

LEVYTEKNIIKAN
VERKKOMODUULIN
SUUNNITTELU JA
KEHITTÄMINEN

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Prosessi- ja materiaalitekniikka
Puutekniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2018
Antti Suomalainen

Lahden ammattikorkeakoulu
Prosessi- ja materiaalitekniikka

SUOMALAINEN, ANTTI:

Levytekniikan
verkkomodulin
suunnittelu ja
kehittäminen

Puutekniikan opinnäytetyö, 28 sivua, 45 liitesivua

Kevät 2018

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia verkkotenttien toimivuutta ja pyrkiä parantamaan verkkotenttausmetodeja, jotta verkon välityksellä osaamisen tason mittaaminen olisi luotettavampaa ja tarkempaa. Opinnäytetyö tehtiin Lahden ammattikorkeakoululle, mutta kaikki puulevyteollisuuden parissa työskentelevät voivat hyötyä työn tuloksista tulevaisuudessa.

Opinnäytetyön pohjana toimii syksyllä 2017 julkaistu Puulevyteollisuus (toim. Ritva Varis) -kirja, joka tulee toimimaan levytekniikan moduulin oppikirjana tulevaisuuden opiskelijoille. Levytekniikan moduuli on 15 opintopisteen kokonaisuus osana puutekniikan insinööreiksi opiskelevien opetussuunnitelmaa. Tästä materiaalista on yritetty tiivistää kaikki tärkeä tieto verkkotentteihin. Opettajat voivat käyttää verkkotenttiä myös ohjaaman opetusta.

Opettajille tehtiin verkkotenttejä, joilla testattiin ryhmää 07HMAT15P. Tällä saatiin tilastotietoa eri tavalla toteutettujen verkkotenttien toimivuudesta. Tenttien tuloksia tutkittiin, jotta tulevaisuudessa tentit testaisivat opiskelijoiden osaamista paremmin ja tukisivat oppimista ja oleellisen tiedon löytämistä oppimateriaalista.

Verkko-oppiminen on melko uusi asia koulumaailmassa, joten teoriapuoli tulee suurimmaksi osaksi viimevuosina kirjoitetuista opinnäytetöistä. Myös muita pedakogiikkaa tutkivia teoksia on käytetty hyväksi.

Opinnäytetyön yhteydessä tehdyt verkkotentit jäävät opettajille. Niitä tullaan käyttämään tulevaisuuden verkkokursseja varten.

Asiasanat: verkkotentit, verkossa opiskelu, puulevyt, Puulevyteollisuus-kirja

Lahti University of Applied Sciences
Process and material technology

SUOMALAINEN, ANTTI:

Planning and development of the
wooden board web module

Bachelor's Thesis in wood technology, 28 pages, 45 pages of appendices

Spring 2018

ABSTRACT

This thesis pursues learning about the habits students have while working on online tests and tries to develop the current tools and testing methods to make testing students online as efficient, accurate and easy as possible. The study will be done for Lahti University of Applied Sciences, but everyone in the wooden board industry will be able to benefit from the materials in the future.

The base of this thesis is the recently published Puulevyteollisuus (toim. Ritva Varis) -book, which will be the studying material for future students partaking in the wooden board module. The wooden board module will be a part of the curriculum of students studying wood technology. The material will focus on the most important points of the book leaving out the non-essential material.

E-quizzes have been made for the teachers to use to test their students' learning. The control group for the e-quizzes was the class 07HMAT15P. The results of the quizzes will be analyzed to make upcoming quizzes better at testing the students' level of competence and making them focus on the important information.

E-learning is relatively new to the educational world so the theory part is mostly based on other theses from recent years. Some other pedagogics material has also been used.

Key words: e-quiz, studying online, wooden boards, Puulevyteollisuus-book

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	LEVYTEKNIIKAN VERKKOMODUULI	2
3	PUULEVYTEOLLISUUS-KIRJA	3
4	OPISKELU VERKOSSA	4
4.1	Verkko-opetus ennen, nyt ja tulevaisuudessa	4
4.2	Verkossa opiskelu	5
4.3	Verkko-opetuksen etuja	6
4.4	Verkko-opetuksen haasteita	7
5	VERKKOTENTTIEN KEHITTÄMINEN KÄYTÄNNÖSSÄ	9
5.1	Lahden ammattikorkeakoulun verkkopohja	9
5.2	Tenttien luominen	10
5.2.1	Kysymysten asettelu	12
5.2.2	Tenttien aikarajat	14
5.2.3	Tenttien ajankohta ja lunttaamisen estäminen	15
5.3	Levytekniikkakurssin tentit	16
5.3.1	Tenttien rakenne	16
5.3.2	Palaute tenteistä	17
5.3.3	Tenttien tulokset	18
6	LEVYTEKNIikka-MODUULIN VERKKOTENTIT	21
6.1	Levytekniikka-moduulin Moodle-kurssi	21
6.2	Levy-moduulin lopulliset tentit ja niiden palaute	22
7	YHTEENVETO	25
	LÄHTEET	26
	LIITTEET	29

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää tulevaisuudessa järjestettävän levytekniikan moduulin tenttausmenetelmiä. Opetus ja opiskelu siirtyvät jatkuvasti enemmän verkon puolelle, joten on tärkeää saada verkkomateriaaleista hyviä ja toimivia.

Työn tavoitteena oli saada levytekniikan kurssin tentit ohjaamaan opiskelijaa opiskelemaan oikeita asioita ja opettaa löytämään tärkeä informaatio. Tenteistä tahdottiin siis työkaluja, jotka mittaavat osaamisen tasoa sekä ohjaavat opiskelua.

Kaikessa käytännön työssä tenttien testaamisesta lopulliseen työhön käytettiin pohjana syksyllä 2017 julkaistua Puulevyteollisuus (toim. Ritva Varis) -kirjaa, josta tulee tulevaisuuden levytekniikan moduulin oppikirja. Levytekniikan moduuli tulee olemaan osana puutekniikan insinööreiksi opiskelevien opetussuunnitelmaa. Verkkotenttien kehitys alkoi syksyllä 2017, kun 07HMAT15P-ryhmälle järjestettiin levytekniikan kurssin kokeet verkossa. Näillä verkkotentteillä saatiin palaute ja kokemus verkkotenttien tekemisestä. Tätä kokemusta voitiin hyväksikäyttää keväällä 2018, kun syksyn 2019 opiskelijoille tehtiin koko kirjasta verkkotentit.

Suuri osa opinnäytetyön sisällöstä on toteutettu Lahden ammattikorkeakoulun Reppu-palvelussa. Jatkossa Repusta käytetään nimeä Moodle.

Opinnäytetyössä käydään läpi, mitä verkko-oppiminen on tänä päivänä, miten verkkotenttejä on kehitetty opinnäytetyötä tehdessä ja miten siitä saatua tietotaitoa hyväksikäytettiin tuleville opiskelijoille tehdyissä tenteissä.

Opinnäytetyön lopputuloksena oli valmis tenttipaketti, jota opettaja voi käyttää koko Levytekniikan moduulin sisällön testaamiseen.

2 LEVYTEKNIIKAN VERKKOMODUULI

Levytekniikan verkkomoduuli tulee olemaan 15 opintopisteen kokonaisuus. Se sisältää ennen erillisinä viiden opintopisteen kursseina olleet kurssit Levytekniikka, Vaneritekniikka ja Projekti 3. Lisäksi moduulissa opetetaan levytekniikkaan soveltuvat asiat kursseilta Pinnankäsittely sekä Liimaustekniikka. Kaikki edellä mainitut kurssit ovat pakollisia ammattiaineita puutekniikkaa opiskelevien opetussuunnitelmassa. Levytekniikan verkkomoduuli tulee olemaan puutekniikkaa opiskelevien opetussuunnitelmassa pakollinen kokonaisuus. Moduulin oppikirjana tulee toimimaan Puulevyteollisuus (toim. Ritva Varis) -kirja. (Tarvainen 2018.)

Moduuli tullaan järjestämään osaksi monimuoto- ja osaksi päivätoteutuksena. Monimuoto-opetukseen osallistuvat opiskelijat ovat pääasiassa verkko-opetuksessa, mutta käyvät suorittamassa joko intensiivipäiviä tai -viikkoja koulussa. Näinä intensiivijaksoina hoidetaan kaikki lähiopetus ja etäprojekteihin liittyvät esitykset. Tentit ja tehtävien palautus tullaan pääasiassa suorittamaan verkossa. (Tarvainen 2018.)

Levytekniikka-moduuli tullaan opettamaan kuudessa pienemmässä osiossa kirjan otsikoiden mukaan. Nämä aihealueet ovat puulevyteollisuuden raaka-aineet Suomessa, vaneriteollisuus, LVL-teollisuus, lastulevyt, muut puulevyt ja puulevyteollisuuden muut toiminnot. Tentejä on tehty seitsemän. Vaneriteollisuus on jaettu kahteen tenttiin, sillä se olisi liian laaja alue tentittäväksi yhdellä tentillä; joko tentti olisi aivan liian pitkä ja raskas tai tentissä jäisi liian monta osa-aluetta kysymättä, jotta sitä voitaisiin pitää hyvänä pakettina vaneriteollisuudesta.

3 PUULEVYTEOLLISUUS-KIRJA

Puulevyteollisuus-kirja on vuoden 2017 syksyllä julkaistu kirja. Kirjan julkaisutilaisuus, johon allekirjoittanutkin oli osallisena, oli Jyväskylässä 6.9. - 8.9.2017 järjestettyjen Puumessujen yhteydessä.

Kuten Sneck (2017) ja Tarvainen (2017) toteavat kirjojen Sahateollisuus ja Puulevyteollisuus alkusanoissaan, Puulevyteollisuus-kirja kirjoitettiin sekä opetuskäyttöön että alan yrityksille koulutuskäyttöön, sillä alan kaikki oppimateriaali alkoi olla vanhaa. Suomen sahateollisuusmiesten yhdistys ry ja Suomen puuteollisuusinsinöörien yhdistys ry yhdistivät siten voimansa kirjoittaakseen uudet oppaat sekä sahateollisuudesta että levyteollisuudesta. Rahoitus molemmille kirjoille on saatu Suomen Metsäsäätiöltä, Puumiesten Ammattikasvatussäätiöltä ja Kotkan Puutalousopiston Stipendisäätiöltä. Lisäksi Marjatta ja Eino Kolin säätiö lahjoitti rahaa sähköisten materiaalien luomista varten. Kirjoista onkin tehty myös myöhemmin täysin sähköiset versiot. Kirjan toimittajana toimi Puumies-lehden emerituspäätoimittaja Ritva Varis. (Varis 2017a, 5 - 7; Varis 2017b, 5 - 7.)

Kirjan kirjoittamiseen osallistuivat Ritva Variksen lisäksi Ilkka Akkanen, Tero Jännes, Mika Kekki, Tapani Kiiski, Veli-Matti Kortelainen, Salla Lind-Kohvakka, Kari Liski, Timo Mäkinen, Heikki Pajuoja, Jouni Rainio, Tapio Räsänen, Ilpo Silventoinen, Ilkka Tarvainen, Petteri Torniainen sekä Teemu Tynkkynen. Kirjan ohjausryhmässä istuivat Tero Hannonen, Heikki Heiskanen, Markku Lähteenmäki, Arto Salo, Kimmo Suomalainen ja puheenjohtajana toimi Ilkka Tarvainen. (Varis 2017b, 4 - 7)

Puulevyteollisuuskirjasta julkaistaan myös verkkoversio (ePuulevy), joka tulee olemaan saatavilla osoitteessa www.puulevyteollisuuskirja.fi. Tämän verkkojulkaisun on tarkoitus helpottaa levyteollisuuden tiedon leviämistä, sekä mahdollisesti toimia kirjaa helpompana opiskelumateriaalina.

4 OPISKELU VERKOSSA

4.1 Verkko-opetus ennen, nyt ja tulevaisuudessa

Verkko-opiskelu on vielä melko uusi asia suhteessa koko koulutusjärjestelmän ikään, ensimmäisen verkko-opiskelumahdollisuuden avauduttua Lapin ammattikorkeakoulussa vuonna 2003. Etäopiskelu on ollut mahdollista jo 1980-luvulta lähtien, mutta silloin käytettiin puhelimia, faxeja ja kirjeitä eikä internetiä. 2000-luvun alussa alettiin käyttää jo sähköpostia ja Moodlen kaltaisia verkkoympäristöjä. (Pruikkonen 2016, 1-2.)

Opiskelu siirtyy tänä päivänä yhä enemmän verkon puolelle, ja esimerkiksi puutekniikan opiskelijoista puolet tulevat olemaan ensi syksynä monimuoto-opetuksessa. Monimuoto-opetuksella tarkoitetaan etäopiskelijoita, jotka osallistuvat silloin tällöin teholähiopetuspäiviin, mutta pääasiassa hoitavat opintonsa etänä. (Tarvainen 2018)

Suomen hallituksella oli kehityssuunnitelmassaan vuosina 2007 - 2015 verkko-opetuksen kehittäminen. Tämä on varmastikin tuottanut tulosta, sillä onhan Suomessa jo nyt paljon verkko-opiskelijoita, kun reilu 10 vuotta sitten heitä ei ollut juuri ollenkaan. Uudistetussa peruskoulun opetussuunnitelmassakin on otettu huomioon digitaalisen materiaalin käyttö. Uusi opetussuunnitelma on astunut voimaan 1.8.2016. (Opetushallitus 2006, 6; Tiensuu 2008, 2; Opetushallitus 2016.)

Tulevaisuudessa voidaan varmasti odottaa suurta kasvua verkko-opiskelijoiden määrässä ympäri Suomea. Siitä johtuen verkkoympäristöjen kehitystyötä tulisi jatkaa, jotta tulevaisuuden opiskelijat saisivat paremmat valmiudet opiskeluihin ja näin ollen pystyisivät toimimaan työtehtävissään paremmin – verkko-opetus ei missään nimessä ole vielä lopullisessa muodossaan, vaan kehitettävää riittää varmasti vielä pitkään. Kehitystyön haasteena on kuitenkin se, että opetuksen ja oppimateriaalin laatu tulee ilmi vasta pitkän ajan kuluessa tulevaisuudessa, kun opittu tieto pitäisi saada sovellettua käytäntöön. (Opetushallitus 2006, 9; Portimonjärvi 2006,

30.)

4.2 Verkossa opiskelu

Tänä päivänä tiedon ollessa helposti kaikkien saatavilla, ei ole enää välttämätöntä opetella ulkoa kaikkea tarpeellista tietoa. Näin ollen verkko-opetuksessa tärkeää ei ole tiedon ulkoa opettelu, vaan tiedon haun sekä kriittisen medialuvun- ja tulkintataidon opettaminen. (Rukkila 2009, 23.)

Kriittisellä medianluku- ja tulkintataidolla tarkoitetaan kykyä arvioida informaation ja lähteen luotettavuutta. Kriittinen medianluku ja -tulkintataito ovat kasvavissa määrin tärkeitä taitoja verkon ollessa täynnä väärääkin tietoa.

Verkossa opiskelu voi hyödyttää isoa lukumäärää tulevaisuuden opiskelijoita, sillä verkko-oppimisympäristöt mahdollistavat opiskelun muuttamatta koulun lähelle, helpottaen esimerkiksi töissä käymistä opiskelun rinnalla. (Korhonen 2003, 20.)

Verkko-opiskelijoiden on mahdollista hoitaa opiskelu missä ja milloin haluaa. Opiskelija voi olla esimerkiksi työharjoittelussa ulkomailla ja hoitaa silti kouluasiansa ajallaan. (Rahkonen 2009.)

Esimerkiksi Lahden ammattikorkeakoulu on ainoa koulu joka tarjoaa puutekniikan insinöörikoulutusta ja monelle kauempana asuvalle Lahteen muuttaminen saattaa olla este mielenkiintoisen opiskelun aloittamiselle.

Verkko-opiskelun tulevaisuudesta on mahdoton sanoa konkreettisesti mitään, sillä teknologia loikkii harpaten eteenpäin. Tällä hetkellä teknologian kehittäminen on ensimmäinen askel verkko-opetuksen kehittämisen suhteen. (Korhonen 2003, 20.)

Tulevaisuuden ennustaminen on tänä päivänä vielä entistä vaikeampaa, sillä uudet teknologiat mahdollistavat eksponentiaalisesti enemmän uusia teknologioita. Tiedossa on vain sen, että opetus siinä muodossaan jollaisena sitä on tähän asti pidetty, tulee muuttumaan paljon (Pruikkonen

2016, 3).

4.3 Verkko-opetuksen etuja

Verkkokurssit mahdollistaisivat kurssien yhtenäistämisen ja helpomman jakamisen. Aiemmin vain yksityisessä käytössä olleet aineistot voidaan nyt jakaa verkon välityksellä muidenkin käyttöön. (Opetushallitus 2006, 9.)

Vaikka asia ei ole välttämättä asialistan kärjessä Lahden ammattikorkeakoulun puutekniikan osalta, mutta muiden alojen linjojen kannalta verkkokurssien kehittäminen olisi todellinen etu. Olisi parempi jos opettajat voisivat jakaa työnsä tulokset keskenään ja parantaa näin koko kansan oppimisen tasoa. Tällä hetkellä suurin osa eri koulujen opettajista kehittävät omat kurssinsa materiaaleineen. (Rukkila 2009, 23.)

Opiskelijalle verkko-opetus on merkittävä helpotus opintojen ja asumisen yhtenäistämisen kanssa. Vieraalta paikkakunnalta on verkko-opetuksen tullen huomattavasti helpompaa opiskella ja näin ollen kynnyksensä ryhtyä opiskelemaan pienenee.

Opettajien on helppo pitää verkkokursseja useille ryhmille samaan aikaan. Myös ryhmäkoot voivat olla suurempia, sillä luokkatilan koko ei enää ole rajoite. Tämä vähentää opettajan työtä, sillä hänen ei tarvitse olla määrättyinä ajankohtina paikan päällä opettamassa asioita. Hän voi helposti jakaa saman materiaalin kaikille, järjestää automaattisesti tarkastettavat tentit ja seurata läsnäoloa katsomalla Moodlen osallistujalistaa. (Rahkonen, 2009.)

Verkko-opetuksen parhaita puolia on varmasti oppimateriaalien monimuotoisuus. Materiaalia voi jakaa muun muassa kirjamuodossa, videoina, äänileikkeinä ja kuvina. Lisäksi verkko-opetuksen kehittyessä luodaan varmasti uusia opettamisen työkaluja edellä mainittujen vaihtoehtojen lisäksi. (Opetushallitus 2006, 9.)

4.4 Verkko-opetuksen haasteita

Verkko-opetuksen yhtenä todellisena haasteena on opettajien taitojen päivittäminen. Taitojen päivittämisen ohella voi olla, että asennemuutostakin tarvittaisiin (Rahkonen 2009). Verkko-opetukselle pitäisi olla avoimin mielin, vaikka se kuulostaakin nopeasti tietämättömälle todella huonolta vaihtoehdolta, koska kontakti opiskelijan ja opettajan välillä on enää digitaalinen ja myös mahdollisesti etäinen. Opettajien täytyisi opetella käyttämään verkkoympäristöä jopa opiskelijoita paremmin taatakseen hyvän tason opetukselleen. Opiskelijoilla todennäköisesti ei ole ongelmia oppia uusia verkkoympäristöjä, tai ainakin on pienempiä ongelmia kuin opettajilla, joiden nuoruudessa ei moisia apuvälineitä vielä ollut saatavilla. Toistaiseksi opettajista suuri osa on sellaista ikäluokkaa joiden nuoruudessa ei tietokoneita ollut. Näin ollen on ymmärrettävää, että opettajille tietotekniikan hallitseminen saattaa olla haastavaa, ellei jopa ylitsepääsemätöntä.

Valitettavasti verkko-opetus tekee yksilöllisen opetuksen lähes mahdottomaksi ja esimerkiksi kysymysten kysymisille tulee kynnys, kun ei enää riitäkään että luokassa viitataan, vaan pitää ruveta kirjoittelemaan sähköposteja. Niihin opettaja ei välttämättä vastaa edes saman päivän aikana ja vaikka opettaja vastaisikin, niin vastaus ei kuuluisi välttämättä koko luokalle, jossa useampi muukin saattaisi haluta tietää saman asian, vaan opettaja vastaisi mahdollisesti vain kysymyksen kysyneelle opiskelijalle. Opettajien tulisi myös ymmärtää, että verkkoon ladattu oppimateriaali ei mitenkään voi korvata laadukasta lähiopetusta. Digitaalinen oppimateriaali käy hyvin opettamisen apuvälineeksi, mutta sitä ei voida missään nimessä pitää opettajan korvaajana (Kainulainen 2006, 17). Vaikka opettaja lukisikin tekstit suoraan PowerPointista luokalle ja voisi kuvitella että lukemalla saman PowerPointin itse, saisi saman opin, mutta ammattimaiset opettajat kertovat omaa käytännön tietoaan esitysten ohessa vahvistaakseen opettamansa asian muistamista. Opettajat ovat usein oman alansa entisiä työntekijöitä, joten heillä olevaa tietotaitoa on tärkeä saada oppitunneilla. Pelkkää tekstiä Wordista lukiessa ei saa opettajan välikommentteja, jotka voivat monesti saada asian opiskelijan

muistamaan asian paremmin. Opettajien persoonallisuudet tekevät oppitunneista mielenkiintoisia – tai vaikka eivät tekisikään, niin harvoin opettaja tylsempi on kuin pelkkä kuvaton teksti.

Verkko-opetus tuo myös haasteena opiskelijan motivoimisen. Opiskelijalla on paljon enemmän vastuuta kun työt pitäisi tehdä kotoa käsin, mutta opiskelijan motivoiminen voi olla vaikeaa, jos häntä ei pääse näkemään kuin muutamia kertoja lukukauden aikana. (Rahkonen 2009)

Voisi olettaa, että AMK-opiskelija olisi motivoitunut ainakin ammattiaineiden osalta, mutta mikäli opiskelijalle ei osata kertoa miksi kyseinen tieto on tarpeellista, hän ei välttämättä motivoitu toivotun mukaisesti. Opiskelijan motivaatio ei ole itsestään selvä eikä voi olettaa, että pelkkä tiedon saatavilla oleminen motivoisi opiskelijaa hakemaan kyseistä tietoa. Sekä opettajan että opiskelijan on oltava aktiivisia, jotta saavutetaan toivottu oppimisen taso. (Kainulainen 2006, 18.)

Verkko-opiskelijoilla tulee olla riittävät tietotekniset taidot, mutta tänä päivänä sen ei pitäisi olla este, sillä nykyään lähes mikä tahansa vaatii jonkinlaisia tietoteknisiä taitoja ja suuri osa opiskeluiässä olevista on kasvanut tietotekniikan parissa.

5 VERKKOTENTTIEN KEHITTÄMINEN KÄYTÄNNÖSSÄ

Tenttien suorittamista verkossa tutkittiin tekemällä 07HMAT15P-luokalle kolme verkkotenttiä levytekniikkakurssin 0751LE403-3002 yhteydessä. Levytekniikkakurssi oli jo valmiiksi suunniteltu verkkokurssiksi ja kokeetkin oli alun perin jo tarkoitus tehdä verkossa, joten opinnäytetyön integroiminen kurssiin ei vaatinut merkittäviä muutoksia kurssin suhteen. Verkkotenteistä puhuttaessa pidetään itsestään selvänä, että opiskelijat tekevät kokeet kirjan tai verkkohakukoneen ääressä sillä heitä ei ole vahtimassa kukaan ja he varmastikin haluavat mahdollisimman hyvän arvosanan.

5.1 Lahden ammattikorkeakoulun verkkopohja

Lahden ammattikorkeakoululla on käytössään Reppu. Lahden ammattikorkeakoulun sivuilta lainaten

”Reppu on Moodle-pohjainen Lahden ammattikorkeakoulun opiskelijoiden tiedotus- ja verkko-opetusympäristö.” (LAMK 2018.)

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) on Martin Dougiamaksen kehittämä ilmainen virtuaalinen oppimisympäristö. Moodle on kansainvälisesti suosittu; sitä käyttää noin 128 miljoonaa käyttäjää ja sinne on rekisteröity noin 15 miljoonaa kurssia. (Moodle 2018a; Moodle 2018b.)

Opiskelijat ilmoittautuvat Moodlessa käymilleen kursseille - virallinen kurssi-ilmoittautuminen ei tapahdu tätä kautta, mutta Moodlen kautta opettajat jakavat oppimateriaalit, antavat tehtävänannot, odottavat saavansa sinne tehtävien palautukset ja järjestävät osan tenteistä. Yleensä Moodle-avaimen saa opettajalta ensimmäisellä tunnilla ja lähes kaikki kurssin sisältö on yleensä löydettävissä Moodlesta.

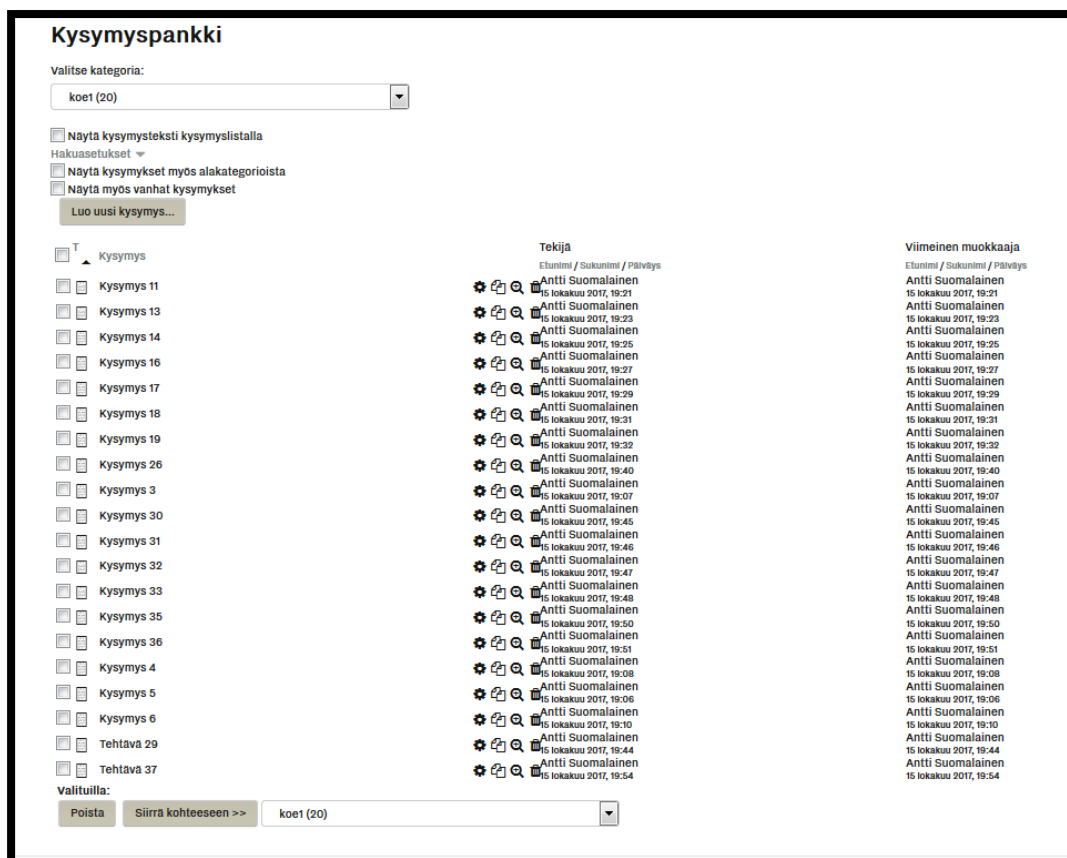
5.2 Tenttien luominen

Tenttejä luodessa otettiin huomioon koealueen sisältö, tenttien sisältö, tenttien aikaraja sekä tenttien todellinen tavoite; perimmäisenä tavoitteena on saada ohjattua opiskelijat keskittymään oleellisiin asioihin ja oppimaan vaaditut asiat, mutta myöskin saada selville opiskelijoiden osaamisen taso. Opiskelijoiden todellista tasoa on vaikea saada selville jos tentissä on liikaa nippelitietoon perustuvia kysymyksiä tai kompakysymyksiä. Työelämässä pienen nippelitiedon voi aina tarkistaa kirjasta tai verkosta, sillä harvoin joutuu tilanteeseen missä pitäisi osata silmänräpäyksessä vastata johonkin kysymykseen. Työelämässä ei myöskään yritetä ohjata ihmisiä harhaan kysymällä tarkoituksella väärää asiaa (kompakysymystä).

1. Valitse kemiallisesti kovettuvat kertomuoviliimat (s. 235):
Oikein: Ureaformaldehydi-, epoksi-, fenoliformaldehydiliima
Väärin: melamiiniformaldehydi-, resorsinoliformaldehydi-, polyuretaani-, ja isosyanaattiliima, polyvinyyliasetaatti-, kontaktiliima ja pvac.
2. Kuinka pitkään fenoliformaldehydiliimat säilyvät "hyvinä" sekoittamisen jälkeen? (s. 237)
 - a) **Useita päiviä (oikein)**
 - b) Useita viikkoja
 - c) Useita kuukausia
 - d) Useita vuosia
 - e) Useita tunteja
3. Mitä lastulevyjen liimauksen laadunvalvonnassa tarkastellaan? (s. 240)
 - a) **Taivutuslujuus**
 - b) **Poikittaisvetolujuus**
 - c) **Formaldehydiemissio**
 - d) **Lastulevyn turpoama**
 - e) Kosteusprosentti (väärin)
 - f) Kulutuskestävyys (väärin)
4. Väite: Reactor completed adhesive ja Ready to use -liimat ovat LVL- ja vaneriteollisuudessa käytettäviä yksikomponenttiliimoja. Totta, s. 240
5. Mitä liimanlevittimen pesuvedelle tehdään käytön jälkeen vaneritehtaalla? S. 237
 - a) **Se käytetään uudelleen osana liiman valmistusta (totta)**
 - b) Se hävitetään viemäriin
 - c) Se hävitetään luontoon
 - d) Se kaadetaan viereiseen järveen
 - e) Se puhdistetaan ja syötetään juomavedeksi
 - f) Se puhdistetaan ja hävitetään viemäriin

Kuvio 1. Tentit tehtiin alun perin Wordiin.

Tentit tehtiin alun perin Wordiin. Kysymykset sekä vastaukset kirjoitettiin tiedostoon ja oikea vastaus tummennettiin. Kysymyksen vastauksen sivunumero kirjoitettiin kysymyksen viereen (Kuvio 1). Näin faktojen tarkistaminen oli helppoa myöhemmin, kun tenttikysymyksiä kopioitiin Wordista Repun kysymyspankkiin.



Kuvio 2. Kysymyspankki

Kysymyspankista (Kuvio 2) kysymykset saatiin vietyä oikean kurssin alle ja liitettyä oikeaan tenttiin. Tentin asetuksista sai säädettyä asioita, kuten koeajan, sekoitetaanko kysymysten ja/tai vastausten järjestys ja milloin opiskelijat näkevät koetuloksensa (Kuvio 3).

The screenshot shows the Moodle exam configuration interface, divided into three main sections: Yleiset (General), Ajustus (Adjustment), and Arviointi (Evaluation).

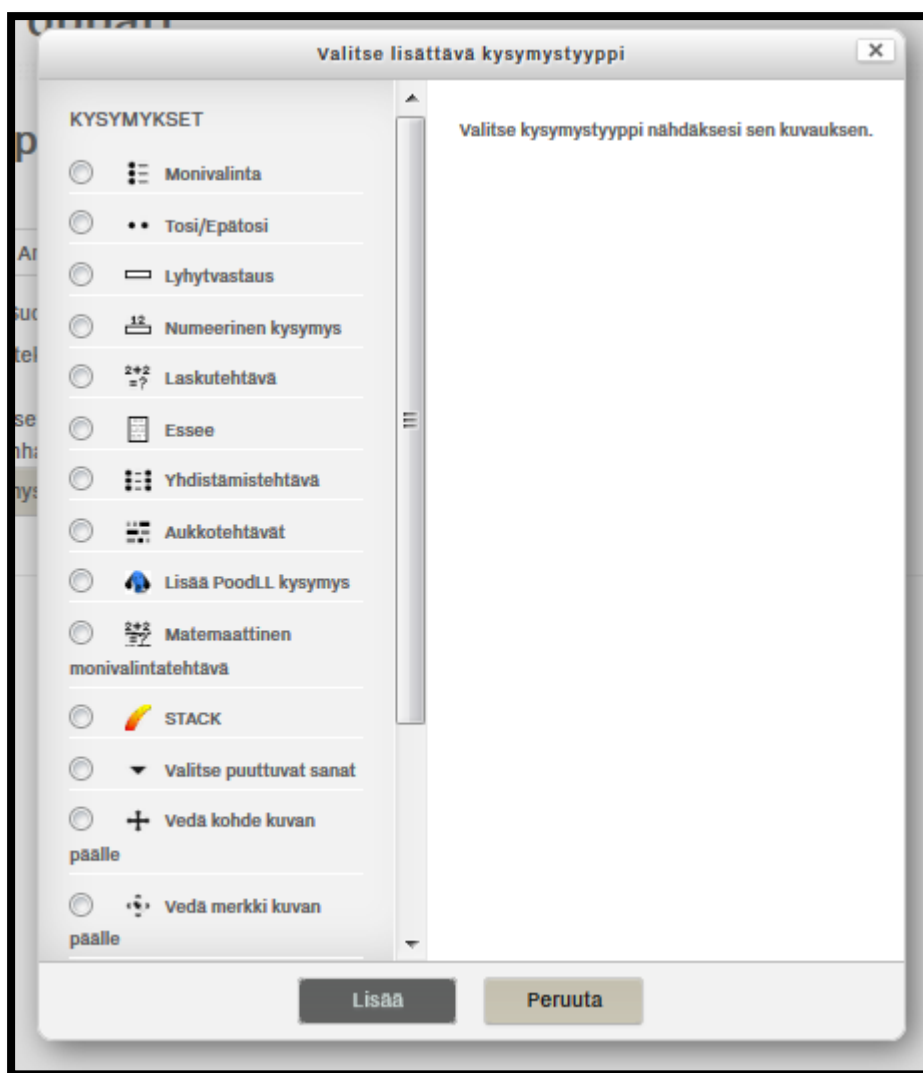
- Yleiset (General):**
 - Nimi: Vaneriteollisuus-tentti
 - Tehtävänanto: A rich text editor containing the text: "Tentissä on monivalintakysymystä sivuista 29-159. Osassa kysymyksiä pitää valita useampi vaihtoehto; niissä tehtävissä väärät valinnat vähentävät pisteitä. Aikaa on annettu minuuttia."
 - Näytä kuvaus kurssisivulla:
- Ajustus (Adjustment):**
 - Tentti-aika alkaa: 18 huhtikuu 2018 18:40 Ota käyttöön
 - Tentti-aika päättyy: 18 huhtikuu 2018 18:40 Ota käyttöön
 - Suoritus-aika: 0 minuuttia Ota käyttöön
 - Kun aika menee umpeen: Keskeneräiset palautukset jätetään automaattisesti
 - Armonaika palauttamiselle: 0 minuuttia Ota käyttöön
- Arviointi (Evaluation):**
 - Arvosanojen kategoria: Kategorioimaton
 - Hyväksymisraja: 0
 - Montako suorituskertaa sallitaan?: 1
 - Arviointitapa: Korkein arvosana

At the bottom, there are buttons for "Tallenna ja palaa kurssille", "Tallenna ja näytä", and "Peruuta".

Kuvio 3. Tentin asetukset

5.2.1 Kysymysten asettelu

Kysymyksiä tehdessä otettiin huomioon Moodle-sivuston tarjoamat puitteet. Moodlesta löytyy laaja valikoima erilaisia kysymysvaihtoehtoja (Kuvio 4), mutta kysymyksiä tehdessä päädyttiin pääasiassa muutamaan eri kysymystyyppiin. Kysymystyypit olivat: "Monivalinta", "Tosi/Epätosi", "Lyhytvastaus" ja "Essee". Ensimmäisessä tentissä oli lisäksi myös pari "Aukkotehtävää" (aukontäydennystehtävä), joissa haettiin oikeita lukuja tekemään lauseista todenmukaisia. Viimeisessä tentissä oli myös kaksi taulukontulkintakysymystä, joissa pitää osata tulkita kirjassa ollutta taulukkoa.



Kuvio 4. Mahdollisia tenttikysymyksiä

”Monivalinta”-kysymyksiä oli kahdenlaisia. Kysymyksissä piti valita joko yksi oikea vaihtoehto tai usea oikea vaihtoehto. Jos oikeita vaihtoehtoja oli useita, väärät vaihtoehdot vähensivät pisteitä. Tällä yritettiin estää arpomista; jos ei osannut asiaa ja arvaili oikeita vastauksia, oli mahdollista jäädä nolville vaikka jokin vaihtoehto olisikin osunut oikeaan. Väärät vaihtoehdot olivat mahdollisimman hyvin vastausvaihtoehdoksi sopivia asioita aihepiiriin liittyen. Osa vääristä vaihtoehdoista oli itse keksitty ja osassa käytettiin oikeita asioita väärässä kontekstissa.

”Tosi/Epätosi”-kysymyksissä oli väite, joka joko piti paikkansa, tai oli valheellinen. Opiskelijoiden tuli tietää onko väite totta vai tarua.

Sekä ”Lyhytvastaukset” että ”Esseet” olivat avoimia kysymyksiä joihin sai vastata kokonaisilla lauseilla tai ranskalaisilla viivoilla. Ranskalaiset viivat sallittiin, sillä kokeen tarkoitus ei ollut tehdä kiusaa opiskelijalle, vaan testata opiskelijan osaamista. Verkkotentissä, missä aikaraja on melko tiukka, ei ollut tavoitteen mukaista vaatia kieliopillisesti oikeita vastauksia. ”Lyhytvastauksen” ja ”Esseen” ero oli kysymyksen ja vaaditun vastauksen laajuus.

5.2.2 Tenttien aikarajat

Tenttien aikarajat aiheuttivat keskustelua kurssilaisten keskuudessa kaikkien kokeiden yhteydessä. Keskustelua käytiin suullisesti käytävillä, PINO Ry:n (Puutekniikan insinööriopiskelijat Ry) toimistolla, luokahuoneessa järjestetyssä virallisessa palautetilaisuudessa 7.12.2017 sekä luokan Whatsapp-keskustelussa.

Ensimmäisessä kokeessa kurssin opettaja määrittäi kokeen aikarajan. Toisessa kokeessa päästiin ohjaamaan aikarajan asettamisessa, mutta sen ollessa liian suuri, opettaja lyhensi annettua aikarajaa. Viimeisessä tentissä päästiin jälleen vaikuttamaan aikarajaan, mutta tällä kertaa aika arvioitiin liian alhaiseksi, joten opettaja lisäsi aikarajaan muutaman minuutin.

Kaikissa kokeissa oli opiskelijoiden mielestä liian vähän aikaa ja kaikissa kokeissa joiltakin opiskelijoilta loppui aika; aikarajan määrittäminen on erittäin vaikeaa, sillä kun kyseessä on verkkotentti, tiedetään että kaikilla opiskelijoilla on oppikirja ja/tai Google auki. Aikarajan tulisi olla tarpeeksi tiukka, että asiaa ei ehdi enää opiskella kokeen aikana, vaan asian pitäisi olla hallussa kokeen alkaessa, mutta kuitenkin tarpeeksi löysä, että hitaammatkin lukijat ja tietokoneella kirjoittajat ehtisivät vastata ongelmitta kysymyksiin omien tietojensa pohjalta. Tavoitteena oli, että jos olet lukenut koealueen, osaat vastata kysymyksiin päästäsi, mutta ehdit mahdollisesti tarkistamaan jonkun faktan tai numeron kirjasta. Oletettiin, että jos on lukenut koealueen, tiedon tarkistaminen on todella lyhyt prosessi, sillä tietää mistä päin koealuetta kyseessä oleva tieto löytyy.

5.2.3 Tenttien ajankohta ja lunttaamisen estäminen

Tenttien ajankohdiksi valikoituivat tietyt torstai-illat. Ensimmäisessä kahdessa tentissä ajankohta oli tiukka eikä sisältänyt minkään sortin liukumaa. Tämä todettiin kuitenkin huonoksi vaihtoehdoksi, sillä jos opiskelijasta riippumattomasta syystä opiskelija ei päässytäkään Moodleen aloittamaan koetta samalla sekunnilla kuin koeaika alkaa, koeaikaa valui hukkaan. Opiskelijasta riippumaton syy saattoi olla esimerkiksi verkko-ongelmat tai Windowsin spontaanit päivitykset. Tästä syystä viimeisessä kokeessa oli liukuma-aika. Puolituntisen tentin sai suorittaa tunnin ajan milloin halusi.

Verkkotentissä on helppo tarkistaa asia Googlessa tai lukea kirjaa. Täten verkkotenttiin täytyy suhtautua kuin kokeeseen, jossa saa olla kirja mukana, eikä edellä mainittuja tapoja voida laskea lunttaamiseksi. Tiedonhakua rajoitetaan tentin aikarajalla.

Ainoa todellinen tapa luntata verkkotentissä on tehdä tentti kaverin kanssa tai kertoa kaverille kysymykset. Tämä lunttauskeino oli mahdollinen ainoastaan viimeisessä tentissä, sillä kahdessa ensimmäisessä tiukka aikaraja ei mahdollistanut kysymysten jakamista ja kysymysten järjestyksen ollessa sekoitettu kaverin kanssa kokeen tekeminen olisi ollut haastavaa, sillä kaikkien lunttaukseen osallistujien olisi täytynyt keskittyä samaan aikaan omaan tenttiinsä ja keskusteluun muiden kanssa.

Viimeinen tentti oli siis ainoa, missä lunttaaminen olisi käytännössä ollut mahdollista. Lunttaamiseen oli kaksi tapaa. Tentin olisi voinut tehdä kaverin kanssa porrastetusti, sillä aikaraja mahdollisti kahden tentin suorittamisen peräjälkeen, jolloin ensimmäinen tentin tekijä ei olisi voinut luntata, mutta toinen tekijä olisi nähnyt kysymykset ja tentin lopussa näytetyt palautteet. Palautteissa luki oikean vastauksen sivunumero. Toinen tapa olisi ollut kysymysten ylös kirjoittaminen ja lähettäminen kaverille, jolloin ensimmäinen tenttaaja ei saisi lunttauksesta mitään etua, mutta toinen tenttaaja tietäisi kysymykset. Molemmissa lunttausmenetelmissä ensimmäinen tentin tekijä olisi siis jäänyt ilman etua, mutta kaikki muut olisivat saaneet tietää kysymykset ja oikeiden

vastausten sivunumerot. Aikaraja oli kuitenkin viimeisessäkin tentissä sen verran tiukka, että vaikka kysymykset olisi tiennyt etukäteen, aika ei todennäköisesti olisi riittänyt asian tentissä opiskelulle.

Yllä mainituista syistä voidaan päätellä, että verkkotenteissä luntaaminen on mahdollista, mutta mikäli tentin vastausajan liukuma on maksimissaan kaksinkertainen koeaikaan nähden ja kysymysten järjestys on sekoitettu, on luntaaminen haastavaa, ellei jopa lunttajaalle haitallista. Tenttien tulosten julkaisua voi myös siirtää asetuksia säätämällä siten, että oikeat vastaukset näkyvät vasta esimerkiksi parin päivän päästä. Ainoa tapa saada todellinen etu luntaamisesta olisi, että yksi tenttaaja kävisi kaikki kysymykset juoksemalla läpi, lähettäisi ne eteenpäin ja rupeaisi vasta sitten tekemään omaa tenttiään. Tässä menetelmässä ensimmäinen tenttaaja ottaisi kuitenkin itse kovan kolhun arvosanaansa, sillä aikaa kuluisi useita minuutteja, joka vastaa mahdollisesti jopa kymmentä prosenttia koko koeajasta. Saamamme palautteen perusteella jokainen minuutti oli tärkeä tentin suorittamiseen.

5.3 Levytekniikkakurssin tentit

5.3.1 Tenttien rakenne

Kaikkien tenttien lopussa oli palautekysely, mutta muuten tentit erosivat toisistaan enemmän tai vähemmän. Lisäksi viimeisessä tentissä oli alussa informaationäyttö, joka kertoi kysymysten määrän ja laadun, sekä ilmoitti käytettävissä olevan koeajan.

Ensimmäinen tentti – lastulevyt

Ensimmäisessä tentissä tavoitteena oli lähinnä oppia käyttämään Repun tarjoamia työkaluja ja kokeilla miten kukin tehtävätyyppi toimii ja mitä opiskelijat pitävät niistä. Tenttiin kuului kymmenen ”Monivalinta”-tehtävää, kaksi ”Aukkotehtävää”, yhdeksän ”Tosi/Epätosi”-väitettä ja kolme ”Esseetä”.

Toinen tentti – muut puulevyt

Toisen tentin koealue oli todella lyhyt; vain 13 sivua. Tästä johtuen tentissä oli kolme ”Essee”-kysymystä. Yksi kysymyksistä tuli kaikille ja kahdesta muusta kysymyksestä opiskelija sai sattumanvaraisesti toisen.

Kolmas tentti – puulevyteollisuuden muut toiminnot

Kolmannesta tentistä sai tehtyä jälleen pidemmän koealueen ansiosta hieman monipuolisemman. Tentin suurin muutos oli alussa näkyvä informaationäyttö, jossa oli käyty läpi tulevan kokeen sisältö ja laskettu oletettu vastausaika jokaista kysymystyyppiä varten. Tällä annettiin tentin suorittajalle osviittaa tulevasta tentistä ja kysymysten vaatimustasosta. Tentissä oli seitsemän ”Monivalinta”-tehtävää, kaksi ”Tosi/Epätosi”-väitettä, kaksi taulukontulkintatehtävää, yhdeksän ”Lyhytvastausta” ja yksi pitkä ”Essee”.

5.3.2 Palaute tenteistä

Kaikissa palautekyselyissä toruttiin lyhyitä koeaikoja, mutta pääasiassa kehuttiin kysymysten sisältöä. Soveltavia kysymyksiä olisi kaivattu enemmän, joten viimeisessä kokeessa oli myös pari soveltavaa kysymystä. Negatiivista palautetta tuli todella vähän. Kurssin lopussa olleessa palautetilaisuudessa (7. joulukuuta 2017) tentin ajankohtaa sanottiin huonoksi; opiskelijat olisivat tahtoneet tenttien olevan lukujärjestykseen merkattuna ajankohtana keskiviikkoamuisin. Tenttien ajankohdasta oli kuitenkin keskusteltu ja sovittu kurssin ensimmäisellä tunnilla; nämä mielipiteet olisi pitänyt tuoda esille jo silloin, eikä vasta viimeisellä tunnilla.

Ensimmäinen tentti – lastulevyt

Ensimmäisen tentin palaute oli todella positiivista. Kysymysten sisältöä kehuttiin ja osa vastaajista sanoi, että mitään ei kannata muuttaa tulevissa tenteissä. Koeajasta oli muutama palaute, mutta vähemmän kuin tulevissa tenteissä. Ensimmäinen tentti aiheutti melko vähän suullista keskustelua.

Toinen tentti – muut puulevyt

Toisen tentin kirjallinen palaute jäi valitettavan vähäiseksi ajan loppuessa kesken lähes kaikilta. Kaikissa saaduissa palautteissa oli puhe vain ajan vähyydestä lukuun ottamatta paria palautetta, joissa keuhuttiin kysymysten sisältöä, mutta toruttiin lisäksi myös ajan vähyyttä. Suulliset palautteet seurasivat samaa linjaa.

Kolmas tentti – puulevyteollisuuden muut toiminnot

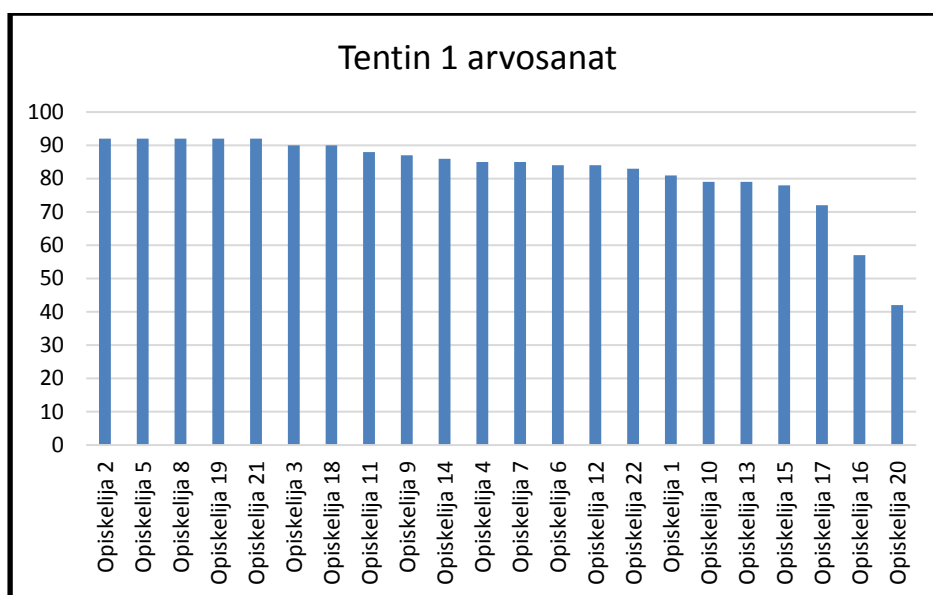
Kolmatta tenttiä pidettiin yleisesti parhaana tenttinä sekä suullisten että kirjallisten palautteiden perusteella. Tentin alussa ollut informaatiotekstiä ylistettiin, sillä se antoi hyvän kuvan koko tentistä ja siitä näki kuinka paljon aikaa kannattaa uhrata millekin kysymykselle. Myös soveltavista kysymyksistä tykättiin. Soveltavissa kysymyksissä pyydettiin pohtimaan esimerkiksi jotain edellistä työpaikkaa ja miettimään miten työturvallisuutta voisi siellä parantaa. Aikaraja oli jälleen osan mielestä liian lyhyt, mutta selvästi useampi oli ehtinyt tekemään tentin loppuun asti kuin edellisessä tentissä.

5.3.3 Tenttien tulokset

Tenttien pisteitä tarkasteltaessa on otettava huomioon, että pisteet on painotettu niin, että kokonaispistemäärä on aina 100, vaikka tentissä kysymysten kollektiivinen pistemäärä olisikin esimerkiksi 22.

Ensimmäinen tentti – lastulevyt

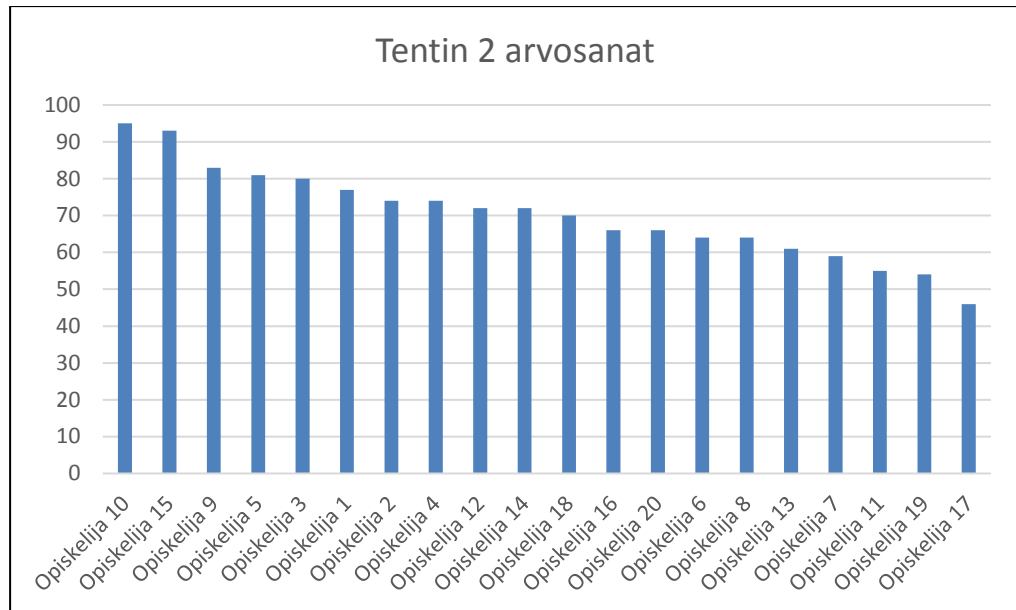
Tenttiin osallistui 21 opiskelijaa (Kuvio 5). Ryhmän paras arvosana oli 92/100; tähän tulokseen ylsi viisi opiskelijaa. Huonoin arvosana oli 52/100 ja keskiarvo oli 83/100. Opettajan mielestä tentti meni liian hyvin (tentti ei erottanut kunnolla hyviä ja huonoja opiskelijoita), joten tulevista kokeista olisi saatava vaikeampi.



Kuvio 5. Tentin 1 arvosanat.

Toinen tentti – muut puulevyt

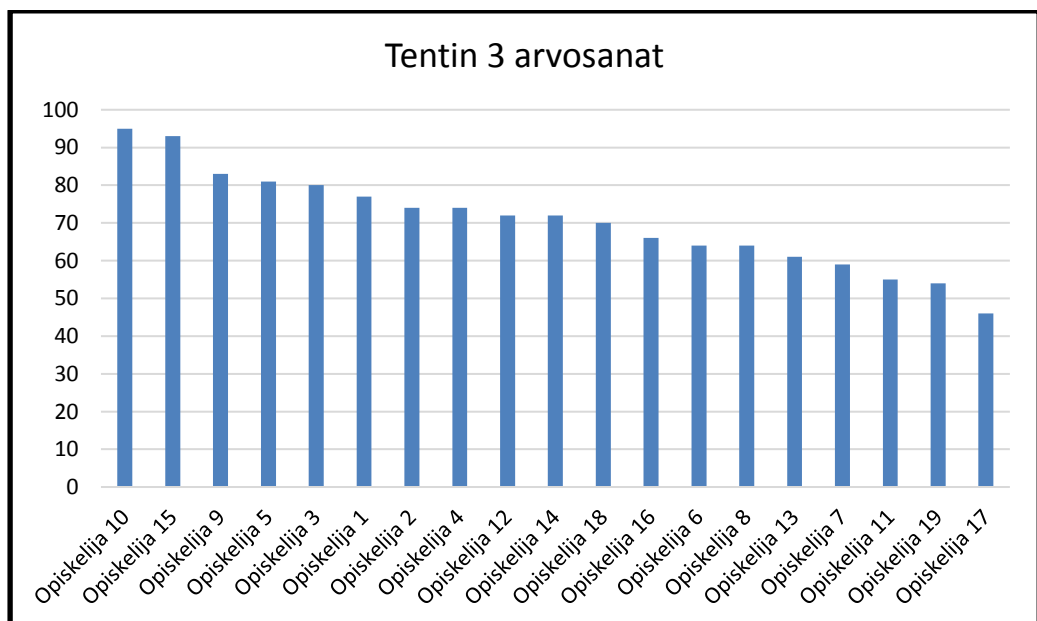
Toiseen tenttiin osallistui jälleen 21 opiskelijaa (Kuvio 6). Heidän keskiarvonsa oli 67/100, huonoimman tuloksen ollessa 32/100 ja parhaan 89/100. Huomioon on otettava, että palautekysymys oli painotuksen jälkeen yhdeksän pisteen arvoinen, mutta yhdeksän opiskelijaa ei ollut ehtinyt jättää palautetta laisinkaan.



Kuvio 6. Tentin 2 arvosanat.

Kolmas tentti – puulevyteollisuuden muut toiminnot

Kolmanteen tenttiin osallistui 20 opiskelijaa (Kuvio 7). Keskiarvoksi muodostui 71/100. Paras tulos oli 95/100 ja huonoin 46/100. Tentin tulosjakauma oli hyvin lähellä sitä mitä kurssin opettaja oli toivonut.



Kuvio 7. Tentin 3 arvosanat

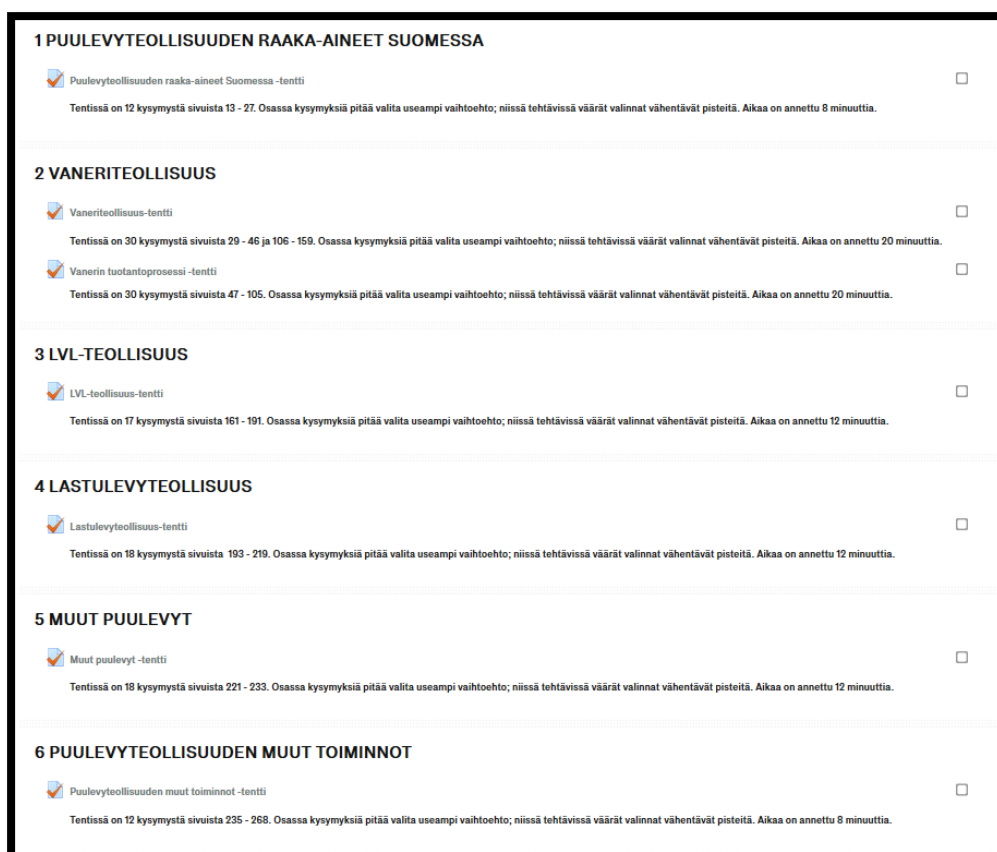
6 LEVYTEKNIikka-MODUULIN VERKKOTENTIT

Tulevaisuuden levymoduulin verkkotenttejä ryhdyttiin tekemään levytekniikan kurssilta saadun palautteen perusteella ja kurssin tenttejä pohjana käyttäen. Hieman eroavaisuuksia syntyi, sillä tulevan moduulin verkkotenttien tuli olla täysin monivalintakysymyksiin perustuvia, jotta tenttejä voisi käyttää muihinkin tarkoituksiin kuin koulussa opiskelijoille. Jos tenttejä käytetään esimerkiksi työelämän koulutustarkoituksiin, ei työnantajalla ole aikaa tarkistaa kaikkien tenttejä, vaan tietokoneen on osattava tarkistaa tulokset. Tietokone ei osaa tämän päivän teknologialla vielä tarkistaa avoimia kysymyksiä, joten vain monivalinnat jäivät vaihtoehdoksi.

6.1 Levytekniikka-moduulin Moodle-kurssi

Levytekniikan moduulin reppukurssi jakautui kuuteen osioon (Kuvio 8), kunkin osion ollessa tismalleen sama kuin Levytekniikka-kirjassa. Aiemmin vaneri on ollut oma kurssinsa kun muut levyt ovat olleet yhden kurssin alla. Levytekniikan moduuliin kuuluu jatkossa soveltavasti myös liimat ja pinnankäsittely, jotka ovat myös ennen olleet omia kurssejaan.

Sisältö yritetään pitää hyvin järjestyksessä, jolloin opiskelijat pysyvät helpommin kartalla ja oppimateriaalit tentteineen on helpompi jakaa osioihin. On koettu, että Moodlen kappalejaon vastatessa kirjan kappalejakoja, sisältö pysyy selkeänä.



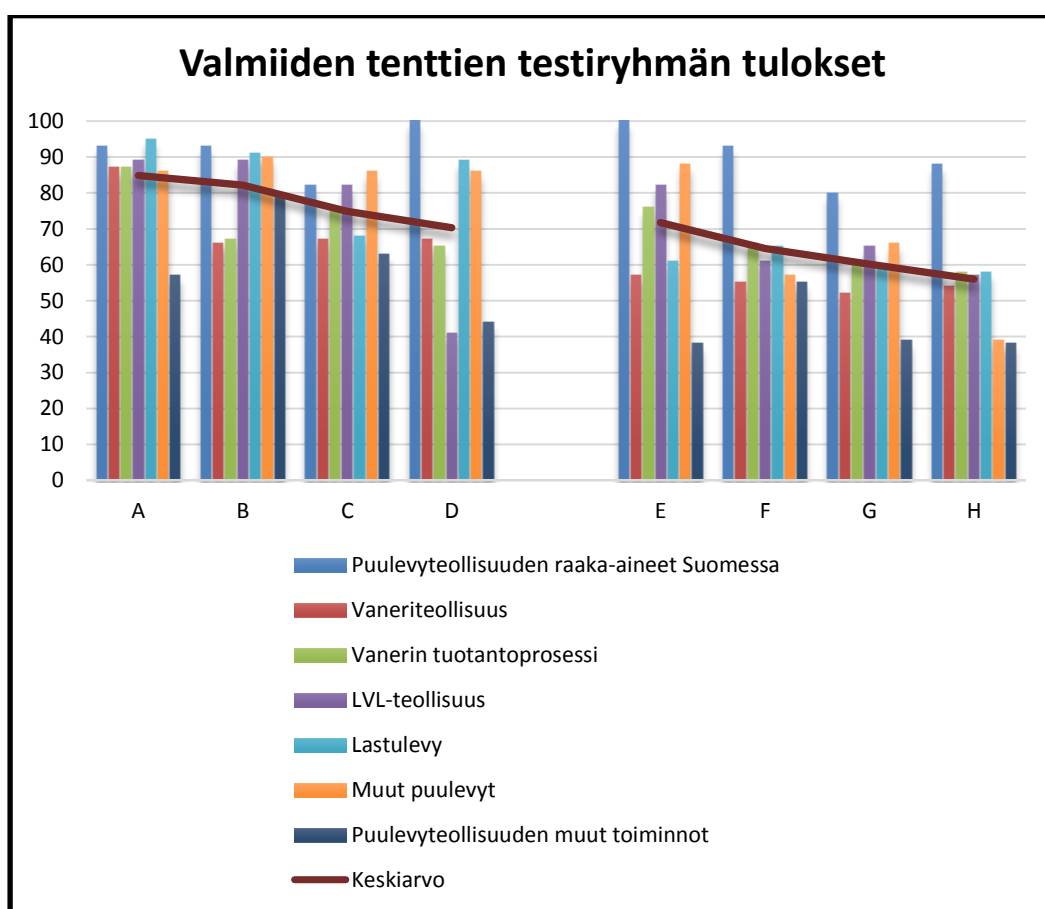
Kuvio 8. Levyteknikka-moduulin rakenne Moodle-alustalla

6.2 Levymoduulin lopulliset tentit ja niiden palaute

Levymoduulissa tulee olemaan seitsemän tenttiä kuudesta kappaleesta (Kuvio 8). Vaneriteollisuus jaettiin kahteen tenttiin, sillä alue on melkein puolet kirjasta, jolloin yksi tentti olisi todella raskas eikä siinä saataisi keskittyä kaikkeen mihin tahdottaisiin. Näin ollen vanerin tuotantoprosessista on oma tenttinsä ja loppuluku on oma tenttinsä.

Lopulliset tentit (Liite 1) saivat muutaman koesuorituksen. Kaikki 07HMAT15P:n opiskelijat kutsuttiin leikkimieliseen tietokilpailuun, joten koesuorittajien taso vaihteli radikaalisti, kuten varmasti todellisessakin luokkahuoneessa. Otannassa täytyy ottaa huomioon, että kaikki osallistujat olivat vähintään jollain tasolla motivoituneita, kuten ammattikorkeatasolla voisi olettaa myös todellisessa koetilanteessa. Kaikki osallistujat olivat myös käyneet hyväksytysti kaikki kurssit, joita moduulin

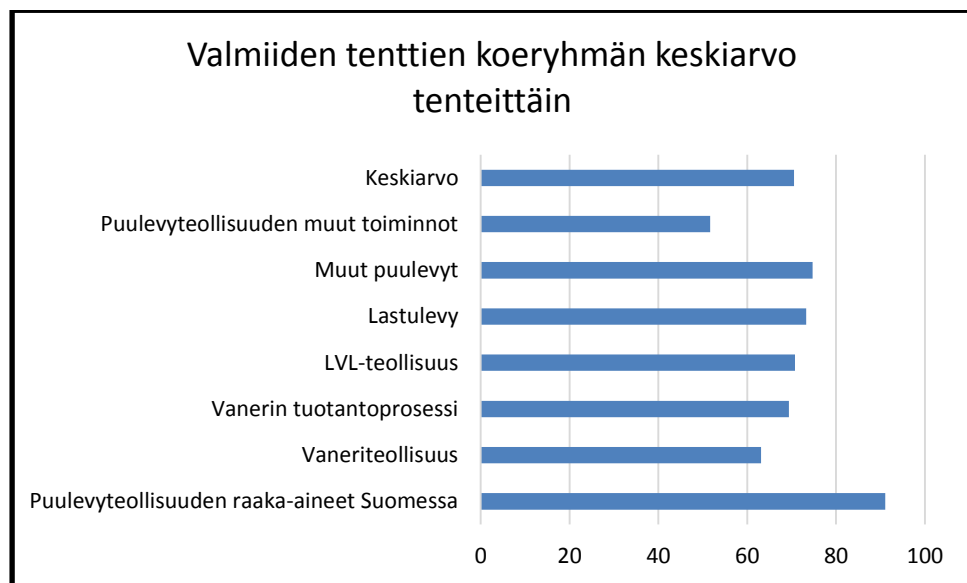
tentit koskivat. Näin ollen tuloksista saa jokseenkin realistisen kuvan siitä, miten kurssin käyneet opiskelijat suoriutuvat tenteistä (Kuvio 9). Kaikki halukkaat osallistuivat sattumanvaraisesti yhteen kahdesta ryhmästä; kirjalliset ja kirjattomat. Nimiensä mukaisesti kirjallisen ryhmän osallistujat tekivät tentit kirjan kanssa ja kirjattomat tekivät tentin ilman kirjaa. Suoritettuaan tentit, he antoivat palautteen tenttien toimivuudesta opiskelun näkökulmasta. Kirjallisessa ryhmässä olivat opiskelijat A-D. Kirjattomia olivat puolestaan E-H.



Kuvio 9. Valmiiden tenttien testiryhmän tulokset.

Koesuorittajien mielestä tulevat levytekniikan verkkomodulin tentit olivat hyviä tai erinomaisia. Tenttien aikarajaa pidettiin realistisena, mutta silti tarpeeksi tiukkana; aika kävi monella vähiin ja loppui myös eräässä tapauksessa kesken. Kysymyksiä pidettiin hyvin asiaan liittyvinä, mutta

melko vaikeina. Kompien puutetta pidettiin mainiona asiana. Koesuorittajat tykkäsivät myös väliin piilotetusta huumorista; se kevensi hieman tunnelmaa ja antoi voimia jatkamaan tentit loppuun asti. Kaikki saatu palaute oli positiivista, lukuun ottamatta muutamaa korjauskehotusta kirjoitusvirheiden osalta sekä yhtä kysymystä, jossa vaadittu vastaus oli väärin.



Kuvio 10. Valmiiden tenttien koeryhmän keskiarvo tenteittäin.

Tenttien pistejakauma (Kuvio 10) vastaa sitä, mitä lähdettiin hakemaan. Ainoa piikki tenttien arvosanoissa tulee tentin yksi osalta, mutta se käsittelee puuta raaka-aineena, joka on aiheena koko opintolinjan peruskauraa ja sen kuuluisi olla kaikille todella selvää.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada levytekniikan moduuli integroitua verkkoympäristöön tehokkaaksi ja opettavaiseksi verkkotenttejä käyttäen – tämä oli saavutettavissa olemalla mukana moduulin suunnittelussa tenttien osalta, luomalla pätevät verkkotentit, jotka ohjaavat opiskelijaa sekä mittaavat osaamisen tason ja muodostaa sellaiset tentit joita voidaan käyttää myös työelämässä esimerkiksi koulutustarkoituksessa.

Tenttien suunnittelun osalta oltiin mukana vahvasti; kaikki tentit tehtiin ja niiden toimivuutta tutkittiin. Verkkotenteistä tuli palautteen perusteella erittäin hyviä; ne mittaavat oleellisen tiedon osaamista sekä samalla ohjaavat opiskelijaa hakemaan tärkeää tietoa kirjasta tai verkkohakupalvelusta.

Kaikki tentit ovat monivalintatenttejä. Tällä varmistetaan verkkotenttien toimivuus työelämässä, sillä kenenkään ei tarvitse tarkistaa tenttejä, vaan se tapahtuu automaattisesti.

Tavoitteita ja lopputulosta vertaillen voi selvästi huomata, että kaikkiin tavoitteisiin on päästy työn osalta. Kysymyspankkiin voidaan lisätä kysymyksiä jatkossa ja mikäli Puulevyteollisuus-kirjaan kirjoitettu tieto ei vanhene, voidaan kaikkia kysymyksiä käyttää pitkälle tulevaisuuteen. Kaikkea työn tulosta tullaan todennäköisesti käyttämään levytekniikan moduuleissa.

Opinnäytetyötä kirjoittaessa Puulevytekniikka-kirja on tullut kahlattua kannesta kanteen tarkasti läpi, Moodle ja sen työkalut ovat tulleet tutuksi ja on saatu jonkinlainen käsitys siitä, mitä opettajat joutuvat tekemään kulissien takana pitääkseen kurssit mielenkiintoisina ja opettavaisina.

LÄHTEET

Kirjalliset lähteet:

Korhonen, V. 2003. Oppijana verkossa, Aikuisopiskelijan oppimiseen suuntautuminen ja oppimiskokemukset verkkopohjaisessa oppimisympäristössä, Akateeminen väitöskirja, Tampereen yliopisto. [viitattu 16.4.2018].

Portimojärvi, T. 2006. Ongelmaperusteisen oppimisen verkko. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy. [viitattu 16.4.2018].

Varis Ritva (toim.). 2017a. Sahateollisuus. Jyväskylä: Bookwell Oy. Kirjakaari Oy. [viitattu 27.4.2018].

Varis Ritva (toim.). 2017b. Puulevyteollisuus. 2. painos. Jyväskylä: Saarijärven Offset. Kirjakaari Oy. [viitattu 26.4.2018].

Elektroniset lähteet:

Kainulainen, S. 2006. Oppimista tukeva verkko-oppimateriaali. Opinnäytetyö. [viitattu 20.4.2018]. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jamk-42>

Kumpulainen, K ja Mikkola, A. 2015. Digitaalinen oppiminen ja oppimisympäristöt. Verkkojulkaisu 1/2015. [viitattu 20.4.2018] Saatavissa: http://digi-ope.com/tablet/wp-content/uploads/2015/03/Digit_oppiminen_netti.pdf

Lahden ammattikorkeakoulu. 2018. Reppuun ja opintojaksoille kirjautuminen. Verkkojulkaisu. [viitattu 20.4.2018]. Saatavissa: <http://www.lamk.fi/opiskelijalle/verkkopalvelut/reppu/Sivut/default.aspx>

Moodle. 2018a. The Moodle Trademark. Verkkojulkaisu. [viitattu 20.4.2018]. Saatavissa: <https://moodle.com/trademarks/>

Moodle. 2018b. Moodle Statistics. Verkkojulkaisu. [viitattu 20.4.2018]. Saatavissa: <https://moodle.net/stats/>

Opetushallitus. 2006. Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit. Verkkojulkaisu. [viitattu 20.4.2018]. Saatavissa: http://www.oph.fi/download/47132_verkko-oppimateriaalin_laatukriteerit.pdf

Opetushallitus. 2016. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Verkkojulkaisu. [viitattu 20.4.2018]. Saatavissa: http://www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/opetussuunnitelmien_ja_tutkintojen_perusteet/perusopetus

Pruikkonen, A. 2016. Verkko-opetusta ennen, nyt ja jatkossa. Lumen-lehti 3/2016 [viitattu 13.4.2018]. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2016120819513>

Rukkila, T. 2009. Verkko vai ei? Pohdintaa verkko-oppimisympäristöistä opiskelijan oppimisprosessin monipuolistajana. Opinnäytetyö. [viitattu 16.4.2018]. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jamk-1238752606-5>

Rahkonen, S. 2009. Virtuaalinen opiskelu tuo vastuuta ja joustavuutta. Osekki-henkilöstölehti 2/2009, 6/18. [viitattu 16.4.2018].

Tiensuu, P. 2008. Verkkokurssin laadinta palkkalaskennan opetukseen. Kehittämishanke- Jyväskylän ammattikorkeakoulu, ammatillinen opettajakorkeakoulu. [viitattu 16.4.2018]

Suulliset lähteet:

Muhonen, J. 2018. Suullinen palautekeskustelu 2.5.2018. [viitattu 4.5.2018]

Tarvainen, I. 2018. Useita tapaamiskertoja ja suullisia haastatteluja. [viitattu 13.4.2018]

Tuomi, J. 2018. Useita suullisia ja kirjallisia palautekeskusteluja. [viitattu 4.5.2018]

Turu, A. 2018. Useita suullisia ja kirjallisia palautekeskusteluja. [viitattu 4.5.2018]

Muut lähteet:

Numento, A. 2018. Kirjallinen palaute 28.4.2018. [viitattu 4.5.2018]

Moilanen, M. 2018. Kirjallinen palaute 5.5 [viitattu 5.5.2018]

Mänty, E. 2018. Kirjallinen palaute 4.5.2018. [viitattu 4.5.2018]

Salo, P. 2018. Kirjallinen palaute 6.5.2018. [viitattu 6.5.2018]

LIITTEET

Liite 1 Levytekniikan verkkomoduulin tenttikysymykset

1.1. Puuraaka-aineet

1) Kuinka suuri osa Suomen maapinta-alasta on puuta?

a) 65%.

b) 86%.

c) 98%.

2) Mitkä ovat yleisimmin käytetyt sertifikaatit Suomen metsissä?

a) FSC.

b) PEFC.

c) Ministerial Approval.

d) Der Blaue Engel.

3) Kuinka suuri osa Suomen metsistä on yksityisomistuksessa?

a) 31% (n. 1/3).

b) 43% (n. 2/5).

c) 67% (n. 2/3).

d) 82% (n. 4/5) .

4) Mitkä ovat yleisimmät teollisuudessa käytetyt puulajit Suomessa (3)?

a) Kuusi.

b) Tammi.

c) Mänty.

d) Pihlaja.

e) Koivu.

f) Pyökki.

g) Vaahtera.

5) Mitä laki sanoo puukaupasta?

a) Ei mitään suoraan, mutta epäsuorasti vaikuttavia lakeja on.

b) Määrittää minimihinnan.

c) Määrittää kauppamuodon.

d) Määrittää mitä puuta saa myydä ja mitä ei.

6) Mikä on yleisin puun kauppamuoto?

a) Hankintakauppa.

b) Käteiskauppa.

c) Pystykauppa.

d) Toimituskauppa.

7) Mitä metsälaki koskee?

a) Metsän myyntiä ja ostoa.

b) Metsän kasvatusta ja hoitoa.

c) Metsän omistusta.

8) Mikä on puuraaka-aineen merkittävin sivutuote?

a) Puru.

b) Hake.

c) Kuori.

1.2. Puun hankinta

9) Kuinka paljon etukäteen tehtailla osataan arvioida puunkäyttö?

a) Tunteja etukäteen.

b) Päiviä etukäteen.

c) Kuukausia etukäteen.

d) Vuosia etukäteen.

10) Kauanko katkottuja puita kannattaa säilyttää ennen kuljetusta tehtaalle?

a) Mahdollisimman vähän aikaa.

b) Ei väliä.

c) Vähintään vuoden.

11) Mikä on tyypillisin tukkien suojausmenetelmä?

a) Peittäminen pressulla tai muulla.

b) Kuivaaminen.

c) Kasteleminen.

12) Mitkä seuraavista ovat yleisiä tukkien säilytysmuotoja?

a) Lumivarasto.

b) Yksittäiskelmupakkaus.

c) Pimiö.

d) Hiekkavarasto.

e) Vesivarasto.

f) Kaikki vaihtoehdot ovat yleisiä.

2.1. Vaneriteollisuuden historia Suomessa

1) Milloin vaneria alettiin valmistamaan Suomessa?

a) 1700-luvun lopussa.

b) 1800-luvun alussa.

c) 1800-luvun lopussa.

d) 1900-luvun alussa.

2) Paljonko vaneriteollisuus työllistää tänäpäivänä?

a) n. 1500.

b) n. 3000.

c) n. 4500.

2.2. Vaneriteollisuus tänään

3) Kuinka suuri osa suomalaisesta vanerista menee vientiin?

a) 55%.

b) 75%.

c) 90%.

d) 65%.

4) Mihin Suomi sijoittuu vanerimarkkinoiden hinta/laatu-spektrillä?

a) Halpaa mutta myös heikkolaatuista.

b) Keskihintaista ja keskilaatuista.

c) Kallista mutta markkinoiden parhaiden joukossa.

5) Mikä on Suomalaisten vanerialan yritysten merkittävin kilpailuetu moniin kilpailijoihin?

a) Maasta löytyy korkean vaneriteknologian globaali johtava yritys koko tuotantoketjun katta-vissa projekteissa.

b) Maasta löytyy Euroopan halvimmat logistiikkakustannukset ja helpoimmat yhteydet kohdemaihin.

c) Suomessa valmistettua vaneria pidetään halpana vanerina, jota voi käyttää missä vain tarkoituksessa, tehden siitä joka paikan tuotteen.

6) Paljonko vaneriteollisuus työllistää epäsuorasti muilla aloilla kuten esimerkiksi kaupan alalla tai logistiikka-alalla? Jokaista vaneriteollisuuden työpaikkaa kohti syntyy X muuta työpaikkaa.

a) X = 3.

b) X = 7.

c) X = 8.

d) X = 1.

e) X = 20.

2.3. Vanerituotteet

7) Mitä vaneri on?

a) Syynsuuntaansa nähden ristiinliimattuja viiluja.

b) Pällekkäin aseteltuja lankkuja.

c) Liimattua ja puristettua haketta.

8) Jos * ja X kuvaavat havuviiluja ja – ja | kuvaavat koivuviiluja, mitä vaneria seuraava rakenne kuvaa? |-X-|

a) Koivuvaneri.

b) Combivaneri.

c) Combimirror.

d) Twin.

e) Havuvaneri.

9) Jos * ja X kuvaavat havuviiluja ja – ja | kuvaavat koivuviiluja, mitä vaneria seuraava rakenne kuvaa? |-|-|

a) Koivuvaneri.

b) Combivaneri.

c) Combimirror.

d) Twin.

e) Havuvaneri.

10) Jos * ja X kuvaavat havuviiluja ja – ja | kuvaavat koivuviiluja, mikä seuraavista rakenteista kuvaa Twiniä?

a) |-|-|

b) |-X-|

c) |*|*|

d) |*X*|

e) X*X*X

11) Mitkä seuraavista eivät ole yleisiä vanerin laatuluokkamerkintöjä (3)?

a) A, B, S, BB, WG.

b) E, I, II, III, IV.

c) A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3.

d) PW1, PW2, PW3.

e) 1, 2, 3, 4, 5.

12) Mikä seuraavista on yleinen pinnoite vanerille?

a) Melankolipinnoite.

b) Fenolifilmipinnoite.

c) Ureaformaldehydipinnoite.

d) Jylhäfilmipinnoite.

2.4. Vanerin valmistusprosessi

1) Paljonko on vaneritehtaan saanto?

a) Havu 45% ja koivu 35%.

b) Havu 55% ja koivu 35%.

c) Havu 50% ja koivu 50%.

2) Mitä tietoja tukkimittari kerää?

a) Halkaisija.

b) Pituus.

c) Mutkaisuuden.

d) Kartiokkuus.

e) Lenkouden.

f) Soikeuden.

g) Pinnan epämuotoisuudet.

h) Arvioitu saanto.

i) Paino.

3) Mitä tarkoitetaan kuormainvaakamittauksella?

a) Tukit tuonut auto punnitaan ennen purkua ja purun jälkeen.

b) Tukit nostetaan vaa'alle yksitellen.

c) Tukit nostetaan vaa'alle ja mitataan kaikki kerralla.

d) Moto kerää tukkien painon niitä lastatessa ja välittää tiedon tehtaalle.

4) Kuinka pitkä tukkien haudonta-aika tavallisesti on?

a) n. 1 vrk.

b) n. 3 vrk.

c) n. 1 vk.

d) n. 1 kk.

e) n. 1 h.

5) Väite: Tukit haudotaan kuorellisina.

a) Tosi.

b) Epätosi.

6) Mitä kuorimakoneen tulisi välttää?

a) Puun pinnan vahingoittamista.

b) Pienenkään kuorenpalasen jättämistä tukkiin.

c) Liian pienien tukkien kuorimista.

7) Missä lämpötilassa kuoriminen vaikeutuu merkittävästi? (°C)

a) <0.

b) <-15

c) >+15.

d) >+20.

e) <-5.

8) Katkonnasta vastaava operaattori vastaa tavallisesti

a) koko tukkienkäsittelylinjasta hautomosta sorville.

b) pelkästään katkonnasta.

c) mittauksesta, katkonnasta ja sorvista.

9) Mitä sorvi tekee?

a) Pölliä pyöritetään karojen välissä pitämällä kehänopeus vakiona samanaikaisesti, kun terä-penkkiä syötetään kohti karakeskiötä.

b) Terät pyörivät karojen varassa olevaa tukkia vasten, syöttäen samanaikaisesti viilumattoa kuljettimelle.

c) Terä lyö pienen lohkeaman tukkiin, josta viilunkuljetin ottaa kiinni. Viilunkuljetin lähtee vetämään viilumaton alkua poispäin karoista, pyörittäen tukkia jatkuvasti terää vasten.

10) Mitä XY-keskittäjä tekee?

a) Optimoii tukin asennon ja keskittää sen taatakseen parhaan saannon.

b) Keskittää X- ja Y –akselit vähentääkseen kuivaukseen joutuvaa kuoren määrää.

c) Laskee sorvauksesta saatavan saannon paksuus- ja pituusmittoja hyväksikäyttäen.

11) Väite: Karattomia sorveja ei ole olemassa.

a) Tosi.

b) Epätosi.

12) Väite: Viilu sorvataan leikkaavan terän ja yläpuolella olevan vastaterän muodostamasta raosta.

a) Tosi.

b) Epätosi.

13) Mistä lopullinen sorvauslaatu pääasiassa riippuu?

a) Sorvin teräasetteesta.

b) Sorvin terän terävyydestä.

c) Sorvin terän laadusta.

d) Sorvaajasta.

e) Puulajista.

14) Väite: viilumatto voidaan leikata joko ennen kuivausta tai sen jälkeen.

a) Tosi.

b) Epätosi.

15) Väite: pintaviilut erotellaan väliviiluista aina heti sorvauksesta tullessaan.

a) Tosi.

b) Epätosi.

16) Väite: pintaviilut valikoidaan ulkonäön perusteella.

a) Tosi.

b) Epätosi.

17) Mikä seuraavista ei ole oikea kuivaamotyyppi?

a) Telakuivaaja.

b) Verkkokuivaaja.

c) Ylipainekuivaaja.

18) Väite: kuivaamot ovat pääsääntöisesti n. 10m pitkiä ja syöttävät viilua kolmeen kerrokseen.

a) Epätosi.

b) Tosi.

19) Väite: Kuivaamot voivat olla jaettu useaan lohkoon mahdollistaen eri lämpötilan eri kohdissa kuivaamo.

a) Tosi.

b) Epätosi.

20) Väite: viilun tiheysmittaus ja lujuuslajittelu perustuvat radiotaajuusmääritykseen tai kamera-tekniikkaan.

a) Tosi.

b) Epätosi.

21) Lajittele alla olevat laatuluokat parhaimmasta huonoimpaan:

A, B, S, BB, WG

22) Väite: IV on koivuvanerin huonoin laatuluokka

a) Tosi.

b) Epätosi.

23) Väite: Viiluja saumatessa ”jontit” liitetään toisiinsa liimatipoilla ja liimalangalla.

a) Tosi.

b) Epätosi.

24) Väite: Saumurin tehtävänä on vähentää hukkaa poistamalla viiluista huonot kohdat ja liittämällä hyvät kohdat toisiinsa.

a) Tosi.

b) Epätosi.

25) Väite: Jatkamislinjan ja saumauslinjan ero on, että saumauslinja valmistaa väliviiluja kun jatkamislinja valmistaa pintaviiluja.

a) Tosi.

b) Epätosi.

26) Väite: Jatkamislinjan ja saumauslinjan ero on, että saumauslinja leikkaa viilusta huonot kohdat pois leveyssuunnassa ja jatkamislinja leikkaa huonot kohdat pois pituussuunnassa.

a) Tosi.

b) Epätosi.

27) Millä paikkauslinja kiinnittää paikan viiluun?

a) Kosteuserolla.

b) Liimalla.

c) Puristusvoimalla.

d) Mustalla magialla ja voodooilla.

e) Koivuvanerissa käytetyt havupaikat (ja toisin päin) tarttuvat käsiteltyjen paikkojen kosketta-essa eri puista viilua.

28) Paikkauslinja toimii

a) Korvaamalla huonon kohdan ehjällä palalla.

b) Kiinnittämällä paikan huonon kohdan päälle piilottaen sen.

c) Täyttämällä paikan kitillä.

29) Väite: myös pintaviiluja voidaan paikata

a) Tosi.

b) Epätosi.

30) Ladonnassa

a) Viilut ladotaan ristiin.

b) Vanerit ladotaan pakattavien pinoihin.

c) Katkotut viilut syötetään kuivuriin.

31) Väite: liima levitetään ladonnassa.

a) Tosi.

b) Epätosi.

32) Vanerin ply-luku on yleensä

a) parillinen.

b) pariton.

33) Havuvanerissa pintaviilu on yleensä

a) syynsuunnassa pitkä.

b) pitkä syiden vastaisesti.

34) Koivuvaneriissa pintaviilut ovat yleensä

a) pituussuuntaisia.

b) poikkisuuntaisia

35) Liima koostuu

a) kovetteesta.

b) vedestä.

c) hartsista.

d) sahanpurusta.

e) tislattua vedestä.

36) Väite: tela- eli valssilevitys, verholevitys ja juovalevitys ovat kaikki vaneriteollisuudessa käytettyjä levitysmenetelmiä.

a) Tosi.

b) Epätosi.

37) Väite: vanerin puristuksen vaiheet ovat esipuristus, kuumapuristus, jälkipuristus.

a) Tosi.

b) Epätosi.

38) Yhden erän puristus kaikkine vaiheineen kestää

a) alle tunnin.

b) n. kaksi tuntia.

c) n. vuorokauden.

39) Mikä virka on puristimen purkulaitteen vesisumuttimella?

a) Levyjen suoristaminen.

b) Homeelta suojaus.

c) Puristusvirheiden piilottaminen.

d) Paloturvallisuuden parantaminen.

40) Valitse puristimen jälkeen tapahtuvat työvaiheet

a) Sahaus.

b) Kittaus.

c) Hionta.

d) Lajittelu.

e) Pakkaus.

f) Pinnoitettujen levyjen reunasuojaus.

g) Pesu.

h) Jälkikuivaus.

i) Jälkisaumaus.

41) Väite: hionnan tarkoituksena on levyjen paksuuden kalibrointi ja pinnan hionta sileäksi.

a) Tosi.

b) Epätosi.

42) Väite: Sahausten tarkoituksena on leikata levyistä huonot reunat pois.

a) Tosi.

b) Epätosi.

43) Väite: Pakkauksen ulkonäkö on käytännöllisyyden lisäksi myös brändikysymys.

a) Tosi.

b) Epätosi.

44) Väite: Pakkauksessa myös usein punnitaan paketit.

a) Tosi.

b) Epätosi.

45) Väite: automaatio on vähentänyt vaneriteollisuuden työntekijöitä.

a) Tosi.

b) Epätosi.

46) Väite: Iso osa vaneritehtaasta luottaa nykyään konenäköön ihmissilmän sijasta.

a) Tosi.

b) Epätosi.

2.5. Vaneritehtaan sivutuotteet

13) Miksi vaneritehtaat pyrkivät Zero Waste –ajatuksen toteuttamiseen?

a) Sivutuotteet kattavat merkittävän osan vaneritehtaan liikevaihdosta.

b) Vihreät arvot ovat jatkuvasti enemmän pinnalla ja Zero Waste parantaa brändiä.

c) Laki vaatii.

d) Kunta vaatii.

2.6. Energian käyttö ja tuotanto vaneri- ja LVL-tehtaissa

14) Väite: Sivutuotteiden hinnoittelu tapahtuu markkinaehtoisesti.

a) Tosi.

b) Epätosi.

15) EU:n jäsenvaltiot ovat energiatehokkuusdirektiivin puitteissa sitoutuneet kansallisiin energi-ansäästötoimiin. Kuka siitä vastaa Suomessa?

a) THL.

b) Evira.

c) Valvira.

d) Työ- ja elinkeinoministeriö.

16) Paljonko havuvanerin lämpöenergian ominaiskulutus on? (kWh/m³)

a) 380.

b) 700.

c) 170.

17) Paljonko koivuvanerin sähköenergian ominaiskulutus on? (kWh/m³)

a) 380.

b) 700.

c) 1000.

18) Vaneritehdas on polttoaineiden suhteen

a) alimitoitettu.

b) omavarainen.

c) yliomavarainen.

19) Kuinka kuuma viilun kuivaaja tyypillisesti on? (°C)

a) 0-100.

b) 170-200.

c) 220-250.

20) Kuinka lämmin hautomoissa yleensä on? (°C)

a) 20-40.

b) 40-55.

c) 60-80.

2.7. Vanerin jalostusprosessi

21) Paljonko fenolifilmi voi painaa? (g/m²)

a) 80-300.

b) 20-150.

c) 40-350.

22) Pinnoituksen puristamisessa käytettävä paine on

a) n. 15% heikempi kuin peruslevyä puristaessa.

b) sama kuin peruslevyä puristaessa.

c) n. 10% korkeampi kuin peruslevyä puristaessa.

23) Mitkä ovat pinnoitettavan vanerin tärkeimpiä ominaisuuksia?

a) Tasainen paksuus ja sileä, virheetön pinta.

b) Veden- ja auringonkestävyys.

c) Lämmön ja kemiallinen kestävyys.

d) Kaunis ruskea väri.

24) Mikä on suurlevyjen maksimikoko? (mm)

a) 12800x2700.

b) 5600x2800.

d) 15000x5000.

d) 11200x3500.

25) Voiko vaneria puristaa muuhun kuin kaksikulotteiseen muotoon?

a) Voi.

b) Ei voi.

2.8. Laadunvalvonta, sertifiointi, standardit ja tehtaan sisäinen laadunvalvonta

26) Mitkä seuraavista ovat teknisestä näkökulmasta laadun elementtejä?

a) Tuoteominaisuudet.

b) Virheettömyys.

c) Asiakastyytyväisyys.

d) Kustannustehokkuus.

e) Sopivuus käyttötarkoitukseen.

27) Kuka vastaa Suomessa akkreditoinnista?

a) Mittatekniikan keskus (FINAS).

b) Suomen Puuteollisuusinsinöörien Yhdistys RY.

c) Työ- ja elinkeinoministeriö.

d) Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES).

2.9. Vaneriteollisuuden tuotekehitys

28) Miksi fenolihartsiliimauksen yleistyminen on merkittävin harppaus vanerin liimauksessa?

a) Se mahdollistaa nopeamman puristusajan.

b) Se mahdollistaa vanerin ulkokäytön.

c) Se on n. 75% halvempaa kuin aiemmin käytetty liima.

29) Miksi combi-, combimirror- ja twin-vanerit alun perin kehitettiin?

a) Ne säästivät koivuraaka-ainetta.

b) Se on kestävämpää kuin aiemmin tehdyt vanerit.

c) Niiden tuottaminen on merkittävästi helpompaa.

d) Asiakkaat vaativat nimenomaan sellaisia vanerityyppejä.

30) Kilpailevatko suomalainen koivu- ja havuvaneri keskenään?

a) Eivät kilpaile.

b) Kilpailevat.

2.10. Vanerituotteiden markkinointi

31) Miksi koivuvaneri on suosittu sisustusmateriaali?

a) Vaalea väri ja homogeeninen visuaalinen ilme.

b) Hintaa.

c) Helppo saatavuus ja asennus.

2.11. Vanerin käyttökohteet

32) Mikä on maailmanlaajuisesti yleisin vanerin käyttökohde?

a) Kuljetusvälineet.

b) Huonekalut.

c) Rakentaminen.

d) Muu.

33) Käytetäänkö vaneria lainkaan huonekaluissa?

a) Käytetään.

b) Ei käytetä.

34) Väite: Uusimpien vanerituotteiden joukossa on sähköintegroitu vaneri, jota voidaan käyttää muun muassa tiivistämään verkkopalvelinkestusten sisustaa sekä auton ovissa ja penkeissä hel-pottamaan elektroniikan asennusta.

a) Tosi.

b) Epätosi.

35) Väite: Floridassa vuonna 2015 kehitetyn palmuvanerin pelätään vievän suomalaiselta koivuvanerilta sisustuslevyjen markkinajohtajan aseman vuoteen 2030 mennessä.

a) Tosi.

b) Epätosi.

3.1. LVL-Teollisuuden historia

1) Milloin Suomessa käynnistyi ensimmäinen LVL-tehdas?

a) 1864.

b) 1945.

c) 1975.

d) 2009.

3.2. LVL-tuotanto tänään

2) Kuinka monta aktiivista tuotantolaitosta maailmassa tänäpäivänä on?

a) 0.

b) n. 10.

c) n. 20.

c) n. 30.

3.3. LVL-tuotteen rakenne

3) Väite: LVL on perusmuodossaan suuntaisrakenteinen.

a) Tosi.

b) Epätosi.

4) Mitä ristiviilut hyödyttävät LVL:ssä (3)?

a) Vähentävät kosteuselämistä.

b) Lisää palkin puristuslujuutta korkeussuunnassa.

c) Stabilisoivat tuotetta.

d) Halventavat rakenteen hintaa.

e) Keventävät rakennetta.

5) Miten LVL:n käyritystä voidaan estää?

a) Kuivaamalla palkit paremmin.

b) Kääntämällä joka toinen viiluarkki nurinpäin.

c) Liimaamalla palkit vasta asiakkaan luona.

6) Miten jatkosten lujuutta voidaan parantaa?

a) Porrastamalla jatkokset.

b) Siirtämällä jatkokset palkkien päätyihin missä ne eivät häiritse.

c) Vaihtamalla parempaan liimaan.

3.4. LVL-tuotteen valmistusprosessi

7) Millä on eniten väliä sorvauksen laadun kannalta?

a) Puun laadulla ja kunnollisella haudonnalla.

b) Terävällä terällä ja hyvällä vastaterällä.

c) Vastaterän pyörimisnopeudella.

8) Väite: LVL-teollisuudessa telakuivaajat ovat yleisimpiä kuivaajia.

a) Tosi.

b) Epätosi.

9) Mikä on yleisin lajittelumenetelmä LVL-teollisuudessa?

a) I – IV.

b) G1 - G3.

c) A – D.

d) S1 - S5.

10) Miksi viiluarkkien päät viistotaan?

a) Viiluja on helpompi jatkaa viistottuina.

b) Viilut painavat silloin vähemmän.

c) Puristus onnistuu silloin paremmin.

11) Mikä on yleisin liimanlevitysmenetelmä LVL-teollisuudessa?

a) Verholevitys.

b) Telalevitys.

c) Ruiskulevitys.

12) Alla on tahtipuristimen ja jatkuvatoimisen puristimen etuja. Nimeä jatkuvatoimisen puristimen edut.

a) Edullinen hankintahinta.

- b) Edulliset käyttökustannukset.
- c) Yksinkertainen käyttää ja huoltaa.
- d) Hyvä tuotteen paksuustoleranssi.**

13) Alla on tahtipuristimen ja jatkuvatoimisen puristimen haittoja. Nimeä tahtipuristimen haitat.

- a) Pitkät avoimet ajat.**
- b) Vaatii esipuristimen.**
- c) Paksuustoleranssiongelmat käytettäessä korkeita puristusaineita.**
- d) Ei mahdollisuutta lämpötilaprofiilin käyttöön puristussyklin aikana.**
- e) Kallis hankintahinta.
- f) Enemmän kuluvia osia.
- g) Kalliit kunnossapitokustannukset.
- h) Vaativampi huoltohenkilöstön osaamisen näkökulmasta.
- i) Vaativampi tuotteen laadunhallinnan näkökulmasta.

3.5. LVL-liimat ja liimalle asetettavat vaatimukset

14) Mitä liimoja LVL-teollisuudessa käytetään lähes yksinomaan?

- a) Fenoliformaldehydihartseja.**
- b) Epokseja.
- c) Ureaformaldehydihartseja.

3.6. Laadunvalvonta

15) Mitä LVL:n laadunvalvonnassa vaaditaan (5)?

a) Taivutuslujuus ja kimmomoduuli.

b) Saumojen kohdistustarkkuus.

c) Tuotteen tilavuuspaino.

d) Liimasauman laatu.

e) Muut pistokokeet.

f) Röntgenvalaisu.

g) Spektrometrikoe.

h) Turingin koe.

3.7. LVL:n käyttökohteita ja materiaaliominaisuuksia

16) Mitkä ovat LVL:n suurimmat edut (2)?

a) Jäykkyys.

b) Mittatarkkuus.

c) Halpuus.

d) Keveys.

e) Väri.

17) Mikä seuraavista ei ole käyttökohde LVL:lle?

- a) Portaiden reisirankut.
- b) Työmaiden telinelankut.
- c) Tukipalkit.
- d) Huonekaluteollisuus.**

4.1. Lastulevyteollisuuden historia

1) Milloin lastulevyteollisuus käynnistyi?

- a) 1890-luvulla.
- b) 1930-luvulla.**
- c) 1950-luvulla.
- d) 1980-luvulla.

2) Milloin lastulevyteollisuus käynnistyi Suomessa?

- a) 1890-luvulla.
- b) 1930-luvulla.
- c) 1950-luvulla.**
- d) 1980-luvulla.

4.2. Lastulevyteollisuus tänään

3) Kuinka monta lastulevytehdasta Suomessa on nykyään?

- a) 0.

b) 1.

c) 3.

d) 5.

4.3. Lastulevytuotteet

4) Montako eri lujuusluokkaa lastulevyille on?

a) 3.

b) 5.

c) 7.

d) 9.

5) Lajitellaanko lastulevyä ulkonäön mukaan?

a) Kyllä.

b) Ei.

4.4 Lastulevyn ominaisuudet ja raaka-aineet

6) Mistä lastulevy koostuu? (Valitse yksi tai useampi)

a) Hake.

b) Sahanpuru.

c) Lastu.

d) Kierrätyspuu.

e) Liima.

f) Vesi.

g) Vaha.

h) Kovetin.

i) Urea.

7) Minkälainen lastulevyn rakenne on?

a) Tasaista massaa, liimaa n. 10%.

b) Kolmikerroksinen, liimaa alle 10%.

c) Viisikerroksinen, liimaa 15%.

8) Kumman taivutuslujuus on parempi, paksun vai ohuen lastulevyn?

a) Ohuen.

b) Paksun.

4.5. Lastulevyn valmistusprosessi

9) Valitse oikea järjestys

Haketus, raaka-aineen puhdistus, lastuaminen, kuivaus, seulonta, liimoitus, sirottelu, puristus, raakasahaus, jäähdytys, pinkkaus, välivarasto, sahaus, hionta, lajittelu, pakkaus, varastointi

10) Mitkä ovat mahdollisia jatkojalostusmuotoja lastulevylle?

a) Pinnoitus.

b) Ponttaus.

c) Reunalistoitus.

11) Paljonko kuivuri käyttää koko tehtaan sähköenergiasta?

a) 30%.

b) 25%.

c) 20%.

12) Paljonko kuivuri käyttää koko tehtaan lämpöenergiasta? (Muu menee puristukseen ja hallien lämmitykseen.)

a) 40%.

b) 50%.

c) 75%.

13) Paljonko pintalastuissa ja keskilastuissa on liimaa?

a) 4-8% ja 10-14%.

b) 8-12% ja 5-9% .

c) 12-20% ja 15-25%.

14) Mitkä seuraavista ovat yleisiä maalausmenetelmiä lastulevyteollisuudessa?

a) Valumaalaus.

b) Telumaalaus.

c) Uppomaalaus.

d) Ruiskumaalaus.

15) Valitse jatkuvan puristuksen edut verrattuna tahtipuristimeen:

a) Tehokkaampi.

b) Parempi paksuustarkkuus.

c) Joustavampi tuotanto.

d) Pienempi reunan tasaustarve.

e) Pienempi hukka.

f) Nopea tuotevaihto.

16) Mitä laadunvalvontaa puristuksen jälkeen tapahtuu?

a) Ultraääni liimavikoja varten.

b) Spektrometrillä tarkistetaan värivirheet.

c) Punnitseminen.

d) Paksuuden mittaus.

e) Akustiset mittaukset.

17) Miksi siroiteltua aihiota sumutetaan vedellä ennen esi- ja kuumapuristusta?

- a) Parantaa paloturvallisuutta.
- b) Parantaa pinnan laatua ja edesauttaa lämmön siirtymistä.**
- c) Vesi siirtää viimeisetkin lastut oikeille paikoilleen

4.6. Lastulevyn käyttökohteet

18) Millä harrastaja/nikkaroija voi työstää lastulevyä?

- a) Lähes kaikilla puuntyöstöön tarkoitetuilla työkaluilla.**
- b) Metallin työstöön tarkoitetuilla työkaluilla.
- c) Työkaluilla, joissa terä on menossa vaihtoon muutenkin.

5.1. Kuitulevyteollisuus

1) Valmistetaanko kuitulevy märkä- vai kuivamenetelmällä?

- a) Märkämenetelmällä.**
- b) Kuivamenetelmällä.

2) Milloin kuitulevyn valmistus alkoi Suomessa?

- a) 1910-luvulla.
- b) 1930-luvulla.**
- c) 1950-luvulla.
- d) 1990-luvulla.

3) Millä kuitulevyn puukuidut pääasiassa liitetään toisiinsa?

a) Lämpö.

b) Paine.

c) Liima.

4) Käytetäänkö kuitulevyissä liimaa?

a) Ei käytetä.

b) Käytetään, mutta kuitulevy on silti 99% puuta.

c) Käytetään paljon.

5) Kuitulevyt voidaan jakaa muutamaankin luokkaan. Valitse oikeat:

a) Ilmavat ($<200 \text{ kg/m}^3$).

b) Huokoiset ($<400 \text{ kg/m}^3$).

c) Puolikovat ($400-900 \text{ kg/m}^3$)

d) Kovalevyt ($>900 \text{ kg/m}^3$).

e) Paksulevyt ($>1200 \text{ kg/m}^3$).

6) Miten pinta- ja keskikerros eroavat toisistaan kuitulevyssä?

a) Pintakerroksen kuituja on jauhettu enemmän kuin keskikerroksen.

b) Pintakerroksessa on suurempia kuituja.

c) Eivät mitenkään.

7) Mihin huokoisia kuitulevyjä käytetään?

a) Vaikuttamaan akustiikkaan.

b) Suojaamaan tuulelta.

c) Eristämään lämpöä.

d) Suojaamaan säteilyltä.

e) Suojaamaan sateelta.

8) Kovalevyä käytetään todella laajasti: pakkaaminen, DIY, huonekalut ja kalusteet, autoteollisuus, rakentaminen, muu. Mitkä kaksi ovat pienimmät käyttökohteet (yhteensä vain n. 11%)?

a) Pakkaaminen.

b) DIY.

c) Huonekalut ja kalusteet.

d) Autoteollisuus.

e) Rakentaminen.

f) Muu.

5.2. MDF

9) MDF jaetaan kolmeen luokkaan. Mitkä ne ovat?

a) MHDF (Mega High Density Fiber) $>1100 \text{ kg/m}^3$.

b) UHDF (Ultra High Density Fiber) $>950 \text{ kg/m}^3$.

- a) HDF (High Density Fiber) $>800 \text{ kg/m}^3$.
- b) LDF (Low Density Fiber) $<650 \text{ kg/m}^3$.
- c) ULDF (Ultra Low Density Fiber) $<550 \text{ kg/m}^3$.
- d) MLDF (Mega Low Density Fiber) $<400 \text{ kg/m}^3$.

10) Mitä MDF:ssä käytetään raaka-aineena?

- a) Hake.
- b) Kierrätyspuu.
- c) Pienpuu.
- d) Sahanpuru.

11) Montako MDF-tehdasta Suomessa on?

- a) 0.
- b) 1.
- c) 3.
- d) 8.

5.3. OSB (Oriented Strand Board)

12) Moneenko luokkaan OSB-levyt jaetaan?

- a) 1.
- b) 2.

c) 3.

d) 4.

e) 5.

13) Montako OSB-tehdasta Suomessa on?

a) 0.

b) 2.

c) 4.

14) Miten puulastut ovat OSB-levyssä?

a) Samoin päin.

b) Ristiin rastiin.

c) Pintalastut hihnan menosuuntaan päin ja keskilastut poikittain.

d) Pintalastut poikittain ja keskilastut hihnan menosuuntaan päin.

15) Missä OSB-levyjä käytetään?

a) Huonekaluteollisuudessa.

b) Rakennusteollisuudessa.

c) Tilapäisrakenteissa.

d) Kuljetusteollisuudessa.

5.4. PSL- ja LSL-levyt

16) Montako PSL- ja LSL-tehdasta Suomessa on?

a) 0.

b) 3.

c) 4.

d) 8.

17) Minkälainen on PSL:n rakenne?

a) Samansuuntaisia viilusuikaleita liimattu yhteen.

b) Vanerista tehdyt pinnat, sahanpurusta tehty keskiosa.

c) Kuin lastulevyssä, mutta eri kokoisilla lastuilla.

d) Kolmikerroksinen, erikokoisesta sahanpurusta valmistettu levy.

18) Millainen on LSL:n rakenne?

a) Pitkistä lastuista tehtyä lastulevyä.

b) Samansuuntaisia lastuja liimattu yhteen.

c) Samansuuntaisia viilusuikaleita liimattu yhteen.

6.1. Puulevyteollisuuden liimat ja pinnoitteet

1) Mitkä seuraavista ovat kemiallisesti kovettuvia kertamuoviliimoja?

a) Ureaformaldehydiliima.

b) Epoksiliima.

c) Melamiiniformaldehydiliima.

d) Resorsinoliformaldehydiliima.

e) Fenoliformaldehydiliima.

f) Polyuretaaniliima.

g) Isosyanaattiiliima.

2) Kuinka pitkään fenoliformaldehydiliimat säilyvät ”hyvinä” sekoittamisen jälkeen?

a) Useita tunteja.

b) Useita päiviä.

c) Useita viikkoja.

d) Useita kuukausia.

e) Useita vuosia.

3) Ovatko ”Reactor Completed Adhesive” ja ”Ready to Use” –liimat LVL- ja vaneriteollisuudessa käytettäviä yksikomponenttiliimoja?

a) Ovat.

b) Eivät ole.

4) Mitä liimalevittimen pesuvedelle tehdään käytön jälkeen vaneritehtaalla?

a) Se käytetään uudelleen osana liiman valmistusta.

- b) Se hävitetään viemäriin.
- c) Se hävitetään luontoon.
- d) Se kaadetaan viereiseen järveen.
- e) Se puhdistetaan ja syötetään juomavedeksi.
- f) Se puhdistetaan ja hävitetään viemäriin.
- g) Se juotetaan duunareille firman pikkujouluissa boolina.

5) Mitä menetelmiä kuivauksessa käytetään nestemäisiä pinnoitteita kuivattaessa?

- a) Infrapunasäteilyä.**
- b) Ultraviolettisäteilyä.**
- c) Elektronisäteilyä.**
- d) Gammasäteilyä.
- e) Mikroaaltosäteilyä.**

6) Mitä etuja fenolifilmillä pinnoitetulla levyllä on pinnoittamattomaan levyyn verrattuna?

- a) Työstettävyys.
- b) Parempi kulutuksen kesto.**
- c) Halkeilematon ja sileä pinta.**
- d) Säänkestävyys.**
- e) Paino.

f) Hyvä kemikaalien, rasvojen ja alkalien kesto.

g) Pieni vesihöyryn ja vedenläpäiseväisyys.

h) Hygieenisuus ja puhtaanapidon helppous.

i) Hyvä lämmön ja alhaisten lämpötilojen kesto.

k) Hinta.

6.2. Puulevyteollisuuden tietojärjestelmät ja niiden käyttö

7) Kuinka pitkän aikavälin suunnittelua karkeasuunnittelu tyypillisesti on puulevyteollisuudessa?

a) 4vk-18kk.

b) 2kk-12kk.

c) 6kk-24kk.

d) 2vk-2kk.

e) 6vk-10vk.

6.3. Tehtaan kunnossapito

8) Kuinka pitkiä levyteollisuuden huoltoseisokit tavallisesti ovat?

a) 2-3 tuntia.

b) Alle viikon.

c) Pari viikkoa.

9) Milloin huoltoseisokit pyritään järjestämään?

- a) Vain tarvittaessa.
- b) Kesälomakausina ja juhlapyhinä.**
- c) Epäsäännöllisesti silloin tällöin.
- d) Kun ylempi johtoporras vaatii sitä.

6.4. Suojelutoiminnot puulevytehtaissa

10) Kellä täytyy olla tulityökortti tulitöitä tehdessä?

- a) Tulityön tekijällä.**
- b) tulityön valvojalla.**
- c) työnjohtajalla.

10) Mikä on kenties halvin tapa ennaltaehkäistä työtaturmia?

- a) Asentaa lisää turvavälineitä.
- b) Muuttaa toimintatapoja turvallisemmaksi.**
- c) Lisätä perehdytyksen määrää.

6.5. Puulevyteollisuuden tulevisuudennäkymät

11) Miksi Suomella on hyvät tulevaisuudennäkymät puulevyteollisuudessa?

- a) Markkinat ovat laajat.
- b) Raaka-aine on lähellä ja riittoisaa.**
- c) Työvoima on halpaa.