen
Suuntautumisvaihtoehto	talotekniikka
Ohjaaja	osaamisaluepäällikkö Piia Sormunen
<p>Opinnäytteen tavoitteena oli laatia erityisesti korkeakouluopetukseen sopiva verkkosivusto, josta on saatavilla kaikki olennaisin tieto energiatehokkaasta rakentamisesta. Sivustojen jatkuvasta päivittämisestä suunniteltiin myös teknisesti mahdollisimman helppoa.</p> <p>Portaalin lähtökohtana oli konseptitasolla toimiva WordPress-pohjainen Eksergia-sivusto, ja siihen Google Slides -ohjelmalla rakennetut 29 kalvoesitystä käsittäen yhteensä noin 3 000 kalvoa.</p> <p>Ensin tehtiin kirjallisuusselvitys siitä, minkälaisia verkko-opetussivuja ja työkaluja on tällä hetkellä olemassa. Lisäksi selvitettiin verkkopedagogiikkaan ja verkossa olevan aineiston käytettävyyteen ja visuaalisuuteen liittyviä kysymyksiä. Myös tekijänoikeuksiin liittyviin käytänteisiin tehtiin katsaus.</p> <p>Portaalin käyttöliittymä ja sen kalvoesitykset tehtiin lähes kokonaan uudestaan, mutta käyttäen vanhoja ja jo aikaisemmin hyviksi todettuja verkkotyökaluja. Kalvoesitykset pilkottiin pienempiin kokonaisuuksiin ja jäsenneltiin uudestaan. Myös esitysten ulkoasua ja luettavuutta parannettiin sekä teoriaa päivitettiin. Lopuksi tärkeimmät aihepiirit tarkistutettiin alan asiantuntijoilla. Kalvoja meni yhteensä tarkistukseen 1 619 kappaletta.</p> <p>Uutta käyttöliittymää sekä osaa tuotetusta esitysaineistosta koekäytettiin kahtena päivänä kiinteistön hallintaan perehtyvillä aikuisopiskelijoilla. Tarkoituksena oli selvittää, miten sivusto toimii käytännön opetustilanteessa. Otanta oli pieni, mutta tuloksista voitiin suuntaa-antavasti päätellä, että verkkosivuihin opetuslupana ja tietolähteenä oltiin tyytyväisiä. Sivujen osoite on www.eksergia.fi.</p>	
Avainsanat	verkko-opetus, verkkopedagogiikka, verkkotyökalut, verkkosivut

Author Title	Maaria Laukkanen Preparation of e-learning material of energy-efficient construction of higher and university education
Number of Pages Date	74 pages + 1 appendice 15 October 2015
Degree	Master of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Building Services Engineering
Instructor	Piia Sormunen, Head of Department
<p>The aim of the Master's thesis was to create an e-learning website that would provide useful and up-to-date material about energy efficient building solutions in this constantly evolving field. The site is especially aimed at higher educational level. It was also important to find solutions that ensure easy updates of the websites.</p> <p>The website was built on Eksergia, a WordPress-based concept portal with 29 presentations and approximately 3000 informative slides created with the Google Slides web program that had already proved fairly useful. To improve the quality of the concept portal, a literature review to explore current e-learning sites and tools available was conducted. In addition, e-learning pedagogy and issues related to website usability and visual effects were studied. Practices of intellectual property and citing were also reviewed.</p> <p>The research into literature, pedagogy and citing led to an all but complete re-generation of the portal interface and its presentations with the previously used online tools. The original slide shows were shortened, and the topics were restructured and numbered. At the same time, their appearance and readability was improved. Most importantly, their theoretical background information was updated. Finally, the most important topics, all in all 1619 slides, were reviewed by experts.</p> <p>The new user interface, as well as part of the updated slides were given a two-day test use in a property management class to establish how they work in a practical teaching situation. The trial was small, but the results indicated that the new Eksergia was a welcome source of information. The website is available at www.eksergia.fi.</p>	
Keywords	e-learning, web pedagogy, web tools, websites

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opettaminen murroksessa	2
2.1	Olemassa olevia verkko-opetussivustoja	4
2.2	Verkko-opettamisessa käytettyjä sovelluksia	9
3	Pedagogiikkaa ja verkkopedagogiikkaa	19
3.1	Oppimisprosessin perusteita	19
3.1.1	Oppimistapahtuma	19
3.1.2	Pohjatiedon merkitys uuden tiedon yksilöllisessä jäsentymisessä	20
3.1.3	Monipuoliset ja johdonmukaiset tulokset oppimisen kannalta	20
3.1.4	Vuorovaikutuksen tärkeys	21
3.1.5	Motivoivan ilmapiirin merkitys	22
3.1.6	Syvälinen oppiminen ja ulkoa oppiminen	22
3.1.7	Opitun arviointi	22
3.1.8	Rajallisen työmuistin huomioiminen	22
3.2	Verkkoaineiston erityispiirteitä	23
3.2.1	Sosiaalisen median hyödyt	24
3.2.2	Useiden näkökulmien helppo saaminen	25
3.3	Yhteenveto opetuksen tehostamiskeinoista eri oppimisprosessin vaiheissa	26
3.4	Opetusmateriaalin visuaalisen ilmeen merkitys	30
3.4.1	Tekstin ulkoasu ja hierarkia	30
3.4.2	Rivien ja virkkeiden pituus	32
3.4.3	Värimaailman merkitys	32
3.4.4	Kuvat ja niiden sijoittelu	33
3.4.5	Kalvoesitysten erityispiirteet	33
4	Tekijänoikeudet	35
4.1	Materiaalin käyttö verkko-opetussivuilla	35
4.1.1	Tekijänoikeuslaki ja lähioikeudet	35
4.1.2	Käyttöoikeus ja käyttöluvan kysyminen	37
4.1.3	Käyttöoikeuksiin viittaavat merkinnät	37
4.2	Toimintaohjeet eri teoksissa	39
5	Uusien verkko-opetussivujen suunnittelu ja toteuttaminen	44

5.1	Sivujen käyttötarkoitus	44
5.2	Käyttäjätarpeiden huomiointi	45
5.3	Vanhojen verkkosivujen lähtötilanne	46
5.4	Teoria-aineiston päivittäminen	48
5.4.1	Kalvoesitysten muokkaus	49
5.4.2	Opetusaineiston tarkistustyö	55
5.4.3	Kävijäpalaute-toiminto	56
5.5	Käyttöliittymän päivittäminen	57
6	Verkkosivujen testaus	61
6.1	Koejärjestelyt	61
6.2	Kyselyn tulokset	62
7	Verkkosivujen jatkokehittäminen	65
8	Yhteenveto ja johtopäätökset	67
	Lähteet	70
	Liitteet	
	Liite 1. Eksergia-verkkosivujen sisällysluettelo	

1 Johdanto

Energiatehokkaan rakentamisen ja korjaamisen määrä kasvaa Suomessa ja muualla Euroopassa nopeasti. Ilmastonmuutoksen vuoksi on omaksuttava uusia tapoja suunnitella, rakentaa sekä käyttää rakennuksia. Rakentamisen energiatavoitteiden saavuttaminen edellyttää rakennuksen ymmärtämistä kokonaisvaltaisesti sekä nopeaa muuttuvien rakentamismääräysten omaksumista.

Rakentamisen laadun takaamiseksi on niin alan asiantuntijoiden kuin opettajienkin pyytävä ajan tasalla uusimmasta tutkimustiedosta ja muuttuvista käytänteistä. Samaan aikaan ovat opetusmenetelmät, erityisesti korkeakouluissa, painottumassa yhä enemmän verkkoon. Verkko-opetukseen soveltuvalla sivustolla, jonka alle on rakennettu puolueeton ja olennainen tieto energiatehokkaasta rakentamisesta, näyttää siis olevan kasvava tarve.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kehittää korkeakouluille soveltuva energiatehokkaan rakentamisen portaali, joka tarjoaa ilmaista tietoa opettajien ja opiskelijoiden lisäksi myös alan ammattilaisille sekä muulle laajalle energiatehokkuudesta kiinnostuneelle yleisölle. Verkkosivujen lähtökohtana on opinnäytteen tekijän vuonna 2009 toiminimellä Laukkanen Ecological Solutions aloittama Eksergia-verkkosivu. Sivuston loppuun saattaminen ja viimeistely sai vuonna 2014 rahoituksen ympäristöministeriön Kosteus- ja hoimetalukoilta.

Teoriatiedon pohja-aineistona on 29 kalvoesityksestä ja noin 3 000 kalvosta muodostuva tietokanta, jotka on tarkoitettu päivittämään opinnäytetyössä saatujen tulosten perusteella pedagogisesti toimiviksi ja sitten tarkistuttu asiantuntijoilla. Myös sivujen käyttöliittymä rakennetaan uudestaan paremmin nykyisiä tarpeita palveleviksi. Tehtävää varten on tarpeen selvittää seuraavat kysymykset: Mitä pedagogisia asioita verkko-opetusaineistossa pitää huomioida? Minkälaisia verkko-opetus sivustoja ja työkaluja on jo olemassa? Miten tekijänoikeudet pitää huomioida materiaalin valmistamisessa? Mitä asioita pitää huomioida käyttöystävällisyyden kannalta? Esitutkimuksessa aineistona käytetään alan kirjallisuutta, tutkimuksia, artikkeleita, julkaisuja, lehtiä sekä muita alaan soveltuvia tietolähteitä. Lopuksi sivuja koekäytetään oikealla yleisöllä luentotilanteessa.

2 Opettaminen murroksessa

Opettaminen erityisesti ylemmän asteen oppilaitoksissa on siirtymässä yhä enemmän verkkopainotteiseksi. Tämä kannattaa ottaa uusien verkko-opetussivujen suunnittelussa huomioon.

Uusia opetusmenetelmiä elämäntyönään kehittänyt tohtori Sugata Mitra antoi vuonna 2013 TED-talkissa pitämässään puheessaan [1] ymmärtää, että perinteinen tapamme opettaa on hyvin vanhentunut. Opetuksessa painotetaan yhäkin liikaa passiivista tietoa, jolla on Mitran mukaan kuitenkin nykyajan työpaikossa hyvin pieni rooli. Oppikirjan ulkoa lukeminen ja ehdoton luottamus sen paikkansapitävyyteen ei ole sitä, mitä nykyään tarvitaan. Tieto on todellisuudessa aina tekniikan avulla välittömästi saatavissa. Teknologijätti Google antoi blogissaan 15.7.2008 yksinkertaisen neuvon kaikille opiskelijoille: ”Major in learning”, eli pääaineena pitäisi olla oppimisen taidot. Lähteisiin on aina osattava suhtautua kriittisesti, myös kokonaisuuksien ymmärtämisestä on tullut sirpaletietoa tärkeämpää. [1; 2.]

Myös opiskelijoiden suhtautuminen ja tarpeet opetukseen liittyen ovat ajansaatossa muuttuneet. Erityisesti nuoret ovat tottuneet sosiaaliseen mediaan ja muihin verkkoympäristön tarjoamiin oppimismahdollisuuksiin siinä määrin, että perinteinen pulpetissa istuminen ja luennon kuuntelu ilman vuorovaikutusta koetaan turhauttavana. Aikuisoppijat taas janoavat tietoa ja taitoja, joita voisivat suoraan soveltaa työelämässä. [2.]

Uudet verkkoratkaisut, kuten pilvipalvelut, videopuhelut ja sosiaalinen media (SOME) tarjoavat runsaasti perinteisestä opettamisesta poikkeavia oppimisen menetelmiä. Paljon puhutaan myös pelillistämisestä (gamification), eli pelien dynamiikan ja mekaniikan soveltamisesta pelien ulkopuolella, kuten koulutuksessa, verkkopalveluissa ja työelämässä [3]. Pelillistämistä edustavat esimerkiksi kolmiulotteiset virtuaaliopetustilat joissa on erilaisia tehtäviä ja todenmukaisia tilanteita suoritettavaksi. Useat yliopistot, ammattikoulut ja yritykset ovat perustaneet esimerkiksi virtuaalisia, jossa demonstroivat ja luennoivat kävijöitä autenttisemmin aiheeseen liittyvässä ympäristössä ja aitojen ongelmien parissa.

Verkon avulla tapahtuvaa opetusta leimaavat usein seuraavat hyvät puolet:

- käytännössä ilmaista
- opetuksen saa keskeyttää milloin vain (esim. videotallenne)
- opetuksen voi käydä vaikka kuinka moneen otteeseen läpi
- välimatkat eivät haittaa, ihmiset ympäri maailman voivat hyötyä opetuksesta
- kouluun ei tarvitse herätä joka päivä aikaisin, vaan oppija voi käydä materiaalin läpi kun on kaikkein aktiivisimmillaan.

Verkko-opetusmahdollisuuksia täysipainoisesti hyödyntävät opetuslaitokset voivat siirtyä järjestelyyn, jossa kotitehtävät tehdään koulussa opettajan läsnä ollessa, ja luennot annetaan esimerkiksi opetusvideoina kotona katsottavaksi. Näin opettajilla on enemmän aikaa opiskelijoiden ohjaamiseen, ja harjoitustyöt saadaan varmasti suoritettua. Erinäisissä kokeiluissa koemenestys on myös noussut merkittävästi. [4.]

Verkko-opetus on suomalaisessa korkeakouluopetuksessa vasta hiljalleen vakiintumassa oleva ilmiö, mutta esimerkiksi USA:ssa verkko-opetussivustojen määrä on lyhyessä ajassa lisääntynyt räjähdysmäisesti. Verkkoon siirtyvästä opetuksesta on nähtävissä sellainen rakennemuutos, että opiskelijoista on tulossa korkeamman opetuksen valikoivia asiakkaita. Valtavan tarjonnan vuoksi opiskelijoilla on enemmän valtaa valita, mitä he haluavat, tai missä ja miten. Tällöin opetuslaitoksen brändi ei ole ratkaiseva tekijä vaan opetuksen sisältö ja laatu, josta kävijä saa välittömän tiedon aiempien opiskelijoiden jättämien kommenttien avulla.

Verkkoon rakennetut kurssit myös mahdollistavat elämänmittaisen oppimisen, ns. "lifelong-learning", eikä vain sen elämänvaiheen, kun ollaan virallisia oppilaita tai opiskelijoita. Uusimpien avoimien verkkokurssien opiskelijoiden ikäjakauma ja tausta voi olla mikä vain. Suosituksi tulleen opiskelusivun Courseran käyttäjien keski-ikä on 35 vuotta. [5.] Verkko-opetus on myös saatavilla juuri silloin kun sitä eniten tarvitaan "Just-in-time learning", eli esimerkiksi silloin, kun vaihdetaan työpaikkaa tai siirrytään opiskelusta työelämään.

Syitä, miksi opetusmateriaalin viemistä kokonaan tai osittain verkkoon pidetään yleisesti ottaen suositeltavana:

- Opiskelija voi edetä omaan tahtiinsa.
- Verkko-opetus voi avata uusia teitä oppimiseen (ja arviointimenetelmiin).

- Verkossa voidaan mahdollistaa jatkuva vuorovaikutus.
- Oppijoilla on mahdollisuus oppia toisiltaan harjoitusten ja ajatusten jakamisen avulla.
- Erilaisia oppijoita ja oppimistapoja voidaan tukea hyödyntämällä verkossa olevia uusia erityismenetelmiä.
- Verkostoituminen on helppoa (opiskelijat, tutkijat, opettajat, työelämä...).
- Opetuksen toteuttamistavat ja opetusmateriaalit monipuolistuvat.
- Tietoa voi jakaa ilmaiseksi.
- Tietoa on helppo päivittää.
- Opetusmateriaalia on helppo levittää.

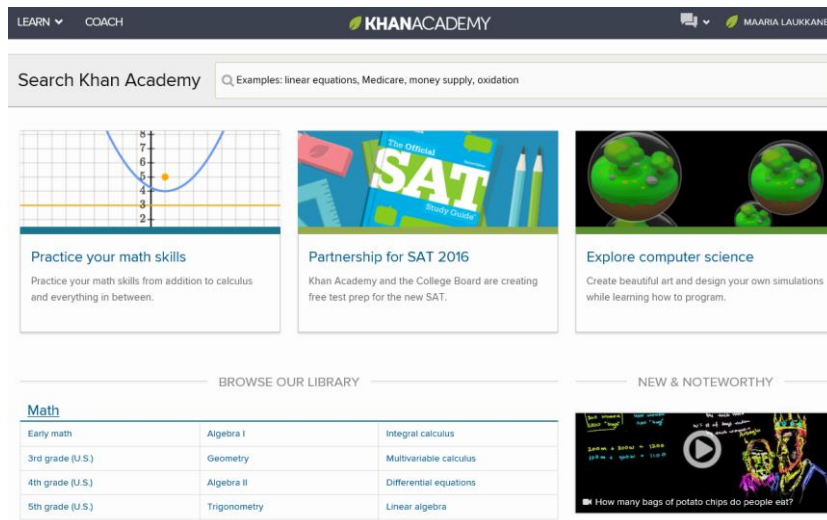
2.1 Olemassa olevia verkko-opetussivustoja

Tässä luvussa tutustutaan joihinkin olemassa oleviin verkko-opetussivustoihin. Verkko-opetus voidaan jakaa karkeasti ohjattuun verkko-opetukseen, itseopiskeluun verkossa sekä monimuoto-opetukseen, joka on yhdistelmä sekä lähi- että verkko-opetusta. Verkko-opetus ei siis välttämättä tarkoita sitä, että koko kurssi käytäisiin verkossa. [6.] Eräät läpikäytävistä sivuista ovat niin sanottuja MOOC:eja (massive open online course), eli reaaliaikaisia on-line-kursseja suunniteltuina toimimaan kerralla valtaville opiskelijamassoille. Opetussivut ovat tyypillisimmin useamman erilaisen opetukseen soveltuvien verkkosovellusten summia eivätkä nojaudu yhteen ainoaan sovellukseen tai esitystapaan. Ne voivat sisältää tekstin ja kuvien lisäksi interaktiivisia virtuaalilaboratorioita, videoita ja onlineluentoja, välitöntä palautetta antavia tehtäviä, esimerkkiratkaisuja, pelejä, simulaatioita, linkkejä, jne. Modernissa oppiympäristössä voi olla saatavissa vertaistukea, keskustelupalstoja ja vastaavaa sosiaalista mediaa.

Khan Academy

Valtavan suosion saavuttaneen Khan Academyn historia on mielenkiintoinen. Vuonna 2006 kouluttaja Salman Khan latasi YouTubeen itse tekemiä opetusvideoita peruskoulussa olevaa serkkuaan varten, jotta voisi edesauttaa hänen koulunkäyntiä pitkästä etäisyydestä huolimatta. Opetusvideoilla Khan piirsi kuvia ja teki laskukaavoja, joita samanaikaisesti selosti. Serkku piti videoista, ja samoin Khanin yllätykseksi tuhannet muutkin kävijät. Khanin tavassa esittää asioita on saavutettu tuntu, että opettaja istuisi vieressä

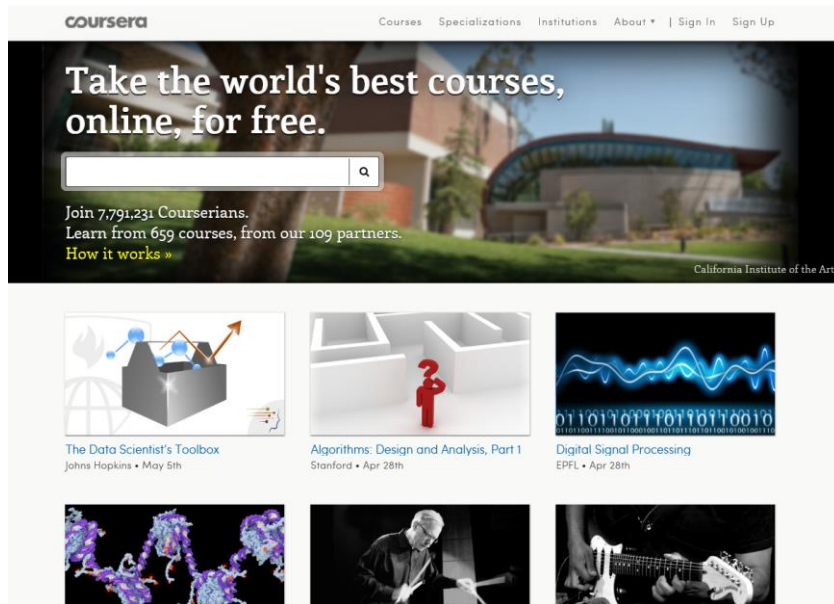
ja näyttäisi henkilökohtaisesti, miten asiat toimivat kodikkaasti paperille piirtäen. Perustettiin Khan Academy, jossa on nykyään yli 5 000 opetusvideon lisäksi tehtäviä, jotka ohjaavat opiskelijaa haastavampiin tehtäviin aina kun edelliset on suoritettu täydellisesti. Opettaja voi myös seurata omalla liittymällään miten oppilaidensa tehtävät etenevät. Kävijöitä sivuilla on kymmenen miljoonaa kuukaudessa. Sivustoa ylläpidetään lahjoituksilla. Lahjoittajiin kuuluvat mm. Bill Gates Foundation ja Google. [7; 8.] Kuva 1 on kuvakaappaus Khan Academyn sivuilta. Verkkosivut ovat osoitteessa www.khanacademy.org.



Kuva 1. Kuvakaappaus Khan Academyn sivulta, jossa etsitään eri oppiaineita [8].

Coursera

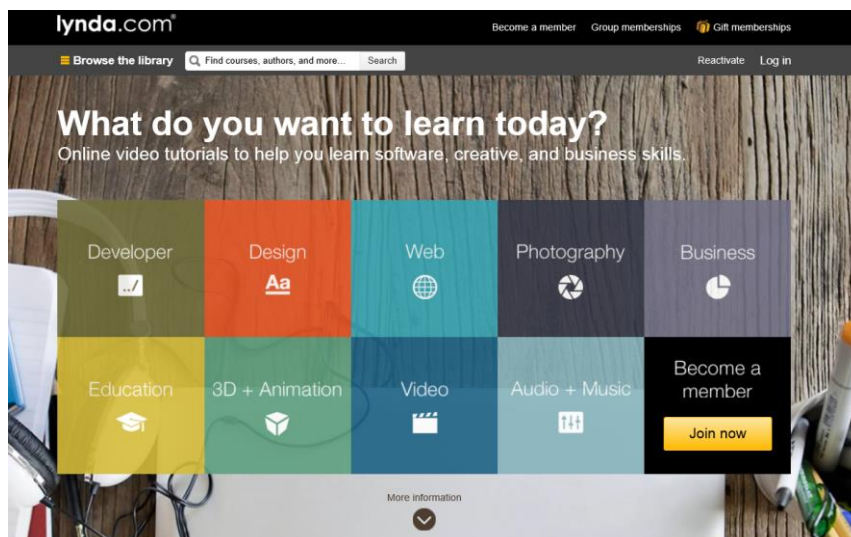
Coursera on kahden Stanfordin tietotekniikan professorin, Andrew Ng:n ja Daphne Kollerin vuonna 2012 perustama verkkoyliopisto, joka tarjoaa korkealaatuisia kursseja lukuisista huippuyliopistoista ilmaiseksi. Yhdelle kurssille saattaa osallistua samanaikaisesti yli 100 000 opiskelijaa. Tullessaan ensimmäisen kerran käyttöön sivustot sai neljässä kuukaudessa 640 000 aktiivista opiskelijaa 190 maasta. Huhtikuussa 2014 käyttäjiä oli yli 7 miljoonaa. Kurssit sisältävät online-opetusta videoiden välityksellä sekä tarkasti aikataulutettuja tehtäviä ja tenttejä. Online-opetus pysäytetään 5 minuutin välein, jotta opiskelijat voivat vastata kertauskysymyksiin pysyäkseen aiheessa mukana. Opiskelijat saavat henkilökohtaisen palautteen opiskelijoiden perustamista yhteisöistä, jotka saattavat olla toisella puolella maapalloa. Kuva 2 on kuvakaappaus Courseran etusivuilta. [5; 9.] Courseran verkkosivu on www.coursera.org/.



Kuva 2. Kuvakaappaus Courseran etusivulta [10].

Lynda.com

Lynda.com-opetussivuja [11] käyttää yli neljä miljoonaa opiskelijaa. Opetus on keskittynyt tietotekniikkaan (Excel, html, WordPress jne.) ja uusien asioiden oppimiseen esimerkiksi työelämää varten (bisnes ja politiikka) sekä erilaisiin harrastuksiin kuten valokuvaukseen. Kaikkiin videoihin ja materiaaleihin on pääsy pienestä kuukausimaksusta. Kuva 3 on kuvakaappaus Lyndan etusivulta. Lyndan verkkosivu on www.lynda.com/.



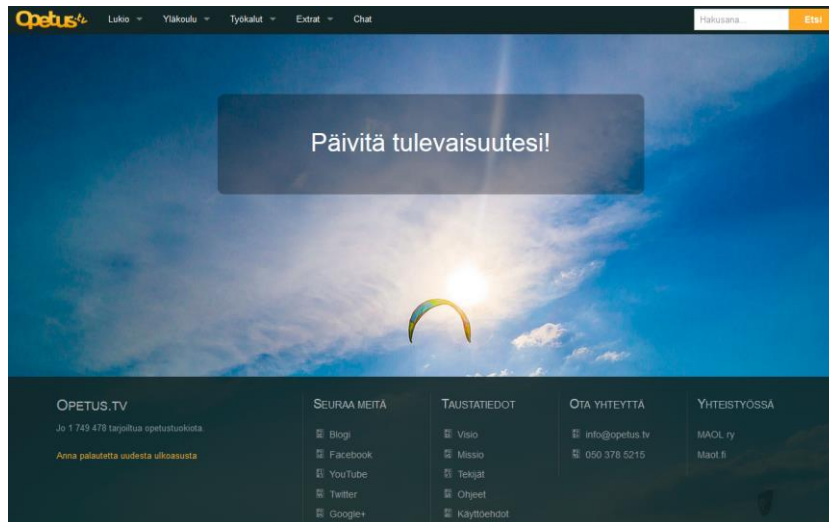
Kuva 3. Kuvakaappaus Lyndan etusivulta [11].

Muita maksuttomia tai pienellä maksulla toimivia MOOCeja ovat

- MIT OpenCourseWare, <http://ocw.mit.edu/index.htm>
- Tufts OpenCourseWare, <http://ocw.tufts.edu/>
- Dev Bootcamp, <http://devbootcamp.com/>
- General Assembly, <https://generalassemb.ly/>
- Skillshare, <http://www.skillshare.com/>
- edX, <https://www.edx.org/>
- Udacity, <https://www.udacity.com/>
- Udemy, <https://www.udemy.com/>
- Canvas Network, <https://www.canvas.net/>
- iversity, <https://iversity.org/>
- ALISON, <http://alison.com/>
- tl takelessons, <http://takelessons.com/>
- OpenLearning, <http://canvas.net/>
- LearnStreet, www.learnstreet.com/
- TechChange, <http://techchange.org/>
- Flooved, www.flooved.com/

Opetus.tv

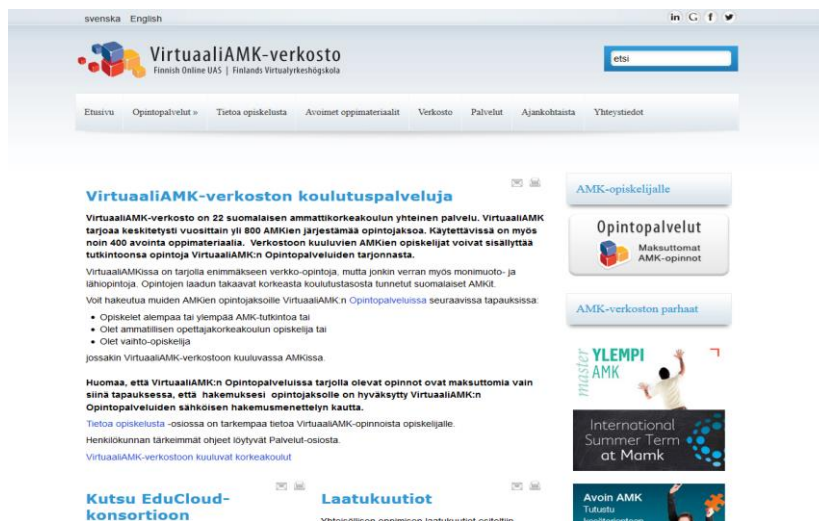
Opetus.tv [12] on suomenkielinen verkko-opetus sivu, joka tarjoaa Khan Academyn innoittamana ilmaisia opetusvideoita painottuen lukion pitkään matematiikkaan, fysiikkaan, kemiaan ja biologiaan. Sivuja ylläpitää neljä lukion opettajaa hartiavoimin. Kuva 4 on kuvakaappaus Opetus.tv:n etusivuilta. Sivujen osoite on <http://opetus.tv/>.



Kuva 4. Kuvakaappaus Opetus.tv:n etusivulta [12].

Virtuaaliammattikorkeakoulu

Virtuaaliammattikorkeakoulu [13] on 22 ammattikorkeakoulun muodostama yhteistyöverkosto, jossa opiskelemiseen saa osallistua ammattikorkeakoulussa opiskelevat, vaihto-opiskelijat sekä ammatillisen opettajakorkeakoulun opiskelijat. Lisäksi sivuilla on kaikille avointa oppimateriaalia. Aihepiirejä on runsaasti, mm. johtamisesta kulttuuriin ja tietotekniikasta ympäristöön ja yrittäjyyteen. Kuva 5 on kuvakaappaus Virtuaaliammattikorkeakoulun etusivulta. Virtuaaliammattikorkeakoulun verkkosivut ovat osoitteessa www.amk.fi.



Kuva 5. Kuvakaappaus Virtuaaliammattikorkeakoulun etusivulta [13].

2.2 Verkko-opettamisessa käytettyjä sovelluksia

Uusia verkkopohjaisia opetuksen työkaluja ja sovelluksia syntyy jatkuvasti lisää. Ohjelmia hyödynnetään yksin tai erikseen opettajan tai verkko-opetussivuston tarpeiden mukaan. Tässä luvussa käydään läpi, minkälaisia sovelluksia on tällä hetkellä esimerkiksi olemassa.

Oppimisalustat

Oppimisalustat on suunniteltu erityisesti verkko-opetusta varten, mutta yhtä hyvin niitä voi käyttää lähiopetuksessa. Oppimisalustoissa kaikki kurssiin kuuluvat asiat löytyvät yhdestä ja samasta paikasta. Oppimisalustan työvälineillä voidaan hoitaa kurssin käytännönjärjestelyt, materiaalien hallitsemisesta tiedottamiseen ja aikatauluttamiseen. Siellä on muun muassa opetettava teoria, tehtävät ja tehtävänpalautukset, hyödylliset linkit, arvioinnit, palautteet ja keskustelu. [14.] Osassa oppimisalustoissa muodostetaan myös yhteisöjä, joissa opetusmateriaalia jaetaan muiden vapaasti hyödynnettäväksi. Oppimisalustan turvin opettaja voi perustaa verkko-opetussivuston ilman että tarvitsee koodata kokonaan omaa. Erilaisia opetuslustoja ovat

- LeMill, <http://lemill.net/>
- Blackboard, <http://fi.blackboard.com/sites/international/globalmaster/>
- Eliademy, <https://eliademy.com/fi>
- Wikiopisto, <http://beta.wikiversity.org/wiki/Etusivu>
- Dikaios Cloud, <http://www.dikaioscloud.com/>
- Moodle, <https://moodle.org/>
- Edublogs, <http://edublogs.org/>
- BSCW, <http://www.bscw.de/english/index.html>
- OpenStax CNX, <http://cnx.org/>
- Google course-builder, <https://code.google.com/p/course-builder/>
- Edmodo, <https://www.edmodo.com/>

Web-toimisto-ohjelmistot

Web-toimisto-ohjelmistot sisältävät yleensä ainakin tekstinkäsittelyn, taulukkolaskennan ja kalvoesitysgrafiikan. Muutkin sovellukset, kuten kyselylomakeohjelmat ja piirustusohjelmat, ovat tyypillisiä. Sovellukset sijaitsevat pilvipalvelussa, joten tallennettuihin tiedostoihin pääsee helposti käsiksi miltä tahansa verkkoyhteydessä olevalta tietokoneelta. Dokumentteja voidaan halutessa jakaa ja työstää usean henkilön voimin samanaikaisesti. Yleensä koko dokumentin versiohistoria tallentuu pilveen, joten vanhempiin versioihin on helppo palata. Web-toimisto-ohjelmistoja ovat

- Google Drive, <https://www.google.com/intl/fi/drive/>
- Microsoft OneDrive, <https://onedrive.live.com/about/fi-fi/>
- iCloud, <https://www.icloud.com/>
- Zoho Office Suite, <http://www.zoho.com/>

Wikit

Tiedon kasvattaminen laajoissa aihepiireistä voi olla yksin hankalaa. Wikialustat ovat helppokäyttöisiä, monen henkilön tekstin tuottamiseen tehtyjä sovelluksia. Sana wiki tulee havaijin kielen ilmaisusta ”wiki wiki”, mikä tarkoittaa nopeaa. Wiki-sivut ovat lähtökohtaisesti julkisia, ja niiden muokkaus-oikeudet usein helposti saatavissa. Joillakin organisaatioilla ja opetuslaitoksilla on omia sisäisiä wikejä. Wiki-kulttuurin merkittävin toimija on Wikimedia-säätiö, joka on mm. Wikipedia-tietosanakirjan takana. Jos wikistä vahingossa poistaa jotain tekstiä, se on yleensä helppo palauttaa takaisin. Wikimateriaalien huonoihin puoliin lukeutuvat mahdollinen kakofonisuus ja tieto siitä, että aineisto ei välttämättä ole täysin varmaa. [2.] Wikisivuja ja -ohjelmistoja ovat

- Wikibooks/Wikikirjasto, <http://fi.wikibooks.org/wiki/Wikikirjasto:Etusivu>
- Wikidot, <http://www.wikidot.com/>
- Wikispaces, <https://www.wikispaces.com/>
- Wikipedia, <https://fi.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Etusivu>
- Purot.net, <http://purot.net/>
- PBworks, <http://www.pbworks.com/>
- Mediawiki, <http://www.mediawiki.org/wiki/MediaWiki>

Blogit

Blogi on ehkä tunnetuin tapa julkaista omia kirjoituksia perinteisten kirjojen, lehtiartikkelien tai monisteiden sijaan. Sana blogi tulee sanasta weblog eli web-päiväkirja. Blogi koostuu päivätyistä, aikajärjestyksessä esitetyistä artikkeleista, joita lukijat voivat kommentoida ja linkittää. Bloggaustyyliä ja niistä syntyneitä alalajeja on useita, kuten mikroblogit, ääniblogit (podcastit) ja ääni- ja videoblogit (vodcastit). [2.] Blogien kirjoittamiseen soveltuvia ohjelmia ovat

- WordPress, <http://fi.wordpress.org/>
- Edublogs, <http://edublogs.org/>
- Blogger, <https://www.blogger.com/>
- Tumblr, <https://www.tumblr.com/>
- Twitter, <https://twitter.com/>

Virtausjakelu eli streaming

Virtausjakelu eli streaming mahdollistaa esimerkiksi videoiden katsomisen ja äänitallenteiden kuuntelemisen ilman että niitä tarvitsee ladata omalle tietokoneelle. Medioita voi helposti jakaa linkkeinä eteenpäin.

Muista stream-jakeluista Voicethread poikkeaa siten, että kalvon, videoklipin, kuvan tms. median ympärille voi rakentaa digitarinan, jossa on videopuheenvuoroja, ääniviestejä ja tekstikommentteja. Opettaja voi esimerkiksi luennoida ja pyytää muita osallistumaan ja kommentoimaan esitystä edellä mainituin keinoin. Näin esityksestä muodostuu videoklippinä laajempi kokonaisuus, jossa on myös vuorovaikutusta. Palveluita, joissa videon tai äänitallenteen voi laittaa julkiseen jakoon, ovat

- YouTube, <https://www.youtube.com/?gl=FI&hl=fi>
- Vimeo, <https://vimeo.com/>
- Viddler, <http://www.viddler.com/>
- Kaltura, <http://corp.kaltura.com/>
- VoiceThread, <http://voicethread.com/>

- Evoca, <http://www.evoca.com/>
- Audioboo, <https://audioboo.fm/>

Kalvoesitykset

Kalvojen esittämiseen on erikoistunut useita verkkosivuja. Esimerkiksi SlideSharessa on mahdollisuus saada omalle esitykselle paljon näkyvyyttä. Sivulla voidaan myös seurata kävijämääriä. Esityksessä oleva teksti käsitellään erikseen, joten hakukoneet osaavat etsiä niitä sisällön perusteella. Esityksiä voi tagata (merkata) ja kommentoida, sekä halutessa upottaa omille verkkosivulle. Kalvoesityksiä voi jakaa mm. näillä verkkosovelluksilla:

- SlideShare, <http://www.slideshare.net/>
- SlideRocket, <http://www.sliderocket.com/>
- Slideboom, <http://www.slideboom.com/>
- SlideShark, <https://www.slideshark.com/>

Keskustelualueet ja pikaviestintä eli chatti

Erilaisia keskustelupalstoja on olemassa useita kymmeniä, ellei satoja. Yahoo, kuten moni muukin keskustelupalsta, tarjoaa kirjautumisen jälkeen ilmaisen ryhmätilan kaikille jäsenilleen, joka voi olla julkinen tai yksityinen. Palstoilla voi keskustelun lisäksi jakaa tiedostoja, valokuvia, linkkejä ja tapahtumia. [2.] Pikaviestimillä voidaan keskustella kuten tekstiviesteillä, mutta palvelimet ovat yleensä täysin ilmaisia. Keskustelupalstoja ovat

- IRC, <http://www.irc.org/>
- Google Groups, <https://groups.google.com/>
- Yahoo! Groups, <https://groups.yahoo.com/neo>
- Disqus, <http://disqus.com/>
- Ning, <http://www.ning.com/>

Pikaviestimiä (myös verkkopuhelut) ovat

- MSN Messenger, <http://www.msn.com/fi-fi>

- Yahoo Messenger, <https://messenger.yahoo.com/>
- WhatsUp, <http://www.whatsapp.com/?l=fi>
- AIM, <https://www.aim.com/>
- Skype, <http://www.skype.com/fi/>

Sosiaaliset verkostot

Sosiaalinen verkosto on palvelu, jossa käyttäjä rakentaa oman profiilin. Profiilin avulla etsitään kontakteja ja tiedotetaan muille omia kuulumisia. Samalla nähdään muiden päivitykset. Suurempana käsitteenä sosiaalinen media eli SOME on verkon avulla tapahtuvaa julkista keskustelua, tiedon rakentelua ja jakamista. [2.] Sosiaalista verkostoitumista tapahtuu nykyään myös pelkästään siihen erikoistuneiden foorumien ulkopuolella. Muun muassa videoiden ja kuvien jakamiseen erikoistuneet YouTube ja Flickr sekä opetus-alusta LeMill muodostavat myös sosiaalisia verkostoja käyttäjiensä kesken. Sosiaaliseen verkostoitumiseen erikoistuneita sivustoja ovat

- IRC-galleria, <https://irc-galleria.net/>
- Facebook, <https://www.facebook.com/>
- Ning, <http://www.ning.com/>
- LinkedIn, <https://www.linkedin.com/>
- Google+, <https://plus.google.com/>
- MySpace, <https://myspace.com/>
- Habbo, <https://www.habbo.fi/>

Opetuskäyttöön erikoistuneita sosiaalisia verkostoja ovat muun muassa

- Elgg, <https://www.elgg.org/>
- grou.ps, <http://grou.ps/home>

Videoneuvottelut ja verkkoseminaarit eli webinaarit

Verkkoseminaarit eli webinaarit ovat mm. koulutustilaisuuksia, joita voidaan seurata

omalta tietokoneelta. Ne vastaavat teknisiltä ominaisuuksiltaan tavallisia videoneuvotte-
luita. Kuvan ja äänen lisäksi webinaarityökaluihin saattaa liittyä chat-viestintää ja muita
työkaluja. [14.]

Videoneuvotteluissa on paikan päällä keskusteluun verrattuna se etu, että siinä sääste-
tään yleensä matkustamisessa. Opetuksessa videoneuvotteluja suositellaan erityisesti
projektitöissä työskentely- ja ohjauskeinoksi erityisesti projektitöissä. Myös videopuhe-
luilla voidaan mahdollistaa neuvottelu- ja opetustapahtumia verkossa. [2.] Työkaluja
verkkoseminaareihin, videoneuvotteluihin ja verkkopuheluihin ovat

- OpenMeetings, <http://openmeetings.apache.org/>
- AnyMeeting, <https://www.anymeeting.com/>
- Wimba Live Classroom, http://www.wimba.com/solutions/higher-education/wimba_classroom_for_higher_education
- join.me, [www https://www.join.me/](https://www.join.me/)
- WebLi, <http://www.webli.fi/index.php?lang=fi>
- Google+ Hangouts, <https://plus.google.com/hangouts>
- Cisco WebEx, <http://www.webex.com/>

Ruututallennevideot eli screencastit

Ruututallenneohjelmat pystyvät yleensä tallentamaan tietokoneerudulla tehtäviä tapah-
tumia, mutta myös samanaikaista ääntä ja tietokoneen videokameraa. Kaikki mediat yh-
distettynä voidaan aikaansaada mielenkiintoisia opetusvideoita. Screencast-ohjelmia
ovat

- FreeScreencast, <http://www.free-screencast.com/>
- Webinaria, <http://www.webinaria.com/>
- Jing, <http://www.techsmith.com/jing.html>
- Camstasia, <http://www.techsmith.com/camstasia.html>
- Screenr, <https://www.screenr.com/>
- Screencast-O-Matic, <http://www.screencast-o-matic.com/>

Tiedostojen jakopalvelut

Perinteisin tapa jakaa tiedostoja on sähköposti. Erikseen on maksullisia ja maksuttomia tiedostopankkeja, joihin voi päästä käsiksi miltä tahansa tietokoneelta. Verkkopohjaiset toimistosovellukset pohjautuvat pilvipalveluun ja mahdollistavat tiedostojen helpon jakamisen linkkien avulla. Tällaisia ovat aikaisemmin mainittujen web-toimisto-ohjelmistojen lisäksi esimerkiksi

- DropBox, <https://www.dropbox.com/>
- SugarSync, <https://www.sugarsync.com/>
- SpiderOak, <https://spideroak.com/>
- Eucalyptus, <https://www.eucalyptus.com/>

Virtuaalimaailmat

Virtuaalimaailmassa liikutaan yleensä omalla pelihahmolla, avattarella. Esimerkiksi Second Lifessa jokainen käyttäjä voi mallintaa objekteja kuten huonekaluja, vaatteita, kulukuvälineitä tai taloja (kuva 6). Virtuaalimaailmassa voi olla paljon samanlaisia varjoilmiöitä kuin oikeassakin elämässä. Näitä välttääkseen käyttävät oppilaitokset avoimen koodin versiota. [2.] Second Lifen tekniikka on vanhentumassa, ja sen korvaajaksi on muodostumassa Meshmoon.



Kuva 6. Esimerkki virtuaalitodellisuuden rakennetusta talosta [15].

Erilaisia virtuaalimaailmoja ovat

- Second Life, <http://secondlife.com/>
- Meshmoon, <http://www.meshmoon.com/>
- Osgrid, <http://www.osgrid.org/>
- Habbo, <https://www.habbo.fi/>

Muita ohjelmia ja sovelluksia

Muita hyödyllisiä opettajille sopivia ohjelmia ovat esimerkiksi käsite- ja miellekarttojen piirto-ohjelmat, piirustus- ja mallinnusohjelmat, kirjanmerkkien jakopalvelut, uutisten lukuohjelmat, verkkopohjaisten harjoitustehtävien laatimiseen tarkoitettut ohjelmat, muistiinpanotyökalut, kalenterit sekä kuvapankit.

Käsite- ja miellekartat

- Mind24, www.mind42.com
- bubbl.us, www.bubbl.us
- creately, www.creately.com
- Twiddla, www.twiddla.com
- CmapTools, www.cmap.ihmc.us
- Xmind, www.xmind.net
- Mindmeister, www.meindmeister.com
- Trello, www.trello.com

Piirustus- ja mallinnusohjelmat

- SmoothDraw, www.smoothdraw.com
- Google Scetch Up, www.sketchup.com
- ToonDoo (sarjakuvaeditori), www.toondoo.com

Kirjanmerkkien jakopalvelut

- Diigo, www.diigo.com
- Delicious, www.delicious.com

Uutistenlukuohjelmat (RSS Reader)

- Feedreader www.feedreader.com
- Netvibes, www.netvibes.com
- feedly, www.feedly.com

Opetustehtävien laadintatyökalut ja vastaavat

- HotPotatoes, www.hotpot.uvic.ca/
- LAMS, www.lamsinternational.com/
- Adobe Captivate, www.adobe.com/fi/products/captivate.html

Muistiinpano- ja kirjoitustyökalut

- Etherpad, www.etherpad.org/
- Evernote, www.evernote.com/intl/fi/

Kalenteripalvelut

- Doodle, www.doodle.com/fi
- Sumpli, www.sumpli.com
- Google kalenteri, www.support.google.com/calendar/

Kuvapankit

- Flickr, www.flickr.com/
- SmugMug, www.smugmug.com/
- Picasa, www.picasa.google.com/intl/fi/
- Photobucket, www.photobucket.com/
- ImageShack, www.imageshack.com/
- Instagram, www.instagram.com/

Kuviossa 1 on nähtävissä kaikki edellä mainitut sovellukset ja verkkosivut sekä niiden käyttötarkoitukset. Kuvioista nähdään, että suuri osa ohjelmista ajaa monta tehtävää samanaikaisesti.

3 Pedagogiikkaa ja verkkopedagogiikkaa

3.1 Oppimisprosessin perusteita

Verkko-opetusmateriaalia rakennettaessa tulisi tiedostaa, että tieto- ja viestintäteknikka eivät itsessään tee opetuksesta laadukasta ja hyvää. Sen sijaan on pohdittava, minkälainen on opetusmateriaali, joka auttaa sisäistämään tiedon parhaiten. [17.] Verkko-opetuksen ongelmana ei ole aineiston puute vaan hyvän aineiston löytäminen [16]. Seuraavissa luvuissa tutustutaan pedagogisesti toimivan opetuksen ja opetusmateriaalin tuottamisen perusteisiin ja periaatteisiin. Niiden avulla pyritään myöhemmässä vaiheessa rakentamaan verkkosivusto niin, että ainakin tärkeimmät pedagogiset tekijät on pystytty aineistossa huomioimaan. Opetusaineiston tulee verkossa sisältää samat hyvät pedagogiset periaatteet kuin missä tahansa muussakin opetusaineistossa, mutta sitä leimaa myös jotkin erityispiirteet. Aineiston koostumus, määrä, koko, sanoma ja käytettävyys tulee siis mieltä tarkkaan.

Opetuksessa oppimistavoitteen, opetusmenetelmän ja arvioinnin tulisi kaikkien tukea samaa päämäärää. Yleisenä tavoitteena voidaan esimerkiksi pitää sitä, että oppija ymmärtää syvällisesti opetettavan aihealueen siinä määrin, että pystyy tietoisesti hallitsemaan ja soveltamaan sitä uusiinkin tilanteisiin. [17.]

3.1.1 Oppimistapahtuma

Uusi tieto ei automaattisesti siirry materiaalista tai opettajista oppijaan, vaan se rakentuu kiinnostukseen ja aikaisempaan tietämykseen perustuen. Solutasolla kysymyksessä on tiedon aktiivista rakentumista ja prosessointia ihmisen aivoissa, kun muistijäljet ja hermostot syntyvät, yhdistyvät tai uudelleen järjestyvät toisiinsa. Tämä on alituinen liike, jota tapahtuu myös oppimistilanteiden ulkopuolella. Käytännössä eniten oppimista tapahtuu silloin, kun oppijan omat tiedot ja taidot eivät riitä tilanteen ratkaisemiseen, vaan tarvitaan uutta tietoa tai olemassa olevan aivojen tietoverkon uudelleen jäsentämistä.

Vastaavasti oppimisprosessia edesauttaa merkittävästi, jos oppija päätyy kyseenalaiseen aikaisempaan tietämystään ja vertaamaan sitä uuteen. Oppimisen tuloksena aivoihin syntyy uusi, tilannetta entistä paremmin palveleva ajatus- ja muistirakenne. Opettaja voi testata rakennetta esimerkiksi tentissä, jolloin opettaja vahvistaa ja kannustaa

muistirakennetta juurtumaan hyvällä arvosanalla, mikäli opettajan mielestä selkeää oppimista on tapahtunut. [18.]

3.1.2 Pohjatiedon merkitys uuden tiedon yksilöllisessä jäsentymisessä

Ihmisen kyky vastaanottaa ja sisäistä uutta tietoa lyhyessä ajassa on rajallinen. Opetuksen aiheeseen liittyvä pohjatieto ja kokemukset muokkaavat sitä, mitä kukin oppija kykenee vastaanottamaan, ja millaiseksi henkilökohtaiseksi tiedonjyväseksi se todellisuudessa muodostuu. Yksilön aikaisempi tieto vaikuttaa voimakkaasti siihen, miten oppija havaintoja ja opittua tulkitsee ja jäsentää. Mukana oppimisessa on koko persoona. Innostus, tunteet ja eettiset kysymykset vaikuttavat tiedon muodostukseen. [16.]

Yksilöiden hermoyhteydet eri tietojen välillä voivat olla hyvinkin toisistaan poikkeavalla tavalla rakentuneet, joten eri ihmisten näkökulmat samaan asiaan saattavat vaihdella valtavasti [19]. Täydellisen uusikin asia voidaan käsittää ja tulkita hyvin monella eri tavalla. Jos mahdollista, tulisikin opiskelijoiden lähtötaso aina arvioida ja huomioida opetuksessa. [16.]

3.1.3 Monipuoliset ja johdonmukaiset tulokulmat oppimisen kannalta

Irrallisena esitetty tieto ei löydä paikkaa juurtua. Yksilöllisistä eroistamme johtuen tavoitettavat monipuoliset tulokulmat uuteen teemaan useamman opiskelijan kuin yksi tulokulma. Koska kaikki opittava asia, jopa yksiselitteiset faktat, opitaan parhaiten liittämällä ne aikaisempaan tietoon, kannattaa oppijoiden vanhoja muistirakenteita herätellä opetusmateriaalissa ja oppitunneilla esimerkiksi eri aistikanavia ja tunteita hyödyntämällä mielikuvien, kokemusten, tarinoiden ja elämysten avulla, tai ihan vain motivoivilla kysymyksillä. [17.]

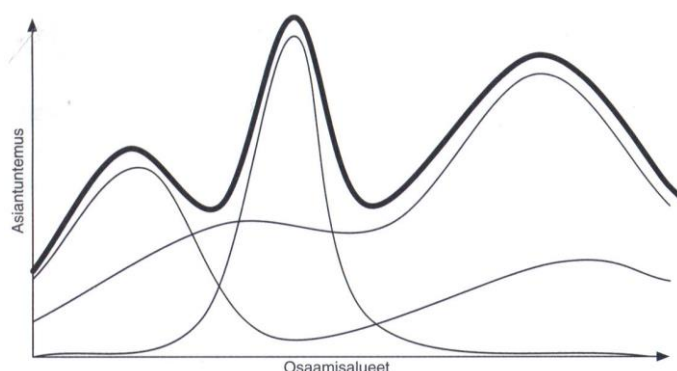
Kattavan mielikuvan muodostaminen opittavasta asiasta edesauttaa kaikenlaista päätelytyöskentelyä ja tiedon hyödyntämistä [19]. Oppiminen tuntuu mielekkäämmältä, jos iso kuva ymmärretään heti alkumetreillä. Tiedon jäsentymisen helpottamiseksi tulisi opetusmateriaalin olla myös mahdollisimman johdonmukaista. Jos vaikean teorian havainnollistamiseen käytetään liian yksipuolisia esimerkkejä, ei oppilaalle välttämättä jää edes mahdollisuutta monimutkaisen ilmiön ymmärtämiseen. [16.]

Erinäisissä tutkimuksissa on todettu, että oppimateriaaleissa ja tehtävissä kiinnostusta herättäviä tekijöitä ovat usein esimerkiksi yllätykselliset, uudet, intensiiviset, humoristiset ja konkreettiset elementit. Multimediamaateriaaleissa näiden vivahteiden implementointi (esimerkiksi videot, animaatiot, kuvat, teksti) on erittäin helppoa. Myös tietokoneohjelmien estetiikka, värien käyttö ja pelimäiset piirteet auttavat ainakin tiettyjä ryhmiä kiinnostumaan asiasta.

3.1.4 Vuorovaikutuksen tärkeys

Opettajien ja opiskelijoiden välisen vuorovaikutuksen tärkeyttä ei voi ylikorostaa, sillä opiskelijoiden oppimisen tukeminen oppimisprosessissa on hyvin olennaista. Jotkut tykkäävät tietenkin työskennellä yksin, joten siihenkin pitää antaa mahdollisuus. Yksin opiskelusta on myös hyötyä joissakin tilanteissa. Asteittainenkin ryhmätyöskentely nähdään kuitenkin yleisesti kaikille hyödyllisenä asiana. [19.]

Kun oppija pääsee keskustelemaan, vuorovaikutukseen tai hyödyntämään uutta oppimaansa teoriaa käytännössä, juurtuu tieto yhä uusiin tilanteisiin ja teemoihin aivoissa jolloin uusia hermoyhteyksiä ja tiedonjyväsiä rakentuu tehokkaasti. Keskustelutilanteessa tietoa pureskellaan, jaetaan ja muotoillaan aktiivisesti. Siksi sosiaalisella vuorovaikutuksella on niin keskeinen rooli oppimisessa. Työskennellessä ryhmässä mahdollistuu myös se, että muiden näkökulmat on mahdollista huomioida johtopäätöksissä. Lisäksi ryhmän vahvuus tulee esille ongelmaratkaisutilanteissa, joissa yksittäisen ryhmän jäsenen on vaikeaa ratkoa ongelma yksin. Ryhmässä jäsenten erilaisilla tiedoilla ja kokemuksella ja niiden yhdistämisellä päästään hyvään loppuratkaisuun. (Kuva 7). [17; 19.]



Kuva 7. Kolmen ryhmätyöntekijän yhteinen asiantuntemus [2]

3.1.5 Motivoivan ilmapiirin merkitys

Opetuksessa on motivoiva ilmapiiri erittäin tärkeää. Mitä motivoituneempi oppija on, sitä enemmän hän haluaa itse kokeilla asioita, kysyä lisätietoa ja olla muutenkin rakentavassa vuorovaikutuksessa. Jos oppijalle ei ole syntynyt kuvaa siitä, miksi tai mitä pitäisi oppia, on oppiminen miltei mahdottomuus [20].

3.1.6 Syvälinen oppiminen ja ulkoa oppiminen

Joskus erityisesti opiskelijoiden tapana on murskata uusia asioita pieniksi kokonaisuuksiksi ja opetella muistamaan niitä rutiininomaisesti ulkoa. Vastaava yleinen oppimistyyli on pyrkiä strategisesti arvaamaan, mitä kokeessa mahdollisesti kysytään, ja keskittyä siihen. Näillä irrallisilla tiedoilla oppineiden oppimistulokset eivät ole kuitenkaan yhtä hyvät kuin asioita syvemmin luotaavien. Oppijoita tulisi aina kannustaa pohtimaan asioita syvämmällä kuin pinnallisesti pänttäämällä, esimerkiksi pohdintoihin suuntaavien tehtävien avulla. Ymmärtäminen on tärkeämpää kuin asioiden ulkoa opettelu.

3.1.7 Opitun arviointi

Koska opiskelijat oppivat parhaiten sen, mitä mitataan, yhdistyy hyvään opetukseen jatkuva ja samanaikaisesti tapahtuva arviointi. Arvioinnin tehtävänä on antaa opiskelijalle palautetta osaamisesta ja opettajalle tietoa opiskelijan oppimisesta. Tavoitteisiin istuvat arviointimenetelmät tukevat oppimisprosessia kurssin alkuvaiheesta loppuun.

3.1.8 Rajallisen työmuistin huomioiminen

Vaikka käytössä olisi kuinka hyvää opetusmateriaalia ja opettaja olisi kuinka taitava luennoija, on työmuisti aina rajallinen. Aivoissa tapahtuvat oppimiseen liittyvät prosessit, kuten verkostojen ja pitkäkestoisten muistijälkien muodostuminen, kuormittavat muistia. Kaikki asiat eivät vie oppimiskapasiteettia kuitenkaan yhtä paljon. Monimutkaisen kokonaisuuden tai teorian ymmärtäminen kuluttaa kapasiteettia enemmän kuin esimerkiksi ulkomaalaisten sanojen ulkoa opettelu. Opetusmateriaalin sisältö tulisi siis pitää helposti muistettavana ja yksinkertaisena. Asiakokonaisuudet kannattaa annostella sopivan pieninä palasina, jotka lopuksi yhdistyvät jo yhdeksi kokonaisuudeksi. Mitä monimutkaisempi opittava asia on, sitä yksinkertaisempaan tulisi oppimisympäristön olla. [17.]

Visuaalinen kerronta usein helpottaa oppimista. Esimerkiksi tilanteessa, jossa pitää selittää, mikä on ympyrä, kannattaa mieluummin piirtää siitä kuva, kuin yrittää selittää sitä sanallisesti. Yksiselitteisen kuvan näkeminen on aivoja vähemmän kuormittava. Aivot tarvitsevat visuaalisuutta. Kuvien tulee kuitenkin tukea opetettavaa asiaa hyvin, muuten se johtaa ajatuksia harhaan ja kuormittaa. Kuvaajissa ja diagrammeissa on syytä näyttää vain osa kerrallaan. Esimerkiksi kalvoesityksissä tämä on mahdollista siirtymä-toimintojen avulla. [21.]

3.2 Verkkoaineiston erityispiirteitä

Opetusaineistona verkko-materiaali voi aiheuttaa paljon ylimääräistä kuormitusta, sillä ruudulta tietoa voi olla vaikeampi omaksua kuin perinteisestä kirjasta. Tieto saattaa lisäksi olla ripoteltuna usean linkin ja lähteen alle, jolloin edellisen tiedon hakeminen tai sen sijainnin muistaminen syö aivoilta kapasiteettia. Esimerkiksi vaihtoehdot navigoita- vista linkeistä ovat aktiivisina työmuistissa, kun sivuilta etsitään tietoa. Oppimisen myötä tieto automatisoituu, mutta tiedon sijaitseminen yhdessä dokumentissa verrattuna useaan on useimmiten parempi vaihtoehto. Verkkomateriaalissa kannattaa muistaa kuitenkin hyödyntää sellaisia tekniikan mahdollistamia keinoja esittää asiaa, joita paperi tai lii- tutaulu ei voi mahdollistaa, vaikka se tarkoittaisikin pientä surffaamista linkistä toiseen. Havainnollistamisen ja visualisoinnin saralla tietotekniikalla oletetaan olevan paljon myönteisiä vaikutuksia. [17.]

Verkko koetaan jo hyvin arkipäiväisenä ja näemme sen osana fyysistä todellisuuttamme. Tiedon tarjonta on verkossa valtava, ja sivut kilpailevat kävijöistä keskenään. Pedagogi- sesti on olennaista, mitä verkkosivu tarjoaa välittömästi havaittavaksi ja samalla siinä toimittavaksi. Verkkosivu avautuu kävijälle mahdollisuuksina tai mahdottomuuksina käyt- tää ja hyödyntää sitä jotenkin. Toisin sanoen sivulla voi olla jotain kivaa kokeilemista ja tekemistä, joka innostaa uuteen aktiivisuuteen tai sitten aiheuttaakin pettymyksen ja työntää pois. Pedagoginen kysymys kuuluu, miten on huolehdittu siitä, että tiedetään ja ymmärretään, millainen tarjonnan on oltava, jotta se kutsuu oikealla tavalla toimintaan ja oppimiseen. [22.]

Ihminen havaitsee ainoastaan asiat, jotka jollakin logiikalla koetaan sillä hetkellä tärke- äksi informaatioksi. Mielenkiintoisen tarjonnan voimaannuttamana havaintokanavat virit- tyvät vastaanottamaan tietoa, jolloin vasta sitten sivujen sisältö, kuten teksti, puhe, kuvat

merkit, muuttuvat havaitsijan tiedostamiksi tiedoiksi. Tämän takia verkko-oppimateriaali pitää suunnitella ja analysoida tarkkaan. Minkälaiset merkitykset niihin sisältyvät ja mitä ne mahdollistavat oppijoiden näkökulmasta?

Käytännössä onnistunut aineisto sisältää ennen kaikkea hyviä ja kiinnostavia johdantoja eri aihepiireihin ja mahdollisimman monen median ja havaintokanavan konkreettista käyttöä sekä harkittua sivuston rakennetta. [22.]

3.2.1 Sosiaalisen median hyödyt

Opettajat yhdistelevät ja jalostavat verkosta löytyvää materiaalia yhä useammin opetus-tarkoituksiin oman aineiston tuottamisen sijaan. SOME:n avulla myös oppijoille voidaan antaa tilaisuus kehittää tiedon jalostamisen taitoja. Opetuksen lähtökohtana voidaan pitää esimerkiksi kurssimateriaalin rakentamista yhdessä valmiin materiaalin sisäistämi-sen sijaan. SOME on tällaiseen työskentelyyn sopiva työkalu, sillä siihen sisältyy kaikki multimediaelementit (videoviestinnät, digitaaliset tarinat, kuvien jako ja käyttö, blogien yhteinen tuottaminen, äänen avulla viestiminen ja niiden erilaiset yhdistelmät). Useimmat SOME-työkalut ovat vapaasti käytettäviä, ja helposti osaksi verkko-oppimateriaalia in-tegroituvia. [16.]

SOME:n käyttö ei sovellu kaikkiin tilanteisiin, ja sen pitää siksi olla perusteltua. Jos SO-MEa kokeillaan jossakin opetusprosessissa eikä edistystä tapahdu, ei se luultavasti sil-loin ole soveltunut siihen oppimistilanteeseen. Ongelma voi syntyä myös siitä, että ku-kaan jaetun näkemyksen omaava (opettaja) ei ohjaa riittävästi SOME:ssa tapahtuvaa keskustelua, jolloin oppiminen verkossa on tehotonta. Vuorovaikutteisessa toiminnassa pitää siis olla jonkun läsnä, ensisijaisesti ohjaavana. SOME:n on myös sovittava kaikille kumppaneille. Lisäksi SOME:ssa on siedettävä epävarmuutta, kun tilanteet aina vain jat-kuvat ja alati muuttuvat mutta eivät koskaan ”valmistu” tai ”tule päätökseen”. [22.]

SOMElla on seuraavia hyviä puolia (erityisesti lähteestä [22])

- 'voimaannuttava'
- erilaisista toimintaympäristöistä ja välineistä on valtavasti valinnanvaraa
- julkaisu on vapaata ja helppoa
- opiskella voi missä ja milloin vain haluaa, ja juuri sen verran kuin haluaa

- mahdollisuus epäviralliseen tiedonjakoon
- verkostot mahdollistavat erilaisten yhteisöjen ja vertaisryhmien synnyn
- työskentely on reaaliaikaista ja tuottavuutta parantavaa
- matkustuskustannukset ovat pienemmät
- ilmaisuus
- tiedon ja avun saaminen on nopeaa
- oppimisprosessista tulee näkyvää, jolloin tuotoksia on helppo arvioida, muokata ja kelata taaksepäin jälkikäteen ja työskentelyn aikana.

3.2.2 Useiden näkökulmien helppo saaminen

Verkko-oppimateriaalissa voidaan kulkea sellaiseen suuntaan, jossa unohdetaan tyypillinen koulukirjamainen virheellinen kuva siitä, että tieto olisi täysin absoluuttista ja joka ei ikään kuin tarvitse perusteluja. Usein oppikirjoissa asioiden todellinen rosoisuus, vaikeus ja monitulkintaisuus halutaan häivyttää ja esitetään vain yksi yleisesti hyväksytty tulkinta. Pelkistys alkuperäisestä tiedosta ja ilmiöstä irrottaa siitä kuitenkin yhteyden todelliseen maailmaan ja tekee sen pinnalliseksi. Näin lukijan tehtäväksi jää tarjotun tiedon monotonista mieleen painamista, ja tiedon arviointi ja tiedon liittäminen johonkin toiseen voi jäädä varjoon. [16.]

Kaikkeen tietoon ja teoriaan liittyy myös ongelmia, kysymyksiä ja ehkä ristiriitojakin joita turhaan karsitaan kirjallisuudessa tiedon yksinkertaistamiseksi. Todellisuudessa ne voivat lisätä hedelmällistä pohdintaa ja tiedon jäsentelyä. Näyttämällä ilmiön moniulotteisuudesta jotain, kuten kilpailevien teorioita ja muunnelmia, autetaan oppijaa tehokkaasti uuden jäsentämisessä. Kiinnostavimpia oppimisen kannalta ovat pulmat joihin ei vielä ole olemassa kunnan vastauksia. Silloinkin kun asiat esitetään yksinkertaistetussa muodossa, voivat viittaukset sellaisiin tietolähteisiin, joissa asioita ei ole liikaa pelkistetty ja puhdistettu, olla suureksi eduksi. [16.]

Lähteen lisäksi tulisi teorian yhteydessä tai erillisessä osiossa olla myös tietoa siitä, miten, missä ja milloin tieto on syntynyt ja kuka sen on esittänyt. Tällöin yksittäisten tietojen taustoista tulee lukijalle selkeämpi kuva. Lähteitä korostamalla, tutkimalla ja arvioimalla havaitaan selkeämmin, että jokaisella tiedolla on aina jokin historia ja mahdollinen tarkoituspäätösperä takanaan ja on aina 'tavallisen ihmisen' tekoa. Tietolähteiden korostamista

suositellaan silloinkin, kun esitetään hyvin yleisesti hyväksytyjä tietoja. Tietenkin lähteet toimivat myös lisätiedon hankkimisessa. [16.]

3.3 Yhteenveto opetuksen tehostamiskeinoista eri oppimisprosessin vaiheissa

Tässä luvussa muodostetaan yhteenvetoa siitä, minkälaisia oppimista helpottavia keinoja voidaan opetuksessa ja verkko-opetuksessa hyödyntää eri oppimisprosessin alle jaoteltuna. Korkeakouluopetus, kuten moni muukin opetus, sisältää usein sekä kontaktiopetuksesta että verkko-opetusta. Osa läpikäytävistä kohdista voidaan huomioida paremmin opettajan omissa toimintatavoissa kuin itse opetusmateriaaleissa.

Täydellinen oppimisprosessi voidaan jakaa kuuteen osaan ja vaiheeseen, jotka ovat

- motivoituminen eli mielenkiinnon herääminen
- orientoiminen eli ennakkokuvan muodostaminen
- sisäistäminen eli aikaisemman ajattelu- ja toimintatavan muokkaaminen
- ulkoistaminen eli tiedon soveltaminen ulkoiseen ympäristöön
- arviointi eli opitun kriittinen tarkastaminen
- kontrolli eli oppimisen arviointi ja kehittäminen. [20.]

Motivoituminen

Opetusmateriaaleissa aiheen avauksen merkitystä ei voi koskaan yliarvioida. Näin voidaan vaikuttaa siihen, kohdistuuko jokaisessa ihmisessä oleva valikoiva tarkkaavaisuus olennaisiin vai epäolennaisiin asioihin, tai opetettavaan asiaan ylipäätään. Motivaation herättämiseksi voidaan tehdä esimerkiksi seuraavia asioita:

- Viritetään lukijalle aktivoivia, ajattelua ja aikaisempaa aiheen keskeisiä sisältöjä ja käsitteitä herätteleviä kysymyksiä. Hyviä ovat esimerkiksi miksi-alkuiset kysymykset: Miksi Suomessa on talvella kylmempää kuin kesällä?
- Tehdään materiaali siten, että opiskelijoiden on hyödynnettävä jo aikaisempaa tietoa.
- Synnytetään mielenkiintoa herättäviä ristiriitoja opittavaa asiaa kohtaan esimerkiksi käyttäen tyypillisiä virheellisiä uskomuksia jotka eroavat ilmiöiden tieteellisistä selityksistä.

- Tehdään opittavasta asiasta lukijaa henkilökohtaisesti koskettava ja merkityksellinen lähtien liikkeelle esimerkiksi oppijoiden omista kokemuksista ja käsityksistä tai sidotaan opittava oppijan omien kiinnostusten kohteiden mukaiseksi.
- Sidotaan opittava ajankohtaiseen tilanteeseen.
- Sidotaan opittava oikeaan, autenttiseen tilanteeseen ja materiaaleihin.
- Herätetään tunteita asiaan liittyvillä eettisillä kysymyksillä.
- Hyödynnetään multimedian mahdollisuuksia stimuloida eri aisteja kiinnittäen materiaaliin humoristisia, yllätyksellisiä, konkreettisia, intensiivisiä ja uusia elementtejä, esimerkiksi videoklipit ja animaatiot toimivat hyvin.

Orientoiminen

Oppijoita voidaan tehokkaasti valmistella uuteen pohjustamalla aihepiiriä esimerkiksi seuraavasti:

- Asetetaan selkeät keskeiset oppimistavoitteet, kokonaisuudet saavat olla joustavia.
- Määritellään tiedot ja taidot, jotka opetettavan aineksen näkökulmasta ovat olennaiset (keskeiset teoriat, mallit ja periaatteet) ja erityistietämys erikseen.
- Annetaan asiasta iso kokonaiskuva, joka auttaa oppijaa valikoimaan itselleen oleellisia opittavia asioita ja kytkemään uusia asioita toisiinsa.

Sisäistäminen

Uusien muistirakenteiden synnyttämistä voidaan helpottaa seuraavasti (erityisesti lähteestä [16])

- Jaetaan oppimateriaali sopivan pieniin ja johdonmukaisiin kokonaisuuksiin, jotta tieto on helpompaa omaksua.
- Pyritään saamaan aikaan ajattelua ja pohdintaa esimerkiksi sitomalla tieto oppijan aikaisempaan tietoon.
- Esitetään otsikoita kysymysmuotoisina. Otsikon *Lämpöpumppu* sijaan kysytään esimerkiksi *Mitä sinun tulisi tietää lämpöpumpuista?*
- Sidotaan tieto todellisiin tilanteisiin.

- Esitetään asiaa mahdollisimman monella eri tekniikalla ja tavalla huomioiden erilaiset oppijat (jotkut oppivat paremmin kuulemalla, jotkut lukemalla tai kuvista).
- Esitetään asia useista eri näkökulmista tietolähteitä ja niiden motiiveja ja historiaa kriittisesti tarkastellen.
- Kannustetaan pohtimaan, mihin kysymyksiin tieto ei anna vastauksia ja liitetykö aiheeseen joitakin avoimia kysymyksiä.
- Liitetään asioita toisiinsa miellekarttojen ja kaavioiden avulla.
- Muistetaan kertaaminen: paneutuminen uudelleen opetetun aineksen keskeisiin kohtiin.
- Huomioidaan oppijoiden eri kiinnostuksen aiheita vaihtoehtoisilla oppimispoluilla, mahdollista esimerkiksi hypertekstien avulla (kontrollin tunne ja valinnan mahdollisuus voi parantaa kiinnostusta, tukea on kuitenkin oltava saatavilla).
- Mahdollistetaan lähdekriittiset näkökulmat laittamalla kaikki tiedon lähteet, tuottajat, historia tarkoitusperät jne. saataville.
- Esitetään opetettavan asian mahdolliset kilpailevat teoriat ja muunnelmat, sekä avoinna olevat kysymykset.
- Kannustetaan pohtimaan, mihin kysymyksiin opetettu teoria tai asia ei pysty antamaan vielä vastausta.
- Sisällytetään tietoa tieteenalan uusimmista tutkimushankkeista ja haasteista.
- Kerrotaan asiat mahdollisimman yksinkertaisella tavalla.
- Päätetään opetusmateriaali siihen, mistä aloitettiin, jolloin ympyrä sulkeutuu.

Ulkoistaminen

Opetusta ja opetusaineistoa suunniteltaessa voidaan pyrkiä tietoisesti tuomaan yhteisölliseen tai itsenäiseen syvälliseen oppimiseen kannustavia elementtejä ja tehtäviä seuraavasti (erityisesti lähteestä [16]):

- Hyödynnetään tietotekniikan mahdollisuuksia edistää ymmärtämistä ja kokonaisvaltaisen mielikuvan syntymistä esimerkiksi simulaatioilla, peleillä, videoklipeillä ym.
- Ohjataan vastaavilla ohjelmilla oppijan kohdata monimutkaisia ja aitoja ongelmia, vaikuttaa ohjelman sisältöön ja tehdä omia kokeiluja ja hypoteeseja eri näkökulmista.

- Tehdään harjoitustehtäviä jotka kannustavat keskusteluun keskenään esimerkiksi verkkokeskustelussa.
- Laaditaan tehtäviä jotka vaativat yhteistyötä (ryhmäpohdintoja, roolipelejä, pari-työskentelyä, projekteja, wiki-työskentelyä).
- Annetaan teoriaa käytäntöön kytkeviä tehtäviä kuten konkreettisia ratkaisuvia työelämän ongelmia (case tapauksia, työssä oppimista).
- Kytetään harjoitukset opiskelijoiden omiin esimerkkeihin ja tapauksiin sovellettaviksi.
- Rohkaistaan oppilaita yhteistyöhön asiantuntijoiden kanssa tehtävännäinnoilla jotka ohjaavat ulos omasta opiskeluryhmästä esimerkiksi verkostoitumiseen sopivilla työkaluilla.
- Ohjataan käyttämään oikeaa asiantuntija-aineistoa.

Arviointi

Oppijan arvioinnin helpottamista voidaan helpottaa opetuksissa seuraavilla menetelmillä:

- Tarjotaan tukemista ja hienovaraista ohjausta oikeaan suuntaan jatkuvasti koko kurssin ajan.
- Oppijoita kannustetaan keskinäiseen palautteenantoon ja tukemiseen.
- Kytetään arviointi osaksi oppimisprosessia ja testataan opitun pätevyyttä ja todenmukaisuutta läpi kurssin.
- Mahdollistetaan monipuoliset mahdollisuudet saada palautetta ja kertausta tarpeen mukaan (simulaatio-ohjelmat usein sisältävätkin automaattisen, välittömän palautejärjestelmän).
- Kannustetaan itsearvioimiseen.
- Arvioidaan sisällön ymmärtämistä ja eri kokonaisuuksien ja asioiden välisien yhteyksien hahmottamista, ei ulkoaopittuja asioita.
- Autetaan seuraamaan muiden työskentelyä; näytetään esimerkiksi miten asiantuntija ratkaisisi ongelman malliksi ja vertailukohtaksi omalle suoriutukselle.
- Annetaan mahdollisuus ilmaista itseään ja saada palautetta ajatuksista esim. keskustelupalstojen avulla.

- Tarjotaan sellaisia työkaluja, jotka tallentavat työskentelyä vaihe vaiheelta, jolloin voidaan palata jälkikäteen kohtaan, jossa esimerkiksi lähdettiin menemään väärään suuntaan, ja selvittää, mikä silloin meni pieleen (voidaan toteuttaa esimerkiksi tallentamalla työn aikaisempia versioita talteen).

Kontrolli

Opittua ja oppimista tarkastellaan etäämmältä eritellen suoritusta ja korjaten sitä sekä uusia käsityksiä, jos on tarve [20]. Tätä oppimisprosessin vaihetta varten on palaute-, testaus- ja kertausmenetelmien oltava kunnossa.

3.4 Opetusmateriaalin visuaalisen ilmeen merkitys

Ihmiset ovat erittäin visuaalisia olentoja. Visuaalisesti hyvin suunnitellun oppimateriaalin sanoma välittyy lukijalle vaivattomasti, jolloin energiaa ja voimavaroja ei mene tulkitsemiseen liittyviin asioihin. Rakenteen tulisi olla säännönmukainen ja tasapainoinen olematta kuitenkaan yksitoikkoinen tai puuduttava, jottei lukijan mielenkiintoa menetetä. Materiaalissa tulisi olla jonkin verran vaihtelua ja rytmiä. [23; 24.]

Pienet yksityiskohdatkin merkitsevät. Yhtenäistä ja selkeää linjaa on hyvä jatkaa läpi opetusaineiston. Käytetyt kuvat ja kuviot tulisivat sopia hyvin aineiston yleiseen tuntuun. Kalvoesityksistä bloggaava Aristotle [25] kehoittaa miettimään, mitä tunnelmaa kulloinkin yritetään saavuttaa. Värit, fontit ja visuaalit valitaan sen jälkeen tämän mukaan.

3.4.1 Tekstin ulkoasu ja hierarkia

Tekstin ulkoasun eli typografian avulla, voidaan saada teksteihin selkeä hierarkia ja rakenne. Typografia on hyvä silloin, kun se herättää lukijassa kiinnostuksen, ja on niin vaivatonta lukea, että siihen ei edes kiinnitetä huomiota. Erityisesti verkko-oppimateriaalissa pitää tekstin olla helppolukuista. Lukijakunta saattaa vaihdella nuorista opiskelijoista kotiaan remontoiviin eläkeläisiin, mikä tuo fontin valitsemiseen lisähaastetta, sillä nuorten ja vanhempien lukutottumukset vaihtelevat suuresti. Luettavuuteen voidaan vaikuttaa kirjasintyyppillä ja koolla, lisäksi siihen vaikuttavat palstan leveys ja muoto, sanavälit, rivivälit, värit ja lukuetaisyys. [26; 24.]

Fontit jossa ei ole päätettä, kuten suositut Verdana ja Arial, ovat näytteeltä helpommin luettavia fontteja kuin printeissä printtimateriaaleissa yleiset päätteelliset fontit kuten Times New Roman. Päätelaitteille erityisesti suunniteltuja fontteja ovat Verdana ja Georgia, tietyt Lucida fontit, Monaco ja Trebuchet. [27; 28.] Taulukossa 1 on eri fontteja normaalina, kursivoituna ja lihavoituna.

Taulukko 1. Erilaisia tyyppillisiä fontteja normaalina, lihavoituna ja kursivoituna

Perus	Lihavoitu	Kursivoitu
Verdana	Verdana	<i>Verdana</i>
Arial	Arial	<i>Arial</i>
Georgia	Georgia	<i>Georgia</i>
Lucida Sans	Lucida Sans	<i>Lucida Sans</i>
Trebuchet	Trebuchet	<i>Trebuchet</i>
Times New Roman	Times New Roman	<i>Times New Roman</i>

Otsikoihin voi valita koristeellisempia fontteja kuin leipätekstiin. Nyrkkisääntönä on se, että jos otsikon leipäteksti on päätteeton (kuten Arial), otsikossa olisi hyvä olla päätteellinen (kuten Times New Roman). Molempiin sopii myös sama fontti kuin leipätekstissä, mutta erivahvaisena ja kokoisena. Fontit jotka ovat samankaltaisia, eivätkä poikkea leipätekstin fontista juurikaan, ei kannata käyttää. Fontteja ei kannata käyttää kuin korkeintaan kahta, maksimissaan kolmea erilaista, jotta teksti ei alkaisi tuntua liian sekavalta. [29.]

Kun fontin koko on riittävän suuri, ei kirjasinlajilla ole kuitenkaan tutkimusten mukaan merkittävää vaikutusta luettavuuteen. Kultaisen leikkauksen sääntöä voidaan käyttää fonttikokojen tasapainoisessa valinnassa. Kultaisen leikkauksen mukaan otsikossa käytettäisiin 1,6 kertaa suurempaa fonttia kuin leipätekstissä käytetään. [29.]

Tekstin hierarkiaan kuuluvat otsikot, leipäteksti ja kappaleet. Otsikoiden tehtävä on ehkä kaikkein tärkein ja korostuu tietoverkossa, jossa lukijan käyttäytyminen on hyvin nopeaa. Otsikkojen tehtävänä on kertoa tekstin sisällöstä ja houkutella käyttäjää lukemaan varsinaisen tekstin. Otsikon tulisi olla lyhyt ja ytimekkäästi kertoa tekstistä olennainen. Leipä-

tekstin olennaisiin asioihin kuuluvat helppo luettavuus, eikä fontti- ja värivalinnassa kannata ajatella muuta. Näytöltä luettaessa musta teksti valkoisella taustalla voi olla liian suuri kontrasti, joten aavistuksen harmaa sävy mustan sijasta on parempi. [28.]

Tekstin silmäilyn helpottamiseksi voidaan tärkeitä kohtia korostaa. Tietokoneella alleviivaukset ja värikorostukset voivat kuitenkin sekoittaa linkkeihin, joten niitä kannattaa välttää. Muita vaihtoehtoja ovat isompi kirjainkoko, kursivointi, lihavointi, sisennys jne. Jos tekstissä on liikaa korostuksia niin korostuksen merkitys kuitenkin katoaa ja tekstistä tulee vaikealukuista. [29.]

3.4.2 Rivien ja virkkeiden pituus

Luettavuuden kannalta rivit eivät saa olla liian pitkiä tai liian lyhyitä. Silmän räpäytyksen jälkeen voi lukija jatkaa vahingossa aluksi väärältä riviltä. Mitä pidempi tekstirivi, sitä enemmän silmät joutuu hakemaan oikeaa kohtaa. Liian lyhyissä rivirakenteissa taas joudutaan vaihtamaan riviä jatkuvasti, mikä on myös keskittymistä rasittavaa. Myöskään kaikki pitkät sanat eivät välttämättä mahdu kokonaisina yhdelle riville. Sopivana rivinä pidetään 50–60 merkin leveyttä. [28; 24.]

Erityisesti päätteeltä luettaessa on lyhyitä virkkeitä on helpompi lukea ja ymmärtää kuin pitkiä. Paperilta luettavaksi suunniteltu ei sovellu suoraan verkkoon, esimerkiksi yli viisiriviset kappaleet ovat verkossa jo liian pitkiä. Asialistoja kannattaa suosia, joskus jopa kahden asian luettelot ovat suositeltavia. [30; 28.] Tärkein asia pitää laittaa ensin, ja turhia sanoja tulee välttää.

3.4.3 Värimaailman merkitys

Koska koemme ja miellämme värit tunnelmiltaan erilaisina, voidaan rakennetta helposti myös korostaa esimerkiksi väreillä ja erilaisilla graafisilla elementeillä. Värit ja niiden tummuus tai vaaleusaste auttavat antamaan lukijalle mielikuvaa siitä mikä asia on erityisen tärkeää. Kylmät värit, kuten sininen, violetti ja vihreä ovat taustavärejä ja pienentävät tilaa ja kokoa. Niillä saadaan aikaan ajatuksia herättävä ja rauhallinen tunnelma. Lämpimät värit, kuten punainen, oranssi ja keltainen, taas tulevat lähemmäksi ja vaikuttavat

suuremmilta. Lisäksi punainen herättää huomiota, innostusta ja sen takia aktivoiva. Harmaat ja neutraalit värit ovat vaikutelmiltaan paljon vaisumpia. Niillä voidaan aikaansaada kevyt tunnelma, kun tummilla väreillä taas aikaansaadaan raskas tunnelma. [31; 32; 33.]

Värien käytössä kannattaa kuitenkin pysyä kohtuudessa. Värien on oltava tarpeellisia ja toimivia. Jos vastavärejä käyttää yhdessä, voi lopputuloksesta tulla helposti ristiriitainen. [23; 24.]

3.4.4 Kuvat ja niiden sijoittelu

Kuvat vaikuttavat sisällön ymmärtämiseen ja niiden sijoitteluun tulee kiinnittää erityistä huomiota. Kuvan on olennaisesti liityttävä tekstiin. Tekstin ja kuvaa selventävän tekstin tulisi sijaita lähellä toisiaan, jottei energiaa tarvitse käyttää tiedon hakemiseen. Sijainnin merkitys tulee siinä, että lukija lukee vasemmalta oikealle ja ylhäältä alas, jolloin tärkeimmät elementit kannattaa sijoittaa vasemmalle ja ylös, koska ne löydetään ensimmäisenä. [24.]

3.4.5 Kalvoesitysten erityispiirteet

Opinnäytteen lähtökohtaisena aineistona kymmenittäin kalvoesityksiä, joten niiden ulkoasuun ja rakenteeseen tutustutaan tiivistetysti tässä.

Kalvoesitysten pituuksiin liittyy erityisiä suosituksia ja nyrkkisääntöjä sanamääristä. Yksi on 10–20–30-sääntö, jossa 10 tarkoittaa maksimikalvomäärää, 20 esityksen maksimikestoaikaa minuutteina ja 30 minimikirjaisinkokoa. [2.]

Jokaisessa kalvoesityksessä tulisi olla pääidea, samoin jokaisessa kalvossa. Yhteen kalvoon suositellaan sisällyttävän korkeintaan yhden idean. Tämä tarkoittaa moniin muihin esitysmuotoihin verrattuna tekstimäärän rajua karsimista ja ydinasioissa tiiviisti pysyttelemistä. Joskus niitäkin asioita, joita on rakentanut pitkään, kannattaa poistaa tekstin ytimen säilyttämiseksi. Tähän kuuluu englanninkielinen sanonta "Murdering your darlings". Aineiston tekemisessä pitäisi pyrkiä keskittymään enemmän tärkeäksi koetun asian esittämiseen, kuin siihen, kuinka paljon kirjoittaja tietää aiheesta. [34.] Visuaalisen käytettävyyden oppaassa [35] on vedetty yhteen seuraavat kalvoesityksen tavoitteet:

- Esityksessä tulisi käyttää hieman suurempia kirjaimia ja graafisia elementtejä kuin subjektiivisesti tuntuisi riittävältä.
- Kun käytetään värejä, on tärkeää varmistaa, että kirjainten ja taustan välillä on selvä tummuusero eli selvä vaaleuskontrasti.
- Tiedon sijoittelussa (layout) tulee pyrkiä yksinkertaisuuteen ja välttää kaiken turhan tiedon esittämistä.
- Tiedon sijoittelu on selkeä, jos sivun kokonaishahmo on havaittavissa yhdellä silmäyksellä.
- Graafista tiedon esitystapaa kannattaa suosia.
- Liikkuvia tai välkkyviä elementtejä on syytä välttää, ellei niiden käyttö ole hyvin perusteltua.

4 Tekijänoikeudet

4.1 Materiaalin käyttö verkko-opetussivuilla

Opinnäytetyön kohteena olevissa verkkosivuissa tulee olemaan paljon materiaalia, joiden käyttöoikeus pitää tarkistaa ennen sivujen julkaisua. Verkkosivuilla muun muassa referoidaan ja lainataan tekstiä useista erilaisista lähteistä, lisäksi hyödynnetään kuvia ja taulukoita ja mahdollisesti videoita. Verkkosivujen käyttötarkoitusta voidaan pitää täysin julkisena, sillä sellaiseksi tulkitaan verkossa avoimesti tapahtuvaa toimintaa. Tekijänoikeuksien selvittäminen ja hankkiminen jälkikäteen voi olla erittäin kallista ja aikaa vievää työtä. Rikkomuksista voi joutua maksamaan korvauksia ja materiaalin käyttö yleensä kielletään, kunnes luvattomasti käytetty aineisto on poistettu. [36.] Tässä luvussa on tarkoitus selvittää, miten kunkin aineiston kohdalla tulee toimia, jotta voidaan varmistua lopputuotteen eli verkkosivujen laillisuudesta.

4.1.1 Tekijänoikeuslaki ja lähioikeudet

Tekijänoikeuslain piiriin kuuluvat kaikki luovat ja omaperäiset teokset, jolloin ne kuuluvat tekijälleen ja ovat tämän yksinoikeutta. Teoskynnys ylittyy, jos kukaan muu ei voisi tehdä itsenäisesti samanlaista tuotosta vastaavaan työhön ryhtyttyään. Laki on tarkoitettu luovan työn tekijöille, mutta kaikki äänitallenteet, videotallenteet, mediayhtiöiden TV- ja radiosignaalit, työläät tietokannat, laajat luettelot sekä teosten esitykset (esim. runon lausuminen tai sävelteoksen soittaminen pianolla) kuuluvat ns. lähioikeuksien piiriin, olivat ne abstrakteja ja omaperäisiä tai eivät. Sama tuotos voi olla sekä teoskynnnyksen ylittänyt että lähioikeuksien alainen. [36; 37.] Taulukossa 2 on esimerkkejä, joissa teoskynnys ylittyy (oikea puoli) tai alittuu (vasen puoli).

Taulukko 2. Tekijänoikeuden suojaamat ja suojaamattomat teokset (lähteitä muokattu) [36; 37; 38]

Tekijänoikeus ei suojaa	Tekijänoikeus suojaa
Selittävät piirustukset	Nuotit, musiikkikappaleet, sanoitukset
Sähkeutiset	Runot
Tavanomaiset lyhyet viestit	Proosateksti, ainekirjoitukset
Useimmat tavanomaiset valokuvat	Kirjat
Reseptit, käsityöohjeet, työohjeet	Novellit
Vieraalla kielellä tehdyt alkeelliset harjoitustekstit	Esseet
Matematiikan harjoitustehtävät	Tietokirjallisuus
Ympäristön äänien tallenne	Blogikirjoitukset
Valvontakameran videotallenne	Uutiset
Musiikkikappaleen orkesteriesitys	Lehtiartikkelit
Tylsät luentodiat, luentotilojen ulkoluku	Esitteet
Puhelinluettelo	Mainokset
Tavanomaiset piirustukset	Videoaineisto
Tietokoneella tehty tavanomainen grafiikka	Omaperäiset luentodiat
Luento tai kurssisuunnitelma	Opettajan puhuma improvisoitu luento
Tietokonealgoritmi	Maalaukset, piirustukset ja taidegrafiikka
	Veistokset
	Valokuvat
	Rakennuspiirustukset
	Kaikki kartat
	Tietokoneohjelmat
	Työläät tai laajat luettelot

Teoskynnyksen alittavien joukkoon kuuluvat lisäksi lait ja asetukset tai niitä vastat päätökset, määräykset ja asiakirjat. Myöskään valtiosopimuksilla, viranomaisten päätöksillä ja lausumilla sekä näihin kaikkiin liittyvillä käänöksillä ei ole tekijänoikeutta. Nämä kaikki ovat siis yleisesti käytettävissä, samoin kuin ne teokset, joiden suoja-aika on umpeutunut, tai joiden tekijä on antanut teoksensa yleiseen käyttöön.

Lähioikeudet eli naapurioikeudet muistuttavat läheisesti tekijänoikeuksia. Kriteerit ylittäessä oikeudet tulevat tuotokseen automaattisesti, eikä siitä tarvitse laittaa merkintää mihinkään. Keskeisin ero tekijänoikeuden ja lähioikeuden kesken on siinä, että niiden suoja-ajan kesto vaihtelee. Tekijänoikeuden tai lähioikeuden alainen tuotos on käytännössä suojattu siten, että sitä voi kopioida vain yksityiseen käyttöön, kunnes sen suojan kesto on päättynyt. Tällöin puhutaan tapauksesta riippuen 15–70 vuoden ajanjaksosta, riippuen kohteesta. Tarkat suoja-ajat selviävät taulukosta 3. Ryhmäteoksissa lasketaan suoja-aika siitä, kun viimeinen tekijä on kuollut. [38.]

Taulukko 3. Yksinoikeuksien kestoaja (muokattu lähteistä [38; 39])

Tuotos	Kriteeri	Suoja-aika	Suoja umpeutunut vuonna 2014
Teos	Riittävän omaperäinen teos	70 vuotta tekijän kuolemasta	-1953
Äänitallenne	Ei mitään	70 vuotta julkaisusta tai 50 vuotta talletuksesta	-1962
Kuvatallenne	Ei mitään	50 vuotta tallennuksesta tai julkaisusta	-1963
Valokuva	Ei mitään	50 vuotta valmistumisesta	-1966
Tietokanta tai luetelo	Työläs tehdä	15 vuotta julkaisusta	-1998
TV-tai radiolähetytys	Ei mitään	50 vuotta viimeisestä lähetyksestä (uusittavissa)	-1963
Esitys	Teoksen esitys	50 vuotta esityksestä	-1963














Vaikeissa tilanteissa, jossa tekijänoikeuden alaisuus ei ole helposti määritettävissä, ratkoo kysymyksiä opetus- ja kulttuuriministeriön alainen Tekijänoikeusneuvosto. Neuvoston verkkosivuilla <http://www.minedu.fi/OPM/Tekijaenoikeus/tekijaenoikeusneuvosto/> on myös ennakkotapauksia.

4.1.2 Käyttöoikeus ja käyttöluvan kysyminen

Kaikista teoskynnyksen tai lähioikeudet saaneista kohteista on otettava selvää oikeus hyödyntää sitä joko lisenssin perusteella tai suoraan kysymällä tekijänoikeuden omistajalta. Jälkimmäisessä suullinen sopimus on yhtä hyvä kuin kirjallinen. Käyttöluvan saatua on tietenkin tekijän nimi mainittava [40]. Epävarmoissa tilanteissa kannattaa aina olettaa, että teos ylittää teoskynnyksen. Myös käyttöoikeuden pituuteen ja korvaukseen pitää pyytää kantaa. Joissakin tapauksissa tekijä on voinut myydä teoksensa käyttöoikeuden rajattomasti tai rajallisesti eteenpäin. Tekijän oikeus voi joissakin tapauksissa olla myös tekijän työnantajalla. Mikäli teos on merkitty jollakin avoimella lisenssillä, kuten CC-lisenssillä, voivat käyttöoikeudet olla laajat, eikä lupaa välttämättä tarvitse kysyä. [39.]

4.1.3 Käyttöoikeuksiin viittaavat merkinnät

Tekijänoikeuslaki koskee teoksia automaattisesti. Tekijänoikeusmerkki © perustuu englanninkieliseen sanaan *copyright*. Avoimesti lisensoitua sisältöä voi levittää vapaammin, jolloin erillistä lupaa ei tarvitse hankkia. Yleisimmät erilaiset lisenssit ja niiden merkitykset selviävät kuvasta 8. Lisää tietoa muista kuin taulukoissa mainituista lisensseistä on esimerkiksi verkko-osoitteessa <http://opendefinition.org/licenses/>.

 GNU	<p>(GFDL) Free Documentation Licence</p> <p>Teosta voidaan kopioida, välittää, levittää ja esittää sekä sen pohjalta muokattuja versioita, mikäli tekijän nimi on mainittu. Teosta voi julkaista vain samalla lisenssillä ja samoilla ehdoilla, jolla teos on julkaistu.</p>	 Creative Commons	<p>(CC) Creative Commons</p> <p>Eniten käytetty avoin lisenssi. Vapaaehtoinen. Osa tekijänoikeuksista on jaettu teoksen käyttäjälle, katsojalle ja kokeilijalle.</p>
<u>Creative Commons –lisenssin ehdot</u>			
 Nimeä	<p>(BY) ByAttribution</p> <p>Teosta voidaan kopioida, välittää, levittää ja esittää sekä sen pohjalta muokattuja versioita, mikäli tekijän nimi on mainittu.</p>	 Epäkaupallinen	<p>(NC) NonCommercial</p> <p>Teosta voidaan kopioida, välittää, levittää ja esittää sekä sen pohjalta muokattuja versioita, mikäli tarkoitus on epäkaupallinen.</p>
 Ei muutoksia	<p>(ND) NoDerivatives</p> <p>Alkuperäistä teosta voidaan kopioida, välittää, levittää ja esittää, mutta ei siitä muokkaamalla tehtyjä versioita.</p>	 Tarttuva eli JaaSamoin	<p>(SA) ShareAlike</p> <p>Teosta voi julkaista vain samalla lisenssillä ja samoilla ehdoilla, jolla teos on julkaistu.</p>
<u>Creative Commons yhdistelmät</u>			
	<p>(CC BY) Nimeä</p>		<p>(CC BY-SA) Nimeä-Tarttuva</p>
	<p>(CC BY-ND) Nimeä-Ei muutoksia</p>		<p>(CC BY-NC) Nimeä-Epäkaupallinen</p>
	<p>(CC BY-NC-SA) Nimeä-Epäkaupallinen-Tarttuva</p>		<p>(CC BY-NC-ND) Nimeä-Ei muutoksia-Epäkaupallinen</p>
	<p>(CC0) Nolla Yksinoikeuksista on luovuttu laajasti lain sallimissa rajoissa.</p>		

Kuva 8. Yleisimpiä avoimia lisenssejä [41; 42; 43]

CC-merkittyjä kuvia ja muita aineistoja voi etsiä esimerkiksi sille tarkoitetun hakukoneen avulla. Verkosta on saatavana myös vapaaseen käyttöön tarkoitettua opetusmateriaalia.

Kuvat ja animaatiot

- CC-search, www.search.creativecommons.org/
- Wikimedia Commons, www.commons.wikimedia.org/
- free images, www.freeimages.com/

Opetusaineistot

- MIT Open Course Ware, www.ocw.mit.edu/index.htm
- OpenStax CNX, www.cnx.org/
- Connexions, www.learningconnexions.com/
- Open Educational resources, www.creativecommons.org/education
- Wikiopisto, <http://fi.wikiversity.org/wiki/Etusivu>
- Wikikirjasto, <http://fi.wikibooks.org/wiki/Wikikirjasto:Etusivu>

4.2 Toimintaohjeet eri teoksissa

Tekstin siteeraaminen ja referoiminen

Tekijänoikeus suojaa kirjallisissa teoksissa ainoastaan tapaa, jolla asiat on esitetty, ei asiasisältöä tai ideaa. Ollakseen suojattu on tekstin myös muodostettava yhtenäisen kokonaisuuden ja oltava tyyliltään riittävän omaperäinen. Esimerkiksi luentomuistiinpanot tai ranskalaisiin viivoihin perustuva kalvoesitys eivät ylitä teoskynnystä. [36.]

Siteeraaminen muodostaa poikkeuksen tekijänoikeuslaissa. Tekstiä saa siteerata aina, jos mainitsee lähteen ja siteeraus liittyy tekstiin olennaisena osana. Siteerauksen on myös erotuttava muusta tekstistä. Toisen tekemän opetusmateriaalin siteeraamista omassa ei pidetä kuitenkaan hyvän tavan mukaisena. Siteerauksen pituutta ei ole laissa määritetty, vaan pituus on aina tapauskohtainen. Siteeraus ei saisi ylittää sitä pituutta, joka on välttämätöntä valaisemaan kirjoittajan asian. Siteeraukseksi suoran lainauksen lisäksi lasketaan myös referointi, mikäli tekstiin tehdyt muutokset ovat vähäiset ja merkityksettömät [44].

Tekstin lainaaminen tutkimuksista ja raporteista oppimateriaalia tehdessä on siis sallittua, mutta mikäli kyseessä on valokuva, on siteeraus sallittua vain tieteellisissä esityksissä ja taidekriitikissä. Kokoomateokset, kuten runokokoelmat, eivät ole teoskynnystä ylittäviä, joten sellaista tehdessä tarvitaan tekstin tekijöiden lupa. Esimerkiksi opetusmateriaalia tehdessä on varmistuttava siitä, että kyseessä ei ole kokoomateos. Oppimateriaalin on perustuttava muuhunkin kuin lainauksiin. [36.]

Siteeraaminen tulee tehdä hyvän tavan mukaan toimien. Tekijänoikeuslaki edellyttää, että teoksen tekijä mainitaan esimerkiksi sitaatin yhteydessä. Jos nimeä ei anneta, on kyseessä tällöin sekä plagiointi että tekijänoikeusrikkomus. Sitatoin käyttäminen mielenkiinnon herättäjänä ottamalla esimerkiksi mietelauseita sarjakuvista ei ole hyvän tavan mukaista [44]. Tietoverkossa sijaitsevan materiaalin lähteenä mainitaan verkkosivun osoite ja päivämäärä, jolloin kyseinen siteeraus on tehty [45].

Tekstin ja tiedon kirjoittaminen muista lähteistä omin sanoin ei vaadi lähdeviittauksia, mutta parantaa tekstin uskottavuutta. Toisen ideoita tai teorioita ei voi ottaa kuitenkaan omiin nimiin. [46.]

Valokuvien käyttö

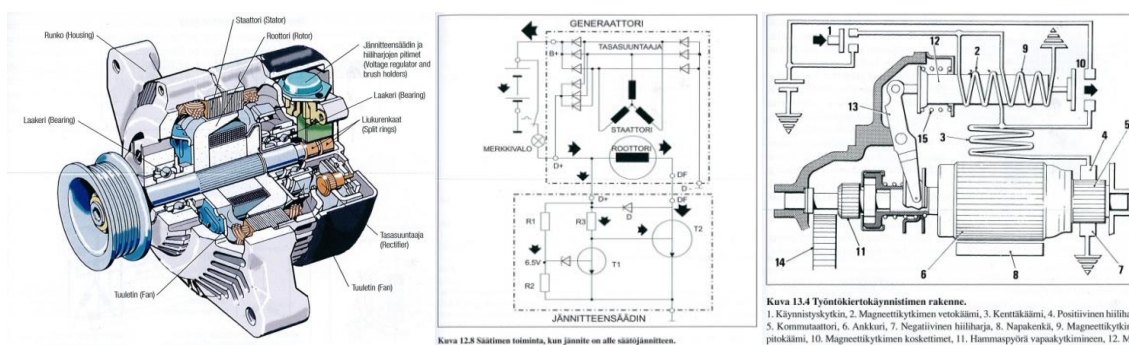
Kaikki valokuvat ovat aina ainakin lähioikeuksien suojaamia (myös röntgen- ja infrapuna-kuvat). Valokuvan ottajalla on oikeus määrätä, saako sitä saattaa yleisölle ja voiko sitä muokata vai ei. Valokuva voi myös ylittää teoskynnyksen. Kannattaa siis hyödyntää itse otettuja valokuvia, kuvia joiden suoja-aika on umpeutunut, sekä käyttää CC-lisenssin kuvia. Niiden etsimistä varten verkossa on useita hakukoneita jotka hakevat juuri CC-lisenssillä varustettuja tuotoksia. Hakukoneet eivät kuitenkaan toimi aina virheettömästi joten kannattaa joka kerta tarkistaa kuvan tiedoista, että se varmasti on käytettävissä. Mikäli kuva liittyy johonkin tuote-arvosteluun tai akateemiseen esitykseen kuvasitaattina, on kuvan käyttö myös turvallista. [38.]

Jos haluaa hyödyntää itse ottamiaan valokuvia, on muistettava joitakin tärkeitä asioita. Jos kuvassa on tunnistettavissa olevia kasvoja, on kaikilta henkilöiltä kysyttävä lupa käyttää kuvaa. Valokuvissa saa esiintyä tekijän suojan alaisia teoksia vain jos ne eivät ole valokuvan pääkohteita ja valokuvalla ole tarkoitus tehdä rahaa (esim. postikortit). Tällaiset kuvat käyvät kuitenkin aina esimerkiksi tekstin kuvituksena. Rakennusten kuvaaminen on aina sallittua. [47.]

Piirroksiset ja maalaukset

Piirroksissa ja maalauksissa teoskynnys ylittyy, mikäli työ on itsenäinen ja omaperäinen. Sen ei tarvitse olla korkeaa taiteellista laatua, joten suoja tulee hyvin helposti. [47.]

Selittävät piirustukset, kuten ilmanvaihtokoneen kaaviot, eivät ylitä teoskynnystä. Esimerkiksi alla olevat kuvat (kuva 9) ovat saaneet lausuntopyyntöissä tekijänoikeusneuvostolta kieltävän vastauksen teoskynnyn ylittymisestä, sillä ne eivät olleet riittävän omaperäisiä [47].



Kuva 12.8 Säätimen toiminta, kun jännite on alle säätiönarvo.

Kuva 13.4 Työntekijäkääntymisen rakenne.
1. Käynnistyskytkin, 2. Magnetiikkimotorin vetokäsi, 3. Kerääjä, 4. Positiivinen hiiliharja, 5. Kommutaattori, 6. Ankkuri, 7. Negatiivinen hiiliharja, 8. Napakenkä, 9. Magnetiikkimotorin pitokäsi, 10. Magnetiikkimotorin kosketin, 11. Hammasyöri vapaakytkiminen, 12. Magnetiikkimotorin liikkuva sydänosa, 13. Siirtoharjake, 14. Hammuskehä, 15. Palasmojosi.

Kuva 9. Esimerkkejä selittävistä kuvista, joilla ei ole tekijänoikeussuojaa (Simo Nieminen: Auton sähkölaitteet, 1. painos (2008), WSOY, sivu 131.), (Juhala–Lehtinen–Suominen–Tammi: Moottorialan sähköoppi, 8. painos (2005), Autoalan koulutuskeskus, sivu 419.), (Juhala–Lehtinen–Suominen–Tammi: Moottorialan sähköoppi, 8. painos (2005), Autoalan koulutuskeskus, sivu 453.) [47].

Tietokannat ja luettelot

Tekijänoikeus tai lähioikeus suojaa tietokantoja ja luetteloita, mikäli ne ovat olleet ns. työläitä tehtäväksi, eli vaatineet huomattavan työmäärän tai sisältävät paljon tietoa. Vain luettelo itsessään on suojattu, ei sisältö. Sisältöä voi siis hyödyntää, jos olennaista osaa kokonaisuudesta ei näytetä tai levitetä. [39.]

Varovaisuus yksityistiedoissa

Yksityistietojen julkistaminen on kiellettyä ilman asianomaisen lupaa. Yksi tieto tosin on ok, mutta kahden tai useamman tiedon yhdistäminen ei. Henkilötietoja ovat mm. nimi, kasvat, kotiosoite, auton rekisterinumero ja henkilötunnus. [39.]

Laskutehtävät ja laskutehtäväkokoelmat

Laskutehtävät ja laskutehtäväkokoelmat ja tentit ratkaisuihin eivätkä ylitä teoskynnystä [48].

Tallenteet: TV- ja radio-ohjelmat, elokuvat ja YouTube-videot

Kuten valokuvissa, ovat kaikki tallenteet vähintään lähioikeuksien suojaamia, mutta myös teoskynnys saattaa niistä ylittyä. Kokonaisuuden tai osion kopioiminen muuhun kuin yksityiskäyttöön ei ole sallittua. Tallenteiden yhdisteleminen uudeksi oppimateriaaliksi on luvallista ainoastaan sitaattioikeuksien puitteissa. Kaikki tallenteet ovat usein tuotettuja, joten lupa saatetaan tarvita tuotantoyhtiöltä, muussa tapauksessa jokaisen tekijäryhmän jäseneltä pitää kysyä lupaa erikseen. Esimerkiksi YouTube-videot ovat yleensä elokuvateoksia, joiden käyttöön tulee pyytää lupaa, mikäli käyttöä ei ole sallittu esimerkiksi avoimella lisenssillä. [36; 49.]

Linkittäminen muille sivuille

Hyperlinkkien tekemiseen toisille sivuille ei tarvita lupaa. Esimerkiksi opettaja voi liittää lupaa kysymättä omaan esitykseensä linkkejä toisille verkkosivuille. Kuitenkin hyvän tavun mukaista olisi kysyä lupa tai vähintään informoida sitä, kenen sivuille linkkiä ollaan tekemässä. Verkkosivuissa linkkien tulee avautua uudessa ikkunassa tai oman tilalle. Tällöin sivun osoite näkyy selaimen navigaatioissa. Jos linkki avautuu vääräoppisesti oman verkkosivun sisään, näkyy selaimen osoitekentässä linkittäjän oman verkkosivun osoite eikä linkitettävän verkkosivun. Tällaisessa tapauksessa verkkosivujen tekijältä on kysyttävä aina lupaa kyseiseen käyttötarkoitukseen. Linkityksen tulisi tapahtua mieluiten pääsivuille, joissa on sivuston käyttöehdot tai linkki niihin. [50.]

Upottavissa rakenteissa (embedding) tulisi tekijältä pyytää aina lupa [46].

Omien luentotallenteiden käyttö

Jos oman luennon videoi ja laittaa verkkoon, tulee kaikilta läsnä olleilta pyytää lupa laittaa luento verkkoon. Opettajan oman esityksen lisäksi voi tallenteisiin jäädä paljon mui-

takin tekijänoikeuden suojaan kuuluvia teoksia, kuten kuvia, oppikirjan sivuja tai lehtiar-
tikkeleita. Näin kaikilta tallenteella näkyviltä teoksien oikeudenhaltijoilta on kysyttävä
lupa.

Kopioston digilupa mahdollistaa kuitenkin teosten tallentamisen etäopetuksessa ilman,
että jokaiselta oikeudenhaltijalta on pyydettävä erikseen lupaa. Tämä koskee kuitenkin
vain opetuslaitoksen suljettua verkkoa, joten kaikkien vapaasti saatavaksi avoimeen
verkkoon tallennetta ei voi ilman lupia laittaa. [51.]

5 Uusien verkko-opetussivujen suunnittelu ja toteuttaminen

Edellisissä luvuissa tehtiin selvitystä verkko-opetuksen trendeistä, työkaluista, verkkopedagogiikasta sekä tekijänoikeuksista. Tässä luvussa selvitetään, miten opinnäytteen aiheena olevasta Eksergia-verkkosivusta saadaan päivitettyä uusi, parhaiten tarkoitusta palveleva kokonaisuus.

5.1 Sivujen käyttötarkoitus

Sivuston päivittämistä varten määritetään ensin niiden käyttötarkoitus ja käyttäjät. Eksergian tärkein tehtävä on tarjota uusinta rakennusten energiatehokkuuteen liittyvää tietoa innostavassa ja helposti ymmärrettävässä muodossa kaikille asiasta kiinnostuneille, erityisesti ylemmän asteen koulutukseen. Valmis sivu toimii siis materiaalipankkina, jonka tietopohjaa päivitetään sivuston laatijan (opinnäytetyön tekijä) toimesta jatkuvasti.

Sivuille ei ole ainakaan tässä vaiheessa tarkoitus rakentaa kokonaisia valmiita kurssikonaisuuksia. Sen sijaan käyttäjät voivat hyödyntää Eksergian aineistoa parhaaksi näkemällään tavalla joko suoraan kurssirunkoina tai esimerkiksi sitä itselleen sopivaksi muokkaamalla. Teoria-aineiston tulee siis olla suoraan tai pienellä opettajan muokkauksella luentomateriaaliksi ja itseopiskelumateriaaliksi sopivaa. Opetusta voidaan täydentää opettajan omasta toimesta mahdollisesti myös muilla sivuston sisäisillä ja ulkopuolisilla verkkotyökaluilla, materiaaleilla, keskusteluilla, tehtävillä ja arviointimenetelmillä ja muilla parhaaksi näkemillään vaihtoehdoilla. Eksergiaan on tällä hetkellä kaavailtu mm. tiedontestausohjelmaa (tehty erikseen HotPotatos-ohjelmalla), pientalojen energialaskuri (tehty erikseen Excel-taulukkolaskimella), hyödyllisten sivujen linkkiluettelo sekä avoimesti käytettävien valokuvien pankki. Eksergian tarjonnassa on siis jo alkuvaiheessa joitakin erilaisia työkaluja opetuksen sekä itseoppimisen avuksi. Käyttöliittymästä on saatava sellainen, että niitä on ajan saatossa myös helppoa mahdollisesti lisätä.

Koska sivuilla tulee olemaan valtavasti tietoa, tulee sen löytämisen sivujen sisällä olla helppoa ja vaivatonta. Sitä varten sivuille on rakennettava kattava ja täsmällinen tiedonhakujärjestelmä. Jo nykyisessä Eksergia-versiossa on varsin pitkälle viety tiedonhaku-toiminnon sisältävä hakusanasto, jota tullaan hyödyntämään uudessakin versiossa. Mahdollista keskustelupalstaa myös harkitaan.

Eksergia-sivut todennäköisesti ylittävät tekijänoikeussuojan multimediateosten tapaan. Sivuille tullaan valitsemaan (CC BY 4.0) lisenssi, joka sallii tiedon kopioimisen, välittämisen, levittämisen ja esittämisen sekä muokkaamisen myös ansainta mielessä, mikäli tekijän nimi on mainittu. Lisenssi on valittu sillä perusteella, että Eksergia-sivujen filosofiaan kuuluu tarkoitus levittää tietoa tehokkaasti, ja jakaa tuottoisia innovaatioita kaikilla mahdollisilla keinoilla.

Eksergian ansaintalogiikkana toimivat sivustoon ammattilaisille myytävät puheenvuorot kohtuullista kuukausimaksua vastaan. Saaduilla tuloilla on tarkoitus mahdollistaa sivujen päivitys jatkossa. Puheenvuorojen tulee muodostaa oma, erillinen kanavansa, jottei se häiritsisi varsinaisen teoria-aineiston neutraalia ja tieteellistä näkökulmaa energiatehokkaaseen rakentamiseen. Puheenvuoroista toivotaan samalla sivuille ja lukijoille arvokasta tietoa kaupallisista ja olemassa olevista sovelluksista. Eksergia pidättää oikeuden poistaa mainos, mikäli käy ilmi, että tuote ei edistä energiatehokasta ja ekologisesti kestävästä rakentamisesta.

5.2 Käyttäjätarpeiden huomiointi

Tärkeimpänä lähtökohtana suunnittelussa pidetään sitä, että opetusmateriaalia tullaan levittämään rahoittajan (ympäristöministeriön Kosteus- ja hometalkoot) toimesta ylemmän asteen opetuslaitoksille. Kuvassa 10 on eritelty useampiakin toivottuja Eksergia-sivujen käyttäjiä ja käyttötilanteita. Eksergia-sivujen suunnittelussa pyritään tavoittamaan käyttäjiä myös opetuslaitosten ulkopuolelta, kuten asuntoaan remontoivia eläkeläisiä tai tietoa etsiviä alan ammattilaisia. Toivottavaa olisi myös, että esimerkiksi suunnittelu- ja työmaapalavereissa hyödynnettäisiin sivuilla olevia esimerkkejä.



Kuva 10. Eksergia-sivujen toivottuja käyttäjiä ja käyttötilanteita (kuvat ClipArt)

Varsin kirjavan lukijakunnan takia suunnittelussa pyritään huomioimaan se, että internetin käyttäjät haluavat tyypillisesti nopeita ratkaisuja ja aikaa syventyä uusiin asioihin on yhä vähemmän. Tällainen nopean selaamisen taito on tutkitusti kasvanut internetkäyttäjissä. Tietoa haetaan hakukoneista jatkuvasti ja se halutaan sisäistää nopeasti. Tämä tarkoittaa sitä, että verkkosivuja aluksi vain silmäilläään, eikä lueta, ennen kuin mielenkiinto mahdollisesti saadaan todella heräämään. [30; 28.]

Jotta käyttäjä ei turhautuisi Eksergia-sivuilla, pyritään sivujen käyttämisestä tekemään mahdollisimman helppoa ja inspiroivaa. Sivuille ei vaadita salasanoja ja sivujen selaaminen pyritään toteuttamaan niin itsestään selvällä tavalla, että erillisiä ohjeita ei käytännössä tarvita. Sivujen suunnittelussa huomioidaan myös se, että ruutukoot, joilla tietoa selataan, vaihtelevat kännykästä valkokankaaseen.

5.3 Vanhojen verkkosivujen lähtötilanne

Kun Eksergia-sivujen ideointi ja suunnittelu alkoi vuonna 2009 (toiminimen Laukkanen Ecological Solutions toimesta), toimi sen pohjana perinteinen html-taulukko-muotoinen

sivusto (ks. kuva 11). Tuolloin sivuilla oli yhteensä 24 energiatehokkaaseen rakentamiseen liittyvää aihetta, eli sen verran kuin sivulle mahtui järkevä määrä sopivan kokoisia linkkiruutuja. Aiheeseen liittyvään ruutuun klikkaamalla saatiin kalvoesitys auki ruutujen keskelle olevaan tilaan syrjäyttäen johdantotekstin ja sanaston. Etusivulla oli tällöin myös joitakin jo nyt pois jääneitä toimintoja ja ideoita.



Kuva 11. Eksergia-sivujen ensimmäisiä versioita alkaen vuodesta 2009 rakennettiin html-taulukona. Niiden päivittäminen ja ylläpito oli hyvin hidasta.

Html-pohjaisista verkkosivuista oli luovuttu vuonna 2013, sillä niiden päivittäminen oli hankalaa, eikä se ollut muutenkaan nykyaikainen tai hakukoneystävällinen. Sivujen suurin ongelma oli se, että kiinteästä aihemäärästä johtuen oli tekstin lisääntyessä kunkin aiheen alle tuleva tietomäärä lukijoiden kannalta kasvamassa liian suureksi. Nykyisenä lähtökohdiana oleva konsepti perustuu WordPress-pohjaiseen versioon, jonka päivittäminen on hyvin helppoa. Sivusta löytyy kuitenkin muuta päivittämisen tarvetta. WordPress (WP) on ollut alun perin blogien ylläpitämisen ja luomisen sisällönhallintatyökalu, joka perustuu avoimeen lähdekoodiin. Nykyisin se on maailman suosituin sisällönhallintaohjelmisto. Ohjelmisto tallennetaan palvelimelle. [52.]

Itse opetusaineiston ytimenä toimivat sekä html- että WordPress-versioissa pilvipalveluun perustuvat Google Slides -ohjelmalla tehdyt kalvoesitykset. Esityksen voi helposti käyttöönsä ottaa kuka tahansa suurentaa kokonäytön kokoon, ladata

omalle koneelle pptx- ja pdf-muodossa tai tulostaa. Annetuista käyttöoikeuksista riippuen voi lukija myös kommentoida tai muokata esityksiä (ks. kuva 21).

Kuvan 12 keskellä näkyy esimerkki Google Slides -työkalulla tehdystä esityksestä ja nykyisistä, lähtökohtana olevista WordPressillä rakennetuista verkkosivuista. Esityksen alla on otsikko 'Lisää aiheesta' (kohta 1), jossa on luettelo hyödyllisiä aiheeseen liittyviä linkkejä. Tämän alla (kohta 2) on luettelo niistä sanaston sanoista, jotka liittyvät ja haku-toiminnolla myös ohjaavat kyseiseen kalvoesitykseen. Kalvoesitysten lisäksi opetusai- neistossa on verkkosivuille varattu tilaa esimerkiksi videoiden, linkkien, keskustelupal- stojen, blogien, opitun testausmenetelmien, ynnä muiden sovellusten hyödyntämiselle ku- hunkin aiheeseen liittyen.

The screenshot shows a presentation slide from 'eksergia.fi' with the title 'Matala-, passiivi- ja nollaenergiakonseptit'. The slide features an aerial view of a city and a green text box with the same title. Below the slide, two red circles highlight specific content:

1. **Lisää aiheesta**
 Kansainvälisen passiivitalostandardin mukaisia suunniteluohjeita
 Passipedia. < http://passipedia.passiv.de/passipedia_en/ >

2. **Kalvosarjaan liittyviä termejä**
 Irti verkosta nollaenergiatalo Lähes nollaenergiatalo Matalaenergiarakentaminen Matalaenergiatalo
 Nettonollaenergiatalo Nollaemissiotalo Passiivitalo Plusenergiatalo

Kuva 12. Nykyinen kalvonkatsomisenäkymä WordPressillä rakennettuihin sivuihin.

5.4 Teoria-aineiston päivittäminen

Ensimmäiseksi teoria-aineiston päivittämisessä piti päättää, jatketaanko Eksergiassa Google Slides -kalvoesitysten käyttöä vai vaihdetaanko tiedon esitystapaa johonkin muuhun formaattiin. Luvussa 2 esiteltiin useita erilaisia tulokulmia ja verkko-opetukseen

ja sen työkaluihin. Erilaisten verkkotyökalujen käyttö itsessään ei kuitenkaan tee opettamisesta hyvää tai verkkosivuista hienoja, vaan niiden käyttöönoton tulee olla aina olla opetuksen kannalta perusteltua. Toisaalta alalta vaikutti löytyvän niin valtava kirjo erilaisia verkko-opetuksen tulokulmia, että todennäköisesti ei ole yhtä ja oikeaa tapaa lähestyä asiaa, vaan jokainen opettaja ja kouluttaja voi löytää omat ainutlaatuiset keinonsa työnsä toteuttamiselle itse parhaaksi näkemällään tavalla. [53.]

Koska selkeästi parasta esitystapaa oli vaikea valita, päädyttiin Eksergiassa jatkaa Google Slides -kalvoesitysten käyttämistä pääaineiston esitystapana. Google Slides -ohjelma ja sillä tehdyt esitykset ovat tähänastisen kokemuksen mukaan olleet helpokäyttöisiä ja tehtävään hyvin sopivia. Vaihtoehto tuntui turvalliselta myös siksi, että kalvoesitykset ovat hyvin universaali tapa viestiä opetettavaa asiaa. On vaikea löytää opettajaa tai luennoitsijaa, joka ei kalvoesityksiä käyttäisi. Pelkästään Microsoftin PowerPoint on ladattuna yli miljardissa tietokoneessa, ja joka sekunti maailmalla pidetään noin 350 esitelmää. [34.] Kaiken lisäksi käyttäjät pystyvät hyödyntämään Google Slides -formaattissa olevia kalvoja monipuolisesti, kuten aikaisemmin todettiin.

Diojen käyttämistä jatkossakin voidaan perustella lisäksi siksi, että ne soveltuvat hyvin myös itseopiskelutarkoitukseen. Johtopäätöstä vahvistaa niin sanottujen slidedocsien kasvava suosio, jossa kalvoesityksiä tehdään samaan tapaan luettavaksi kuten perinteisiä Word-dokumentteja. Slidedocsien suosio kertoo siitä, että kalvoja on mukava lukea muutenkin kuin luentotilanteissa. Syynä saattaa olla viestintämuodon selkeys. Yhdelle kalvolle ei mahdu kerralla kovin paljon asiaa, mutta kuvia taas hyödynnetään tyypillisesti paljon. Otsikot ovat kalvoesityksissä aina lyhyitä ja ytimekkäitä. Kalvoesitysten tekeminen ja käyttäminen on myös helppoa. Monisivuiset tekstidokumentit tai loputtomiin jatkuvat tekstit verkkosivuilla voidaan taas kokea nykyisessä intensiivisessä maailmassa luotaan pois työntäviksi. [34.]

Huono puoli Google Slides -kalvoesityksissä on, että sen sisältö ei näy hakukoneessa. Kävijöitä on saatava sivuille siis muiden keinojen avulla.

5.4.1 Kalvoesitysten muokkaus

Alkuperäisissä yhteensä jopa 300 kalvon mittaisissa kalvoesityksissä todettiin olevan lukijan kannalta liikaa asiaa, joten muokattiin uusiin ja selkeämmin ymmärrettävämpiin ko-

konaisuuksiin. Pituutta yhdelle kalvosarjalle tuli nyt kutakin aihetta kohden 10–100 kalvoa. Tässä prosessissa esitysten määrä kasvoi 29:sta lähes 100:aan. Samalla osittain jo vanhentunutta teoriatietoa päivitettiin, aihejakoa tarkennettiin ja muotoiltiin pedagogisesti käyttökelpoisiksi. Myös tekijänoikeusasiat tarkistettiin ja lähdeviittaukset lisättiin asianmukaisesti. Alkuperäinen esitysluettelo on taulukossa 4. Sivuston päivitetty esitysluettelo on liitteessä 1.

Taulukko 4. Alkuperäinen kokoonpano päivitettäviä kalvoesityksiä

Pääaihe	Pääaiheeseen liittyvät kalvoesitykset
1. Rakennus- ja rakennesuunnittelu	1. Esimerkkirakennuksia ja -alueita 2. Rakenteiden kosteustekninen toimivuus 3. Energiatohokkaat ikkunat ja eristeet 4. Arkkitehti- ja rakennesuunnittelu 5. Matala-, passiivi- ja nollaenergiakonseptit
2. Energiakorjaus: rahasampo vai katastrofi?	6. Korjauksen suunnittelu ja toteutus 7. Pientalojen energiakorjausvaihtoehdot 8. Käyttäjien ohjaus ja laitesäätöjen merkitys 9. Kerrostalojen energiakorjaus 10. Energiatohokkuuteen investoiminen
3. LVIS-tekniikka	11. Lämmöntuottojärjestelmät 12. Lämmönjakojärjestelmät 13. Energiatohokas ilmanvaihto ja ilmastointi 14. Laadukas sisäilmasto 15. Oman sähkötuotannon menetelmät
4. Rakentamisen ympäristöystävällisyys	16. Rakennusten ympäristösertifiointi 17. Puukerrostalot 18. Rakentamisen ilmastovaikutukset 19. Eko- ja energiatohokkuus rakennustyömaalla 20. Rakennusmateriaalien ekologisuus
5. Keppiä ja porkkanaa	21. Energia: Hajautettua vai keskitettyä? 22. Rakennusmääräykset kohti energia- ja ekotohokkuutta 23. Kaavoitus: Jarru vai innovaattori? 24. Energiatodistus 25. Jos laadunvarmistus pettää, kaikki pettää
6. Ilmastonmuutos ja siihen sopeutuminen	26. Paras Suomi-brändi: päästöt nolla 27. Sopeutuminen muuttuvaan säähän 28. Seitsemän syytä rakentaa energiatohokkaasti 29. Yleistietoa ilmastonmuutoksesta

Vanhojen kalvoesitysten ulkoasua muutettiin selkeämmäksi ja ammattimaisemmaksi. Kuvassa 13 nähdään esimerkkejä vanhoista, lähtökohtana olevista kalvoista, joissa käytössä on suureksi osaksi Google Slides -ohjelman perusfontit -värit ja kirjaisinkoot. Kuvan kalvossa 6 havaitaan myös Eksergian käyttöoikeuksien ulkopuolisia valokuvia, joihin olisi tullut pyytää valokuvan ottajalta käyttö lupa.



Kalvo 1

Sisällys

- [Yleistä energiastodistuksesta](#)
- [E-luku](#)
- [Tarvittavat lähtötiedot](#)
- [Energiatodistusten laatijat](#)
- [Tarkastuskäynti](#)
- [Lyhyesti](#)
- [Energiakatselmus](#)



Kalvo 2



Kalvo 3

Rakennusten energiastodistus

- Energiastodistuksella haetaan sitä, että kaikkia rakennuksia pystytään vertailemaan energiankulutukseltaan kuten kodinkoneita, ja ostajat voivat valita talonsa tietäen valmiiksi kuinka paljon energiaa se suunnilleen kuluttaa.
- Asteikko on A-G.



Kalvo 4

Milloin tulee näyttää?

- Energiastodistuksen määrääminen pakolliseksi **myynnin** tai **vuokraamisen** yhteydessä on ollut osa EU:n energiatehokkuusdirektiiviä, jolla rakennuksiin käytetyn energian määrää pyritään vähentämään.
- Energiastodistuksen asettaminen näkyville rakennuksen seinälle on myöskin joissakin tapauksissa jo pakollista (yli 500 m² yhteispuvelutilat).
- Myös **rakennustupaa** haettaessa laaditaan energiastodistus.

Kalvo 5

Kuva Pariisin asuntomyynti-ikkunasta



Kalvo 6

jne...

Kuva 13. Esimerkkejä vanhoista, lähtökohtana olevista ja päivitystä vaatineista kalvoista. Aiheena energiastodistus.

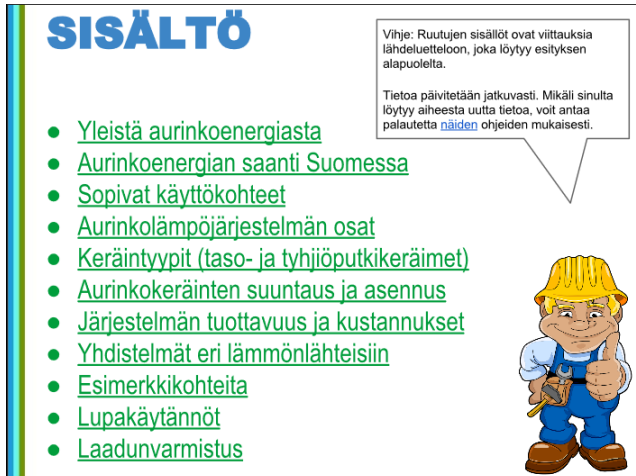
Oppikirjat yleensä noudattavat rakennetta, jossa on kansilehti, sisällysluettelo, johdanto, teoria, mahdolliset tehtävät, hakemisto, liitteet ja viimeiseksi lähteet [24], ja samaa rakennetta käytettiin myös pieniä poikkeuksia lukuun ottamatta uusissa Eksergian kalvoesityksissä. Kuvista 14–20 nähdään kalvoesityksille aikaisempien lukujen perusteella räätälöity uusi ja selkeämpi rakenne. Kalvojen ulkoasu perustuu suureksi osaksi konsulttiyritys Erma&Erman ehdotukseen. Tavoitelluksi tunnelmaksi asetettiin innovatiivinen, raikas ja asiantunteva.

Esityksen kansilehteen (kuva 14) kuuluu aiheen otsikko ja siihen liittyvä kuva. Lisäksi otsikkokalvossa on tiedot esityksen käyttöoikeuksista, esityksen tekijä (Eksergia.fi) sekä tieto siitä, milloin esitystä on päivitetty viimeksi.



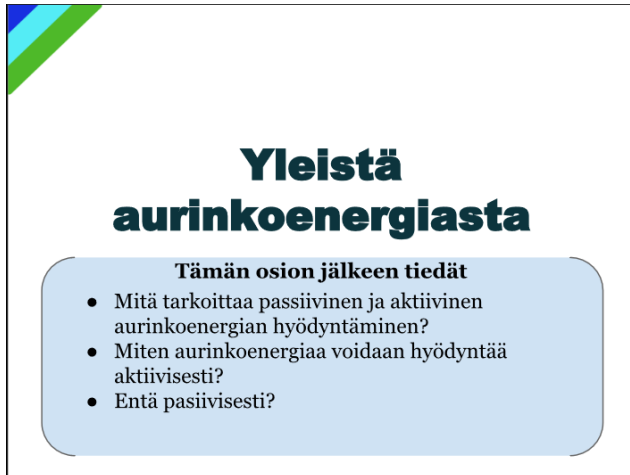
Kuva 14. Esityksen otsikkosivu

Esitysten sisällysluettelona (kuva 15) toimivat esityksen väliotsikot, jotka ovat samalla sisäisiä linkkejä tiedon löytämisen nopeuttamiseksi. Sisältö-sivuilla on myös ohjeistusta lähdeluetteloon liittyen sekä palautteen antamiseksi, jos lukijat ovat jostain asiasta eri mieltä, tai heillä on asiasta tuoreempaa tietoa. 'Tiedottajana' toimivan työmiehen tilalle saattaa myöhemmässä vaiheessa tulla jokin Eksergiaan erityisesti suunniteltu hahmo.



Kuva 15. Sisällysluettelosivu, jossa on pikalinkit eri aihepiireihin sekä ohjeet palautteen antamiseen ja lähteiden käyttämiseen.

Esitykset on jaettu helpommin omaksuttavampiin kokonaisuuksiin väliotsikkokalvojen avulla (kuva 16). Väliotsikkokalvoihin lisättiin orientoivia kysymyksiä, joita opettaja voi esittää luokalle tai yksittäinen lukija itselleen aiheeseen tutustuttaessa. Jokainen kalvoesitys alkaa aiheeseen johdattelevalla osiolla, jossa annetaan yleiskuvaa asiasta.



Yleistä aurinkoenergiasta

Tämän osion jälkeen tiedät

- Mitä tarkoittaa passiivinen ja aktiivinen aurinkoenergian hyödyntäminen?
- Miten aurinkoenergiaa voidaan hyödyntää aktiivisesti?
- Entä passiivisesti?

Kuva 16. Väliotsikkosivu, jossa on orientoivia kysymyksiä.

Teoriaa sisältävän kalvon (kuva 17) leipätekstit kirjoitetaan Arial Narrow -fontilla, ja fonttikokoolla 30. Fontin väriksi valittiin tumman vihreä. Otsikot ovat aina mahdollisimman lyhyitä ja ytimekkäitä. Jokaisessa kalvossa pyritään esittämään ainoastaan yksi aihe. Eksergiassa on tehty tietoinen päätös sanastosta huolimatta välttää turhaa alakohtaista ammattisanaston käyttöä, jotta tieto olisi mahdollisimman ymmärrettävää myös alan ulkopuolisille energiatehokkuudesta kiinnostuneille lukijoille. Oikeassa alakulmassa on lähdeviittaus esityksen alla olevaan lähdeluetteloon, joka löytyy lähes jokaiselta kalvolta. Sen avulla lukijan on helppo saada esitetystä aiheista lisätietoa tai arvioida henkilökohtaisesti tiedon uskottavuutta.



Aurinkolämmön käyttökohteita

Aurinkokeräinten käyttökohteita ovat esimerkiksi

- vesikiertoinen lämmitysjärjestelmä
- vesikiertoinen lattialämmitys
- käyttöveden lämmittäminen
- uima-altaan veden lämmittäminen
- maatalouden ja teollisuuden prosesseissa käytettävän veden lämmittäminen
- hotellit, sairaalat ja vastaavat (suuri pesuveden tarve).

RIL 265-2011 s. 39

Kuva 17. Tekstikalvo. Oikeassa alakulmassa on lähdeluetteloon viite, joka sijaitsee esitys-sivuilla kalvoesityksen alapuolella.

Jokaisessa kalvossa pyritään pitämään ainakin yksi aiheeseen suoraan liittyvä valokuva kuten kuvassa 18. Isommat kuvat esitetään kuva 19 tapaan. Kuvassa 20 on esityksen viimeinen kalvo Eksergian logolla varustettuna.

Tasokeräin

- Tasokeräin on ensimmäinen keräintyyppi, jota on käytetty aurinkoenergian hyödyntämiseen.
- Sen hyötysuhde on tyypillisesti luokkaa 25-50 %, mutta ovat kehittyneet lähivuosina huomasti.

Tasokeräin on ulkoisesti sähköä tuottavan aurinkopaneelin näköinen.



RIL 265-2014 s. 38;
Kuva: (CC) Eksergia.fi

Kuva 18. Tekstikalvo kuvan kanssa.

Nämä keräimet saavat tehostetusti hajasäteilyä valkoisesta katosta.



Kuva: (CC) Eksergia.fi

Kuva 19. Kalvo, jossa on suurempi kuva.



Kuva 20. Kalvoesityksen viimeinen kalvo.

5.4.2 Opetusaineiston tarkistustyö

Sivuston tietomäärä sekä käyttötarkoituksen tuoma vastuu on suuri. Tiedon on oltava näkökulmaltaan mahdollisimman puolueetonta, jotta sitä voidaan hyödyntää opetustarkoituksiin. Opinnäytteen aikana päivitetystä ja tuotetuista lähes sadasta esityksestä 37 tarkastutettiin asiantuntijoilla. Näin varmistuttiin siitä, että tieto on uusimman tiedon ja hyvän rakentamistavan mukaista. Tarkistukseen valittiin resurssien puitteissa kosteusteknisen toimivuuden ja sisäilmaston kannalta kriittisimpiä esityksiä sekä muita erillistä tarkastusta eniten tarvitsevia aineistoja. Yhteensä tarkistettavia dioja oli kaikissa esityksissä yhteensä 1 619. Sisällön tarkistajina toimivat TKT Jukka Yrjölä (Metropolia amk), DI Jorma Säteri (Metropolia amk ja Sisäilmayhdistys), TkL Hannu Hakkarainen (Metropolia amk) sekä ins. Markku Tahkokorpi (Lähienergialiitto ja Utuapu).

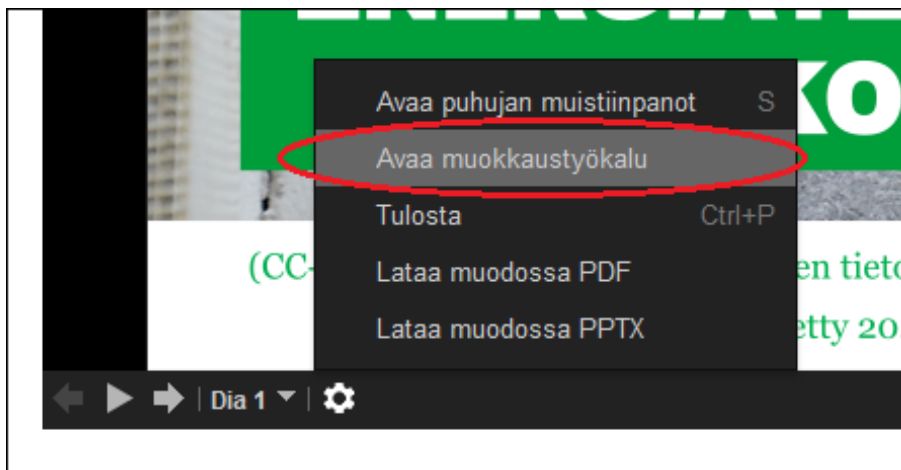
Tarkistajat toimittivat kirjalliset korjausehdotukset sovitusti annettuun määräaikaan mennessä. Tarkastajien kommentit olivat erittäin hyödyllisiä, ja jokainen tarkistaja teki suuren työn. Osa tarkastuksista kattoi teorian lisäksi myös kielelliseen asuun sekä esityksen yleisvaikutelmaan liittyviä kohtia. Tarkistamattomia kalvoja oli lähtötilanteessa noin 3 000, joten niiden muokkaus jatkuu opinnäytteen ulkopuolelle.

5.4.3 Kävijäpalaute-toiminto

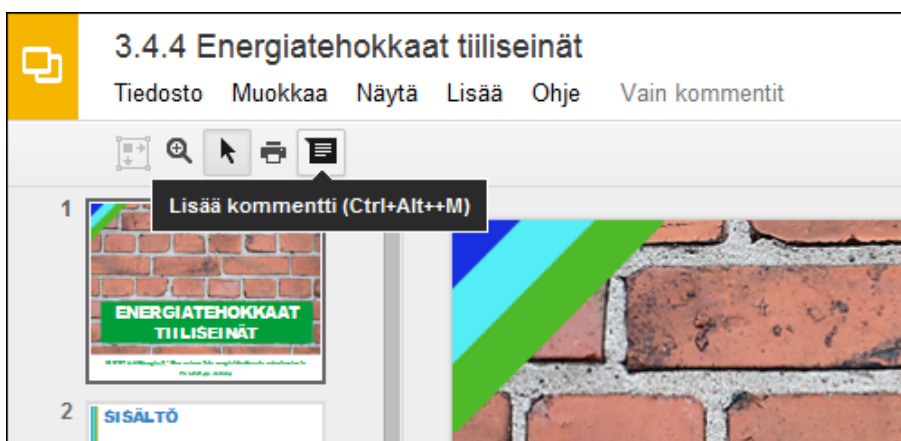
Käyttäjän ja tiedon tuottajan välisen vuorovaikutteisuuden parantaminen on yksi ominaisuus, jolla oli jo suunnittelun alkuvaiheessa tarkoitus korostaa tiedon laatua ja puolueettomuutta.

Verkkosivuille ajateltiin muun muassa keskustelufoorumia, jossa esimerkiksi yritykset sekä opetus- ja tutkimuslaitokset voisivat olla keskinäisessä vuorovaikutuksessa. Keskusteluaiheina olisi olleet tällöin esimerkiksi erilaisia teemoja ja kategorioita energiatehokkaaseen rakentamiseen liittyen. Yritykset saisivat esimerkiksi ilmoittaa projekteista, joissa tarvitaan opiskelijoita tai lopputyöntekijää ja opetuslaitokset voisivat tarjota yrityksille omia palvelujaan. Keskustelupalsta päätettiin jättää kuitenkin toistaiseksi toteuttamatta, sillä keskustelua on jonkun jatkuvasti pystyttävä isännöimään. Esimerkiksi rahoitajaosapuolen (Kosteus- ja hometalkoot) kokemuksen mukaan olisi koko yleisölle avoin kommenttipalsta voinut koitua työlääksi. Suosituksena oli rakentaa mieluummin erillinen, asialliselle palautteelle tehty lomake, jonka vain moderaattori näkee.

Tällaista toimintoa muistuttava, jo käytössä ollut Google Slides -esitystapaan kuuluva kalvokohtainen kommenttitoiminto päätettiin siten edelleen jättää aktiiviseksi, mutta toiminnon käyttöohjeita parantaen. Toiminto todettiin teknisesti toimivaksi mm. teoria-aineiston asiantuntijakomentoinnin yhteydessä (ks. ed. luku), jolloin kalvoesitykset tarkistutettiin suurimmaksi osaksi sitä hyödyntämällä. Verkkosivuille lisättiin tarkemmat ohjeet, joiden avulla lukijan on mahdollista palautetta antaa. Ohjeissa kommentoijaa opastetaan antamaan joko yhteystiedot tai muu lähde, josta lisätietoa on tarkemmin saatavilla. Kommentit näkee ainoastaan sivuston ylläpitäjä, ja saa niistä tiedotteen sähköpostitse. Toimintoa on avattu lisää kuvissa 21 ja 22.



Kuva 21. Google Slides -esityksiin kuuluva toiminto vasemmassa alareunassa, josta löytyy mm. nuolet, joilla kalvoissa siirrytään eteenpäin, sekä esityksen lataus-, tulostus- ja kommentointiominaisuudet.



Kuva 22. Kun kuvan 19 mukaisesti on painettu 'Avaa muokkaustyökalu' -toimintoa, löytyy ylävasemmalta puhekuplan näköinen kommentointityökalu, jonka avulla lukija voi antaa kalvo-kohtaista palautetta.

5.5 Käyttöliittymän päivittäminen

Uusien kotisivujen toteuttaminen alkoi 31.1.2014 pidetyssä aloituskokouksessa, johon osallistui opinnäytteen tekijän lisäksi osaajia IT-konsultointia tekevästä yrityksestä (Sisältötoimisto Kolome Oy) sekä Eksergia-ideointia jo entuudestaan edistäneestä, ansaintalogiikkaan perehtyneestä yrityksestä (Erma&Erma Ay). Nykyiset Eksergia-sivut hylättiin pitkien keskustelujen jälkeen kokonaan, minkä jälkeen uusia, paremmin käyttötarkoitusta palvelevia sivuja suunniteltiin useampien välivaiheiden ja raakaversioiden avulla.

Projektin aikana rahoittajaa informoitiin sähköpostitse ja puhelimitse, mikäli jokin merkittävämpi välivaihe oli valmis kommentoitavaksi. Ohjaavia keskusteluja käytiin erityisesti suunnitteluvaiheen alkuvaiheessa.

Valmis konsepti ja käyttöliittymä julkaistiin heinäkuussa 2014 osoitteeseen www.eksergia.fi. Sivusto rakennettiin jälleen helposti päivitettävälle WordPress-alustalle, mutta muodostaen kokonaan uudenlaisen logiikan. Mobiililaitteille ja tableteille sopivampi versio valmistui 28.2.2015. Samalla sivuston ruutukoon mukaan skaalautuvaa ominaisuutta edelleen parannettiin.

Kuvassa 23 nähdään uusien Eksergia-sivujen avaussivu tietokoneruudun näkymänä sekä selitykset sivuston eri toiminnoista. Ruuduissa olevat valokuvat ja niiden alapuoliset tekstit ovat linkkejä aihekohtaisiin esityksiin samaan tapaan kuin ensimmäisessä html-versiossa. Tässä ratkaisussa esitysten määrää on tosin mahdollista lisätä hyvin vaivattomasti WP-alustan takia. Kun hiiren vie linkin päälle, ilmestyy sen alle lyhyt johdanto esityksen sisällöstä. Näin käyttäjän ei tarvitse välttämättä avata esitystä kokonaan tutustuakseen sen sisältöön.

Tiedonhaun nopeuttamiseksi aiheet jäsennettiin vasemmalle erillisiksi linkeiksi kahdeksaan pääaiheeseen. Linkkejä klikkaamalla näyttöön tulee ainoastaan kyseisen aihepiiriin esitykset. Sanasto suunniteltiin siten, että se on jatkuvasti näkyvissä ja hyödynnettävissä, esimerkiksi silloin, kun jokin kalvoesityksistä on auki. Sanasto toimii myös esitysten aihekohtaisena hakukoneena. Aikaisemmin mainitut opettajan lisätyökalut, kuten pientalojen energia-laskuri, tiedon testaus -ohjelma, vapaasti käytettävät valokuvat sekä linkkiluettelo, sijoitettiin ylänavigaation Ekstrat-välilehdelle. Työkaluja voi lisätä sivuille lisää jatkossakin helposti.

Ekstrat

Ohjeet Ekstrat Tietoa sivuista

Vuoteen 2050 takaperin laskeva kello, jolloin kasvihuonepäästöjen pitäisi olla nolla

Aikaa siihen, kun päästöjen pitäisi olla nolla
34 vuotta 157 päivää 9 tuntia 57 minuuttia 55 sekuntia

eksergia.fi Olennainen tieto energiatehokkaasta rakentamisesta

Kaikki

1. Energiatehokkaat rakennuskonseptit
2. Arkkitehti- ja rakennesuunnittelu
3. Rakennusfysiikka ja laadunvarmistus
4. Sisäilmasto ja LVI-järjestelmät
5. Lähienenergiaratkaisut
6. Energiakorjaus
7. Arjen energiatehokkuus
8. Ilmastonmuutos

Pääjäsentelyt aihepiireittäin

1.1 Ilmaston ilmastointivälikäsit
1.2 Energiatehokkaat esimerkkikohteet
1.3 Energiatehokkaat rakennuskonseptit
1.4 Puukerrostalot
1.5 Ekotehokkaat kohteet
1.5.1 Rakennusten energiatodistus

Numeroidut kalvoesitykset

(Haku)sanasto

Hakusanat
A B C D E F G H I
J K L M N O P Q R
S T U V W X Y

A
Absoluuttinen kosteus
Absorptio
Absorptiojäähdytys
Absorptiolämmitys
Adsorptio
Aerogeeeli

2.2.2 Aurinkolämmön passiivihyödyntäminen
2.2.3 Sisäisten lämpökuormien hyödyntäminen
2.2.4 Luonnonvalon hyödyntäminen
2.3 Energiatehokkaat runkoratkaisut
2.3.1 Lämmönieristeet
2.4 Energiatehokkaat ikkunat

Kuva 23. Eksergian uuden etusivun tunnusmerkkejä ja toimintoja.

Kuvassa 24 nähdään kalvoesitysnäkymä, joka aukeaa aiheeseen liittyvää kuvaruutua klikkaamalla. Lähdeluettelo sijoitettiin esityksen alapuolelle. Tämä helpottaa lähteiden hyödyntämistä lähdeviitteiden avulla kesken esitystä. Esitys on suurimmassa osassa selaimia mahdollista suurentaa koko näytön kokoiseksi. Oikealla puolella on varattu tilaa bannereille, jotka johtavat maksullisille ammattilaisten kirjoittamille maksullisille uutisiviille. Yritykset ynnä muut ammattitahot voivat päivittää sivujaan ja bannereitaan salasanojen avulla milloin vain.

Ohjeet
Ekstrat
Tietoa sivuista



Olennainen tieto energiatehokkaasta rakentamisesta

Aikaa siihen, kun päästöjen pitäisi olla nolla
 34 vuotta 157 päivää 9 tuntia 49 minuuttia 52 sekuntia

Kaikki

1. Energiatehokkaat rakennuskonseptit

2. Arkkitehti- ja rakennesuunnittelu

3. Rakennusfysiikka ja laadunvarmistus

4. Sisäilmasto ja LVI-järjestelmät

5. Lähienäjäratkaisut

6. Energiakorjaus

7. Arjen energiatehokkuus

8. Ilmastonmuutos

5.2 Aurinkolämpöjärjestelmät



AURINKOLÄMPÖ-JÄRJESTELMÄT

(CC-BY 4.0) Eksergia.fi - Olennainen tieto energiatehokkaasta rakentamisesta
Päivitetty 12.1.2015

Google Slides

Vieraskynä

Banneri 200 x 124

Banneri 200 x 124

Yrityksen sivuun kuuluu banneripaikka tällä alueella

Banneri (200 x 124 px) avaa sivun. Voit vaihtaa sen omilla tunnuksillasi milloin tahansa.

Banneri 200 x 124

Hakusanat

A B C D E F G H I
J K L M N O P Q R
S T U V W X Y

A

- Absoluuttinen kosteus
- Absorptio
- Absorptiojäähdytys
- Absorptiolämmitys
- Adsorptio
- Aerogeeli
- ...

Lähteet

- Aarnio, J. Oikea säätö varmistaa aurinkolämmityksen säästöt. Lämmöllä –lehti. s. 13-15.
- Alternative solutions Finland Oy. Aurinkoenergia tehokkaasti. Raportti 2014. Edis. 4.6. Helsinki

Kuva 24. Eksergian uusi kalvoesitysten esitysnäkymä.

6 Verkkosivujen testaus

Loppusuoralla olleita Eksergia-sivuja testattiin koeyleisölle tarkoituksena saada selville, miten sivusto toimii käytännön opetustilanteessa, ja saada myös palautetta aineiston parantamiseksi ja kehittämiseksi.

6.1 Koejärjestelyt

Kyselyä varten koeyleisölle pidettiin Suomen Ympäristöopisto SYKLIn tiloissa Riihimäellä kaksi opetuskertaa (28.10.2014 ja 31.10.2014), jolloin Eksergia-sivustoa käytettiin koko päivän opetus- ja luentomateriaalina. Opiskelijat saivat kummankin päivän päätteeksi arvioida sivujen toimivuutta ja käytettävyyttä. Luennot alkoivat klo 9 ja päättyivät klo 15. Opetuspäivät toimivat osana Suomen Ympäristöopisto SYKLIn Kiinteistöjen hallintaan liittyvää kurssikokonaisuutta. Luennot pidettiin pienessä luokkahuoneessa jossa opiskelijoilla oli mahdollisuus ottaa käyttöön opetustilan kannettavat tietokoneet. Tietokoneilla avautui mahdollisuus käyttää Eksergia-sivuja valkokankaalla tapahtuvan luennon tukena.

Opiskelijat olivat aikuisopiskelijoita, joilla oli hyvin vaihteleva työhistoria- ja tutkintotausta. Sukupuoleltaan kaikki olivat miehiä ja iältään noin 30–65-vuotiaita. Opiskelijoita oli yhteensä ainoastaan 12, joten kyselyä ja sen tuloksia voidaan pitää vain suuntaa-antavana. Toisena opetuskertana vastauksia saatiin vain 9 kappaletta, sillä opiskelijoista kolmen piti lähteä paikalta ennen vastauslomakkeiden jakoa.

Ensimmäisen opetuspäivän luennot liittyivät energiatehokkaisiin lämmöntuottojärjestelmiin sisältäen kalvoesitykset aurinkoenergiasta, lämpöpumpuista, pellekattiloista sekä lämpöä varaavista tulisijoista. Suuremman osan luennoista luennoitsija (opinnäytteen tekijä) liikkui ennalta valittujen kalvojen kautta aiheesta toiseen. Luentojen aikana ei siis käytetty kaikkia aiheisiin liittyviä kalvoja, vaan ainoastaan kohderyhmälle tärkeimpiä, mikä johti ajoittaiseen kalvojen yli hyppimiseen.

Seuraavan päivän luento oli hyvin samanlainen, mutta aiheena olivat erilaiset lämmönjakotavat sisältäen lattialämmityksen, patterilämmityksen, ilmanvaihtolämmityksen sekä niihin liittyvää automaatio- ja säätöasiaa. Viimeiset kaksi tuntia käytettiin Eksergia-sivujen energialaskurin parissa. Tämä suljettiin kyselyn ulkopuolelle.

6.2 Kyselyn tulokset

Kyselyiden sisältö sekä niiden tulokset ovat nähtävissä taulukoista 5 ja 6. Eri päivien tulokset eivät poikenneet toisistaan kovinkaan merkittävästi. Vastauksista voidaan päätellä, että kalvojen luettavuuteen oltiin tyytyväisiä. Myös kalvoissa oleva tieto koettiin ymmärrettävästi kerrotuksi ja hyödylliseksi. Esitysten tietoa ei pidetty liian haasteellisina. Suurin osa oli jokseenkin samaa mieltä siitä, että kalvoesityksissä oli riittävästi tietoa. Opiskelijat olivat myös jokseenkin samaa mieltä siitä, että tietokoneesta samanaikainen esitysten seuraaminen oli hyödyllistä, mutta kaikki eivät mahdollisuutta käyttäneet. Suurin osa ei ollut samaa eikä eri mieltä siitä, että luento olisi liian hyppivää. Kysymys esitettiin, sillä suuresta kalvojen yhteismäärästä johtuen luennossa jätettiin useita kalvoja väliin. Tämä on oletettavasti tyypillinen käyttötilanne muillakin luennoitsijoilla. Neutraaleja oltiin myös tilannetta tarkentavassa kysymyksessä, jossa kysyttiin, suositeltaisiinko luennoitsijaa mieluummin tekemään oma erillinen kalvoesitys kaikesta esitettävästä ja hylkäämään Eksergia-sivut luennon ajaksi. Selkeitä lähdemerkintöjä pidettiin erittäin tärkeinä. Suurin osa vastasi käyttävänsä Eksergia-sivuja myös jatkossa.

Kyselyn avoimeen osuuteen tuli ainoastaan kaksi kommenttia. Toisessa kehoitettiin hankkimaan sivuille lisää tietoa ilmanvaihtojärjestelmistä ja toisessa kertomaan enemmän taloautomaatiosta. Kommentit eivät siis suoranaisesti koskeneet Eksergian käytettävyyteen tai muuten kyselyyn liittyvään aihepiiriin. Eräs luennoilla saatu suullinen kommentti koski sanastoa, jota oli kuulemma ollut helppo käyttää.

Suuntaa-antavan kyselyn perusteella voidaan siis todeta, että Eksergia-sivusto näyttäisi toimivan ainakin pienille aikuisryhmille opetusaineistona hyvin.

Taulukko 5. Kyselyn vastaukset ja niiden painotukset 28.10.2014.

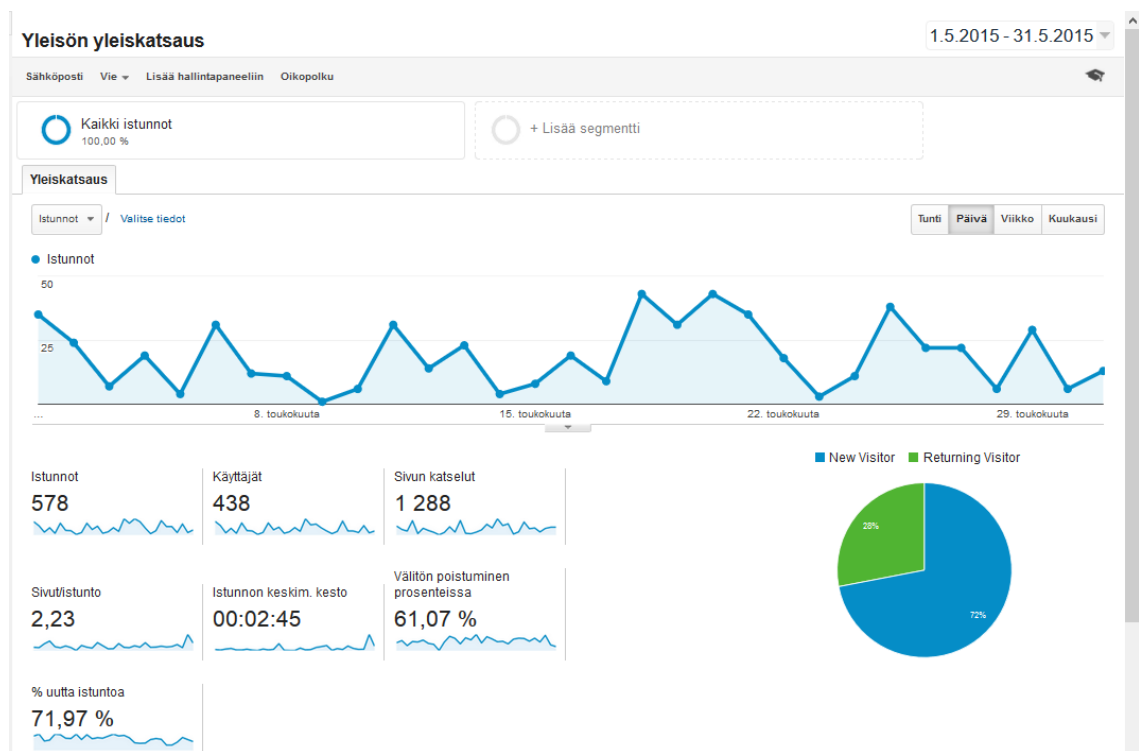
	Täysin erimieltä	Jokseenkin erimieltä	En samaa enkä erimieltä	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä	Vastauksia yhteensä	Keskiarvo
	1	2	3	4	5	Yht.	K-arvo
1. Kalvojen luettavuus							
Teksti erottui riittävän hyvin taustasta	0	0	1	2	9	12	4,7
Fontti oli selkeästi luettavaa	0	0	0	4	8	12	4,7
Fonttikoko oli riittävä	0	0	0	6	6	12	4,5
2. Esitysten tietopohja							
Kalvoissa oleva tieto on ymmärrettävästi kerrottu	0	0	3	4	5	12	4,2
Esitysten teidot olivat hyödyllisiä	0	0	0	5	6	11	4,5
Esitysten tieto oli liian haasteellista ulkopuolisille	1	7	3	1	0	12	2,3
Esityksissä oli riittävästi tietoa	0	0	3	7	2	12	3,9
3. Esitysten käyttö luennon kannalta	Kyllä	Ei					
Seurasitko luentoa samalla omalta lukulaitteelta?	7	4				11	
Opiskelijalle on hyötyä mahdollisuudesta seurata luentoa samalla omalta tietokoneelta	0	0	2	7	3	12	4,1
Kalvojen paljous tekee luennoista hyppivää	1	3	5	2	1	12	2,9
Suosittelisin, että opettajat tekisivät kullekin luennolle valituista tärkeimmistä kalvoista erillisen luentosarjan, eikä käyttäisi Eksergiaa suoraa verkosta.	1	2	5	3	1	12	3,1
Selkeästi esitetyt tietolähteet olivat minulle tärkeitä.	0	0	1	5	6	12	4,4
4. Muut							
Tulen käyttämään Eksergia.fi -sivuja tietolähteenä jatkossa	0	1	1	4	6	12	4,3

Taulukko 6. Kyselyn vastaukset ja niiden painotukset 31.10.2014.

	Täysin erimieltä	Jokseenkin erimieltä	En samaa enkä erimieltä	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä	Vastauksia yhteensä	Keskiarvo
1. Kalvojen luettavuus	1	2	3	4	5	Yht.	K-arvo
Teksti erottui riittävän hyvin taustasta	0	0	1	2	6	9	4,6
Fontti oli selkeästi luettavaa	0	1	0	2	6	9	4,4
Fonttikoko oli riittävä	0	0	1	1	7	9	4,7
2. Esitysten tietopohja							
Kalvoissa oleva tieto on ymmärrettävästi kerrottu	0	0	0	7	2	9	4,2
Esitysten teidot olivat hyödyllisiä	0	0	1	3	5	9	4,4
Esitysten tieto oli liian haasteellista ulkopuolisille	0	3	3	2	1	9	3,1
Esityksissä oli riittävästi tietoa	0	0	2	4	3	9	4,1
3. Esitysten käyttö luennon kannalta	Kyllä	Ei					
Seurasitko luentoa samalla omalta lukulaitteelta?	5	2				7	
Opiskelijalle on hyötyä mahdollisuudesta seurata luentoa samalla omalta tietokoneelta	0	0	2	4	3	9	4,1
Kalvojen paljous tekee luennoista hypyvää	0	3	0	6	0	9	3,3
Suosittelisin, että opettajat tekisivät kullekin luennoille valituista tärkeimmistä kalvoista erillisen luentosarjan, eikä käyttäisi Eksergiaa suoraan verkosta.	0	3	2	3	1	9	3,2
Selkeästi esitetyt tietolähteet olivat minulle tärkeitä.	0	0	1	6	2	9	4,1
4. Muut							
Tulen käyttämään Eksergia.fi -sivuja tietolähteenä jatkossa	0	0	1	4	4	9	4,3

7 Verkkosivujen jatkokehittäminen

Jatkossa sivuja päivitetään ja laajennetaan jatkuvasti opinnäytteen tekijän toimesta. Ylälapidon mahdollistamiseksi on sivuille saatava paljon kävijöitä ja sitä kautta tuloa tuovia yritys uutisia. Eksergian kävijämäärää tullaan seuraamaan tarkasti ja sivuista pyritään kehittämään energiatehokasta rakentamista koskevissa asioissa suosittu hakuteos. Helmikuussa 2015 sivuja alettiin levittää muun muassa sosiaalisessa mediassa (Facebook, Twitter, LinkedIn). Sivusto on linkitettyä mm. Metropolia ammattikorkeakoulun kirjaston, Suomen Ympäristöopisto SYKLIn sekä Suomen Lähienergialiitto ry:n kotisivuilla. Sivustolla käytiin Google Analytics työkalun (kuva 25) mukaan toukokuussa 2015 yhteensä 578 kertaa, ja sivuja avattiin käyntien aikana yhteensä 1 288 kertaa. Uusien kävijöiden osuus oli 72 %. Kävijöistä yli 10 % tuli Venäjältä. Sivustossa ei ole toistaiseksi venäjänkielistä aineistoa, mutta jos sivuista tulee suosittu, mahdollistuu sivujen kääntäminen myös muille kielille.



Kuva 25. Google Analytics -ohjelman antamia kävijätietoja toukokuulta 2015 [54].

Opetuksen avuksi on sivuille mahdollista lisätä nyt ja jatkossa useita erilaisia työkaluja ja medioita, kuten videoita, mutta lähtökohtaisesti tiedon tuottaminen jatkuu toistaiseksi

kalvoesitysten muodossa. Kuten luvussa 2 havaittiin, ovat erilaiset opetusvideot kuitenkin erityisen suosittuja (mm. Khan Academy). Eksergiaan ei ole vielä resursseja tehdä sellaisia, mutta valmiit kalvoesitykset voivat esimerkiksi toimia opetusvideoiden käsikirjoituksina, mikäli niitä sivuille joskus halutaan tehdä. Erittäin yksinkertainen tapa olisi tehdä kalvoesityksistä videoita jollakin screencasting-ohjelmalla. Tällöin esitystä selataan selostaen tietokoneruudulla, joka nauhoitetaan audiovisuaaliseksi videoksi. Halutessa voidaan taltioda myös esim. pienempää videokuvaa puhujan kasvoista, mikä parantaa vuorovaikutteisuutta. Luentoja voitaisiin pitää kalvoesitysten avulla myös vastavasti livenä. Google Driven kalvoesityksiin on mahdollista upottaa YouTubesta löytyviä videoita, mistä voi olla suunnittelun tässä vaiheessa suurin hyöty.

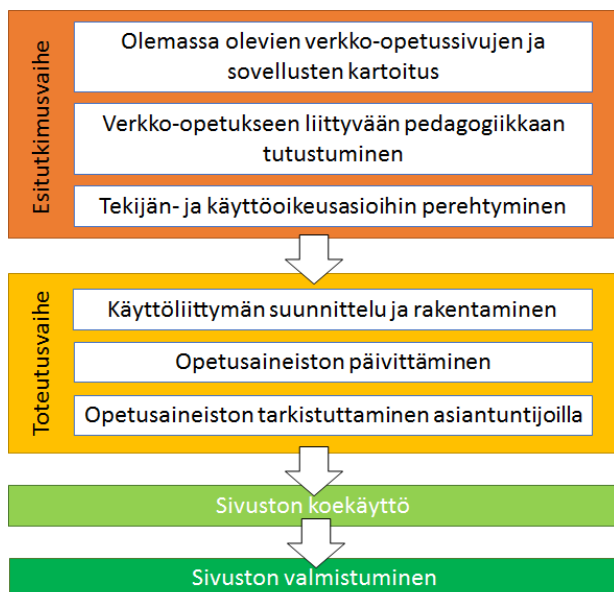
Koska Eksergian aihepiiri on laaja, on mahdollista, että jossakin vaiheessa tiedon jalostamisessa ja lisäämisessä on siirryttävä usean asiantuntijan yhteistyöhön. Tämä huomioitiin heti alkuvaiheessa ohjelmien formaattien valinnassa. Pilvipalveluihin pohjautuva Google Slides toimii siten, että monta henkilöä voivat olla yhden dokumentin muokkauksessa samanaikaisesti. Google Slidessa käyttölupia on helppo säätää. Muutoksista on mahdollisuus saada RSS-syöte ja historianäkymästä on mahdollista päästä vilkaisuun aikaisempia versioita. Tarpeen mukaan vanha versio voidaan helposti palauttaa. Myös verkkosivujen alustaksi valittu WordPress toimii loistavasti useamman ihmisen yhteistyötä ajatellen.

8 Yhteenveto ja johtopäätökset

Opinnäytteen aikana luotiin yhden sivuston alle rakentuva kattava ja puolueeton opetusaineisto rakennusten energiatehokkaasta rakentamisesta. Portaalin lähtökohtana toimi vuonna 2009 perustettu jo konseptitasolla toimiva Eksergia-sivusto, johon oli vuosien varrella kertynyt noin 3 000 Google Slides -ohjelmalla tehtyä opetuskalvoa. Sivuston käyttöliittymänä toimi osittain sivuston tarpeita palveleva, vuonna 2013 päivitetty WordPress-pohjainen verkkosivu.

Projektin alussa kalvoesityksiä ei oltu jäsennelty kunnolla, tarkistutettu ulkopuolisilla, tai pedagogista toimivuutta muutenkaan erikseen arvioitu. Lisäksi tekijänoikeuskysymykset ja lähdeviittauskäytännöt vaativat selvitystä. Myös käyttöliittymään haluttiin muutoksia ja kalvoaineistoa varten suunniteltiin ja toteutettiin opinnäytteen aikana uusi portaalit. Käyttöliittymän päivittämistä varten selvitettiin aluksi, minkälaisia trendejä verkko-opetukseen ja verkko-oppimateriaaleihin liittyy ja minkälaisia sovelluksia ja työkaluja on tällä hetkellä käytettävissä. Uudempi sivusto päätettiin alkuperäisen tavoin tehdä WordPress-alustalle, mm. helpon päivitettävyyden takia.

Sivustoon ei päädytty suunnittelemaan valmiita kurssikokonaisuuksia, vaan runsaasti teoriaa sekä erilaisia työkaluja vapaasti valittaviksi itseopiskeluun ja opettamiseen. Valmiisiin sivuihin kuuluu kalvoesitysten lisäksi myös kattava hakusanastona toimiva sanasto sekä muita opettamista ja itseopiskelua helpottavia toimintoja. Opinnäytteen eri työvaiheet on esitetty toteuttamisjärjestyksessä kuvassa 26.



Kuva 26. Opinnäytetyön eri työvaiheet.

Esitysten päivittäminen aloitettiin heti tarvittujen alkuselvitysten jälkeen, joihin kuuluivat erityisesti verkkopedagogiikkaan ja tekijänoikeuksiin liittyvät kysymykset. Alkuperäisissä kalvokokonaisuuksissa todettiin olevan lukijan kannalta liikaa asiaa, joten pilkottiin uusiin ja selkeämmin ymmärrettävämpiin kokonaisuuksiin. Aluksi kalvoesityksiä oli 29, mutta projektin aikana olemassa olevista materiaaleista tuotettiin lähes sata rakennusten energiatehokkuuden parantamiseen liittyvää kalvoesitystä, jolloin kunkin esityksen pituutta lyhennettiin alkuperäisistä huomattavasti. Tiedonhaun nopeuttamiseksi aiheet jäseneltiin uudestaan sekä numeroitiin.

Kalvoesitysten pedagogiikan parantamiseksi väliotsikkokalvoihin lisättiin aiheeseen liittyviä orientoivia kysymyksiä. Myös lähdeluettelot ja lähdeviittaukset lisättiin uudella, systemaattisemmalla tavalla. Lähdeluettelo sijoitettiin verkkosivuille esityksen alapuolelle, mikä helpottaa lähteiden hyödyntämistä kesken esityksen selaamista. Lisäksi esitysten ulkoasua ja luettavuutta parannettiin.

Koska alkuperäisistä kalvoista löytyi paljon vanhentunutta tietoa, koski niiden päivitys myös opetusaineiston teoriapohjan läpikäymistä ja korjaamista. Yhteensä 37 päivitettyä kalvoesitystä ja 1 619 kalvoa tarkistutettiin lopuksi asiantuntijoilla. Tarkistukseen valittiin projektissa olleen rahoittajan (Ympäristöministeriö, Kosteus- ja hometalkoot) kannalta kriittisimmät esitykset.

Uutta käyttöliittymää sekä osaa tuotetusta esitysaineistosta koekäytettiin Suomen Ympäristöopisto SYKLIn aikuisopiskelijoilla 28.10.2014 ja 31.10.2014. Tarkoitus oli saada selville, miten sivusto toimii käytännön opetustilanteessa ja saada opiskelijoilta palautetta aineiston parantamiseksi ja kehittämiseksi. Eksergia-sivustoa käytettiin kumpakin päivänä koko päivän opetus- ja luentomateriaalina, aihepiireinä lämmöntuotto- ja jakojärjestelmät. Koyleisönä toimi 12-henkinen aikuisopiskelijaryhmä. Kyselyn tuloksista voitiin suuntaa-antavasti päätellä, että verkkosivuihin opetuslunastana oltiin tyytyväisiä. Myös kalvoissa oleva tieto koettiin ymmärrettävästi kerrotuksi ja hyödylliseksi. Selkeitä lähdemerkintöjä pidettiin erittäin tärkeinä. Suurin osa vastasi käyttävänsä Eksergiaa myös jatkossa.

Opinnäytteen aikana kehitettiin myös suunnitelmaa sivuston jatkuvan ylläpidon ja päivittämisen mahdollistamiseksi. Verkkosivujen seuraava vaihe on jatkaa tiedon lisäämistä verkkosivuille sekä mainostaa sivuja kävijämäärien lisäämiseksi. Valmiit verkkosivut ovat saatavilla osoitteessa www.eksergia.fi. Vaikka Eksergia suunniteltiin erityisesti ylemmän asteen oppilaitoksille, on se avoin ja vapaasti käytettävissä koko aiheesta kiinnostuneelle laajalle yleisölle. Sivuille valittiin Creative Commons Nimeä 4.0 -lisenssi, joka sallii sivujen monipuolisen käytön.

Lähteet

- 1 Mitra, Sugata. 2013. Build a School in the Cloud. TED talks. Helmikuu 2013. Kuultavissa: < http://www.ted.com/talks/sugata_mitra_build_a_school_in_the_cloud.html > Luettu 24.1.2014.
- 2 Kalliala, Eija, Toikkanen, Tarmo. 2012. Sosiaalinen media opetuksessa. Helsinki Finn Lectura.
- 3 Gamification Wiki. 2014. Verkkolähde. < <http://badgeville.com/wiki/> > Luettu 23.5.2014.
- 4 Agarwal, Anant. 2013. Why massive open online courses (still) matter. Verkkolähde. TED. < http://www.ted.com/talks/anant_agarwal_why_massively_open_online_courses_still_matter#t-421399 > Luettu 29.3.2014.
- 5 Ha, Thu-Huong. 2014. Moocs by the Numbers: Where are we now? Verkkolähde. Ideas.ted.com 29.1.2014. < http://moocs.com/wp-content/uploads/2014/01/MOOC_infographic-01.jpg > Luettu 28.3.2014.
- 6 VERTTI – Opettajan verkkokurssituki. 2015. Verkkolähde. Helsingin yliopisto. < <http://www.cs.helsinki.fi/group/vertti/vertti/verope1.shtml> > Luettu 24.7.2015.
- 7 Khan, Salman. 2011. Let's use video to reinvent education. Verkkolähde: TED, < http://www.ted.com/talks/salman_khan_let_s_use_video_to_reinvent_education#t-112318 > Luettu 28.3.2014.
- 8 Khan Academy. 2014. Verkkolähde. < <https://www.khanacademy.org/> > Luettu 28.3.2014.
- 9 Koller, Daphne. 2012. What we're learning from online education. Verkkolähde. TEDGlobal. < http://www.ted.com/talks/daphne_koller_what_we_re_learning_from_online_education#t-283240 > Luettu 29.3.2014.
- 10 Coursera. 2014. Verkkolähde. < <https://www.coursera.org/> > Luettu 28.3.2014.
- 11 Lynda. 2014. Verkkolähde. < <http://www.lynda.com/> > Luettu 28.3.2014.
- 12 Opetus.tv. 2014. Verkkolähde. < <http://opetus.tv/> > Luettu 28.3.2014.
- 13 Virtuaaliammattikorkeakoulu. 2014. Verkkolähde. < <http://www.amk.fi/index.php> > Luettu 28.3.2014.
- 14 Keränen, Vesa, Penttinen, Jukka. 2007. Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. Jyväskylä WSOY.

- 15 Twigg 3D. 2014. Verkkolähde. < <https://havoc20.wordpress.com/category/un-categorized/> > Luettu 27.1.2014.
- 16 Ilomäki, Liisa. 2012. Laatus E-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Oppaat ja käsikirjat 2012:5. Verkkolähde. Opetushallitus. < http://www.oph.fi/download/144415_Laatus_e-oppimateriaaleihin_2.pdf >
- 17 Löfström, Erika, Kanerva, Kaisa, Tuuttila, Leena, Lehtinen, Anu, Nevgi, Anne. 2006. Laadukkaasti verkossa: Verkko-opetuksen käsikirja yliopisto-opettajille. Verkkolähde. Helsingin yliopiston hallinnon julkaisuja 33. < www.helsinki.fi/opetus/julkaisut/hallinnon_julkaisuja_33_2006.pdf > Luettu 7.4.2014.
- 18 Pylkkä, Outi. 2014. Oppimiskäsitykset. Verkkolähde. Jyväskylän ammattikorkeakoulun avoin oppimateriaali. < <http://oppimateriaalit.jamk.fi/oppimiskasitykset/> > Luettu 21.4.2014.
- 19 Pritchard, Alan. 2007. Effective Teaching with Internet Technologies - Pedagogy and Practice. London: Paul Chapman Publishing.
- 20 Engeström, Yrjö. 1988. Perustietoa opetuksesta. Helsinki. Valtion painatuskeskus.
- 21 Schwertly, Scott. 2014. Why Cognitive Load Theory Needs to be Applied to Every Presentation. Verkkolähde. SlideShare. Blogi. 3.3.2014. < <http://blog.slideshare.net/2014/03/03/cognitive-load-theory-and-your-presentation/> > Luettu 7.4.2014.
- 22 Ihanainen, Pekka. 2010. Ammatillinen verkkopedagogiikka. Puheenvuoroja 3/2010. HAAGA-HELIA:n julkaisusarja.
- 23 Koskinen, Pertti. 2001. Hyvä painotuote. Helsinki: Inforviestintä Oy.
- 24 Aho, Pia. 2007. Oppikirjasta hyvä painotuote. Case: Tehostemestarin käsikirja I. Viestinnän koulutusohjelman opinnäytetyö, kevät 2007. Verkkolähde. Tampereen ammattikorkeakoulu. < <https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/10559/Aho,%20Pia.pdf?sequence=2> >
- 25 Aristotle. 2012. How to Effectively Use Visuals. Tips and Tricks about Presentations. Verkkolähde. Blogi. 21.2.2012. < <http://www.ethos3.com/2012/02/how-to-use-effective-visuals/> > Luettu 23.4.2014.
- 26 Lee, Marshal. 2004. Bookmaking: Editing, Design, Production. 3rd edition, London/New York: W.W. Norton & Company Inc.

- 27 JHS 129 Julkishallinnon verkkopalvelun suunnittelun ja toteuttamisen periaatteet. 2005. Versio 5.10.2012. Verkkolähde. JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta. < <http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS129/JHS129.pdf> > Luettu 23.4.2014.
- 28 Rotko, Johanna. 2010. Typografia verkossa – mitä verkkoprojekteissa tulisi tietää typografiasta. Opinnäytetyö (AMK). Viestinnän koulutusohjelma. Verkkolähde. Turun ammattikorkeakoulu. < <http://www.johannarotko.com/pdf/jrotko-verkon-typografia.pdf> >
- 29 Juselius, Ulrika. 2004. Typografia. Verkkolähde. < <http://www.phpoint.fi/ulrikaj/www/typo.htm> >
- 30 Krug, Steve. 2006. Älä pakota minua ajattelemaan! Don't Make Me Think! suom. Ketola, V-P. Helsinki: Readme.fi.
- 31 Man Tang, Ching. 2013. Internetvideo ja oppiminen. Insinööriyö. Mediatekniikan koulutusohjelma. Metropolia Ammattikorkeakoulu 7.5.2013.
- 32 Hatva, Anja. 1998. Esteettinen ja toimiva verkkojulkaisun ulkoasu. Helsinki: Edita.
- 33 Vasile, Christian. 2012. How Colors Help Make Websites Successful. Verkkolähde. 1st Webdesigner. < <http://www.1stwebdesigner.com/design/colors-in-web-design-make-websites-successful/> > Luettu 14.3.2013.
- 34 Duarte, Nancy. 2014. Slidedocs. Verkkolähde. Duarte. < <http://www.duarte.com/slidedocs/> > Luettu 26.5.2014.
- 35 Räsänen, Risto. 2007. Visuaalisen käytettävyyden opas 2007. 3. uudistettu painos. Verkkolähde. Työterveyslaitos. < http://www.ttl.fi/fi/verkkokirjat/Documents/Visuaalisen_kaytettavyuden_opas_2007.pdf >
- 36 Keränen, Vesa, Penttinen, Jukka. 2007. Verkkoppimateriaalin tuottajan opas. Jyväskylä WSOY.
- 37 Tekijänoikeuden ABC. 2014. E-kirja. Verkkolähde. Kopiraitti. < http://www.e-julkaisu.fi/kopiraitti/tekijanoikeuden_abc/ > Luettu 19.4.2014.
- 38 Toikkanen, Tarmo. 2012. Mitä jokaisen opettajan tulisi tietää tekijänoikeudesta. Kalvoesitys. ITK 2012. 20.4.2012. Verkkolähde. < <http://www.sli-deshare.net/tarmot/mit-jokaisen-opettajan-tulisi-tiet-tekijanoikeudesta#btnNext> > Luettu 17.4.2014.
- 39 Toikkanen, Tarmo. 2014. Tekijänoikeudet ja Creative Commons datan avajalle. Kalvosarja. Avoin data -mestari kurssi. Datakoulu.fi. Verkkolähde. <

- <http://www.slideshare.net/tarmot/tekijanoikeudet-ja-creative-commons-datan-avaajalle> > Luettu 17.4.2014.
- 40 Luvan hankkiminen tekijältä. 2012. Verkkolähde. IPR University Center. < <http://www.operight.fi/artikkeli/luvan-hankkiminen-tekij%C3%A4lt%C3%A4> > Luettu 19.4.2014.
- 41 Creative Commons. 2014. Verkkolähde. < <http://creativecommons.fi/> > Luettu 19.4.2014.
- 42 GNU Free Documentation License. 2014. Verkkolähde. Wikipedia. < https://fi.wikipedia.org/wiki/GNU_Free_Documentation_License > Luettu 19.4.2014.
- 43 Conformant Licenses. 2014. Verkkolähde. Open Definition. < <http://opendefinition.org/licenses/> > Luettu 19.4.2014.
- 44 Sitaatiooikeuden sallittu käyttö. 2012. Verkkolähde. IPR University Center 31.1.2012. < <http://www.operight.fi/node/453> > Luettu 19.4.2014.
- 45 Internetistä siteeraaminen. 2014. Verkkolähde. Kopiraitti. < http://www.kopiraitti.fi/tietoverkot_ja_tekniikka/internet_hyodyntaminen/fi_FI/internetista_siteeraaminen/ > Luettu 19.4.2014.
- 46 Korpela, Jukka. 2013. Tekijänoikeus: vastauksia usein esitettyihin kysymyksiin. Muokattu viimeksi 15.4.2013. Verkkolähde. Tampereen Teknillinen Yliopisto. < <https://www.cs.tut.fi/~jkorpela/tekoik/all.html> > Luettu 19.4.2014.
- 47 Linja-aho, Vesa. 2011. Selittävät piirroskuvat ovat vapaata riistaa – yleensä. Verkkolähde. Opettajan tekijänoikeusopas. < <http://www.opettajantekijanoikeus.fi/2011/11/selittavat-piirroskuvat-ovat-vapaata-riistaa-yleensa/> > Luettu 19.4.2014.
- 48 Linja-aho, Vesa. 2012. 78-sivuinen tehtäväkokoelma malliratkaisuineen ei ollut teos – ja muuta mahtavaa. Verkkolähde. Blogi 23.1.2012. < <http://linja-aho.blogspot.fi/2012/01/78-sivuinen-tehtavakokoelma.html> > Luettu 19.4.2014.
- 49 YouTuben käyttö opetuksessa. 2014. Verkkolähde. Kopiraitti. < http://www.kopiraitti.fi/ukk/fi_FI/YouTuben_kaytto_opetuksessa/ > Luettu 19.4.2014.
- 50 Linkittäminen. 2014. Verkkolähde. Kopiraitti. < http://www.kopiraitti.fi/ukk/fi_FI/linkittaminen/ > Luettu 19.4.2014.
- 51 Etäopetus. 2014. Verkkolähde. Kopiraitti. < http://www.kopiraitti.fi/ukk/fi_FI/Eta-opetus/ >

- 52 WordPress. 2015. Verkkolähde. Wikipedia. < <https://fi.wikipedia.org/wiki/WordPress> > Luettu 24.7.2015.
- 53 Ihanainen, Pekka, Kalli, Pekka, Kiviniemi, Kari. 2009. Verkon varassa, opetuksen kehittäminen verkkoympäristössä. Jyväskylä : Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- 54 Google Analytics. 2014. Verkkolähde. Google. < <http://www.google.com/analytics/> > Luettu 1.6.2014.

Eksergia-sivujen uusi esitysluettelo 15.1.2015

- 1 Energiatehokkaat rakennuskonseptit
- 1.1 Rakennusten ympäristövaikutukset
- 1.2 Energiatehokkaat esimerkkikohteet
- 1.3 Energiatehokkaat rakennuskonseptit
- 1.4 Puukerrostalot
- 1.5 Eko- ja energiatehokkaat työmaat
- 1.6 Muuttuvat energiamääräykset
- 1.6.1 Rakennusten energiatodistus
- 1.7 Rakennusten ympäristösertifikaatit
- 1.8 Ekotehokkaat yhdyskunnat
- 2 Arkkitehti- ja rakennesuunnittelu
- 2.1 Energiatehokkuuden kulmakivet
- 2.1.1 Energiatehokas suunnittelu
- 2.1.2 Energialaskenta
- 2.2 Energiatehokas massoittelu
- 2.2.1 Arkkitehtoniset viilennyskeinot
- 2.2.2 Aurinkolämmön passiivinen hyödyntäminen
- 2.2.3 Sisäisten lämpökuormien hyödyntäminen
- 2.2.4 Luonnonvalon hyödyntäminen
- 2.3 Energiatehokkaat runkoratkaisut
- 2.3.1 Uudet ja vanhat eristevaihtoehdot
- 2.4 Energiatehokkaat ikkunat
- 2.5 Rakennusmateriaalien ekologisuus
- 2.5.1 Viherkatot
- 2.6 Energiatehokas kaavoitus
- 3 Rakennusfysiikka ja laadunvarmistus
- 3.1 Rakennusfysiikan perusteet
- 3.2 Kosteusturvallisen rakennuksen ABC
- 3.2.1 Sadevesitiiviit rakenteet
- 3.2.2 Ilmatiiviit rakenteet
- 3.2.3 Vesihöyrytiiviit rakenteet
- 3.2.4 Rakennekosteuden hallinta
- 3.3 Matalaenergiarakenteet
- 3.4 Ulkovaipan lämmöneristäminen
- 3.4.1 Energiatehokkaat rankarunkoseinät
- 3.4.2 Energiatehokkaat Betonirunkoseinät
- 3.4.3 Energiatehokkaat harkkoseinät
- 3.4.4 Energiatehokkaat tiilirunkoseinät
- 3.4.5 Energiatehokkaat hirsiseinät
- 3.4.6 Energiatehokkaat tuulettuvat yläpohjat
- 3.4.7 Energiatehokkaat tuulettumattomat yläpohjat
- 3.4.8 Energiatehokkaat alapohjat ja perustukset
- 3.5 Suunnittelun laadunvarmistus

- 3.5.1 Kosteusteknisen toimivuuden arviointi
- 3.6 Rakennusajan laadunvarmistus
- 3.6.1 Ilmatiiviysmittaukset
- 3.7 Lämpökuvaus
- 4 Sisäilmasto- ja LVIS-järjestelmät
- 4.1 Laadukas sisäilmasto
- 4.1.1 Olosuhdesimuloinnit
- 4.2 Laadukas sisäilma
- 4.2.1 Painesuhteet
- 4.3 Ilmanvaihtojärjestelmät
- 4.3.1 Energiatehokas ilmanvaihto
- 4.3.2 Ilmanvaihdon lämmöntalteenotto (LTO)
- 4.3.3 Ilmanvaihdon ominaissähköteho (SFP)
- 4.3.4 Tarpeenmukainen ilmanvaihto
- 4.3.5 Ilmanjakotavat, IV-kanavat ja päätelaitteet
- 4.3.6 Ilmansuodattimet ja niiden huolto
- 4.4 Lämpöviihtyvyyteen vaikuttavat tekijät
- 4.4.1 Sopiva sisäilman kosteus
- 4.5 Lämmitystavan valinta
- 4.5.1 Lämmön varastointi
- 4.6 Lämmönjako- ja -luovutustavan valinta
- 4.6.1 Vesikiertoinen patterilämmitys
- 4.6.2 Vesikiertoinen lattialämmitys
- 4.6.3 Vesikiertoinen seinä- ja kattolämmitys
- 4.6.4 Ilmanvaihtolämmitys
- 4.6.5 Lämmityksen säädöt
- 4.7 Energiatehokas viilennys
- 4.8 Rakennusautomaatio
- 5 Lähienergiaratkaisut
- 5.1 Uusiutuvat energiamuodot
- 5.2 Aurinkolämpöjärjestelmät
- 5.3 Yleistä lämpöpumpuista
- 5.3.1 Maalämpöpumput (MLP)
- 5.3.2 Poistoilmalämpöpumput (PILP)
- 5.3.3 Ilma-vesilämpöpumput (UVLP)
- 5.3.4 Ilmalämpöpumput
- 5.4 Bioenergia ja biotalous
- 5.4.1 Biokaasulaitokset
- 5.4.2 Pelletti- ja hakelämmitys
- 5.4.3 Lämpöä varaavat tulisijat
- 5.4.4 Vesitakat ja vesihormit
- 5.4.5 Pien-CHP-laitokset
- 5.5 Tuulilämpö
- 5.6 Uudet kaukolämpöratkaisut
- 5.7 Hybridilämmitys
- 5.8 Hajautettu energiantuotanto
- 5.8.1 Pientuulivoimalat
- 5.8.2 Aurinkosähköjärjestelmät

- 5.8.3 Stirlingmoottorit
- 5.8.4 Lämpösähkön tuotanto (TEG)
- 5.9 Polttokennot
- 6 Energiakorjaus
 - 6.1 Energiakorjauksen tavoitteet
 - 6.2 Energiakorjauksen suunnittelu ja toteutus
 - 6.2.1 Korjausrakentamismääräykset
 - 6.2.2 Uudet korjauskonseptit
 - 6.2.3 Ryhmä- ja aluekorjaukset
 - 6.3 Kosteusvaurion energiatehokas korjaus
 - 6.3.1 Riskirakenteet 1: Ulkoseinät
 - 6.3.2 Riskirakenteet 2: Yläpohjat
 - 6.3.3 Riskirakenteet 3: Perustukset ja alapohjat
 - 6.3.4 Rakentamistapojen pikahistoria
 - 6.4 Yleistä ulkovaippakorjauksista
 - 6.4.1 Betoniseinien lisäeristys
 - 6.4.2 Pien- ja rivitaloseinien lisäeristys
 - 6.4.3 Tiiliseinien lisäeristys
 - 6.4.4 Puurunkoisten yläpohjien lisäeristys
 - 6.4.5 Alapohjien lisäeristys
 - 6.4.6 Ikkuna- ja ovikorjaukset
 - 6.4.7 Parvekelasien energiansäästö
 - 6.4.8 Ilmanpitävyyden parantaminen
 - 6.5 Yleistä ilmanvaihtokorjauksista
 - 6.5.1 Ilmanvaihdon perussäätö
 - 6.5.2 Painovoimaisen ilmanvaihdon parannustoimenpiteitä
 - 6.5.3 Koneellisen poistoilmanvaihdon parannustoimenpiteitä
 - 6.5.4 Päivitys koneelliseen tulo-poistoilmanvaihtoon
 - 6.6 Lämmitysjärjestelmän huolto ja korjaukset
 - 6.6.1 Lämmityksen säätölaitteet
 - 6.6.2 Lämmitysverkoston tasapainotus
 - 6.6.3 Asuntokohtainen tilojen lämpölaskutus
 - 6.7 Vesi- ja viemärikorjaukset
 - 6.8 Käyttöveden energiansäästö
- 7 Arjen energiatehokkuus
 - 7.1 Käyttäjien vaikutus energiankulutukseen
 - 7.1.1 Kodinohjausjärjestelmät
 - 7.2 Kodinlaitteiden energiankulutus
 - 7.3 Valaistusenergian säästäminen
 - 7.4 Käyttöveden säästäminen
 - 7.5 Jätteiden lajittelu
 - 7.6 Energiatehokkaat ajoneuvot
- 8 Ilmastonmuutos
 - 8.1 Yleistietoa ilmastonmuutoksesta
 - 8.2 Sopeutuminen muuttuvaan ilmastoon