



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

PUULEVYTEOLLISUUDEN VERKKOKURSSIN LUOMINEN JA MARKKINOINTI

Puualan virtuaaliopetus

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Puutekniikan koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Syksy 2012
Aatu Raninen

Lahden ammattikorkeakoulu
Puutekniikan koulutusohjelma

RANINEN, AATU:

Puulevyteollisuuden verkkokurssin
luominen ja markkinointi
Puualan virtuaaliopetus

Puutekniikan opinnäytetyö, 50 sivua, 6 liitesivua

Syksy 2012

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön aiheena oli puulevyteollisuuden verkko-opetusmateriaalien tekeminen ja markkinointi Puuteollisuuden Virtuaalikoulu -hankkeessa. Euroopan sosiaalirahaston tukemassa hankkeessa koottiin kattava opetusaineisto ammattiopistotasolla koulutettavaan Prosessiteollisuuden perustutkintoon ja soveltuvilta osin myös puutekniikkaa opettavien ammattikorkeakoulujen käyttöön.

Prosessiteollisuuden osalta hankkeen painopiste oli erityisesti saha- ja levyteollisuudessa. Projektissa mukana olleista kolmesta ammattiopistosta ja neljästä ammattikorkeakoulusta Lahtea edustivat Koulutuskeskus Salpaus sekä Lahden ammattikorkeakoulu, joiden yhdeksi vastuualueeksi oli nimetty levyteollisuuden aineistot. Hankkeen keskuspaikkana verkossa toimi Länsirannikon ammatillisen oppilaitoksen WinNovan ylläpitämä Moodle-alusta, johon levyteollisuuden aineistot koottiin omaksi kurssikseen.

Opetusmateriaalien teossa tavoitteena oli visuaalisesti yhtenäinen, helppokäyttöinen ja loogisesti teoriaosuudesta tuotantoon etenevä kokonaisuus. Kurssin perustan muodostaa tekstipohjainen ja kuvilla piristetty teoriaosuus, jonka tukena havainnollistamassa on erilaisia kuvasarjoja sekä videoita levyjen käyttökohteista ja valmistusprosesseista. Lopullisen aineiston pääpaino on vanerissa, jonka valmistus Suomessa on kyseisistä levytyypeistä ylivoimaisesti suurinta.

Virtuaalikouluhankkeeseen sisältyi myös opetusmateriaalien levitys ja markkinointi lähialueen yrityksiin. Levy- ja sahatiteollisuuden aineistoja esiteltiin 12:ssa puualan tuotteita tai tuotantokoneita valmistavassa yrityksessä. Vastaanotto yrityksissä oli rohkaisevaa, mutta paljasti myös paljon niitä haasteita, joita koulutuksen ajantasaisuudessa ja pätevän työvoiman tuottamisessa eri koulutusasteilla on.

Asiasanat: etäopetus, levyteollisuus, Moodle, opetusmateriaali, opintomateriaali, puulevyteollisuus, virtuaaliopetus, verkko-opetus

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Wood Technology

RANINEN, AATU:

Creating and marketing of a virtual
course dealing with wood-based panels
Virtual learning in wood industry

Bachelor's Thesis in Wood Technology, 50 pages, 6 appendices

Fall 2012

ABSTRACT

The objective of this thesis was to create study materials for a virtual course dealing with wood-based panels and also to market the course for local companies in the wood industry. This was part of a larger national project, which provides comprehensive study materials and distance learning possibilities for the process industry. The course and its contents would be uploaded to a Moodle learning environment run by Winnova Educational Institution for teachers and students to use.

These study materials were aimed to be visually coherent, easy to use and logically proceeding from the theory part to practice. The theoretical part consists of text-based files accompanied with pictures. The second half of the course consists of additional visual material such as series of photos and videos dealing with different panel applications and phases in the production process. The whole course focuses on plywood, which is the main board type in the Finnish wood industry.

The project also included marketing the virtual course and its study materials for local companies in the wood industry. Twelve companies near Lahti were visited and the feedback they gave was encouraging, but the discussion also revealed many challenges in training skilled workforce in different school grades.

Key words: virtual learning, distance learning, Moodle, study materials, wood-based panels

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	2
2	PUUTEOLLISUUDEN VIRTUAALIKOULU -HANKE	2
2.1	Hankkeeseen osallistuneet tahot	2
2.2	Lähtökohta	3
2.3	Puulevyteollisuuden koulutus Suomessa	4
2.4	Moodle-oppimisympäristö	5
2.5	Opetusmateriaalin laatu	6
3	PUULEVYTEOLLISUUS SUOMESSA	7
3.1	Historiaa	8
3.2	Alan nykytila ja näkymät	9
3.3	Levytyypit	11
3.3.1	Vaneri	11
3.3.2	Lastulevy	12
3.3.3	Kuitulevy	13
3.4	Yritykset	14
3.4.1	UPM	14
3.4.2	Metsä Wood	15
3.4.3	Koskisen Oy	16
3.4.4	Suomen Kuitulevy Oy	17
4	PUUTEOLLISUUDEN VIRTUAALIKOULU: LEVYTEOLLISUUS	18
4.1	Verkkokurssin suunnittelu	18
4.2	Materiaalien kokoaminen	20
4.3	Opetusmateriaalien suunnittelu ja visuaalisuus	23
4.3.1	Word-pohjaiset tiedostot	25
4.3.2	PowerPoint-pohjaiset tiedostot	27
4.4	Tiedostotyytit ja tiedostojen päivittäminen	29
4.5	Palautekysely	30
4.6	Tehtävät opiskelijoille	33
5	MARKKINOINTI JA LEVITYS	34
5.1	”Road Show”	34
5.2	Yritysten palaute	34
6	YHTEENVETO	36

6.1	Virtuaalikouluhanke	36
6.2	Kurssin ja materiaalien kokoaminen	37
6.3	Kurssin ylläpitäminen	38
6.4	Markkinointivaihe	39
6.5	Omaakohtaiset kokemukset	40
6.6	Kehitysehdotuksia	41
	LÄHTEET	42
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Euroopan Sosiaalirahaston rahoittama Puuteollisuuden virtuaalikoulu -hanke pohjautuu opetusministeriön selvityksiin metsäsektorin koulutuksen kehittämisestä Suomessa. Puualalla erityisesti prosessiteollisuus on kärsinyt opiskelijapulasta viime vuosina nuorten suuntautumisvalintojen kohdistuessa enimmäkseen puusepänalaa. Yhdeksi uudistustarpeeksi on katsottu verkko- ja virtuaalioppimiseen perustuvan koulutuksen kehittäminen jotta prosessiteollisuuden koulutuksesta saataisiin vetovoimaisempaa ja paremmin työelämän tarpeita vastaavaa (EURA 2007, 2007.)

Prosessiteollisuuden perustutkinnon viidestä suuntautumisvaihtoehdosta virtuaalikouluhanke kattoi sahatiteollisuuden ja levyteollisuuden koulutusohjelmat. Näiden koulutusohjelmien osa-alueet jaettiin kolmen ammatillisen oppilaitoksen ja neljän ammattikorkeakoulun kesken. Lahdesta hankkeessa mukana olivat Koulutuskeskus Salpaus ja Lahden ammattikorkeakoulu, joiden yhteisenä vastuualueena oli levyteollisuuden osuus kokonaisuudessaan.

Tässä opinnäytetyössä luodaan kattava puulevyteollisuuden kurssi ja sen opetusmateriaalit verkko-opetuksen tarpeisiin. Kurssin rakenne on aineiston sisällön perusteella karkeasti jaettu teoreettiseen ja käytännölliseen osuuteen, jotka molemmat sisältävät teksti-, kuva- ja videotiedostoja sekä ulkoisia internet-lähteitä. Noin puolet kurssin tiedostoista on opinnäytetyön puitteissa tavanomaisilla Word- ja PowerPoint-ohjelmistoilla itse koostettuja. Opinnäytetyön lopussa esitellään myös toimeksiantoon sisältynyttä kurssin ja aineistojen markkinointia paikallisiin puualan yrityksiin, joille tarjottiin mahdollisuutta työntekijöiden sisäiseen koulutukseen.

Opinnäytetyön tutkimusosuudessa perehdytään ensin virtuaalikouluhankkeeseen, siinä käytettyyn Moodle-oppimisympäristöön, opetusmateriaalien laatuun ja yleisellä tasolla puulevyalan koulutukseen Suomessa. Lisäksi tutkimusosan pääosuudessa tehtiin katsaus kotimaisen puulevyteollisuuden historiaan ja kehitykseen, nykyisin tuotannossa oleviin tuotteisiin ja toimiviin yrityksiin.

2 PUUTEOLLISUUDEN VIRTUAALIKOULU -HANKE

Puuteollisuuden virtuaalikoulu -hankkeen tähtäimenä oli koostaa verkko-oppimiseen pohjautuvaa opetusta, aineistoja ja menetelmiä saha- ja levy- sekä rakennuspuusepänteollisuuden koulutusohjelmiin. Hankkeelle perustettiin yhteinen Moodle-oppimisalusta, johon eri oppilaitoksista kutsutut toimijat kokosivat kurssikokonaisuuksia omista vastuualueistaan.

Hankkeen varsinaiseksi kohderyhmäksi on projektikuvauksessa määritelty puutuoteteollisuus, puualan ja alaa palvelevien yritysten edustajat, puualan koulutusta palvelevat opettajat, muu henkilöstö, alalle rekrytoitavat sekä alan asiantuntijat. Kohdealueena ovat Kanta-Hämeen, Päijät-Hämeen, Pirkanmaan, Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan maakunnat (EURA 2007, 2007.)

2.1 Hankkeeseen osallistuneet tahot

Hankkeen päätoteuttajana toimi Winnova, eli Länsirannikon koulutus Oy. Oppilaitoksista hankkeeseen osallistuivat Lahdesta Koulutuskeskus Salpaus ja Lahden ammattikorkeakoulu, Tampereelta Virtuaaliammattikorkeakoulu ja Tampereen ammattikorkeakoulu sekä lisäksi Satakunnan ammattikorkeakoulu ja Sedu aikuiskoulutus Seinäjoelta.

Levyteollisuuden osalta yhteyshenkilöinä toimivat projektin hallinnoijana Winnovan Liisa Sarasoja, Koulutuskeskus Salpauksesta yhteyshenkilönä koulutusjohtaja Mika Hagelin sekä ohjaavina opettajina Ritva Koskinen ja Hannu Honkanen. Lahden ammattikorkeakoulusta mukana olivat lehtorit Jari Suominen sekä markkinointiin osallistunut Ilkka Tarvainen.

2.2 Lähtökohta

Suomessa merkittävä elinkeinoelämän sektori puutuoteteollisuus on nykyisessä koulutusrakenteessa kärsinyt alalle hakeutuvien toisen asteen opiskelijoiden vähentymisestä, kun valinnat ovat painottuneet puusepänalaaan. Sen myötä opiskelijamäärät ovat jääneet selvästi pienemmiksi verrattuna prosessiteollisuuden työvoimatarpeeseen tulevaisuudessa. Saha- ja levyteollisuuden koulutusta on tarjolla vain muutamissa oppilaitoksissa ja tämän saavutettavuus muilla paikkakunnilla on puutteellista.

Virtuaalikouluhankkeen suunnittelun pohja-aineistona toimi opetusministeriön raportti ”Metsäsektorin koulutuksen kehittäminen Suomessa” ja siinä esitetyt tarpeet (EURA 2007). Hankkeen lähtökohtiin vaikuttavia tekijöitä ovat myös teollisuuden osaamisvaatimusten kasvaminen ja toisaalta esimerkiksi teknikkokoulutuksen loppuminen 1990-luvulla (Uusi Insinööriliitto 2012).

Jo ennen virtuaalikouluhankkeen ilmaantumista opinnäytetyön johtoajatuksena oli Lahden ammattikorkeakoulun puutekniikan opetusmateriaalien uudistaminen 2010-luvulle. Omien opiskelukokemusten perusteella liian suuri osa käytetyistä opetusmateriaaleista oli heikkolaatuisia, liian mustavalkoisia ja tekstipainotteisia sekä otsikkotasolla huonosti jäsenneiltyjä. Esimerkiksi sivunumeroiden puuttuminen ja ylimittaiset luettelot vaikeuttavat tiedon löytämistä ja jäsentämistä. Nykyaikana opiskelevat nuoret elävät niin visuaalisessa maailmassa, että todennäköisesti perinteisemmät tekstipohjaiset ja mustavalkoiset opetusmateriaalit soveltuvat entistäkin huonommin tarkoitukseensa huomion kiinnittäjinä.

2.3 Puulevyteollisuuden koulutus Suomessa

Prosessiteollisuuden perustutkinnossa on viisi vaihtoehtoista koulutusohjelmaa, joita ovat levyteollisuuden, sahateollisuuden, kemiatekniikan, biotekniikan sekä paperiteollisuuden koulutusohjelmat. Tutkinnosta valmistutaan prosessinhoitajaksi ja opiskelupaikkoja on nykyisin 20 ammattiopistossa/-instituutissa kautta maan (Metsäteollisuus ry 2012a). Virtuaalikouluhankkeessa on huomioitu myös ammattikorkeakoulutason opetus, jonka puitteissa puulevyteollisuuden koulutusta tarjotaan Lahden ja Ylivieskan ammattikorkeakouluissa.

Ammattioppilaitokset

Etelä-Karjalan ammattiopisto	Lappeenranta, Imatra
Helsingin tekniikan alan oppilaitos	Helsinki
Ammatti-instituutti Iisakki	Hämeenkyrö, Parkano
Jämsän ammattiopisto	Jämsä
Keski-Uudenmaan ammattiopisto	Kerava
Kainuun ammattiopisto	Kajaani
Kokkolan ammattiopisto	Kokkola
Kouvolan seudun ammattiopisto	Kouvola
Ammattiopisto Lappia	Kemi
Länsi-Uudenmaan koulutuskeskus	Lohja
Oulun seudun ammattiopisto	Oulu
Pirkanmaan ammattiopisto	Pirkanmaa
Pohjoisen Keski-Suomen oppimiskeskus	Äänekoski
Pohjois-Karjalan ammattiopisto	Lieksa
Porvoon ammattiopisto Amisto	Porvoo
Savon ammatti- ja aikuisopisto	Kuopio
Turun ammatti-instituutti	Turku
Uudenkaupungin ammattiopisto Novida	Uusikaupunki
Valkeakosken ammatti- ja aikuisopisto	Valkeakoski
WinNovan ammattiopisto	Rauma, Pori, Laitila

Ammattikorkeakoulut

Lahden ammattikorkeakoulu (materiaalitekniikka)	Lahti
Centria ammattikorkeakoulu (tuotantotalous)	Ylivieska

2.4 Moodle-oppimisympäristö

Moodle on verkkopohjaisten kurssien ja nettisivujen tuottamiseen suunniteltu virtuaalinen oppimisympäristö. Se on ilmaiseksi saatavissa ja ladattavissa Moodlen yhteisösivustolta ja tarjoaa alustan opiskelussa tarvittavaan vuorovaikutukseen, sisällöntuottamiseen ja materiaalin jakamiseen. Moodlen kehitys alkoi vuonna 1999, ja sen pääkehittäjä on australialainen Martin Dougiamas (Moodle.org 2012.)

Pedagogisesti Moodle perustuu ns. sosiaalisen konstruktionismin oppimiskäsityksen teoriaan, joten sitä pidetään sopivana opiskelukokonaisuuksiin, joissa kurssille osallistuvat opiskelijat ovat vuorovaikutuksessa sekä keskenään että kurssin opettajan kanssa. Moodleen luotavat kurssit voivat itse opintomateriaalien lisäksi sisältää erilaisia aktiviteetteja, kuten työtehtäviä, kyselyitä, keskustelufoorumeja, sanastoja tai tietokantoja (Moodle.org 2012.)

2.5 Opetusmateriaalin laatu

Opetuksen ja opetusmateriaalien taso ovat aina tärkeitä tekijöitä oppimisessa. Virtuaali- ja etäopiskelussa käytössä olevien oppimateriaalien laatu korostuu entisestään. Sähköisten aineistojen on perustuttava verkon ja tietokoneiden ominaisuuksiin, jolloin huomioon on otettava erilaisia seikkoja kuin perinteisessä kirjallisessa muodossa. Käytännön esimerkkinä kirjoista skannatut sivut harvoin soveltuvat sellaisenaan hyvin sähköiseen opetukseen.

Opetushallituksen työryhmä (2006) jaottelee verkko-oppimateriaalin laatukriteereiksi

- pedagogisen laadun
- käytettävyyden
- esteettömyyden
- tuotannollisen laadun.

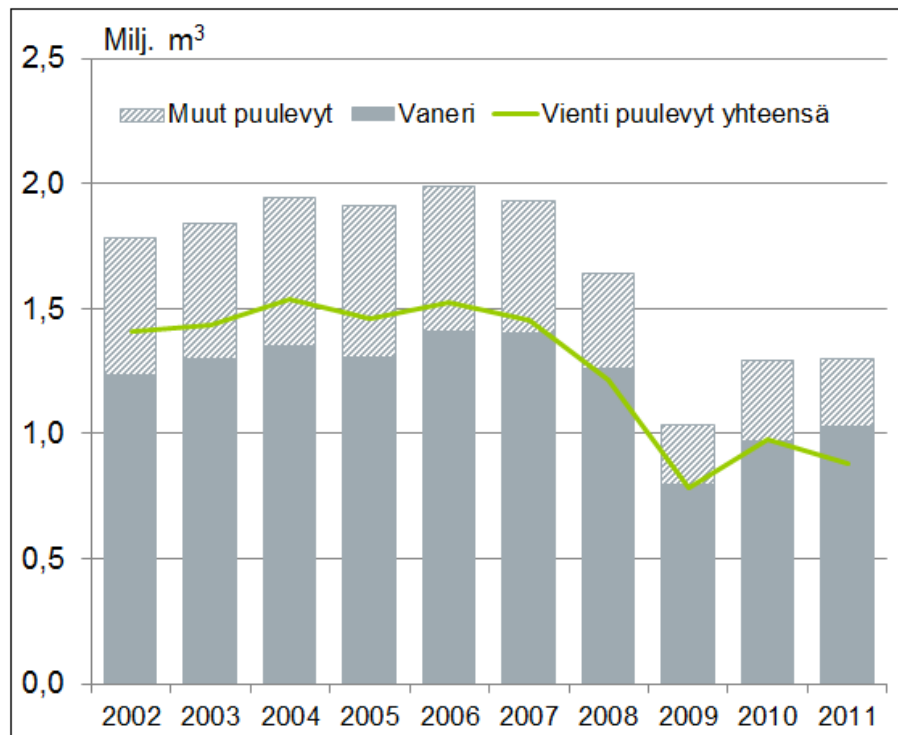
Virtuaalisuus myös laajentaa mahdollisuuksia kurssin toteuttamisessa, kun hyödynnettävissä on erilaisia tiedostotyyppisiä painottuen tekstiin, kuviin tai vaikkapa videoihin. Myös linkit varsinaisen verkkokurssin ulkopuolisiin aineistoihin tarjoavat lisätietoa aihepiiristä.

Sähköisissä aineistoissa on kuitenkin olemassa tiettyjä hyviä käytäntöjä, joita opetusmateriaalien teossa on syytä noudattaa. Esimerkiksi tekstien on oltava perinteisiä kirjoja lyhyempiä ja tiivistetympiä, sillä tekstiä luetaan näytöltä 20 – 25 % hitaammin kuin paperista (Yksityinen Kielitoimisto 2012). Lisäksi lihavoinnin, alleviivauksen ja kursiivin kaltaisia on käytettävä maltillisesti ja vältettävä esimerkiksi taustavärien käyttöä tekstin alla. Kirjoissa on usein itsestään selvää esittää asiat mustalla tekstillä valkoisella pohjalla, mutta tietokoneohjelmien tarjoamat vaihtoehdot taustaväreihin ja -kuviin voivat liiallisesti käytettyinä heikentää havainnollisuutta merkittävästi, vaikka tarkoitus yleisilmeen piristämisessä olisikin hyvä.

3 PUULEVYTEOLLISUUS SUOMESSA

Vuonna 2012 puulevyvalmistajia on Suomessa yhteensä neljä: kolme vanerinvalmistajaa, joista Koskisen Oy valmistaa myös lastulevyä, sekä kuitulevyä valmistava Suomen Kuitulevy Oy. UPM:n sekä Metsä Woodin vaneri- ja kertopuutehtaat ovat osa suurempaa kansainvälistä konsernia, kun taas Suomen Kuitulevy Oy ja perheyrittys Koskisen Oy ovat pienempiä kotimaisia toimijoita.

Maassa toimivat kahdeksan vaneritehdasta, yksi lastulevy- ja kaksi kuitulevytehdasta ovat keskittyneet eteläisen ja itäisen Suomen kasvukeskuksien läheisyyteen. Vuonna 2011 Suomessa tuotettiin puulevyjä noin 1 300 000 m³, josta vanerin osuus oli noin 1 000 000 m³ ja loput lastu- sekä kuitulevyjä (KUVIO 1.). Suomi onkin Euroopan suurin vanerin tuottajamaa. Kaikista levyistä viennin arvo oli noin 68 %. (Metsäteollisuus ry 2012b)



KUVIO 1. Puulevyjen tuotanto ja vienti Suomessa 2002 - 2011

3.1 Historiaa

Puulevyjä valmistettiin Suomessa ensimmäisen kerran 1890-luvulla. Oppia vanerin valmistamiseen saatiin Baltiasta ja Suomen ensimmäinen vaneritehdas perustettiin Pirkanmaalle Karkun kuntaan Wiikarin Oy:n toimesta vuonna 1883, mutta tehdas lopetettiin jo 1899. Hieman myöhemmin vuonna 1912 pietarsaarelainen insinööri Wilhelm Schauman rakennutti vaneritehtaan Jyväskylään. Suomen puuteollisuuden merkkihenkilöksi kohonneen Schaumanin työtä jatkoi hänen kuolemansa jälkeen Oy Wilhelm Schauman Ab, joka vuosisadan loppupuolella sulautui Kymmene Oy:hyn (sittemmin UPM) (Metsäteollisuus ry 2012c.)

Ennen vuotta 1930 tehtaita perustettiin myös Säynätsaloon, Joensuuhun, Suolahteen, Kuopioon, Savonlinnaan, Porvooseen, Lahteen, Kaukaalle, Varkauteen, Lahdenpohjaan, Hämeenlinnaan ja Heinolaan. Tehtaita oli tuolloin 15 ja tuotanto oli noussut reiluun 100 000 m³:iin. Sodan myötä Viipurista siirtyi vaneritehdas Lappeenrantaan, minkä lisäksi Visuvedellä aloitettiin toiminta 1952 ja Järvelässä Koskisen yhä toimiva vaneritehdas vuonna 1966 (Metsäteollisuus ry 2012c.)

Suuri muutos vanerituotannossa on ollut siirtyminen yksittäisistä sorveista ja pienistä koneista pitkälle automatisoiduksi prosessiksi, jossa esimerkiksi konenäkö on apuna useissa työvaiheissa. Viilusorvien nopeus on kasvanut 20-kertaiseksi alkuvuosista ja yhden vanerikuution tuottamiseen tarvittut työtunnit pudonneet sadasta yhteen. Alun perin vanerista tehtiin teelaatikoita, rasioita, matkalaukkuja ja tuolinpohjia, mutta tänä päivänä vaneri on vaativan rakennuskäytön ja kuljetusvälineteollisuuden erikoistuote. Ideaa on jalostettu eteenpäin esimerkiksi LVL-menetelmällä (kertopuu), jossa havuviiluista valmistetaan rakentamisen erikoistuotteita. Paksuviiluisen havuvanerin laajempi tuotanto käynnistyi Suomessa 1990-luvun puolivälissä ja perusvanerien rinnalla valmistetaan myös ohutviiluista ns. lentokonevaneria. Sen sijaan pitkään mukana olleiden rimalevyn ja sälelevyn tuotanto on loppunut (Metsäteollisuus ry 2012c.)

Lastulevy rantautui Euroopasta Suomeen sotien jälkeen ja Viiala Oy käynnisti ensimmäisen lastulevytehtaan vuonna 1956. Sen jälkeen aloittivat myös Metsäliiton Hämeen Vaneri Oy:n lastulevytehdas Hämeenlinnassa, SOK:n Vaajakosken tehdas sekä Oy Wilhelm Schauman Ab:n tehdas Jyväskylässä. Pellos Oy:n ensimmäinen lastulevytehdas käynnistyi 1964 Ristiinassa Mikkelin lähistöllä ja myöhemmin Kiteen Puhoksella, jossa Puhos Board ajautui konkurssiin syksyllä 2011. Lastulevyä on valmistettu myös Oulussa, Järvelässä, Forssassa, Heinolassa, Lohjalla, Joensuussa, Keuruulla ja Kuopiossa. Suomessa lastulevyn huippuvuodet olivat 1970-luvulla, jolloin sitä tuotettiin vuosittain noin 850 000 m³ (Metsäteollisuus ry 2012c.)

Huokoisen kuitulevyn valmistuksen Suomessa aloitti A. Ahlström Osakeyhtiö vuonna 1931 Karhulassa. Kovalevyn valmistaminen puolestaan aloitettiin vuonna 1937. Tehdas siirtyi Gutzeitin hallintaan vuonna 1941 ja nimeksi tuli The Insulite Co of Finland, myöhemmin Enso-Gutzeit Insuliittitehtaat. 1980-luvulla Enso-Gutzeit oy ja A. Ahlström Oy yhdistivät toimintansa Suomen Kuitulevy Oy:ksi, jolloin Heinolan, Karhulan ja Pihlavan tehtaot siirtyivät uuden yhtiön omistukseen (Metsäteollisuus ry 2012c.)

Vuonna 1998 yhtiön toimiva johto osti 83 % yhtiön osakkeista UPM-Kymmenen jäädessä toiseksi osakkaaksi 17 %:n osuudella. Versowood tuli osaomistajaksi vuonna 2009 19,5 %:n osuudella. Heinolan ja Pihlavan tehtaot ovat yhä toiminnassa (Suomen Kuitulevy Oy 2012a.)

3.2 Alan nykytila ja näkymät

Vaneri

Vuoden 2011 vanerin tuotannosta (1 000 000 m³) 86 % meni vientiin, jonka arvo nousi 450 miljoonaan euroon. Euroopan osuus kokonaisviennistä oli 93 %, josta yli puolet meni Saksaan, Iso-Britanniaan ja Hollantiin. Heinä-syyskuussa 2012 vaneria tuotettiin Suomessa noin 240 000 m³, joka oli 12 % vähemmän kuin

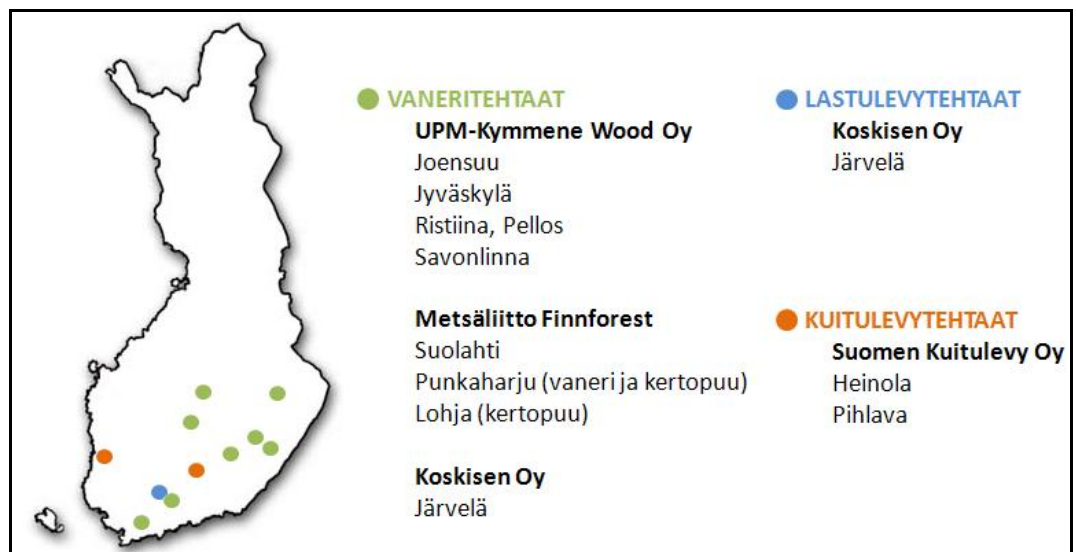
edellisellä neljänneksellä. Kaikkiaan vanerin tuotanto kasvoi edellisvuodesta muutamia kymmeniä tuhansia kuutiometrejä (Metsäteollisuus ry 2012b.)

Lastulevy

Järvelässä Lahden seudulla sijaitseva Koskisen Oy:n lastulevytehdas valmistti vuonna 2008 noin 110 000 m³ valmista levyä (Kenttämaa 2012). Tehdas hyödyntää viereisten vaneritehtaan ja sahan sivutuotteita lastulevyn raaka-aineena. Euroopan tasolla Suomen tuotantomäärä on ollut puolen prosentin luokkaa, mutta Puhos Board Oy:n mentyä konkurssiin tuotantomäärä laski. Puhos Board oli Pohjoismaiden johtavia lastulevyvalmistajia ja Kiteen Puhoksella sijainneen tehtaan kapasiteetti oli noin 260 000 m³ vuodessa. Syksyllä 2012 on esitetty suunnitelmia tehtaan käynnistämiseksi uudelleen (Karjalainen 2012).

Kuitulevy

Suomen Kuitulevy Oy on Euroopan suurimpia kuitulevyn valmistajia. Heinolan ja Porin Pihlavan tuotantolaitosten (KUVIO 2.) kapasiteetti on yli 140 000 m³ levyä vuodessa. Heinolan tehdas vastaa kahden linjan voimin kovalevyjen tuotannosta ja Pihlavan tehdas huokolevyjen valmistuksesta (Suomen Kuitulevy Oy 2012b.)



KUVIO 2. Puulevyteollisuuden tuotantolaitokset Suomessa 2012

3.3 Levytyypit

Tässä opinnäytetyössä puulevytyypeistä käsitellään Suomessa valmistettavia levyjä, joita ovat vaneri, lastulevy sekä kuitulevy. Verkkokurssilla oppimateriaaleihin on lisätty myös ulkomailla valmistettavat MDF- ja OSB-levyt.

3.3.1 Vaneri

Vaneri on vähintään kolmesta sorvatusta viilusta yhteen liimattu puulevy. Suomessa vanerin pääraaka-aineita ovat koivu ja kuusi. Valmistus alkaa viilujen sorvaamisella, jossa metsässä kaadetusta tukista katkaistu ns. pölli sorvataan kerros kerrokselta pitkäksi viilumatoksi. Viilumatto paloitellaan halutun kokoisiksi viiluarkeiksi, arkkien pinnalle levitetään liima ja liimoitetut arkit kuumapuristetaan vanerilevyksi. Yksittäisen viilun paksuus on 1,4-3,0 mm puulajista riippuen (Koponen 2002, 17).

Viilut ladotaan siten, että päällekkäisten viilujen syysuunnat ovat kohtisuorassa toisiaan vasten. Viiluja on levyssä aina pariton määrä, joten pintaviilujen syysuunta on aina sama. Usein liimana käytetään vaativiakin olosuhteita kestävää fenoliformaldehydihartsia, joka on väriltään puuviiluja selvästi tummempaa muodostaen vanerilevyn reunoihin selvästi näkyvät punaruskeat liimasaumat. Tarvittaessa vanerin liimana voidaan käyttää myös kalliimpaa väritöntä liimaa, joka ei kestä kosteusolosuhteita yhtä hyvin (PuuProffa 2012a.)

Lujuusominaisuuksien ja puumaisen ulkonäön vuoksi vanerin käyttöalue on laaja ja erilaiset pinnoitteet lisäävät sen käyttökelpoisuutta. Vanerin käyttökohteita ovat mm. rakentaminen, betonimuotit, sisustus ja kuljetusvälineiteollisuus. Vanerit voidaan jakaa perusvanereihin ja erikoisvanereihin. Perusvanereista on myös olemassa jatkojalostettuja tuotteita. Perusvanereihin kuuluvat koivu-, seka- ja havupuuvanerit. Sekavanereissa on yhdistetty lehti- ja havupuuviiluja.

Eniten Suomessa valmistetaan havuvaneria ja koivuvaneria, mutta myös koivua ja kuusta sisältäviä sekavanereita on saatavissa. Sekavanerit ovat koivuvaneria edullisempia ja lujuudeltaan jonkin verran heikompia.

3.3.2 Lastulevy

Lastulevyn pääraaka-aineena Suomessa käytetään sahatavaran valmistuksessa syntyvää purua ja lisäraaka-aineina muita puuteollisuuden pienikokoisia jakeita, joita ei voi voida hyödyntää esimerkiksi selluhakkeena. Myös kuorellinen puu ja puhdas kierrätyspuu voidaan hyödyntää lastulevyn raaka-aineina (PuuProffa 2012b.)

Nimensä mukaisesti lastulevy muodostuu yhteen liimatuista lastuista, joista hienojakoisimmat asetetaan valmistuksessa pintakerrokseen ja karkeammat levyn keskikerrokseen. Erotuksena vaneriin lastulevyllä ei näin ole syynsuuntaa, vaan se on tasa-aineista ja lujuudeltaan samanlaista levyn kaikissa suunnissa. Liimana käytetään yleisimmin ureaformaldehydihartsia, jonka johdosta levy soveltuu vain kuiviin sisätiloihin, mutta urea-melamiini- tai fenoliliimaa käyttämällä lastulevyä voidaan käyttää myös kosteissa tiloissa (Koponen 2002, 87.)

Laakapuristamalla valmistettavissa levyissä lastut ovat pääasiassa pinnan suuntaisia. Pintakerroksen lastut ovat ohuempia kuin keskikerroksen lastut, joten lastulevyn pinta on tiiviimpi ja tiheämpi kuin keskusta. Vakiolastulevyissä liimana käytetään pääasiassa ureaformaldehydiliimaa. Liiman määrä lastulevyssä on alle 10 %, ja useat pinnoitetut levyvalmisteet on luokiteltu pintamateriaalien päästöluokkaan M1.

Lastulevyille ei ole vahvistettu yleisiä vakiokokoja tai -paksuuksia, vaan ne vaihtelevat valmistajan mukaan. Lastulevyn jatkojalosteita valmistetaan kaluste- ja rakennusteollisuuden tarpeisiin käsittelemällä, työstämällä ja päällystämällä levyjä eri tavoin. Levyjen käyttömahdollisuudet ovatkin laajat. Pientaloissa ja puukerrostaloissa se sopii ulkoseinä- ja väliseinärakenteiksi, kevyiden väliseinien tekoon, seinä- ja kattopinnoiksi, lattioihin, kiinteisiin kalusteisiin, sisustuksiin kuten verhouksiin ja verhokoteloihin sekä esimerkiksi betonimuotteihin. Lastulevyä käytetään runsaasti myös rakennuspuusepänteollisuudessa erilaisiin rakenneosiin ja -elementteihin, keittiökalusteisiin, komeroihin sekä huonekaluihin (Koponen 2002, 88.)

3.3.3 Kuitulevy

Puukuitulevy on lämmön ja paineen avulla puukuiduista valmistettua levyä. Kuitulevyä voidaan valmistaa kuiva- tai märkämenetelmällä, jotka antavat levyille hieman erilaisia ominaisuuksia. Raaka-aineena hyödynnetään puutuoteteollisuuden jättepuuta sekä koivukuitua. Kuivamenetelmällä valmistettavia puukuitulevyjä ovat MDF (Medium Density Fibreboard) sekä toistaiseksi vähemmän tunnetut HDF ja LDF. Tässä osiossa keskitytään kuitenkin niin sanotulla märkämenetelmällä muodostettaviin kuitulevyihin, joita ovat huokoiset ja puolikovat kuitulevyt, sekä kova kuitulevy eli kovalevy. Suomessa puukuitulevyjen valmistamisessa käytetään vain märkämenetelmää. (PuuProffa 2012c.)

Kuitulevy muodostuu puukuiduista, jotka on korkeassa lämpötilassa jauhettu hienoksi kosteasta puuaineksesta. Kuituihin sekoitetaan liima-ainetta ja siroteltu aihio kuumapuristetaan levyksi vanerin ja lastulevyn tapaan. Suurimmaksi osaksi kuitujen sidoksen muodostaa kuitenkin ligniini, puun oma sideaine. Vaikka lisäaineita onkin kuitulevyn massasta vain yksi prosentti, voidaan niiden määrää ja laatua muuttamalla vaikuttaa levyn ominaisuuksiin. Esimerkiksi hartsia ja vahaa lisäämällä parannetaan säänkesto-ominaisuuksia. Erilaisia kuitulevyjä käytetään esimerkiksi rakentamisessa tuulensuoja- ja sisäverhouslevynä sekä lämmöneristeenä, kalusteissa taustalevyinä ja pakkauksissa. (Puuinfo 2012.)

3.4 Yritykset

Suomen puulevyteollisuudessa tänä päivänä toimivia yrityksiä ovat UPM, Metsä Wood (entinen Finnforest), Koskisen Oy sekä Suomen Kuitulevy Oy. Yhdessä nämä yritykset työllistivät Suomen puulevyteollisuudessa vuonna 2011 noin 6 000 työntekijää.

3.4.1 UPM

UPM on noin 900 000 m³:n tuotantokapasiteetillaan selvästi Euroopan suurin vanerin tuottaja. Pelloksen vaneritehdas puolestaan on Suomen suurin levytehdas 480 000 m³:n vuosituotannolla. Vaneriliiketoiminta on osa suurempaa UPM-konsernia, johon sisältyy myös sellun, energian, tarrojen, paperin sekä sahojen liiketoiminnot. Suomessa UPM omistaa tällä hetkellä neljä vaneri- ja kaksi viilutehdasta (UPM 2012.)

UPM (vaneriliiketoiminta)

- perustettu 1995 (1930)
- liikevaihto 376 miljoonaa € (v. 2011)
- henkilöstö 2586 (v. 2011)
- tuotteet: vaneri
- levytehtaat: Joensuu, Jyväskylä, Ristiina/Pellos, Savonlinna

(UPM 2012).

3.4.2 Metsä Wood

Metsäliiton Puutuoteteollisuus toimi aiemmin kansainvälisesti nimellä Finncore ja vuodesta 2012 lähtien nimellä MetsäWood. Se on osa 30 maassa toimivaa Metsä Group-konsernia, joka on Euroopan kolmanneksi suurin vanerin tuottaja ja erikoistunut teolliseen rakentamiseen, teollisuusasiakkaisiin sekä kotien ja asumisen tarpeisiin. Näillä osa-alueilla se onkin Euroopan johtava puutuotetoimittaja. Suomessa Metsä Woodilla on kaksi vaneri- ja kaksi kertopuutehdasta (Metsä Wood 2012a.)

Metsä Wood

- perustettu 1934
- liikevaihto 939 miljoonaa € (v. 2011)
- henkilöstö 3000 (v. 2011)
- tuotteet: vaneri, kertopuu
- levytehtaat: Punkaharju, Suolahti (va+ke), Lohja (ke)

(Metsä Wood 2012b).

3.4.3 Koskisen Oy

Koskisen Oy on osa yli 100-vuotiaasta Koskisen-konsernia, joka valmistaa vaneria, lastulevyä, kattoristikkoita ja sahatavaraa. Konsernin tuotteisiin kuuluvat myös Herrala-talot ja vanerista jalostettavat Kokoa-sisustuslevyt. Koskisen tuotantolaitokset sijaitsevat Järvelässä ja Vierumäellä. Vuonna 1909 perustettu perheyritys toimii yhä suvun omistuksessa.

Koskisen Oy

- perustettu 1909
- liikevaihto 180 miljoonaa € (v. 2011)
- henkilöstö 784 (v. 2011)
- tuotteet: vaneri, lastulevy
- levytehtaat: Järvelä (vaneri+lastulevy)

(Koskisen Oy 2012.)

3.4.4 Suomen Kuitulevy Oy

Suomen Kuitulevy Oy on Euroopan suurimpia kuitulevyn valmistajia. Yritys syntyi vuonna 1984 Enso-Gutzeit Oy:n ja A. Ahlström Oy:n yhdistäessä omistamansa kuitulevytuotannon. Heinolan ja Porin tehtaot valmistavat vuodessa yli 140 000 m³ levyä. Leijona-puukuitulevyjä käytetään pääasiassa rakennuslevyinä sekä ovi- ja kalustelevyinä, mutta myös esimerkiksi leikkikaluisissa, pakkauksissa ja kuljetussuojina (Suomen Kuitulevy Oy 2012.)

Suomen Kuitulevy Oy

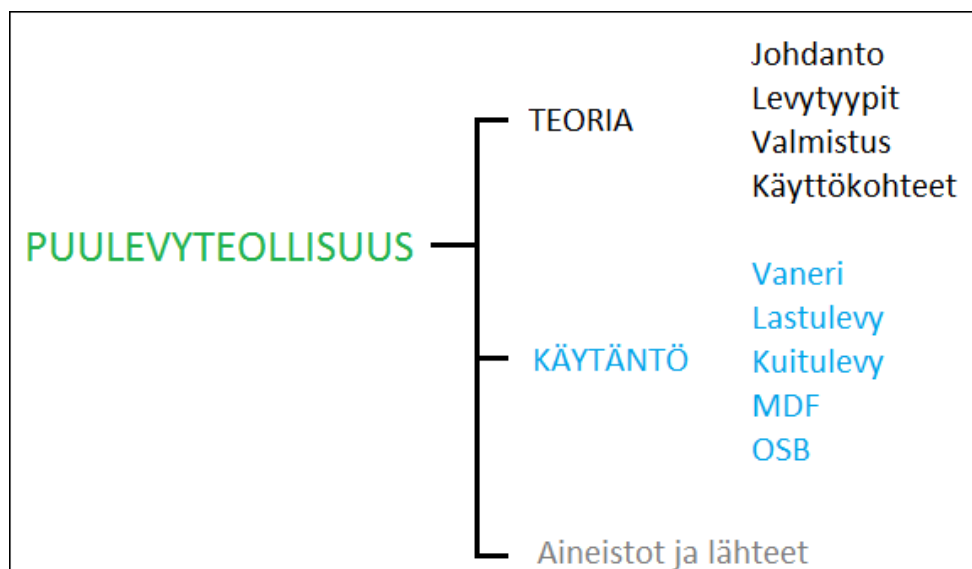
- perustettu 1984
- liikevaihto 27 miljoonaa € (v. 2011)
- henkilöstö 127 (v. 2011)
- tuotteet: kovalevy, huokolevy
- levytehtaot: Pori, Heinola

(Kauppalehti 2012).

4 PUUTEOLLISUUDEN VIRTUAALIKOULU: LEVYTEOLLISUUS

4.1 Verkkokurssin suunnittelu

Verkkokurssin jäsentämistä on esitelty kuviossa 3. Lähtökohdaksi otettiin karkea jaottelu tekstipohjaiseen teoriaosuuteen ja visuaalisempaan käytännön osuuteen, jossa eri levytyyppien valmistusprosesseja on havainnollistettu videoiden, kuvasarjojen ja tuotantokaavioiden avulla. Kaikissa alaosioissa levytyypit käydään läpi järjestyksessä: vaneri, lastulevy, kuitulevy, MDF ja OSB.

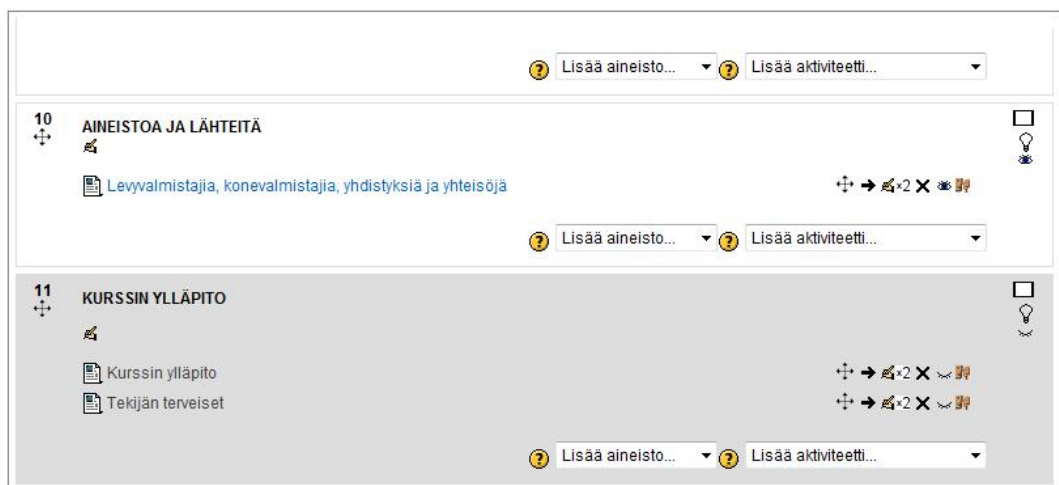


KUVIO 3. Kurssin jäsentäminen

Teoriaosuudessa teollisuudenala ja levytyypit on esitelty loogisessa järjestyksessä alan kehittymisestä aina lopputuotteiden käyttösovelluksiin asti. Johdanto esittelee puulevyteollisuuden historiaa ja nykytilaa Suomessa, nykyisin toimivia yrityksiä ja tehtaita sekä lyhyesti puulevytuotantoa maailmanlaajuisesti. Toisessa osiossa käydään läpi levytyypit ja niiden ominaisuudet, kolmannessa levyjen valmistuksen ja jatkojalostuksen periaatteet, sekä viimeisessä teoriaosiossa lopputuotteiden käyttökohteita kuvasarjojen ja tuote-esitteiden avulla.

Käytännön osuus, eli valmistusprosessien kuvaus, sisältää levy- ja laitevalmistajilta saatuja videoita ja kuvasarjoja, ulkoisia linkkejä valmistajien video- ja virtuaaliaineistoihin, aihetta käsitteleviin YouTube-videoihin ja muihin visuaalisiin internetlähteisiin, kuten prosessikaavioihin ja tietopankkeihin. Tässä osiossa materiaalit ovat pääosin englanninkielisiä. Kurssisisällön loppuun on kerätty linkkejä levy- ja laitevalmistajien sekä erilaisten yhdistysten ja muiden puualan toimijoiden kotisivuille.

Moodlen kurssinäkylässä on mahdollista asettaa kurssin sisältöjä opiskelijoille näkymättömiksi, jolloin valittu aihealue tai valittu tiedosto näkyy vain kurssin ylläpitäjille (KUVIO 4). Aineistot ja lähteet -osion jälkeen viimeiseksi lisättiin Kurssin ylläpito -osio, joka toimii pienimuotoisena ohjeistuksena kurssin tuleville opettajille. Osioon listattiin vuosittain päivittämistä vaativat osat, sekä tekijän huomioita kurssin sisällöstä ja tekijänoikeuskysymyksistä.



KUVIO 4. Kurssin ylläpito-osio opiskelijoilta piilotetussa näkyssä

Kurssin aloitusnäkyssä (LIITE 1) osiot päätettiin nimetä juoksevalla numeroinnilla 1 - 10. Yksittäisistä tiedostoista numeroitiin itse tuotetut Word- ja PowerPoint-pohjaiset aineistot alanumeroin 1.1, 1.2 ja niin edelleen. Esimerkiksi osion ”Käyttökohteet” ensimmäinen tiedosto nimettiin ”4.1 Vanerin käyttökohteet”.

4.2 Materiaalien kokoaminen

Teoriaosuuden pohjaksi valikoitui Hannu Koposen toimittama kirja Puulevytuotanto, joka on Opetushallituksen kokoaman Puutuoteteollisuus-kirjasarjan neljäs osa. Kirja tarjoaa erinomaisen tietopaketin vanerin ja lastulevyn perusteista, ominaisuuksista, valmistusprosessista sekä näiden levytyyppien jatkojalostuksesta. Internet-lähteistä merkittävimmiksi muodostuivat Pro Puu ry:n ylläpitämä www.puuproffa.fi sekä puualan yhdistysten kokoama www.puuinfo.fi -sivusto.





















































Tärkeimpinä kovalähteinä toimivat PuuProffa, Puuinfo, Koskisen Oy:n, UPM:n sekä Suomen Kuitulevy Oy:n kotisivut ja esitteet sekä laitevalmistajilta Raute Oyj:ltä ja Dieffenbacher Panelboard Oy:ltä saadut tiedostot. Näiden lisäksi piirrettiin muutamia omia kuvia ja kaavioita sekä hyödynnettiin LAMK:n vanhojen opetusmateriaalien kuvia.

Laitevalmistajien rooli oli erityisen suuri prosessiosuudessa, johon Dieffenbacherilta saatiin neljä videota/animaatiota ja hyödynnettiin ulkoisena linkkinä Rauten kotisivuilla olevaa vaneritehtaan animaatioesitystä. Näiden lisäksi hyödynnettiin YouTube-videoita, joissa esitellään mm. IKEAn lastulevytehdasta, MDF:n valmistusta ja työstöjä sekä amerikkalaisen LP Building Productsin esittelyvideoita OSB:stä.




































Kurssin tarkka sisältö on esitetty taulukoissa 1 ja 2. Kaikkiaan kurssi sisältää 44 kohtaa:

- 21 itse koostettua Word- tai PowerPoint-pohjaista tiedostoa
- 11 videota (5 levy/konevalmistajalta, 6 YouTubesta)
- 2 konevalmistajan animaatiota
- 6 PDF-muotoista esitettä
- 4 ulkoista linkkiä internetsivulle.

TAULUKKO 1. Teoriaosuuden sisältö, tiedostomuodot ja tiedoston kieli

PUUTEOLLISUUDEN VIRTUAALIKOULU	1	2	3	4	5	6	7
JOHDANTO PUULEVYTEOLLISUUTEEN							
1.1 Puulevyteollisuus Suomessa							
1.2 Yritykset ja tehtaat							
1.3 Puulevyteollisuus Euroopassa ja maailmalla							
LEVYTYYPIT JA OMINAISUUDET							
2.1 Vaneri							
Vanerikäsikirja 2005							
2.2 Lastulevy							
2.3 Kuitulevy							
2.4 MDF							
2.5 OSB, Intrallam, parallam							
LEVYJEN VALMISTUS JA JATKOJALOSTUS							
3.1 Vaneri							
3.2 Lastulevy							
3.3 Kuitulevy							
3.4 MDF							
MDF:n työstö ja pintakäsittely							
3.5 OSB							
Magnesiumoksidi-pinnoitteella palosuojattu OSB							
KÄYTTÖKOhteET							
4.1 Vanerin käyttökohteet							
Kertopuun käyttökohteita							
4.2 Lastulevyn käyttökohteet							
4.3 Kuitulevyn käyttökohteet							
Tuulensuojalevyn asennus							
4.4 MDF:n käyttökohteet							
Finnforestin taivutettava MDF-levy Neatform							
4.5 OSB:n käyttökohteet							
OSB:n käyttökohteita							
Esite Triboard-levystä ja käyttökohteista							
1 Word-pohjainen tiedosto							
2 PowerPoint-pohjainen tiedosto							
3 Valmis PDF							
4 Ulkoinen linkki							
5 Valmistajan video/animaatio							
6 YouTube-linkki							
7 Kieli							

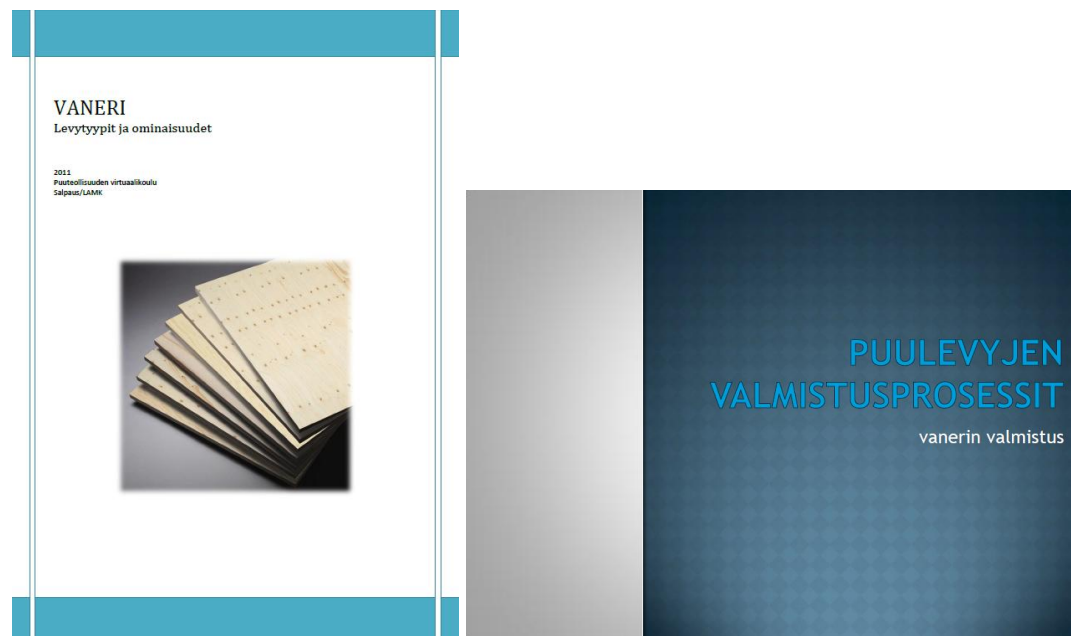
TAULUKKO 2. Prosessiosuuden sisältö, tiedostomuodot ja tiedoston kieli

PUULEVYJEN VALMISTUSPROSESSIT	1	2	3	4	5	6	7
VANERI							
5.1 Vanerin valmistus							
5.2 Wisa-vanerin valmistus (UPM)							
Rauten virtuaalinen vaneritehdas							
Video: kertopuun valmistus							
LASTULEVY							
6.1 Lastulevyn valmistus							
Video: lastulevyn valmistus							
Video: IKEA Factory Part 1							
Video: IKEA Factory Part 2							
Video: Pöydän valmistus lastulevystä							
Lastulevytehtaan animaatio							
KUITULEVY							
Kuitulevyn valmistuskaavio							
Huokolevyn valmistus							
Kuitulevyn maalaaminen							
MDF							
Video: MDF/HDF valmistus							
Video MDF/HDF valmistus ja työstöt							
OSB							
Video OSB:n valmistus							
OSB Guide							
Video OSB:n valmistus							
1 Word-pohjainen tiedosto							
2 PowerPoint-pohjainen tiedosto							
3 Valmis PDF							
4 Ulkoinen linkki							
5 Valmistajan video/animaatio							
6 YouTube-linkki							
7 Kieli							

4.3 Opetusmateriaalien suunnittelu ja visuaalisuus

Aikaisempien opiskelukokemusten pohjalta opetusmateriaalien tavoitteena oli selkeä ja rauhallinen, mutta samalla kiinnostava yleisilme. Kansilehdet ja sivupohjat valittiin Office-ohjelmistojen valmiista sivupohjista, joihin muokattiin haluttu värityys. Pääväriksi valikoitui sininen ja sen eri sävyt, jotka esiintyvät kansilehdissä, otsikoissa ja tehosteväreinä (KUVIO 5.). Yhtenäinen värityys ja visuaalinen ilme seuraavat läpi koko kurssin, luoden siten lisää selkeyttä ja yhtenäisyyttä kurssikokonaisuuteen.

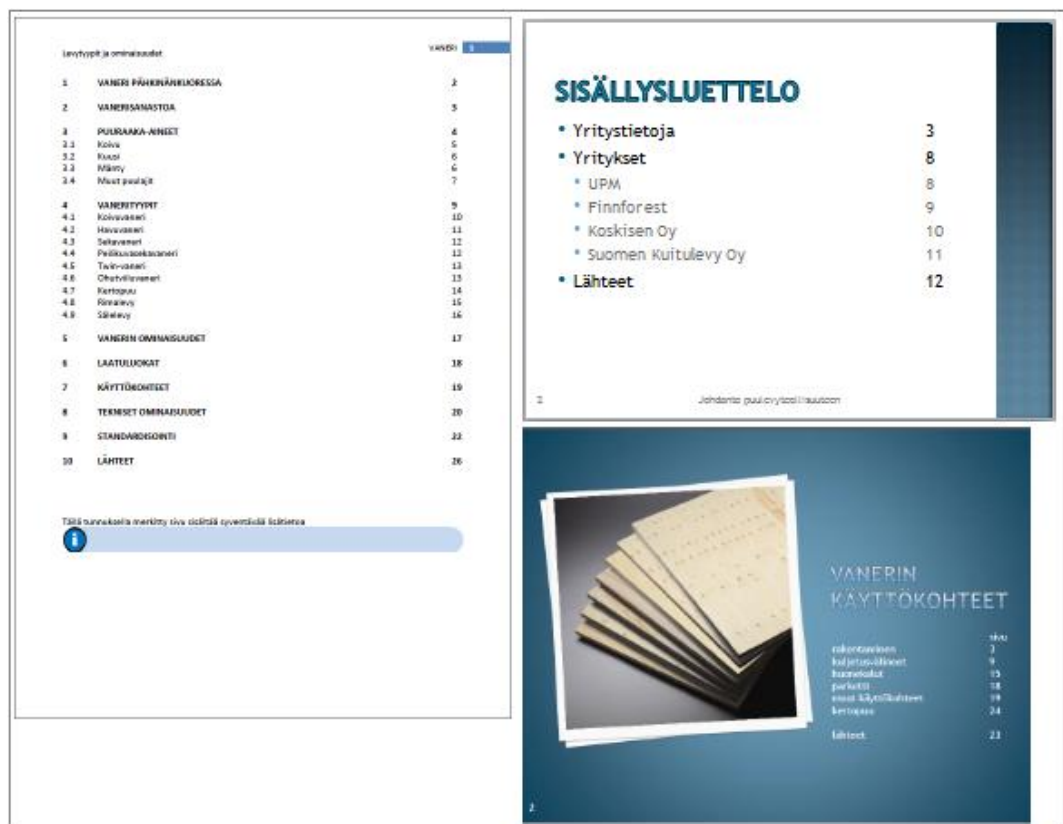
Tärkeäksi seikaksi nostettiin myös selkeä pää- ja väliotsikointi. Kansilehdet on otsikoitu näkyvästi, sidottu alaotsikolla asiakokonaisuuteen ja lisäksi otsikointi seuraa mukana sisältösivujen ns. ylä- tai alatunnisteessa sivunumeron vieressä. Word-pohjaisissa tiedostoissa kansilehti sisältää otsikoinnin lisäksi merkinnät ”2012, Puuteollisuuden virtuaalikoulu, Salpaus/LAMK”. Osa kansista on myös tehostettu aiheeseen sopivalla kuvalla.



KUVIO 5. Word- ja PowerPoint-materiaalin kansilehdet

Kaikki sisältösivut on numeroitu, ja kansilehteä seuraa aina sisällysluettelo sivulla kaksi (KUVIO 6). Word-tiedostoissa käytettiin perinteistä sisällysluettelomallia, PowerPoint-pohjissa taas kahta hieman vapaamuotoisempaa tyyliä, joista toisessa sisällysluetteloä väritti sininen tausta ja viereen sijoitettu kuva.

Edelleen aiempien kokemusten perusteella pääperiaatteena oli, että varsinainen tekstisisältö on aina mustaa valkoisella. Lahden ammattikorkeakoulun puutekniikan opetuksessa joissakin PowerPoint-esityksissä on tekstien taustalla käytetty liukuväriä, joka on koettu enemmänkin häiritsevänä kuin piristävänä elementtinä. Verkko-opetuksessa on myös otettava huomioon erilaisten tietokoneiden ja näyttöjen aiheuttamat vaihtelut, jolloin musta teksti valkoisella pohjalla minimoi mahdolliset häiriötekijät. Tästä periaatteesta poikettiin vain kuvasarjojen kuvateksteissä, joissa käytettiin selkeää valkoista tekstiä sinertävällä pohjalla.



KUVIO 6. Word-pohjainen ja kaksi PowerPoint-pohjaista sisällysluetteloä

4.3.1 Word-pohjaiset tiedostot

Tekstitiedoston kansilehti on esitetty liitteessä 2. Kansilehti sisältää pääotsikkona aiheen ja alaotsikkona aihepiirin, esimerkiksi ”Vaneri – levytyypit ja ominaisuudet”. Otsikoiden alapuolella lukee tiedoston julkaisuajankohta, Puuteollisuuden virtuaalikoulu ja aineiston tuottaja, tässä tapauksessa ”Salpaus/LAMK”. Kansilehden alaosaan on myös liitetty aiheeseen liittyvä kuvituskuva.

Kansilehteä seuraavalle ensimmäiselle sisältösivulle on koottu sisällysluettelo (LIITE 3), josta ilmenevät aineiston pääotsikot, alaotsikot ja sivunumerot. Sisällysluettelon jälkeen sivulla kaksi on vajaan sivun mittainen tiivistelmä aiheesta, esimerkiksi otsikolla ”Vaneri pähkinänkuoressa”. Sivulle kolme on koottu aineiston sisältämää tai muuten hyödyllistä sanastoa, joissakin kohdissa myös suomennettu englanninkielisiä termejä. Varsinainen sisältöosuus alkaa sivulta neljä.

Yksittäiset asiat pyrittiin tiivistämään A4-mittaan, jolloin oleelliset asiat esimerkiksi levytyypistä Kertopuu löytyvät yhdeltä sivulta ilman sivujen selaamista. Lähteet merkittiin tekstin sekaan tai sivujen alareunoihin merkinnöillä ”[1], [2] jne.”, jotka vastaavat lähdeluettelon numerointia.

Sisältösivujen tyypillisiä elementtejä on merkitty kuvioon 7. Ylätunniste sisältää aihealueen (1), pääotsikon (3) ja sivunumeron (4). Tekstiosuus alkaa sisällysluettelon mukaisella otsikolla (2) ja varsinaisella leipätekstillä (5), jona käytettiin Calibri-fonttia ja fonttikokoja 12 molemmista päistään tasattuna. Leipätekstissä tehokeinoina käytettiin sinistä kehystä (6), varjostettuja kuvia (7) sekä lihavoituja avainsanoja (8).

VANERI 14

1 Levytyypit ja ominaisuudet

2 4.7 Kertopuu **3 4**

5 Kertopuu (myös nimellä viilupuu) on vanerin kaltainen tuote, joka valmistetaan liimaamalla yhteen n. 3 mm paksuja havupuuviluja. Kertopuulle on ominaista, että siitä voidaan valmistaa pitkiä palkkeja tai suurikokoisia puulevyliattoja. Kertopuu on paksumpaa kuin havuvaneri ja varsinkin palkkien lujuus on erittäin hyvä. Kertopuun tapaista viilulaminaattituotetta kutsutaan kansainvälisessä kaupassa nimellä LVL (Laminated Veneer Lumber). Kertopuuta valmistetaan Suomessa.

6 **Kertopuutuotteet ja käyttötarkoitus**

Kerto-S	rakennuksen ylä-, väli- ja alapohjien vaakasuuntaiset kannattajat
Kerto-T	ulko- ja sisäseinien pystysuuntaiset runkotolpat
Kerto-Q	jäykistävät katto-, seinä tai lattialevyt

Muita kertopuun käyttökohteita ovat pientalojen ohella esimerkiksi julkiset rakennukset, urheiluhallit, teollisuus-, varasto- ja maatalousrakennukset sekä teollisuuden tuotesakomponentit.

Palkkituotteissa kaikki viilut ovat samansuuntaisia. Valmistuksessa viiluarkit jatketaan syiden suunnassa lujalla viistolitoksella yhtenäiseksi viilukerrokseksi ja liimataan yhteen. Liimauksen jälkeen tuote sahataan pitkiksi palkeiksi, joiden pituus voi olla varastossa 12 metriä ja tehdastilauksena jopa 24 metriä.

8 Levyissä tai laatoissa osa viiluista on ristikkäin (ei kuitenkaan joka toinen kuten vanerissa), jotta saavutetaan lujuutta myös laatan poikkisuunnassa. Laatan paksuus 21 – 69 mm, leveys 600 – 2500 mm ja pituus tehdastilauksena jopa 24 m.

Kertopuulla saavutetaan hyvät lujuusarvot ja pieni omapaino suurissakin kantavissa palkeissa. Liimapuuhun ja perinteiseen sahatavaraan verrattuna saadaan sama kantavuus pienemmällä materiaalmäärällä, jolloin säästetään raaka-ainetta ja tuotteen rakenteen paino jää alhaiseksi.

Liimana käytetään säänkestävää fenolihartsiliimaa kuin vanerituotteissa. Koska raaka-aineena käytetään yleensä kuusta, on kertopuun pinnassa tavallisesti oksia ja oksanreikiä. Viilujen tummalla liimalla liimatut saumat näkyvät palkin pinnalla.




7

KUVIO 7. Esimerkki Word-tiedoston sisältösivusta

4.3.2 PowerPoint-pohjaiset tiedostot

PowerPoint-tiedoston kansilehti on esitetty liitteessä 4. Kansilehti, eli ensimmäinen dia, sisältää pääotsikkona aihepiirin ja alaotsikkona rajatun aiheen, esimerkiksi ”Puulevyjen käyttökohteet - vaneri”. Kansilehteä seuraavalle ensimmäiselle sisältösivulle on koottu sisällysluettelo (LIITE 5), josta ilmenevät aineiston pääotsikot, alaotsikot ja sivunumerot. Sisällysluettelossa käytettiin kahta erilaista tyyliä: enemmän tekstiä sisältävissä aineistoissa perinteistä sisällysluettelon asettelua ja kuvasarjaesityksissä sivun reunaan sijoitettua kevyempää luettelomallia kuvituskuvalla piristettynä.

Varsinainen sisältöosuus alkaa diasta kolme. Kuviossa 8 ja 10 esitellään esimerkkejä käytetyistä sisältösivujen asetteluista, joissa tekstiosuudet painottuvat oikeaoppisesti lyhyisiin lauseisiin ja listauksiin. Sivunumerointi on merkitty kaikissa diaesityksissä vasempaan alanurkkaan ja useimmiten myös tiedoston pääotsikko keskitettynä dian alareunaan. Kuvituskuvia on korostettu julkaisumaisesti nostamalla ne taustasta varjostuksen avulla. Diaesityksen viimeiselle sivulle on koottu esityksessä käytetyt lähteet.



- Koskisen Oy on osa yli 100-vuotiaasta Koskisen konsernia, joka valmistaa vaneria, lastulevyä, kattoristikoida ja sahatavaraa Järvelässä
- Konsernin tuotteisiin kuuluvat myös
 - Vierumäellä valmistettavat Herrala-talot
 - vanerista jalostetut Kokoa-sisustuslevyt
- Toimii yhä suvun omistuksessa
- Pienen levyvalmistajan vahvuutena erikoistuotteet
 - esim. maailman ohuin koivuviilu 0,4 mm ja suurin saumaton koivuvanerilevy 1900 x 4000 mm

Koskisen Oy	
perustettu	1909
liikevaihto	160 milj. €
henkilöstö	800
tuotteet	vaneri lastulevy sahatavara kattoristikot Herrala-talot
levytehdas	Järvelä
yrittäjämuoto	perheyrittäjä
viennin osuus	55 %



10
Johdanto puulevyteollisuuteen

KUVIO 8. Esimerkki diaesityksen sisältösivusta

Paikoin hyödynnettiin eräänlaista ”juoksevaa” listausta (KUVIO 9), jossa tietty aihepiiri, esimerkiksi vanerin käyttökohteet kuljetusvälineissä, on jaettu otsikoihin, joista dioja selatessa yksi otsikko sekä sen sisältö ovat korostettuina ja muut otsikot himmennettynä. Käytännön tavoitteena on sitoa sivujen/diojen sisältämät asiat vahvemmin asiakokonaisuuteen esitystä selattaessa. Esimerkki käytännön toteutuksesta on esitetty kuviossa 10.

Otsikko 1 - sisältö - sisältö Otsikko 2 Otsikko 3	Otsikko 1 Otsikko 2 - sisältö - sisältö Otsikko 3	Otsikko 1 Otsikko 2 Otsikko 3 - sisältö - sisältö
--	--	--

KUVIO 9. ”Juoksevan” listauksen periaate

VANERI KULJETUSVÄLINEISSÄ

- Rekat ja perävaunut
- Linja- ja kuorma-autot
- Pakettiautot
- Hevoskuljetus- ja peräkärret
 - lattia- ja sivuseinämateriaalit
 - pinnoite suojaa kosteudelta ja parantaa kulutuskestävyyttä
- Junat ja laivat

SEINÄLEVY



UPM LATTIALEVY






13
puulevyjen käyttökohteet
KOSKISEN

KUVIO 10. Esimerkki diaesityksen sisältösivusta juoksevalla listauksella

4.4 Tiedostotyypit ja tiedostojen päivittäminen

Projektin alkuvaiheessa materiaalit luotiin Microsoft Office -ohjelmiston Word- ja PowerPoint-tiedostoiksi, mutta myöhemmin kaikki tiedostot päätettiin muuntaa PDF-muotoisiksi. Menettely estää opiskelijoita muokkaamasta materiaaleja omassa käytössään kurssin edetessä, mutta lisää yhtenäisyyttä ja selkeyttä, pienentää tiedostojen kokoa kilobitteinä 50–90 % Word- ja PowerPoint-tiedostoihin verrattuna ja lisäksi kurssin suorittamista varten tietokoneessa tarvitsee olla vain Adobe Reader -ohjelma, joka on ladattavissa ja asennettavissa tietokoneeseen ilmaiseksi. Samalla vältetään mahdollisia yhteensopivuusongelmia uudempien ja vanhempien Office-ohjelmistopakettien välillä.

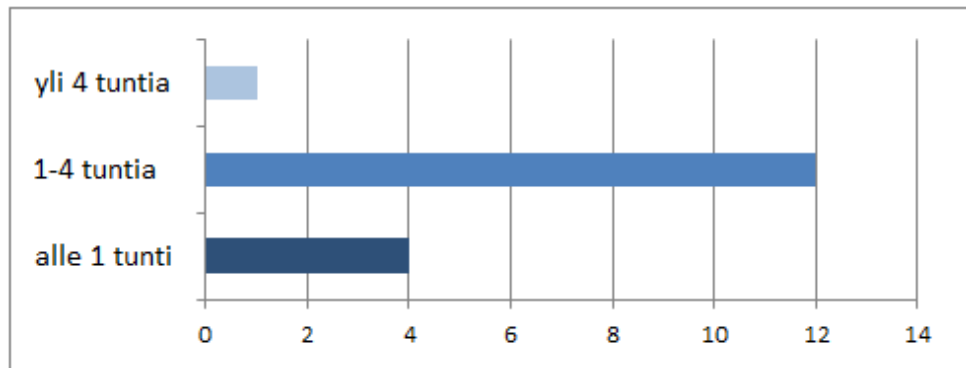
Varsinainen PDF-tiedosto ladattiin Moodlen palvelimelle esimerkiksi nimellä ”levyteollisuus 0401”, josta selviää suoraan kurssisisällön mukainen numerointi ”4.1” ja mikäli tiedostoja käsitellään Windowsin kansioissa, on ne helppo järjestää numerojärjestykseen päivitä-komennolla. Myös alkuperäiset Word- ja Powerpoint-tiedostot ladattiin Moodle-palvelimelle opettajan suorittamia muokkauksia varten. Muokkauksen jälkeen alkuperäistiedosto on vain tallennettava ja muunnettava PDF Exchange -toiminnolla PDF-muotoon ja ladattava uudelleen Moodlen kurssinäkömään vanhan version tilalle. Menetelmä on verrattain työläs johtuen osittain Moodlen ominaisuuksista, mutta lähtökohtaisesti muokkausta tarvitaan vain kerran vuodessa esimerkiksi uusia tilastotietoja päivitettäessä ja muokkaukset koskevat vain pientä osaa tiedostoista.

4.5 Palautekysely

Opetusmateriaalien työstämisen loppuvaiheessa Lahden ammattikorkeakoulun puutekniikan vuosikurssi 2008 opiskeli vaneritekniikan kurssinsa kokeeseen aineistot 2.1 ”Vaneri: levytyyppi ja ominaisuudet” ja 3.1 ”Vanerin valmistus ja jatkojalostus”. Kokeen jälkeen huhtikuussa 2011 opiskelijoille annettiin täytettäväksi lyhyt palautekysely (LIITE 6) lukemastaan aineistosta. Kyselyyn vastasi kaikkiaan 17 opiskelijaa, joista selvä enemmistö piti opintomateriaaleja aiempaa selkeämpinä ja havainnollisempina.

1) Kuinka paljon aikaa käytit aineistojen lukemiseen?

Ensimmäisessä kohdassa selvitettiin opiskelijoiden koemateriaaliin käyttämä aika. Selvä enemmistö (12) käytti valmistautumiseen tavanomaiset 1 - 4 tuntia ja vain yksi ylitti neljän tunnin rajapyykin.



KUVIO 11. Opiskelijoiden koemateriaaliin käyttämä aika

2) Ensivaikutelma omin sanoin?

Kaksi vastannutta kommentoi ensivaikutelmaa omin sanoin.

”Yllättävän kattava ollakseen niin suppea paketti loppupeleissä.”

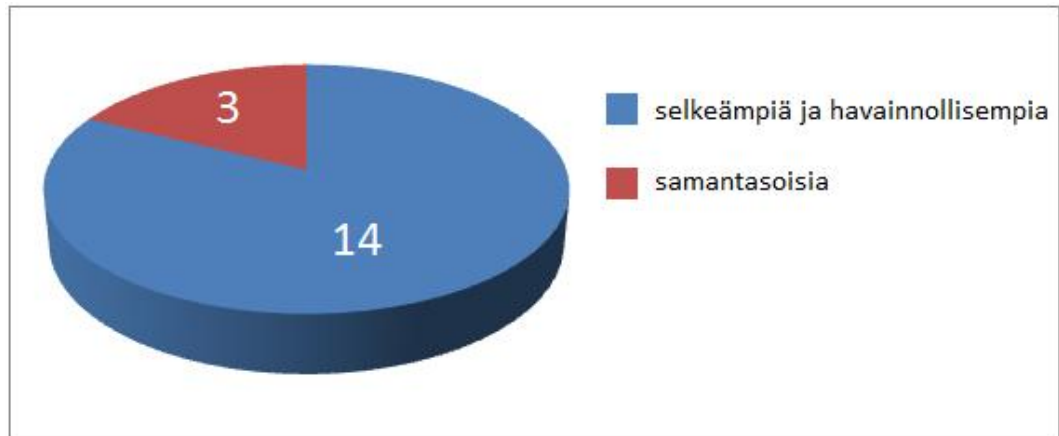
”Asettelu oli tehty hyvin ja muutenkin oli selkeä”

3) Kuvien ja muiden havainnollistamiskeinojen (kaaviot ym.) käyttö?

Kaikkien 17:n kyselyyn vastanneen mielestä kuvia ja muita havainnollistamiskeinoja oli käytetty sopivasti, kun vastausvaihtoehdot olivat ”liian paljon”, ”sopivasti” ja ”liian vähän”.

4) Aikaisempiin Puutekniikan aineistoihin verrattuna uudet olivat...

14 vastannutta piti uusia aineistoja vanhoja selkeämpinä ja havainnollisempina. Kolmen mielestä aineistot olivat samantasoisia.



KUVIO 12. Opiskelijoiden vastaukset verrattaessa uusia vanhoihin aineistoihin

5) Vapaat kommentit

14 opiskelijaa antoi palautetta kohdassa vapaissa kommentteissa, jotka jaoteltiin otsikoilla ”Parasta”, ”Huonointa” ja ”Omia ideoita”. Vastausmäärä osoittaa, että opintomateriaalit ovat opiskelijoille tärkeä asia ja niiden kehittäminen kiinnostaa.

Aineistojen parhaina puolina pidettiin niiden selkeyttä, laajuutta ja yhtenäisyyttä:

”Vanerin tuotantoprosessin selkeä havainnollistaminen ja selkeä selostaminen.”

”Selkeä ja ”rautalangasta väännetty”. Asiat oli havainnollistettu hyvin.”

”Yhtenäinen ja selkeä materiaali aiempiin verrattuna.”

Kahden vastaajan mielestä sisällössä oli joissakin kohdin turhaa kertaamista. Näin laajoissa kokonaisuuksissa onkin oltava tarkkana, ettei opiskelijalle välity tunne asioiden turhasta toistamisesta. Palautteen perusteella aineistot käytiin läpi ja pyrittiin tekemään tarvittavia korjauksia toiston vähentämiseksi.

”Standardeja ym. oli aika paljon, eikä niistä ollut selitetty tarpeeksi hyvin.”

”Useassa kohdin materiaali kertasi/toisti itseään.”

Vapaiden kommenttien viimeisessä kohdassa toivottiin lisää kuvia ja lähteitä sekä syventävää/yksityiskohtaisempaa infoa.

”Pikkaisen lisää kuvia. Taulukoita ehkä liikaa ja niissä liikaa tietoa/tavaraa.”

”Enemmän lähteitä, hieman yksityiskohtaisempaa tietoa.”

”Enemmän saisi olla ns. syventävää infoa.”

”Keep it simple!”

Kyselyn palaute oli siis pääosin varsin positiivista, mutta myös kritiikkiä esitettiin ja aineistoa pyrittiin palautteen perusteella kehittämään edelleen.

Vastausaktiivisuus ja kirjallisten kommenttien määrä kertoo, että opiskelumateriaalit sekä niiden laatu ovat opiskelijoille tärkeitä asioita. Toisaalta kysely myös osoitti, kuinka vaihtelevia ihmisten makutottumukset ovat: toisen mielestä sopivan laaja aineisto on toisen mielestä auttamattoman suppea.

4.6 Tehtävät opiskelijoille

Alkuperäisessä suunnitelmassa verkkokurssiin oli tarkoitus sisällyttää oppimisen tasoa mittaavia tehtäviä kurssin eri osioista, mutta laajan kokonaisuuden aiheuttaman työmäärän takia tehtävät päätettiin jättää tässä vaiheessa pois. Jälkeenpäin tehtäviä on melko helppoa lisätä esimerkiksi eri osioiden loppuun erillisinä tiedostoina tai Moodlen sisältämien ”aktiviteetti”-työkalujen avulla. Lienee muutenkin parempi, että opiskelijoille suunnatut tehtävät ja kokeet ovat kurssin opettajan tai muun ohjaajan työstämiä, riippuen siitä missä oppilaitoksessa ja mille kohderyhmälle verkkokurssi kulloinkin pidetään.

5 MARKKINOINTI JA LEVITYS

Puualan koulutuksen esilletuomiseksi Lahden ammattikorkeakoulu järjesti huhtikuussa 2011 ns. Road Shown puualan yrityksissä Päijät-Hämeen ja Uudenmaan alueella. Kyseisen delegaation muodostivat puutekniikan lehtori Ilkka Tarvainen sekä opinnäytetöitään tekevät insinööriopiskelijat Aatu Raninen ja Jere Halmekoski.

5.1 ”Road Show”

Kiertueen tavoitteena oli markkinoida Puuteollisuuden virtuaalikoulua ja hankkia sitä varten lisää aineistoa, kerätä yrityksiltä palautetta ja mielipiteitä puualan koulutuksesta, kehittää yritysysteistyötä sekä selventää LAMK:ssa tapahtuvaa puutekniikan sulauttamista osaksi Materiaalitekniikan koulutusohjelmaa. Markkinointikiertueella huhtikuussa 2011 vierailtiin kaikkiaan 13 yrityksessä, joihin sisältyivät viisi levy/sahatuottajaa, kolme laitevalmistajaa sekä yksi ikkunatehdas, kalustetehdas, talotehdas ja huonekalutehdas.

5.2 Yritysten palaute

Yritysten suhtautuminen koulutukseen oli enimmäkseen varsin positiivista ja kiinnostunutta siitäkin huolimatta, että levyteollisuuden aineisto koski vain osaa kohdeyrityksistä. Pääsääntöisesti kaikkein myönteisimmin virtuaalikouluhankkeeseen suhtautuivat suurimmat levyvalmistajat, joilla myös omia sisäisiä koulutuksia on kehitetty kaikkein pisimmälle. Tässä tapauksessa kaksi suurinta yritystä on kehittänyt laajamittaisen sisäisen koulutusjärjestelmän ja niiden edustajilla oli myös selkeät näkemykset Virtuaalikoulun suhteen.

”Verkko-opiskelu tärkeää liittyä tiukasti omaan työtehtävään.”

”Työjärjestelyillä on mahdollista järjestää aikaa opiskeluun, mutta se vaatii räätälöintiä.”

”Tärkeää on prosessivaiheiden otsikointi ja liittäminen yrityksen laatujärjestelmään.”

”Kokonaisuutta voisi laajentaa Lean-ajatteluun, työturvallisuuteen, ympäristö- ja kustannusasioihin.”

Pienemmillä yrityksillä henkilöstön kouluttamista esiintyy vähän tai ei lainkaan ja joka tapauksessa se on epäsäännöllisempää kuin isoilla konserneilla. Suurin osa pienemmistäkin yrityksistä on silti kouluttamisesta ja tietojen päivittämisestä kiinnostuneita, mutta asialle on vaikeaa löytää resursseja kiireisessä työelämässä ja yhteistyön tekeminen vaatii aktiivisuutta myös oppilaitosten puolelta.

Kiertueella löydettiin virtuaalikoululle myös laajennusmahdollisuuksia. Alun perin hanke oli tarkoitettu lähinnä levy- ja sahateollisuuden tarpeisiin, mutta myös kaluste- ja huonekalualan yrityksissä nähtiin mahdollisuuksia laajentaa aineistoa myös muiden kuin prosessinhoitajien koulutukseen:

”Mahdollisesti hyödynnettävissä keittiökaluasentajien ja myyjien koulutuksessa.”

”Sisäinen koulutus tarpeen, mikäli materiaalien hankinnassa ostajalla (toimihenkilöt, varastonhoitajat) ei riittävästi puualan tietoutta.”

”Huonekalun suunnittelussa tarpeen tietää levytyyppien ominaisuuksia.”

Yleisesti puuteollisuudesta ja alan koulutuksesta keskusteltaessa nousi 2 - 3 yrityksessä esiin puurakentamisen merkitys, esimerkiksi puukerrostalojen yleistyminen. Lisäksi kahdelta laitevalmistajalta saatiin erittäin hyödyllistä kuva- ja videomateriaalia havainnollistamaan valmistusprosessien osuutta. Laitevalmistajilla oli myös sisäisessä käytössä hyvin pitkälle vietyjä virtuaalisia simulaatioita jopa kokonaisen tehtaan tuotantoprosessista, jotka voisivat olla tulevaisuudessa käänteentekeviä metodeja perinteiseen luentomaiseen opiskeluun verrattuna.

6 YHTEENVETO

Työläimmäksi virtuaalikouluprojektissa osoittautui laajan kokonaisuuden hallinta ja lähdeaineiston kerääminen. Varsinkin tuotantovaiheen käytännön asioista, jotka prosessinhoitajan perustutkinnossa ja työskentelyssä ovat oleellisia, oli vaikeaa löytää tietoa. Lopullisen aineiston pääpaino on vanerissa, jonka valmistus Suomessa on kyseisistä levytyypeistä ylivoimaisesti suurinta. Kurssin kokoamisessa haastavaa oli lisäksi annetun tehtävän vähäinen raamitus, joka tarjosi paitsi vapauksia myös paljon vastuuta suunnittelussa ja toteutuksessa.

6.1 Virtuaalikouluhanke

Projektin alussa ohjeistus verkkokurssin sisällön ja laajuuden suhteen oli hyvin vähäistä, eikä ohjaavilla henkilöillä itselläänkään ollut kovin tarkkaa kuvaa siitä, mitä kurssilta odotetaan. Tämä asetelma antoi vapaat kädet työskentelyyn, mutta aiheutti myös päänvaivaa suunnitteluvaiheessa. Aloitus oli hitaampi kuin mitä se todennäköisesti olisi ollut selkeämmän toimeksiannon kanssa. Perinpohjaisesti tehtynä kokonaisuus paisui myös melko suureksi, kun itse tehtyjä tiedostoja kertyi yli 20, sivumäärä tiedostoa kohden enimmillään lähes 40 ja projektiin sisältyi vielä hankkeen markkinointi yrityksiin.

Korkeakouluopiskelijana oli vaikeaa hahmottaa, mitä prosessiteollisuuden perustutkinnossa ammattiopistotasolla verkko-opetusmateriaalilta vaaditaan. Vaarana oli varsinkin teoriaosuudessa mennä informaatioissa liian akateemiselle ja syvälliselle tasolle, toisaalta taas sivuuttaa käytännön tehdastyön yksityiskohtia, joita tutkinnon näyttökokeessa testataan. Tätä kuitenkin pyrittiin korjaamaan tekemällä kurssin loppupuoliskosta mahdollisimman käytännönläheinen ja havainnollistava. Alun perin tarkoituksena oli tehdä aineistoista soveltuvilta osin ammattikorkeakoulun käyttöön sopivia, mutta projektin edetessä tilanne kääntyi hieman niin päin, että syntyi hyvä aineisto insinööriopetukseen ja soveltuvilta osin prosessinhoitajien koulutukseen.

6.2 Kurssin ja materiaalien kokoaminen

Alussa aikaa kului luonnollisesti kurssikokonaisuuden suunnitteluun, mutta myös aineistopohjien luomiseen ja graafiseen suunnitteluun, koska tavoitteena oli panostaa vahvasti yleisilmeeseen sekä visuaalisuuteen. Projekti käynnistyi kunnolla vasta siinä vaiheessa, kun kurssin runko oli hahmoteltu otsikkotasolla ja saatu valmiiksi tiedostopohjat, joihin syöttää tietoa.

Laajasta ja perinteisestä teollisuudenalasta huolimatta suomenkielistä kirjallisuutta on saatavilla hämmästyttävän vähän. Tiedonsaanti oli pitkälti yhden melko kattavan perusteoksen varassa, jota tukivat puualan yhdistysten ja muiden toimijoiden internet-aineistot. Tuotantoprosesseja varten suunniteltiin jopa omien videoiden kuvaamista tehtaassa, mutta resurssit eivät riittäneet idean toteutukseen. Erityisen tärkeiksi nousivatkin levy- ja konevalmistajilta saadut videot ja kuvasarjat, joista selvisi paikoin hyvin yksityiskohtaista tietoa valmistusprosessin vaiheista.

Nyt koottujen videoiden pahimpina puutteina ovat kuvatekstien ja/tai taustalukijan vieraskielisyys ja selventävien ruutugrafiikoiden puuttuminen.

Videomateriaaleihin ylipäättään pitäisi puualan koulutuksessa mielestäni panostaa paljon aiempaa enemmän erityisesti prosessikuvauksissa, joissa puutukki jalostuu vaihe vaiheelta lopputuotteeksi.

Ongelmaksi videoiden ja kuvien kanssa nousivat tekijänoikeusasiat. Erilaisia lähdemateriaaleja voi melko vapaasti käyttää oppilaitosten sisäisessä koulutuksessa, mutta tekijänoikeudet alkavat rajoittaa siinä vaiheessa kun hankkeessa ryhdytään toteuttamaan laajamittaisempaa kaupallista levitystä. Osa aineistoissa käytetyistä kuvista on sellaisia, joista pitäisi maksaa selvää rahaa ennen virtuaalikouluhankkeen julkista toteutusta.

6.3 Kurssin ylläpitäminen

Laadukkaaseen opetukseen kuuluu, että ajan kuluessa opetusmateriaaleja päivitetään ja kehitetään edelleen. Esimerkiksi uudet tilasto- ja yritystiedot tulevat vuoden välein, lisäksi kehitetään uutta tekniikkaa ja julkaistaan alaan liittyviä uutisia, kirjoja, videoita ja niin edelleen. Valitettavasti Lahden ammattikorkeakoulussa on ollut lukuisia esimerkkejä siitä, että opetusmateriaalien päivittäminen ja kehittäminen ovat paikoin pysähtyneet kokonaan.

Ongelmaa ehkäisemiseksi tämän verkkokurssin loppuun koottiin opettajaa/ylläpitäjää varten lyhyt listaus vuosittain tehtävistä päivityksistä ja tarkastuksista, joilla kurssin osat pysyvät ajan tasalla:

- Metsäteollisuus ry:n uudet tilastot vuosittain toukokuussa
- yrityksissä ja tehtaissa tapahtuvat muutokset
- ulkoisten linkkien toimivuuden tarkistaminen (www-sivut, YouTube)
- tiedostoja muokattaessa sivunumeroinnin ja lähdemerkintöjen tarkastaminen.

6.4 Markkinointivaihe

Virtuaalikoulun markkinoinnissa suurin haaste oli keskeneräisyys. Vaikka osa aineistoista olikin jo valmiina ja esittelykunnossa, niin presentaatiossa oli mahdollista esitellä vain paria tiedostoa. Lisäksi jatkotoimenpiteistä tai esimerkiksi osallistumisen hinnasta yritykselle ei ollut antaa tarkkaa tietoa. Lisäksi olisi ollut hyvä päästä suoraan antamaan Moodlen ja aineistojen kokeilua varten testitunnukset yrityksen edustajille, jotta hanke ei pääsisi unohtumaan viikkojen tai kuukausien aikana ennen testitunnusten jakoa ja muuta jälkimarkkinointia.

Oppilaitosten jalkautuminen yritysten maailmaan on aikaa vievä, mutta varmasti tehokas tapa markkinoida koulutusta ja opiskelijoiden palveluja. Tässä tapauksessa uskottavuustekijänä oli myös opettajan rooli yrityskontaktien hankinnassa ja läsnäolo tapaamisissa.

6.5 Omakohtaiset kokemukset

Opinnäytetyönä tämä oli erittäin mieleinen ja henkilökohtaisiin vahvuuksiini sopiva aihe. On selvää, että opetusmateriaalin tekeminen vaatii tiettyä kielellistä ja visuaalista lahjakkuutta. Opiskelukokemusteni perusteella opetusmateriaaleja oli jo aikakin uudistaa rankalla kädellä, sillä nykyaikana 15–30-vuotiaat ovat informaatiotulvan myötä visuaalisesti jo niin harjaantuneita, että perinteinen mustavalkoisuus ja tekstipohjaisuus eivät kiinnosta riittävästi. Tekstisisällön puolesta taas A4-arkki tuntuu monessakin tilanteessa olevan hyvä mitta jonkin asian esittämiseksi, sitä pidempään on vaikeaa pitää mielenkiintoa yllä yhdestä aiheesta.

Omat työ- ja kouluprojektikokemukset vaneritehtaalta olivat iso hyöty vanerin osuudessa. Jossain määrin sitä voisi pitää jopa opetusmateriaalin tekijän vaatimuksena, sillä niin suuri vaikutus muutamankin kuukauden käytännön kokemuksella on teollisuusprosessin ymmärtämisessä.

Kurssikokonaisuudesta muodostui hyvä ja monipuolinen läpileikkaus puulevyteollisuuteen. Opetusmateriaalin kokoaminen ja opettamisen pohtiminen toimii hyvänä itseopiskelun välineenä. Lähiopetuksessa metodi voi olla erittäin toimiva teemalla ”Miten selittäisin tämän asian vierustoverille?”. Lahden ammattikorkeakoulun puutekniikan opetuksessa tätä onkin jo käytetty jonkin verran ja opiskelijat/opiskelijaryhmät ovat esitelleet yksittäisiä asiakokonaisuuksia muulle ryhmälle.

Moodle on oikein ja aktiivisesti käytettynä hyvä alusta, mutta jos kurssin ylläpidossa laiminlyödään selkeät otsikoinnit, värien looginen käyttö ja kronologisuus, niin kurssinäköymästä on mahdollista saada aikaan myös erittäin sekava kokonaisuus. Toiminnoiltaan ja käytettävyydeltään Moodle on moderneimpiin sovelluksiin verrattuna paikoin valitettavan kankea ja työläs, mutta myös riittävän yksinkertainen työkalu.

6.6 Kehitysehdotuksia

Hankkeen lähtötilanteessa avuksi olisi mahdollisimman tarkka raamitus siitä, mitä verkkokurssilta odotetaan sisällön ja laajuuden suhteen. Näin varsinkin silloin kun kyseessä on ulkopuolelta tuleva sisällöntuottaja, joka ei ole itse suorittanut opintokokonaisuutta, johon opetusaineistoja luodaan.

Nykyaikaisessa opetuksessa visuaalisuudelta ja havainnollisuudelta vaaditaan paljon, eikä vain siksi, että kuva kertoo enemmän kuin tuhat sanaa. Jos tekstisisältöjä koostetaan opiskelijatöinä, niin samalla kannattaisi hyödyntää myös graafisen ja audiovisuaalisen alan osaajia aineistopohjien, kuvien ja videoiden teossa. Todennäköisesti tehokkain tapa opettaa puuteollisuuden prosessin kulkua olisi kuvata siitä tehtaassa video suomenkielisellä kertojäänellä ja liittää kuvaan lisäinfoa erilaisten grafiikoiden avulla. Prosessin työvaiheiden opettaminen verkossa vaatisi rautalankatason havainnollistamista siitä, mitä työntekijä käytännössä työpisteellään tekee; pelkillä sanoilla sen kuvaaminen on erittäin vaikeaa.

LÄHTEET

Painetut lähteet

Koponen, H. 2002. Puutuoteteollisuus 4: Puulevytuotanto. Helsinki: Edita Oy.

Elektroniset lähteet

Eura 2007. 2007. Euroopan Sosiaalirahaston (ESR) rahoittaman projektin kuvaus [viitattu 25.11.2011]. Saatavissa:

<https://www.eura2007.fi/rrtiepa/projekti.php?projektikoodi=S10814>

Karjalainen. 2012. Puhoksen lastulevytehdas käynnistyneenä loppuvuodesta [viitattu 15.10.2012]. Saatavissa: <http://www.karjalainen.fi/fi/uutiset/uutis-alueet/maakunta/item/13410-puhoksen-lastulevytehdas-kaynnistyneena-loppuvuodesta>

Kauppalehti. 2012. Yrityshaku: Suomen Kuitulevy Oy [viitattu 12.11.2012]. Saatavissa:

<http://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/suomen+kuitulevy+oy/15038589>

Kenttämää, J. 2012. Laadun optimointi [viitattu 15.10.2012] Mekatroniikan opinnäytetyö. Saatavissa:

https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/27143/Kenttamaa_Janne.pdf?sequence=1

Koskisen Oy. 2012. Koskisen talousluvut 2011 [viitattu 12.11.2012]. Saatavissa: <http://www.koskisen.fi/taloustiedot>

Metsä Wood. 2012a. Yritys [viitattu 12.11.2012]. Saatavissa:

<http://www.metsawood.fi/yritys/Pages/Default.aspx?TMI=topMenuContainer6>

Metsä Wood. 2012b. Taloudelliset katsaukset [viitattu 12.11.2012]. Saatavissa:

<http://www.metsawood.fi/yritys/Pages/Taloudellisetkatsaukset.aspx?TMI=topMenuContainer6>

Metsäteollisuus ry. 2012a. Prosessiteollisuuden opiskelupaikat [viitattu 15.10.2012]. Saatavissa:

<http://www.metsateollisuus.fi/Infokortit/prosteollisuudenopiskelupaikat/Sivut/default.aspx>

Metsäteollisuus ry. 2012b. Tilastokuviot [viitattu 15.10.2012]. Puulevyjen tuotanto ja vienti vuosittain. Saatavissa:

<http://www.metsateollisuus.fi/tilastopalvelu2/tilastokuviot/levyteollisuus/Forms/AllItems.aspx>

Metsäteollisuus ry. 2012c. Vanerit ja muut puulevyt [viitattu 10.12.2011].

Saatavissa:

<http://www.metsateollisuus.fi/Infokortit/vaneritjamuutpuulevyt03/Sivut/default.aspx>

Moodle.org. 2012. About Moodle [viitattu 15.10.2012]. Saatavissa:

http://docs.moodle.org/23/en/About_Moodle

Opetushallitus. 2012. Verkko-oppimateriaalin laatuksiteerit [viitattu 15.10.2012].

Saatavissa: http://www.edu.fi/download/47132_verkko-oppimateriaalin_laatuksiteerit.pdf

Puuinfo. 2012. Puukuitulevy [viitattu 12.11.2012]. Saatavissa:

<http://www.puuinfo.fi/puu-materiaalina/puukuitulevy>

PuuProffa. 2012a. Vanerit [viitattu 12.11.2012]. Saatavissa:

http://www.puuproffa.fi/proffin/index.php?option=com_content&task=view&id=81&Itemid=107

PuuProffa. 2012b. Lastulevyt [viitattu 12.11.2012]. Saatavissa:

http://www.puuproffa.fi/proffin/index.php?option=com_content&task=view&id=83&Itemid=108

PuuProffa. 2012c. Kuitulevyt [viitattu 12.11.2012]. Saatavissa:

http://www.puuproffa.fi/proffin/index.php?option=com_content&task=view&id=84&Itemid=109

Suomen Kuitulevy Oy. 2012a. Yritys [viitattu 12.11.2012]. Saatavissa:

<http://www.suomenkuitulevy.fi/fi/yritys>

Suomen Kuitulevy Oy. 2012b. Historia [viitattu 12.11.2012]. Saatavissa:
<http://www.suomenkuitulevy.fi/fi/historia>

UPM. 2012. Vuosikertomus 2011 [viitattu 12.11.2012]. Saatavissa:
<http://www.upm.com/FI/UPM/Ladattavat-tiedostot/Konsernitiedot/Documents/UPMVuosikertomus2011.pdf>

Uusi Insinööriliitto. 2012. Historia [viitattu 02.11.2012]. Saatavissa:
http://www.uil.fi/portal/page?_pageid=157,26315&_dad=portal&_schema=PORTAL

Yksityinen Kielitoimisto. 2012. Superhyvä hyperteksti [viitattu 15.10.2012].
<http://www.yksityinenkielitoimisto.net/yk/super/index.php>

LIITTEET

LIITE 1. Ote verkkokurssin aloitusnäköymästä Moodle-alustassa

LIITE 2. Tekstitiedoston kansilehti























LIITE 3. Tekstitiedoston sisällysluettelo

LIITE 4. PowerPoint-tiedoston kansilehti

LIITE 5. PowerPoint-tiedoston sisällysluetteloita

LIITE 6. Palautekyselylomake

LIITE 1. Ote verkkokurssin aloitusnäkyästä Moodle-alustassa

4	KÄYTTÖKOHEET
	4.1 Vanerin käyttökoheet
	Kertopuun käyttökoheet (Finnforest)
	4.2 Lastulevyn käyttökoheet
	4.3 Kuitulevyn käyttökoheet
	Suomen Kuitulevy Oy: tuulensuojalevyn asennus
	Finnforestin taivutettava MDF-levy Neatform
	OSB:n käyttökoheet (Genetrade Wood Products Oy)
	Juken New Zealand Ltd:n esite Triboard-levystä ja käyttökoheeta
5	PUULEVYJEN VALMISTUSPROSESSIT
	VANERI
	5.1 Vanerin valmistus
	5.2 UPM: Wisa-vanerin valmistus
	5.3 Rauten virtuaalinen vaneritehdas
	5.4 Dieffenbacher: kertopuun valmistus
6	LASTULEVY
	6.1 Dieffenbacher: lastulevyn valmistus
	6.2 IKEA Factory Part 1 (lastulevy)
	6.3 IKEA Factory Part 2
	6.4 How It's Made: pöydän valmistus lastulevystä
	6.5 Dieffenbacher: lastulevytehtaan animaatio
7	KUITULEVY
	7.1 Suomen Kuitulevy Oy: kuitulevyn valmistus
	7.2 Suomen Kuitulevy Oy: huokolevyn valmistus
	7.3 Suomen Kuitulevy Oy: kuitulevyn maalaaminen
8	MDF
	8.1 Dieffenbacher: MDF/HDF valmistus
	8.2 MDF/HDF valmistus ja työstöt

LIITE 2. Tekstiedoston kansilehti

VANERI

Puulevyjen valmistus ja jatkojalostus


2011
Puuteollisuuden virtuaalikoulu
Salpaus/LAMK



LIITE 3. Tekstitiedoston sisällysluettelo

Levytyypit ja ominaisuudet		VANERI 1
1	VANERI PÄHKINÄNKUORESSA	2
2	VANERISANASTOA	3
3	PUURAAKA-AINEET	4
3.1	Koivu	5
3.2	Kuusi	6
3.3	Mänty	6
3.4	Muut puulajit	7
4	VANERITYYPIT	9
4.1	Koivuvaneri	10
4.2	Havuvaneri	11
4.3	Sekavaneri	12
4.4	Peilikuvasekavaneri	12
4.5	Twin-vaneri	13
4.6	Ohutviiluvaneri	13
4.7	Kertopuu	14
4.8	Rimalevy	15
4.9	Sälelevy	16
5	VANERIN OMINAISUUDET	17
6	LAATULUOKAT	18
7	KÄYTTÖKOHEET	19
8	TEKNISET OMINAISUUDET	20
9	STANDARDISOINTI	22
10	LÄHTEET	26

Tällä tunnuksella merkitty sivu sisältää syventävää lisätietoa



LIITE 4. PowerPoint-tiedoston kansilehti



LIITE 5. PowerPoint-tiedostojen sisällysluetteloita

TYÖVAIHEET	
• Tukkien käsittely	3
• haudonta	3
• kuorinta	5
• mittaus	6
• katkaiseminen	7
• Viilun valmistus ja jalostus	8
• sorvaus	8
• leikkaus ja lajittelu	10
• kuivaus	11
• viilujen käsittely (paikkaus, jatkaminen, saumaus)	16
• Levyn valmistus	22
• liiman levitys	22
• ladonta	26
• esipuristus	28
• kuumapuristus	29
• Levyn viimeistely	30
• reunojen sahaus	30
• vikojen korjaus ja levyn lajittelu	31
• levyn hionta	32
• levyn pakkaus ja lähetys	33

2 Vanerin valmistusprosessi

VANERIN KÄYTTÖKOHTEET	
rakentaminen	sivu 3
kuljetusvälineet	9
huonekalut	15
parketti	18
muut käyttökohteet	19
kertopuu	24
lähteet	23

2

LIITE 6. Palautekyselylomake

KYSELY VANERITEKNIIKAN AINEISTOISTA
 2.1 VANERI – levytyyppi ja ominaisuudet
 3.1 VANERI – valmistus ja jatkojalostus

Kuinka paljon käytit aikaa aineistojen lukemiseen?

alle 1 tunti
 1-4 tuntia
 yli 4 tuntia

Ensivaikutelma omin sanoin?

Kuvien ja muiden havainnollistamiskeinojen (kaaviot ym.) käyttö?

liian paljon
 sopivasti
 liian vähän

Aikaisempiin Puutekniikan aineistoihin verrattuna uudet olivat...

selkeämpiä ja havainnollisempia
 samantasoisia
 epäselvempiä ja huonompia

Vapaat kommentit

parasta:

huonointa:

omia ideoita aineistojen kehittämiseen:

