

Esa Tervonen

Painokonesimulaattorin käyttöympäristön parantaminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK)
Mediatekniikan koulutusohjelma
Insinöörityö
2.5.2012

Tekijä Otsikko	Esa Tervonen Painokonesimulaattorin käyttöympäristön parantaminen
Sivumäärä Aika	35 sivua + 2 liitettä 2.5.2012
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	mediatekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	graafinen tekniikka
Ohjaajat	koulutuspäällikkö Vesa-Antti Iltola lehtori Merja Nieppola
<p>Insinööriytyön tarkoituksena oli kehittää kahden oppilaitoksen, ammattikorkeakoulun ja ammattiopiston, hankkimien painokonesimulaattoreiden opetuskäyttöä. Työssä keskityttiin arkkioffsetpainokonetta mallintavaan simulaattoriin, sillä sitä käytetään laajimmin opetus- ja koulutustyöhön. Arkkioffsetsimulaattori on myös käytössä kansallisissa ja kansainvälisissä taitoja mittaavissa kilpailuissa.</p> <p>Työ koostui osaksi simulaattorin käyttöliittymän ja tehtävänantojen kääntämisestä englannista suomeksi, osaksi käyttäjäkokemuksen keräämisestä graafisen tekniikan opiskelijoilta. Kääntämistyö tehtiin aiempien kieliversioiden pohjalta, ja vertailupohjana käytettiin saksankielistä versiota. Kyselyn suorittamisen aikana opiskelijoilla oli käytössä englanninkielinen versio.</p> <p>Suomeksi käännetty käyttöliittymä oli Suomen osallistujan käytössä World Skills 2011 -ammattiosaajakilpailussa Lontoossa. Lisäksi uusi käännös on otettu käyttöön ammattikorkeakoulun painotekniikan opetuksessa. Opiskelijoille tehdyn kyselyn pohjalta tehtiin parannusehdotuksia, kuten visuaalisten havaintomateriaalien lisääminen, joilla simulaattorista voitaisiin saada tehokkaampi opetusväline.</p>	
Avainsanat	simulaattorit, painokoneet, offsetpainaminen, kääntäminen

Author Title	Esa Tervonen Improvement of user environment in a printing press simulator
Number of Pages Date	35 pages + 2 appendices 2 May 2012
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Media Technology
Specialisation option	Graphic Technology
Instructors	Vesa-Antti Iltola, Chief of Instruction Merja Nieppola, Lecturer
<p>The target of the thesis was to develop the user environment of the printing press simulators acquired by Metropolia University of Applied Sciences and Jyväskylä College. The focus was on the sheetfed offset printing simulator as it is the most widely used simulator in education and training. It is also used in both national and international skill contests.</p> <p>This study consists partly of translating the simulator user interface and task descriptions from English to Finnish and partly of carrying out a survey about using the simulator. The survey was conducted at Metropolia University among media technology students. Earlier language versions were used as a starting point for the translations and a German version was used as a reference. During the survey, students were using the English version of the user interface.</p> <p>As a result, the Finnish version of the user interface was in use at the World Skills 2011 contest in London. In addition, it has been taken into educational use at Metropolia University of Applied Sciences. Also the results of the questionnaire were used to make suggestions for improvements, such as creating graphics and animations as visual aids, in the simulator user environment.</p>	
Keywords	simulators, printing presses, offset printing, translation

Sisällys

1 Johdanto	1
2 Sinapse-simulaattorit	2
2.1 Sinapse Print	2
2.2 SHOTS-arkkioffsetsimulaattori	3
2.3 Kokemukset simulaattorikoulutuksesta	3
3 Simulaattorikoulutuksen perusteita	5
3.1 Taitojen oppiminen	5
3.2 Simulaattorikoulutuksen hyödyt ja haitat	6
3.3 Simulaattorikoulutuksen suunnittelu	10
4 Simuloitavan painokoneen rakenne	13
5 Simulaattoreiden käyttöliittymien kääntäminen suomen kielelle	21
5.1 Kääntämisen toteutus	21
5.2 Kääntämisen ongelmat	22
6 Painokonesimulaattorin käyttäjäkokemusten kartoittaminen	24
6.1 Kyselylomakkeen laatiminen	24
6.2 Kyselyn toteuttaminen	24
6.3 Tulosten analysointi	25
7 Simulaattoriharjoitusten parantaminen	29
7.1 Autenttisuuden lisääminen	29
7.2 Tehtävien havainnollistaminen	29
7.3 Kustannustekijöiden huomioiminen SHOTS-simulaattorin tehtävissä	30
8 Yhteenveto	32
Lähteet	34
Liitteet	
Kyselylomake	
Esimerkki käännettävästä tiedostosta	

1 Johdanto

Painokoneen käytön simulaattorikoulutus on sisällytetty Metropolia Ammattikorkeakoulun mediatekniikan insinööriopiskelijoiden opetussuunnitelmaan. Graafisen tekniikan suuntautumisvaihtoehdon mukaan opiskelevien pakollisiin opintoihin kuuluu painotekniikan opintojakso, jonka aikana opiskelijoiden on tarkoitus tutustua eri painomenetelmiin ja painokoneiden toimintaan. (Mediatekniikan koulutusohjelma 2011.)

Metropolian Leppävaaran yksikköön hankittiin vuonna 2011 uudet päivitykset Sinapse Printin valmistamiin painokonesimulaattoreihin. Uusien simulaattorisovellusten käyttöönoton yhteydessä tuli esille tarve erilaisille parannustoimenpiteille, joiden suunnittelusta ja suorittamisesta tämä insinööriyö koostuu. Tärkeimpänä ja kiireellisimpänä näistä toimenpiteistä oli arkkioffsetsimulaattorin käyttöliittymän suomenkielisen kieliversion uudistaminen, sillä aiempi versio ei täyttänyt käytettävyyksvaatimuksia. Suurin tarve uudistetulle kieliversiolle tuli Jyväskylän ammattiopistolta, jonka lehtori Vesa Iltola toimi World Skills -ammattiosaajakilpailun Suomen joukkueen painotekniikan osallistujan valmentajana.

Simulaattorin käyttöliittymän ymmärrettävyys on luonnollisesti erittäin tärkeää, kun simulaattorin käyttäjä tutustuu sovelluksen toiminnallisuuteen. Suomessa suuri osa arkkioffsetsimulaattorin käyttäjistä on toisen asteen opiskelijoita, jotka kouluttautuvat painaja-assistentin ammattiin. Simulaattorin käyttöönoton helpottaminen erityisesti näille opiskelijoille on tärkeää, sillä heidän kokemuksensa painokoneista on hyvin vähäistä tai sitä ei ole ollenkaan. Tämän lisäksi heillä ei välttämättä vielä ole niitä kielellisiä taitoja, joita vaaditaan simulaattorin käyttämiseen englannin kielellä. Tällöin perehtyminen painokoneen toimintaan on hyvin hankalaa. Insinööriyössä perehdytään käyttöliittymän ja tehtävänantojen kääntämistyön lisäksi simulaattoriharjoitusten rakenteeseen ja erityisesti tehtävänantojen selkeyteen.

2 Sinapse-painokonesimulaattorit

2.1 Sinapse Print -yritys

Sinapse Print on ranskalainen graafisen alan ohjelmistoyritys, joka tarjoaa painotekniikan koulutuksen tukea yrityksille ja koulutuslaitoksille painoprosessia simuloivien tietokoneohjelmien avulla. Sinapse Print on toiminut markkinoilla vuodesta 1993 käytännössä ilman kilpailua: se on ainoa painokoneita kaupalliseen tarkoitukseen valmistava yritys maailmassa.

Vuonna 1996 SHOTS (Sheetfed Offset Training Simulator) -painokonesimulaattori voitti arvostetun Inter Tech -palkinnon, joka myönnetään merkittävästä teknologisesta saavutuksesta graafisen teollisuuden alalla. Ensimmäiset Inter Tech -palkinnot jaettiin vuonna 1978, ja niiden saajat päättää vuosittain PIA/GATF (Printing Industries of America/Graphic Arts Technical Foundation), joka on maailman suurin graafisen teollisuuden toimialajärjestö. (Inter Tech Recipients 2012.)

Ohjelmia kehittää joukko graafisen viestinnän asiantuntijoita tutkijoista tuotannon ammattilaisiin. Tarjontaan kuuluvat arkkioffset-, heatset-rotatio-, fleksopaino-, coldset-sanomalehtirotaatio- ja syväpainosimulaattorit. Sinapsen valmistamia simulaattoreita pidetään painoalalla erittäin laadukkaina. Tästä on osoituksena SheetSim SHOTS -arkkioffsetsimulaattorin käyttö muun muassa WorldSkills- ja EuroSkills-ammattiosaajakilpailuissa. Nämä kilpailut ovat kansainvälisiä ammattitaitoa vertailevia kisoja, joissa yksi kategorioista on painotekniikka. Painotekniikassa kilpailijat joutuvat suorittamaan erilaisia painoteknisiä tehtäviä sekä painokoneella että simulaattoriympäristössä. WorldSkills 2011 -tapahtumassa Lontoossa simulaattorina käytettiin SHOTSia, jossa on uusi Heidelbergin painokoneiden käyttöä jäljittelevä käyttöliittymä. (Simulator Training Real Results 2011; Heidelberg/Sinapse Cooperation-from WorldSkills to Apprentice Training 2011.)

2.2 SHOTS-arkkioffsetsimulaattori

SHOTS on Sinapsen maailmanlaajuisesti eniten myyty painokonesimulaattori. Se on kehitetty painokoneoperaattoreiden koulutusta varten, ja useat koulutuslaitokset eri maissa ovat omaksuneet sen osaksi opetussuunnitelmaansa. SHOTS on niin kutsuttu kevyt simulaattori, jota käytetään tavallisella pöytätietokoneella.

Simulaattorilla mallinnetaan arkkioffsetpainokoneen toimintaa virtuaalisessa ympäristössä. Sitä käytetään pöytätietokoneen, kahden näytön ja hiiren välityksellä. Toinen näyttö toimii kopiopöytänä, jolla tarkastellaan painettavana olevaa työtä, ja toisen näytön avulla ohjataan painokoneen toimintaa. Simulaattorin rakenne ja simuloitava painoprosessi kuvataan luvussa 4.

Tätä työtä tehtäessä käynnissä on Sinapse Printin järjestämä ”SHOTS heard around the world” -kilpailu, jossa painoalan opiskelijoista muodostetut joukkueet ympäri maailman kilpailevat SHOTS-simulaattorin käytössä. Kilpailu alkoi syksyllä 2011, ja finaali on tarkoitus järjestää Drupa-messuilla Düsseldorfissa toukokuussa 2012. Finaalia järjestämässä on myös suomalainen metsäyhtiö UPM, joka palkitsee voittajajoukkueen ja finaaliin päässeet joukkueet. (UPM cooperates with Sinapse for global printing skills competition 2011.)

2.3 Kokemukset simulaattorikoulutuksesta

Sinapsen asiakasluettelossa on useita painoalan yrityksiä ja kouluja, joiden antamasta palautteesta löytyy otteita Sinapsen internetsivuilta (<http://www.sinapseprint.com/-Case-Studies->). Palaute on pelkästään myönteistä, ja simulaattorit nähdäänkin parhaana koulutusratkaisuna nykyisessä markkinatilanteessa. Painotalot joutuvat leikkaamaan kustannuksiaan levikkien laskiessa, eikä koulutukseen tuotannon yhteydessä enää välttämättä ole tarpeeksi resursseja. Tällöin SHOTSin kaltainen kevyt simulaattoriratkaisu on järkevä vaihtoehto.

Painotalot käyttävät simulaattoreita henkilöstön ammattitaidon ylläpitämiseen ja kehittämiseen ja uusien työntekijöiden valintaan ja kouluttamiseen. Simulaattorit mah-

dollistavat painajien ongelmanratkaisukyvyyn harjoittamisen sellaisissa tilanteissa, joita harvemmin tulee vastaan tavallisissa työtilanteissa mutta joihin on oltava valmiina reagoimaan. (Keane 2011.)

Simulaattoreilla voidaan myös kouluttaa painoalan yrityksen asiakaspalvelu-, myynti- ja prepress-henkilöstöä. Lisäämällä tietämystä painoprosessin vaiheista yrityksen jokaisella osastolla virtaviivaistetaan yrityksen sisäistä toimintaa ja lähennetään eri osastojen toimintoja. (Spinner-Just 2011.)

Painotalon asiakkaitakin voidaan perehdyttää painoprosessin kulkuun simulaattorin avulla, ja näin saadaan heidät ymmärtämään paremmin, mitä heidän lähettämälleen aineistolle tuotannossa tapahtuu. (Using SHOTS 2003.)

Koulutuslaitokset tarjoavat simulaattoreiden avulla opiskelijoille mahdollisuuden harjoitella painamisen käytäntöä teorian ohella. Etenkin ammatillisessa koulutuksessa tällä tavoin madalletaan kynnystä siirtyä opiskelusta työelämään ja luodaan paremmat työnsaantimahdollisuudet.

Nuoret opiskelijat innostuvat helposti simulaattoreiden pelinomaisuudesta. Kouluttajan tehtävänä onkin varmistaa, että opiskelijat eivät vain painele nappeja vaan ymmärtävät simulaattorikoulutuksen tavoitteet ja ovat tietoisia omasta oppimisestaan. (ARVI 2012.)

3 Simulaattorikoulutuksen perusteita

3.1 Taitojen oppiminen

Simulaattorikoulutuksella tarkoitetaan yleensä ammatillisissa työtehtävissä tarvittavien taitojen opetusta tai jo hankittujen taitojen ylläpitämistä. Oppiminen on persoonallista, mutta joitain yleisiä oppimiseen liittyviä periaatteita voidaan kuvata psykologian pohjalta.

Tietyn tehtävän suorittamiseen vaadittavien taitojen oppimisprosessissa on kyse työtä ohjaavien mielikuvien eli mentaalisten mallien luomisesta. Mentaalisella mallilla tarkoitetaan mielikuvaa tietyn tehtävän suorittamiseen liittyvistä toiminnallisista ja rakenteellisista ominaisuuksista. Näiden ominaisuuksien lisäksi malliin voi kuulua myös analogiset ominaisuudet, joilla tarkoitetaan yhdenkaltaisuutta jonkin toisen mallin kanssa. Mitä realistisempi, monimuotoisempi ja kehittyneempi mentaalinen malli oppijalla on oppimiskohteestaan, sitä paremmat taidot ja tiedot hänellä on ammatillisessa osaamisessa. (Salakari 2007: 35.)

Oppimisprosessia voidaan tarkastella kognitiiviseen psykologiaan pohjautuvan konstruktivisen oppimisen mallin näkökulmasta. Ihminen ei koskaan aloita tyhjältä pöydältä, vaan hänellä on jo valmiiksi muistissaan jonkinlaista tietoa, mihin hän toimintansa perustaa. Oppija käsittelee kaiken uuden tiedon muistinsa varastossa olevien aiempien tietojen pohjalta. Kaikki tieto ja toimintamallit ovat yhteydessä toisiinsa, ja oppiminen on periaatteessa asteittaista vanhan päälle rakentamista. Opettajan ja kouluttajan tehtävä on tukea ja ohjata tätä rakentamista toivottuun suuntaan. Samalla tulee kehittää oppijan metakognitiivisia taitoja, joilla tarkoitetaan hänen kykyään reflektoida ja analysoida omaa oppimistaan ja parantaa oppimisen laatua. (Salakari 2007: 57–58; Salovaara 1997; Tynjälä 1999: 38.)

Simulaattori helpottaa mentaalisten mallien luomista tarjoamalla visuaalisen ja aitoa ympäristöä muistuttavan oppimisympäristön. Samalla on huomioitava, että luotu mentaalinen malli on vaikea poistaa oppijan pitkäkestoisesta muistivarastosta. Jos si-

mulaattorin kuvaama ympäristö ei vastaa todellisuutta toivotulla tavalla, oppija saattaa muodostaa työskentelyprosessista virheellisen mentaalisen mallin. Virheellinen malli johtaa virheelliseen suoritukseen.

Mentaaliset mallit kehittyvät oppijan tietojen ja taitojen karttuessa. Aloittelijan mieli-kuva on hyvin yksinkertainen verrattuna kokeneen ammattilaisen mentaaliseen malliin. Kehittyneen mentaalisen mallin rakentamiseen tarvitaan paljon harjoittelua. On todettu, että huippusuoritukseen vaaditaan noin 10 000 tuntia harjoittelua. Simulaattoriharjoituksilla rakennetaan ja monipuolistetaan oppijan mentaalista mallia. (Salakari 2010: 33–34; Taitojen oppiminen – prosesseja ja teorioita 2012.)

Simulaatioympäristöt ovat todelliseen työympäristöön verrattuna usein pelkistettyjä eivätkä sisällä kaikkia todellisia muuttujia, jotka vaikuttavat työn tekemiseen. Korkea autenttisuusaste eli yhdenkaltaisuus todellisen ympäristön kanssa auttaa luomaan realistisen mallin työskentelyprosessista. Toisaalta, liika realismi saattaa monimutkaistaa prosessin hahmottamista ja näin mahdollistaa virheellisen mentaalisen mallin muodostumisen. (Salakari 2007: 81–82.)

3.2 Simulaattorikoulutuksen hyvät ja huonot puolet

Simulaattorikoulutuksen hyödyt ovat varsin selkeät. Sen ovat todenneet esimerkiksi sotilas- ja lentäjäkouluttajat sekä ydinvoimaloiden käyttöhenkilöstöjen kouluttajat. Simulaattoreita suosiville aloille aikaisemmin oli ominaista erittäin kalliit ja herkät työskentelyvälineet, joiden käyttäminen sisältää huomattavan riskin. Nykyisin, tietotekniikan kehityksen mahdollistaessa simulaattoreiden kompaktin koon ja selkeästi aikaisempaa alhaisemmat hankinta- ja käyttökustannukset, simulaattorikoulutuksen hyödyistä on päästy nauttimaan laajemmin. (Salakari 2007: 118–119.)

Kevyet ohjelmistopohjaiset simulaattorit koostuvat tavallisesta pöytätietokoneesta, näppäimistöstä, hiirestä ja yhdestä tai useammasta näytöstä. Tällaisten simulaattoreiden autenttisuusaste on pieni verrattuna edistyneisiin lentokonesimulaattoreihin, jotka on rakennettu oikean lentokoneen ohjaamoon ja ohjaimet ovat samat kuin aidossa ohjaamossa. Riittämätön autenttisuus voi aiheuttaa vahinkoa oppimisen kannalta. Esi-

Esimerkiksi väärin työskentelytapojen oppimisesta voi olla pitkäkestoistakin haittaa opiskelijalle tulevaisuudessa. Tähän lukuun on koottu joitakin hyviä ja huonoja puolia, joita simulaattorikoulutus voi sisältää. (Salakari 2007: 81.)

Eri koulutusasteen opiskelijoille simulaattorikoulutuksen tavoitteet ovat erilaiset. Suomessa painoteknistä simulaattorikoulutusta järjestetään muun muassa toisen koulutusasteen ammattiopistossa Jyväskylässä, alemman korkeakouluasteen ammattikorkeakoulussa Metropolias ja ylemmällä korkeakouluasteella Aalto-yliopistossa.

Ammattiopistoista valmistuu tuotannon työntekijöitä, joilla tulisi valmistumisen hetkellä olla tarvittavat ammatilliset taidot työelämää varten. Heille simulaattorikoulutus tarjoaa suurimman hyödyn koulutuksen tavoitteita ajatellen, sillä simulaattoreilla opetellaan juuri näitä työelämässä tarvittavia taitoja.

Ammattikorkeakouluissa graafista alaa opiskeleville simulaattorikoulutus on hyödyllistä, sillä valmistuttuaan suuri osa heistä työskentelee tuotantoon liittyvien tehtävien parissa, esimerkiksi tuotannon suunnittelussa. Tällaisissa tehtävissä tulee tuntee tuotantoprosessin vaiheet ja niissä käytettävien laitteiden toiminta. Ylemmän korkeakouluasteen opinnoissa simulaattorikoulutuksen hyödyt tulevat esille painoprosessien kehitys- ja tutkimushankkeissa.

Kustannukset

Kouluttajalle tärkeä hyöty simulaattorikoulutuksesta on kustannusten säästö. Työntekijän kouluttaminen painokoneella aiheuttaa katkon tuotannossa ja kuluttaa materiaaleja. Simulaattori mahdollistaa taitojen oppimisen kannalta tehokkaan yrityksen ja erehdyksen kautta oppimisen ilman konerikon vaaraa.

Kouluille säästöä syntyy, kun painokoneella käytännön taitojen opettamista varten ei tarvitse tehdä suuria laiteinvestointeja eikä opetusta tarvitse siirtää muualle, jos koululla ei ole tarvittavaa laitteistoa.

Turvallisuus

Simulaattoriympäristössä tehdyt virheet eivät aiheuta konerikkoja eivätkä siten luo vaaratilanteita käyttäjälle tai muille lähistöllä oleville.

Simulaattorikoulutuksen turvallisuus voidaan kokea myös huonona seikkana siinä vaiheessa, kun taidot siirretään aitoon ympäristöön. Simulaattorin käyttäjä on saattanut tottua liiaksi laitteen rikkoutumattomuuteen ja siksi aiheuttaa vahinko- ja vaaratilanteita oikeilla laitteilla.

Ajankäyttö

Kouluttaminen oikealla painokoneella vie paljon aikaa. Painokoneiden kuntoon laittaminen ja operoiminen varsinkin isoissa opiskelijaryhmissä ei ole mielekästä varsinkaan, jos koulu ei omista laitteistoa vaan joutuu järjestämään opetuksen jossakin painoalan yrityksen tiloissa. Kouluilla ei välttämättä ole resursseja hankkia oikeita painokoneita, joiden käyttäminen olisi pelkästään opettamistarkoitusta varten.

Simulaattorilla voidaan helposti ja vaarattomasti mallintaa virheellisten säätöjen aiheuttamia vikatiloja. Painokoneella työskennellessä tällaiset vikatilat aiheuttavat usein runsaastikin aikaa vieviä palautumistyövaiheita. Esimerkiksi muutokset väri- vesitasapainossa aiheuttavat virheitä painojäljessä ja vaikuttavat värin kerääntymiseen telastoissa. Näiden muutosten vaikutuksien havainnointi on simulaattorin avulla mahdollista ilman työlästä telanpuhdistusoperaatiota. (Simulator Training Real Results 2003.)

Samoin kuin turvallisuustekijöissä mainittiin, oppija saattaa tottua simulaattoria käyttäessään siihen, että painokoneen huoltotehtävät ja loppu- ja alkukuntoonlaitot eivät vie juuri ollenkaan aikaa.

Oppimisen tehostuminen

Simulaattorilla voidaan yhdistää helposti teoria käytäntöön. Luennoilla opittuja asioita voidaan tuoda esille simulaattoriharjoituksissa. Ajankäytön tehostuminen tehostaa myös oppimista.

Pelinomaisuus – motivaatio

Simulaattoreiden luonteeseen kuuluu tietty pelinomaisuus. Käytetty tekniikka on hyvin lähellä peleissä käytettyä todellisuuden mallintamista. Varsinkin nuorille opiskelijoille, niin sanotuille tietokonenatiiveille, assosiaatiot simulaattori- ja pelimaailman välillä tulevat luonnostaan.

Simulaattoriharjoitusten sosiokognitiiviset ominaisuudet voidaan hyödyntää järjestämällä kilpailuja opiskelijoiden kesken. Simulaattorit keräävät automaattisesti tietoja käyttäjien suorituksista. Suoritukset koostuvat harjoitukseen käytetystä ajasta, tehtyjen toimintojen tarpeellisuudesta ja loppukustannuksista. Internetin välityksellä kilpailuja voidaan käydä koulun sisäisesti, kansallisesti tai kansainvälisesti. Mahdollisena yhteysalustana voitaisiin käyttää sosiaalista mediaa.

Vaikka pelinomaisuus toimii suurelle osalle opiskelijoita motivaattorina, täytyy muistaa, että motivaatiota syntyy eri lähteistä eri ihmisille. Toisen asteen opiskelijat ovat yleensä huomattavasti nuorempia kuin yliopistossa opiskelevat. Pelaaminen on nuoremmissa ikäluokissa yleisempää, ja yliopistotason opiskelijat voivat pitää pelaamista huonona opiskelumetodina, sillä sitä pidetään yleensä vain ajanviettotapana. (Whitton 2009: 38.)

Korkeakouluopiskelijoille pelaamisella tulee olla selkeä tarkoitus, ja jos peliä käytetään opettamisen metodina, sen täytyy olla tutkitusti tehokkain opetusväline. Tällöin pelaaminen ei toimi motivaatiota lisäävänä tekijänä. Sen sijaan motivaatiota lisää tietoa siitä, että pelaaminen tehostaa oppimista. (Whitton 2009 41.)

Vaikka simulaattorin pelinomaisuus toimiikin suurelle osalle opiskelijoita motivaation lähteenä, voidaan peleihin yhdistetty viihteellisyys nähdä haittana esimerkiksi koneiden käyttöturvallisuutta opeteltaessa.

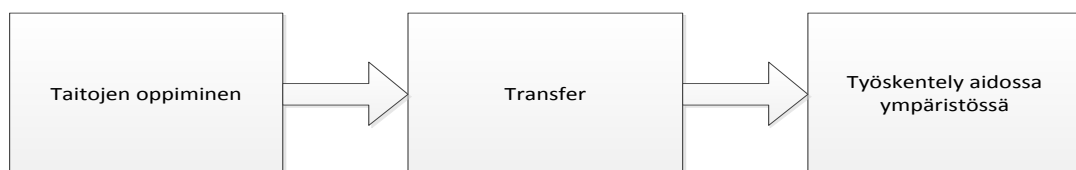
Lentosimulaattorilla ei opi lentämään eikä painosimulaattorilla painamaan. Simulaattorikoulutuksen tavoite on antaa oppijalle mahdollisimman tarkka kuva oikeiden laitteiden toimintaperiaatteista ja laitteiden parissa harjoitettavista parhaista käytänteistä.

3.3 Simulaattorikoulutuksen suunnittelu

Simulaattoriharjoituksia suunniteltaessa järjestelmällisyys on tärkeässä asemassa. Tehtävän suunnittelussa lähdetään liikkeelle oppimistavoitteista. Tavoitteen tulee olla selkeä ja saavutettavissa oleva ottaen huomioon oppijan tason. Tavoitteen perusteella suunnitellaan harjoituksen vaiheet ja mahdolliset ongelmatilanteet, joissa tavoitteenmukaisia opittavia taitoja voidaan tarvita.

Simulaattorikoulutuksen tavoitteena on oppimisen siirtovaikutuksen eli transferin toteutuminen mahdollisimman täydellisesti. Siirtovaikutus voidaan havaita, kun oppija pystyy soveltamaan oppimiansa tietoja ja taitoja toivotulla tavalla oppimistilanteesta poikkeavassa ympäristössä.

Transfer voidaan luokitella laadullisesti kolmeen kategoriaan: positiivinen, negatiivinen ja neutraali. Transfer on positiivista, kun tehtävän A suorittaminen parantaa tehtävän B suorittamista tai oppimista; negatiivista, kun tehtävän A suorittaminen haittaa tehtävän B suorittamista tai oppimista; neutraalia, kun tehtävän A suorittamisella ei ole vaikutusta tehtävän B suorittamiseen tai oppimiseen. (Salakari 2007: 61–63.)



Kuva 1. Miten opittu siirtyy osaamiseksi käytännön tilanteessa, riippuu oppimisen transferista eli siirtovaikutuksesta (Salakari 2007: 62).

Simulaattorikoulutusta suunniteltaessa eniten käytetty metodi on lentäjäkoulutusta varten kehitetty tapahtumapohjainen EBAT-menetelmä (Event-based approach to training). Menetelmän perustana ovat harjoitusten taustalle luodut skenaariot. Skenaario eli käsikirjoitus toimii harjoituksen suorittajan toiminnan ohjeena. Käsikirjoituksella luodaan harjoitukselle runko, jonka avulla oppija pystyy hahmottamaan harjoituksen onnistuneeseen läpiviemiseen vaadittavat toimenpiteet. Skenaario toimii myös kouluttajan muistilistana arviointia tehtäessä. Harjoituksen kuvauksessa on esitetty niin sanotut kriittiset tapahtumat, joiden läpivienti vaatii erityistä osaamista ja jotka ovat tärkeässä osassa arvioinnissa. (Salakari 2010: 68.) Taulukossa 1 on havainnollistettu skenaarion rakennetta.

Taulukko 1. Lyhyt skenaariokuvaus yhdestä arkkioffsetsimulaattorin harjoituksesta.

Simulaattoriharjoitus	Tavoite	Harjoituksen kuvaus
EX-01-A	Harjoituksen tavoitteena on tutustua painokoneen toimintaan ja osavärikohdistuksen säätämiseen	Tarkista painokoneen säädöt ja käynnistä painokone. Ota painokopio vastaanottopinosta, tunnista ongelma, tee vaadittavat säädöt ja ota hyväksyttävä painokopio vastaanottopinosta.

EBAT-menetelmään kuuluu kolme osa-aluetta, jotka ovat kiinteästi yhteydessä toisiinsa: oppimistavoite, harjoitus ja palaute ja arviointi. Tavoitteiden tulee olla harjoituksen suorittajan tiedossa, jotta arviointi voidaan tehdä.

EBAT-menetelmä on systemaattinen harjoitusten suunnittelutapa, joka mahdollistaa yksityiskohtaisen seurannan ja arvioinnin. Se ei välttämättä sovellu edistyneisiin ongelmanratkaisutilanteisiin, joissa tilanteet voivat kehittyä usealla eri tavalla ja saattavat sisältää useita ratkaisuvaihtoehtoja.

Koulutuksen alussa oppijalla on varsin heikko käsitys simulaattorin toiminnasta eikä muistivarastossa ole ongelmanratkaisuun tarvittavaa motorista pohjaa. Tämän vuok-

si alkupään tehtävien tulisi olla toimintojen runsasta toistoa sisältäviä harjoituksia. (Salakari 2007: 86.)

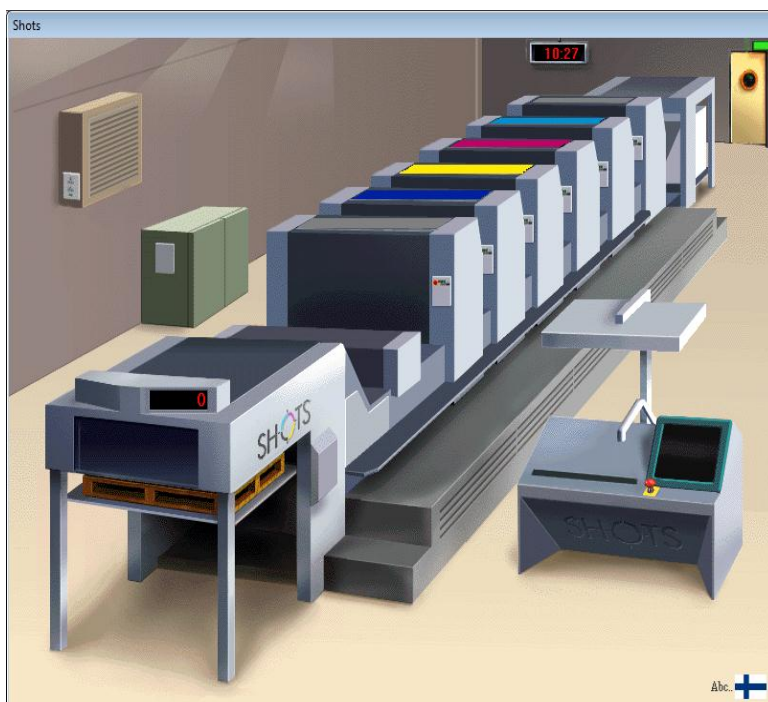
Samankaltaiset mekaaniset harjoitukset tutustuttavat simulaattorin käyttäjät oppimisympäristöön ja simulaattorin toimintaan. Samalla yksinkertaiset ja tulevissa harjoituksissa toistuvat – mutta samalla vähemmän olennaiset – toimenpiteet automatisoituvat, mikä vapauttaa työmuistin kapasiteettia käsittelemään harjoituksen tärkeimpiä ongelmia. Työmuistin kapasiteetti on tutkimuksin määritetty 5–9 muistiyksikköön, eikä sitä pystytä harjoittelemalla laajentamaan. Kokeneet taitajat kiertävät työmuistin kapasiteetin rajoituksia muodostamalla useammasta muistiyksiköstä suuremman mieltämisyksikön. Esimerkiksi numerosarja 20338 voidaan yhdistää maratonin miesten maailmanennätykseen (2.03:38), jolloin viisi yksikköä niputetaan yhden otsikon alle. Tätä muistamiseen liittyvää toimintoa kutsutaan myös indeksoinniksi. (Kalakoski ym. 2002: 86.)

Kun usein toistuvat toimenpiteet ja mekaaniset suoritukset on saatu tallennettua oppijan lihasmuistiin, voidaan siirtyä monimutkaisempiin tehtävärakenteisiin. Edistyneet harjoitukset sisältävät useita ratkaistavana olevia ongelmia. Oppijan on myös pystyttävä ennakoimaan suorittamiensa toimenpiteiden vaikutukset ja tiedostettava mahdolliset tulevat uudet ongelmat. (Salakari 2007: 170–171.)

Taitojen oppimisessa harjoitusten oikeaoppisen suoritustavan löytämisen kanssa tärkeässä asemassa on myös oppijan metakognitiivisten taitojen kehittäminen. Kouluttajan tulisi pitää jokaisen simulaattoriharjoituksen jälkeen keskustelutilaisuus, jossa oppijan kanssa analysoidaan suoritettujen tehtävien aikana esille tulleita ongelmia ja oppijan tuntemuksia harjoituksen kulusta. Tätä kutsutaan reflektioivaksi analyysiksi, ja sen tarkoitus on parantaa oppijan käsitystä omasta oppimisestaan. Samalla kouluttaja voi tarkistaa, että simulaattoriharjoituksen tarkoitus on ymmärretty ja tavoitteisiin on päästy. Keskustelujen pohjalta voidaan muokata tulevia harjoituksia ja ohjata oppijan koulutusta oikeaan suuntaan. (Salakari 2010: 59–67.)

4 Simuloitavan painokoneen rakenne

SHOTS-simulaattorissa on mallinnettu arkkioffsetkoneen rakenne mahdollisimman yksityiskohtaisesti (kuva 2). Painokoneen lisäksi simulaatioympäristössä on otettu huomioon myös painosalin ilmanlaatu, jolla on merkitystä painolaadun kannalta. Ilmankosteus ja lämpötila vaikuttavat suuresti paperiarkkien kulkuun painoyksiköiden läpi. Liiallinen kosteus aiheuttaa paperiarkissa rakenteellisia muutoksia, kuten pinnan aaltoilua.



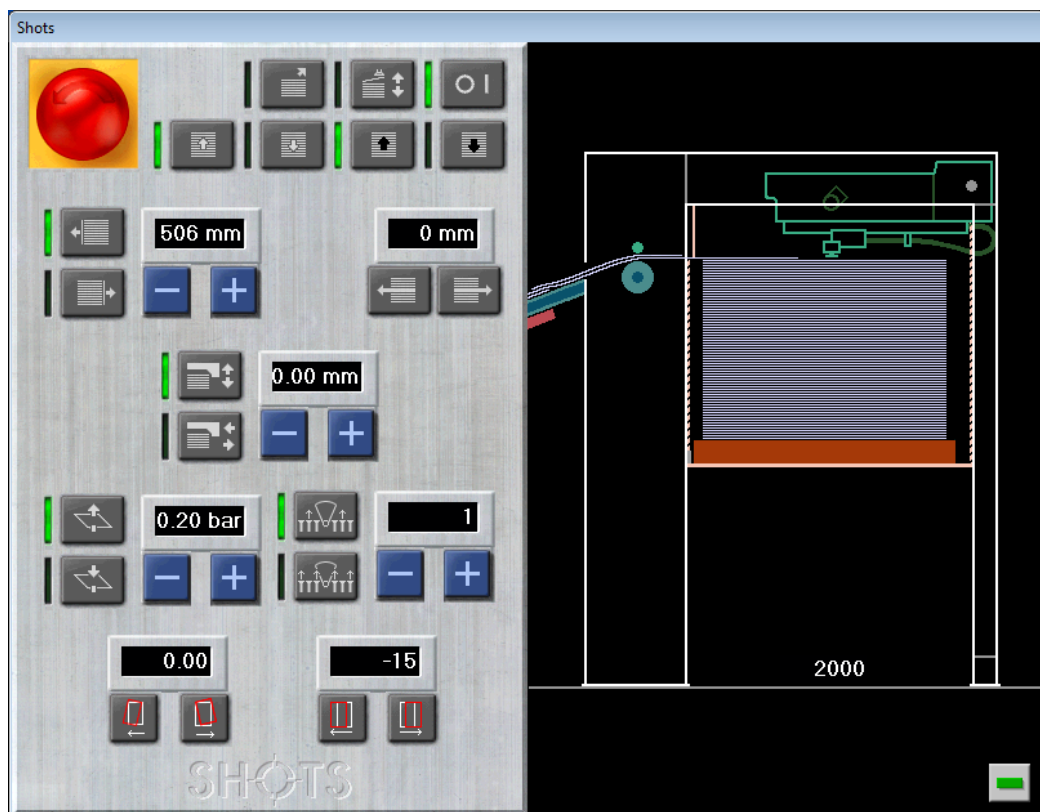
Kuva 2. Arkkioffsetpainokone simulaatioympäristössä.

Tässä luvussa käydään läpi painokonesimulaattorin rakennetta tekstin ja simulaattorista kaapattujen kuvien avulla.

Alistus

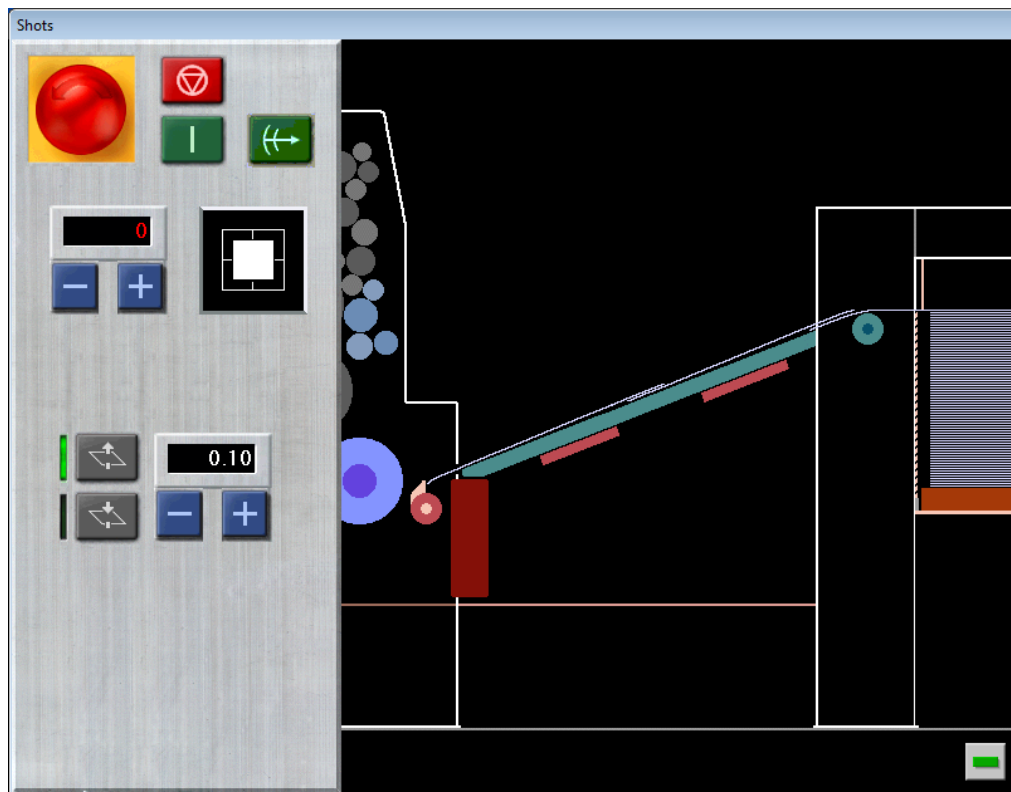
Alistettava arkkipino nostetaan tankojen avulla kiinni alustuslaitteen imukuppeihin, jotka tarttuvat pinon päällimmäiseen arkkiin. Imukupit nostavat arkin pinosta puhallusilman estäessä seuraavan arkin tarttumisen nostettavaan arkkiin. Alistuslaite siir-

tää arkin imuhihnalle, joka kuljettaa arkin alistuspöydälle. Imuhihna on rei'itetty kuljetinhihna, jonka läpi johdetaan imuvirtaus. Näin paperiarkki saadaan pysymään paikallaan hihnan päällä kuljetuksen aikana. Ohjauspaneelin avulla voidaan säätää puhallus- ja imuvirtojen suuruutta ja arkkipinon asemaa alistuslaitteeseen nähden. Alustuslaite on kuvassa 3 pinon yläpuolella oleva vihreillä ääriiviivoilla piirretty laite. (Viluksela 2008.)



Kuva 3. Arkkioffsetsimulaattorin alistusyksikkö.

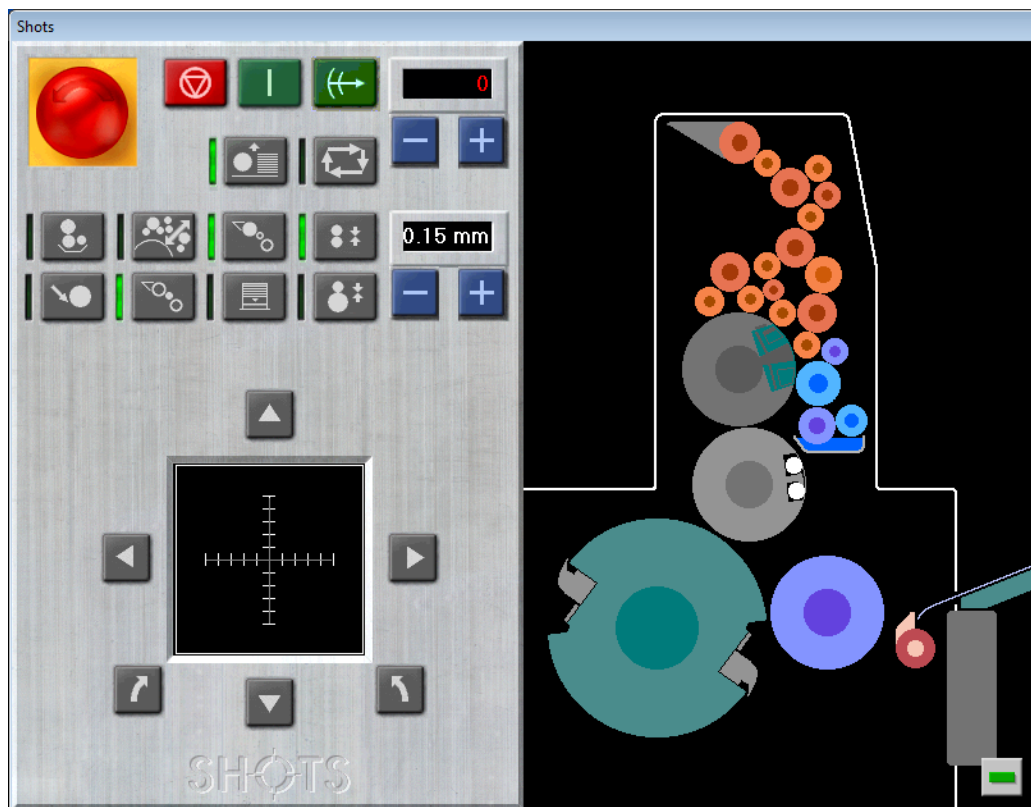
Alistuspöydällä (kuva 4) sijaitsevien etumerkkien ja sivustimen avulla arkki kohdistetaan painokoneen linjan suuntaiseksi ja kaksoisarkin vartija tunnistaa ja poistaa ylimääräiset arkit. Kohdistettu arkki siirtyy alistuspöydältä ensimmäiseen painoyksikköön heilahdusnaukkarin avulla, joka luovuttaa arkin kuljetusrummulle. (Viluksela 2008.)



Kuva 4. Arkkioffsetsimulaattorin alistuspöytä.

Painoyksiköt

Offsetpainoyksiköt koostuvat väri- ja vesilaitteista ja levy- ja kumikangassylinteristä. Niiden toimintojen ohjaaminen SHOTSissa toimii kuvassa 5 näkyvän ohjauspaneelin avulla. Lisäksi tarkistus- ja korjaustoimenpiteitä voidaan tehdä valitsemalla kuvasta jokin painoyksikön osa, esimerkiksi värilaitte, jota kuvataan simulaattorissa punaisella värillä. Lähes kaikkiin painoprosessin vaiheisiin kyseessä olevan painoyksikön osalta voidaan vaikuttaa tämän ohjauspaneelin kautta.



Kuva 5. Painoyksikön ohjauspaneeli.

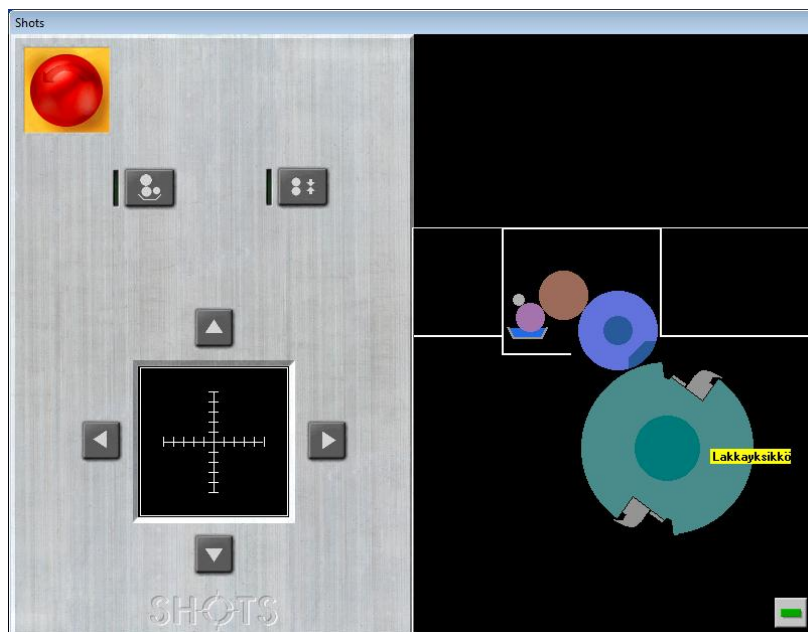
Painoväri siirretään väriaukalosta väritelastolle väriduktorin ja hyppytelan avulla. Duktori kerää hitaasti pyörimällä kaukalosta väriä, ja hyppytela siirtää värin duktorin pinnalta ensimmäiselle jakelutelalle. Värikerros ohenee telastossa jokaisessa telojen välisessä nipissä halkeamalla niin, että värimäärä telan pinnalla puolittuu. Värikerroksen tasaisuutta lisätään oskilloivien telojen avulla, jotka ovat jatkuvassa sivuttaisliikkeessä pyörimissuuntaan nähden. Levytela siirtää ohuen, tasaisen värikerroksen painolevylle, josta väri siirtyy kumikankaalle. (Oittinen & Saarelma 2009: 56.)

Vesilaite ja sen telasto toimivat samalla tavoin kuin edellä kuvattu värilaite, poikkeuksena annostelutelojen pienempi määrä ja hyppytelan puuttuminen. Vesi nostetaan vesikaukalosta allastelan avulla. Vesi- ja väritelastojen välillä on yksi siltatela, joka yhdistää telastot ja mahdollistaa värin ja veden hallitun sekoittumisen eli veden emulgoitumisen väriin, ennen kuin väri siirtyy telastolta painolevylle. (Viluksela 2008.)

Levy- ja kumikangassylintereissä käytetään nykyään yleisesti vierintärengastekniikkaa. Molempien sylintereiden päissä on karkaistut teräsrenkaat, jotka ovat läpimitaltaan suurempia kuin sylintereiden muu osuus. Painolevyn ja kumikankaan välistä nippiä säädellään levyn ja kankaan alle asetettavilla paksuuskalibroituilla paperi- tai muoviarkeilla. Tätä kutsutaan pakkaukseksi tai alustukseksi. (Viluksela ym. 2007: 49.)

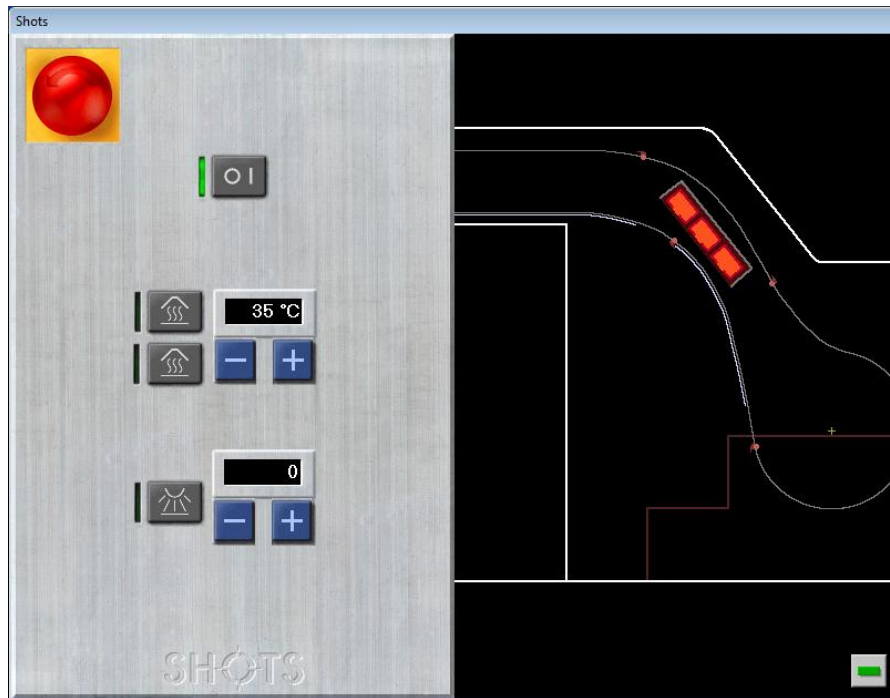
Arkkioffsetkoneissa on usein kääntölaite, joka mahdollistaa arkin kääntämisen painoyksiköiden välissä. Neliyksikköisessä painokoneessa voidaan arkin molemmille puolille painaa kaksi väriä yhdellä ajolla kääntölaite käyttäen. Simulaattorissa kääntölaite sijaitsee toisen ja kolmannen painoyksikön välissä.

Painoyksiköiden perässä on lakkayksikkö (kuva 6), joka toimii kohopainomenetelmällä kumisynterinin siirtäessä lakkakerroksen paperiarkin pintaan. Kumisynterinin pintaa voidaan kuvioida leikkaamalla, mikä mahdollistaa kohdelakkaamisen. Lakkayksikkönä voi myös toimia yksi painoyksikkö, jonka värikkaukaloon syötetään värin sijasta lakkaa. (Viluksela ym. 2007: 55.)



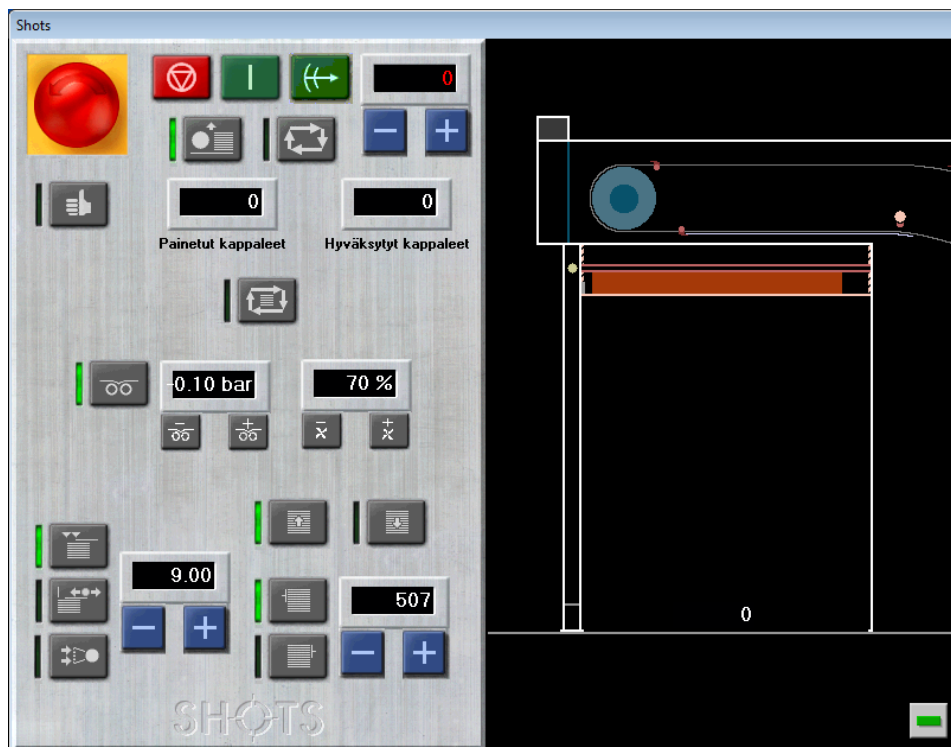
Kuva 6. Arkkioffsetsimulaattorin lakkayksikkö.

SHOTSissa painokoneen kuivaimena (kuva 7) käytetään joko IR-kuivainta (infrapuna) tai UV-kuivainta. Kuivaimia voidaan myös käyttää yhtä aikaa. Yleensä toiminnassa on IR-kuivain, mutta jos painoprosessissa käytetään UV-värejä, on kuivaamiseen käytettävä UV-kuivainta.



Kuva 7. Arkkioffsetsimulaattorin kuivainyksikkö.

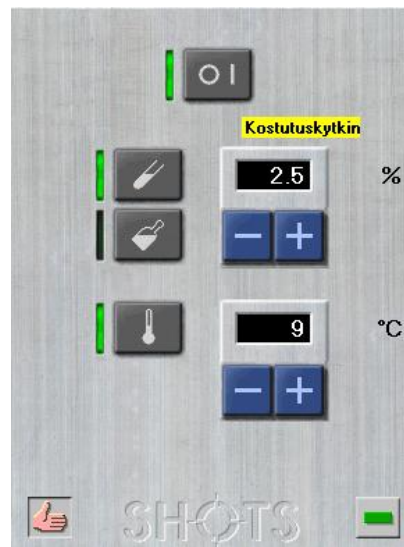
Pulveriyksikössä tapahtuu tärkkelyspohjaisen pulverin puhaltaminen painetun arkin päälle. Pulveri edistää värin kuivumista ja estää arkin tarttumisen vastaanottopinossa seuraavan arkin taustapuolelle. Luovutusyksikön (kuva 8) ohjauspaneelista voidaan tarkistaa ja säätää syötetyn pulverin määrää.



Kuva 8. Arkkioffsetsimulaattorin luovutusyksikkö.

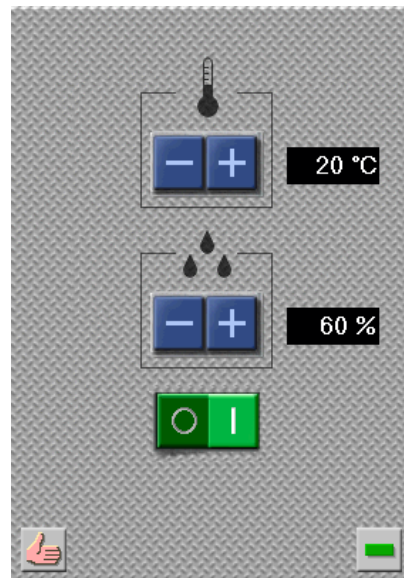
Luovutusyksikön kuljettimet tuovat arkin kuivaimen ja pulveriyksikön läpi luovutuspinon. Pinoa kannattelevat tangot laskevat sitä mukaa, kuin niiden päälle tulee valmiita arkkeja. Kun pinossa on haluttu määrä arkkeja, voidaan sen päälle asettaa toiset kannatintangot. Tällöin uudet arkit menevät ylempien tankojen päälle ja alempi valmis pino voidaan poistaa luovutusyksiköstä tuotantovauhdissa. Tasoittimet ja puhallusilma pitävät luovutuspinon suorassa.

Kuvassa 9 on esitetty simulaattorissa käytettävä kostutusaseman ohjauspaneeli. Sen avulla säädetään painoyksiköihin johdettavan kostutusveden lisäainepitoisuutta ja lämpötilaa.



Kuva 9. Kostutusaseman ohjauspaneeli.

Painokoneen eri osien toimintojen hallinnan lisäksi SHOTSissa voidaan säätää painosalin olosuhteita. Kuvassa 10 esitetään painosalin ilmastoinnin ohjauspaneeli, jonka avulla ilmastointi voidaan kytkeä päälle ja säätää ilmankosteutta ja lämpötilaa.



Kuva 10. Painosalin ilmastoinnin ohjauspaneeli.

5 Simulaattoreiden käyttöliittymien kääntäminen suomen kielelle

5.1 Kääntämisen toteutus

SHOTS-simulaattorille oli olemassa aiemmin tehty suomennos, joka toimi pohjana tässä työssä suoritettulle suomentamiselle. Alkuperäinen suomennos ei kuitenkaan vastannut suomenkielisten käyttäjien kielivaatimuksia. Käännökseen oli päässyt kirjoitus- ja kielioppivirheitä ja selkeitä asiavirheitä, jotka johtuivat alkuperäisen suomentajan heikoista suomen kielen taidoista.

Simulaattorin käyttöliittymän kääntäminen on tehty eri kansallisuuksia edustavien asiakkaiden vaivannäön helpottamiseksi yksinkertaiseksi. Simulaattoriohjelman tiedostokansioissa on kieliversioille määritetty omat kansiot, joihin on kerätty kaikki ohjelman käyttämät tekstitiedostot. Tekstitiedostot sisältävät eri elementtien ja muuttujien arvojen määrittämiä. Tällaisia elementtejä tai muuttujia voivat olla esimerkiksi jokin painokoneen osa tai jollekin painokoneen osalle tehtävä huoltotoimenpide. Alla on esimerkki yhdestä ELT.txt-tiedostossa esiintyvistä muuttujista:

```
[ElementName]  
PrintUnit=Painoyksikkö,
```

missä ensimmäinen rivi määrittää, mihin muuttujien arvojen määrittäykset kohdistuvat. Tässä tapauksessa kyseessä on painokoneen osien nimeäminen, mitä ohjelmiston suunnittelijat ovat päättäneet kuvaavasti kutsua nimellä ElementName. Toisella rivillä tapahtuu muuttujan arvon määrittäminen. Yhtäläisyysmerkin vasemmalla puolella on muuttujan nimi, jonka avulla sovellus tunnistaa kyseessä olevan elementin. Yhtäläisyysmerkin oikealla puolella on muuttujalle määritetty arvo, jota sovellus käyttää, kun sitä pyydetään esittämään kyseisen painokoneen osan nimi.

Muuttujien nimet on määritetty ohjelmistossa englanninkielisiksi ja kohdettaan kuvaaviksi, mikä helpotti tässä työssä tehtyä kääntämistä verrattuna siihen, että ohjelmisto olisi tehty lähtömaansa kielellä eli ranskaksi ja mielivaltaisilla nimillä. Rans-

kankielisyys olisi asettanut suomentamiselle esteen, sillä tämän insinööriyön tekijällä ei ole ranskan kielen taitoa.

Haasteen kääntämiselle loi varsinkin painovirheiden ja niiden kuvauksien kääntäminen. Kirjapainoalalla on pitkä historia, joka ulottuu aina 1400-luvulle. Alaa harjoittavien keskuudessa on aikojen saatossa kehittynyt ammattisanasto, jossa on käytössä hyvin paljon alaspesifisiä sanoja, jota on hankala löytää yleisimmistä sanakirjoista.

Kääntäminen tehtiin englannista suomeksi käyttämällä internetpohjaista MOT-sanakirjapalvelua ja Metropolian Leppävaaran yksikön painolaboratorion painokoneiden käyttöoppaita. Vertailuaineistona käytettiin simulaattorin saksankielistä versiota. Vertailuaineiston käyttäminen on tarpeellista etenkin sellaisissa tapauksissa, joissa lähdeaineisto on jo valmiiksi käännetty alkuperäisestä kielestä. Simulaattorin käyttöliittymän kääntämisessä alkuperäiskielestä ei ollut tietoa.

Websim-Heatset- ja FlexSys-simulaattoreissa ei vielä insinööriyön suorittamisen ajankohtana ollut mahdollisuutta kääntää käyttöliittymää suomen kielelle, joten kääntäminen jätettiin pois tästä työstä. Todettiin myös, että kaikkien kolmen simulaattorin liittäminen osaksi tätä insinööriyötä olisi tehnyt raportista liian laajan ja että kääntämisprosessi ja simulaattoriympäristö tulee jo kuvattua SHOTS-simulaattorin yhteydessä eikä olennaisia poikkeavuuksia ole muualla kuin painokoneiden rakenteissa.

5.2 Kääntämisen ongelmat

Kirjapainoalalla on pitkä historia, ja perinteikkyys näkyy myös alalla käytetyn kielen sanaston monimuotoisuudessa ja ainutkertaisuudessa. Painovirheiden nimiä ja selityksiä kääntäessä tuli vastaan useita sellaisia termejä, joita ei välttämättä osaa heti yhdistää painamiseen tai kuvanlaatuun.

Painokoneen osien nimiä suomennettaessa huomattiin, että joillakin termeillä saateen tarkoittaa samaa osaa. Esimerkiksi termeillä "intermediate roller" ja "distributing roller" tarkoitetaan painoyksikön väri- tai vesilaitteessa olevia teloja, joiden tehtävä-

nä on siirtää väriä tai vettä säiliöltä kohti painolevyä. Toinen esimerkki kääntämisen hankaluuksista liittyy termiin "cocking". Tällä voidaan tarkoittaa painolevyn kanttia, jonka avulla levy kiinnitetään painolevysylinteriin, tai toisaalta termillä voidaan tarkoittaa painolevyjen kohdistuksessa tapahtuvaa ristikkäisyyttä.

Ensimmäisessä tapauksessa ongelma ratkaistiin nimeämällä molemmat muuttujat siirtoteloiksi. Jälkimmäisessä tapauksessa yhtenä ratkaisukeinona oli etsiä termejä simulaattoria käytettäessä. Termeille annettiin toisistaan poikkeavat määritykset "cocking1" ja "cocking2". Kun esimerkiksi "cocking1" esiintyi simulaattorissa painolevyjen kohdistuksia tarkistettaessa, saatiin selville, että tällä termillä tarkoitetaan kohdistusta eikä levyn kantin taivutusta. Oikeiden merkitysten löytämisessä turvaututtiin useaan otteeseen painoalan asiantuntijoiden apuun, jota onneksi oli työtä tehtäessä hyvin saatavilla.

Käyttöliittymän kääntämisen lisäksi osana tätä insinööriötä käännettiin myös osa SHOTS-harjoitusten tehtävänannoista englannista suomeksi. Suomenkieliset tehtävänannot helpottavat harjoituksen tarkoituksen ja kulun ymmärtämistä ja näin parantavat oppimista.

6 Painokonesimulaattorin käyttäjäkokemusten kartoittaminen

6.1 Kyselylomakkeen laatiminen

Kaikessa sovelluskehityksessä avainasemassa on käyttäjäkokemusten kartoittaminen ja käyttäjiltä tulevien parannusehdotusten hyödyntäminen. Kartoittamiseen hyvin soveltuva ja helposti toteutettava tapa on kyselylomake. Tämän työn osana laadittiin kyselylomake simulaattoria käyttäville opiskelijoille, jotka harjoituksen jälkipuinnin yhteydessä vastaavat myös harjoituksen rakenteeseen liittyviin kysymyksiin. Suurin osa lomakkeen kysymyksistä on suljettuja, eli niissä on etukäteen määrätyt vastausvaihtoehdot. Suljettuihin kysymyksiin liitettiin myös avoimia kysymyksiä, joilla vastaajat pystyvät selittämään tarkemmin vastauksiaan. Avoimilla kysymyksillä pyrittiin myös kartoittamaan simulaattorin käyttäjien yleistä asennetta virtuaalista oppimisympäristöä kohtaan.

Lomaketta suunniteltaessa on harkittava tarkkaan kysymysten asettelu ja rakenne. Suljetuilla eli strukturoiduilla kysymyksillä saadaan rajattuja tuloksia, joita on helppo analysoida ja vertailla. Samalla voidaan tuottaa niin sanottua näennäistarkkuutta, jos vastausvaihtoehdot ovat liian spesifisiä eivätkä tarjoa lomakkeen täyttäjälle sopivinta vaihtoehtoa. (Saariluoma 2004: 43.)

Kyselylomakkeen tavoitteena oli hankkia opiskelijoilta mielipiteitä ja kehitysehdotuksia simulaattoriharjoitusten rakenteen kehittämiseen. Lomakkeita jaettiin mediatekniikan koulutusohjelman graafisen tekniikan suuntautumisvaihtoehdon valinneille opiskelijoille Metropolia Ammattikorkeakoulussa Espoossa joulukuussa 2011. Lomake on tämän raportin liitteenä 1.

6.2 Kyselyn toteuttaminen

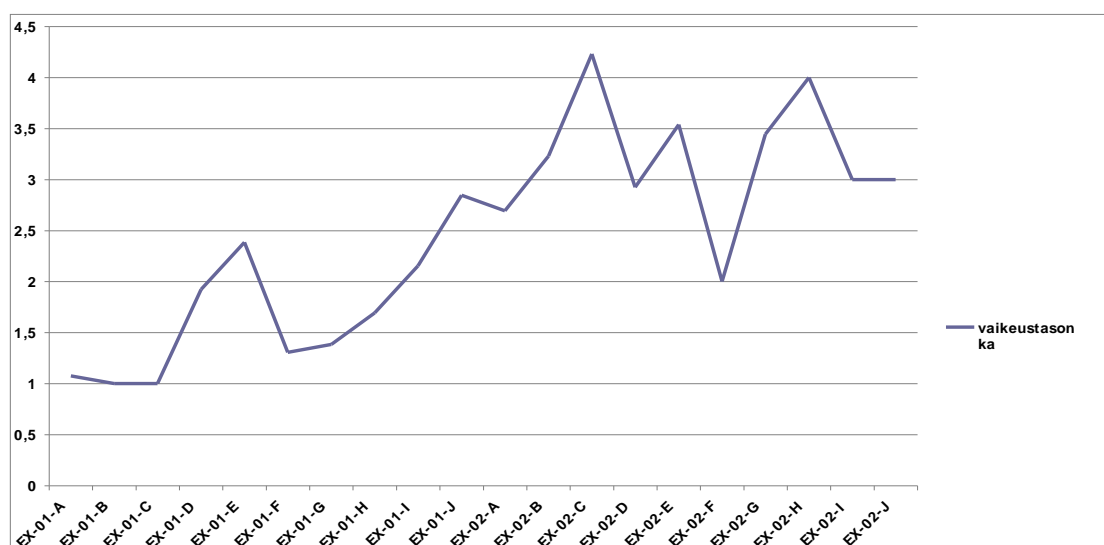
Kyselylomakkeita jaettiin Metropolia Ammattikorkeakoulun mediatekniikan opiskelijoille painotekniikan kurssin laboratorioharjoitusten yhteydessä. Yhtenä osana laboratorioharjoituksia oli SHOTS-simulaattoritehtävien suorittaminen kahdella kolmen

oppitunnin pituisella harjoituskerralla. Aikaa tehtävien suorittamiseen opiskelijoilla oli näin ollen neljä ja puoli tuntia. Suoritettujen tehtävien perusteella opiskelijat arvioivat lomakkeeseen tehtävänantojen mielekkyyttä ja simulaattorin soveltuvuutta oppimisympäristönä.

Ennen simulaattoritehtävien suorittamista opiskelijoille jaettiin monisteet, joissa kerrottiin jokaisen tehtävän alkutilanne ja mahdolliset ongelmat, joita opiskelijat joutuvat tehtävää suorittaessaan selvittämään. Lisäksi tehtävänannoissa annettiin vihjeitä ongelmien ratkaisua varten ja tilaa omien ratkaisujen selittämistä varten.

6.3 Tulosten analysointi

Opiskelijat arvioivat kyselylomakkeeseen tekemiensä harjoitusten vaikeustasoa. Palautettujen lomakkeiden perusteella voitiin arvioida tehtävien progressiivista vaikeutta. Palautettujen lomakkeiden lukumääräksi saatiin 13, joka otantana ei anna tulosten käsittelylle kovin tukevaa pohjaa mutta jonka perusteella voidaan tehdä suuntaa antavia johtopäätöksiä tehtävien mielekkyydestä. Kuvassa 11 on esitetty opiskelijoiden mielipide tehtävien vaikeustasosta. Y-akselilla ovat vaikeustason numeeriset arvot. Numero 1 vastaa kuvausta ”helppo” ja numero 5 ”vaikea”. X-akselilla ovat suoritettujen simulaattoriharjoitusten tunnuksat.



Kuva 11. Simulaattoriharjoitusten vaikeustason keskiarvon kuvaaja.

Kaikki opiskelijat eivät päässeet harjoituksissa loppuun asti, ja kuvaajaa luettaessa on otettava huomioon, että kuuden viimeisen harjoituksen (EX-02E—EX-02J) vaikeustasoa eivät kaikki opiskelijat ole arvioineet. Kahden viimeisen tehtävän vaikeustasoa arvioi ainoastaan yksi opiskelija 13 vastanneesta.

Palautettujen vastausten perusteella tehtävien vaikeustason nousu harjoitusten edessä on oppimisen kannalta tarkoituksenmukainen. Alussa tehtävät ovat helppoja ja luovat rutiininomaisen pohjan seuraavien tehtävien suorittamiseen. Viimeiset tehtävät ovat vaikeustasoltaan jo asteikon hankalimmasta päästä, ja opiskelijat kohtasivat näitä tehtäviä tehdessään ongelmia, jotka olisivat vaatineet jatkuvaa kouluttajan tukea ja/tai lisää kokemusta simulaattorin käytöstä.

Ongelmien syynä oli suurimmassa osassa tapauksista vähäinen simulaattorin käyttökokemus. Opiskelijat tiesivät, mitä harjoituksessa pitäisi tehdä, mutta eivät löytäneet simulaattorista oikeita työkaluja toimenpiteen suorittamiseen. Vaikka tätä ongelmatekijää oli yritetty pienentää antamalla tehtävänannoissa vihjeitä ongelmien ratkaisemiseen, eivät kaikki opiskelijat olleet kokeneet saaneensa tarpeeksi apua tehtävien läpiviemiseen (kuva 12). Ne opiskelijat, jotka kokivat tehtävänannot mielekkäiksi, mainitsivat vastauksissaan löytäneensä ratkaisut ongelmiin tehtävien alussa annetuista vihjeistä. Vastauksissa mainittiin myös yhtenä ongelmakohtana tehtävänantojen englanninkielisyys, minkä vuoksi osana tätä työtä käännettiin osa alkupään harjoitusten tehtävänannoista suomen kielelle.



Kuva 12. Tehtävänantojen mielekkyys.

Käyttökokemuksen puutteen lisäksi ongelmaksi muodostui käytettävissä ollut aika. Simulaattorilla työskennelleet kuusi ryhmää muodostuivat kolmesta kahden hengen ryhmästä ja kolmesta kolmen hengen ryhmästä. Kukin ryhmä teki simulaattoriharjoituksia kolmen oppitunnin ajan yhtä harjoituskertaa kohden, yksi kolmen opiskelijan ryhmä kerrallaan kahden tunnin ajan. Kun simulaattorilla työskenteli yksi ryhmä, loput viisi ryhmää suorittivat muita kurssiin kuuluvia laboratoriotehtäviä, jotka vaativat opettajan ohjausta. Tämä vähensi kouluttajan tukea simulaattorilla, mikä aiheutti kouluttajan näkökulmasta liiallista kiirehdintää. Tehtäviin ei tutustuttu tarpeeksi huolellisesti, ja näin tehtävien suorittamista helpottavat vihjeet jäivät suurelta osalta opiskelijoita huomaamatta.

Opiskelijoilta kysyttiin myös mielipidettä simulaattorin käytön tutustumisharjoitusten hyödyllisyydestä. Tällaisena harjoituksena voisi toimia eräänlainen ajokorttikoe, jossa opiskelijat hankkivat itselleen perustietämyksen simulaattorin rakenteesta ja toiminnoista. Kaikki vastanneet pitivät ajatusta ajokortista hyödyllisenä. Lisäksi kaikki simulaattoriharjoituksissa ilmenevät painovirheet eivät olleet vastaajien mielestä tunnistettavia. Tämä voi johtua joko painovirheiden mallintamistavasta tai opiskelijoiden virheidentunnistamiskyvystä.

Lähes kaikilla kyselyyn vastanneilla opiskelijoilla oli aikaisempaa kokemusta painokoneiden käyttämisestä joko aiemmasta oppilaitoksesta tai työmaailmasta. Kolme neljästä vastaajasta piti tehtäviä ja niiden kuvaamia tilanteita todenmukaisina ongelmatilanteina painokoneella (kuva 13).



Kuva 13. Simulaattoriharjoitusten todentuntuisuus.

7 Simulaattoriharjoitusten parantaminen

7.1 Autenttisuuden lisääminen

Metropolia Ammattikorkeakoulun opiskelijoiden kyselyssä antamien vastausten perusteella voidaan todeta nykyisten simulaattoriharjoitusten olevan vaikeustasoiltaan sopivat oppimisprosessia varten. Kyselystä kävi myös ilmi puutteita, joita pyrittiin korjaamaan osana tätä insinööriyötä, sekä puutteita, joihin tulisi kiinnittää huomiota tulevia simulaattorikoulutusjaksoja suunniteltaessa. Tässä luvussa esitetään kehitysehdotuksia, jotka toteuduttuaan voivat tehostaa simulaattorikoulutuksen hyötyjä.

Kuten aiemmin mainittiin, korkea autenttisuusaste helpottaa siirtovaikutuksen toteutumista simulaatioympäristöstä aitoon työskentely-ympäristöön. Autenttisuutta voidaan lisätä alustamalla simulaattoriharjoituksia kehystarinoilla, joissa kerrotaan simulaattorin käyttäjälle alkutilanne ja miten harjoitus tulee etenemään ja minkälaiseen lopputulokseen olisi päästävää.

Kehystarinoiden hyödyllisyys tulee esille pidemmissä harjoituksissa, joissa on siirrytty mekaanisista suorituksista enemmän soveltavaa ratkaisukykyä vaativiin tehtäviin. Simulaattorikoulutuksen alkupäässä kehystarinoiden sijaan tehtävien alussa tulisi vain lyhyesti kertoa, mikä ratkaistava ongelma on, ja osoittaa paikka, mistä virhe korjataan.

7.2 Tehtävien havainnollistaminen

Simulaattoriympäristö pyrkii mallintamaan aitoa työskentely-ympäristöä mahdollisimman realistisella tavalla. Tämä ei kuitenkaan aina ole mahdollista: esimerkiksi painokoneella tehtävien toimenpiteiden suoritustapa jää näkemättä SHOTSissa. Tässä avuksi voitaisiin ottaa erilaiset havainnollistamiskeinot. Esimerkiksi inforuudut tai videojaksot, jotka yhdistävät simulaattorissa suoritettavat toimenpiteet kurssilla opittuun teoriaan ja näyttävät toimenpiteet aidossa ympäristössä, auttaisivat oppijaa ymmärtämään suoritettavaan toimenpiteeseen liittyvät työvaiheet. Inforuutuja voi-

taisiin käyttää esimerkiksi silloin, kun käyttäjä haluaa saada lisää tietoa toimenpiteen vaikutuksista prosessiin ja kustannuksiin.

Videokuvan käyttäminen vaatii kuvan laadulta paljon, jotta siitä saataisiin selkeä havainnollistamistapa. Animaatiot ovat usein selkeämpiä havainnollistamiskeinoja kuin yleisesti käytössä olevat 1980-luvulla tehdyt rakeiset videomateriaalit, joissa suurimman huomion saavat painokoneen operaattorin viikset. Esimerkiksi painokoneen toimintaa poikkileikkauksena on mahdollista näyttää tietokonegrafiikan avulla. SHOTSin tapauksessa järkevää olisi esittää esimerkiksi kääntölaitteen toimintaa joko videona tai animaationa. Animaatioiden luominen on kuitenkin työlästä, ja onkin tarkoin mietittävä tilanteet, joissa niistä saadaan suurin hyöty. Väärään paikkaan sijoitettuna animaatio voi jäädä huomaamatta ja siten sen havainnollistava tehtävä täyttämättä. (Meisalo ym. 2003: 144–150.)

Video- tai muuta havaintomateriaalia on mahdollista saada laitetoimittajilta, tai materiaalia voivat tuottaa opiskelijat. Metropolian mediatekniikan opiskelijoille tällainen havaintomateriaalin tuottaminen voisi olla oiva opintojaksotyön aihe.

7.3 Kustannustekijöiden huomioiminen SHOTS-simulaattorin tehtävissä

Simulaattoriharjoituksia suunniteltaessa on otettava huomioon, että painaminenkin on lähes aina liiketoimintaa ja liiketoiminnassa kustannuksilla on suuri merkitys yrityksen tulosta laskettaessa. Painoprosessin ja prosessin aikana tehtyjen korjaustoimenpiteiden ja kunnossapitotoimien aiheuttamien kustannusten on oltava näkyvässä osassa myös simulaattoriympäristössä. Näin oppija alusta lähtien pystyy harkitsemaan toimiaan myös kustannustehokkaasta näkökulmasta. (Iltola 2011.)

SHOTS-simulaattorissa kustannustekijät voidaan määritellä erikseen sitä varten luodussa ohjelmassa. Sovelluksessa määritetään valuutta, materiaalikustannukset eli paperin hinta tuhatta arkkia kohden ja tuntikustannus. Lisäksi voidaan määrittää toimintojen ja tarkistusten aiheuttamat kustannukset. Kustannussovelluksen avulla esimerkiksi simulaattoria käyttävät painolaitokset voivat muokata simulaattorin kustannusvaikutuksia vastaamaan aitoa, yrityskohtaista ympäristöä.

Simulaattoriharjoituksen aikana käyttäjä voi tarkastella painotyön kustannuksia ohjauspöydän kautta painamalla hiirellä työnhallinta-näkymän ylälaudasta ”kustannukset”-kuvaketta. Hankala saavutettavuus jättää kustannustekijät väkisinkin taka-alalle harjoituksia tehtäessä. Tarkastuksia ja toimenpiteitä suomennettaessa käyttöliittymään lisättiin työn osana myös aiheutuvat kustannukset. Työn yhteydessä määritettiin olennaisimmat toimenpiteet, joista ainakin opiskelijalla tulisi olla käsitys taloudellisesta näkökulmasta. Näitä toimenpiteitä olivat kumikankaiden puhdistaminen ja vaihtaminen ja painolevyn puhdistaminen ja vaihtaminen.

Mainitut toimenpiteet ovat painokoneella työskenneltäessä yleisiä ja muodostavat materiaali- ja henkilöstökustannuksien lisäksi suuren kustannuserän. Painokoneen käyttäjän tulisikin tietää, milloin on järkevää tehdä nopea puhdistus ja milloin kustannuksiltaan huomattavampi vaihtotoimenpide. Tämän takia kustannustekijöiden näkyvyyttä tulisi lisätä entisestään. Tähän voidaan vaikuttaa jo harjoitusten suunnitteluvaiheessa. Tehtävänannoissa voidaan painottaa kustannustason alhaalla pitämistä harjoituksen aikana ja pitää alhaista kustannustasoa yhtenä tehtävän tavoitteena.

8 Yhteenveto

Taitojen opetuksessa simulaattorit ovat erittäin tehokas opetusmenetelmä, jolla voidaan helposti yhdistää luennoilla opittu teoria käytäntöön. Painoalan koulutuslaitosten ja painotalojen tulisi panostaa mahdollisimman paljon simulaattorikoulutukseen ja yhdistää toimintaansa simulaattoreiden parissa.

Metropolia Ammattikorkeakoulun Leppävaaran yksikössä graafisen tekniikan opiskelijoiden opetussuunnitelmaan kuuluu painomenetelmiin tutustuminen osana painotekniikan opintoja. Tutustuttamisvälineenä käytetään Sinapse Printin toimittamia painokonesimulaattoreita. Tutustumiseen käytettävä aika on rajallinen, minkä takia simulaatioympäristön tulee olla erittäin selkeä ja suoraviivainen.

Insinööriyössä oli tehtävänä kehittää simulaattorin käyttöympäristöä kohti tehokkaampaa opetusvälinettä. Yhtenä osa-alueena tätä kehitystyötä oli simulaattorin käyttöliittymän suomentaminen. Aikaisempi suomennos, jonka oli teettänyt Sinapse Print, ei ollut Metropolian eikä Jyväskylän ammattiopiston koulutushenkilökunnan mielestä tyydyttävä niiden koulutustarpeita varten.

Suomenkielistä kieliversiota osin paranneltiin ja osin tehtiin uudestaan käyttäen apuna englanninkielistä alkuperäisversiota ja saksankielistä käännöstä. Käännöstyö tehtiin englannista suomeksi, ja saksankielistä versiota käytettiin vertailupohjana. Uusi käännös palvelee tehtäväänsä paremmin, koska se on aiempaa selkeämpi sekä kielellisesti tarkempi.

Käyttöliittymän lisäksi suomennettiin simulaattorin harjoituskokonaisuuden alkupään tehtävien tehtävänantoja. Kyselyn perusteella havaittiin ongelmia tehtävien ymmärtämisessä, vaikkakaan opiskelijat eivät suoraan maininneet englanninkielisyyttä ongelmana.

Suomennoksen lisäksi simulaattorin käyttöliittymään lisättiin kustannustekijät näkyvämpään rooliin. Tällä toimenpiteellä lisätään simulaattorin käyttäjän tietoisuutta

tehtävien aikana suoritettujen toimenpiteiden kustannuksista. Useissa ongelmatilanteissa on enemmän kuin yksi ratkaisumahdollisuus, esimerkiksi painolevyn puhdistus tai vaihto. Tässä tapauksessa puhdistaminen on kustannuksiltaan kevyempi toimenpide, mutta jos käyttäjä ei tiedä kustannusvaikutuksista, hän saattaa aina valita varman vaihtoehdon vaihtamalla levyn.

Jatkossa tulisi kehittää simulaattorin visuaalista havainnollistamista. Käytännön opetuksen yhtenä tavoitteena on näyttää oppijalle yhteys luennoilla opittuun teoriaan. Tätä teorian ja käytännön yhdistämistä voidaan tehostaa lisäämällä simulaattoriin havainnollistavia elementtejä. Tällaisia elementtejä voisivat olla inforuudut ja animaatiot ja videot. Havaintomateriaalin tuottajia voisivat olla laitetoimittajat tai multimedialin opiskelijat.

Käyttäjäkokeuskyselyn tuloksista oli pääteltävissä, että tehtävänannot eivät olleet tarpeeksi selkeitä harjoitusten sujuvaan läpiviemiseen. Osaksi syynä tähän oli tehtävänäntöjen englanninkielisyys, osaksi riittämätön ohjeistus. Opiskelijat eivät tienneet, mistä etsiä vikaa, eivätkä vian löydyttyä tienneet, mistä löytää oikea työkalu vian korjaamiseen. Ennen kuin ryhdytään tekemään varsinaisia harjoituksia simulaattorilla, tulisi jokaisen opiskelijan suorittaa eräänlainen ajokortti, jonka saamiseksi tulisi osata tunnistaa painokoneen osat ja niiden toiminnallisuudet.

Lähteet

- ARVI. 2012. Verkkodokumentti. Länsirannikon koulutus Oy Winnova. <<http://www.winnova.fi/painoviestinta.aspx?taso=2&id=182>>. Luettu 29.2.2012.
- Heidelberg/Sinapse Cooperation-from WorldSkills to Apprentice Training. 2011. <http://www.myprintresource.com/press_release/10453351/heidelberg-sinapse-cooperation-from-worldskills-to-apprentice-training>. 22.11.2011. Luettu 19.3.2012.
- Iitola, Vesa-Antti. 2012. Koulutuspäällikkö, painoviestintä, Jyväskylän ammattiopisto. Puhelinkeskustelu 9.12.2011.
- InterTech Technology Award Recipients. 2012. Verkkodokumentti. Printing Industries of America. <<http://www.printing.org/intertechrecipients>>. Luettu 29.2.2012.
- Kalakoski, Virpi, Laarni, Jari, Paavilainen Petri, Kallio, Minka, Oksala, Else & Penttilä, Mia. 2002. Persoonaa—Kognitiivinen psykologia. Helsinki: Edita.
- Keane, Kevin P. 2011. Printing skills take flight with Sinapse! Verkkodokumentti. <http://www.iaphc.org/index.php?option=com_content&view=article&id=169:how-do-production-sites-use-sinapse-press-simulators-&catid=3:catbiz2biz&Itemid=7>. 18.3.2011. Luettu 29.2.2012.
- Kipphan, Helmut. 2001. Handbook of print media: Technologies and Production Methods. Heidelberg: Springer.
- Kysymysten suunnittelu. 2012. Verkkodokumentti. Tilastokeskus. <<http://www.stat.fi/virsta/tkeruu/05/02/>>. Luettu 29.2.2012.
- Kyselylomakkeen laatiminen. 2010. Verkkodokumentti. Tampereen yliopisto. <<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kyselylomake/laatiminen.html>>. 26.8.2010. Luettu 29.2.2012.
- Lukka, Samir. 2011. K Balaji inaugurates Sinapse simulators at WAN-IFRA South Asia training centre. Verkkodokumentti. <<http://www.printweek.com/Printing/article/1096763/k-balaji-inaugurates-sinapse-simulators-wan-ifra-south-asia-training-centre/>>. 4.10.2011. Luettu 29.12.2012.
- Mediatekniikan koulutusohjelma. 2011. Verkkodokumentti. Metropolia Ammattikorkeakoulu. <<http://opinto-opas-ops.metropolia.fi/index.php?rt=index/nuoretJaAikuiset/TV11S1/30012&lang=fi>>. Luettu 29.2.2012.
- Meisalo, Veijo, Sutinen, Erkki & Tarhio, Jorma. 2003. Modernit oppimisympäristöt. Helsinki: Tietosanoma.
- Oittinen, Pirkko & Saarelma, Hannu. 2009. Print Media – Principles, Processes and Quality. Helsinki: Paperi ja puu.

Saariluoma, Pertti. 2004. Käyttäjäpsykologia. Sanoma Pro.

Salakari, Hannu. 2007. Taitojen opetus. Helsinki: Eduskills Consulting.

Salakari, Hannu. 2010. Simulaattorikouluttajan käsikirja. Helsinki: Eduskills Consulting.

Salovaara, Hanna. 1997. Oppimiskäsityksiä/konstruktivismi. Verkkodokumentti. <<http://wwwedu.oulu.fi/okl/lo/kt2/wkonstr.htm>>24.11.1997. Luettu 29.12.2012.

Simulator Training Real Results. 2012. Sinapse Print.

Spinner-Just, Michael. 2011. Emergence of print simulation technology. Verkkodokumentti. <<http://www.wan-ifra.org/articles/2011/10/27/emergence-of-print-simulation-technology>>. 27.10.2011. Luettu 29.12.2012.

Taitojen oppiminen – prosesseja ja teorioita. 2012. Verkkodokumentti. Eduskills Consulting. <<http://eduskillsconsulting.com/index.php?pinc=2>>. Luettu 2.3.2012.

Tynjälä, Päivi. 1999. Oppiminen tiedon rakentamisena—Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita. Helsinki: Tammi.

UPM cooperates with Sinapse for global printing skills competition. 2011. Verkkodokumentti. UPM. <<http://www.upm.com/EN/MEDIA/All-news/Pages/UPM-cooperates-with-Sinapse-for-global-printing-skills-competition.aspx>>. 17.6.2011. Luettu 19.3.2012.

Using SHOTS. 2003. GATFWorld 3/2003, s. 41—45.

Whitton, Nicola. 2009. Learning with Digital Games: A Practical Guide to Engaging Students in Higher Education. New York: Routledge.

Viluksela, Pentti. 2008. Graafinen tekniikka. Luentokalvot. Metropolia Ammattikorkeakoulu.

Viluksela, Pentti, Ristimäki, Seija, Spännäri Toni. 2007. Painoviestinnän perusteet. Espoo: Opetushallitus ja tekijät.

Kyselylomake

Kyselylomake Sinapse SheetSim-SHOTS- painokonesimulaattorin käyttäjille.

Tämän kyselyn tarkoituksena on kartoittaa opiskelijoiden käyttäjäkokemuksia painokonesimulaattorista. Harjoituksia pyritään kehittämään annettujen vastausten pohjalta ja kyselyn tuloksia tullaan käsittelemään Metropolia AMK:lle tehtävässä insinööriyössä. Palauta täytetty lomake opettajalle. HUOM! lomake on kaksipuolinen.

Arvioi suorittamiesi harjoitusten vaikeustasoa asteikolla 1–5 (1=helppo, 5=vaikea).

EX-01-A	EX-01-B	EX-01-C	EX-01-D	EX-01-E	EX-01-F	EX-01-G	EX-01-H	EX-01-I	EX-01-J

EX-02-A	EX-02-B	EX-02-C	EX-02-D	EX-02-E	EX-02-F	EX-02-G	EX-02-H	EX-02-I	EX-02-J

Saitko tehtävien alussa tarpeeksi tietoa harjoituksen kulusta ja mahdollisista ongelmista?

Kyllä / En

Jos et, niin minkälaista tietoa olisit kaivannut harjoituksen alkuun? Jos tarve kohdistuu tiettyyn harjoitukseen, niin merkitse myös harjoituksen tunnus.

Perustuen mahdolliseen aikaisempaan kokemukseen painokoneiden käyttämisestä, tuntuiko lähtötilanne realistiselta?

Kyllä / Ei

Tuliko harjoituksen edetessä vastaan ongelmia, joita et saanut ratkaistua ilman apua?

Kyllä / Ei

Kuvaile lyhyesti tällaista ongelmaa.

Saitko tarvitsemaasi apua? Jos sait, niin mistä?

Kyllä / En _____

Pitäisikö hyödyllisenä simulaattorin käyttöön liittyviä perustietoja ennen harjoitusten suorittamista?

Kyllä / En

Taustatietoja

Syntymävuosi

Aiempi koulutus

Peruskoulu

Lukio

Ammattiopisto

(painotuotantoassistentti)

Koulu

Jyväskylän
ammattiopisto

Metropolia
AMK

**Työkokemus
painoalalla**

Ei ollenkaan

0-1 vuotta

2-5 vuotta

5 vuotta tai
enemmän

Kokemus

painokoneella

Ei ollenkaan

0-1 vuotta

2-5 vuotta

5 vuotta tai
enemmän

Yleistä palautetta / parannusehdotuksia liittyen simulaattorin käyttöön / harjoitusten suorittamiseen / yms.

Esimerkki käännettävästä tiedostosta

```
ELT.TXT
[ElementName]
Press=Painokone
InfeedDevice=Alistus
Pregripper=Etunaukkari
PregripperGrippersBar=Naukkaritanko
InfeedDrum=Syöttörumpu
PrintUnit=Painoyksikkö
TransfertCylinder=Kuljetussylinteri
PerfectingDevice=Kääntölaite
CoatingUnit=Lakkayksikkö
Dryer=Kuivain
DeliveryDevice=Vastaanottoyksikkö
DeliveryDeviceGrippersBar=Vastaanottoyksikön naukkaritanko (9)
PressCP=Painokoneen ohjauspöytä
Feeder=Alistus
FeederHead=Alistuspää
CommonPartFeedBoard=Alistusyksikön osat (imu ja puhallus)
GrippersBar=Naukkaritanko
Grippers=Naukkarit
GrippersPad=Naukkarialusta
InputPile=Alistuspieno
FeedRegister=Syöttökohdistus
Smoother=Tasoittaja/silittäjä
FanningBlower=FAN puhallus
SeparatingBlower=Erottelupuhallus
TransportSucker=Kuljetusimu
PickupSucker=Vastaanottoimu
FootPressure=Pinokanta puristus
SeparatingLamella=Erottelutuki
FeederHeadValve=Alistuspään venttiili
GrippersChain=Naukkariketju
Chain=Ketju
Sidelay=Sivuttaistasoitin
DoubleSheetDetector=Tupla-arkin tunnistin
NoSheetDetector=Tupla-arkin tunnistin pois päältä
FrontLayCam=Etureunan kohdistus
FrontLay=Etureuna
FrontStop=Etureunan pysähdys
ImpressionCylinder=Puristussylinteri
BlanketSystem=Kumikangassylinteri
PlateSystem=Painolevysylinteri
InkingSystem=Väri-laite
DampeningSystem=Kostutuslaite
Packing=Pakkaus/Pohjustus
Blanket=Kumikangas
BlanketCylinder=Kumikangassylinteri
CalibrateSheet=Kalibroitu arkki
BarClamp=Kiinnitystanko
Plate=Painolevy
PlateCylinder=Painolevysylinteri
DuctRoller=Väriduktori
InkFountain=Värikaukalo
```