

Anne Myller

Ohjausjärjestelmävalintojen vaikutus opetustilan käytettävyyteen

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi
diplomi-insinöörin tutkintoa varten Espoossa 7.9.2011.

Työn valvoja: Prof. Marko Nieminen

Työn ohjaajat: TkL Sirpa Riihiaho
DI Timo Hiekkänen



Aalto-yliopisto
Perustieteiden korkeakoulu

Tekijä: Anne Myller

Työn nimi: Ohjausjärjestelmävalintojen vaikutus opetustilan käytettävyyteen

Päivämäärä: 7.9.2011

Kieli: Suomi

Sivumäärä:6+141

Informaatioverkostojen koulutusohjelma

Professori: Käyttöliittymät ja käytettävyys

Koodi: T-121

Valvoja: Prof. Marko Nieminen

Ohjaajat: TkL Sirpa Riihiaho, DI Timo Hiekkänen

Tässä työssä tutkitaan opetustilojen käyttöä Aalto-yliopistossa. Työn näkökulma keskittyy tilojen tekniseen varusteluun ja sen vaikutukseen opetustilan käytettävyydessä, mutta myös muita tilojen käyttöön vaikuttavia ominaisuuksia sivutaan.

Tutkimus koostuu teoriaosuudesta, jossa esitellään käytetyt menetelmät ja laitteet, aiemman tutkimuksen kartoituksesta sekä empiirisestä osuudesta, johon tutkimus painottuu. Empiirisessä osassa tutkimusongelmaan paneudutaan havainnointien, haastattelujen, päiväkirjojen ja kyselyiden sekä lokitiedon analysoinnin ja asiantuntija-arviointien kautta. Menetelmävalikoima on laeva, sillä aihe on laaja ja monipuolinen. Siitä on tehty todella niukasti aiempaa tutkimusta, jonka vuoksi laajalla valikoimalla erilaisia menetelmäkokeiluita pyritään luomaan pohjaa tuleville tutkimuksille.

Tuloksista on nähtävissä, etteivät nykyiset laitevalinnat vastaa erityisen hyvin käyttäjien tarpeita. Esimerkiksi opetustilojen laitevarustelu on monipuolisempaa kuin käyttäjät tarvitsevat. Lukuisat toiminnallisuudet yhdistettynä huolimattomaan käyttöliittymäsuunnitteluun tekevät ohjauslaitteista turhan vaikeakäyttöisiä, jolloin järjestelmä jää vajaakäytölle. Toisaalta selkeämpiä ohjausjärjestelmiä ei osata vaatia, sillä käyttäjät syyttävät itseään monista käyttöongelmista.

Tutkimustulosten pohjalta laadittiin ja testattiin vaihtoehtoinen kosketusnäyttö-käyttöliittymä, jolla testialin käytettävyysongelmia saatiin vähennettyä. Lisäksi tuloksia havainnollistetaan persoonien, skenaarioiden ja käyttäjävaatimusten avulla, jotta niitä osataan käyttää jatkossa opetustilas suunnittelun apuna.

Avainsanat: Käytettävyys, käyttöliittymä, esitystekniikka, AV-järjestelmä, kosketunäyttö, painikepaneeli, kaukosäädin, opetustila

Author: Anne Myller

Title: The effect of control system choices on classroom usability

Date: 7.9.2011

Language: Finnish

Number of pages:6+141

Study program of information networks

Professorship: Usability and User Interfaces

Code: T-121

Supervisor: Prof. Marko Nieminen

Instructors: L.Sc. (Tech.) Sirpa Riihiaho, M.Sc. (Tech.) Timo Hiekkänen

In this thesis we explore the use of classrooms and lecture halls in Aalto university. The focus is in the technology used and how it affects the usability of the classroom. We also mention some other characters that affect the room usability.

The study consists of a literature survey and an empirical study. In the literature survey we introduce the methods and devices used in the empirical study. Thus the empirical study is the main issue in this thesis and it consists of many different parts, such as observation, interviews, use diaries, surveys, activity logging and expert evaluations. The range of methods is kept this wide because the topic is rich and diverse. Also there are only few former studies made, so we try to set up a base for future research with this broad set of methods.

The results show that the users' needs are not fulfilled with the existing technical solutions. For example, every classroom has more presentation technology than used by teachers. Many units combined with careless user interface design result in an interface that is difficult to handle. This causes use problems and underutilisation of the system. On the other hand the users tend to blame themselves for the problems and hesitate to demand better interfaces, so the problem remains.

Based on the results, we designed and conducted an alternative user interface for the touch screen. It reduced usability problems in the tested lecture hall. The results are also illustrated with personas, scenarios and user requirements so they can be used for future projects.

Keywords: Usability, user interface, presentation technology, AV-system, touchscreen, keypad, remote control, classroom, lecture hall

Esipuhe

Toisin kuin ennalta luulin, syntyi tämä diplomityö yllättävän kivuttomasti. Lopulta aiheen saaminen kesti kauemmin kuin projekti, joka valmistui etuajassa. En väitä, etteikö matkan varrelle olisi mahtunut luomisen tuskaa ja ärräpäitä. Monta kertaa olen kironnut ja kirjoittanut. Lopulta kuitenkin tekstiä syntyi enemmän kuin oli tarkoitus ja kuviakin tuli sen verran, että aloin kutsua tekelettä kuvakirjaksi.

Haluan osoittaa kiitokseni työn tekemiseen vaikuttaneille ja siinä auttaneille. Erityiset kiitokset osoitan valvojalleni Marko Niemiselle sekä ohjaajilleni Sirpa Riihiholle ja Timo Hiekkaselle. Suuret kiitokset myös kaikille muille, jotka ovat jaksaneet lukea ja kommentoida tätä työtä sen eri vaiheissa.

Olen kiitoksen velkaa myös kaikesta teknisestä avusta, jota olen projektin aikana saanut. Osoitan kiitokset työkavereilleni Lumia Oy:ssä, sillä he toteuttivat lokitiedon keräämisen ja vaihtoehtoisen käyttöliittymän ohjelmoinnin aina mukisematta, usein tiukallakin aikataululla. Ilman apua tämä tutkimus olisi jäänyt selvästi suppeammaksi. Lisäksi haluan kiittää avomiestäni paitsi kaikesta tuesta ja ymmärryksestä, myös suurimmasta osasta tämän dokumentin muotoiluja. Onneksi kaikkea ei tarvitse osata itse, jos ympärillä on ihania, avuliaita ja osaavia ihmisiä.

Otaniemi, 15.6.2011

Anne M. Myller

Sisältö

Tiivistelmä	ii
Tiivistelmä (englanniksi)	iii
Esipuhe	iv
Sisällysluettelo	v
1 Johdanto	1
2 Käyttäjakeskeinen näkökulma	3
2.1 Määritelmiä ja suuntauksia	3
2.2 Miksi käytettävyys on tärkeää?	4
2.3 Käytettävyyden vaikutus suunnitteluprosessiin	5
3 Ohjauslaitteet	7
3.1 Kaukosäädin	7
3.2 Painikepaneeli	9
3.3 Kosketusnäyttö	10
3.4 Ohjauslaitteiden vertailua	11
4 Tutkimukset AV-ohjausjärjestelmistä	13
5 Tutkimusmenetelmät	15
5.1 Haastattelu	15
5.2 Havainnointi	16
5.3 Käyttölokien kerääminen	18
5.4 Kyselyt	19
5.5 Muistikirjat	19
5.6 Asiantuntija-arvioinnit	20
5.7 Menetelmien valinta	23
6 Menetelmiä tiedon esittämiseen	25
6.1 Persoonat	25
6.2 Toiminta- ja käyttötarinat eli skenaariot	26
6.3 Käyttäjävaatimukset	27
7 Empiirisen tutkimuksen toteutus	30
7.1 Havainnointi	32
7.2 Haastattelut	33
7.3 Päiväkirjat	34
7.4 Kyselyt	36
7.5 Lokitiedon kerääminen	36
7.6 Kognitiivinen läpikäynti	38
7.7 Heuristinen arviointi	39

7.8	Vaihtoehtoinen käyttöliittymä ja sen testaus	40
8	Tutkimustulokset	47
8.1	Havainnointi	47
8.2	Haastattelut	50
8.3	Päiväkirjat	54
8.4	Lokitiedon kerääminen	56
8.5	Kognitiivinen läpikäynti	62
8.6	Heuristinen arviointi	63
8.7	Vaihtoehtoisen käyttöliittymän testaus	64
9	Tulosten yhteenveto ja analyysi	75
9.1	Ohjauslaitteista	75
9.2	Esityslaitteista	76
9.3	Tilasta ja ylläpidosta	77
9.4	Kuinka rakentaa sopiva esityslaitteisto?	78
10	Tulosten konkretisointia	79
10.1	Persoonat	79
10.2	Skenaariot	83
10.3	Käyttäjävaatimukset	88
11	Johtopäätökset	94
12	Pohdinta	97
12.1	Tutkimusprosessista	97
12.2	Käytetyistä tiedonkeruumenetelmistä	97
12.3	Käytetyistä tulosten analyysi- ja esitysmenetelmistä	98
12.4	Tulosten luotettavuus ja yleistettävyyys	99
12.5	Jatkotutkimuskysymyksiä	100
	Viitteet	102
	Liitteet	106
A	Kuvia vanhasta käyttöliittymästä	106
B	Kuvia vaihtoehtoisesta käyttöliittymästä	117
C	Kognitiivisen läpikäynnin tulokset	126
D	Heuristisen arvioinnin tulokset	132

1 Johdanto

Työssäni ja opinnoissani olen usein huomannut, että audiovisuaalisten esityslaitteiden ohjausjärjestelmien (AV-järjestelmien) kehittämiseen suhtaudutaan sängen laitelähtöisesti. Suunnittelu aloitetaan valitsemalla joukko irrallisia laitteita ja yhdistämällä ne saman ohjauslogiikan taakse, jotta tilan kaikkia toimintoja voisi ohjata yhdestä ohjaimesta. Tämän uskotaan helpottavan esityslaitteiston käyttöä, vaikkei ohjaimen valintaan tai käyttöliittymän suunnitteluun panosteta resursseja. Ohjauslaite ja sen toimintalogiikka jäävät laitteiston osista vähimmälle suunnittelulle, vaikka ne ovat tilan käytön kannalta laitteiston näkyvimmit ja käyttäjälle oleellimmat kohdat. Tämä johtaa paitsi kielteisiin käyttökokemuksiin, myös laitteiston vajaakäyttöön ja toistuviin ongelmatilanteisiin kesken esityksen. Tämän tutkimuksen tarkoitus on lisätä tietämystä ohjauslaitteen käytöstä ja käyttötarpeista opetustiloissa, jotta jatkossa voitaisiin suunnitella entistä paremmin tarpeita vastaavia ja helpokäyttöisempiä ohjauslaitteita ja niiden käyttöliittymiä.

Tässä työssä tutustutaan valikoituihin Aalto-yliopiston opetustiloihin ja vertaillaan niiden esityslaitteiden ohjausjärjestelmiä. Tutkimus keskittyy vertailemaan erilaisen järjestelmäratkaisuiden toimivuutta ja käytettävyyttä opetuskäytössä, jossa tilan käyttäjäkunta on laajaa ja heterogeenistä. Tietoa kerätään viidellä tapaa: keräämällä painalluslokia, havainnoimalla ja haastatteleamalla tilan käyttäjiä sekä henkilökohtaisten muistikirjojen ja tilakohtaisten kyselyiden avulla. Lisäksi yhden tilan käyttöliittymälle suoritetaan asiantuntija-arviointeja ja laaditaan niiden perusteella vaihtoehtoinen käyttöliittymä, jota arvioidaan lokitietojen ja haastattelun avulla. Tulokset esitetään perinteisen raportoinnin lisäksi persoonien, skenaarioiden ja käyttäjävaatimusten kautta.

Tutkimuksessa pyritään vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

1. Millaisia teknisiä ratkaisuja on tarjolla?
Teoriaosassa tutustutaan nykyisin tunnettuihin ohjausratkaisuihin ja niistä tehtyyn tutkimukseen. Samalla selvitetään, onko laitteiden käytöstä tai valinnasta tehty yleisiä suosituksia.
2. Millaista opetustilan käyttö on?
Empiirisen osan ensimmäinen tavoite on kuvailla tilojen nykyistä käyttöä: Mitä tilassa tehdään ja paljonko mitään ohjausjärjestelmän ominaisuutta käytetään? Ketkä järjestelmää käyttävät ja millä tasolla heidän osaamisensa ja ymmärryksensä järjestelmän toiminnasta ovat? Paljonko erilaisten tilojen käytössä on yhteistä ja kuinka yleisiä vaatimuksia järjestelmille voidaan asettaa?
3. Mitkä ovat nykyiset ongelmat?
Seuraavana tavoitteena on selvittää, paljonko käytön aikana tehdään virheitä ja millaisia virheitä tehdään usein. Voidaanko tehdä johtopäätöksiä, miksi näitä virheitä tehdään? Samalla pyritään selvittämään, ovatko useimmin käytettävät ominaisuudet helpoimpia löytää ja käyttää.

4. Millaiset laitevalinnat ovat osoittautuneet toimiviksi?

Viimeisenä ja tärkeimpänä tavoitteena on selvittää, miten erilaiset laitevalinnat vaikuttavat esityslaitteiston käytettävyyteen. Millaiset valinnat toimivat missäkin tilanteessa? Johtavatko tietyt laitevalinnat tai -yhdistelmät muita useammin ongelmiin?

Työn alussa esittelen lyhyesti käytettävyyden ja käytettävyydestutkimuksen, jotka selittävät tutkimuksessa sovellettua käyttäjäkeskeistä näkökulmaa. Luvun tarkoitus on esitellä alaa ja alalla käytettyjä termejä niille lukijoille, joille aihe ei ole entuudestaan tuttu. Tämän jälkeen esittelen kolmannessa luvussa tutkimukseen valitut ohjauslaitteet ja kertaan niistä tehtyä aiempaa tutkimusta. Neljännessä luvussa ohjauslaitteet sijoitetaan tämän työn kontekstiin, kun tarkastellaan aiempaa AV-ohjausjärjestelmien tutkimusta. Johdantona työn empiiriselle osuudelle esittelen viidennessä ja kuudennessa luvussa empiirisessä osassa käytetyt tutkimusmenetelmät ja tulosten esittämismenetelmät. Luvut yhdestä kuuteen muodostavat työn teoriaosuuden.

Teorian jälkeen käsittelen tätä työtä varten tekemääni empiiristä tutkimusta luvuissa 7-10. Osuus alkaa tutkimuksen esittelyllä ja jatkuu kahdeksannessa luvussa yksityiskohtaisella, menetelmittain jaotellulla tulosten esittelyllä. Näitä seuraa yhdeksäs luku "Tulosten yhteenveto ja analyysi", jossa yhdistellään tärkeimpiä osatuloksia toisiinsa. Kymmenennessä luvussa tuloksia konkretisoidaan persoonien, skenaarioiden ja käyttäjävaatimusten avulla. Luvussa 11 kokoan teorian ja empiiristen tulosten pohjalta tutkimuksen johtopäätökset, joissa vastataan tutkimuskysymyksiin. Työ loppuu pohdintaan, jossa arvioidaan tutkimusta ja esitetään ehdotuksia jatkotutkimusta varten.

2 Käyttäjakeskeinen näkökulma

Tässä luvussa taustoitetaan työn näkökulmaa ja esitellään lyhyesti käytettävyyssalaa lukijoille, jotka eivät ole ennestään tutustuneet aiheeseen. Samalla esitellään alan termistöä, joka vaihtelee jonkin verran eri lähteiden välillä. Luvun lopussa sivutaan käytettävyyssuunnittelun asettamia vaatimuksia koko tuotekehitysprosessille, sillä omien kokemuksieni mukaan monessa hankkeessa käytettävyyden mukaan ottaminen on ollut vaikeaa, kun siihen on paneuduttu vasta prosessin loppuvaiheessa.

2.1 Määritelmiä ja suuntauksia

Käytettävyys (*engl. usability*) on oletettavasti määritelty ensimmäistä kertaa vuonna 1971 R. B. Millerin kirjoittamassa artikkelissa ”Human ease of use criteria and their tradeoffs”. Tällöin kirjoittaja puhui käytettävyydestä helppokäyttöisyytenä. (Shackel, 2009). Myöhemmin käytettävyyteen liittyviä termejä on lanseerattu useita, kuten käyttäjätavallisuus (*engl. userfriendliness*), käytettävyyssuunnittelu (*engl. usability engineering*), käyttäjäkokemus (*engl. user experience*) ja käytettävyyttutkimus (*engl. usability research*). Käytettävyyden ja käytettävyyssuunnittelun merkitykset ovat muuttuneet ajan kuluessa (Faulkner, 2000).

Sinkkonen et al. (2006) määrittelevät käytettävyyden menetelmä- ja teoriakenttänä, jonka kautta käyttäjän ja laitteen yhteistoimintaa pyritään saamaan tehokkaammaksi ja käyttäjän kannalta miellyttävämmäksi. Sen sijaan Nielsen määrittelee paljon siteeratusta käytettävyyden määritelmässään termin viittaavan tuotteen ominaisuuksiin; hänen mukaansa käytettävyys koostuu käytön opittavuudesta, tehokkuudesta ja muistettavuudesta sekä virheiden vähyydestä ja käyttäjän kokemasta tyytyväisyydestä (Nielsen, 1993). Leventhal ja Barnes (2007) lisäävät käytettävyyden vaatimuslistaan vielä käytön joustavuuden ja tuotteen sopivuuden tehtävään. Tässä työssä näistä osa-alueista korostuvat ennen kaikkea opittavuus, sillä opetustilojen käyttäjät vaihtuvat usein, ja virheiden vähäisyys, sillä opetustilanteissa käyttöä seuraava yleisö asettaa sosiaalista painetta esiintyjän suoritukselle.

Kuten edellä mainittiin, voidaan käytettävyyden katsoa viittaavan sekä tutkimusalaan että tuotteen ominaisuuksiin. Notess (2001) kirjoittaa, että käytettävyydellä voidaan viitata edellä mainittujen lisäksi käyttäjakeskeisiin suunnitteluprosesseihin ja niitä suorittaviin käytettävyyssammattilaisiin. Kenties virallisin käytettävyyden määritelmä löytyy kuitenkin ISO 9241-11 -standardista:

”Käytettävyys: Mitta, miten hyvin määrätyt käyttäjät voivat käyttää tuotetta määrätyssä käyttötilanteessa saavuttaakseen määritetyt tavoitteet tuloksellisesti, tehokkaasti ja miellyttävästi.” (SFS-EN ISO 9241-11, 1998)

Tässä työssä käytettävyydellä tarkoitetaan Nielsenin ja ISO 9241-11 -standardin määritelmiä mukailen sitä, kuinka tuotteen ominaisuudet tukevat sille suunnitellun

kohderyhmän tarpeita ja kuinka helposti, tehokkaasti, virheettömästi ja miellyttävästi kohderyhmä voi tuotetta käyttää suunnitelluissa tilanteissa.

Käytettävyyden rinnalla kuulee usein puhuttavan käyttäjäystävällisyydestä. Käyttäjäystävällisyyden ongelma on, että termi on monimerkityksinen (Faulkner, 2000), konetta inhimillistävä ja käyttäjien tarpeita yksinkertaistava, sillä termi olettaa samojen tuotteen ominaisuuksien tekevän siitä ystävällisen sen kaikille käyttäjille (Nielsen, 1993). Käyttäjäystävällisyys ei ota huomioon tuotteen tarkoituksenmukaisuutta, sillä käyttöliittymältään onnistunutta tuotetta voidaan pitää käyttäjäystävällisenä, vaikka tuote olisi täysin hyödytön tarkasteltavan tehtävän kannalta (Faulkner, 2000). Edellä mainituista syistä johtuen tässä työssä puhutaan käytettävyydestä enemmän kuin käyttäjäystävällisyydestä.

Vastapainoksi teknisille käytettävyydsmääritelmille on syntynyt termi käyttäjäkokemus. Kun tutkijat huomasivat, ettei käyttäjän tyytyväisyyttä tuotteeseen – tai tuotteen käyttämistä tai käyttämättä jättämistä – voitu perustella pelkästään käytettävyydellä, piti uuteen termiin sisällyttää myös muut käyttäjän tärkeinä pitämät osat alueet. (Savolainen, 2006) Näitä voivat olla esimerkiksi tuotteen brändi, ulkonäkö, hinta ja kestävyys sekä käyttäjän mielikuva yrityksestä ja sen aiemmista tuotteista (Sinkkonen et al., 2006; Savolainen, 2006). Siinä missä käytettävyyys on tuotelähtöinen termi, jossa tuote on – tai ei ole – käytettävä, on käyttäjäkokemus ihmislähtöinen termi, joka kertoo käyttäjän, siis monipuolisen ja paikoin epäloogisenkin ihmisen, kokemuksesta (Savolainen, 2006). Käyttäjäkokemuksen merkitys tässä tutkimuksessa on varsin vähäinen, sillä opetustilanteessa ohjausjärjestelmä on vain väline opettamiselle, tilan varsinaiselle käyttötarkoitukselle. Opetustilan käyttäjät eivät käytä ohjauslaitteistoja elämyshakuisesti eivätkä vaikuta laitteiden ostopäätöksiin. Silti käyttäjäkokemus voi vaikuttaa tilojen valintaan ja esitystekniikan hyödyntämiseen opetuksessa, joten sitä ei voida täysin sivuuttaa.

2.2 Miksi käytettävyyys on tärkeää?

Tutkimukset kertovat karua kieltä yritysten kyvystä toteuttaa käytön suunnittelua. Esimerkiksi Gibbs (1994) väittää, että 75 prosenttia Iso-Britannian ja Yhdysvaltain laajoista tietojärjestelmistä on tutkimuksessa osoittautunut toiminnallisiksi epäonnistumisiksi, jotka tuottavat käyttäjilleen suoranaista harmia tai vain marginaalista hyötyä. Vastaavasti Digitodayn artikkelin mukaan lähes puolet tuotepalautuksista tehdään, koska käyttäjä ei ole oppinut käyttämään tuotetta (Reiss, 2006). Voidaan siis perustellusti esittää kysymys, kannattaako järjestelmään investoida alkuun, jos se huonosti suunniteltuna tuottaa yhtä paljon haittaa kuin hyötyä. Opetustilojen ohjausjärjestelmissä kysymys on erityisen relevantti, sillä esityslaitteita voidaan ohjata myös niiden alkuperäisillä kaukosäätimillä, jolloin ohjausjärjestelmää ei välttämättä tarvita lainkaan.

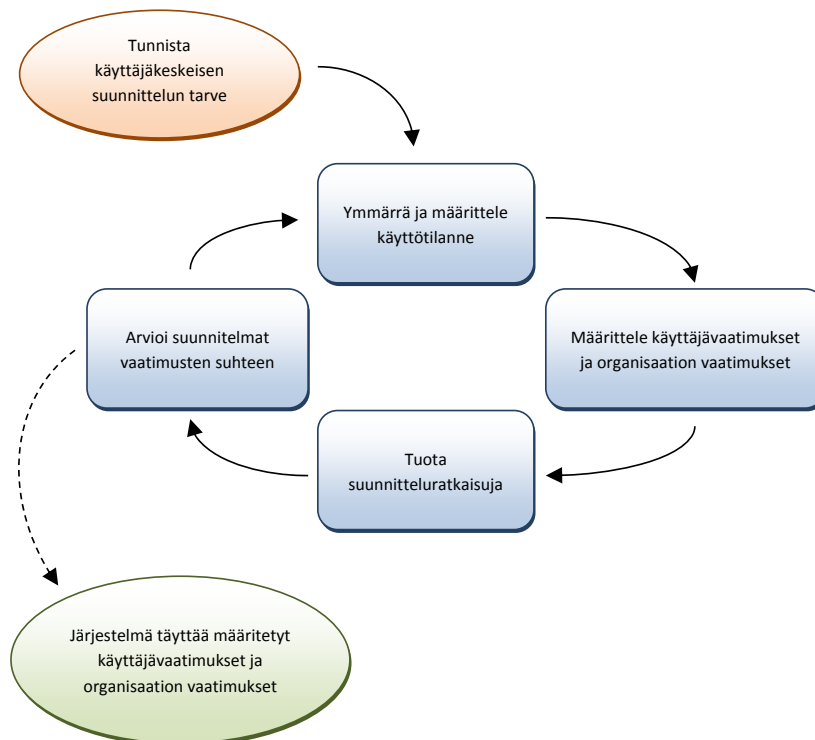
Edellä mainittujen lukujen valossa ei ole ollenkaan yllättävää, että käytettävyyssuunnittelu maksaa itsensä takaisin. Käytettävyyden asiantuntijat arvioivat työstään syntyvän yritykselle jopa 100-1000 prosentin säästöt investointiin nähden (Hyysalo, 2009). Säästöjä syntyy ensinnäkin siitä, ettei tuotekehityksen resursseja tarvitse käyttää turhiksi havaittujen ominaisuuksien kehittämiseen (Nielsen, 1993). Opetustiloissa, joissa järjestelmä suunnitellaan tilakohtaisesti, saattavat säästöt olla suoraan pois ohjauslaitteiston hankintahinnasta. Toiseksi hyvin tehty käytettävyyssuunnittelu ja -testaus vähentävät asiakkaiden kohtaamia ongelmia ja lisäävät asiakastyytyväisyyttä (Sinkkonen et al., 2006). Ongelmien väheneminen saattaa vähentää tukihenkilöstön tarvetta, mikä tuottaa huomattavia säästöjä pitkällä aikavälillä. Kolmas vaihe, jossa käytettävyys tuo säästöjä, on tuotteen varsinainen käyttö. Hyvin suunnitellun järjestelmän hankkinut yritys säästää rahaa, koska työntekijöiden aikaa ei tuhlaannu järjestelmän ongelmien kanssa painimiseen ja he ehtivät tehdä enemmän työajallaan (Faulkner, 2000). Väite lienee yleistettävissä myös korkeakouluympäristöön, jossa esityslaitteisto-ongelmat aiheuttavat opetusajan hukkaamista.

2.3 Käytettävyyden vaikutus suunnitteluprosessiin

Yrityksillä on usein ongelmia tunnistaa käyttäjätiedon tarvetta riittävän aikaisessa vaiheessa suunnitteluprosessia. Kun käytettävyyttä yritetään lisätä suunnitteluun vasta prosessin loppuvaiheessa, on muutoksia vaikeaa tehdä tyylikkäästi ja kustannustehokkaasti. Usein myös käytettävyyksiin pienuus suhteessa koko tuotekehityksiin kokoon aiheuttaa ongelmia, sillä muutamat käytettävyyssammattilaiset eivät ehdi osallistua jokaiseen projektiin tai projektin suunnitteluvaiheeseen, eivätkä myöskään siirtää osaamistaan muille tuotekehitystä tekeville. Näin ollen käytettävyyttä ei onnistuta istuttamaan tuotekehityksen prosesseihin ja suunnittelussa joudutaan toistuvasti tilanteeseen, jossa käytettävyyttä yritetään lisätä tuotteeseen vasta suunnittelun loppuvaiheessa. (Hyysalo, 2009)

Hyysalo (2009) suhtautuu kriittisesti ohjelmistokehityksen vesiputousmalliin, jonka mukaan tuotekehitys etenee lineaarisesti vaiheesta toiseen kohti valmista tuotetta. Vaikka vesiputousmallin idea on edetä suurista linjoista yksityiskohtiin ja pohjustaa jokaisessa vaiheessa seuraavaa, paljastuu myöhemmillä tasoilla aina käytännön rajoitteita ja mahdollisuuksia. Tästä syystä hyvän tuotteen aikaansaaminen vaatii usein suunnittelun, toteutuksen, testauksen ja koekäytön suunnittelukierroksia eli iteraatiota. (Hyysalo, 2009)

Myös Notess (2001) painottaa käytettävyyssuunnittelussa kahta asiaa ylitse muiden käyttäjien tuntemista ja iteraatiota. Käyttäjien osaamistasossa ja asenteissa on merkittäviä eroja (Nielsen, 1993; Sinkkonen et al., 2006), jotka pitää tunnistaa jo ennen varsinaisen tuotesuunnittelun aloittamista (Notess, 2001). Kun käyttäjätieto on hankittu, aloitetaan iteratiivinen suunnittelu, jossa vuorotellaan suunnittelua, testaamista ja korjaamista, kunnes tuote vastaa kohderyhmän tarpeita (Notess, 2001). Hyvä malli iteratiiviselle suunnitteluprosessille on määritelty ISO 13407 -standardissa, joka esitellään kuvassa 1.



Kuva 1: ISO 13407 -standardi määrittelee vuorovaikutteisten järjestelmien käyttäjakeskeisen suunnitteluprosessin, jossa suunnittelun vaiheita iteroidaan kunnes järjestelmä vastaa käyttäjän ja organisaation vaatimuksia (SFS-EN ISO 13407, 2003).

3 Ohjauslaitteet

Tässä luvussa kerrotaan työhön valituista ohjauslaitteista ja vertaillaan niitä keskenään. Koska työssä keskitytään opetustilojen ohjausjärjestelmiin, jotka eivät ole näiden laitteiden alkuperäisiä käyttötarkoituksia, käsitellään laitteita vain työhön soveltuvien osien. Esimerkiksi kosketusnäyttöä on tutkittu paljon tietokonekäytössä näppäimistön ja hiiren korvikkeena. Vastaavasti kaukosäätimen ominaisuuksia ja käytettävyyttä tutkitaan nykyään varsinkin älytelevision ohjaukseen liittyvissä koeasetelmissä. Näissä tarkoituksissa käyttöliittymät ovat selkeästi opetustilojen ohjaukseen laajempia, jolloin vaatimukset eivät ole vertailukelpoisia.

Ohjauslaitteet, joilla järjestelmälle annetaan käskyjä, voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin syöttölaitteisiin sen mukaan, saadaanko palaute samasta laitteesta, johon käskyt annetaan (Greenstein, 1997). Tässä työssä esitellyistä laitteista vain kosketusnäyttö on suora syöttölaite, sillä kaukosäädin ja painikepaneeli eivät itsessään voi antaa palautetta käskyjen vaikutuksista. Niitä käyttäessä palaute voidaan antaa erillisen näyttölaitteen tai tilan muutosten, kuten valaistuksen vaihtumisen, avulla. Kosketusnäytön tapauksessa palaute voidaan antaa edellisten lisäksi paneelilla esimerkiksi tekstinä, kuvana tai näkymän vaihtumisena. Eroja suorien ja epäsuorien syöttölaitteiden välillä on tutkittu jonkin verran. Esimerkiksi Chung et al. (2010) tutkivat suorien ja epäsuorien syöttölaitteiden vaikutusta pankkiautomaatin käytettävyyteen. Tukimuksessa verrattiin kosketusnäytön ja painikepaneelin vaikutusta numerosarjojen syöttöön ja tulokset viittasivat suoran syöttölaitteen, siis kosketusnäytön, olevan helpompi ja intuitiivisempi käyttää, sillä käyttäjän ei tarvinnut siirtää huomiota laitteen eri osien välillä (Chung et al., 2010).

Ohjauslaitteen lisäksi järjestelmän käytettävyyteen vaikuttaa sen automatisoinnin taso. Cooperstock et al. (1997) ohjeistavat suunnittelemaan korkeamman tason toiminnallisuuksia ennemmin kuin yksittäisiä toimintoja. Esimerkiksi kahdesta järjestelmästä ensimmäisessä voisi olla toiminto ”aloita esitys”, joka käynnistäisi videoprojektorin ja kytkisi valitun laitteen esitykseen sekä sulkisi verhot ja himmentäisi valaistuksen sopivalle tasolle. Jos toisessa järjestelmässä näistä jokainen muutos pitäisi tehdä omana toimintonaan, olisi se oletettavasti käytettävyydeltään ensin mainittua huonompi riippumatta ohjauslaitevalinnasta. Tässä työssä oletetaan automatisoinnin tason pysyvän vakiona eri ohjauslaitteiden välillä.

3.1 Kaukosäädin

Kaukosäädin on keksitty 1930-luvulla radiokanavien vaihtamista varten. Tämän jälkeen kaukosäädinten monimutkaisuus on kasvanut valtavasti ja nykyään kaukosäätimissä on yleensä kymmeniä nappeja, yleiskaukosäätimissä usein yli sata. Vielä nykyisinkin käytössä oleva kaukosäätimen malli, jossa on lukuisia nappeja tasaisissa riveissä, pienillä teksteillä toisistaan erotettuina, on syntynyt 1970-luvulla. Sen jälkeen perinteisten kaukosäädinten kehitys on ollut niukkaa. (Enns ja MacKenzie, 1998)



Kuva 2: Kaukosäädintutkimuksessa käytetyt kolme kaukosäädintä. Vasemmanreunimmainen osoittautui vertailussa nopeimmaksi käyttäjä. Huonoimmat käytettävyyssarviot saivat oikeanreunimmainen säädin. (Lessiter et al., 2008)

Perinteisen kaukosäätimen rinnalle on kehitetty kaukosäätimiä, joissa on nappien lisäksi kosketusnäyttö tai kosketusherkkä ohjauspinta. Näillä kosketusnäyttökaukosäätimillä on pyritty kiertämään perinteisen kaukosäätimen ongelmia kuten rajoitettua toimintomäärää ja lukuisten nappien aiheuttamaa monimutkaisuutta. (Enns ja MacKenzie, 1998; Pirker et al., 2010) Monista edullisista ja kohtuuhintaisista valmistuskuluista huolimatta kosketusnäyttökaukosäätimet eivät ole yleistyneet, kenties siitä syystä, että käyttäjät kokevat ne hitaammiksi ja virhealttiimmiksi kuin perinteiset kaukosäätimet (Pirker et al., 2010). Tästä syystä kosketusnäyttökaukosäätimet rajataan tämän tutkimuksen ulkopuolelle, joten myöhemässä tekstissä kaukosäätimellä viitataan vain fyysisiä nappeja sisältäviin ohjaimiin.

Nappien koko, muoto ja sijoittelu vaikuttavat oleellisesti kaukosäätimen käytettävyyteen. Lessiter et al. (2008) vertailivat tutkimuksessaan kolmen eri valmistajan kaukosäätimien käytettävyyttä ja totesivat, että varsinkin iäkkäiden ihmisten käytössä kaukosäädin oli sitä helpokäyttöisempi, mitä suurempi vaihtelu sen nappien koossa, muodossa ja sijoittelussa oli. Vertailussa käytetyt kaukosäätimet on esitelty paremmuusjärjestyksessä vasemmalta oikealle kuvassa 2. Myös suuri kädensija paransi laitteen käytettävyyttä. (Lessiter et al., 2008) Tässä näkyvät kaukosäätimen

kaksi hyvää puolta: Tuntopalaute, joka helpottaa nappien erottamista, ja helppo kädessäpidettävyys.

Fyysiset napit aiheuttavat kuitenkin rajoitteita kaukosäätimen toiminnallisuuksille. Uusien toiminnallisuuksien lisääminen vaatii yleensä uusien nappien lisäämistä kaukosäätimeen, mikä monimutkaistaa käyttöliittymää. (Enns ja MacKenzie, 1998) Lisäksi harvoin tarvittavat napit vievät huomiota usein käytetyiltä. Esimerkiksi Nielsen (2004) kirjoittaa käyttävänsä oman kotiteatterinsa kaukosäätimien napeista noin kolmasosaa, jolloin ylimääräiset napit vain häiritsevät olemassaolollaan. Hän ehdottaa nappien karsimista siten, ettei laitteen harvoin käytettäviä toimintoja pystyisi tekemään kaukosäätimestä, vaan pelkästään laitteesta itsestään.

Kaukosäätimet suunnitellaan yleensä yhdelle kohdelaitteelle, jolloin ne sopivat huonosti, jos lainkaan muiden laitteiden ohjaamiseen. Kaukosäätimen laitesidonnaisuudesta johtuen laitekokonaisuus vaatii useita kaukosäätimiä toimiakseen. (Pirker et al., 2010) Tutkitusti vakavimmat ongelmat kaukosäätimen käytössä johtuvat juuri kaukosäätimien, tai yksittäisen kaukosäätimen eri moodien, valitsemisesta väärin (Darnell, 2008). Lisäksi monen kaukosäätimen kokonaisuuksissa käytettävyyttä heikentävät kaukosäädinten vaihtelevat suunnitteluratkaisut: Tuotteet ovat juuri sen verran saman näköisiä, että ne menevät helposti sekaisin, mutta tarkemmin katsottuna niissä käytetyt merkinnät sekä painikkeiden värit ja sijoittelu ovat epäyhtenäisiä ja keskenään ristiriitaisia (Nielsen, 2004).

3.2 Painikepaneeli

Painikepaneeli muistuttaa monessa suhteessa kaukosäädintä, sillä siinä on ennalta määriteltä määrä fyysisiä nappeja, joihin ohjaustoiminnot sijoitetaan. Painikepaneelista ei ole juurikaan tehty tutkimusta tilaohjauskäytössä, mutta oletettavasti kaukosäädintutkimuksesta saadut tulokset (Lessiter et al., 2008) tuntopalautteesta, nappien koon, muodon ja sijoittelun vaikutuksesta sekä nappien ja toimintojen määrien riippuvuudesta voidaan yleistää koskemaan myös painikepaneelia.

Suurin ero painikepaneelin ja kaukosäätimen välillä on, että painikepaneeli sijoitetaan kiinteästi joko seinälle tai tilan kalusteisiin. Kiinteän sijoituksen etu on, että ohjauslaite löytyy aina samasta paikasta, jolloin vaihtuvien käyttäjien ei tarvitse etsiä sitä. Toisaalta painikepaneelia ei voi pitää kädessä tai siirtää tarpeen mukaan kuten kaukosäädintä. Yleensä painikepaneelilla ohjataan laitekokonaisuuksia kuten kuvan 3 esimerkkipaneeleilla. Tällöin tilaan tarvitaan vain yksi ohjauspiste ja painikepaneeli rinnastuu ennemmin yksinkertaiseen yleiskaukosäätimeen kuin laitekohtaisiin kaukosäätimiin.

Monissa painikepaneelissa on mahdollisuus yksinkertaisiin valoindikaatioihin, kuten kuvasta 3 huomataan. Indikaation perusteella painikepaneeli voidaan tulkita myös suoraksi syöttölaitteeksi, joka antaa käyttäjälle palautetta syttyvien ja sammuvien valojen kautta. Ero kosketusnäyttöön, jossa palautetta voidaan antaa esimerkiksi selkokielisenä tekstinä, kuvana tai näkymän vaihtumisena, on kuitenkin niin suuri,



Kuva 3: Kaksi esimerkkiä painikepaneeleista. (kuvat: www.cuesystem.com ja www.crestron.com)

että painikepaneeli rinnastetaan tässä työssä kaukosäätimeen ja epäsuoriin syöttölaitteisiin. Kenties jatkossa olisi tarvetta kolmiportaiselle luokittelulle, jossa painikepaneeli kuuluisi puolisuoriin syöttölaitteisiin.

3.3 Kosketusnäyttö

Kosketusnäyttö on näyttö, joka tunnistaa kosketuksen pinnallaan (Preece et al., 1994). Kosketuksen paikantamiseen käytetään useita eri tekniikoita, mutta käyttäjälle niiden tuntemisella ei ole merkitystä, sillä kaikki tekniikat toimivat näennäisesti samalla tavalla. Näyttö rekisteröi kosketuksen sijainnin ja keston sekä mahdollisesti muita siihen liittyviä määreitä kuten voimakkuuden. Osa kosketusnäytöistä tunnistaa yhtä aikaa useamman kuin yhden kosketuspisteen ja niiden välisen liikkeen (*engl. multitouch*), jolloin ohjausmahdollisuudet monipuolistuvat merkittävästi (Vaughan-Nichols, 2007). Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan käsitellä monipistekosketusta, sillä se on toistaiseksi harvinainen AV-ohjausratkaisuissa. Esimerkkejä AV-ohjausjärjestelmissä käytettävistä kosketusnäytöistä esitetään kuvassa 4.

Kosketusnäyttöä käytetään joko sormella tai kynän kaltaisella osoittimella (*engl. stylus*), jolla kosketuksen pinta-ala on sormea selvästi pienempi (Shneiderman, 1998). Yleensä käyttöliittymä optimoidaan joko sormella tai osoittimella käytettäväksi, mutta useimpia niistä voidaan käyttää molemmilla tavoilla. Tässä työssä tarkastellaan kosketusnäyttöjä, joita käytetään ensisijaisesti sormella, sillä julkisessa käytössä osoitin häviää helposti. Sormella käytävää kosketusnäyttöä suunnitellessa pitää kuitenkin muistaa, että käyttäjän sormi, käsi ja käsivarsi voivat peittää osan näytöstä (Albinsson ja Zhai, 2003). Erona painikepaneeliin ja kaukosäätimeen, joissa käyttäjän käsi myös peittää osan ohjauslaitteesta, voi kosketusnäytössä jäädä suoran



Kuva 4: Kaksi esimerkkiä eri kokoisista kosketusnäytöistä. Vasemmanpuoleinen on näytön lävistäjältä 5,2- ja oikeanpuoleinen 15-tuumainen. (kuvat: www.amx.com ja www.crestron.com)

syöttölaitteen mahdollistama palaute huomaamatta. Myös kosketusnäytön likaantuminen voi olla ongelma sormella käyttäessä (Preece et al., 1994).

Kosketusnäytön merkittävä etu kaukosäätimeen verrattuna on käyttöliittymän muunneltavuus. Samalla näytöllä voi olla useita vaihtuvia näkymiä käyttötilanteen mukaan, jolloin kaikkea informaatiota ei tarvitse esittää kerralla (Preece et al., 1994). Näin voidaan esimerkiksi näyttää ensin käytössä oleva laitevalikoima ja vasta laitteen valinnan jälkeen sen ohjaukset. Lisäksi käyttöliittymään voidaan lisätä toimintoja ilman, että laitteen fyysistä ulkoasua tarvitsee muokata (Enns ja MacKenzie, 1998). Tämä sekä säästää valmistuskustannuksia että mahdollistaa toimintojen määrän kasvattamisen ilman kerralla näkyvissä olevien nappien määrän kasvua ja siitä seuraavaa vaikeakäyttöisyyttä (Enns ja MacKenzie, 1998).

Kosketusnäytön sijoittamisessa pitää huomioida, että käyttäjä sekä yltää katsomaan mukavasti että käyttämään kädellä näyttöä. Yleensä näyttö pitää sijoittaa matalammalle kuin pelkän katsomisen kannalta olisi optimaalista (Shneiderman, 1991), sillä käyttäjän käsi väsy nopeasti korkealla olevan näytön käyttöön (Waloszek, 2000). Vastaavasti matalalle sijoitetun näytön tekstiä voi olla vaikea lukea. Tätä ongelmaa ei esiinny edellä esitellyissä epäsuorissa syöttölaitteissa, sillä niissä palaute annetaan jonkin muun laitteen kautta.

3.4 Ohjauslaitteiden vertailua

Taulukossa 1 esitetään yhteenveto eri ohjauslaitteiden ominaispiirteistä. Kuten taulukosta huomataan, muistuttavat epäsuorat ohjauslaitteet, eli kaukosäädin ja kosketuspaneeli, monelta osin toisiaan. Sen sijaan kosketusnäyttö eroaa merkittävästi edellä mainituista palautteen antamisen ja muokattavuuden osalta.

Taulukko 1: Tässä työssä esiteltyjen ohjauslaitteiden vertailu

Ohjauslaite	Palaute	Huomioitavaa
Kaukosäädin	Epäsuora	<ul style="list-style-type: none"> • Ennalta rajoitettu määrä toimintoja. • Suuri määrä toimintoja johtaa suureen määrään nappeja, mikä vaikeuttaa usein käytettyjen nappien löytämistä. • Usein tarvitaan monta kaukosäädintä yhteen laitekokonaisuuteen, jolloin käyttäjä saattaa valita väärän kaukosäätimen. • Helppo pitää kädessä, mutta myös kadottaa.
Painikepaneeli	Epäsuora	<ul style="list-style-type: none"> • Ennalta rajoitettu määrä toimintoja. • Suuri määrä toimintoja johtaa suureen määrään nappeja, mikä vaikeuttaa usein käytettyjen nappien löytämistä. • Asennetaan kiinteästi yhteen paikkaan.
Kosketusnäyttö	Suora	<ul style="list-style-type: none"> • Mahdollistaa palautteen antamisen ja näkymien vaihtamisen tilanteen mukaan. • Toimintoja on helppo lisätä tai poistaa jälkikäteen. • Virtuaalinäppäimistä puuttuu fyysisten nappien tuntopalaute.

4 Tutkimukset AV-ohjausjärjestelmistä

AV-ohjausjärjestelmien käytettävyydestä löytyy sängen vähän aiempaa tutkimusta. Tein kymmeniä hakuja Google Scholar -palveluun ja Aalto-yliopiston kirjaston tietokantoihin eri hakusanoilla suomeksi ja englanniksi. Lisäksi tutkin useita lähiaiheisiin liittyvien tutkimuksien lähdeluetteloita. Ainoa suoraan aiheeseen liittyvä työ vaikuttaa olevan Tommi Hokkasen diplomityö ”Käyttäjäystävällinen esitystekniikka” vuodelta 2010. Kuten Hokkanen työssään toteaa, AV-alan tutkimusta on tehty hyvin insinöörimäisestä näkökulmasta, eikä risteämäkohtia käytettävyytutkimukseen ole.

Hokkanen (2010) pyrkii työssään vastaamaan kysymykseen, kuinka rakentaa helppokäyttöinen esitysjärjestelmä kokoustilaan. Hän käsittelee yritysmaailman käytäntöjä ja tarpeita, jotka poikkeavat jonkin verran opetuskäytöstä. Vaikka tilat ja niissä järjestettävät tapahtumat ovat erilaisia, ovat esiintymiseen ja esityslaitteistoon liittyvät tarpeet, ongelmat ja asenteet hyvin pitkälti samanlaisia tämän työn kanssa. Moni Hokkasen johtopäätöksistä tukee vahvasti tutkimuksen empiirisestä osasta saatavia tuloksia.

Työnsä alussa Hokkanen asettaa esitysjärjestelmälle monia toiminnallisia vaatimuksia: Sen tulee muun muassa toistaa tietokone-, dokumenttikamera-, TV- ja videokuva ja -ääntä, sekä sisältää mahdollisuudet käyttäjän omien laitteiden yhdistämiseen esityslaitteistoon. Käyttöliittymä ei saisi rajoittaa – ainakaan liiaksi – järjestelmän kaikkien mahdollisten toimintojen käyttämistä. Työnsä yhteenvedossa Hokkanen toteaa vaatimukset ylimitoitetuiksi, sillä valtaosa käyttäjistä haluaa vain liittää oman kannettavan tietokoneensa esitysjärjestelmään. Lähes kaikki tutkimuksessa mukana olleet tilat olivat varustelultaan huomattavasti monipuolisempia kuin käyttäjien tarpeet vaatisivat. Hokkanen uumoilee, että vaatimukset monipuolisesta varustelusta ovat vanhentuneita, sillä nykyään tietokoneella ja internetyhteydellä voidaan korvata valtaosa muista, entisaikaan hyvinkin tarpeellisista laitteista. Koska yksinkertaiset järjestelmät vaikuttavat olevan helppokäyttöisempiä kuin monipuolisemmat, ehdottaa Hokkanen yhdeksi keinoksi käytettävyyden parantamiseen esityslaitteiston karsimista.

Eniten ongelmia Hokkasen tutkimuksessa ilmeni kannettavan tietokoneen kytkemisessä järjestelmään. Tämä on huolestuttavaa, sillä tietokone koettiin ylivoimaisesti tärkeimmäksi esityslaitteeksi. Ongelmia aiheuttivat muun muassa ulkoisen näytön aktivointi, resoluutioiden yhteensopimattomuus ja äänentoisto. Tietokoneiden lisäksi valaistuksen säätäminen aiheutti ongelmia käyttäjille, sillä he eivät usein osanneet käyttää seinän valopainikkeistoa tehokkaasti. Myös puutteet valkokankaan edessä olevien valojen himmennysmahdollisuuksissa aiheuttivat ongelmia, kun projektorin valoteho ei riittänyt kuvan esittämiseen täydessä valaistuksessa.

Tietokoneen esittämisen ja valaistuksen säätämisen lisäksi Hokkanen painottaa mikrofoninäänentoiston tärkeyttä. Varsinkin suuremmissa tiloissa puheäänen vahvistus on välttämätöntä, mutta se tulee tarpeeseen usein pienemmissäkin tiloissa, jos tilan

akustiikka ei ole toimiva. Hokkasen tutkimuksessa käyttäjien mieltymykset mikrofonin käyttöön vaihtelivat suuresti: Osa suosi solmio- ja osa perinteistä kapulamikrofonia, kun jotkut vastaajista kertoivat välttelevänsä mikrofonin käyttöä ylipäättään.

Hokkanen toteaa, että nykyisten AV-esitysjärjestelmien käytettävyydessä on paljon parannettavaa. Usein ongelmia aiheuttaa kustannussäästöjen hakeminen vääristä paikoista. Käytettävyyden kannalta oleellisista kohdista säästetään, koska käyttäjien tarpeita ei ymmärretä, eikä tilaajalla ole riittävästi tietoa käytettävyyssuunnittelusta.

Hokkasen työ käsittelee jonkin verran myös esityslaitteiston ohjeistamista. Hänen mukaansa toimivin apu järjestelmän käyttöön on osaava vahtimestari, joka auttaa käyttäjää henkilökohtaisesti. Jos tämä ei ole mahdollista, voi järjestelmä ohjeistaa käyttäjää esimerkiksi tilanteen mukaan vaihtuvin ohjetekstein. Huonoimmaksi ohjeratkaisuksi Hokkasen haastatteluiden mukaan osoittautuivat paperiset ohjelaput, jotka käyttäjät kokivat vaikeasti löydettäväiksi, huonosti laadituiksi ja ajan kuluttamiksi.

Ohjauslaitteen valintaan vaikuttaa ohjattavan järjestelmän laajuus. Hokkanen toteaa, että valojen, äänen ja kuvalähteiden valintaan riittää painikepaneeli, mutta monipuolisemman järjestelmän ohjaamiseen kosketusnäyttö on kätevämpi. Varsinkin monipuolisten laiteohjausten, kuten DVD-soittimen ohjausten, kanssa kosketusnäyttö on hintansa arvoinen. Pelkkä kosketusnäytön hankinta ei kuitenkaan takaa hyvää lopputulosta, vaan käyttöliittymän suunnitteluun pitää panostaa.

5 Tutkimusmenetelmät

Tässä luvussa esitellään yleisellä tasolla empiiriseen osaan valittujen tutkimusmenetelmien teoriapohjaa ja käsitellään lyhyesti sopivien menetelmien valintaa. Luvun tarkoitus on pohjustaa työn empiiristä tutkimusta niiltä osin, joilta käytetyt menetelmät eivät ole lukijalle entuudestaan tuttuja.

Tutkimustavat jaetaan yleensä kvalitatiiviseen eli laadulliseen ja kvantitatiiviseen eli määrälliseen tutkimukseen sen mukaan, millaista aineistoa halutaan kerätä ja millaisilla menetelmillä sitä analysoidaan. Kärjistäen kvalitatiivinen tutkimus antaa subjektiivista, syvällistä ja tulkinnallista tietoa, kun kvantitatiivinen tutkimus puolestaan mahdollistaa tilastollisten menetelmien käytön ja yleistämisen suuremman aineiston pohjalta. Käytännössä jaottelu tutkimustapojen välillä ei ole selkeä, sillä monilla menetelmillä saadaan sekä kvalitatiivisia että kvantitatiivisia tuloksia. Nämä tutkimustavat myös täydentävät toisiaan ja niitä voidaan hyvin yhdistellä samassa tutkimuksessa. (Hirsjärvi et al., 2004)

5.1 Haastattelu

Monia käytettävyyšnäkökulmia voidaan tutkia parhaiten kysymällä suoraan käyttäjiltä, varsinkin jos ne liittyvät käyttäjien subjektiivisiin kokemuksiin ja mielipiteisiin (Nielsen, 1993; Faulkner, 2000). Haastattelutilanteessa haastattelija ohjaa keskustelua ja esittää neutraaleita kysymyksiä, mutta antaa haastateltavan puhua 80-90 prosenttia ajasta (Hyysalo, 2009; Nielsen, 1993). Suositeltava pituus haastattelulle on tunnista kahteen (Hirsjärvi et al., 2004).

Haastattelun suurin etu on menetelmän joustavuus, sillä haastattelutilanteessa voidaan tarpeen mukaan esittää tarkentavia kysymyksiä ja välttää monia väärinymmärryksiä. Haastattelija myös näkee vastaajan ilmeet ja eleet, jotka täydentävät sanallista selitystä. Edellä mainituista syistä haastattelu sopii erityisen hyvin kvalitatiiviseen tutkimukseen. (Hirsjärvi et al., 2004) Toisaalta haastattelut sopivat myös ongelmien ja kaavamaisuuksien etsintään (Faulkner, 2000). Muita haastattelun etuja ovat mahdollisuus tavoittaa haastateltavat jälkikäteen lisäkysymyksiä varten (Hirsjärvi et al., 2004) sekä vastauksista saatavat suorat lainaukset, joita voi käyttää tulosten esittämisessä (Nielsen, 1993).

Haastattelun heikkous on, että se on menetelmänä työläs ja aikaa vaativa (Hirsjärvi et al., 2004). Sekä Nielsen (1993) että Faulkner (2000) painottavat, ettei käyttäjiltä kannata kysyä sellaisia asioita, joista he eivät tiedä tarpeeksi, sillä monien käyttäjien kuvitelmat siitä, mitä he haluaisivat tai tarvitsisivat, poikkeavat heidän todellisista tarpeistaan. Paras tilanne haastattelulle onkin heti käyttötilanteen jälkeen, jolloin kokemukset ovat tuoreena mielessä (Nielsen, 1993). Vastauksia tulkitessa tulee myös muistaa, että ihmisillä on taipumus vastata sosiaalisesti hyväksyttäviä ja haastattelijaa miellyttäviä vastauksia, mikä voi vääristää tuloksia etenkin haastateltavien

mielestä kiusallisista aiheista (Nielsen, 1993; Hirsjärvi et al., 2004). Lisäksi haastateltavien voi olla vaikea kuvata sanallisesti rutiineita ja liikesuorituksia (Hyysalo, 2009), jolloin muilla menetelmillä voitaisiin saada tarkempia tuloksia.

Haastattelut voidaan jakaa kolmeen ryhmään, joista jäykin ja kaavamaisin, mutta haastattelijalle helpoin, on strukturoitu haastattelu. Sitä kutsutaan myös lomakehaastatteluksi, sillä haastattelu suoritetaan valmiin kysymyslomakkeen mukaan. Koska kysymyslomaketta seurataan tiukasti, pitää kysymykset laatia ja testata huolella etukäteen. Strukturoidun haastattelun vastakohta on strukturoimaton eli avoin haastattelu, jossa haastateltavan vastaukset ohjaavat keskustelun suuntaa. Tämä vaatii luonnollisesti haastattelijalta enemmän osaamista – varsinkin jos haastateltava on ujo ja hiljainen (Faulkner, 2000) – mutta mahdollistaa täysin uusien ja odottamattomien näkökulmien löytämisen. (Hirsjärvi et al., 2004) Faulkner (2000) suosittelee avointa haastattelua erityisesti tutkimuksen alkuvaiheeseen, jossa ilmiöstä ei ole välttämättä saatu tarkkaa käsitystä. Strukturoidun ja strukturoimattoman haastattelun välimuotoa kutsutaan puolistrukturoiduksi haastatteluksi eli teemahaastatteluksi (Nieminen, 1995). Teemahaastattelussa keskustelun aihepiirit ovat etukäteen tiedossa, mutta kysymysten tarkka muoto ja esittämisjärjestys voivat vaihdella. Teemahaastattelu sopii sekä kvalitatiivisen että kvantitatiivisen tiedon hankintaan (Hirsjärvi et al., 2004).

Haastattelu voidaan tehdä yksilö-, pari- tai ryhmähaastatteluna. Kun tilanteessa on mukana useampia haastateltavia, voivat he rentoutua paremmin kuin yksilöhaastattelussa. Haastateltavat voivat myös saada virikkeitä toisiltaan ja täydentää toistensa vastauksia. Toisaalta vastaukset voivat olla sosiaalisesti korrektimpia, jos kuulijoita on useita. (Hirsjärvi et al., 2004)

Haastattelun tyypistä riippumatta vastaukset pitää tallentaa ennen kuin ne unohtuvat. Faulkner (2000) suosittaa tekemään joka tapauksessa muistiinpanoja, vaikka haastattelu nauhoitettaisiin video- tai äänitallenteena. Tämä ensinnäkin siksi, että pelkkään nauhoitteeseen luottaminen on riskialtista ja vastaukset saattavat kadota teknisten ongelmien takia, mutta myös siksi, että nauhoitteiden purkaminen jälkikäteen on hyvin hidasta. Tunnin haastattelun litteroiminen eli puhtaaksikirjoittaminen voi viedä jopa kymmenen tuntia. Kannattaa myös muistaa, ettei tallentamista saa koskaan tehdä salaa kertomatta siitä haastateltavalle. (Faulkner, 2000)

Haastattelu on yleisesti käytetty menetelmä ja se sisältyy yleensä tavalla tai toisella muihin lähestymistapoihin. Toisaalta haastattelu vaatii usein toisia lähestymistapoja tuekseen, joten on suositeltavaa yhdistää se muihin menetelmiin kuten havainnointiin. (Hyysalo, 2009)

5.2 Havainnointi

Havainnoinnilla (*engl. observation*) tarkoitetaan ihmisten normaalin toiminnan seuraamista heidän oikeassa ympäristössään. Usein havainnoitavaa pyydetään puhumaan ääneen ajatuksistaan ja tekemisistään tilanteen aikana, jotta havainnoijan on

helpompi seurata tapahtumia. (Koivunen, 1995) Havainnoinnin juuret ovat antropologiassa ja etnografisessa työntutkimuksessa, joten menetelmä on hyvin kvalitatiivinen. Havainnoinnilla saadaan tietoa muun muassa siitä, mitä tilanteessa tapahtuu ja miksi, millaisista asioista ja ihmisistä ympäristö koostuu ja millaista vuorovaikutusta tai teknologian käyttöä tehtävään sisältyy. Lisäksi voidaan löytää ongelmia, säännönmukaisuuksia ja variaatioita käyttäjien toiminnasta. (Hyysalo, 2009)

Nielsen (1993) väittää, että havainnointi on helpoin menetelmä käytettävyytystutkimuksessa havainnoijan tarvitsee vain mennä paikan päälle katsomaan ja olla samalla mahdollisimman näkymätön. Tähän liittyvät myös menetelmän suurimmat ongelmat, sillä ihmiset voivat käyttäytyä eri tavalla, kun heitä tarkkaillaan. Tätä vääristymää kutsutaan Hawthorne-ilmiöksi erään erittäin vääristyneitä tuloksia antaneen havainnoinnin mukaan. (Faulkner, 2000)

Havainnoinnin etu on, että se antaa välitöntä ja suoraa tietoa todellisesta toimintaympäristöstä. Havainnointi paljastaa, toimivatko ihmiset todella niin kuin he haastattelussa sanovat, joten menetelmät toimivat hyvin yhdessä. (Hirsjärvi et al., 2004) Yleensä havainnointiin liitetäänkin alku- ja loppuhaastattelut tai -kyselyt (Koivunen, 1995). Myös Hyysalo (2009) painottaa, että havainnointi kaipaa tuekseen muita menetelmiä, mutta toisaalta se luo pohjatietoa muiden menetelmien tuloksille.

Havainnointi voi antaa yllättäviäkin tuloksia, sillä se nostaa usein esiin asioita tai käyttötapoja, joita ei osata ennalta odottaa ja joita ei löydetäisi muilla menetelmillä (Nielsen, 1993; Koivunen, 1995). Havainnointia voidaan tehdä jo ennen suunnittelun aloittamista havainnoimalla käyttäjien toimintaa vanhalla järjestelmällä tai ilman korvaavaa tuotetta (Koivunen, 1995). Toisaalta monipuolisuuden vastapainoksi hyvin vaihtelevat tulokset on vaikea tallentaa ja raportoida kattavasti. Suurin osa havainnoinnin antamasta ymmärryksestä jää vain havainnoijan muistiin, eikä sitä kaikkea saada raportoitua sanoiksi ja mittaustuloksiksi. Lisäksi havainnoinnin työläisyys voi rajoittaa otoskokoa. (Hyysalo, 2009)

Havainnoijan osuus tilanteen kulkuun vaihtelee: Passiivisessa havainnoinnissa havainnoija pysyy huomaamattomasti yhdessä havainnointipaikassa ja seuraa tilan tapahtumia sieltä käsin. Varjostamisessa havainnoija seuraa paikan sijaan henkilöä – tai esinettä – tämän tehtävästä toiseen. Havainnointihaastattelussa (*engl. contextual inquiry*) havainnoija seuraa läheltä kohteen normaalia työskentelyä, mutta kyselee samalla tarkentavia kysymyksiä aina kun jotain jää epäselväksi. Kaikista tavoista osallistuvien ja samalla eniten tilanteeseen vaikuttava on osallistuva havainnointi, jossa havainnoija osallistuu käyttäjien toimintaan ryhmän jäsenenä. (Hyysalo, 2009)

Havainnoinnin tulokset pitää tallentaa pikaisesti, sillä muuten ne unohtuvat parissa päivässä. Tallentamiseen voidaan käyttää perinteisten kynän ja paperin lisäksi valokuvia, kuvanauhoja ja äänitteitä. (Hyysalo, 2009) Tallenteiden ottamiseen pitää aina pyytää lupa havainnoitavalta (Faulkner, 2000). Faulkner (2000) suhtautuu havainnoinnin videointiin skeptisesti, sillä havainnoitavan tietoisuus videoinnista voi saada hänet käyttäytymään entistä teennäisemmin. Lisäksi videon purkuun kuluu

paljon aikaa. Toisaalta videointia voidaan käyttää havainnoinnin läpikäyntiin havainnointavan kanssa varsinaisen havainnoinnin jälkeen, jolloin havainnoija voi kysellä tarkentavia kysymyksiä vasta videon katsomisen aikana. Myös tämä tilaisuus kannattaa videoida myöhempää käyttöä varten. Näin havainnoijan ei tarvitse puuttua tilanteen kulkuun kesken havainnoinnin. (Koivunen, 1995)

5.3 Käyttölokin kerääminen

Käyttölokin keräämisellä (*engl. activity logging*) tarkoitetaan automatisoitua tiedonkeräystä, jossa tietokone tallentaa käyttäjän tekemät valinnat muistiin myöhempää tarkastelua varten. Käyttölokiä voidaan kerätä myös manuaalisesti havainnointitilanteessa (Faulkner, 2000). Tässä työssä keskitytään vain automatisoituun lokin keräämiseen, sillä se mahdollistaa huomattavasti manuaalista laajemman aineiston hankkimisen ja palvelee näin paremmin kvantitatiivista tutkimusta.

Yksinkertaisimmillaan ohjelma tallentaa jokaisen käyttäjän tekemän painalluksen aikakaleimoinen yhteen listaan (aikaleimatut painallukset, *engl. time-stamped keypresses*), mutta kehittyneemmällä järjestelmällä voidaan toistaa jälkeinpäin käyttötilanteita sillä nopeudella, kun käyttäjä toimintoja suoritti (vuorovaikutusloki, *engl. interaction logging*) (Preece et al., 1994). Kerätystä datasta voidaan koota tilastollista aineistoa kvantitatiiviseen tarkasteluun tai tallentaa yksittäisen käyttäjän toimintaa yksityiskohtaista analysointia varten (Nielsen, 1993).

Käyttölokin kerääminen on vaivatonta eikä vaadi tutkijan läsnäoloa (Preece et al., 1994). Näin ollen menetelmän avulla voidaan kerätä runsaasti aineistoa laajalta käyttäjäkunnalta tai pitkältä aikaväliltä. Toisaalta lokin kerääminen tuottaa valtavat määrät matalan tason dataa, jonka analysoiminen merkitseväksi tiedoksi voi osoittautua vaikeaksi. (Nielsen, 1993) Vaikka materiaalin manuaalinen läpikäynti on aikaa vievää (Faulkner, 2000), voidaan tilastotietoa yleensä käsitellä automatisoidusti (Preece et al., 1994). Esimerkkejä kiinnostavista tiedoista ovat tilastot erityisen paljon tai vähän käytetyistä ohjelman ominaisuuksista. Tiedon pohjalta voidaan optimoida käyttöliittymää useimmin käytettyjen toimintojen mukaan ja joko karsia pois tai muokata helppokäyttöisemmiksi vähän käytettyjä toimintoja. (Nielsen, 1993)

Menetelmän kiistaton etu on, ettei se häiritse käyttäjää ja vaikuta tämän käyttäytymiseen kuten monet muut tiedonkeruumenetelmät (Nielsen, 1993; Faulkner, 2000). Vaikka lokin kerääminen on täysin huomaamatonta, pitää tiedon tallentamisesta aina kertoa käyttäjälle, mikä voi ainakin aluksi vaikuttaa tuloksiin (Faulkner, 2000). Myös käyttäjän yksityisyyden suojan kunnioittaminen tulee muistaa, joten käyttäjälle tulee mahdollistaa lokitiedon tallentamisen kytkeminen pois päältä (Nielsen, 1993).

Merkittävä puute käyttölokin keräämisessä on, että menetelmä kertoo vain, mitä käyttäjä on todella tehnyt, eikä sitä, miksi hän teki niin. Puutetta voidaan paikata pitämällä tutkimuksen jälkeen haastattelu, jossa käydään käyttäjän kanssa läpi

tämän tuottamaa käyttödataa. (Nielsen, 1993) Jos lokia kerätään laboratorioympäristössä tehtävästä käytettävyydestä, voidaan lokin rinnalle kuvata ajallisesti synkronoitua videokuvaa, josta nähdään käyttäjän ilmeet ja reaktiot eri tilanteissa (Preece et al., 1994).

5.4 Kyselyt

Kyselyissä (*engl. questionnaire, survey*) käyttäjä täyttää vastauksia valmiiksi kirjoitettuihin kysymyksiin. Kyselyä kannattaa ajatella epäsuorana, kirjallisesti toteutettuna haastatteluna (Nielsen, 1993). Se on helppo ja tehokas tapa kerätä sekä vastaajien että aiheiden osalta laajaa, yhdenmukaista aineistoa, jonka käsittely voidaan helposti automatisoida (Nieminen, 1995). Lisäksi kyselytutkimuksen aikataulu ja kustannukset ovat sangen helposti määriteltävissä etukäteen (Hirsjärvi et al., 2004) ja kerran laadittua kyselyä voidaan käyttää myöhemmin uudestaan (Nielsen, 1993).

Toisaalta kyselyistä saatua tietoa pidetään pinnallisena. Myös väärinymmärrykset ovat mahdollisia ja niitä on vaikea kontrolloida, eikä kyselyn vastaajien asennoitumisesta voida saada varmuutta, sillä kyselyyn on helppo vastata piloillaan. Lisäksi kyselyistä on tullut niin yleisesti käytetty menetelmä, etteivät ihmiset jaksa vastata kaikkiin saamiinsa kyselyihin. (Hirsjärvi et al., 2004) Myös Nielsen (1993) muistuttaa, että kyselyyn saadaan yleensä haastattelua huonompi vastausaste, varsinkin jos lomake on pitkä tai vastaajien mielestä ärsyttävä. Vastausastetta kannattaakin parantaa pitämällä kysely lyhyenä, mielellään yhden sivun – tai enintään kaksipuolisen paperin – pituisena ja selkeänä täyttää. Selkeyttä voi lisätä muun muassa pitävyydellä mahdollisimman pienessä määrässä erityyppisiä kysymyksiä ja käyttämällä samoja asteikkoja läpi kyselyn. (Nielsen, 1993)

Hyvän kyselyn laatiminen vaatii sekä aikaa että osaamista (Hirsjärvi et al., 2004). Toisin kuin haastattelussa, saadaan kyselyllä vastauksia vain niihin kysymyksiin, joita lomakkeeseen on kirjoitettu (Nieminen, 1995). On myös mahdollista, että vastaajat tulkitsevat kysymyksiä virheellisesti tai kokevat vastausvaihtoehdot puutteellisiksi, joten lomake pitää ehdottomasti pilottitesta ennen laajaa jakelua (Nielsen, 1993). Mainittuja ongelmia voidaan yrittää häivyttää sisällyttämällä kyselyyn avoimia kysymyksiä tai tyhjiä vastausvaihtoehtoja, mutta ne toimivat usein huonosti. Ihmiset eivät nimittäin pohdi valintakysymyksissä muita vaihtoehtoja kuin valmiiksi annettuja, jolloin puuttuvista vaihtoehdoista ei saada kattavasti tietoa (Nielsen, 1993). Myös avoimet kysymykset jäävät helposti vastaamatta tai niihin annetut vastaukset ovat vaikeasti ymmärrettäviä (Nielsen, 1993). Ratkaisuksi edellä kuvattuihin ongelmiin on kehitetty valmiita, yleiskäyttöisiä tarkoitettuja kyselypohjia kuten tietojärjestelmän peruskäyttäjille suunnattu QUIS-kysely. Usein valmiita kyselypohjia kuitenkin joudutaan räätälöimään tapauskohtaisesti. (Nieminen, 1995)

5.5 Muistikirjat

Toinen kirjallinen menetelmä kyselyn rinnalla on muistikirjan pitäminen, jossa käyttäjät kirjaavat ylös ennalta pyydettyjä tietoja käyttötilanteista. Tyypillisesti kirjaa pidetään käytön ongelmatilanteista, niihin johtaneista tapahtumista ja ongelmien ratkomisesta. Muistikirjan pitäminen mahdollistaa pitkäaikaisen tiedonkeruun, mutta menetelmä vaatii sitoutumista käyttäjältä, joten sen käyttöä pitää harkita tarkkaan. (Faulkner, 2000)

Koivunen (1995) kirjoittaa, että käyttäjän pitämä muistikirja on epäsuoraa havainnointia. Ongelmana epäsuorilla menetelmillä on, että ihmiset kertovat kyllä ongelmistaan mielellään, mutta eivät usein jaksata kirjata niitä ylös (Nieminen, 1995). Hyysalo (2009) suosittaa itsedokumentoinnin, kuten muistikirjojen ja valokuvaamisen, yhdistämistä jälkihaastatteluun, jossa käyttäjän tuottama materiaali antaa ankkuripisteitä keskustelulle. Tällöin muistikirjan pitäminen voi korvata havainnointia niissä tilanteissa, joissa tutkija ei voi olla paikalla koko aikaa (Hyysalo, 2009).

5.6 Asiantuntija-arvioinnit

Asiantuntija-arvioinneissa (*engl. expert evaluation*) käytettävyydasiantuntija tai joukko asiantuntijoita arvioi järjestelmän käytettävyyttä ilman sen varsinaisia käyttäjiä. Arviointi voidaan suorittaa käyttöliittymäsuunnittelun kaikissa vaiheissa; luonnosteluvaiheessa olevat käyttöliittymät voidaan arvioida piirrosten ja kuvausten perusteella, kun taas valmiit, kenties jo käytössä olevat käyttöliittymät arvioidaan suoraan toimivasta versiosta. (Nielsen, 1993)

Asiantuntija-arvioinnit täydentävät käytettävyytestausta ja sopivat erityisen hyvin pahimpien virheiden etsimiseen ennen testausvaihetta (Fichter, 2004; Korvenranta, 2005). Toisaalta, jos projektin aikataulu tai resurssit eivät mahdollista testausta oikeiden käyttäjien kanssa, voidaan asiantuntija-arvioinneilla korvata testaus, vaikkeivät tulokset olekaan näin yhtä luotettavia (Riihiahho, 1995). Muita syitä pelkän asiantuntija-arvioinnin valitsemiselle voivat olla prototyypin alkeellinen vaihe tai tuotekehityksen salaisuus, jolloin ulkopuolisia käyttäjiä ei voida osallistaa prosessiin (Korvenranta, 2005).

Tässä työssä käsitellään kahta asiantuntija-arvioinnin menetelmää, jotka ovat kognitiivinen läpikäynti ja heuristinen arviointi. Molemmat menetelmät ovat varsin tunnettuja ja paljon käytettyjä. Lisäksi ne ovat nopeita oppia (Fichter, 2004), vaikka parhaat tulokset saadaankin käyttämällä kokeneita käytettävyydasiantuntijoita (Nielsen, 1993).

5.6.1 Kognitiivinen läpikäynti

Kognitiivinen läpikäynti (*engl. cognitive walkthrough*) keskittyy selvittämään, kuinka helppoa uuden käyttäjän on oppia järjestelmän käyttö puhtaasti kokeilemalla. Se perustuu olettamukseen, että käyttäjät mieluummin opettelevat järjestelmän ominaisuuksia käytön yhteydessä kuin etukäteen esimerkiksi ohjeita lukemalla. (Wharton et al., 1994)

Menetelmä ohjaa arvioijaa tarkastelemaan käyttäjän ajatusprosesseja sen sijaan, että keskityttäisiin tarkastelemaan järjestelmän toimintoja (Riihiaho, 2000). Onnistunut läpikäynti edellyttää, että ennen arviointia päätetään, mitä tehtäviä järjestelmällä halutaan arviointitilanteessa suorittaa ja pilkotaan nämä tehtävät pieniin, erikseen arvioitaviin osasuorituksiin. Lisäksi määritellään, millainen käyttäjä järjestelmää käyttää; millaiset taustatiedot ja kokemukset käyttäjällä on, kun hän alkaa tutustua järjestelmään? (Wharton et al., 1994) Kun nämä perusasiat ovat kunnossa, voi arvioitava käyttöliittymä olla vielä hyvin varhainen luonnos (Riihiaho, 2000). Varsinaisessa arviointivaiheessa arvioija kertoo tarinaa, jossa kuviteltu käyttäjä suorittaa ennalta määrättyjä tehtäviä. Samalla arvioidaan, onko tarina uskottava ja voisiko käyttäjä tehdä sen mukaisia päätelmiä ja päätöksiä, sekä kirjataan havaitut epäloogisuudet ylös. (Wharton et al., 1994)

Kuten edellä mainittiin, kognitiivisessa läpikäynnissä kokonaistehtävä, kuten tietokoneen kuvan esittäminen projektorilla, pilkotaan pieniin osatehtäviin. Näitä voisivat olla esimerkiksi järjestelmän käynnistäminen kosketuspaneelin käynnistysnäppäimestä, käyttöliittymän tietokonesivulle siirtyminen ja tietokoneiliitäntää merkitsevän painikkeen valitseminen käyttöliittymästä. Arvioinnin aikana suoritus käydään läpi osatehtävä kerrallaan ja samalla arvioidaan jokaista osatehtävää alla esitettyjen neljän kysymyksen pohjalta:

1. Onko käyttäjällä järjestelmän kannalta oikea tavoite? Ymmärtääkö hän, että kyseinen vaihe on osa kokonaisuutta?
2. Löytääkö käyttäjä järjestelmästä oikean toiminnon? Onko toiminto ylipäättään löydettävissä?
3. Yhdistääkö käyttäjä kyseisen toiminnon tavoitteeseensa?
4. Mikäli oikea toiminto on suoritettu, saako käyttäjä riittävästi selkeää palautetta tehtävän etenemisestä?

(Wharton et al., 1994)

Arvioinnin aikana esille nousseet käytettävyysongelmat kirjataan ylös, mutta osatehtävästä toiseen siirryttäessä oletetaan käyttäjän tehneen edellisissä tehtävissä oikeat valinnat. Toisin sanoen järjestelmä on aina oikeassa tilassa kunkin osatehtävän alussa, eivätkä käyttäjän aiemmat epäonnistumiset vaikuta seuraaviin suorituksiin. (Wharton et al., 1994; Riihiaho, 2000)

Kognitiivisen läpikäynnin voi tehdä yksin tai ryhmässä, mutta on suotavaa, että vähintään yksi arvioijista tuntee kognitiivisen psykologian perusteita (Riihiaho, 2000). Fichter (2004) suosittaa arvioinnin suorittamista ryhmässä, jolloin ideoita syntyy enemmän ja jokainen ryhmän jäsen voi oppia toistensa ehdotuksista. Toisaalta tiimissä keskustellen tehtävä läpikäynti saattaa johdattaa tiimin loputtomiin keskusteluihin ongelmien korjaamisesta, jolloin menetelmästä tulee hidas ja työläs (Fichter, 2004). Jos arviointi tehdään ryhmässä, suosittaa Wharton et al. (1994) tilaisuuden videoimista, jotta arviontilanteesta käytyyn keskusteluun voidaan tarvittaessa palata myöhemmin.

5.6.2 Heuristinen arviointi

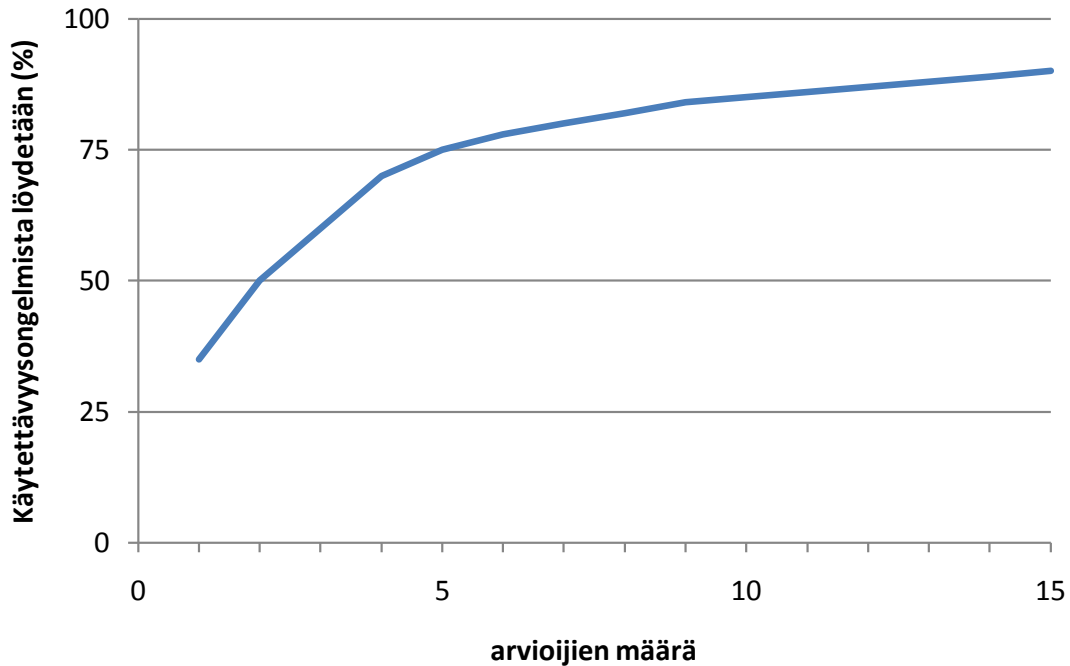
Heuristisessa arvioinnissa (*engl. heuristic evaluation*) asiantuntija käy koko käyttöliittymän järjestelmällisesti läpi ja tutkii, noudattavatko tehdyt ratkaisut valittua heuristiikka- eli ohjelistaa (Nielsen, 1993). Yleisimmin käytetään Nielsenin lanseeraamaa kymmenen heuristiikan listaa:

1. Käytä yksinkertaista ja luonnollista dialogia.
2. Käytä käyttäjien omaa kieltä.
3. Minimoi käyttäjän muistikuorma.
4. Tee käyttöliittymästä kauttaaltaan yhdenmukainen.
5. Anna käyttäjälle palautetta toiminnoista.
6. Anna selkeä poistumistapa eri tiloista ja toiminnoista.
7. Anna käyttäjälle mahdollisuus käyttää oikopolkuja.
8. Anna virhetilanteista selkeät virheilmoitukset.
9. Vältä virhetilanteita.
10. Anna riittävä ja selkeä apu ja dokumentaatio.

(Nielsen, 1993)

Tavallisesti arviointi kestää tunnista kahteen ja sen kuluessa käyttöliittymä käydään läpi kahdesti. Ensimmäisellä kierroksella arvioija tutustuu järjestelmään ja vasta sen jälkeen suorittaa yksityiskohtien arvioinnin toisella kierroksella. (Nielsen, 1993)

Heuristisessa arvioinnissa arvioidaan vain suunnitteluperiaatteiden noudattamista, eikä siinä varsinaisesti käytetä käyttöliittymää tai puututa sen toimintatapoihin (Riihiaho, 1995). Löydetyt heuristiikkarikkomukset kirjataan muistiin ja arvotetaan niiden vakavuuden mukaan. Vakavuuteen vaikuttavat muun muassa rikkomuksen esiintymismäärä, sen vaikutukset järjestelmän käytettävyydelle ja käyttäjän mahdollisuudet kiertää tai korjata kyseistä ongelmaa. Lopputuloksena arvioinnista muodostuu vakavuuden mukaan järjestetty ongelmalista, joka voi olla turhauttavan pitkä ja



Kuva 5: Arvioijien määrän vaikutus löydettyjen käytettävyysongelmien määrään (Nielsen, 1993).

negatiivinen. Tavallisesti suuri osa ongelmista on kuitenkin vakavuudeltaan vähäisiä ja helposti korjattavissa. Osa ongelmista voi jopa olla siinä mielessä turhia löydöksiä, ettei käyttäjä kokisi niitä ongelmallisina alkuunkaan. (Fichter, 2004) Korvenranta (2005) suosittaa, että listaan lisätään ratkaisuehdotukset havaituille ongelmille, vaikkeivät ne varsinaisesti kuulu heuristisen arvioinnin suorittamiseen. Samoin hän suosittaa listaamaan myös käyttöliittymän parhaat osat, joita ei tulisi muuttaa. Näin menetelmä ei keskity pelkästään käyttöliittymän negatiivisiin puoliin. (Korvenranta, 2005)

Kuten kognitiivinen läpikäynti, myös heuristinen arviointi voidaan suorittaa joko yksin tai ryhmässä. Erona ensin mainittuun suositellaan myös ryhmässä toteutettava heuristinen arviointi tehtävän aina ensin yksilöarviointina, jonka jälkeen eri arvioijien tulokset yhdistetään (Nielsen, 1993). Nielsen (1993) on tutkinut arvioijien määrän vaikutusta löydettyjen ongelmien määrään ja todennut, että paras hyötysuhde saadaan valitsemalla kolmesta viiteen arvioijaa. Arvioijien määrän vaikutusta löydettyjen ongelmien määrään havainnollistetaan kuvassa 5. Jos arvioijat ovat sekä käytettävyyden että tutkittavan sovelluksen asiantuntijoita, voi pienempikin määrä arvioijia riittää. (Nielsen, 1993)

5.7 Menetelmien valinta

Eri tutkimusmenetelmät on suunniteltu täydentämään toisiaan, joten on erittäin suositeltavaa olla luottamatta vain yhden menetelmän antamaan tietoon (Nielsen, 1993). Yleensä menetelmistä täytyy yhdistellä käsillä olevaan tutkimuskohteeseen sopiva kokonaisuus, jossa valintoihin vaikuttavat paitsi etsittävän tiedon tarve, myös tutkimuksen aikataulu, tutkimusryhmän osaaminen ja käytössä olevat resurssit (Hyy-salo, 2009). Myös saatavilla olevien käyttäjien määrä (Nielsen, 1993) ja eettiset seikat (Hirsjärvi et al., 2004) tulee huomioida menetelmäpakettia rakentaessa. Edellä esitettyjen menetelmien edut ja puutteet on koottu taulukkoon 2.

Taulukko 2: Tässä työssä esiteltyjen tutkimusmenetelmien vertailu

Menetelmä	Käyttökohteita	Edut	Puutteet
Haastattelu	Kokonaiskuvan hahmottaminen, muiden menetelmien täydentäminen	Joustavuus, paljon variaatioita sekä kvalitatiiviseen että kvantitatiiviseen tutkimukseen	Vastaajien sanat ja teot eivät aina kohtaa, taipumus antaa sosiaalisesti hyväksytyjä vastauksia, rutiinien ja liikesuoritusten kuvaaminen sanallisesti on vaikeaa
Havainnointi	Todellisen toiminnan ja ympäristön tutkiminen, kvalitatiivinen tutkimus	Voi löytyä odottamattomiakin tuloksia, helppo menetelmä tutkijalle, paljon variaatioita	Vaatii paljon aikaa, havainnoijan läsnäolo voi vaikuttaa toimintaan, tulosten kattava raportointi vaikeaa
Käyttölokien kerääminen	Kvantitatiivisen tiedon kerääminen, laajan käyttäjäkunnan tai pitkän aikavälin tutkimus	Vaivaton toteuttaa, ei häiritse käyttäjää, ei vaadi tutkijan läsnäoloa	Ei kerro mitään käyttäjän tavoitteista tai reaktioista, matalan tason datan tulkinta on työlästä
Kysely	Kvantitatiivisen tiedon kerääminen	Tehokas ja vaivaton suurten aineistojen keräämiseen, ei vaadi tutkijan läsnäoloa, voidaan hyödyntää valmiita kyselypohjia, samaa kyselyä voidaan käyttää myöhemmin uudestaan	Huonot kysymykset johtavat huonoihin vastauksiin; antaa tietoa vain siitä, mitä tiedettiin kysyä; vastausaste voi jäädä alhaiseksi
Muistikirja	Pitkän aikavälin tutkimus; tilanteet, joissa ei voida olla läsnä havainnoimassa	Ei vaadi tutkijan läsnäoloa, voi käyttää haastattelussa ankkuroimassa keskustelua todelliseen toimintaan	Raskas koehenkilölle, ihmiset eivät usein viitsi kirjata ylös ongelmia
Kognitiivinen läpikäynti	Käyttöliittymän tai käyttöliittymäluonnoksen arviointi ilman käyttäjiä	Hyvä käyttöliittymän arviointiin uuden käyttäjän näkökulmasta, ei tarvitse käyttäjiä, ryhmässä tehtynä jokainen osallistuja oppii toisiltaan, sopii myös varhaisille luonnoksille	Työläs, keskustelu ohjautuu helposti sivuraiteille
Heuristinen arviointi	Valmiin käyttöliittymän arviointi ilman käyttäjiä	Mahdollistaa järjestelmällisen arvioinnin järjestelmän kaikille osille, ei tarvitse käyttäjiä, nopea ja tehokas	Löydetään usein valtava määrä pieniä virheitä, kaikki löydetty ongelmat eivät välttämättä häiritse käyttäjää

6 Menetelmiä tiedon esittämiseen

Tässä luvussa esitellään yleisellä tasolla tähän tutkimukseen valittuja tiedon esittämisen menetelmiä. Luvun tarkoitus on pohjustaa työn empiiristä tutkimusta niiltä osin, joilta käytetyt menetelmät eivät ole lukijalle entuudestaan tuttuja.

6.1 Persoonat

Persoonat (*engl. personas*) ovat kuvitteellisia henkilöitä, joihin kiteytyvät tärkeimpien käyttäjäryhmien pääpiirteet (Hyysalo, 2009). Menetelmänä persoonien laadinta on kohtalaisen uusi, sillä Alan Cooper esitteli persoonat 1990-luvun lopussa. Sen jälkeen menetelmä on hyväksytty nopeasti ja levinnyt laajalle. (Benyon et al., 2010)

Persoonaa ei ole todellinen henkilö, tilastollinen keskiarvo, stereotypia tai markkina-segmentti (Hyysalo, 2009; Cooper, 2004). Se on suunnittelua varten luotu hahmo, jolla on tavoitteita ja toiveita sekä toimintaympäristö (Sinkkonen et al., 2006). Lisäksi persoonalle annetaan nimi, kuva ja joukko yksityiskohtia, jotka auttavat suunnittelijoita samaistumaan kuviteltuun hahmoon. Kuvassa 6 esitellään kolme eri tavoin esitettyä esimerkkipersoonaa. Vaikka persoonaa on näennäisesti suunnittelijan mielikuvituksen tuotetta, sen tulee pohjautua vahvasti kerättyyn tutkimustietoon ja edustaa todellisen kohderyhmän oleellisia piirteitä. (Cooper, 2004) Sinkkonen et al. (2006) ohjeistavat valitsemaan persoonalle ne todellisen käyttäjäryhmän piirteet, jotka erottavat heidät käyttäjinä kaikista muista käyttäjäryhmistä.

Persoonan suurin hyöty on, että se auttaa suunnittelemaan tuotetta hyvin yhdelle, määritellylle käyttäjälle. Näin tuotteesta ei tule kompromissia, joka tarjoaa jokaiselle mahdolliselle käyttäjälle jotakin, muttei todellisuudessa vastaa yhdenkään käyttäjän tarpeita. Persoonaa myös pakottaa suunnittelemaan tuotteen ominaisuudet ennalta määritellyn käyttäjän mukaan. Muussa tapauksessa, kuten generisesti käyttäjistä puhuessa, suunnittelijat kuvittelevat helposti käyttäjän ominaisuudet aina sen mukaan, miten ne sopivat kulloinkin käsiteltävään suunnitteluratkaisuun. (Cooper, 2004)

Paitsi että persoonaa auttaa eläytymään edustamansa käyttäjäryhmän tarpeisiin, toimintatapaan ja ongelmiin, se myös helpottaa kommunikointia muiden suunnittelijoiden ja toteuttajien kanssa (Sinkkonen et al., 2006). Lisäksi persoonaa helpottaa konkretisoimaan käyttäjän taitotason ja antaa perspektiiviä tuotteille ratkaisuille (Cooper, 2004). Persoonat voidaan muodostaa jo suunnitteluprosessin alkuvaiheessa, jolloin niitä voidaan tarvittaessa täydentää myöhemmissä vaiheissa (Hyysalo, 2009).

Cooper (2004) suosittelee luomaan jokaiseen projektiin uudet persoonat, joita tulisi olla 3-12 kappaletta. Hyysalo (2009) suosittelee persoonien määräksi 3-7 kappaletta ja painottaa, että niissä tulisi olla mahdollisimman vähän päällekkäisyyksiä. Toisaalta Cooperin mukaan suunnitteluratkaisuja ei tarvitse muokata jokaiselle persoonalle

Pertti Polkija
Ikä: 26
Ammatti: Pyörälähetäjä
Koulutus: Biologian opinnot kesken
Perhe: Ei perhettä
Harrastukset: Pyöräily, kiipeily, vaeltaminen
Tekninen osaaminen: Tottunut korjailemaan harrastusvälineitä, käyttää tietokoneesta lähinnä tekstinkäsittelyä ja sähköpostia sekä kännykkäänsä puhumiseen ja tekstaamiseen

Pertti on juuri aloittanut pyörälähetäjinä Helsingissä, ja kaikki paikat eivät vielä ole tuttuja. Hänellä on kymmeniä toimeksiantoja yhdessä päivässä, joista suurin osa löytyy jo rutiinilla...







Kuva 6: Kolme erilaista tapaa esittää persoona. (Hyysalo, 2009; Diniz et al., 2007; Kanainen ja Parkkinen, 2001).

sopivaksi, vaan osa persoonista voidaan luoda jopa sitä varten, ettei ratkaisuja tehdä heidän mukaansa, mikä selittänee eron suositellussa persoonamäärässä. Persoonien luomisen jälkeen valitaan ensisijainen persoona, jolle suunnitteluratkaisut kohdennetaan. Hyvin valittu ensisijainen persoona on sellainen, jolle muille persoonille suunnitellut ratkaisut eivät sellaisenaan sovi. Joskus ensisijaisia persoonia tarvitaan kaksi tai kolme, mutta tällöin myös suunnittelusta tuotteesta tarvitaan kaksi tai kolme eriytettyä versiota. Jos ensisijaisia persoonia tarvitaan neljä tai enemmän, on ongelma liian laaja, eikä sitä voida yksinkertaistaa persoonien avulla. (Cooper, 2004)

6.2 Toiminta- ja käyttötarinat eli skenaariot

Toiminta- ja käyttötarinat eli skenaariot (*engl. scenarios*) ovat kuvitteellisia tarinoita, jotka sisältävät toimijoiden lisäksi tuotteet ja käyttöympäristön (Preece et al., 1994). Usein toimijoina käytetään edellä esiteltyjä persoonia, jotka edustavat tuotteen kohderyhmiä. Skenaario voidaan esittää kirjallisen kertomuksen lisäksi kuvatarinana (*engl. storyboard*), videona tai parin minuutin näytelmänä ja sitä voidaan täydentää tarpeen mukaan piirroksilla, valokuvilla ja malleilla (Sinkkonen et al.,

2006). Kuvassa 7 on esimerkki äärimmilleen viedystä kuvatarinasta, jossa ei käytetä tekstiä tai ääntä lainkaan. Kirjoitetusta skenaariorista annetaan esimerkkejä luvussa 10.2.

Toimintatarina kuvaa persoonan toiminnan nykytilanteessa ja käyttötarina uuden tuotteen kanssa (Sinkkonen et al., 2006). Molemmat skenaariotyypit tulisi kertoa tavallisella arkikielellä (Sinkkonen et al., 2006) ja niiden tulisi kertoa joko päivittäisistä käyttötilanteista tai harvoin tapahtuvista, mutta erityisen tärkeistä käytöistä (Cooper, 2004). Kuten persoonankin, tulee myös skenaarion pohjautua tutkimustuloksiin, vaikka tulokset esitetään tarinamuodossa (Cooper, 2004). Skenaarioita käyttämällä voidaan hyödyntää ihmisen luontaista taipumusta välittää ja muistaa tietoa tarinoiden ja kertomusten avulla (Sinkkonen et al., 2006).

Skenaariot auttavat ymmärtämään, hahmottamaan ja arvioimaan tehtyjä suunnitelmia (Benyon et al., 2010). Lisäksi ne ovat keino kerätä, mallintaa ja tarkastella käyttötilanteita. Skenaarioiden etu on – aivan kuten persoonienkin – niiden konkreettisuudessa. (Sinkkonen et al., 2006) Konkreettisuuden lisäämiseksi Shneiderman ja Plaisant (2005) suosittavat näyttelemään ja mahdollisesti myös videoimaan kaikki käyttäjien välistä vuorovaikutusta sisältävät skenaariot, jos se on suinkin mahdollista.

Skenaariot kertovat tuotteen käytöstä melko yleisellä tasolla. Niiden tarkoitus on sijoittaa tuotteen käyttö kontekstiin eli kuvailla käytön arkea ja käyttöympäristöä, jonka vuoksi ne eivät kuvaile tarkasti miten vuorovaikutus laitteen kanssa todella tapahtuu. Vuorovaikutuksen yksityiskohtia kuvaavaa tarinaa kutsutaan käyttökuvaukseksi (*engl. use case*). Käyttökuvauksia voidaan laatia skenaarioiden osille, jolloin ne kuvailevat, millä tavalla ja missä kohdissa suunniteltu teknologia tulisi tilanteeseen istumaan. (Hyysalo, 2009)

6.3 Käyttäjävaatimukset

Käyttäjävaatimukset (*engl. user requirements*) määrittelevät, mitä tuotteen pitää tehdä tai millainen sen tulee olla. Ne perustuvat tiedonkeruussa saatuun materiaaliin, joka muokataan joukoksi yksiselitteisiä, mutta selkokielisiä vaatimuksia, joita kaikki osapuolet ymmärtävät teknisestä taustastaan riippumatta. Yleensä käyttäjävaatimukset esitetään kirjallisesti, mutta niiden esittämisessä voidaan hyödyntää myös piirroksia, valokuvia, prototyyppejä, videota tai muuta selkeyttävää oheismateriaalia. (Robertson ja Robertson, 2006; Benyon et al., 2010)

Käyttäjävaatimukset keskittyvät käyttäjän tarpeisiin, eivätkä tuotteen ominaisuuksiin (Young, 2002). Ne ovat siinä mielessä abstrakteja, ettei niissä oteta kantaa tuotteen tekniseen toteutukseen. Ne eivät kerro käytettäviä laitteita, ohjelmointikieliä tai käyttöliittymäelementtejä, vaan nämä kaikki otetaan mukaan vasta myöhemmin tuotetta suunnitellessa. Esimerkiksi vaatimus ”Järjestelmä kysyy salasanaa kirjautumisvaiheessa” määrittää järjestelmän toimintaa turhan tarkasti. Sen voisi ilmaista

tarvelähtöisemmin esimerkiksi näin: ”Vain tunnistetuilla käyttäjillä on pääsy luotamukselliseen tietoon.” (Robertson ja Robertson, 2006)

Eri vaiheissa määrittely- ja suunnitteluprosessia syntyy erilaisia vaatimuksia. Tutkimuksen alkuvaiheessa, johon tämä työ sijoittuu, pysyvät vaatimukset sangen yleisellä tasolla. Suunnittelun edetessä ja käyttökokemuksen kertyessä vaatimukset tarkentuvat, kehittyvät tai jopa muuttuvat uuden tiedon myötä. (Robertson ja Robertson, 2006)

Käyttäjävaatimukset voidaan jakaa kahteen osaan, jotka ovat toiminnalliset ja epätoiminnalliset vaatimukset. Yleensä, joskaan ei aina, käyttäjävaatimusten laatiminen aloitetaan toiminnallisista vaatimuksista, jotka kertovat, mitä tuotteen pitää tehdä. Tämän jälkeen siirrytään epätoiminnallisiin vaatimuksiin, jotka käsittelevät järjestelmän ominaisuuksia. (Robertson ja Robertson, 2006; Benyon et al., 2010) Esimerkiksi toiminnallinen vaatimus voisi määrittää, että järjestelmän tulee mahdollistaa muistiinpanojen tekeminen muun käytön ohessa. Siihen liittyvä epätoiminnallinen vaatimus voisi puolestaan vaatia, että muistiinpanojen tekemisen on oltava nopeaa. Varsinaisten vaatimusten lisäksi suunnittelussa voi olla muita, ulkoa päin tulevia rajoitteita, joihin suhtaudutaan kuten varsinaisiin vaatimuksiin (Robertson ja Robertson, 2006). Näitä voisivat olla esimerkiksi, että tuotteen pitää olla valmis tiettyyn päivään mennessä tai että se saa maksaa enintään tietyn summan asiakkaalle.

Hyvän käyttäjävaatimuksen voi esittää yhdellä lauseella. Jos sen esittämiseen tarvitaan useita lauseita, on vaatimus liian laaja ja usein pilkottavissa useiksi vaatimuksiksi. (Robertson ja Robertson, 2006) Tämän yhdessä lauseessa esitettävän idean lisäksi vaatimukselle määritellään tarkat ja testattavat kriteerit, joiden avulla usein abstraktilta tuntuvan vaatimuksen toteutumista voidaan mitata, sekä perustelut, jotta lukijan on helpompi hahmottaa, kuinka vaatimukseen on päädytty (Benyon et al., 2010). Lisäksi vaatimukset kannattaa arvottaa tärkeysjärjestykseen, sillä usein käytettävissä olevat resurssit eivät riitä kaikkien vaatimusten täyttämiseen (Young, 2002).



Kuva 7: Kuvatarina, joka kertoo kuinka trooppista tunnelmaa luova ihmematto piristää päähenkilön aamua. (Muokattu harjoitustyöstä Diniz et al. 2007)

7 Empiirisen tutkimuksen toteutus

Työn empiirisessä tutkimuksessa keskityttiin tarkastelemaan valikoituja Aalto-yliopiston opetustiloja ja niissä tutkimusajankohtana järjestettyä opetusta. Tutkimuksessa keskityttiin yliopisto-opetukselle tyypilliseen luennointiin eri kokoisissa luentotiloissa, jonka vuoksi kaikki erikoistilat ja työpajat rajattiin tutkimuksen ulkopuolelle. Myös Taideteollisen korkeakoulun tilat jätettiin pois, sillä siellä järjestettävästä opetuksesta selvästi muita kouluja pienempi osa perustuu luennointiin. Sen sijaan Teknillisen korkeakoulun ja Kauppakorkeakoulun luentotiloja valittiin mukaan suhteessa koulujen kokoon.

Tutkimukseen valittiin tiloja ja opettajia mahdollisimman monipuolisesti sekä koulujen perusopetuksesta ja erikoistumiskursseista että kielten ja viestinnän opetuksesta. Tutkitut tilat esitellään taulukossa 3. Taulukon ulkopuolelle jätettiin joitain päiväkirjoissa mainittuja ja lokituloksia täydentäviä tiloja, jotka eivät poikkea merkittävästi taulukossa esitetyistä tiloista. Koska tutkimuskohde on erittäin suuri työn laajuuteen nähden, valitut tilat ja opetustapahtumat edustavat vain pientä osaa koko yliopiston tarjonnasta.

Taulukko 3: Työhön valitut opetustilat

Tilan tunnistenumero ja sijainti	Oppilaspaikkoja	Ohjauslaite	Tekninen varustelu*	Muu varustelu
A Teknillisen korkeakoulun päärakennus	570	Kosketusnäyttö	Kaksi piirtoheitintä, kolme erilaista kannettavaa mikrofonina, DVD-soitin, VHS-nauhuri, TV, C-kasettisoitin, radio, valo-ohjaus	Esiintymislava ja valkokangas, jonka saa taitettua lavan alle
B-200 Kauppakorkeakoulun päärakennus	450	Kosketusnäyttö	Kaksi piirtoheitintä, dokumenttikamera, langallinen solmiomikrofoni, VHS-nauhuri, CD/C-kasettisoitin, valo-ohjaus	Kaksi tussitaulua, kiinteä päävalkokangas, kaksi sähköohjattua sivuvalkokangasta tussitaulujen edessä, lehtiötaulu, esiintymislava
TU1/AS1** Tuotantotalouden rakennus	150	Kosketusnäyttö	Kaksi projektorina, piirtoheitin, pöytämikrofonit, DVD-soitin, VHS-nauhuri, TV, radio, valo-ohjaus ***	Liitutaulu
F239 Fysiikan rakennus	100	Kosketusnäyttö ****	Dokumenttikamera, pöytämikrofonit, kaksi erilaista kannettavaa mikrofonina, Blu-Ray-soitin, VHS/DVD-soitin, TV, valo-ohjaus	Kaksi tussitaulua
L1/L2** Puunjalostustekniikan rakennus	55	Kosketusnäyttö	Dokumenttikamera, pöytämikrofonit, kaksi erilaista kannettavaa mikrofonina, Blu-Ray-soitin, VHS/DVD-soitin, TV, valo-ohjaus, tietokoneen kaukosäädin	Tussitaulu
A-310 Kauppakorkeakoulun päärakennus	27	Kaukosäädin	Piirtoheitin, VHS-soitin, CD-soitin	Liitutaulu, tussitaulu, lehtiötaulu, liitutaulun eteen vedettävä valkokangas
F158 Fysiikan rakennus	22	Painikepaneeli ****	Dokumenttikamera, DVD/VHS-soitin, TV, valo-ohjaus	Tussitaulu, sähköohjattu valkokangas tussitaulun edessä

* Lisäksi jokaisessa salissa on projektori, tietokone ja liitännät kannettavalle tietokoneelle. Osassa saleista on ollut aiemmin laitteita, jotka löytyvät vielä käyttöliittymästä.

** Kaksi identtistä salia, joita käsitellään tutkimuksessa yhtenä kokonaisuutena.

*** Lisäksi vahtimestareilta voi lainata kannettavan mikrofonin ja tietokoneen kaukosäätimen.

**** Lisäksi opettajan pöydällä on projektorin kaukosäädin, jonka käyttö ei tallennu lokiin.

Alusta alkaen oli selvää, että tämä työ painottuu empiiriseen osuuteen. Koska aihetta on tutkittu sangen niukasti, päätettiin kokeilla useita erilaisia tutkimusmenetelmiä ja katsoa, kuinka hyvin ne soveltuvat aiheen käsittelyyn. Näin mukaan voitiin valita myös menetelmiä, joiden toimivuutta juuri tähän tarkoitukseen oli vaikea ennustaa.

Empiirinen tutkimus ajoittui noin puolen vuoden ajalle. Se alkoi lukuvuoden toisen opetusperiodin jälkipuoliskolla loppuvuodesta 2010 ja kesti kevätlukukaudella kolmannen ja neljännen opetusperiodin ajan. Tutkimus aloitettiin havainnoinneilla ja haastatteluilla, joiden rinnalla suoritettiin päiväkirja- ja kyselykokeilut. Päiväkirjatutkimusta jatkettiin koko kevätlukukauden ajan muiden menetelmien ohessa. Lokitiedon analysointiin siirryttiin kolmannen opetusperiodin lopussa, kun käyttölokkia oli saatu kerättyä kokonaisen opetusperiodin ajan. Lokitulosten pohjalta päätettiin toteuttaa neljännessä opetusperiodissa asiantuntija-arviointeja ja vaihtoehtoisen käyttöliittymän kokeilu. Lopuksi eri menetelmien tuloksia vertailtiin ja yhdisteltiin toisiinsa.

7.1 Havainnointi

Empiirinen tutkimus aloitettiin havainnoinneilla, sillä se oli helpoin tapa kerätä kokonaiskuvaa aiheesta ja luoda kontakteja opetushenkilökuntaan. Havainnoinneilla kerättiin laadullista aineistoa opetustilanteiden kulusta ja tekniikan käytöstä opetuksessa. Yhteensä havainnointeja tehtiin 47 tuntia, jotka kattoivat 21 luentoa. Havainnointit suoritettiin toisen opetusperiodin lopussa ja kolmannen alussa. Havainnointien jakautuminen tiloittain on esitetty taulukossa 4.

Suurin osa havainnoinneista suoritettiin ilman ennakkovaroitusta, jolloin havainnoija saapui tilaan hyvissä ajoin ennen luennon alkua, istui yleisön joukossa luennon ajan kirjaten muistiinpanoja kannettavalle tietokoneelle ja esitteli itsensä luennoijalle vasta luennon jälkeen. Pienimmissä opetustiloissa huomaamaton tarkkailu ei ollut mahdollista, sillä niissä opettaja tunsi oppilaansa nimeltä ja huomasi ylimääräisen läsnäolijan, joten havainnoija esittäytyi opettajalle heti aluksi.

Havainnointien jälkeen pidettiin opetustilassa tai sen läheisyydessä 5-10 minuutin pituinen loppuhaastattelu, jossa kysyttiin yleisesti vastaajan esiintymisestä ja saliteknikan käytöstä eri tiloissa sekä havainnointikerran ongelmista ja toiveista. Lisäksi kysyttiin vastaajan arviota laitteiston helppokäyttöisyydestä sekä perusteita, joiden mukaan vastaaja opetustiloja valitsee. Haastattelu oli avoin ja hyvin vapaamuotoinen. Kaikki havainnoidut suostuivat haastatteluun, mutta vastaajan kiire seuravalle luennolle lyhensi joitain haastatteluita. Yksi havainnoitu ehti poistua salista ennen haastattelua, joten kokonaisuudessaan havainnointien jälkeisiä haastatteluita kertyi 19.

Taulukko 4: Havainnoinnit tiloittain jaoteltuna

Tilan tunniste	Luentojen määrä	Havainnoidut aiheet
A	4	Matematiikka, fysiikka, filosofia
B-200	3	Laskentatoimi, juridiikka, kansantalous
AS1/TU1	4	Automaatiotekniikka, ohjelmointi
F239	3	Lääketieteellinen fysiikka
A-310	3*	Kielet, viestintä
F158	4	Kielet

* kahdessa havainnoinnissa sama opettaja

7.2 Haastattelut

Puolivuotisen tutkimuksen aikana suoritettiin useita haastatteluja, joista suurin osa muiden menetelmien yhteydessä. Oheishaastatteluista on kerrottu tarkemmin havainnointien ja päiväkirjojen esittelyjen yhteydessä. Lisäksi tutkimusta varten tehtiin muutamia yksittäishaastatteluja, joilla hankittiin lisätietoa avoimiksi jääneisiin kysymyksiin. Kaikki tutkimuksessa tehdyt haastattelut olivat muodoltaan avoimia. Avoimeen haastatteluun päädyttiin kohtalaisten pienien otoskokojen ja laajojen haastatteluaiheiden takia. Avoimessa haastattelussa keskustelu voitiin mukauttaa käytettävissä olevaan aikaan ja vastaajan tietämykseen sopivaksi.

Ensimmäinen haastateltava oli mediatekniikan laitoksen laboratoriomestari, joka vastaa laitoksen tekniikan lainauksesta. Haastattelu keskittyi luentojen ja seminaarien videoimiseen ja siinä esiintyneisiin ongelmiin. Tarkoituksena oli kartoittaa nykyisiä kuvausmahdollisuuksia, sillä havainnointihaastattelujen yhteydessä useampi opettaja oli toivonut helpompaa luentojen videoimismahdollisuutta.

Toinen yksittäishaastattelu pidettiin vaihtoehtoisen käyttöliittymän asennuksen yhteydessä puunjalostustekniikan laitoksen virastomestareille. Haastattelussa puhuttiin virastomestarien osuudesta laitteiston ylläpitoon, heidän päivittäisistä esitystekniikkaan liityvistä rutineistaan ja käyttäjien avuntarpeesta. Samalla varmistettiin joidenkin käyttölokien pohjalta tehtyjen oletusten paikkaansapitävyys.

Kolmas haastateltava oli matematiikan lehtori, joka on paitsi pidetty opettaja myös kiinnostunut opetuksen kehittämisestä. Hän luennoi kevätlukukauden aikana L1-salissa, joten haastattelussa käsiteltiin paljon kokemuksia vaihtoehtoisesta käyttöliittymästä. Samalla kartoitettiin, millaisissa tiloissa ja millä välineillä matematiikan opetusta haluttaisiin järjestää.

7.3 Päiväkirjat

Päiväkirjatutkimuksen tarkoituksena oli kerätä yksittäisiä havainnointeja pidempiaikaisempaa, mutta kuitenkin laadullista aineistoa. Samalla päiväkirjan pitäjää heräteltiin ajattelemaan esitystekniikkaan liittyviä ongelmia ja kirjaamaan niitä ylös. Näin loppuhaastatteluun saatiin havainnointihaastatteluista paremmin valmistautuneita vastaajia.

Päiväkirja koostui nidotusta, A4-kokoisesta paperinipusta, jonka alussa on ohjesivu, sen jälkeen 20 samanlaista kysymyssivua ja lopussa tilaa vapaalle palautteelle ja ideoinnille. Koehenkilöitä ohjeistettiin täyttämään kahden viikon ajan jokaisen esiintymisensä jälkeen yksi sivu päiväkirjasta.

Päiväkirjan kysymyssivu esitetään kuvassa 8. Kysymyssivusta pyrittiin tekemään nopeasti vastattava ja koehenkilöä auttava, ettei vastaamiskynnys nousisi liian suureksi. Lisäksi koehenkilöitä kannustettiin kirjoittamaan tai vaikka piirtämään vapaasti sivujen kääntöpuolelle silloin, kun kysymykset tai niiden vastaustila eivät riittäneet kaiken tarvittavan ilmaisemiseen.

Päiväkirjojen palautuksen yhteydessä pidettiin jälkihaastattelu. Koska haastattelussa vastaaja oli ehtinyt pohtia esitystekniikan käyttöä jo parin viikon päiväkirjatutkimusjakson ajan, oli haastattelun kesto reilusti havainnointihaastatteluja pidempi, noin tunnista puoleentoista. Haastattelun aikana käytiin läpi päiväkirjan merkinnät ja keskusteltiin tarkemmin niissä mainituista luennoista. Samalla esille nousi paljon aiempia, päiväkirjan ulkopuolelle jääneitä esimerkkejä sekä hyvistä että huonoista opetustilanteista. Päiväkirjamerkinnöistä keskustelun jälkeen vastaajilta kysyttiin yleisempiä kysymyksiä heidän normaalista esitystekniikan käytöstään ja tilojen vaikutuksesta opetuskertojen suunnitteluun sekä kehitysehdotuksia ja toiveita vastaisuuden varalle. Lisäksi haastatelluilta kysyttiin joitain kysymyksiä itse päiväkirjatutkimuksesta, muun muassa sen työläydestä ja mielekkyydestä.

Päiväkirjatutkimukseen saatiin mukaan kolme koehenkilöä, joista yksi oli tietotekniikan, toinen ruotsin kielen ja kolmas viestinnän opettaja. Kaksi koehenkilöistä työskenteli Teknillisessä korkeakoulussa ja kolmas Kauppakorkeakoulussa. Lisäksi mukaan yritettiin saada muutamaa talousaineiden opettajaa Kauppakorkeakoulusta, mutta he kieltäytyivät osallistumasta. Näin otos painottui vahvasti kielten ja viestinnän opetukseen. Kaikki mukaan suostuneet koehenkilöt vaikuttivat olevan tekniikkaan positiivisesti suhtautuvia ja sitä monipuolisesti opetuksessaan hyödyntäneitä opettajia.

Päiväkirjatutkimus ajoittui limittäin kaikkien muiden tutkimusmenetelmien kanssa, sillä ensimmäinen, pilottitutkimuksena toiminut päiväkirjajakso tehtiin kolmannen opetusperiodin alussa. Toinen tutkimusjakso sijoitettiin koehenkilön toiveesta saman periodin loppuun ja kolmas neljännen opetusperiodin alkuun. Päiväkirjan kysymyksiin tehtiin pieniä muutoksia pilottitutkimuksen jälkeen, mutta pääosin kaikki päiväkirjat pysyivät vertailukelpoisina.

7.4 Kyselyt

Kuten päiväkirjatutkimuksen myös kyselyiden tarkoitus oli kerätä yksittäisiä havainnointeja pidempiaikaista aineistoa. Tyyliään kysely sijoittui laadullisen havainnointitutkimuksen ja määrällisen lokianalyysin välimaastoon. Toiveena oli kerätä eri ihmisten kokemuksia samasta tilasta ja samalla kartoittaa, mitä esityslaitteita he olivat käyttäneet.

Kysely laadittiin yksipuoliseksi A4-lomakkeeksi, jossa käytettiin valmiita vastausvaihtoehtoja ja lyhyitä avoimia kysymyksiä. Pidemmille vastauksille ja vapaalle kommentoinnille jätettiin tilaa kääntöpuolelle. Kyselylomake esitetään kuvassa 9.

Kyselytutkimuksen pilottijakso toteutettiin kolmannen opetusperiodin alussa TU1-salissa. Saliin vietiin pino kyselylomakkeita ja vastauslaatikko sekä lyhyt ohje, jossa pyydettiin jokaista luennoijaa vastaamaan kyselyyn esityksensä jälkeen. Kuten ennalta epäiltiin, ei suurin osa luennoijista vastannut kyselyyn ja kokeilu lopetettiin liian pienen vastausprosentin takia.

7.5 Lokitiedon kerääminen

Vastapainona useille laadullisille menetelmille kerättiin osasta tiloja käyttölokia. Tavotteena oli kerätä määrällistä aineistoa muita menetelmiä pidemmältä aikaväliltä ja koostaa niistä tilastoja ja numeerisia tuloksia.

Laitteiston ohjauskoodien saatavuudesta johtuen lokitietoa saatiin kerättyä vain fyysisen ja puunjalostustekniikan laitosten tiloista. Näistä keskityttiin erityisesti havainnoinnissa mukana olleisiin tiloihin F239 ja F158 sekä vaihtoehtoisen käyttöliittymän kokeilutilaksi valittuun L1-saliin. Lisäksi määrällistä tarkastelua varten kerättiin lokitietoa viidestä muusta tilasta, jotka muistuttivat suunnittelultaan ja käytöltään edellä mainittuja tiloja.

Tutkimukseen valituista tiloista F239 ja L1 ovat kosketusnäytöllisiä ja F158 painikepaneelilla ohjattava. Täydentävistä saleista suurin on kosketusnäytöllä ja neljä pienempää painikepaneelilla ohjattavia. Lisäksi osassa saleista on käytössä laitekoh- taisia kaukosäätimiä ja seinäpainikkeita muun muassa valojen säätämiseen, mutta näiden ohjaustapojen käyttöä ei saatu tallennettua lokiin. Kuvista 10 ja 11 nähdään tutkimuksessa mukana olleiden ohjauslaitteiden ulkoasu ja painikkeiden sijoittelu.

ARVIOINTILOMAKE

Pyydämme teitä ystävällisesti täyttämään tämän palautekyselyn esityksenne jälkeen ja jättämään sen oheiseen vastauslaatikkoon. Käytän vastauksia diplomityössäni, jossa tutkin esitystekniikan vaikutusta opetukseen ja tilan käyttöön Aalto-yliopiston opetustiloissa. Vastauksien pohjalta pyrimme kehittämään opetustiloista helppokäyttöisempiä ja varustelultaan tarkoituksenmukaisempia.

Kiitos ajastanne!

Lisätietoja tutkimuksesta antaa Anne Myller, anne.myller@tkk.fi

Arvioikaa aluksi rastimalla sopiva kohta viivalta, millaisen vaikutelman saitte tilan esitystekniikasta.



Huonon



Hyvän

Vastatkaa rastittamalla kaikki sopivat vaihtoehdot.

Mitä esityslaitteita käytitte?

- Projektori
- Piirtoheitin
- Dokumenttikamera
- Tussi- tai liitutaulu
- Äänentoisto
- PC (tilan oma)
- Kannettava tietokone
- DVD/Blu-ray-soitin
- TV
- Muu, mikä? _____
- Muu, mikä? _____
- Muu, mikä? _____

En mitään edellä mainituista

Ohjauslaitteen (kosketusnäyttö) käyttö oli...

- helppoa
- sujuvaa
- miellyttävää
- luontevaa
- tehokasta
- hidasta
- vaikeaa
- monimutkaista
- epäintuitiivista
- ärsyttävää
- kiusallista
- _____
- _____
- _____

En käyttänyt ohjauslaitetta

Vastatkaa seuraaviin kysymyksiin vapaamuotoisesti. Voitte jatkaa vastausta paperin kääntöpuolelle.

Kuvailkaa mahdollisia ongelmia, joita esitystekniikka aiheutti:

Mitä olisitte halunneet tehdä toisin? Puuttuiko tilasta tarvittavia laitteita? Olisitteko halunnut ohjata laitteita eri tavalla?

Kuva 9: Kyselylomake, joka jätettiin vastauslaatikon kanssa opettajan pöydälle luennoijan täytettäväksi.



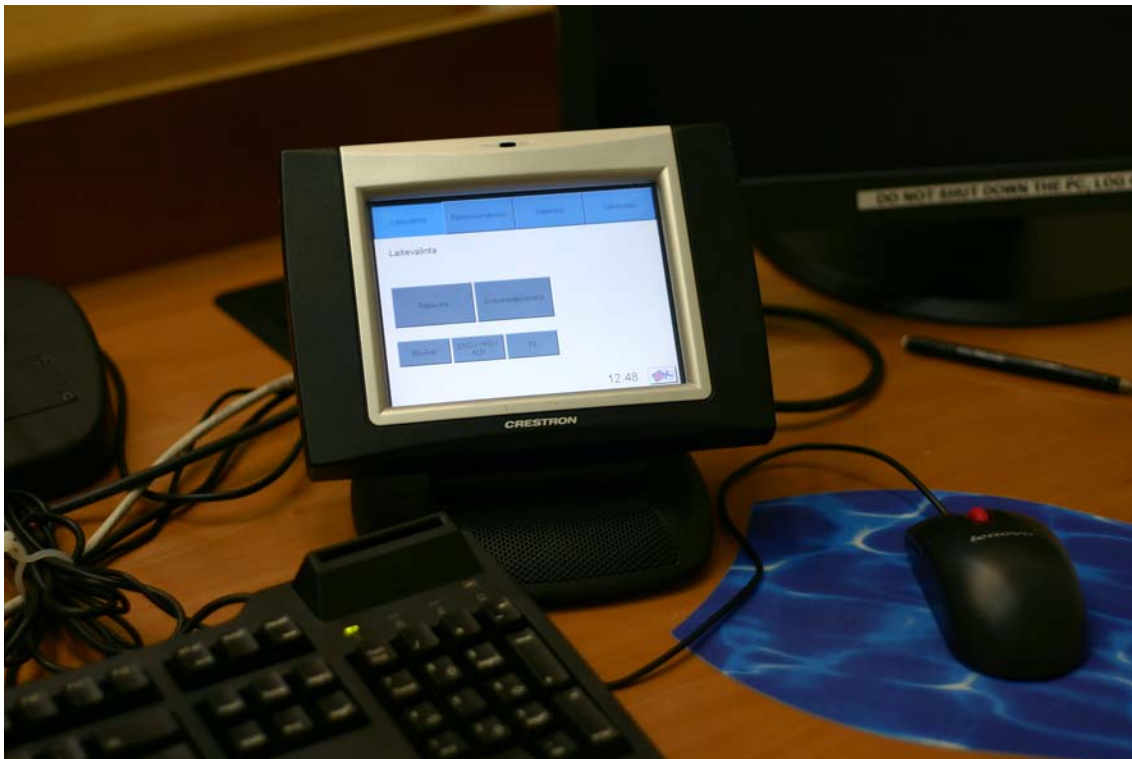
Kuva 10: Opetustilan F158 painikepaneeli, joka on upotettu opettajan pöytään. Toinen vastaava paneeli on sijoitettu laitevaunuun tilan etukulmaan.

Käyttölokia kerättiin tilasta riippuen kolmesta kuuteen kuukautta. Lokiin tallennettiin jokainen ohjauspaneelin tai -painikkeiston painallus aikaleimoineen. Analysointivaiheessa loki avattiin taulukkolaskentaohjelmassa, jossa eri painalluskooduille lisättiin selitykset ja tulkintaa helpottavat värikoodaukset. Tämän jälkeen lokeihin tehtiin hakuja tiettyjen ominaisuuksien käytöstä sekä tutkittiin useita lokipätkiä manuaalisesti käyttäjän toimia analysoiden. Esimerkki lokipätkästä tulkintavaiheessa esitetään kuvassa 12.

7.6 Kognitiivinen läpikäynti

Tutkimusajankohtana käytössä olleen käyttöliittymän kognitiivisella läpikäynnillä haluttiin selvittää, kuinka helposti uusi käyttäjä oppii käyttämään opetustilan ohjausjärjestelmän perustoimintoja. Menetelmä valittiin mukaan tutkimukseen, sillä muut käytetyt menetelmät eivät juurikaan tarjoa tietoa järjestelmän sopivuudesta uusille käyttäjille – varsinkin kun tutkitut käyttäjät olivat kaikki sangen kokeneita tilojen käytössä. Lisäksi kirjoittajan aiemmat kognitiotieteen opinnot tukevat hyvin menetelmän käyttöä.

Arviointi suoritettiin luentosaleissa L1 ja L2 olevalle kosketusnäyttökäyttöliittymälle. Arvioinnissa oletettiin käyttäjän olevan jossain määrin teknisesti suuntautunut ja kosketusnäyttökäyttöliittymiä aikaisemmin käyttänyt henkilö, jolla ei kuitenkaan ole aiempaa kokemusta Aalto-yliopiston opetustilojen ohjausjärjestelmistä. Käyttäjän tekninen suuntautuminen vastaa hyvin F239-tilassa havainnoituja esiintyjiä. Sen sijaan suurimmalla osalla havainnoituista käyttäjistä oli runsaasti kokemusta



Kuva 11: Opetustilan L1 kosketusnäyttö on kooltaan kuusi tuumaa ja resoluutioltaan 640*480 pikseliä. Se on sijoitettu opettajan pöydälle tietokoneen viereen.

useista opetustiloista ja niiden ohjausjärjestelmistä, mutta kokemattomaan esimerkiksi käyttäjään päädyttiin, koska kognitiivisen läpikäynnin ideaan kuuluu tarkastella nimenomaan järjestelmän opittavuutta.

Arvioitavat käyttöskenaariot valittiin lokitietojen perusteella yleisesti toistuvista käyttötilanteista. Arvioidut käyttöskenaariot ovat

1. kalvojen näyttäminen salin koneelta
2. videon esittäminen omalta kannettavalta tietokoneelta ja
3. järjestelmän sammuttaminen käytön loppuksi.

Käyttöskenaariot jaettiin pienempiin osatehtäviin, joista jokainen arvioitiin teoriaosuudessa esitettyjen kysymysten pohjalta. Kukin vastaus luokiteltiin joko ongelmattomaksi, mahdollisesti ongelmia aiheuttavaksi tai vakavasti käyttöongelmia lisääväksi.

7.7 Heuristinen arviointi

Koska käyttöliittymässä vaikutti olevan puutteita, joita ei löytynyt kognitiivisen läpikäynnin perustehtävien avulla, tehtiin samalle kosketusnäyttökäyttöliittymälle myös

time	join	state	info	comments
T14:03:41	J0001	S1	start_session	
T14:03:48	J0215	S1	"PC 1" -sivu	
T14:03:49	J0101	S1	pc 1 show on	
T14:17:21	J0201	S1	"Äänentoisto" -sivu	
T14:19:04	J0014	S1	prog vol normal	ääni ei ole esityksessä
T14:48:56	J0204	S1	"Paluu & päävalintaan" -sivu	
T14:48:58	J0204	S1	"Paluu & päävalintaan" -sivu	
T14:48:59	J0008	S1	end_session_lights_on	
T10:07:46	J0001	S1	start_session	
T10:08:59	J0215	S1	"PC 1" -sivu	
T10:09:01	J0101	S1	pc 1 show on	
T10:11:40	J0101	S1	pc 1 show on	miksi on valittu kahdesti vajaan kolmen minuutin välein?
T10:14:27	J0202	S1	"Valot, verhot ja valkokangas" -sivu	
T10:14:31	J0062	S1	lights esitys 1 "AV-esitys"	
T11:01:18	J0204	S1	"Paluu & päävalintaan" -sivu	
T11:01:20	J0204	S1	"Paluu & päävalintaan" -sivu	
T11:01:22	J0009	S1	end_session	
T09:43:15	J0001	S1	start_session	
T09:44:50	J0215	S1	"PC 1" -sivu	
T09:44:54	J0101	S1	pc 1 show on	
T09:48:22	J0101	S1	pc 1 show on	ilmeisesti yritetty kuvamutettaa
T09:49:08	J0018	S1	abort show	kuva pois
T09:50:26	J0204	S1	"Paluu & päävalintaan" -sivu	
T09:50:48	J0215	S1	"PC 1" -sivu	
T09:50:53	J0101	S1	pc 1 show on	alle 2 min päästä kuva takaisin
T09:51:01	J0018	S1	abort show	alle 10 s päästä kuva pois
T09:55:46	J0101	S1	pc 1 show on	alle 5 min päästä kuva takaisin
T09:56:08	J0204	S1	"Paluu & päävalintaan" -sivu	
T09:56:12	J0204	S1	"Paluu & päävalintaan" -sivu	ilmeisesti vahinkokäynti "tuplapaluulla"
T10:04:33	J0212	S1	Paluu lopetussivulta	

Kuva 12: Kuvankaappaus analysoidusta lokitiedostosta taulukkolaskentaohjelmassa.

heuristinen arviointi. Samalla haluttiin varmistaa, että myös osaavaa käyttäjää häiritsevät ongelmat nousevat esiin ennen vaihtoehtoisen käyttöliittymän suunnittelua.

Heuristisessa arvioinnissa seurattiin Nielsenin kymmentä heuristiikkaa, jotka on esitelty luvussa 5.6. Käyttöliittymä arvioitiin heuristikoittain, jolloin ensin tarkasteltiin jokainen näkymä ensimmäisen heuristiikan mukaan ja kirjattiin tulokset ylös, sitten toisen ja kolmannen ja niin edespäin. Kun kaikki heuristiikat oli käyty läpi, arvoitettiin löydökset kolmeen luokkaan niiden vakavuuden mukaan. Koska osa löydetyistä ongelmista rikkoi useampaa kuin yhtä heuristiikkaa, ryhmiteltiin tulokset uudelleen taulukkoon, jossa ongelman lisäksi kerrotaan sen rikkomat heuristiikat ja ongelman vakavuus. Taulukkoon lisättiin tässä vaiheessa sarake, johon laadittiin korjausehdotus kullekin ongelmalle.

7.8 Vaihtoehtoinen käyttöliittymä ja sen testaus

Käyttölokien ja asiantuntija-arvioiden tulosten pohjalta laadittiin vaihtoehtoinen käyttöliittymä, jossa pyrittiin korjaamaan aiempia käytettävyydevirheitä ja näin helpottamaan salitekniikan käyttöä. Samalla pyrittiin tutkimaan paljonko ohjauspaneelin käyttöliittymällä on vaikutusta salitekniikan käyttöön ja siinä esiintyviin ongelmiin.

7.8.1 Vaihtoehtoisen käyttöliittymän esittely

Alkuperäinen idea oli asentaa kosketusnäyttöön Lumia Oy:n oma käyttöliittymäpohja, joka poikkeaa merkittävästi aiemmin salissa olleesta käyttöliittymästä. Ajatuksista luovuttiin, sillä vaihdos olisi muuttanut samaan aikaan merkittävästi sekä käyttölogiikkaa ja käyttöliittymän rakennetta että sen ulkoasua ja visuaalista kieltä kuten kuvakkeiden käyttöä. Näin monella yhtäaikaisella muutoksella olisi ollut vaikea tutkia, mitkä tulokset johtuisivat mistäkin muutoksesta. Niinpä vaihtoehtoinen käyttöliittymä suunniteltiin aiempaa mukaillen ja vain aiemmasta saatujen tutkimustulosten perusteella tarpeelliset muutokset toteutettiin. Näin käyttöliittymän navigointitapa ja ulkoasu pysyivät pääosin entisenlaisina, mutta esityslogiikka ja toimintojen ryhmittely muuttuivat merkittävästi. Kuvat molemmista käyttöliittymäversioista esitellään liitteissä A ja B.

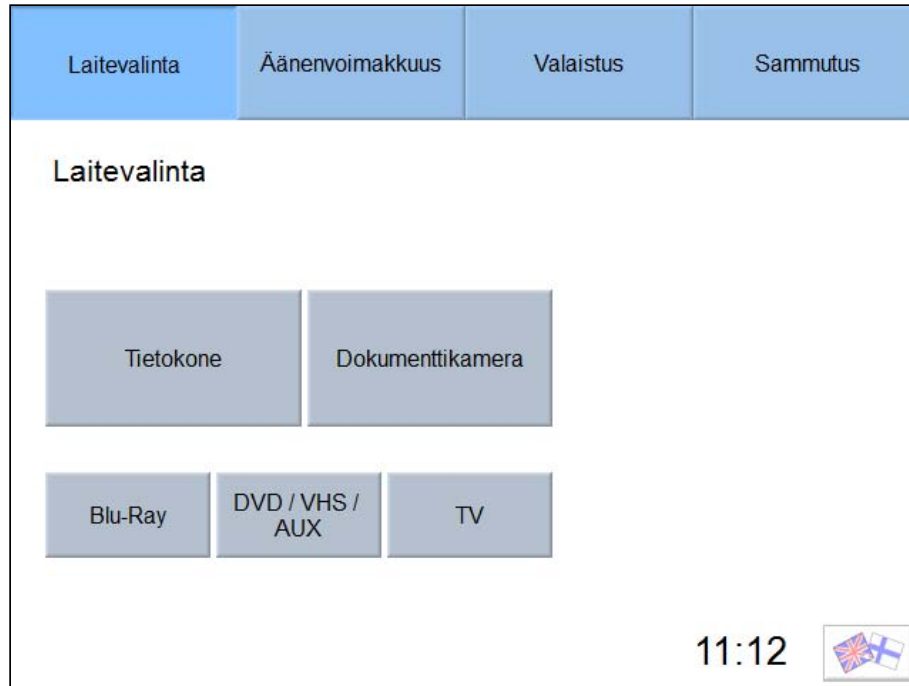
Yleisiä suuntaviivoja

Vaihtoehtoisen käyttöliittymän suunnittelun keskeisin näkökulma oli yksinkertaisuuteen ja selkeyteen panostaminen. Tämä tarkoitti harvoin käytettyjen toimintojen karsimista ja käyttöliittymäkokonaisuuden rakenteen yksinkertaistamista. Navigoinnin syvyyttä vähennettiin siten, että käyttöliittymään jäi vain neljä rinnasteista, ylävalikossa näkyvää pääsivua (kuva 13) ja niille enintään yhden tasoisia alisivuja. Alisivuille sijoitettiin paluunäpäin vasempaan alakulmaan, jolloin jokaiselta alisivulta pääsee yhdellä painalluksella takaisin päätasolle.

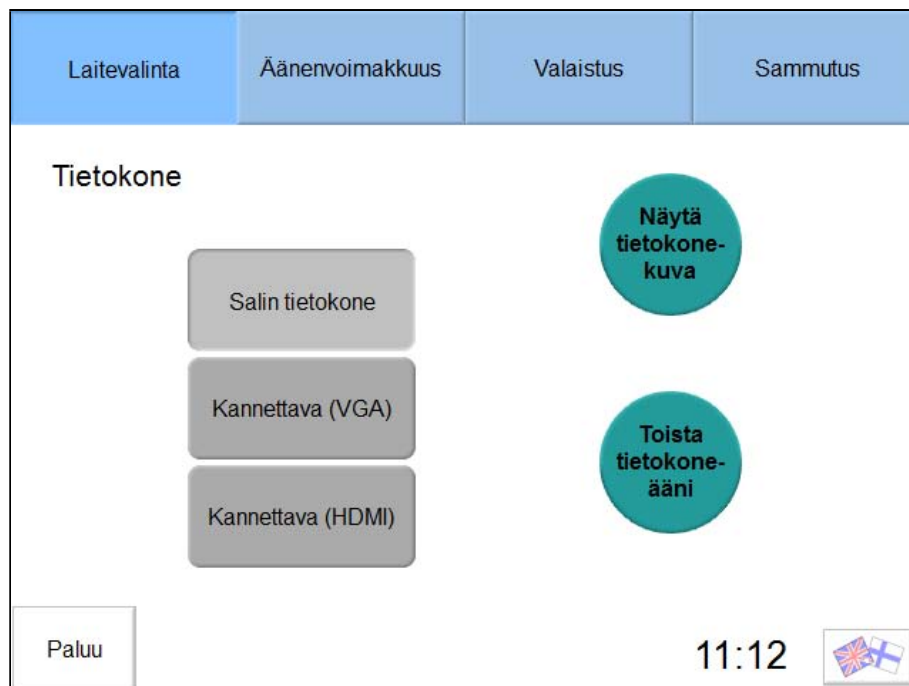
Käyttöliittymästä poistettiin käyttölokin perusteella turhiksi osoittautuneita toimintoja. Näitä ovat muun muassa mikrofoniin erillissäädöt, projektorin ohjaukset, induktiosilmukka, ohjesivut ja sammutuksen peruutus sekä osa laiteohjauksista, valojen valmistilanteista ja sammutusvaihtoehdoista. AUX-esitys yhdistettiin osaksi DVD/VHS-yhdistelmälaitteen ohjauksia, jolloin erillisestä lisäasetussivusta voitiin luopua. Myös osan aikaa tarpeellisia näppäimiä poistettiin näkyvistä silloin, kun niillä ei ole käyttöliittymässä mitään toiminnallisuutta. Esimerkiksi esityksen keskeytyspainikkeet tuodaan käyttäjän nähtäväksi vain, kun jotain on esityksessä.

Selkeyttäminen vaati karsimisen lisäksi palautteen lisäämistä. Esimerkiksi näppäimille luotiin visuaalisesti vaikutelma pohjaan jäämisestä painalluksen jälkeen (kuva 14), jolloin käyttäjä näkee, mitkä asetukset ovat kulloinkin voimassa. Niille näppäimille, jotka toistavat kerta toisensa jälkeen täsmälleen samaa toimintoa, kuten äänenvoimakkuuden säätönäppäimille, jätettiin edellisestä versiosta tuttu hetkellinen pohjaanpainuminen ja palautuminen lähtöasentoon. Sen sijaan kahta toimintoa vuorotteleva äänen mykistys näyttää visuaalisesti jäävän pohjaan mykistyksen mennessä päälle ja nousevan ylös mykistyksen loppuessa. Näppäimen ulkoasusta käyttäjä näkee, kumpi toiminnoista tapahtuu seuraavalla painalluksella.

Näppäinpalautteen lisäksi käyttöliittymään lisättiin muutamia lyhyitä ohjetekstejä ongelmia aiheuttaneiden toimintojen yhteyteen. Kannettavan tietokoneen ollessa



Kuva 13: Vaihtoehtoisen käyttöliittymän ensimmäinen sivu käynnistyksen jälkeen on laitevalinta kuten alkuperäisessä käyttöliittymäversiossa. Uudessa versiossa valittavien laitteiden määrää on vähennetty ja yleisimmin käytettyjä laitteita korostettu suuremmalla näppäinkoolla.



Kuva 14: Tietokonesivulla näkyy valtaosa tärkeimmistä muutoksista kuten tietokonevaihtoehtojen yhdistäminen samalle sivulle sekä uudet näppäinmuodot ja -väriytykset.

valittuna ilmestyy tietokonesivun alalaitaan muistutus ulkoisen näytön kytkemisestä päälle ja epäselvästi nimetyn AUX-toiminnon yhteyteen liitettiin lyhyt esittely siitä, mitä termi tarkoittaa ja missä liitäntä sijaitsee. Myös sammutussivulle laitettiin pienet ohjetekstit kuten aiemmassa käyttöliittymässä oli ollut. Kielenvaihtoon lisättiin hetkellisesti näkyvä lataussivu, jotta käyttäjä näkee kielen todella vaihtuvan ensimmäisestä painalluksesta.

Selkeyden vuoksi käyttöliittymän ilmettä yksinkertaistettiin suuresti. Värien käyttöä vähennettiin ja kirkkaat värit säästettiin huomiotarkoitukseen. Jokaiselle värille luotiin oma merkitys: Sivulta seuraavalle siirtävät näppäimet ovat vaaleansinisiä ja paluunäppäimet valkoisia. Laiteohjauksia ja asetusvalintoja tekevät näppäimet ovat neutraalin harmaita, kun esitys- ja keskeytysnäppäimet ovat puolestaan näkyvämmän vihreitä. Väritystä tuetaan hienoisilla muotovaihteluilla: Sivulta toiselle siirtävät näppäimet ovat selkeitä nelikulmioita, laiteohjaukset ja asetusvalinnat nelikulmaisia pyöristetyillä kulmilla ja esitysnäppäimet pyöreitä. Eri näppäintyyppit näkyvät kuvassa 14.

Toiminnallisuusmuutokset

Suurimmat muutokset käyttöliittymän rakenteessa tehtiin esityslogiikalle. Kuvan ja äänen esittämiseen liittyville painikkeille, ohjeille ja indikaatioille varattiin kaistalle näytön oikeasta reunasta, jotta ne voivat pysyä sivulta toiselle mahdollisimman selkeinä ja muuttumattomina. Oikea reuna valittiin siksi, että vasemmalta oikealle lukeville länsimaalaisille käyttäjille olisi luontevaa ensin valita esityslaitte ja tehdä sen säädöt valmiiksi ennen esittämistä oikeanreunimmaisesta näppäimestä. Esityslogiikka on edelleen jaettu erillisiin ääni- ja kuvaesityksiin kuten salin aiemmassa käyttöliittymäversiossa. Sen sijaan esitysnäppäinten väritys ja koko on yhtenäistetty, eli kuvan ja äänen esityspainikkeet näyttävät yhteneviltä. Indikaatiot esitettävästä laitteesta, projektorin käynnistyksestä ja sammumisesta sekä keskeytyspainikkeet on vaihtoehtoisessa käyttöliittymässä sijoitettu tiiviisti esitysnäppäimen läheisyyteen toisin kuin salin alkuperäisessä käyttöliittymäversiossa. Niitä kaikkia yhdistää vihreäsävyinen väritys, joka sitoo esityslogiikan yhdeksi kokonaisuudeksi. Kuvakooste esityslogiikan toiminnasta esitetään kuvassa 15.

Toinen merkittävä rakenteellinen muutos on tietokonevaihtoehtojen yhdistäminen samalle sivulle, kuten kuvasta 14 näkyy. Ratkaisu sekä yksinkertaistaa laitevalintasivua että helpottaa tietokoneiden välillä vaihtamista, jos ensimmäinen valinta menee väärin tai jos luennon aikana käytetään sekä salin konetta että kannettavaa. Tietokoneiden nimeäminen on uusittu vaihtoehtoja kuvaavammaksi, jotta käyttäjän ei tarvitse kokeilla järjestyksessä, mikä tietokonevaihtoehto on milloinkin oikea. Valintaa on helpotettu myös nimeämällä kannettavan liitäntäjohtot samoilla nimillä, joita käyttöliittymässä käytetään.

Edellä mainittujen lisäksi vaihtoehtoiseen käyttöliittymään tehtiin joukko pienempiä korjauksia. Kielivalinta mahdollistettiin heti etusivulla, jolloin sen huomioarvoa voitiin pienentää muilla sivuilla ja kaksikielisistä sivuista päästiin eroon. Sivujen otsikot siirrettiin alareunasta sivun alkuun, jolloin käyttäjän katse voi edetä luontevasti



Kuva 15: Ylärivissä vertaillaan esityslaite- ja alarivissä asetussivua ennen esitystä ja esityksen aikana. Vasemman reunan kuvissa mitään ei ole esityksessä, jolloin esitysendikaatiota ei näy. Laitesivulla on pyöreät näppäimet esityksen aloittamiseen, asetussivulla ei. Oikean reunan kuvissa esitys on päällä, jolloin oikean reunan esitysalueella näkyvät esityksen tiedot ja keskeytysnäppäimet.

yläreunan valikosta otsikon kautta sivun sisältöön. Latauspalkit käännettiin vaakatasoon, jolloin ne edistyvät lukusuuntaan vasemmalta oikealle. Kellon asetukset sijoitettiin piilonäppäimen taakse, sillä tavallinen käyttäjä ei niitä koskaan tarvitse. Samalla lisättiin kellonaikaan automaattinen kesäajan huomiointi, jotta kellonaikaa ei tarvitsisi koskaan säätää manuaalisesti. Säättöjä ei kuitenkaan poistettu kokonaan siltä varalta, että kello menisi väärään aikaan esimerkiksi sähkökatkoksen seurauksena. DVD/VHS-yhdistelmälaitteen ohjauksia muutettiin siten, että sivun yläreunasta valitaan ensin laitteen tila, jonka jälkeen alareunan ohjausnäppäimistä näkyy vain kyseisessä tilassa toimivat. Valmiita valaistusvaihtoehtoja vähennettiin ja samalla lisättiin järjestelmään valoautomaatio, joka himmentää automaattisesti etuosan valaistusta projektorin ollessa päällä. Vanha Teknillisen korkeakoulun logo poistettiin käyttöliittymästä ja uusi Aalto-yliopiston logo sijoitettiin vain aloitussivulle, jottei se muuta käyttöliittymää värikkäämpänä veisi turhaan huomiota ohjauksilta.

Muutamia muutoksia jätettiin toteuttamatta tutkimuksellisista syistä. Esimerkiksi grafiikkaa ei lisätty kielenvaihdon lippuja enempää, sillä kokeilu keskittyi käyttöliittymän kehittämiseen rakenteen, sijoittelun, värityksen ja muotokielen avulla. Kuvakkeet ja nykyaikaisempi ulkoasu liukuvärjäyksineen ja läpinäkyvyyksineen olisivat voineet miellyttää käyttäjiä vanhaa enemmän ilman, että käytettävyyksi olisi parantunut alkuperäisestä. Samasta syystä näppäinten ulkoasu pidettiin entisen kaltaisena, eli yksinkertaisena, tasavärisenä ja aavistuksen kolmiulotteisena. Käyttöliittymän taustaväri säilytettiin valkoisena ja valikkopalkki yläreunassa, sillä niiden ei katsottu heikentävän käytettävyyttä. Toisin sanoen ylimääräisten muutosten tekemistä vältettiin, jotta tehtyjen muutosten vaikutukset olisivat mahdollisimman yksiselitteisesti tutkittavissa.

7.8.2 Vaihtoehtoisen käyttöliittymän testaus

Vaihtoehtoinen käyttöliittymä asennettiin neljännessä opetusperiodissa kahden kuukauden koekäyttöön luentosaliin L1, jossa on pieni kuuden tuuman kosketusnäyttö. Sali valittiin osittain teknisten rajoitteiden vuoksi, osin siksi, että näin saatiin tehtyä vertailevaa tutkimusta kahdesta identtisestä salista L1 ja L2, joissa oli tutkimusjakson aikana erilaiset käyttöliittymät. Vaihtoehtoisesta käyttöliittymästä laadittiin aiempaa vastaava kaksisivuinen, paperille tulostettu pikaohje luennoijan pöydälle. Lisäksi järjestelmän käyttö opetettiin vahtimestareille ja sen käyttöön otosta tiedotettiin osaston henkilökuntaa. Varsinaista käyttäjäkoulutusta ei sen sijaan annettu.

Erona edellisiin lokitiedon keräyksiin vaihtoehtoisesta käyttöliittymästä tallennettiin myös valaistuksen muutoksiin ja seinäpainikkeisiin liittyvää dataa. Näin voitiin päätellä, paljonko valaistusta ohjataan ovenpielen painikkeista ja kuinka usein tilassa käydään käynnistämättä järjestelmää.

Vaihtoehtoisen käyttöliittymän onnistuneisuutta arvioitiin kolmella tavalla. Ensinnäkin käyttöliittymää verrattiin asiantuntija-arvioinneissa löytyneisiin ongelmiin ja tutkittiin, kuinka iso osa ongelmista oli ratkaistu vaihtoehtoiseen käyttöliittymään.

Toisekseen koejakson aikana opetustilasta kerättiin käyttölokia, joka arvioitiin jakson päätyttyä kuten aiemmat käyttölokit. Kolmanneksi haastateltiin tilan käyttäjää koejakson loppupuolella. Haastattelusta kerrotaan enemmän muiden yksittäishaastattelujen yhteydessä.

8 Tutkimustulokset

Tässä luvussa esitellään empiirisessä tutkimuksessa löydetty tulokset menetelmittain jaoteltuina. Tuloksista on jätetty pois kyselyiden tulokset, sillä saatu otos on liian pieni ollakseen luotettava ja pitääkseen vastaukset anonyymeinä.

8.1 Havainnointi

Havainnoinneissa ja niiden jälkeisissä haastatteluissa huomattiin, että käyttäjien tarpeet ja toiveet tilojen suhteen vaihtelevat valtavasti. Esimerkiksi salin tietokone ja dokumenttikamera olivat muutaman opettajan mielestä vain tiellä heidän esiintyessään, mutta yhtä moni havainnoiduista käytti niitä ensisijaisina esityslaitteina jokaisella luennollaan. Myös alakohtaisia eroja löytyi: Kaikki havainnoidut kielten- ja viestinnänopettajat suosivat salin tietokonetta, kun taas teknisiä aineita opettavat toivat oman kannettavan tietokoneen mukanaan. Vastaavasti kaikki kolme havainnoitua matemaatikkoa tai fyysikkoa piti kahta piirtoheitintä tai useaa liitutaalua ehdottomana edellytyksenä opetuksensa onnistumiselle, kun muilla aloilla suositettiin tietokoneella tehtyä materiaalia.

Mielenkiintoista on, että haastattelussa käyttäjät yleensä pitivät juuri käyttämässään tilaa keskimääräistä parempana. Tämä voi johtua siitä, että käyttäjät hakeutuivat heitä miellyttäviin tiloihin. Kun otokseen osui vain kokeneita opettajia, jotka tunsivat käyttämänsä tilat etukäteen, osasivat he toivoa mieleisiä opetustiloja käyttöönsä.

Toinen selitys positiiviselle arviolle voi johtua käyttäjien tavasta jättää pienet käytettävyysongelmat huomiotta, jos ne eivät tyystin estä haluttua esitystapaa. Suurin osa havainnoiduista vastasi luentonsa jälkeen, ettei heillä ollut minkäänlaisia ongelmia tekniikan kanssa. Tämä siitäkin huolimatta, että havainnoinnissa huomattiin lukuisia pieniä, mutta kierrettävissä olevia ongelmia: Yhdellä ei kaukosäädin toiminut, joten hän vaihtoi kalvoja näppäimistöltä, toisella oli liian pientä tekstiä kalvoilla, jotta oppilaat olisivat sitä nähneet ja kolmannella esitys katosi projektorilta hänen nojatessaan pöydässä olevaan kytkimeen. Moni käyttäjistä tuntui syyttävän ensisijaisesti itseään, jos ei saanut esitystekniikkaa toimimaan. Valtaosa myös totesi tulevansa ainakin vieraaseen tilaan hyvissä ajoin ennen luennon alkua, sillä tekniikan toimintaan laittamiseen kannattaa aina varata ylimääräistä aikaa. Pieniä ongelmia pidettiin siis luonnollisina ja esitystekniikkaan kuuluvina ominaisuuksina.

8.1.1 Laitekohtaisia havaintoja

70 prosenttia, eli 15/21 havainnoiduista käytti projektoria esityksessään. Vain matemaatikot, fyysikot ja kieltenopettajat jättivät projektorin kokonaan käyttämättä osalla luennoistaan. Havainnoiduissa tiloissa vain TU1- ja AS1-saleissa oli mahdollisuus kahden projektorin käyttämiseen. Tätä mahdollisuutta käytti puolet tilassa

havainnoiduista opettajista. Yhden käyttäjän tapauksessa havainnoitava kertoi varanneensa TU1-salin alun perin sen kahden projektoria takia, mutta käyttävänsä nyt vain yhtä, koska molemmille projektoreille ei voinutkaan saada yhtä aikaa kuvaa eri kannettavilta tietokoneilta.

Esityslaitteista käytettiin ylivoimaisesti eniten tietokonetta. 11 havainnoitavaa käytti salin tietokonetta ja kuusi omaa kannettavaa. Heistä kaksi käytti molempia saman luennon aikana. Suurin osa tietokoneen käyttäjistä myös hyödynsi salin internetyhteyttä ja koki sen tarpeelliseksi. Sen sijaan salin tietokoneet keräsivät valituksia hitaudestaan. Pari omaa kannettavaa käyttänyttä haastateltavaa jopa kyseenalaisti joka opetustilassa olevien tietokoneiden tarvetta. He ehdottivat vaihtoehdoksi esimerkiksi virastomestareilta lainattavia kannettavia tietokoneita, joita riittäisi kiinteästi asennettuja pöytäkoneita pienempi määrä. Näin koneet olisi helpompi pitää ajantasaisina ja toimivina. Ongelma koettiin pahemmaksi Kauppakorkeakoulussa kuin Teknillisessä korkeakoulussa.

Kaksi havainnoitavaa käytti dokumenttikameraa ja seitsemän piirtoheitintä, mutta kannattaa huomata, ettei kaikissa saleissa ollut näitä tarjolla. Dokumenttikamera ja piirtoheitin olivatkin yleensä toisilleen vaihtoehtoisia välineitä, sillä vain kahdessa saleista oli molemmat tarjolla. Silti näitä hyödynnettiin eri tavoin; Dokumenttikameraa käytettiin ennalta valmistellusti tehtävissä, joissa opettaja täydensi harjoituksen vastauksia paperille ja heijasti ne samalla oppilaiden nähtäväksi. Piirtoheitintä puolestaan käytettiin joko spontaaniin piirtämiseen ja havainnollistamiseen tai tietokoneen korvaajana, jolloin sillä näytettiin valmiiksi kopioituja tekstikalvoja.

Muita esityslaitteita käytettiin niukasti. Yksi opettaja käytti kannettavaa C-kasettisoitinta, sillä hänen CD-levynsä oli varastettu ja toinen videoi luentonsa internetjakoon. Sen sijaan DVD- ja Blu-Ray-soittimia, VHS-nauhureita sekä TV- ja radiovirittimiä ei käytetty lainkaan havainnointien aikana. Kaksi opettajista esitti DVD-materiaalia, mutta he käyttivät siihen salin tietokoneen DVD-asemaa. Lisäksi yksi opettaja sanoi näyttävänsä välillä oppilailleen TV-uutisia internetistä. Luultavasti hyvällä tietokoneella voitaisiin korvata valtaosa salin esityslaitteista.

Äänentoistoa käytettiin jonkin verran havainnointien aikana. Esityslaitteista lähtevää ohjelmaaäntä käytti kuusi henkilöä eli 29 prosenttia havainnoiduista. Esiintyjät yleensä testasivat äänentoiston ennen luennon aloittamista. Havainnointien aikana nähtiin yksi vakava ääniongelma, jossa luennoija joutui muuttamaan tunnin tehtäväjärjestystä, kun ei saanut esitettyä ääntä salin tietokoneelta. Lopulta hän jätti oppilaat tekemään harjoitusta keskenään ja haki ulkopuolista apua ennen kuin sai äänentoiston toimimaan. Lisäksi yksi vastaaja sanoi haastattelussa tuovansa aina omat kaiuttimet silloin, kun tarvitsee ääntä esityksessään.

Mikrofonin käyttäminen oli hieman ohjelmaaäntä yleisempää, sillä seitsemän havainnoitavaa käytti erillistä käsi-, solmio- tai pantamikrofonia havainnoinnin aikana. Lisäksi uusimmissa isossa salissa, eli saleissa F239, TU1 ja AS1, oli automaattinen

pöytämikrofonijärjestelmä, joka vähensi kannettavan mikrofonin tarvetta. Mikrofoneista huolimatta isoissa saleissa oli valtavia eroja äänen kuuluvuudessa. Uusimmissa saleissa puheääni kuului loistavasti sekä kannettavalla mikrofonilla että ilman, mutta eniten ongelmia keränneessä A-salissa kolmella puhujalla neljästä oli ongelmia puheäänien kanssa. Ongelmia aiheuttivat mikrofonin häiriöäänet, solmussa olevat johdot sekä raju äänenvoimakkuuden vaihtelu mikrofonin asennosta ja sijainnista riippuen. Yksi vastaaja sanoi lopettaneensa mikrofonin käytön kyseisessä salissa, sillä oppilaat olivat valittaneet liian vaihtelevasta äänenvoimakkuudesta, ja yrittävänsä nykyään puhua mahdollisimman kovaa ilman mikrofonia.

Äänentoiston lisäksi valaistus aiheuttaa havaintojen mukaan epävarmuutta ja närkästystä luennoijien keskuudessa. Havainnointien aikana useampi luennoija kysyi valoja säädettyään yleisöltä, onko valaistus hyvä. Ilmeisesti valotilanteet eivät ole selkeästi nimettyjä tai niiden sopivuuteen ei luoteta. Lisäksi useampi pienissä tiloissa esiintynyt, havainnoijan läsnäolosta tietoinen luennoija kommentoi spontaanisti valoja sääätessään säätömahdollisuuksien olevan huonoja. Yleisin valituksen aihe oli etuvalojen säädön puuttuminen, jolloin esiintyjä joutui valitsemaan huonosti näkyvän projektorikuvan ja liian pimeän yleisvalaistuksen väliltä, kun valkokankaan edessä olevia valoja ei voinut himmentää enempää kuin takaosan valoja. Huono valaistussuunnittelu saattaa selittää myös osan projektoreihin liittyvistä valituksista, sillä projektorin riittämätön valoteho ja värinvalaistus voivat olla monessa salissa seurausta sopimattomasta valaistuksesta. Valaistusongelmia esiintyi enemmän Teknillisen korkeakoulun kuin Kauppakorkeakoulun tiloissa.

Mainitseminen arvoinen varustus opetustilassa on myös liitu- tai tussitaulu. Vaikka havainnoinneissa vain reilu kolmannes käytti taulua, sitäkin useampi piti loppuhaastattelussa sen olemassaoloa tärkeänä. Taululle kirjoitetaan tehtävänumerot, otsikoita ja avainsanoja tai piirretään havainnollistavia kuvia tarpeen mukaan. Taulua käytetään harvoin suunnitelmallisesti, mutta spontaanin idean tai keskustelun vaatiman havainnollistuksen sattuessa kohdalle on käsin piirtäminen nopein tapa havainnollistaa opetusta. Poikkeuksen tästä tekivät jälleen kerran matemaatikot ja fyysikot, jotka käyttävät liitutaulua, tai sellaisen puuttuessa piirtoheitintä, pääasiallisena opetusvälineenä. Eniten taulua käyttävät ryhmät suosivat muita enemmän juuri liitutaulua sen paremman kirjoitustuntuman takia. Muille ei juurikaan ollut väliä, oliko tilassa liitu- vai tussitaulu, ellei vastaajalla ollut liituallergiaa. Samoin suurimmalle osalle vastaajista riittää, että tilassa on jonkinlainen taulu ja kirjoitusväline, mutta matemaatikot ja kielenopettajat toivoivat erityisen paljon taulupinta-alaa.

8.1.2 Muita huomioita

Käyttäjien into uuden teknologian kokeilemiseen vaihtelee suuresti. Moni totesi haastattelussa käyttävänsä ohjausjärjestelmästä vain pakolliseksi kokemiaan toimintoja kuten valojen säätämistä tai tietokoneen esittämistä. Monet tunnustivat, etteivät edes tienneet, millaisia mahdollisuuksia sali tarjoaa, sillä he pärjäävät vallan hyvin jo osaamillaan toiminnoilla. Toinen ääriäitä havainnoiduista sen sijaan toivoi

mikrofonia, kahta projektoria, dokumenttikameraa, videointi- tai videoneuvottelumahdollisuutta, laserosoittinta tai kaukosäädintä kalvon vaihtamiseen tietokoneella. Keskimäärin tekniikkaan liittyviä toiveita oli kuitenkin vähän, sillä haastatellut pitivät varustelua monipuolisena.

Havainnoinneissa huomattiin, etteivät salien suurimmat puutteet liity useinkaan esitystekniikkaan. Tekniikan sijaan havainnoitavat toivoivat opetustiloihin riittävästi liitu- tai tussitauluja sekä toimivia kirjoitusvälineitä niille, enemmän tyhjää pöytätilaa opettajalle, helposti siirreltäviä istuimia ja pöytiä oppilaille, hyvää ilmanvaihtoa, ikkunoita ja luonnonvaloa sekä useita arkkitehtonisia yksityiskohtia, jotka menevät tämän työn rajauksen ulkopuolelle. Kannattaa siis huomata, että käyttäjien valintoihin vaikuttavat salitekniikan lisäksi monet muutkin asiat, vaikkei niitä tässä tutkimuksessa käsitellä tarkemmin.

Käyttäjät eivät aina tiedä, kenelle tekniikkaan liittyvistä ongelmista ja kehitysehdotuksista pitäisi kertoa. Osa myös kokee tekniikan ylläpidon toimivan huonosti, vaikka he kertoisivat havaitsemistaan puutteista. Tämä vähentää halua ilmoittaa ongelmista, jolloin epävarmuus laitteiden toimivuudesta vähentää entisestään intoa niiden käyttöön. Näin jo tehdyt investoinnit jäävät hyödyntämättä.

8.2 Haastattelut

Erillisiä haastatteluja tehtiin tutkimuksessa sitä mukaan, kun tarvittiin lisätietoa jostain yksityiskohdasta tai aihealueesta. Näin haastatteluista muodostui aivan erillisiä kokonaisuuksia, jotka käsitellään tässä luvussa yksittäin.

8.2.1 Tietotekniikan osaston laboratoriomestarin haastattelu luentojen videoinnista

Tietotekniikan osaston laboratoriomestarin haastattelu keskittyi luentojen videoimiseen. Se tehtiin havainnointien jälkeen, kun useammassa havainnointihaastattelussa nousi esille tarve helpompaan luentojen tai oppilaiden esitysten videoimiseen.

Tietotekniikan osaston laboratoriomestari vastaa laboratorion tekniikan, kuten videokameroiden, lainauksesta oppilaille ja henkilökunnalle. Vaikka tekniikan lainaaminen ja sen käytössä auttaminen ovat vain pieni osa laboratoriomestarin toimenkuvaa, on nykyinen, kuusi vuotta tehtävässä toiminut laboratoriomestari ehtinyt avustaa useissa videointitilanteissa. (Hirvisalo, 2011)

Laboratoriomestarin mukaan yhteistä kuvaustilanteille on ollut kiire valmistelussa, sillä laitteistoa ja apua videointiin tullaan yleensä pyytämään viime tingassa. Koska luentojen videointiin ei ole valmista laitepakettia, toimintamallia tai ohjeistusta, pitää jokainen kuvauskerta suunnitella erikseen aivan alusta alkaen. Jos valmisteluaiakataulu on tiukka, ei salien omaan varusteluun ehditä tutustua, vaan koko kuvausprojekti hoidetaan aina osaston lainattavalla laitteistolla. Samalla joudutaan

tekemään kompromisseja laadun suhteen, kun parhaan kuvaustavan etsimiseen ei jää riittävästi aikaa. Tämä on harmi, sillä osassa tiloista on kuvaamiseen suunniteltua kalustoa valmiina, mutta se jää kiireessä käyttämättä.

Toinen ongelma salissa olevan tekniikan hyödyntämisessä on tiedon puute. Laitteistoa on dokumentoitu huonosti, eikä käytännönläheisiä käyttöohjeita ole olemassa. Luultavasti kukaan ei edes tiedä, mihin kaikkeen salin tekninen varustelu on alun perin suunniteltu, joten laitteistoa hyödynnetään vajaasti. Monia laitteita ei ole käytetty lainkaan. Esimerkkinä haastateltu mainitsee tietotekniikan talon suuren T1-salin laitteiston, johon kuuluu kuusi kameraa, suuntaava mikrofoni ja tallennin. Tallenninta ei ole kuulemma hänen aikanaan saatu toimimaan, eikä kukaan tunnu tietävän, miten tallennettavan kamerasalituksen valitseminen toimii. Koska laitteisto sijaitsee salin lukitus- takahuoneessa, nousee käyttäjien kynnyksen kokeilemiseen. Näin ollen kallis laiteinvestointi on jäänyt käyttämättä. Laboratoriomestari toteaaakin, että jos saleihin asennetaan kiinteää kuvauslaitteistoa, sen on oltava ehdottoman helppokäyttöistä tullakseen käytetyksi. Kuitenkin hänen mielestään olisi helpompaa koota siirrettävä kuvauspaketti, joka olisi helppo asentaa eri tiloihin aina tarpeen tullen. Kun lainauksesta vastaava henkilö tuntisi laitteiston hyvin, hän voisi ohjeistaa käyttäjiä ja auttaa tarvittaessa asennuksessa. Siirrettävä laitteisto myös mahdollistaisi kuvaamisen pienissä opetustiloissa, joihin tuskin asennettaisiin kiinteää kuvauslaitteistoa.

Laboratoriomestari myöntää, ettei eri osastojen välillä tehdä juurikaan yhteistyötä tekniikka-asioissa. Mahdollisuudet ja käytännöt vaihtelevat suuresti eivätkä hyväksi havaitut tavat pääse leviämään, kun niiden jakamiselle ei ole vakiintunutta kanavaa. Luultavasti tiedon puute rajoittaa myös luento- videointia, sillä harva opettaja osaa edes kaivata mahdollisuutta, josta ei ole heille kerrottu. Haastateltu osaa kuitenkin mainita, että sähköosastolla on aiemmin ollut kuvaustiimi, jonka päätehtävä on ollut avustaa luento- ja muun opetusmateriaalin kuvaamisessa. Tiimi hajosi sen vetäjän jäädessä eläkkeelle, eikä sen jälkeen ole Teknillisessä korkeakoulussa vastaavaa nähty.

8.2.2 Puunjalostustekniikan osaston virastomestareiden haastattelu yläpidon nykykäytäntöihin liittyen

Mahdollisuus puunjalostustekniikan osaston virastomestareiden haastatteluun avautui vaihtoehtoisen käyttöliittymän asennusvaiheessa, jossa virastomestareille pidettiin lyhyt perehdytys uuden käyttöliittymän käyttöön. Haastatteluun osallistui kaksi ja koulutukseen yksi virastomestareista.

Haastattelussa selvisi, ettei käyttäjien apuna toimiville virastomestareille ole missään vaiheessa pidetty kunnon koulutusta salitekniikan käyttöstä. Niinpä he totesivat ymmärtävänsä sängen huonosti laitteiston toimintaa ja turvautuvansa ongelmatilanteissa lähinnä laitteiston sammuttamiseen ja uudelleenkäynnistykseen. Kenties tästä syystä virastomestareilta kysytään vain harvoin apua käyttöongelmiin. (Häkkinen ja Jokinen, 2011)

Koska virastomestarien tietoon tulleita tekniikkaongelmia on kovin vähän, eivät he koe suurta tarvetta käyttöliittymäkorjauksille. Haastateltujen mukaan ongelmia aiheuttavat lähinnä kannettavien tietokoneiden resoluutiot ja käynnissä oleva muutos vanhoista ympäristöistä uuteen aaltoverkkoon, mutta niihin käyttöliittymämuutos ei vaikuttanut.

Tarkemman kyselyn jälkeen selvisi, että painikepaneelituloissa käyttäjillä on tapana poislähtiessään unohtaa järjestelmä päälle. Oletettavasti tämä johtuu pitkästä virtanäppäimen painalluksesta, sillä missään ei ohjeisteta painamaan näppäintä yhtäjaksoisesti sekunnin ajan. Kun käyttäjät eivät saa järjestelmää sammumaan virtanäppäimestä, he laittavat erikseen paneelista valot ja kuvan pois. Tämä näyttää käyttäjälle samalta kuin järjestelmän sammuttaminen, mutta jättää projektorin ja sähkölaitteet päälle. Niinpä virastomestarit kiertävät iltaisin luentojen loputtua kaikki opetustilat läpi ja sammuttavat päälle jääneet järjestelmät. Samalla he katsovat silmämääräisesti tilojen olevan kunnossa, mutta tarkempaa testausta esimerkiksi laitteiden toimivuudesta ei tehdä.

8.2.3 Opettajan haastattelu vaihtoehtoisesta käyttöliittymästä

Haastatteluun valittu matematiikan opettaja kertoi haastattelun aluksi opettaneensa Teknillisen korkeakoulun perusmatematiikan kursseja jo viidentoista vuoden ajan. Haastattelun aikaan kokeilussa on täysin uudentyyppinen matematiikan opintokokonaisuus, jonka luentoja hän pitää L1-salissa ja eräässä toisessa puunjalostustekniikan auditoriossa, joka ei ole mukana tutkimuksessa. Luennot pidetään puunjalostustekniikan tiloissa, koska ohjelman suunnittelijat halusivat pitää kaikki ohjelman luennot fyysisesti lähellä toisiaan. Muuten opettaja olisi tuskin valinnut L1:n kaltaista auditoriota opetukseensa. (Hakula, 2011)

Suurin ongelma L1-salissa on haastatellun mukaan liian vähäinen liitutauluala. Salissa on vain yksi liitutaulu, joten sitä pitää pyyhkiä kesken opetuksen, jos haluaa kirjoittaa paljon. Normaalisti päärakennuksella neljän liitutaulun saleissa hän omien sanojensa mukaan suunnittelisi luennon siten, että tekstiä syntyy luennon aikana juuri neljän taulullisen verran, jolloin kaikki luennon aikana kirjoitetut muistiinpanot näkyvät yhtä aikaa ja niihin on helppo viitata opetuksen lomassa. Taululle kirjoitettavien luentomateriaalien lisäksi hän kirjoittaa käsin vastaavat muistiinpanot paperille ja skannaa ne verkkojakeluun. Kuulemma hyvällä käsialalla kirjoitetut muistiinpanot kelpaavat oppilaille yleensä yhtä hyvin kuin koneella kirjoitetut.

Toinen opettajan mainitulla kurssilla käyttämistä saleista on mieluisampi, sillä siellä on liitutaulun lisäksi tussitaulu. Näin taulupinta-alaa on kaksinkertaisesti, vaikkei haastateltu tussitaulusta pidäkään. Hän toteaa aina aloittavansa opetuksen liitutaululla ja siirtyvänsä tussitaulun käyttöön vasta pakon edessä. Kuulemma tussilla kirjoittaessa tuntuma on huonompi ja ohut tussinjalkei näkyy liitua heikommin. Haastateltu epäilee, ettei kukaan tussitaulua suosiva ole koskaan käyttänyt sitä yli kymmentä minuuttia kerrallaan. Sen sijaan lyhyisiin muistiinpanoihin tussitaulu voisi vastaajan mukaan toimia hyvin.

Vaikka haastateltu on kiinnostunut opetuksen kehittämisestä, hän suosii edelleen liitutaulua sen tuoman leppoisan opetusrytmin vuoksi. Kun opettaja kirjoittaa muistiinpanoja samalla kun selittää asiaa, hän ei voi edetä liian nopeasti. Sen sijaan etukäteen kirjoitettuja kalvoja käyttäessä tulee kiusaus vaihtaa kalvoa tiheästi, jolloin oppilaat eivät ehdi ymmärtää opetusta. Lisäksi haastateltu myöntää pitävänsä tunteesta, joka tulee kun aloittaa kirjoittamisen tyhjälle liitutaululle. Hetki tuntuu lähes taianomaiselta, kun kukaan ei etukäteen määrittele, mitä taululla tulee lukemaan.

Vaikka haastateltu arvostaa vanhanaikaista liitutaulun käyttöä, käyttää hän luennoillaan jonkin verran myös omaa kannettavaa tietokonetta – omaa konetta siksi, ettei salin tietokoneella ole tarvittavia ohjelmistoja – ja dokumenttikameraa. L1-salissa näitä tulee käytettyä normaalia enemmän, sillä niiden avulla voidaan kiertää taulutilan puutetta. Toisin sanoen perinteisen varustelun puute lisää uuden käyttöä. Esitystekniikkaa käyttäessään haastateltu kertoo saapuvansa tilaan hyvissä ajoin testaamaan laitteiston toimintaa. Sen sijaan liitutaulua käyttäessä varoaikaa ei tarvita, vaan luennon voi aloittaa heti tilaan saavuttuaan.

Kun puhe kääntyi eri salien ohjausjärjestelmiin, totesi haastateltu kosketusnäytökäyttöliittymien olevan tarpeettoman monimutkaisia ja insinöörihenkisiä. Hänen mukaansa on ymmärrettävää, että järjestelmän suunnitellut insinööri haluaa tarjota käyttöliittymässä jokaisen laitteiston mahdollistaman ominaisuuden, mutta keskivertokäyttäjä ei niitä tarvitse. Haastatellun mielestä käyttölokin kerääminen näytöistä on loistava idea, sillä sen avulla voidaan karsia käyttöliittymästä turhia ominaisuuksia ja korostaa tarpeellisia helpommin löydettäviksi.

Seinäpainikkeet ja -painikkeistot ovat yleensä yksinkertaisuudessaan helpompia käyttää kuin kosketusnäytöt. Toisaalta niidenkin kanssa on ollut ongelmia, kun eri saleissa vastaavan näköiset painikkeet toimivat eri tavoin. Esimerkiksi päärakennuksen C- ja D-saleissa sähköistettyjen liitutaulujen ohjauspainikkeet on ohjelmoitu ristiin, jolloin vastaava painike nostaa toisessa tilassa taulua ylös ja laskee toisessa alas. Yksinkertaisten ohjausten kanssa tappeleminen yleisön edessä on kiusallista ja lisää turhaan kokemattomien opettajien esiintymisjännitystä, haastateltu painottaa.

L1-salin vaihtoehtoinen käyttöliittymä sai haastattelussa paljon kiitosta. Opettaja kertoi huomanneensa yhtäkkiä kesken käytön, että näytön käyttöliittymä oli vaihtunut. Silti uuden käyttäminen tuntui yhtä helpolta ja luontevalta kuin vanhan, eikä vaatinut minkäänlaista totuttelua tai opettelua. Hän myönsi, ettei ollut koskaan selannut vanhan käyttöliittymän valikoita, joten uudessa versiossa tarjotut ominaisuudet olivat hänelle täysin riittävät. Lisäksi uudessa käyttöliittymässä tarvitaan vähemmän edestakaisin selaamista, jolloin käyttäjän on helpompi hahmottaa, missä milloinkin ollaan. Ainoa valitus tuli valoautomaatiosta, joka lisättiin järjestelmään uudistuksen myötä. Haastateltu totesi sen sopivan huonosti hänen tarpeisiinsa, jolloin valoja joutuu usein säätämään projektoriesityksen alussa takaisin kirkkaammalle pikavalinnalla.

8.3 Päiväkirjat

Päiväkirjoihin tehdyt merkinnät eivät itsessään olleet helposti hyödynnettäviä, sillä osallistujat kirjoittivat vastauksiinsa hyvin vaihtelevan määrän tekstiä. Sen sijaan päiväkirjat olivat erittäin hyödyllisiä keskustelun avaajia ja muistiinpanoja tutkimusjakson jälkeen pidetyssä haastattelussa, jossa jokaisesta kirjatusta merkinnästä keskusteltiin tarkemmin. Päiväkirjat myös valmistivat vastaajia haastatteluun, sillä he joutuivat pohtimaan saliteknikkaan liittyviä asioita päiväkirjajakson ajan ennen haastattelua. Tästä syystä päiväkirjatutkimuksen tuloksia ei eritellä päiväkirjan kysymyksittäin jaoteltuina, vaan haastatteluissa esille nousseiden aihealueiden mukaan.

Päiväkirjatutkimuksessa mukana oli kolme vapaaehtoista, jotka täyttivät päiväkirjaa kahden viikon ajan. Tutkimusjakson aikana henkilöt esiintyivät 8-11 kertaa, joista jokaisesta he täyttivät oman sivun päiväkirjaan. Jokainen vastaaja oli esiintynyt neljästä kuuteen tilassa tutkimusjakson aikana, joten aineisto oli sangen monipuolista. Tämä ei ollut sattumaa, sillä koehenkilöt valittiin osin riittävän ja mahdollisimman monipuolisen esiintymismäärän perusteella. Yhtä kokousta lukuun ottamatta kaikki kirjatut esiintymiset olivat opetustapahtumia.

Kaikki koehenkilöt kokivat päiväkirjan täyttämisen helpoksi ja vaivattomaksi sekä pitivät valmiiden kysymysten käyttämistä vastaamista helpottavana. Vapaata vastausalaa käytettiin hyvin vaihtelevasti, mutta kaikki vastasivat tunnollisesti vähintään jokaisen sivun valintakysymyksiin. Sen sijaan yksikään koehenkilöistä ei täyttänyt päiväkirjaa heti luennon jälkeen, vaan kaikki vastaajat kokivat helpommaksi täyttää päiväkirjaa parin päivän välein, jolloin he täyttivät muutaman luennon tiedot kerralla. Kaikki tutkimukseen mukaan lähteneet olivat valmiiksi hyvin aktiivisia, mutta kriittisiä esitystekniikan käyttäjiä, joten kukaan heistä ei kokenut tutkimusjakson muuttaneen heidän valvutuneisuuttaan asian suhteen.

Kaikki vastaajat ovat kokeneita opettajia, jotka pääasiassa tunsivat entuudestaan käyttämänsä tilat. Näin ollen esitystekniikkaan liittyviä ongelmia ilmeni kohtalaisen vähän. Myöskään parissa koehenkilölle entuudestaan tuntemattomassa tilassa ei ilmennyt ongelmia tutkimusjakson aikana. Kuitenkin kaksi vähemmän teknisesti suuntautunutta vastaajaa totesi menevänsä tilaan aina vartin ennen tilaisuuden alkua, jotta mahdolliset ongelmat ehditään ratkoa ennen oppilaiden saapumista. He myös pitivät ajatuksesta, että heillä olisi oma vakituinen opetustila, jota oppisi käyttämään hyvin. Kolmas, edellisiä teknisemmin suuntautunut vastaaja sanoi välttelevänsä kiusalliseksi kokemaansa salissa odottelua ennen luennon alkua, joten hän meni tuttuihin tiloihin vain pari minuuttia etukäteen. Uusiin tiloihin hän käy tutustumassa hyvissä ajoin ennen luentoa, jolloin ne ovat tuttuja tilaisuuden alkaessa. Hän myös totesi kokeilevansa ennakkoluulottomasti uusia ennestään tuntemattomia tiloja.

8.3.1 Laitteiden käytöstä

Kaikki koehenkilöt käyttivät tutkimuksen aikana tietokonetta ja projektoria jokaisessa esiintymisessään. Ruotsin- ja viestinnänopettajat käyttivät aina tilan omaa tietokonetta, mutta tietotekniikan opettaja toi oman kannettavan mukanaan. Lisäksi koehenkilöt käyttivät lähes jokaisessa esiintymisessään tussi-, liitu- tai lehtiötaulua. Näitä välineitä pidettiin tärkeinä. Lisäksi kaksi kolmesta koehenkilöstä toivoi mahdollisuutta käyttää kahta projektoria esityksessä.

Yksi vastaajista käytti lähes jokaisella kerralla äänentoistoa ohjelmaäänien esittämiseen ja toinen, lähinnä suurissa saleissa esiintyvä koehenkilö, langatonta mikrofonia aina kun sellainen oli saatavilla. Sen sijaan kolmas vastaaja ei hyödyntänyt äänentoistoa lainkaan.

Kaksi koehenkilöistä käytti piirtoheitintä harvakseltaan, ilmeisesti liitu-, tussi- tai lehtiötaulua korvaamaan. Lisäksi yksi vastaajista käytti kahdella kertaa CD-soitinta ja videoi kahdesti oppilaiden esiintymisiä. Hän myös suosi opetustilaa, jossa oppilailla on tietokoneet käytössään ja teetti oppilailla tietokoneavusteisia harjoituksia.

Videointia käyttänyt vastaaja toivoi helpompia mahdollisuuksia kuvaamiseen ja varsinkin kuvatun materiaalin siirtämiseen internetiin. Hänen mukaansa oppilaat suhtautuvat yleensä ennakoita varautuneesti videointiin, mutta toteavat jälkeen päin videoinnin olleen todella hyödyllistä oppimiselle. Kenties samaa alkuepäilyä on monien opettajienkin keskuudessa, sillä vanhanaikaisia opetusmenetelmiä käyttävät opettajat eivät edes tajua kaivata tekniikan tuomia mahdollisuuksia, koska eivät ole niistä tietoisia.

Päiväkirjatutkimus ei nostanut esiin eroja eri ohjaustapojen välillä. Sen sijaan vähemmän teknisesti suuntautuneiden vastaajien oli ilmeisen vaikeaa erottaa jälkikäteen, oliko tilassa kosketusnäyttö, kiinteä pöytä- tai seinäpainikkeisto vai kaukosäädin. Yksi vastaajista piti kiinteitä painikkeistoja kosketusnäyttöjä parempina, mutta saattoi johtua tarjolla olevien kosketusnäyttökäyttöliittymien monimutkaisuudesta. Ilmeisesti käytön helppous ja yksinkertaisuus ovat vastaajille tärkeämpiä kuin ohjaustapa.

8.3.2 Havaittuja ongelmia

Valaistusongelmat nousivat puheeksi kahdessa päiväkirjahaastattelussa. Vastaajat kokivat valaistuksen säätämisen hankalaksi, sillä valmiiden valotilanteiden nimeäminen on epäyhtenäistä. Esimerkiksi toisiaan vastaavien valotilanteiden nimet voivat olla ”AV-esitys” ja ”piirtoheitin” salista riippuen. Lisäksi valmiit valotilanteet ovat usein joko liian kirkkaita tai hämääriä, jolloin esiintyjän pitää valita huonosti näkyvän projektorikuvan ja nuokkuvien opiskelijoiden väliltä. Olisi hyvä, että tilan saisi kunnolla hämäräksi valkokankaan edestä, mutta valoisaksi muilta osin. Joissain tiloissa myös ikkunasta tuleva luonnonvalo heijastuu häiritsevästi projektorin kuvan päälle, jos verhoja pitää auki.

Äänentoistossa ilmeni ongelmia yhdessä pienessä opetustilassa, jossa koehenkilö ei saanut tietokoneen ääntä kuuluviin, eikä näin ollen voinut esittää videoita ennakkosuunnitelmien mukaisesti. Lisäksi TUAS-talon käytäntö, jossa salien mikrofonit haetaan virastomestareilta, herätti kummastusta ja närkästystä, sillä muissa tiloissa mikrofonit ovat valmiina salissa. Kerran tutkimusjakson aikana koehenkilö joutui esiintymään ilman mikrofontia, sillä virastomestarit olivat syömässä hänen yrittäessään hakea mikrofontia ennen luennon alkua.

Pienissä tiloissa opettavat vastaajat kokivat tilojen kiinteät kalusteet hankaliksi. Varsinkin opetustilana käytettävät neuvotteluhuoneet, joissa on keskellä yksi iso pöytä, keräsivät valituksia, sillä opettajan liikkua aina joku oppilaista on huonossa paikassa opettajaan nähden. Lisäksi näissä tiloissa valkokangas ja luokan tietokone sijaitsevat eri päissä pöytää, jolloin esitysten pitäminen hankaloituu. Opettaja oli ratkaissut ongelman tietokoneen kaukosäätimellä, jolloin esiintyjä voi seistä valkokankaan vieressä puhumassa ja vaihtaa kalvoja etäällä tietokoneesta. Hän totesi kuitenkin huomanneensa välttelevänsä kalvojen käyttöä näissä tiloissa, jos se on mahdollista.

8.4 Lokitiedon kerääminen

Käyttölökiä analysoimalla huomattiin, etteivät ohjauskäyttöliittymät vastaa kovin hyvin eri toimintojen käyttömääriä. Sekä jatkuvassa käytössä olevat että täysin käyttöä vaille jääneet toiminnot on monessa kohtaa sijoitettu rinnakkain ja yhtä näkyville paikoille käyttöliittymässä. Myös usein toistuvia virhepainalluksia löytyi lokitiedostoista runsaasti.

Eri laitetyyppien tuottaman lokitiedon erilaisuuden takia seuraavaksi esitellään lokianalyysin tulokset ohjauslaitetyypin mukaan jaoteltuna. Koska menetelmä jätti varsinkin painikepaneelin kohdalla paljon tuloksia osin arvailujen varaan, ei laitetyyppien tuloksia voi kaikilta osin verrata toisiinsa.

Kaikki käyttäjien ja käyttötilanteiden määriin liittyvät tulokset ovat lokitiedoston perusteella tehtyjä arvioita, joissa voi olla virheitä. On esimerkiksi mahdotonta päätellä lokin perusteella, onko käyttäjä todella esittänyt kolmen tunnin esityksen tietokoneella vai unohtanut järjestelmän päälle poistuttuaan salista, jolloin esityksen on sulkenut seuraava tilaan tullut käyttäjä. Vastaavasti seuraavan käyttäjän tullessa tilaan heti edellisen lopetettaessa ei järjestelmää välttämättä sammuteta käyttäjien välissä.

8.4.1 Painikepaneeliloki

Painikepaneelien käyttölokeja tutkiessa huomattiin, että lokiin olisi pitänyt tallentaa myös painalluksen kesto, sillä järjestelmän sammuttaminen vaatii yhtenäistä,

sekunnin kestävä painallusta toimiakseen. Pidemmällä painalluspituudella on pyritty estämään vahinkosammutuksia, koska projektorin uudelleenkäynnistys kestää useita minuutteja ja esitys keskeytyy suotta täksi ajaksi yhdestä käyttäjän virhepainalluksesta. Käyttäjät ovat kuitenkin painaneet virtanäppäintä todella usein ja ilmeisesti suurin osa näistä painalluksista ei ole tehnyt mitään, sillä ne ovat olleet liian lyhyitä sammuttamaan järjestelmää. Vaikka lokista ei voidakaan varmasti sanoa, milloin järjestelmä on ollut päällä ja milloin ei, vaikuttaa siltä, ettei suurin osa käyttäjistä ole onnistunut sammuttamaan järjestelmää käytön päätteeksi.

Toinen ongelma lokitiedon analysoinnin kannalta ovat saman painikkeen monet toiminnot. Esimerkiksi laitteen esitykseen valitsevat painikkeet myös pimentävät kuvan, jos valittu laite on valmiiksi esityksessä näppäintä painettaessa. Käyttölokissa molemmat toiminnot näkyvät samalla numerokoodilla, joten painalluksen aikaansaama toiminto pitää päätellä käyttöyhteydestä. Tämä altistaa virheille, sillä yksi väärin tulkittu painallus voi sotkea myös sitä seuraavan lokitiedon tulkintaa.

Koska valtaosa käyttäjistä ei ole onnistunut järjestelmän sammuttamisessa, eikä moni ole sitä edes yrittänyt, ei painikepaneelitiloista voida arvioida erillisten käyttäjien tai käyttökertojen määrää. Yleensä järjestelmä vaikuttaa olleen päällä koko päivän, kunnes virastomestarit ovat sen lähtiessään sammuttaneet. Kun tähän lisätään epävarmuus esityslaitteiden toiminnoista, ei eri laitteiden käytöstä voida laskea tarkkoja lukuja tai prosenttiosuuksia. Vaikuttaa kuitenkin, että selvästi yleisimmin käytetyt esityslaitteet ovat olleet salin tietokone ja dokumenttikamera. Jotkut ovat myös esittäneet kannettavan tietokoneen kuvaa, mutta esimerkiksi tilassa F158 kannettavaa tietokonetta on esitetty alle kymmenen kertaa viidessä kuukaudessa. Vastaavasti DVD-/VHS-soitinta ja televisiota on esitetty yli minuutin verran vain kerran tutkimusjakson aikana, mutta näistäkään esityksistä ei voida sanoa, ovatko ne osa opetusta vai esimerkiksi testikäyttöä. Sen sijaan Blu-Ray-soitinta tai sen ohjauksia ei ole käytetty kertaakaan, mikä on huolestuttavaa, koska painikepaneelin näppäimistä puolet on varattu kyseisen soittimen ohjauksille. Toisin sanoen puolet paneelin rajatusta näppäinmäärästä on varattu käyttäjän näkökulmasta täysin turhille toiminnoille.

Kuvan pimentämistä esityslaitteen valintanäppäimestä on käytetty todella paljon, joten oletettavasti pienissä opetustiloissa, joissa painikepaneelit sijaitsevat, opettajat käyttävät valitsemaansa esityslaitetta pienissä pätkissä. Moni on myös laittanut laitenäppäimestä kuvan pois näkyvistä esityksensä loppuksi, jolloin projektori on jäänyt vahingossa päälle. Toisaalta osa käyttäjistä näyttää yrittäneen tuloksetta kuvan pimentämistä virtanäppäimestä. Koska eri näppäinten toiminnot menevät käyttäjillä säännöllisesti sekaisin, ei painikkeiston käyttölogiikkaa voida pitää käyttäjälle loogisena.

Painikepaneelissa on myös yksi valonäppäin, joka vaihtaa vuorotellen kahta valotilannetta. Tätä toimintoa on käytetty onnistuneesti vain neljästi koko tilan F158 testijakson aikana. Suurin osa painiketta kokeilleista on vaihtanut heti yhden tai useamman edestakaisen kokeilun jälkeen valot takaisin siihen tilanteeseen, jossa ne ennen kokeilua olivat. Kannattaa huomata, että tilassa on valojen ohjauspainikkeet

myös ovenpielessä, mutta sen kautta tehdyt valojen vaihdot eivät tallennu käyttölokiin. Oletettavasti painikepaneelia monipuolisemmat seinäohjaukset ovat osoittautuneet käytännöllisemmiksi ja jättäneet paneelin valo-ohjauksen turhaksi.

Lokia analysoidessa huomattiin, etteivät painiketilojen automaattiset sammutukset toimi lainkaan. Niinä kertoina, kun virastomestarit eivät olleet sammuttaneet järjestelmää illalla, oli seuraavan aamun käyttäjä yleensä aloittanut esityksensä painamatta käynnistuspainiketta. Tästä voidaan päätellä järjestelmän olleen päällä koko yön. Kun otetaan huomioon, ettei juuri kukaan tilaa kesken päivän käyttäneistä ollut onnistunut sammuttamaan järjestelmää lopettaessaan, olisi järjestelmä ilman virastomestareita päällä jatkuvasti ja kuluttaisi turhaan sekä sähköä että laitteistoa.

8.4.2 Kosketusnäyttöloki

Kosketusnäytön käyttöloki oli painikepaneelilokia onnistuneempaa ja selkeämpää tulkita. Lokin mukaan käyttäjät jäävät kosketusnäytön kanssa huomattavasti harvemmin toistamaan samaa toimintoa turhaan ja käyttävät muutenkin painalluksia harkitsevammin. Ilmeisesti kosketusnäytön mahdollistama laaja ja monipuolisesti nimettävä, mutta vain osittain kerrallaan näkyvissä oleva näppäinmäärä selkeyttää käyttötilannetta niin käyttäjälle kuin lokin kerääjällekin.

Vaikka suurin osa käyttötilanteista näyttäisi lokitietojen perusteella sujuneen melko ongelmattomasti, herättää lyhyiden käyttökertojen lukumäärä huomiota. Varsinkin auditorioissa oli opetusperiodien alussa useita kymmenestä sekunnista viiteentoista minuuttiin kestäneitä käyttökertoja, joissa on oletettavasti vain kokeiltu järjestelmän toimivuutta tai toimintaideaa. Luultavasti uudet käyttäjät käyvät itselleen vieraissa tiloissa etukäteen selvittämässä laitteiston toiminnan, jolloin ongelmat eivät tule esille varsinaisessa opetustilanteessa.

Käyttölokeista selvisi, että vaikka auditorioissa on hyvin kattava valikoima erilaisia esityslaitteita, ei valtaosaa niistä käytetä juuri lainkaan. Esimerkiksi kolmessa lokia keräänneessä kosketusnäyttökäyttöliittymässä oli valittu TV-sivu kolmesta viiteen kuukautta kestäneen lokijakson aikana yhteensä kaksi kertaa. Näistä toisella kerralla TV oli valittu esitykseen projektorille muutamaksi minuutiksi, toisessa ei lainkaan. Toisin sanoen kolmessa tilassa TV:tä oli katsottu yhteensä muutaman minuutin verran, joista sekin vähä vaikuttaa lukuisten kanavanvaihtojen perusteella testikäytöltä. Vastaavasti DVD/VHS-yhdistelmäsoitinta oli käytetty kahdesti, eikä Blu-Ray-soittimia tai WLAN-PC-liitäntöjä kertaakaan. Dokumenttikameraa oli käytetty yhteensä 13 esityskerralla, joista kuudella käyttäjä oli ohjannut laitetta kosketuspaneelista. Näitä kuutta dokumenttikameran ohjaukskertaa lukuun ottamatta mitään kosketusnäytön laiteohjauksia ei ollut käytetty tutkimusjakson aikana.

Yleisimmät esityslaitteet ovat lokitulosten perusteella salin tietokone ja kannettava tietokone. Hieman yli kaksi kolmasosaa tilan esiintyjistä oli esittänyt kuvaa salin koneella ja neljännes kannettavalla tietokoneella. Koska käyttölokin perusteella ei

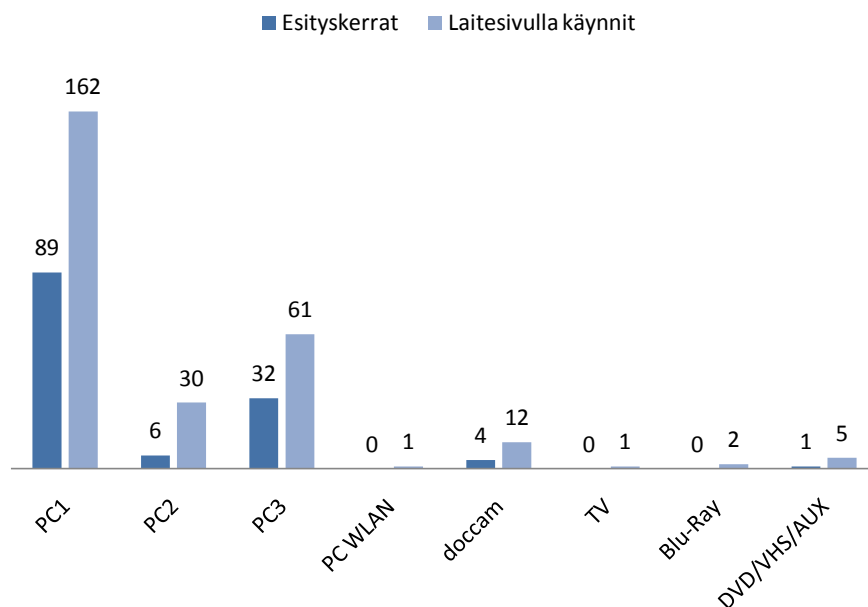
voida sanoa varmasti, paljonko tilassa on ollut käyttäjiä testijakson aikana, ovat luvut suuntaa-antavia eikä tarkkoja prosenttiosuuksia kokonaismäärästä voida ilmoittaa. Kannettavan tietokoneen liittämiseksi esitysjärjestelmään vain reilu kymmenen prosenttia käyttäjistä valitsi HDMI-liitännän ja loput perinteisen VGA-liitännän. Voidaan siis todeta, että toistaiseksi HDMI-liitännät ovat harvinaisia ja edustavat marginaalista käyttöä.

Oikean tietokoneen valinta tuottaa lokitulosten mukaan ongelmia suurelle joukolla käyttäjiä. Tämä ei yllätä, sillä salin kone on nimetty käyttöliittymässä ”PC 1” ja kannettavan liitännätpisteet ”PC 2” ja ”PC 3”, eikä käyttäjä voi tietää kokeilematta, mikä PC on oikea. Kokeilua eri PC-vaihtoehtojen välillä käyttölokissa riittääkin runsaasti. Esimerkiksi HDMI-liitännän esitykseen valinneista alle viidennes on lopulta esittänyt mitään kyseisellä laitteella. Ongelma on suurempi F239-tilassa, jossa HDMI on nimetty ”PC 2” kuin L1-tilassa, jossa se on nimetty ”PC 3”. Oletettavasti kannettavan tietokoneen käyttäjät kokeilevat kaikki PC-vaihtoehdot järjestyksessä kunnes löytävät hakemansa, eli yleensä VGA-liitännän. Kannattaa myös muistaa, että PC-valintojen lisäksi pääsivulla on joukko muita harvoin käytettyjä esityslaitteita kuten TV ja Blu-Ray-soitin. Näin ollen ei ole mikään ihme, että oikean esityslaitteen löytäminen muodostuu ongelmaksi tai ainakin vie aikaa.

Kuvassa 16 havainnollistetaan eri esityslaitteiden käyttöä tilassa F239. Kuten muissa tutkituissa tiloissa, ylivoimaisesti käytetyin laite on salin tietokone eli käyttöliittymän termein PC 1. PC 2 tarkoittaa kannettavan tietokoneen HDMI-liitännää ja PC 3 VGA-liitännää. Kuvaajasta voidaan todeta, että HDMI-liitännän valinneista vain joka viides on esittänyt kyseistä laitetta vähintään minuutin ajan, mikä on huomattavasti vähemmän kuin muilla laitteilla. Toisin sanoen suurin osa PC 2- sivun valinneista on kokeillut laitteen esittämistä ja vaihtanut saman tien toiseen lähteeseen, koska on huomannut, ettei kuva näy projektorilla. Tietokoneiden lisäksi muiden esityslaitteiden käyttö on hyvin vähäistä, kuten edellä todettiin.

Lokitutkimukseen valituissa auditorioissa on kaikissa automaattiset pöytämikrofonit, jotka menevät päälle järjestelmän käynnistyessä. Mikrofoninäänen säätömahdollisuuksia ei ollut käytetty kertaakaan. Ohjelmaaäntä, eli tietokoneesta ja muista esityslaitteista kaiuttimiin lähtevää ääntä oli esittänyt 15 käyttäjää. Tämä on selvästi alle kymmenen prosenttia kuvaa esittäneistä käyttäjistä, kuten kuvasta 17 huomataan. Vain puolet ääntä esittäneistä oli säätänyt ohjelmaaännen voimakkuutta, joten voidaan todeta pää- ja laitesivuilla näkyvästi olevan ohjelmaaänen säädön tulevan tarpeeseen vain muutamalla prosentilla käyttökerroilta. Äänen säätöä oli käytetty lähes saman verran vahingossa – siis ilman että mitään ääntä on ollut esityksessä – kuin oikein ääniesityksen ollessa päällä. Voidaankin todeta äänenvoimakkuuden säätöjen saavan suhteettoman paljon huomiota käyttöliittymässä.

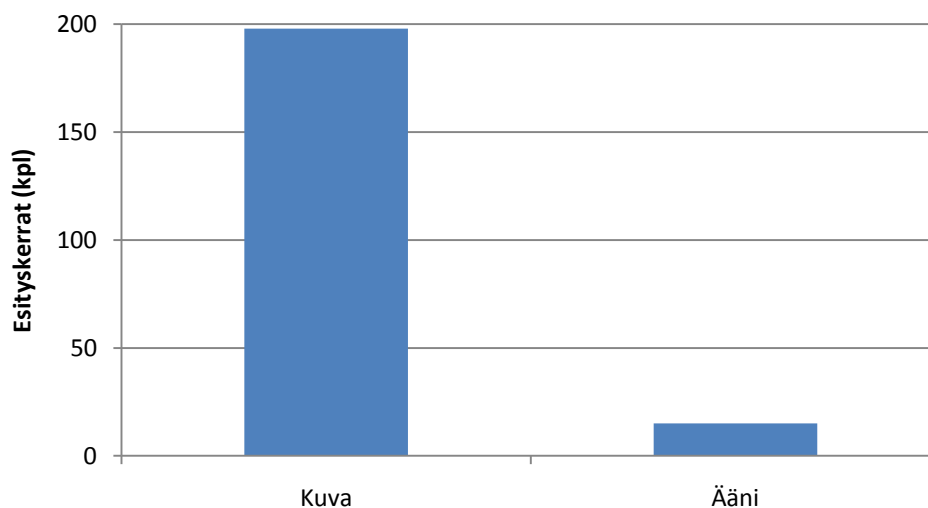
Valaistuksen ohjausta oli käytetty F239-salissa selvästi enemmän kuin L1-salissa. Tämä johtunee valaistuksen seinäkatkaisijoiden sijoittelusta, sillä L1-salissa katkaisijat sijaitsevat ovenpielessä, kun F239-salissa ne puuttuvat etuoven lähistöltä. Seinäkatkaisijoista saa laitettua täsmälleen samat esiasetetut valotilanteet kuin kosketusnäytöltä, mutta ne eivät tallennu käyttölokiin. Näin ollen erolla ei välttämättä



Kuva 16: Eri esityslaitteiden käyttömäärät viiden kuukauden tutkimusjakson aikana tilassa F239. Tummempi palkki kuvaa, kuinka monta kertaa laitetta on esitetty projektorilla vähintään minuutin ajan. Vaaleampi palkki kuvaa, kuinka monta kertaa kyseisen laitteen sivulla on käyty tutkimusjakson aikana. Kuvaajasta huomataan, että vain puolet laitesivulla käynneistä on johtanut laitteen esittämiseen.

ole merkitystä käyttäjälle. Sen sijaan valmiiden valotilanteiden arvoissa lienee parannettavaa F239-salissa, sillä moni käyttäjä oli kokeillut useita valmiita valotilanteita perätysten tai säätäneet valmiin valotilanteen valittuaan valaistuksen kirkkautta tai etuvaloja manuaalisesti. Tämä kertoo, ettei esiasetettu valotilanne vastaa käyttäjän odottamaa valaistusta. L1-salissa vastaavaa ei havaittu.

Koska ”Lisäasetukset”-sivun sijoittaminen heti vasempaan yläkulmaan ja valikon alkuun vaikuttaa erikoiselta ratkaisulta, tutkin kyseisen sivun käyttöä tarkemmin. Sivu sisältää projektorin sammutuksen ja tien tarkempiin projektorin asetuksiin ja kellon säätöihin sekä esityspainikkeet DVD-/VHS-laitteen ulkoiselle liitännälle. Normaalisessa käytössä käyttäjän ei pitäisi tarvita mitään näistä ominaisuuksista. Silti sivulle oli menty 68 kertaa, joista vain 19 kerralla sivun tarjoamia toimintoja oli käytetty. Näistä viisi oli laittanut kuvan pois esityksestä – saman toiminnon voi tehdä myös kaikilla laitesivuilla – ja 14 sammuttanut projektorin. Silti valtaosalla, eli 49 kerrosta sivulla oli käyty täysin turhaan, joten voidaan olettaa sivun sijoittelun valikossa johdattavan käyttäjiä harhaan. Lisäasetusten käyttöä havainnollistetaan kuvassa 18.

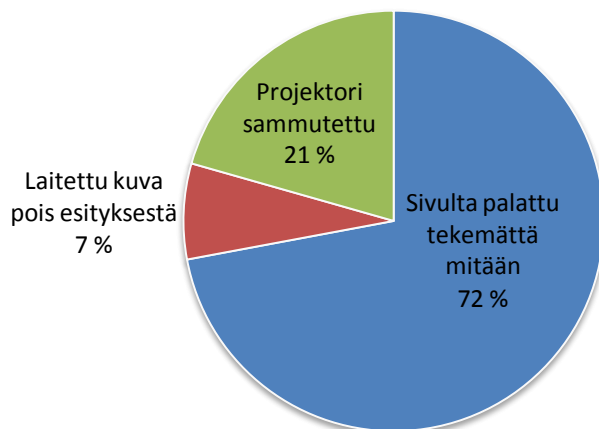


Kuva 17: Kuvan ja äänen yhteenlasketut esityskerrat tiloissa L1 ja F239.

Toinen mahdollisesti vahinkokäyntejä keräävä sivu vaikutti olevan sammutusvarmistus, jonne vievä painike on pääsivulla samassa paikassa ja saman näköisenä kuin muilla sivuilla olevat paluupainikkeet. Kuitenkin sammutusvarmistukseen oli menty ja sieltä palattu vain 12 kertaa, joista kuusi heti valikoista palaamisen jälkeen, joten sammutuksen sijoittelu pääsivulla ei vaikuta aiheuttavan ongelmaa käyttäjille.

Vaikka näppäimien toistuva, turha painelu vaikuttaa olevan enemmän painikepaneelin kuin kosketusnäytön ongelma, myös kosketusnäytöllä joitain näppäimiä paineltiin toistuvasti turhaan. Näistä selkeimpiä olivat projektorin käynnistys- ja sammutusviiveistä johtuvat monipainallukset, joissa käyttäjä ei uskonut ensimmäisen painalluksen toimineen, kun vasteen saaminen projektorilta kestää niin kauan. Myös äänen säätöpainikkeita paineltiin useaan kertaan turhaan silloin, kun ohjelmaaäni oli unohtunut laittaa esitykseen "TOISTA ÄÄNI" -painikkeesta. Luultavasti ongelmat vähenisivät, jos käyttöliittymän painikkeet näyttäisivät jäävän valituiksi tai muuten muuttaisivat ulkoasuun silloin, kun ne eivät mitään toimintoa aiheuta.

Mielenkiintoisia eroja salien väliltä löytyi myös sammutuksesta, sillä F239-salissa kolmannes käyttäjistä oli jättänyt järjestelmän päälle esityksen loputtua. L1-salissa vastaavan oli tehnyt vain keskimäärin joka kymmenes käyttäjä. Luultavasti syy eroon löytyy projektorin kaukosäätimestä: F239-salissa luennoijan pöydällä on projektorin kaukosäädin, mutta L1-salissa ei ole. Kenties valtaosa järjestelmän päälle jättäneistä on sammuttanut projektorin kaukosäätimellä, mikä ei näy käyttölokissa.



Kuva 18: ”Lisäasetukset”-sivulla käyneistä käyttäjistä valtaosa poistui sivulta käyttämättä sen tarjoamia toimintoja. Tuloksista voidaan päätellä, että sivun keskeinen sijainti valikossa johtaa käyttäjiä sivulle turhaan.

Sen sijaan L1-salissa, jossa kaukosäädintä ei ole, on käyttäjä löytänyt helpommin koko järjestelmän kuin pelkän projektorin sammutuksen.

Järjestelmän päälle jättäminen kuluttaa turhaan sähköä ja laitteistoa, mutta kovin pitkäksi aikaa laitteisto ei jää päälle ennen kuin järjestelmän oma aikasammutus sammuttaa sen illalla. Kannattaa jälleen muistaa, että käyttäjien määrä on lokitiedoston perusteella päätelty arvio, joten varmoja lukuja unohtuneista sammutuksista ei voida antaa. Sen sijaan sammutusvarmistussivulle menneistä käyttäjistä lähes kaikki olivat sammuttaneet järjestelmän onnistuneesti. Sammutuksen peruutusta ja esitystaukotoimintoa oli kumpaakin käytetty vain kerran, joten ne voidaan todeta tarpeettomiksi.

8.5 Kognitiivinen läpikäynti

Kognitiivisessa läpikäynnissä huomattiin, että järjestelmän peruskäyttöön liittyy paljon melko pieniä ongelmia, mutta vakavia käytettävyyso ongelmia testitehtävissä löytyi yllättävän vähän. Koska testitehtävät oli valittu käyttölokissa usein esiintyneistä käyttötilanteista, voidaan varovasti päätellä järjestelmän peruskäytön olevan

kohtuullisen helposti omaksuttavissa uudelle käyttäjälle. Jos testitehtävät olisi valittu ilmeisimpien käytettävyysongelmien perusteella, kuten Riihihahon (2000) mukaan on myös mahdollista, olisi vakavia opittavuusongelmia löytynyt enemmän.

Läpikäynnissä todettiin, että pahimmat menetelmällä löydettyistä ongelmista liittyivät esityslaitteen valintaan ja esitykseen laittamiseen. Pääsivulla oikean laitteen valintaa hankkaloittaa liian yleisellä tasolla oleva laitteiden nimeäminen, sillä käyttäjän on mahdotonta arvata, että salin kone on nimetty käyttöliittymässä ”PC 1”, VGA-liitäntäjohto ”PC 2” ja HDMI-liitäntäjohto ”PC 3”. Myös sivujen otsikoiden sijoittaminen vasempaan alareunaan vaikeuttaa nimeämisen seuraamista. Sen sijaan laitesivuilla olevat ”NÄYTÄ KUVA” ja ”TOISTA ÄÄNI” -painikkeet ovat selkeästi nimettyjä. Niissä käytettävyysongelmat johtuvat harhaanjohtavasta värytyksestä, palautteen puuttumisesta ja turhaan näkyvissä olevista keskeytyspainikkeista. Lisäksi kannettavan tietokoneen käytössä ongelmia voi aiheuttaa ulkoisen näytön aktivoiminen, joka unohtuu käyttäjältä helposti.

Arvioinnin perusteella järjestelmän käynnistäminen ja sammuttaminen sujuvat käyttäjältä helpommin kuin tietokoneen laittaminen esitykseen järjestelmän ollessa päällä. Sammuttamisessa ongelmaa voivat aiheuttaa liian monen sammutusvaihtoehdon väliltä valitseminen ja niiden keskenään epäyhdenmukainen palaute toiminnon onnistumisesta. Lisäksi järjestelmän voi sammuttaa vain pääsivulta, jolloin muulla käyttöliittymän sivulla oleva käyttäjä ei välttämättä huomaa etsiä sammutusta juuri pääsivulta.

Tulosten perusteella on helppo ymmärtää, että valtaosa käyttäjistä haluaa käydä itselleen vieraassa tilassa etukäteen tutustumassa laitteistoon. Arvioinnissa nousi esille monta mahdollista ongelmakohtaa, jotka voivat aiheuttaa kiusallisia tilanteita yleisön edessä. Sen sijaan mitään niin vakavaa ei ilmennyt, että käyttäjät tarvitsivat ylläpidon apua tai koulutusta esityksen näyttämiseen tietokoneelta. Kaikki kognitiivisen läpikäynnin tulokset on listattu liitteessä C.

8.6 Heuristinen arviointi

Heuristisessa arvioinnissa löydettiin 46 käytettävyysongelmaa. Ongelmista yhdeksän luokiteltiin vakavasti käyttöä vaikeuttaviksi tai vakavia ongelmia aiheuttaviksi, 28 käyttöä häiritseviksi ja yhdeksän kosmeettisiksi. Listausta kaikista heuristisessa arvioinnissa löydettyistä ongelmista esitetään ratkaisuehdotuksilla täydennettynä liitteessä D.

Vakavimmat löydettyistä ongelmista liittyvät projektorin ohjauksiin. Käyttöliittymä nimittäin mahdollistaa käyttäjälle projektorin kohdistuksen säätämisen huonomaksi, eivätkä käyttäjän tekemät säädöt palaa oletustilaan edes järjestelmän uudelleenkäynnistyksellä. Lisäksi projektori on helppo sammuttaa vahingossa, jolloin sen uudelleenkäynnistyksessä kestää useita minuutteja, eikä kuvaa voi esittää käynnistyksen aikana. Näitä ominaisuuksia normaalikäyttäjän ei pitäisi koskaan tarvita, joten ne aiheuttavat lähinnä haittaa olemassaolollaan.

Muita vakavia ongelmia löytyi tietokoneiden nimeämisestä, näppäinten epäjohtonmukaisesta värityksestä ja koosta sekä puuttuvasta näppäinpalautteesta. Nämä on helppo korjata pääasiassa tarkentamalla nimeämistä ja yhdenmukaistamalla näppäinten ulkoasua. Myös erot eri sammutusvaihtoehtojen toiminnassa ja yläreunan valikkorivin epäjohtonmukaisuus aiheuttavat vakavia käytettävyyso ongelmia, mutta vaativat käyttöliittymän toiminnallisuuden muuttamista korjaantuakseen. Molempiin ongelmiin ehdotettiin vaihtoehtoisessa käyttöliittymässä ratkaisuksi toiminnallisuuden yksinkertaistamista, jolloin oleelliset toiminnot on aiempaa helpompi löytää.

Häiritseväksi luokiteltuja ongelmia löytyi runsaasti ja niistä valtaosa liittyy käyttöliittymän osien nimeämiseen, otsikointiin tai sijoitteluun. Myös täysin turhaa informaatiota on tarjolla, sillä näkyvästi pää- ja laitesivuilla olevat ääniohjaukset sekä laitesivuilla olevat esityksen keskeytyspainikkeet ovat esillä myös silloin, kun mitään ei ole esityksessä. Tällöin näillä painikkeilla ei voi tehdä mitään, mutta ne värikkäinä ja keskeisille paikoille sijoitettuna vievät käyttäjän huomion pois oleellisesta. Vähemmän vakavaa, mutta oleellisten toimintojen löytämistä häiritsevää on opetuskäytössä merkityksettömien laitetoimintojen, kuten Blu-Ray-soittimen JPG-katselun, laittaminen käyttöliittymään.

Pari häiritseväksi luokiteltua ongelmaa liittyy yläreunan valikkoon. Näitä ovat kielenvaihdon sijoittaminen keskelle valikkoa, jossa kaikki muut painikkeet avaavat uuden sivun, sekä paluunäppäinten epäjohtonmukainen toiminta ja sijoittelu eri sivuilla. Myös järjestelmän pikaohjeesta ja virheilmoituksista löytyi huomautettavaa.

Edellä mainittujen lisäksi esille nousi vakavuudeltaan kosmeettisia ongelmia, jotka eivät haittaa järjestelmän käyttöä. Näitä ovat muun muassa kaksikielisyys osalla sivuista ja huonokieliset nimeämiset, joista käyttäjä kuitenkin arvaa, mitä niillä tarkoitetaan.

Kaiken kaikkiaan heuristinen arvointi jättää mielikuvan, ettei järjestelmän suunnittelussa olla paneuduttu käytettävyyteen. Monet löydetyistä ongelmista – myös kaikkein vakavimmista – olisi helppo välttää pienillä suunnittelumuutoksilla kuten ulkoasujen ja termien yhtenäistämällä tai ryhmittelyä muuttamalla. Käyttöliittymän lukuisat epäjohtonmukaisuudet voivat viitata myös huolimattomuuteen suunnitteluvaiheessa; kenties kukaan ei ole katsonut käyttöliittymäkuvia kokonaisuutena niiden luonnostelun jälkeen.

8.7 Vaihtoehtoisen käyttöliittymän testaus

Seuraavaksi esitellään vaihtoehtoisen käyttöliittymän testaamisesta saadut tulokset. Ensin esitellään vastaavuus luvuissa 8.5 ja 8.6 esiteltyihin asiantuntija-arvioinnin tuloksiin ja sen jälkeen käyttölokista saadut tulokset. Käyttäjän haastattelu on käsitelty luvussa 8.2.3.

8.7.1 Käyttöliittymän vastaavuus asiantuntija-arvioiden tuloksiin

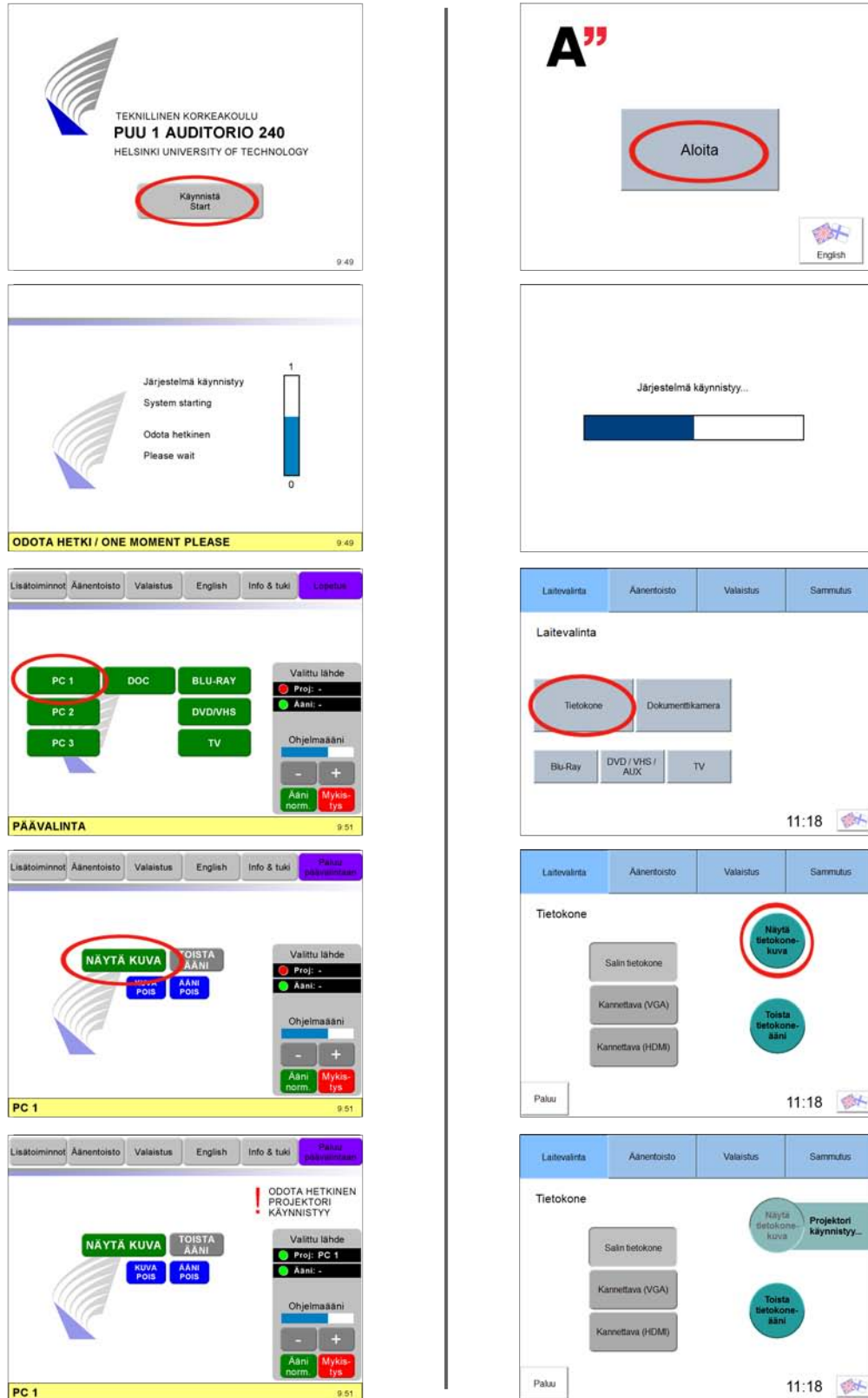
Yksi tapa arvioida vaihtoehtoisen käyttöliittymän paremmuutta alkuperäiseen nähden on tutkia, kuinka suuri osa asiantuntija-arvioinneissa löytyneistä ongelmista on korjattu uudistuksessa. Vaihtoehtoista käyttöliittymää verrattiin kognitiivisen läpikäynnin (luku 8.5 ja liite C) ja heuristisen arvioinnin (luku 8.6 ja liite D) tuloksiin. Valtaosa alkuperäisen käyttöliittymäversion ongelmista näyttää vertailun perusteella korjaantuneen vaihtoehtoiseen käyttöliittymään siirryttäessä.

Kognitiivisessa läpikäynnissä huomattiin, etteivät toimintojen tekemiseen vaadittavat painallusmäärät ole vähentyneet uudistuksen myötä. Kuvissa 19, 20 ja 21 näkyy kuinka toisessa läpikäyntitehtävässä käyttäjältä vaaditaan yksi painallus aiempaa enemmän kannettavan tietokoneen valitsemiseen, mutta vastaavasti sammuttamisessa säästetään yksi painallus, kun sammutussivulle pääsee suoraan jokaiselta sivulta ilman paluuta laitevalintaan. Muutenkin järjestelmän sammuttaminen on nopeutunut merkittävästi, kun minuutin viive ennen sammutuksen alkua on poistettu.

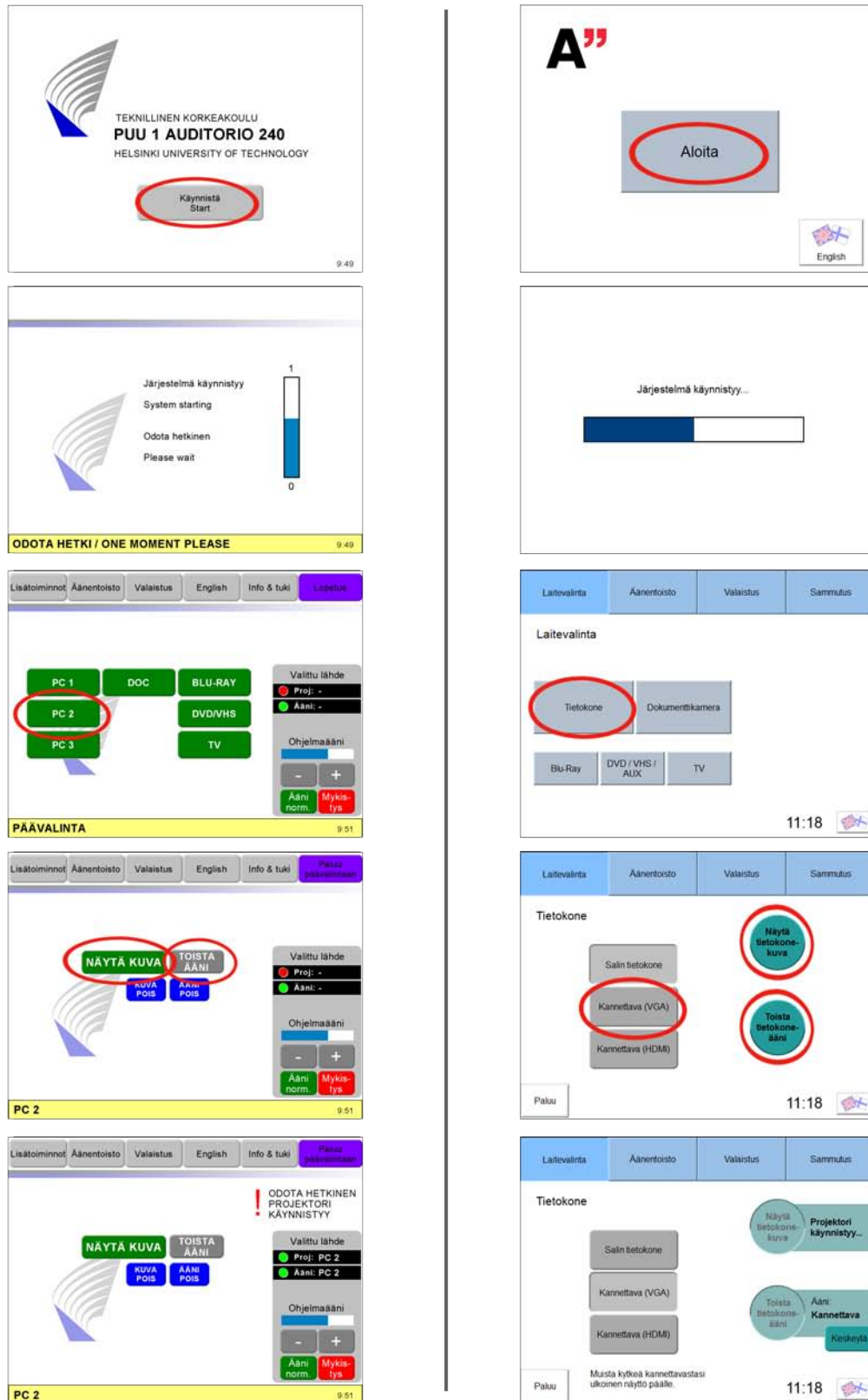
Vaikka painallusmäärät eivät ole vähentyneet, vaikuttaa oikeiden näppäinten löytyminen helpottuneen merkittävästi. Suurin ongelma kognitiivisen läpikäynnin mukaan on oikean PC-vaihtoehdon valitseminen laitesivulta. Vaihtoehtoisessa käyttöliittymässä asiaa on korjattu kolmella tapaa, kuten kuvista 19 ja 20 voidaan huomata. Ensinnäkin osalle käyttäjistä vieras PC-termi on korvattu suomalaisella tietokonesanalla ja numeroinnin sijaan jokainen konevaihtoehto on nimetty yksilöllisesti. Toisekseen laitevalintasivu on yksinkertaistunut, kun kaikki kolme tietokonevaihtoehtoa löytyvät samasta näppäimestä. Koska tietokonetta käytetään selvästi eniten kaikista salin esityslaitteista, on näppäin kooltaan harvemmin käytettyjen laitteiden näppäimiä suurempi ja listan ensimmäisenä, jotta se löytyisi mahdollisimman nopeasti. Kolmanneksi, jos käyttäjä valitsee väärän tietokonevaihtoehdon, ei vaihtoehtoisessa käyttöliittymässä tarvitse palata laitevalikkoon uutta valintaa varten. Kaikkien tietokonevaihtoehtojen kokeileminen vuoronperään onnistuu nopeasti samalta sivulta. Lisäksi esityksen kannalta ei ole väliä, missä järjestyksessä käyttäjä valitsee oikean tietokonevaihtoehdon ja painaa esitysnäppäimiä ollessaan tietokonesivulla (kuva 20, neljäs rivi).

Kognitiivisessa läpikäynnissä esille nousutta turhaa sisältöä on onnistuttu karsimaan pois vaihtoehtoisesta käyttöliittymästä. Esimerkiksi kuvassa 19 näkyvät aloitussivun turhat tekstit, käynnistyssivun nollat ja ykköset sekä laitevalinnan äänenvoimakkuuden säädöt on poistettu. Samoin esitysindikaatiot ja keskeytyspainikkeet näkyvät vaihtoehtoisessa käyttöliittymässä vain silloin kun ne ovat ajankohtaisia. Sammutusvaihtoehtoja on vähennetty kuten kuvasta 21 voidaan todeta.

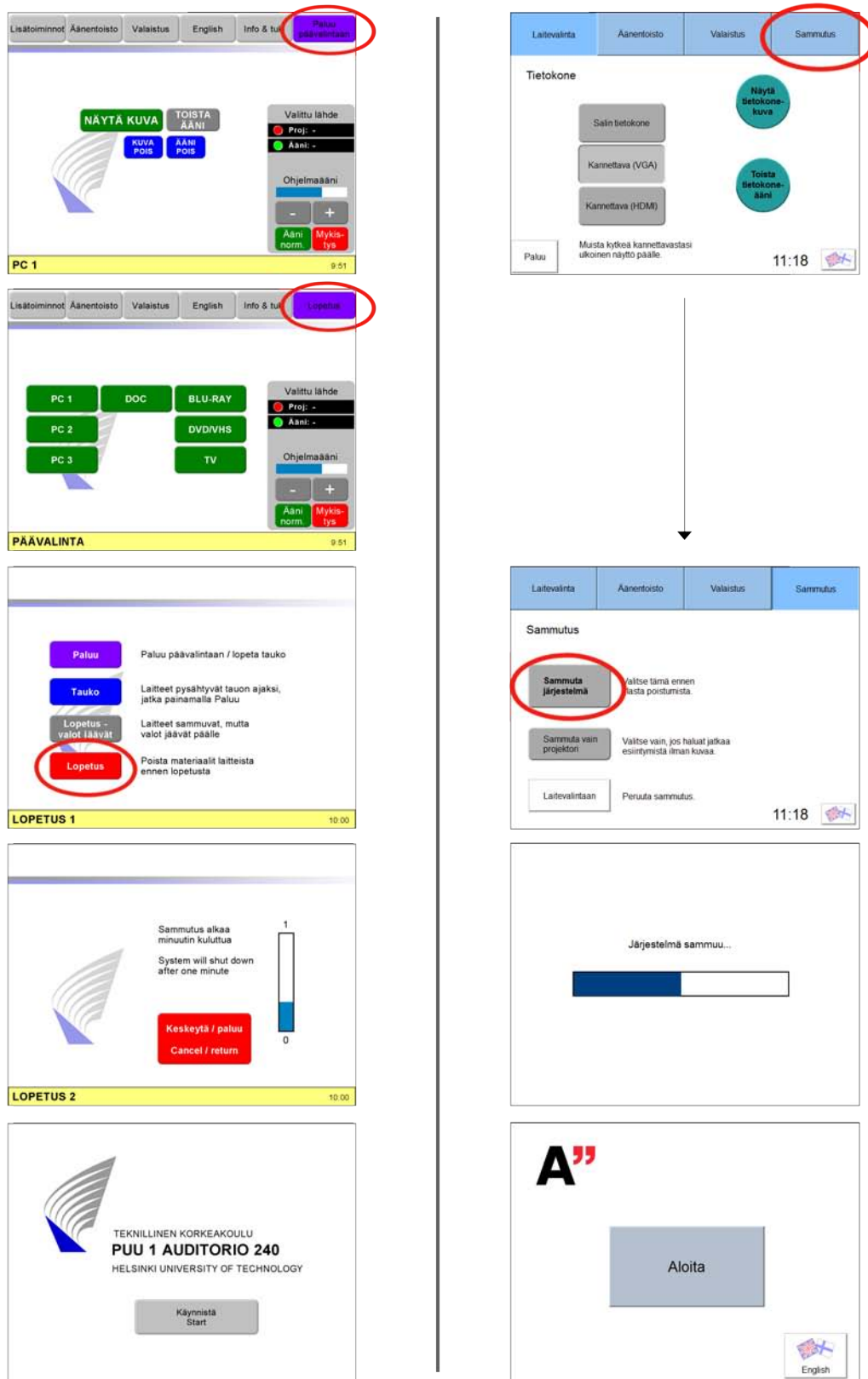
Osa läpikäynnissä löytyneistä ongelmista liittyy liian vähäiseen tai huonosti toteutettuun palautteeseen. Näistä ongelmista on korjattu vaihtoehtoiseen käyttöliittymään näppäinpalautteiden lisääminen, ulkoisen näytön päälle kytkemiseen liittyvä ohjeistus ja näkyvämpi otsikointi kuten kuvasta 20 nähdään. Sen sijaan tietonesivun ohjetta esityksen aloittamiseen erillisistä esitysnäppäimistä ei katsottu tarpeelliseksi.



Kuva 19: Kuvaesityksen aloittaminen salin tietokoneelta vasemmalla alkuperäisen ja oikealla vaihtoehdoisen käyttöliittymän mukaisesti. Käyttäjältä vaaditut painallukset on ympeyröity kuvista punaisella.



Kuva 20: Kuva- ja ääniesityksen aloittaminen kannettavalta tietokoneelta vasemmalla alkuperäisen ja oikealla vaihtoehtoisen käyttöliittymän mukaisesti. Käyttäjältä vaaditut painallukset on ympyröity kuvista punaisella.



Kuva 21: Sammutusketju tietokonesivulta aloittaen vasemmalla alkuperäisen ja oikealla vaihtoehtoisen käyttöliittymän mukaisesti. Käyttäjältä vaaditut painallukset on ympyröity kuvista punaisella.

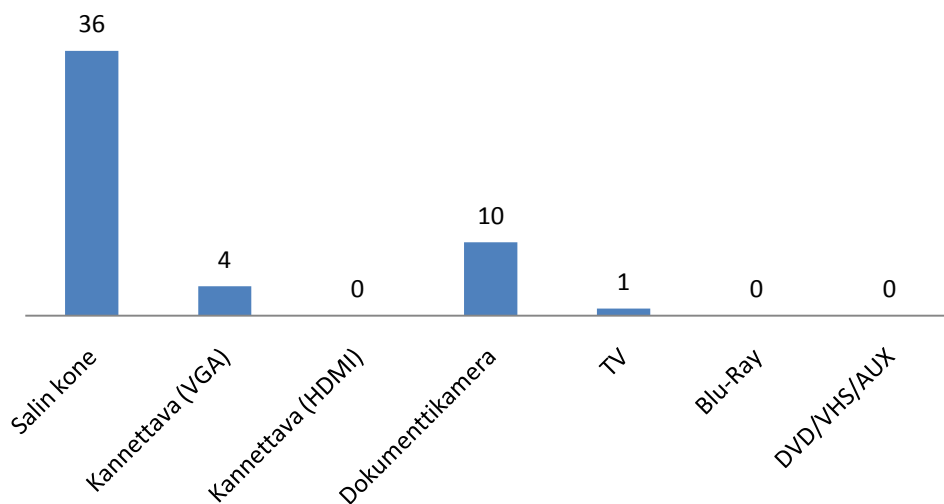
Lähes kaikki heuristisessa arvioinnissa esille nousseet käytettävyysongelmat saatiin korjattua vaihtoehtoiseen käyttöliittymään. Tämä oli sikäli helppoa, että heuristisen arvioinnin yhteydessä laadittiin korjausehdotukset kullekin ongelmalle, kuten liitteestä D huomataan. Suurin osa korjauksista liittyi yksinkertaistamiseen sekä turhan informaation ja toimintojen poistamiseen. Myös yhtenäistämiseen ja loogiseen nimeämiseen liittyviä korjauksia oli paljon. Sen sijaan toimintokohtaisia pikaohjeita ei aikataulusyistä ehditty käyttöliittymään lisäämään. Toisaalta niiden hyödyllisyys suhteessa vaadittavaan työmäärään voidaan kyseenalaistaa, sillä vaihtoehtoinen käyttöliittymä on merkittävästi aikaisempaa yksinkertaisempi. Parille eniten ongelmia aiheuttaneelle toiminnolle, kuten kannettavan tietokoneen ulkoisen näytön kytkemiselle ja AUX-liitännän käytölle, lisättiin vaihtoehtoiseen käyttöliittymään lyhyt ohjeteksti toiminnon alapuolelle.

Toisin kuin heuristisen arvioinnin tuloksissa suositellaan ei vaihtoehtoiseen käyttöliittymään lisätty erillisiä varmistuksia projektorin sammutukselle. Varmistus todettiin tarpeettomaksi, sillä projektorin voi sammuttaa vain sammutussivulta. Käyttäjän pitää siis valita sammutus kahdesti; ensin yläreunan valikon lopetusnäppäimestä ja sen jälkeen sivun sammutuspainikkeesta, jolloin sammutus ei voi tapahtua vahinkopainalluksesta.

8.7.2 Käyttölokin tulokset

Yleisvaikutelmaltaan vaihtoehtoisen käyttöliittymän loki oli edellisiä lokeja selkeämpää, sillä se sisälsi huomattavasti vähemmän turhia painalluksia ja valikoiden selaamista. Esimerkiksi vain yksi käyttäjä oli käynyt laitesivuilla laittamatta kyseisiä laitteita esitykseen. Esitysten pituudesta päätellen laitteita oli todella käytetty esitystaroitukseseen. Sen sijaan yläreunan valikkovälilehtiä oli valittu jonkin verran turhaan, kun käyttäjät olivat tutustuneet käyttöliittymän rakenteeseen. Tämä ei vaikuttanut hidastavan käyttöä, sillä välilehtisivuilta ei tarvitse palata erillisellä painalluksella, vaan välilehtiä voi selailla sujuvasti perätysten.

Toinen mielenkiintoinen havainto liittyy järjestelmän kielenvaihtoon, joka siirrettiin yläreunan valikkopalkista sivun alalaitaan, kellon viereen. Kielenvaihdot ovat lisääntyneet huomattavasti uuden sijoittelun myötä, sillä kahden kuukauden aikana kieli oli vaihdettu suomesta englanniksi tai englannista suomeksi 12 kertaa. Alkuperäisellä käyttöliittymällä vaihdos oli tehty vain kahdesti kolmen kuukauden aikana. Syy lisääntyneisiin vaihtoihin voi löytyä vahinkopainalluksista, jos käyttäjän käsi osuu helpommin vahingossa paneelin ala- kuin ylälaitaan, tai houkuttelevammasta ulkoasusta, sillä näppäimen lipuissa on käyttöliittymän ainoat kuvat. On myös mahdollista, että käyttäjät ovat vaihtaneet kieltä silloin, kun termit ovat olleet epäselviä ensin käytetyllä kielellä tai käyttäjä on ollut ulkomaalainen. On myös huomattavaa, että vaikka käyttöliittymää on käytetty pääasiassa suomeksi, on se välillä ollut useita päiviä englanninkielisenä ennen kuin joku on vaihtanut kielen takaisin. Tällävälin käyttäjät ovat selviytyneet järjestelmän käytöstä yhtä sujuvasti, sillä virhepainallukset eivät näytä lisääntyneen englanninkielisen käytön aikana. Luultavasti



Kuva 22: Eri esityslaitteiden käyttökerrat vaihtoehdoisen käyttöliittymän lokitutkimuksessa. Sivulla käyntejä ei ole merkitty kuten kuvassa 16, sillä vain yhdellä käyttökerralla laitesivuilla oli käyty ilman esityksen aloittamista.

moni käyttäjistä ei vaivaudu vaihtamaan kieltä, sillä he ovat tottuneet käyttämään teknologiaa yhtäläillä sekä suomeksi että englanniksi.

Esityslaitteisiin liittyviä havaintoja

Salin kone säilyi myös vaihtoehdoisen käyttöliittymän aikana ylivoimaisesti käytetyimpänä esityslaitteena, kuten kuvasta 22 nähdään. Sen kuvaa esitettiin tutkimusjakson aikana 36 kertaa. Kannettavan tietokoneen kuvaa esitettiin VGA-liitännän kautta neljä kertaa. HDMI-liitäntää ei käytetty kertaakaan. Lisäksi esitykseen valittiin dokumenttikamera kymmenen kertaa ja televisio laskutavasta riippuen kerran tai kaksi. Television esityskerrat ajoittuivat peräkkäisille päiville ja lokin perusteella vaikuttaa, että ensimmäinen oli neljän minuutin testikäyttö, jossa käyttäjä opetti käyttämään laitetta ja toisella kerralla laitetta esitettiin yleisölle vajaan tunnin verran.

Tutkimusjakson aikana äänentoistoa käytettiin esityslaitteista vain television kanssa. Sen sijaan laiteäänenvoimakkuuden säätöä ei käytetty kertaakaan. Myöskään mikrofoniäänenvoimakkuuden säätöjä ei käytetty lainkaan. Nämä tulokset vahvistavat ennako-oletusta, jonka mukaan äänentoisto on sangen pienessä osassa järjestelmän peruskäyttöä.

Tietokoneiden uudelleennimeäminen näyttää vähentäneen väärin tietokonevaihtoehtojen valintoja. Vaihtoehtoisessa käyttöliittymässä tietokonesivulla oli valittu väärä tietokonevaihtoehto neljä kertaa kahden kuukauden aikana. Valinta laskettiin vääräksi, jos käyttäjä oli vaihtanut sen lähes välittömästi esityksen aloitettuaan, tai jopa ennen esityksen aloittamista, toiseen lähteeseen. Vertailun vuoksi alkuperäisen käyttöliittymän lokissa väriä tietokonevalintoja oli kertynyt kolmessa kuukaudessa L1-salissa kahdeksan ja F239-salissa huomattavasti enemmän. Jos molemmista käyttöliittymäversioista olisi kerätty lokia juuri niiden asennuksen jälkeen, voisi ero olla huomattavasti suurempikin. Tämä siksi, että nyt monet käyttäjät ovat oppineet kokemuksesta muistamaan alkuperäisen käyttöliittymän tietokonenimet ennen tutkimuksen alkua.

Kaikkien tietokonevaihtoehtojen sijoittaminen samalle ”Tietokone”-sivulle vaikuttaa toimivalta ratkaisulta. Jos käyttäjä valitsee väärän tietokonevaihtoehdon, hän voi vaihtaa toiseen tietokoneeseen yhdellä painalluksella riippumatta siitä, onko esitys käynnissä vai ei. Näin hän voi jopa selata nopeasti kaikki tietokonevaihtoehdot läpi, jos ei ole varma oikeasta. Alkuperäisessä käyttöliittymässä väärän tietokoneen valinnut käyttäjä joutui palaamaan pääsivulle, valitsemaan toisen tietokonesivun ja vielä laittamaan uuden esityksen päälle ennen kuin näki, osuiko valinta tällä kertaa oikeaan.

Ilmeisesti ajatus valmiiksi valittuna olevasta salin tietokoneesta oli käyttäjille vieras tai valinnan indikaatio epäselvä, sillä varsinkin aluksi moni käyttäjä oli valinnut tietokonesivulta ”Salin kone” -näppäimen ennen kuvan esityspainiketta. Tämä ei mitenkään haittaa esityksen aloittamista, mutta on yksi turha painallus valintapolulla käynnistyksestä esitykseen. Tutkimusjakson loppua kohden turhat valinnat vähenivät. Kenties käyttäjät tottuivat valittuna oleviin näppäimiin ja niiden indikaatioihin muutamassa viikossa, vaikka alkuperäisessä käyttöliittymässä vastaavia indikaatioita ei ollut käytetty lainkaan.

Esityslogiikkaan liittyviä huomioita

Uusittu esityslogiikka vaikuttaa toimineen ongelmitta. Ainoa käyttövirhe näyttäisi olevan, että osa käyttäjistä yrittää keskeyttää esitystä valitsemalla uudelleen pyöreän esityspainikkeen. Kaikki tähän erehtyneet ovat osanneet valita keskeytyspainikkeen heti virhepainalluksen perään, mutta silti tulisi pohtia, voisiko esityspainikkeesta tehdä vielä huomaamattomamman esityksen ollessa päällä.

Esityksen keskeyttämistä on käytetty hyvin tarkoituksenmukaisesti. Yhteensä esityksen keskeytyspainiketta oli painettu 16 kertaa kuvalle ja kahdesti äänelle. Tämä tarkoittaa, että kaksi kolmasosaa esityksistä on loppunut järjestelmän sammuttamiseen, jolloin käyttäjä on säästänyt yhden painalluksen. Esityksen keskeytyspainikkeen käytöstä kolme kertaa on tapahtunut juuri ennen järjestelmän sammuttamista, eli nämä keskeyttämiset ovat olleet turhia. Lopuissa keskeytyksistä painikkeen käytölle näyttää olevan perusteltu syy kuten esityksen jatkaminen ilman projektorilta esitettävää kuvaa. Keskeytyspainiketta on käytetty onnistuneesti aina siltä sivulta,

jolla käyttäjä on ollut esityksensä loppuessa. Tämä on edistys alkuperäiseen käyttöliittymään verrattuna, sillä siinä käyttäjän tuli aina palata laitesivulle voidakseen keskeyttää esityksen.

Aika, joka käyttäjältä kuluu järjestelmän käynnistämiseen ja esityksen aloittamiseen ei näytä muuttuneen merkittävästi käyttöliittymävaihdoksen myötä. Molemmissa käyttöliittymäversioissa esityksen alkuunsaattamisaika vaihtelee noin kymmenestä sekunnista useisiin minuutteihin. Luultavasti osa käyttäjistä käynnistää järjestelmää samalla kun purkaa tavaroitaan tai käyttää tietokonetta, jolloin muu tekeminen hidastaa käyttöä enemmän kuin käyttöliittymään liittyvät ratkaisut.

Projektorin sammutusta oli käytetty selvästi enemmän ja onnistuneemmin kuin alkuperäisessä käyttöliittymässä. Vaihtoehtoisessa käyttöliittymässä projektorin sammutus sijoitettiin sammutussivulle järjestelmän sammutuksen alapuolelle, nimettiin ”Sammuta vain projektori” ja ohjeistettiin tekstillä ”Valitse vain, jos haluat jatkaa esiintymistä ilman kuvaa”. Ilmeisesti toiminto on ollut tarpeellinen, sillä kymmenellä sammutuskerroista tilan käyttöä on jatkettu vähintään puoli tuntia ennen järjestelmän sammuttamista. Vain kaksi kertaa projektori on sammutettu juuri ennen järjestelmän sammuttamista, toisin sanoen turhaan. Vertailun vuoksi projektorin sammutus oli valittu alkuperäisessä käyttöliittymässä kolmen kuukauden aikana kolmesti. Näistä kerroista kahdella näppäintä oli painettu useamman kerran peräkkäin ja uusi esitys aloitettu parin minuutin sisällä sammutuksesta. Vain yksi alkuperäisen käyttöliittymän projektorin sammutuksista saattoi olla tarkoituksenmukaista käyttöä.

Salin käyttöön ja valaistukseen liittyviä havaintoja

Koska käyttölokiin kerättiin tietoa myös valaistuksen muutoksista, saatiin salin käytöstä entistä tarkempaa tietoa. Salissa on käyty lähes päivittäin käynnistämättä esitysjärjestelmää, mutta kellonajoista ja käyntien lyhydestä päätellen suurin osa näistä lokimerkinnoistä vaikuttaa olevan siivoajien ja virastomestarien jäljiltä. On kuitenkin mahdollista, että joitain yksittäisiä luentoja on pidetty käynnistämättä esitysjärjestelmää lainkaan. Lisäksi käyttölokiin on tallentunut yksi merkintä, jossa salia on käytetty järjestelmä päällä neljän tunnin ajan laittamatta mitään esitykseen. Vaikkei esityksettömien luentokertojen määrää voida tarkasti arvioida, jää niiden määrä joka tapauksessa hyvin vähäiseksi. Voidaankin todeta, että esitystekniikkaa käytetään lähes jokaisella opetuskäyttökerralla.

Salin valoja ohjataan enemmän ovenpielen seinäpainikkeista kuin kosketusnäytöltä. Varsinkin valojen sammuttaminen ovenpielestä on yleistä ja noin puolet lokimerkinnoistä loppuu siihen. Myös muita valotilanteita laitetaan päälle ovenpielestä, mutta sangen usein niistä kokeillaan useampaa ennen kuin jätetään yksi päälle. Ovenpielen valotilanteet ovat samat kuin alkuperäisen käyttöliittymän valo-ohjaukset, mutta sillä erotuksella, ettei valotilanteita ole nimetty seinäpainikkeisiin, kuten kuvasta 23 nähdään. Näin ollen ei ole yllättävää, että käyttäjät joutuvat kokeilemaan useampaa tilannetta ennen kuin löytävät sopivan. Luultavasti vaihtoehtoisen käyttöliittymän kahta valmista valotilannetta vastaavat painikkeet riittäisivät myös ovenpieleen.



Kuva 23: Ovenpielen seinäpainikkeisto. Alareunassa näkyy valopainikkeisto, jonka vasemmassa reunassa on neljä valmiista valotilannetta ja oikeassa reunassa himmennuksen säädöt ja kaikkien valojen sammutus. Painikkeet on numeroitu, muttei nimetty, joten käyttäjillä on usein ongelmia sopivan valaistuksen löytämisessä. Ylenpänä näkyvät valkoisilla tarroilla nimetyt katkaisijat tilan kulkuvaloille, joita ei tutkimuksessa ole huomioitu, sekä järjestelmän pikasammutukselle. Sammutuspainiketta pitäisi painaa viisi sekuntia yhtäjaksoisesti, joten se on jäänyt käyttämättä.

Ovenpielessä valo-ohjausten yläpuolella oleva pikasammutuspainike (kuva 23) ei käyttölokin mukaan toimi käyttäjien olettamalla tavalla. Sitä painettiin tutkijajakson aikana kymmenen kertaa, joista kaikki tilaan tullessa. Oletettavasti käyttäjät luulivat painiketta valonkatkaisijaksi ja osa jopa kokeili sen painamista useamman kerran, kun ensimmäisestä painalluksesta ei saanut minkäänlaista palautetta. Eikä ihme, ettei palautetta saatu esille, sillä ovenpielen sammutuspainike vaatii toimiakseen viiden sekunnin yhtäjaksoista painamista. Sen jälkeen se sammuttaa kaikki tilan laitteet kuten järjestelmän sammutus kosketuspaneelista, mikä tuskin olisi ollut tilaan tulevan käyttäjän toive. Toisin sanoen pitkä painallusaika estää tehokkaasti tietämättömien käyttäjien aikaansaamat vahinkosammutukset, mutta on niin pitkä, etteivät edes jokaisen päivän päätteeksi tilat tarkastavat virastomestarit ole onnistuneet sammuttamaan järjestelmää sen kautta. Näin painike on jäänyt täysin käyttämättä.

Esityslogiikkaan liitetty valaistusautomaatio, joka himmentää salin etuosan valaistusta projektorin mennessä esitykseen, näyttää sopineen käyttäjille vaihtelevasti. Osa käyttäjistä on vaihtanut valotilanteen takaisin kirkkaammalle valaistukselle joka kerta esityksen aloitettuaan. Tämä on käyttäjän näkökulmasta erittäin ärsyttävää, sillä automaatiota ei voi kytkeä käyttöliittymästä pois. Toisaalta valtaosa käyttäjistä ei ole vaihtanut valotilannetta takaisin, joten valaistusautomaatio tuskin häiritsee kaikkia. Osa saattaisi himmentää valot manuaalisesti kosketusnäytöltä tai seinäpainikkeista, jos toimintoa ei olisi automatisoitu. Aihe vaatinee lisätutkimusta ennen kuin siitä voidaan vetää johtopäätöksiä suuntaan tai toiseen.

9 Tulosten yhteenveto ja analyysi

Tässä luvussa vertaillaan luvussa 8 esiteltyjä tuloksia toisiinsa ja aikaisempaan tutkimukseen, joka on käsitelty luvussa 4. Samalla pohditaan tulosten merkitystä ja ehdotetaan ratkaisuita esille nousseisiin pulmiin.

9.1 Ohjauslaitteista

Tutkimuksen aikana huomattiin, etteivät käyttäjät ole erityisen kiinnostuneita saliteknikasta, kunhan se täyttää heidän tarpeensa. Moni haastatelluista kertoi heti alkuun, ettei ole koskaan perehtynyt kaikkiin käyttöliittymän ominaisuuksiin, sillä kokee tarvitsevansa vain pientä osaa niistä. Osalla oli myös vaikeuksia erottaa jälkeensä kosketusnäyttöjä ja painikepaneeleita toisistaan.

Ohjausjärjestelmien käytettävyydestä löydettiin paljon parantamisen varaa. Moni haastatelluista koki, että kosketusnäyttökäyttöliittymät ovat turhan monimutkaisia ja insinöörihenkisiä heidän tarpeisiinsa. Kun verrataan tulosta käyttölokista saatuihin laitteiden ja asetusten käyttömääriin, huomataan helposti, että toiminnallisuuksia laitetaan käyttöliittymiin liikaa. Luvussa 4 esitetty aiempi tutkimus tukee tätä huomiota; Hokkanen (2010) toteaa diplomityössään, että esitystilojen varustelu on yleensä monipuolisempaa kuin tarvittaisiin. Hän myös toteaa, että käytettävyydeltään epäonnistuneita ohjauskäyttöliittymiä tuntuu olevan toistaiseksi enemmän kuin onnistuneita.

Muutama vastaaja piti kosketusnäyttöä enemmän painikepaneeleista, koska niissä on vähemmän toiminnallisuuksia. Sen sijaan lokitulosten perusteella painikepaneelit osoittautuivat kosketusnäyttöjä vaikeakäyttöisemmiksi ja virhealttiimmiksi. Niiden käyttölokeista löytyi huomattavasti enemmän virhepainalluksia ja toistuvaa rämpyttämistä kuin kosketusnäyttölokeista. Huomion arvoinen havainto on myös painiketilöiden sammutusongelmat. Suurin osa käyttäjistä ei osannut sammuttaa järjestelmää, sillä sammutuspainiketta pitäisi painaa yhtäjaksoisesti yli sekunnin ajan, vaikka tästä ei ohjeisteta millään tavalla. Myös virastomestarien haastattelu vahvisti sammutusongelman yleisyyden, sillä he kiertävät joka ilta tilat läpi ja sammuttavat päälle jääneet järjestelmät.

Hokkanen (2010) käsittelee työssään jonkin verran kosketusnäytön ja painikepaneelin valintaan vaikuttavia tekijöitä ja toteaa kosketusnäytön olevan yleensä hintansa arvoinen investointi, jos sen käytettävyyteen panostetaan riittävästi. Yksinkertaisiin tiloihin, jossa esimerkiksi valitaan vain eri valotilanteiden tai ohjelmalähteiden väliltä, on painikepaneeli riittävä, mutta tarkempia laiteohjauksia siihen ei kannata sijoittaa (Hokkanen, 2010).

Vastaavaa huomattiin lokitutkimuksessa, sillä painikepaneelin painikkeista kolmanneksen vievät DVD-ohjaukset jäivät täysin käyttämättä tutkimusjakson aikana. Käyttäjän kannalta olisi parempi, että paneelista löytyisivät vain tärkeimmät valinnat,

jotteivät harvoin tarvittavat painikkeet vie huomiota useimmin käytetyiltä. Tällöin paneelin pitäisi olla vielä nykyistäkin yksinkertaisempi. Toinen vaihtoehto olisi asiakkaan tarpeisiin kustomoitu painikepaneeli, jonka painikkeet voitaisiin asettaa, värikoodata ja mitoittaa laitteistoa tukevalla tavalla. Sen sijaan nykyinen ratkaisu, jossa on 15 identtistä painiketta kolmessa rivissä, ei ole järin käytettävä tutkitun kokoiseen järjestelmään.

Tämä tutkimus ei antanut yksiselitteistä vastausta kysymykseen, mikä ohjauslaite on paras ratkaisu. Lokitulosten perusteella kosketusnäyttö vaikuttaa, varsinkin tutkimuksessa käytetyllä vaihtoehtoisella käyttöliittymällä, paremmalta kuin painikepaneeli. Käyttäjät painavat kosketusnäytön näppäimiä harkitummin ja vähemmän virhein kuin kiinteitä painikkeita. Toisaalta kosketusnäyttökäyttöliittymät keräsivät painikepaneelikäyttöliittymiä enemmän kritiikkiä haastatteluissa. Osa painikepaneelin ongelmista saattaisi myös korjaantua paremmalla käyttöliittymäsuunnittelulla, sillä tässä tutkimuksessa ei testattu vaihtoehtoista käyttöliittymää painikepaneelille, saati koko paneelin painikkeiden uudelleensuunnittelua.

Kolmas vaihtoehto, eli kaukosäädin, jäi tutkimuksessa vähemmälle huomiolle, sillä siitä ei saatu kerättyä lokitietoa. Havainnoinnit ja haastattelut antoivat kuitenkin ymmärtää, että yksinkertaisiin tiloihin kaukosäädin voi olla toimiva ratkaisu. Tilan F239 lokitulosten perusteella kaukosäädintä ei kuitenkaan tulisi yhdistää muihin ohjauslaitteisiin. Oletettavasti tuloksen voi yleistää niin, ettei erityyppisiä ohjauslaitteita kannata sijoittaa samaan tilaan, sillä se monimutkaistaa käyttöä ja hankaloittaa oikeiden toimintojen löytämistä.

9.2 Esityslaitteista

Esityslaitteista ylivoimaisesti yleisimmin käytetty oli kaikilla tutkimusmenetelmillä mitattuna tietokone. Salin oma tietokone oli suosituimpi vaihtoehto kuin oman kannettavan tietokoneen tuominen opetustilaan. Erityisesti pienissä tiloissa käytettiin lähes yksinomaan salin konetta, kun suuremmissa saleissa kannettavaa käytettiin noin kolmanneksessa tietokone-esityksistä. Ero Hokkasen (2010) tuloksiin on merkittävä, sillä yritysmaailmaan sijoittuvassa työssään Hokkanen toteaa kannettavien tietokoneiden syrjäyttävän tilaan kiinteästi asennetut PC:t. Luultavasti salin tietokoneen suosiminen esitysvälineenä on opetuskäyttöön liittyvä erityispiirre, joka tulee huomioida jatkosuunnittelussa.

Muiden esityslaitteiden käyttö osoittautui huomattavasti tietokonetta vähäisemmäksi. Useimmin käytettiin dokumenttikameraa, jota varsinkin kielenopettajat suosivat opetuksessaan. Myös dokumenttikameran puute nousi esille parissa haastattelussa, sillä kaikissa tiloissa laitetta ei vielä ole. Vastajia ärsytti, että osassa tiloista materiaali pitäisi valmistella dokumenttikameralle ja toisissa piirtoheittimille, sillä laitteet ovat usein vaihtoehtoisia toisilleen. Luultavasti piirtoheittimet voitaisiin monessa tilassa korvata dokumenttikameralla ja näin ratkaista osa ongelmaa. Muut esityslaitteet tulisi karsia minimiin, sillä niiden käyttö on marginaalista. Erityisesti DVD- ja

Blu-Ray-soittimet sekä televisio- ja radiovastaanottimet jäivät käytännössä käyttämättä tutkituissa opetustiloissa. Myös äänenvoimakkuuden säätöä on tarvittu erittäin harvoin. Tällä hetkellä laitteisto vanhenee käyttämättömänä ja monimutkaistaa käyttöliittymää turhaan. Esimerkiksi Blu-Ray- ja DVD-ohjelmat voidaan nykyään näyttää tietokoneella, jolloin erillisiä soittimia ei tarvita. Vastaavasti radio- ja TV-lähetyksiä voi seurata internetistä, jos niiden näyttämiseksi ilmenee tarvetta.

9.3 Tilasta ja ylläpidosta

Valojen ohjaus nousi usein esiin sekä havainnoinneissa, päiväkirjoissa että käyttölokeissa. Valojen ohjausta käytetään paljon, joten se on esimerkiksi äänentoistoa merkityksellisempi osa järjestelmää. Tähän huomioon suhteutettuna on yllättävää, kuinka paljon parannettavaa myös uusien tilojen valaistuksenohjauksessa on.

Suurin ongelma valaistuksessa tuntui olevan liian pienet erot tilan eri osien välillä. Pienissä opetustiloissa ei välttämättä pystynyt lainkaan himmentämään valoja valkokankaan edestä pimentämättä koko huonetta. Myös isoissa tiloissa sopivan valaistusyhdistelmän löytäminen tuotti ongelmia. Näin opettajat joutuivat valitsemaan liian himmeän yleisvalaistuksen ja huonosti näkyvän projektorikuvan väliltä. Luultavasti osa projektoriin liittyvistä valituksista johtuu todellisuudessa huonosta valaistussuunnittelusta. Vastaavia havaintoja löytyy myös Hokkasen (2010) tutkimuksesta.

Toinen yleinen valaistusongelma liittyy epäselviin valotilanteiden nimeämisiin. Usein käyttäjät eivät tarvitse niin montaa esiasetettua valotilannetta kuin tiloihin ohjelmoidaan. Tilanteiden määrä johtaa niiden edestakaiseen selaamiseen sopivaa etsiessä. Asiaa pahentaa seinäpainikkeisto, jossa painikkeiston viittä erilaista valotilannetta ei ole nimetty lainkaan. Sattumalta Hokkanen (2010) on käyttänyt omassa työssään juuri samanlaista painikkeistoa esimerkkinä käytettävyydeltään huonosta ohjauslaitesuunnittelusta. Lukuisten painikkeiden sijaan käyttäjät kaipaisivat muutamaa toimivaa, selkeästi nimettyä valotilannetta, joista valita.

Yksi syy järjestelmän vajaakäytölle on huono opastus yhdistettynä monimutkaiseen käyttölogiikkaan. Hokkanen (2010) toteaa paperisten pikaohjeiden jäävän liian helposti lukematta ja vahtimestarien olevan paras apu käyttöongelmiin. Viitteitä pikaohjeen ohittamisesta ilmeni myös tässä tutkimuksessa, sillä harva haastatelluista oli lukenut opettajan pöydällä olevaa, siististi laminoitua pikaohjetta. Ongelmien ilmaantuessa vain yksi havainnoitava turvautui paperiohjeeseen ja hänkin vasta kysyttyään ensin apua havainnoijalta.

Monella Teknillisen korkeakoulun osastolla ylläpidosta vastaa virastomestari, joka ei välttämättä ole perehtynyt laitteistoon yhtään normaalikäyttäjää paremmin. Esimerkiksi Puunjalostustekniikan osaston virastomestarit totesivat haastattelussa, ettei heiltä nykyään kysytä juurikaan apua, koska he eivät osaa käyttää järjestelmää. Kauppakorkeakoululla vastaavaa ongelmaa ei ole, sillä käyttäjiä auttava AV-ylläpito

on perehtynyt laitteistoon paremmin kuin pääasiassa muita tehtäviä hoitavat virastomestarit. Jatkossa ylläpitokäytännöt tulisi yhtenäistää siten, että jokaiselle osastolle riittää osaavaa ylläpitoapua.

Vaikka tutkimus keskittyi salitekniikkaan, huomattiin samalla monien tekniikkaan liittymättömien tekijöiden vaikuttavan opetustilan käytettävyyteen. Esimerkiksi havainnoinneissa ja päiväkirjoissa ilmeni, että pienissä tiloissa opettajat kokivat kiinteät kalusteet hankaliksi ja opetustapoja rajoittaviksi. Ikkunat ja luonnonvalo koettiin tärkeiksi, mutta vieläkin tärkeämmiksi nousi liitu- tai tussitaulujen riittävyys. Erityisesti matematiikan ja fysiikan opettajat usein rakensivat koko luentonsa liitutaulujen tai isommissa saleissa piirtoheittimien varaan. Muun muassa nämä salien ominaisuudet vaikuttavat opetustilan valintaan ja voivat jättää teknisesti hyvin varustellun tilan vajaakäytölle.

9.4 Kuinka rakentaa sopiva esityslaitteisto?

Kaiken kaikkiaan voidaan todeta, ettei näin laajalle käyttäjäjoukolle voida laatia tarkkoja, kaikille sopivia suosituksia. Käyttäjien tarpeet ovat heterogeenisiä ja paikoin ristiriitaisia keskenään. Siinä missä toiset käyttäjistä toivovat lisää teknologiaa, kuten videointia, oppilaskoneita ja kahta projektoria, toiset vastustavat jyrkästi liitutauluista ja piirtoheittimistä luopumista. Jossain määrin uuteen teknologiaan siirtyminen muuttaa käyttäjien tottumuksia, kuten matematiikan opettajan haastattelussa ilmeni, mutta muutosvastarintaan on hyvä varautua ennakolta. Joidenkin haastatteluiden perusteella muutosvastarinta saattaa olla niin suurta, etteivät käyttäjät sopeudu uusiin laitevalintoihin vaan esimerkiksi tuovat piirtoheittimen mukanaan tilaan. Luultavasti vanhaa ja uutta opetustekniikkaa kannattaa pitää rinnakkain ainakin toistaiseksi, jolloin käyttäjät voivat valita heitä miellyttävät apuvälineet opetukseensa.

Jos laitteiston kehittämiseen halutaan panostaa kunnolla, voidaan kokeilla myös laitteiston ja muun tilan varustelun räätälöimistä osastoittain. Tällöin osaston henkilökunta pitää ottaa mukaan suunnitteluun, jotta lopputulos on heitä miellyttävä. Vaikka pyrkimyksenä on tilojen varustelun ja käyttölogiikan yhtenäistäminen, ei jokaisen tilan tarvitse olla varustelultaan identtinen. On nimittäin parempi suunnitella pääpiirteittäin yhtenäisesti toimiva kokonaisuus kuin muokata jälkeinpäin sopimattomaksi osoittautunutta standardiratkaisua joka tilassa erilaiseksi.

10 Tulosten konkretisointia

Tässä luvussa kerrotaan edellisten lukujen tuloksia persoonien, skenaarioiden ja käyttäjävaatimusten muodossa. Tämän luvun tarkoituksena on konkretisoida, mitä tulokset tarkoittavat käytännössä. Näitä konkretisointeja voidaan käyttää apuna jatkosuunnittelussa ja erityisesti uusia ratkaisuita arvioitaessa.

Erilaisia menetelmiä tiedon esittämiseen sisällytettiin työhön tilaajan toiveesta. Persoonat ja skenaariot valittiin mukaan, koska ne ovat ihmisläheisiä ja helposti ymmärrettäviä tapoja tulosten muuttamiseen lukijalle merkitykselliseen muotoon. Käyttäjävaatimukset puolestaan antavat konkreettisia suunnitteluohjeita, joiden noudattamista voidaan seurata. Selkeiden vaatimusten noudattaminen on myös helpompaa kuin omien vaatimusten muodostaminen tutkimustulosten perusteella.

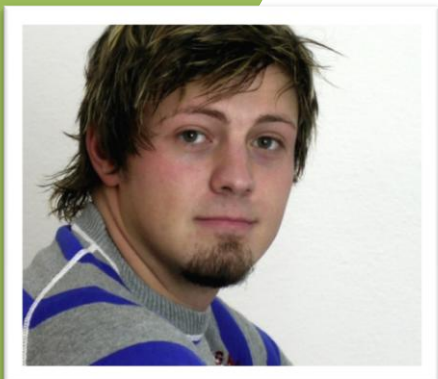
10.1 Persoonat

Tulosten pohjalta laadittiin kolme persoonaa, jotka edustavat tutkimuksessa esille nousseita käyttäjäryhmiä. Kukin persoonista yhdistelee useita havainnoinneissa ja haastatteluissa huomattuja ilmiöitä, eikä näin ollen kuvaa suoraan ketään tutkimukseen osallistunutta vastaajaa. Persoonat esitellään kuvissa 24, 25 ja 26.

Kimmo Kokeilija edustaa käyttäjäryhmän tekniikkamyönteisintä reunaa. Vaikka hänet on sijoitettu tietotekniikan osastolle, on tekniikan tehokäyttäjiä muillakin osastoilla. Osa tehokäyttäjistä ei edes koe itseään erityisen hyvin tekniikan kanssa toimeentulevaksi, vaan suurin ryhmää yhdistävä tekijä on kiinnostus kokeilla uutta ja kehittää opetusta. Tehokäyttäjiä myös löytyy eri ikäryhmistä ja molemmista sukupuolista. Kimmosta tehtiin nuori ja teknisen koulutuksen saanut henkilö siksi, että hän erottuisi mahdollisimman paljon muista persoonista.

Pentti Perinteinen on Kimmon vastakohta. Vaikka Pentin persoona vaikuttaa kärjistetyltä, sille löytyi useita esikuvia tutkimuksen aikana. Yleensä – joskaan ei aina – he todella opettavat matematiikkaa tai fysiikkaa, joten opettavan aineen valinta ei ollut Pentin kohdalla sattumaa. Koska monet Pentin ryhmään kuuluvista opettajista ovat iäkkäitä, ahkerimmat liitutaulun puolustajat saattavat vähentyä lähitulevaisuudessa.

Minna Monipuolinen jää sekä iältään että tekniikkamyönteisyydeltään kahden edellä mainitun persoonan väliin. Hän edustaa asenteiltaan ja taidoiltaan valtaosaa opettajista. Toisaalta hän eroaa keskivertokäyttäjistä opettamalla monissa erilaisissa opetustiloissa, jolloin uuden opettelua osuu Minnan kohdalle normaalia enemmän. Harvinaisempaa on myös laaja kirjo hänen käyttämiensä opetustilojen koossa, sillä tilat vaihtelevat pienimmistä pienryhmätiloista isoimpiin luentosaleihin. Vaikka Minnan oppiaineksi valittiin viestintä, hän edustaa myös suurinta osaa kieltenopettajista, koska hän suosii opetuksessaan paljon oppitunnilla tehtäviä harjoituksia, ryhmätöitä ja esitelmiä.



Kimmo Kokeilija

Opettaa tietotekniikkaa ja ohjelmointia

Opetuskokemusta 3 vuotta

Kimmo on innokas opetuksen kehittäjä, joka kokeilee joka vuosi jotain uutta kursseillaan. Vaikkei Kimmolla ole vielä opetuskokemusta yhtä paljon kuin suurimmalla osalla kollegoista, on hän kokeillut muun muassa luentojen videointia ja jakamista internetissä, verkko-opetusta yhteistyössä muiden yliopistojen kanssa ja opetusvideoiden tekoa osaston kesätyöntekijöiden kanssa. Kimmo on tunnettu demoistaan, joista eräs mielenkiintoisimmista vaati jättimäisen dokumenttikameran rakentamista videokamerasta ja kolmijalasta, jotta oppilaat näkivät reaaliajassa, mitä kameran alla olevalle tietokoneelle tehtiin.

Kimmo myöntää, että hänen on vaikea kuvitella toistavansa samoja luentoja vuodesta toiseen. Hän ehdottaa, että luentoja voitaisiin videoida enemmän, jolloin oppilaat voisivat tulevina vuosina katsoa luennot internetistä ennen opetustilaisuuteen saapumista. Näin hänen ei tarvitsisi toistaa konemaisesti samoja kalvoja vuodesta toiseen, vaan opetuksesta voitaisiin kehittää vuorovaikutteisempaa ja harjoituspainotteisempaa.

Joidenkin opettajien vastahakoisuus uuden teknologian omaksumiseen ärsyttää Kimmoa suuresti. Hän uskoo, että monet eivät varmasti osaa kaivata teknologian suomia mahdollisuuksia, koska eivät ole koskaan kokeilleet vaihtoehtoisia opetustapoja.

Kun Kimmo pohtii, millainen olisi hänen unelmaopetustilansa, hän päätyy toivomaan kahta projektorista, kuvausmahdollisuutta ja hyvää valaistusta, jossa valkokankaan edustan saa riittävän hämäräksi pimentämättä koko tilaa. Heti perään hän toteaa olevansa joustava opetustilan valinnassa ja pärjäävänsä mainiosti kaikissa kohtaamisissaan tiloissa. Hän pitää itseään keskimääräistä parempana teknisten ongelmien ratkojana, joten uudet ohjausjärjestelmät eivät pelota. ”Aina ne on saatu toimimaan, kunhan käy tilassa etukäteen testaamassa”, Kimmo toteaa.

Kuva 24: Ensimmäinen kolmesta tulosten pohjalta laadituista persoonista. (kuva www.sxc.hu)

Pentti Perinteinen

Opettaa matematiikkaa
Opetuskokemusta 25 vuotta



Pentti on opettanut matematiikkaa yliopistossa niin kauan kuin muistaa, sillä hän aloitti tutkijana Teknillisessä korkeakoulussa heti valmistuttuaan. Tutkijan työhön liittyvään opetusvelvollisuuteen hän suhtautuu hieman negatiivisesti, sillä peruskurssien asiat jäävät varsin kauas hänen omista tutkimuskohteistaan. Pentti toteaa, että opettaisi mieluummin matematiikan syventäviä kursseja, joilla asiat ovat vaativampia ja kaikki osallistujat varmasti motivoituneita.

Pentti on hyvin rutinoitunut opettaja, eikä hänen enää tarvitse paljoa valmistella luentojaan. Hän käyttää opetuksessaan kahta piirtoheitintä, jos tila on suuri, sekä liitutauluja pienemmissä saleissa. Pentille on kunnia-asia kirjoittaa luennon aikana käsin kaikki tarjoamansa opetusmateriaali, sillä kirjoittaminen pitää opetusrytmin sopivana. Kaikista eniten Pentti inhoaa esityksiä, joissa puhuja kiiruhtaa läpi suuren määrän etukäteen valmistelemiaan kalvoja, eikä kukaan yleisöstä ehdi niitä lukemaan kunnolla. Siksi hän kieltäytyy kirjoittamasta itselleen kalvoja etukäteen. Joskus harvoin hän saattaa piirtää taululle valmiiksi kuvan ennen luennon alkua, jos sen laatiminen vaatii paljon aikaa ja keskittymistä.

Pentti myöntää välttelevänsä salitekniikan käyttöä, koska se on hankalaa. Hän käyttää ohjausjärjestelmää lähinnä valaistuksen säätämiseen. Lisäksi hän käyttää mikrofonia suuremmissa tiloissa, mutta onneksi se ei vaadi kuin järjestelmän päällä olon toimiakseen. Pentti pitää enemmän seinäpainikkeistoista kuin kosketusnäytöistä, sillä kosketusnäytöissä on enemmän turhia toiminnallisuuksia. Valitettavasti isoimmista saleista, joissa hän enimmäkseen opettaa, tuntuu olevan kaikista monimutkaisimmat järjestelmät.

Pentin mielestä opetustilan ehdottomasti tärkein ominaisuus on riittävä liitutaulu- tai piirtoheitinala salin etuosassa. Myös hyvä akustiikka ja tarvittaessa mikrofoniiänentoisto on välttämättömyys, jotta oppilaat kuulevat normaalin puheäänän. Pentti valittaa, että uudistusten myötä monista saleista on poistettu piirtoheittimet kokonaan ja liitutaulujakin on korvattu tussitauluilla, jotka ovat huonompia pitkäkestoiseen kirjoittamiseen. Hän ihmettelee, pitääkö välineitä uudistaa vain uudistaminen takia, sillä uudet laitteet tuntuvat olevan entisiä hankalampia käyttää ja epävarmoja toiminnaltaan.

Minna Monipuolinen

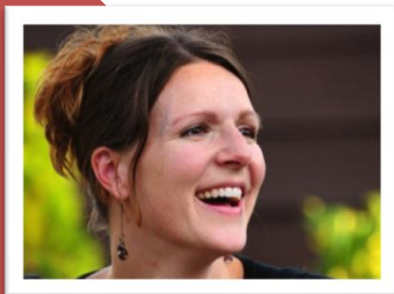
Opettaa viestintää ja tieteellistä kirjoittamista Opetuskokemusta 12 vuotta

Minna opettaa viestinnän kursseja pääasiassa pienissä, noin 20-30 hengen luokkahuoneissa. Hän käyttää jokaisella luennollaan salin tietokonetta joko PowerPoint-kalvojen, internetsivujen tai pienten videopätkien näyttämiseen. Lisäksi hän hyödyntää dokumenttikameraa niissä tiloissa, joissa sellainen on käytettävissä. Toisinaan Minna videoi oppilaiden esityksiä ja jakaa ne oppilaille internetin välityksellä. Luultavasti videointia tulisi tehtyä enemmänkin, jos se olisi helpompaa.

Minnan tunneilla oppilaat tekevät paljon ryhmätöitä ja esityksiä. Osa niistä hyödyntää esitystekniikkaa, kuten tietokonetta, mutta myös perinteisiä liitu- ja tussitauluja käytetään paljon. Erityisen tärkeänä Minna pitää tilan muunneltavuutta, jotta hän voi järjestää oppilaiden paikat kulloiseenkin harjoitukseen sopivasti. Osassa tiloista käytetään isoja pöytiä, joiden siirtäminen on hankalaa, joten Minna pyrkii valitsemaan muita tiloja käyttöönsä aina kun se on mahdollista.

Viestinnän kurssien lisäksi Minna luennoi kandiseminaareissa tieteellisestä kirjoittamisesta. Seminaariluennot ovat yleisöltään viestinnän kursseja suurempia ja vievät hänet usein uusiin opetustiloihin, mikä aiheuttaa päänvaivaa. Uusiin tiloihin Minna menee paikalle vähintään varttia ennen tilaisuuden alkamista, jotta hän ehtii rauhassa virittämään valaistuksen sopivaksi ja tietokoneen esitykseen. Aina tämäkään ei riitä, jos salin tietokoneen tai ohjausjärjestelmän kanssa on ongelmia. Onneksi apua saa tarvittaessa joko oppilailta tai ylläpidolta.

Minna toivoo, että opetustiloja voitaisiin yhtenäistää jatkossa. Hänen mielestään on älytöntä, että eri aikaan valmistuneissa tiloissa on eri laitteet ja ohjausjärjestelmät. Vielä inhottavampaa on, että hyvin samanlaisilta näyttävät järjestelmät voivat toimia eri tavoin vierekkäisissä



opetustiloissa. Toinen toive tilojen kehittämiseen liittyy salien tietokoneisiin, jotka ovat nykyisellään käsittämättömän hitaita. ”Voisiko niitä uusia useammin ja ainakin asentaa päivitykset säännöllisesti, jotta kone ei aloittaisi tolkkuttoman hidasta asennus- ja uudelleenkäynnistysurakkaa kesken luennon?”, hän kysyy.

Kuva 26: Viimeinen kolmesta tulosten pohjalta laadituista persoonista. (kuva www.sxc.hu)

Kuten luvussa 6.1 todetaan, auttavat persoonat kohdentamaan suunnitteluratkaisuita juuri tietyille käyttäjälle. Jos ratkaisu ei tunnu sopivan kaikille kolmelle tämän tutkimuksen perusteella laaditulle persoonalle, se tuskin sopii yhtään paremmin koko yliopiston laajuiseen käyttöön. Tällöin tulee pohtia, sopiiko jokin toinen ratkaisu paremmin kaikille käyttäjärühmille vai pitääkö esimerkiksi eri osastoille toteuttaa hieman erilaisia ratkaisuita.

10.2 Skenaariot

Kuten luvussa 6.2 mainitaan, jaetaan skenaariot nykykäyttöä kuvaaviin toimintatarinoihin ja uuden tuotteen käyttöä kuvaaviin käyttötarinoihin. Koska tämä työ keskittyy tutkimaan nykyisten järjestelmien kehitystarpeita eikä tuota uusia suunnitteluratkaisuita opetustilojen ohjaukseen, ovat tulosten pohjalta tuotetut skenaariot toimintatarinoita.

Skenaarioita päätettiin laatia kuusi kappaletta, jotta jokaiselta persoonasta saadaan mukaan lyhyet tarinat sekä onnistuneesta että ongelmia tuottavasta käyttötilanteesta. Seuraavaksi esitetään skenaariot persoonajärjestyksessä siten, että ensimmäinen persoonan toimintaa kuvaava tarina kertoo positiivisesta ja jälkimmäinen negatiivisesta käyttökokemuksesta.

Kimmo Kokeilijan skenaariot keskittyvät kahden projektorin käyttöön ja erilaisten opetusdemojen järjestämiseen. Positiivinen skenaario yhdistää Kimmolle tyypillistä uuden opetustavan kokeilemistä ja kahden projektorin hyödyntämistä luennon alkamiseen liittyvään odottamiseen. Useat opettajat saapuvat paikalle vartin ennen luennon alkua, jotteivät joudu kokeilemaan tekniikan toimimista oppilaiden nähden. Jos kaikki menee hyvin, aikaa jää liikaa. Tällöin osa odottaa salissa luennon alkua, osa poistuu paikalta hetkeksi. Kimmon negatiivinen skenaario puolestaan pohjautuu yhden haastatellun kertomuksiin hänen ensiluennostaan TU1-salissa.

Pentti Perinteisen skenaariot korostavat persoonan välttelevää suhtautumista moderniin esitystekniikkaan. Ne kertovat onnistuneesta liitutaulun käytöstä ja ongelmista, joita nykyiset kosketusnäyttökäyttöliittymät helposti aiheuttavat. Lisäksi negatiivinen skenaario puuttuu melko yleiseen ongelmaan eli esityslaitteiston päälle jättämiseen luennon loputtua. Monet käyttäjistä tuntuivat suivaantuvan edellisten päälle jättämiin esityksiin, vaikka osaisivatkin sammuttaa ne ongelmitta.

Minna Monipuolisen positiivinen skenaario on mukaelma erästä havainnoinnista, jossa oppilaat pitivät esitelmiä koko luennon ajan ja ensimmäinen pari tuli hyvissä ajoin ennen luennon alkua valmistautumaan. Negatiivinen skenaario liittyy jälleen kerran luennoijalle uuteen saliin tutustumiseen, sillä usein ongelmat ilmenevät pahiten ensimmäisillä käyttökerroilla. Se kertoo kahdesta erittäin yleisestä ja vakavasta ongelmasta eli etuvalojen himmennuksen puutteesta ja ongelmista painikepaneelijärjestelmän sammutuksessa. Lisäksi molemmat skenaariot käsittelevät salin tietokoneeseen liittyviä havaintoja: käyttäjät joutuvat kurottelemaan pöydän alle kiinnittäessään muistitikkua koneeseen ja unohtavat tikun irrottamisen helposti esityksen

jälkeen. Lisäksi moni haluaisi käyttää kaukosäädintä kalvojen vaihtamiseen, mutta kaikilla sellaista ei ole omasta takaa.

10.2.1 Kimmo Kokeilija valmistele opetusdemon

Kimmo saapuu luentosaliin poikkeuksellisesti vartin ennen luentonsa alkua, sillä hän haluaa testata uuden demoideansa. Tarkoituksena on näyttää pieniä tietokonekomponentteja dokumenttikameralla yleisölle, jotta monikymmenhenkinen yleisö näkee kunnolla pienet yksityiskohdat. Kimmo ei ole testannut vastaavaa aiemmin, mutta arvailee idean toimivan. Hän on kuitenkin varmuuden vuoksi varannut koneelleen joukon kuvia vastaavista komponenteista siltä varalta, ettei demo toimitaisikaan.

Edellinen luennoitsija on vielä salissa pakkaamassa tavaroitaan, joten Kimmo huikkaa tälle, että esitysjärjestelmän voi jättää päälle. Hän kävelee kosketusnäytön luo, vaihtaa dokumenttikameran esitykseen ja asettaa pari komponenttia kameran dokumenttipinnalle. Hän säätää vielä zoomin ja tarkennuksen paremmaksi laitteen etuosassa olevista ohjauspainikkeista ja vilkaisee valkokankaalle varmistaakseen, että kuva näkyy hyvin. Demo näyttää toimivan paremmin kuin hyvin.

Seuraavaksi Kimmo kaivaa kannettavan tietokoneensa laukustaan ja liittää sen esitysjärjestelmään. Hän käynnistää kosketusnäytöltä tilan toisen projektorin ja avaa kalvoesityksen koneeltaan projektorin käynnistymistä odotellessaan. On todella näppärää, että luennoijan pöydällä sekä kannettavan tietokoneen liitin ja dokumenttikamera että kosketusnäyttö ovat vierekkäin, jolloin laitteita voi käyttää yhtä aikaa siirtymättä paikasta toiseen. Ei olisi ennen vanhaan piirtoheittimien kanssa onnistunut...

Kun kaikki on valmista viidessä minuutissa, sammuttaa Kimmo dokumenttikameran lampun, pimentää projektoreiden kuvat ja poistuu salista pikaiselle kahvitauolle. Hän ei halua odotella salissa oppilaiden saapumista, koska kokee oppilaiden läsnä ollessa hiljaa luennoijan pöydän takana istumisen kiusalliseksi. On paljon mukavampaa irtautua hetkeksi työstä ja vaihtaa muutama sana kollegoiden kanssa ennen saliin palaamista.

10.2.2 Kimmo Kokeilija tutustuu uuteen opetustilaan

Kimmo on varannut kevään kurssipaikaksi ennakkoluulottomasti luentosalin TUAS-talolta, vaikkei hän ole aiemmin opettanut siellä. Tilan varustelu kuulostaa hyvältä, koska siellä on kaksi projektoria. Ne tulevat tarpeeseen ohjelmointikurssilla, jolla vuorotellaan paljon kalvoesityksen ja demokoodien välillä.

Kimmo on valinnut rauhallisen iltapäivähetken tilaan tutustumiseen. Hän on pakannut mukaansa kaksi kannettavaa tietokonetta ja suuntaa niiden kanssa TUAS-talolle. Oikea sali löytyy helposti ja näyttää oikein käytännölliseltä. Luennoijan pöydällä

odottaa kosketusnäyttö, jossa on tutun oloinen käyttöliittymä. Kimmo painaa käynnistysnäppäintä ja kaivaa odottaessaan tietokoneet laukustaan. Hän kytkee koneet pöydällä oleviin liittimiin.

Kun Kimmo valitsee kosketusnäytöltä tietokonetta esitykseen, hän yllättyy. Valittavana on vain salin kone ja yksi kannettavan paikka. Mistä tässä valitaan, mikä kannettava on esityksessä? Hänellä on kaksi konetta järjestelmään liitettyinä ja vain toisen kuva näkyy projektorilla. Sen saa toki molemmille projektoreille, mutta mistä se toinen kannettava löytyisi? Lopulta Kimmo huomaa pöydän alla kytkimen, josta kannettavan kuva voidaan vaihtaa toiseen. Hän pohtii tovin ja päätyy lopputulokseen, ettei molempia kannettavia voi millään esittää yhtä aikaa. Hän harkitsee hetken, pitäisikö kalvoesitys tuoda jatkossa muistitikulla salin koneelle, sillä sen saa yhtä aikaa esitykseen kannettavan kanssa. Lopulta hän toteaa, ettei halua tutustua salin tietokoneeseen, kun niiden kanssa on usein ongelmia väärin ohjelmistoversioiden vuoksi. On helpompaa vuorotella kalvoja ja koodiesimerkkejä samalta kannettavalta koneelta kuten aiempina vuosina. Tämä kismittää, sillä Kimmo varasi salin juuri kahden projektorin takia ja voikin hyödyntää vain toista.

Juuri ennen poistumistaan Kimmo muistaa, että mikrofonikin piti testata. Hän hämäästy, kun ei näe 150 hengen salissa mikrofoneja. Pöydällä on kyllä rivi joutsenkaulaisia pöytämikrofoneja, mutta solmio- tai käsimikrofoneja ei löydy mistään. Hän päättää kysyä asiasta virastomestareilta, pakkaa tietokoneensa mukaan ja poistuu salista.

Virastomestareita ei näy heidän työpisteellään, sillä he ovat jo lopettaneet tältä päivältä. Kimmo päättää tulla ensimmäiselle luentokerralle hyvissä ajoin, jotta ehtii etsiä virastomestarin käsiinsä ja kysyä mikrofoneista. Kahden kannettavan ongelmasta on varmaankin turha kysyä, sillä virastomestarit harvemmin osaavat käyttää järjestelmää niin hyvin, että osaisivat vastata Kimmon kysymyksiin.

10.2.3 Pentti Perinteinen luennoi suosikkisalissaan

Kuten tavallista, Pentti saapuu luentosaliiin noin minuutin ennen ilmoitettua aloitusaikaa. Hän kävelee salin etuosaan, ottaa salkustaan pinon papereita ja levittää paperit luennoitsijan pöydälle. Pentti pitää tästä salista, koska hän tuntee sen kuin omat taskunsa. Hän tietää, mitä ovenpielen valokatkaisijat tekevät ja mikä sähköisen liitutaulun ohjauspainike ohjaa mitäkin taulua. Lisäksi virastomestarit pyyhkivät liitutaulut luentotauoilla, joten ne ovat aina käyttövalmiina odottamassa.

Tasan varttia yli Pentti aloittaa luennon, vaikka oppilaita on paikalla vasta kourallinen. Lisää kuulijoita saapuu ripotellen ensimmäisen kymmenen minuutin aikana, mutta se ei Penttiä haittaa, sillä salin ovet sijaitsevat takaseinustalla. Sen sijaan joissain saleissa ovet on sijoitettu etuosaan, jolloin mattimyöhäiset varastavat helposti sekä opettajan että muiden oppilaiden huomion. Se on erityisen ärsyttävää.

Pentti ottaa uuden liidun pöydällä olevasta paketista ja kirjoittaa otsikon vasemmanpuoleisen taulun yläreunaan. Hän kirjoittaa ja puhuu samaan aikaan, sillä tuttu

aihe on helppo opetettava, eikä vaadi keskittymistä kirjoittamiseen. Hän kirjoittaa taululle kaavoja ja muistiinpanoja sekä piirtää kuvajia selityksen edistyessä verkkaisesti aiheesta toiseen. Yleisö seuraa hiljaa ja raapustaa muistiinpanoja keskittyneen näköisenä. Kun ensimmäinen taulu täyttyy, siirtyy Pentti sujuvasti oikeanpuoleiselle taululle. Hän palaa muutamia kertoja puheessaan luennolla aiemmin käsiteltyihin asioihin, jolloin hän osoittaa liidulla vastaavaa kohtaa muistiinpanoistaan. Toisen taulun täytyttyä Pentti nostaa liitutaulut ylös seinässä olevien säätimien avulla ja jatkaa alta paljastuneille puhtaille liitutauluille.

Luento kestää tauoitta puolitoista tuntia. Sinä aikana Pentti tuottaa neljä taulullista muistiinpanoja, joista suuren osan oppilaat kopioivat luennon aikana vihkoihinsa. Muutamat vain kuuntelevat kirjoittamatta, mutta innokkaimmat täydentävät muistiinpanojaan opettajan puheesta poimituilla pätkillä. Joku rohkea uskaltaa kysyä tarkentavia kysymyksiä, joihin Pentti vastaa asiallisesti, mutta muuten yleisö keskittyy vain omaksumaan uutta tietoa.

Luennon loputtua Pentti pakkaa paperit takaisin salkkuunsa. Niitä ei tarvittu tänään, sillä luento tutusta aiheesta eteni täysin muistin varassa. Hän odottaa oppilaiden poistumista pöydän takana ennen kuin kävelee ulos salista. Samalla ovenavauksella, jolla Pentti poistuu tilasta, saapuu virastomestari pyyhkimään liitutauluja.

10.2.4 Pentti Perinteinen huomaa edellisen käyttäjän jättäneen esityksen päälle

Pentti saapuu A-saliin tapansa mukaan noin minuuttia ennen luennon alkamisaikaa. Hän huomaa jo ovelta, että edellinen käyttäjä on jättänyt esitysjärjestelmän päälle. Valkokankaalla näkyy kuva salin tietokoneen työpöydästä ja piirtoheittimet on nostettu syrjään. Matkalla lavalle Pentti nostaa piirtoheittimet niille tarkoitetuille pöydille ja käynnistää laitteet. Piirtoheittimen lamput syttyvät hitaasti samalla kun kiireinen luennoija tutustuu kosketusnäytön tarjoamiin ohjauksiin.

Valkokankaalla näkyy nyt kaksi kuvaa päällekkäin, joten edellinen esitys on saattava sammutettua. Pentti etsii käyttöliittymästä sammutuspainiketta ja pääsee ennen pitkää sammutussivulle. Hän ihmettelee, kuinka monta vaihtoehtoa käyttöliittymässä voikaan olla ja valitsee niistä alimman. Järjestelmä ilmoittaa sammutuksen alkavan kahden minuutin kuluttua. Tämä on kiusallista, sillä luennon alku on jo pari minuuttia myöhässä. Odottaessaan Pentti kaivaa kalvotussit ja paperit esiin sekä testaa kalvotussin toimivuuden piirtoheitinkalvoon.

Erittäin pitkiltä tuntuneiden kahden minuutin jälkeen järjestelmä lopulta sammuu. Kuvan lisäksi myös valot sammuvat, jolloin salia valaisevat enää kaksi juuri käynnistettyä piirtoheitintä. Pentti kiiruhtaa kosketusnäytölle korjaamaan valaistusta. Hän kokeilee erilaisia valoasetuksia kunnes löytää mieleisensä. Kun viivästys on kestänyt viitisen minuuttia, on Pentti vihdoin valmis aloittamaan luentonsa. Hän viirtää pöydällä odottaneen solmiomikrofonin kaulukseensa, testaa sen toimivuuden

sormella näpäyttämällä ja pahoittelee oppilaille viivästystä. Hän yrittää heittää huumoria viivästyksestä ja toteaa, että tänään odoteltiin mattimyöhaisten saapumista hieman normaalia kauemmin.

10.2.5 Minna Monipuolinen auttaa oppilaita esityksen valmistelussa

Tällä kertaa Minnan viestinnän ryhmällä on esityksia heti luennon aluksi. Kaksi oppilasta on valmistellut esityksen etukäteen ja pyytänyt saavansa laittaa kaiken valmiiksi ennen muiden oppilaiden saapumista. Niinpä Minna päästää oppilaat luokahuoneeseen kymmenen minuuttia etukäteen ja valitsee itselleen istumapaikan yleisön joukosta. Oppilaat suuntaavat heti luokan tietokoneelle ja käynnistävät sen. Koneen käynnistyessä he juttelevat keskenään ja kertaavat roolijakoaan. Toinen kumartuu pöydän alle ja kurottaa muistitikun koneen liitäntään.

Minna kysyy oppilailta, haluavatko he käyttää kaukosäädintä kalvojen vaihtamiseen. Oppilaat vastaavat myöntävästi, joten Minna suuntaa takaisin työhuoneeseensa hakemaan puuttuvaa säädintä. Hän on tyytyväinen, että hankki oman kaukosäätimen, kun luokahuoneiden varustukseen ei sellaista kuulu. Se sujuvoittaa esiintymistä huomattavasti, varsinkin kun Minna tykkää kävellä ympäri luokkaa opettaessaan. Toisaalta yliopisto voisi hankkia tiloihinsa kaukosäätimiä, ettei jokaisen opettajan tarvitsisi pitää omaa, hän pohtii.

Kun Minna palaa luokkaan, ovat oppilaat käynnistäneet esitysjärjestelmän, kirjautuneet tietokoneelle ja avanneet kalvoesityksensä. He selaavat kalvoja edestakaisin ja kertaavat esitystään. Minna ojentaa kaukosäätimen ja näyttää pikaisesti, mistä näppäimestä kalvoa vaihdetaan. Oppilaat testaavat vielä kalvoihin upotettujen internetlinkin ja videon toimivuuden ennen kuin jättävät aloituskalvon näkyviin ja jäävät odottamaan yleisöä. Kaikki on valmiina ennen kuin muut oppilaat saapuvat paikalle.

10.2.6 Minna Monipuolinen tutustuu uuteen ohjauspainikkeistoon

Vaikka Minna on kiertänyt monissa yliopiston tiloissa luennoimassa, on hänellä seuraavaksi kandidaattiseminaarin luento hänelle täysin vieraalla osastolla. Kuten aina uuteen tilaan mennessään, Minna pakkaa tavaransa työhuoneessa hyvissä ajoin, talentaa esityksensä muistitikulle ja suuntaa luentorakennukselle etuajassa. Hän löytää luentosalin, toteaa sen olevan oletettua pienempi ja vielä pimeänä yön jäljiltä. Valonkatkaisija löytyy ovenpielestä.

Minna huomaa, että ohjausjärjestelmää ohjataan painikepaneelistä, joka ensivilkailulta näyttää toimivan eri tavalla kuin hänen yleensä käyttämien tilojen paneelit. Paneeli on upotettu pöytälevyyn, mutta tietokoneen näyttö jää osittain sen eteen. Minna ihmettelee ääneen, kuka tämänkin sijoittelusta vastaa.

Järjestelmä käynnistyy odotetusti virtanäppäimestä. Kesken käynnistyksen iskee kuitenkin epävarmuus, sillä käynnistys kestää ja kestää, eikä mitään tunnu tapahtuvan. Onneksi salin tietokone menee oletuksena esitykseen. Koska kone on valmiiksi päällä, ei Minna ole varma, onko edellinen käyttäjä unohtanut uloskirjautumisen vai käytetäänkö koneella yleistunnusta ja -salasanaa. Minna toteaa, ettei se ole hänen murheensa ja kiinnittää muistitikun koneeseen. Hän avaa kalvoesityksensä ja jättää ensimmäisen kalvon näkyviin. Ylimääräistä aikaa ennen luennon alkua jäi tällä kertaa kymmenen minuuttia.

Kun Minna toivottaa oppilaat tervetulleiksi ja aloittaa luentonsa, kuuluu yleisöstä toive etuvalaistuksen himmentämisestä. Minna ei etukäteen tajunnut, että projektorikuva ei näy näin kirkkaassa valaistuksessa yleisölle. Painikepaneelissa ei näy olevan valo-ohjauksia, joten Minna kokeilee ovenpielen valokatkaisijoita. Kiusallisen pitkän valorämppytyksen jälkeen hän joutuu kuitenkin toteamaan, ettei salin etuosan valoja saa säädettyä erillään muusta valaistuksesta. Minna kysyy, haluaako yleisö mieluummin istua hämärässä vai jätetäänkö etuvalot kirkkaalle. Oppilaat valitsevat hämärän.

Luennon jälkeen Minna odottaa, että oppilaat poistuvat ennen kuin yrittää sammuttaa järjestelmää. Hän haluaa ajatella, että kyse on kohteliaisuudesta, mutta todellisuudessa häntä epäilyttää, onnistuuko sammutus ensi yrittämällä. Epäily on aiheellinen, sillä virtapainikkeen painallus ei tunnu tekevän mitään. Minna painaa nappia muutaman kerran. Seuraavaksi hän kokeilee eri laitteiden painikkeet läpi ja toteaa niiden toimivan odotetulla tavalla. Järjestelmä ei siis voi olla rikki tai jotenkin lukittuna, Minna pohtii. Lopulta hän huomaa, että esityksessä olevan laitteen uudelleenalinta pimentää projektorin. Hän sammuttaa valot ovenpielestä ja poistuu tilasta tajuamatta, että projektori on edelleen päällä, vaikkei kuvaa näy.

Matkalla työhuoneeseensa Minna tajuaa unohtaneensa muistitikkunsa luentosalin koneeseen. Ei auta muu kuin palata takaisin saliin hakemaan sitä. Onneksi tällä kertaa ei ole kiire seuraavaa luentoa pitämään, sillä silloin tikkua ei ehtisi millään hakea ennen töiden loppumista. Hän kiiruhtaa takaisin saliin ja keskeyttää vahingossa seuraavan luennon. Minna pahoittelee häiriötä, irrottaa muistitikun tietokoneesta ja poistuu salista toivoen, ettei joudu toista kertaa samaan tilaan luennoimaan.

10.3 Käyttäjävaatimukset

Tässä luvussa listataan tutkimuksen pohjalta laaditut käyttäjävaatimukset kolmeen ryhmään jaoteltuna. Vaatimukset on tarkoitettu suunnittelun avuksi ja ohjeeksi siinä vaiheessa, kun vanhoja järjestelmiä uusitaan tai uusia rakennetaan. Listan avulla voidaan tarkastaa, vastaako suunniteltu ratkaisu tutkimustulosten pohjalta asetettuja vaatimuksia tai mikä useammasta ratkaisuvaihtoehdosta vastaa parhaiten käyttäjien tarpeita.

10.3.1 Yleiset vaatimukset

Kaikessa suunnittelussa on pyrittävä yksinkertaisuuteen ja helppouteen.

Käyttäjät toivoivat useaan kertaan helppokäyttöisempiä ohjausjärjestelmiä. Mitä yksinkertaisempi ohjaustapa oli, sitä enemmän siitä pidettiin. Koska suurin osa käyttöliittymän laitteista ja toiminnallisuuksista jää käyttämättä, on nykyjärjestelmissä paljon yksinkertaistamisen varaa.

Kaikkien tilojen käyttöliittymissä pitää pyrkiä yhdenmukaisuuteen.

Tavoitteena on, että kerran esiintymässä käynyt vieraskin osaisi seuraavalla esiintymiskerrallaan käyttää järjestelmää myös muissa yliopiston tiloissa. Erityisesti samannäköisten käyttöliittymien tulee toimia samalla tavalla joka tilassa.

Käyttöliittymän pitää olla niin intuitiivinen, ettei paperisia käyttöohjeita tarvita.

Tutkimus paljasti, ettei paperisia käyttöohjeita lueta. Hokkasen (2010) tutkimus puolestaan osoitti, että käyttäjät pitävät paperisia pikaohjeita yleensä vanhentuneita tai hyödyttöminä.

Tilan ylläpitäjän pitää tuntea laitteisto ja käyttöliittymä niin hyvin, että hän osaa auttaa käyttäjiä tarvittaessa.

Huolestuttava havainto tutkimuksessa oli, etteivät useamman osaston vahtimestarit osanneet käyttää esityslaitteistoa yhtään luennoijia paremmin. Tämä johtaa käyttäjien haluttomuuteen kysyä apua ja kokeilla uusia toimintoja.

Käyttäjän on saatava palautetta jokaisesta onnistuneesta valinnasta.

Palautetta voidaan antaa sekä käyttöliittymässä sivunvaihtona, erinäköisenä näppäimen ulkoasuna tai äänimerkillä että esityksen ja ympäristön muutoksen kautta. Lokitiedostosta ilmeni, että käyttäjät painoivat useammin näppäintä turhaan useita kertoja peräkkäin, jos käyttöliittymä ei indikoinut millään tavalla toiminnon menneen perille.

Pitkään painettavia näppäimiä ja painikkeita tulee välttää.

Käyttölokista selvisi yksiselitteisesti, etteivät käyttäjät yleensä saaneet sammutettua järjestelmää, jos sammutus vaati vähintään sekunnin pituista painallusta.

Jos painiketta tulee painaa useita sekunteja, ohjeistetaan käyttäjää painalluksen pituudesta.

Käyttäjä ei voi mitenkään tietää, kuinka kauan painiketta tai näppäintä tulee painaa, jos sitä ei hänelle kerrota. Jo sekunnin pituinen painallus on niin pitkä, että epävarma käyttäjä yleensä lopettaa sen kesken. Jos mahdollista, tulee pitkiä painalluksia kuitenkin välttää.

Vahinkopainallukset eivät saa sammuttaa järjestelmää tai aiheuttaa viivettä sen käyttöön.

Jos käyttöliittymään tarvitaan sammutuspainikkeita näkyville, tulee niissä olla varmistus, ettei käyttäjä sammuta järjestelmää vahingossa. Tämä koskee myös projektorin sammutusta ja muita paljon aikaa vaativia toimintoja, joita ei voi keskeyttää.

Painikkeiden näkymistä tulee välttää silloin, kun ne eivät toimi kyseisessä tilanteessa.

Esimerkiksi esityksen keskeytyksen ei tarvitse näkyä, jos esitys ei ole päällä. Joskus on kuitenkin parempi jättää painike näkyviin, mutta himmentää sen ulkoasua, ettei käyttäjä ihmettele, minne painike katoaa.

Jos vaihtoehtoja on useita, ne tulee nimetä helposti toisistaan erottuviksi.

Numerointi ei ole hyvä tapa erottaa esimerkiksi tietokoneita tai valotilanteita toisistaan. Käyttölokin mukaan edestakainen selaaminen väheni huomattavasti, kun vaihtoehtoisessa käyttöliittymässä tietokoneet nimettiin kuvavammin.

Jos toiminnon suorittaminen kestää useita sekunteja, indikoidaan sen edistymistä käyttäjälle.

Varsinkin projektorin käynnistyminen kestää niin kauan, että käyttäjä voi epäillä järjestelmän jumiutuneen, jos edistymistä ei indikoida millään tavalla. Parhaiten huomiota saa liikettä sisältävä indikaatio kuten hienovarainen animaatio.

10.3.2 Esittämisvaatimukset

Jos käyttöliittymään sijoitetaan laiteohjauksia, tarvitaan tilaan kosketusnäyttö.

Kosketusnäyttökäyttöliittymä on mahdollista suunnitella selkeämmäksi ja informatiivisemmäksi kuin painikepaneelikäyttöliittymä, jos järjestelmässä on useita toimintoja. Painikepaneelissa laiteohjaukset ovat näkyvillä jatkuvasti, vaikka laitetta käytettäisiin hyvin harvoin, jolloin ne vievät huomiota oleellisimmilta painikkeilta. Lisäksi painikkeet ovat valitettavan usein tasarvoisesti muutamassa rivissä täsmälleen samannäköisinä, mikä lisää käyttäjän muistikuormaa.

Käytettävyyssuunnittelu tulee aloittaa ennen kuin tilan laitevalinnat on tehty.

Käytettävyyttä on vaikea lisätä järjestelmään jälkikäteen, jos tekniset ratkaisut estävät toteuttamasta parhaita suunnitelmia.

Järjestelmän on kerrottava käyttäjälle selkeästi, mikä laite on esityksessä.

Esitysindikaatio lisää käyttäjän varmuutta ja auttaa odottamaan projektorin käynnistymisviiveen aikana.

Salin tietokoneen on oltava esityslaitteista ensimmäisenä tarjolla käyttöliittymässä.

Tämän tutkimuksen mukaan salin tietokone on ylivoimaisesti käytetyin laite opetustiloissa. Koska valtaosa käyttäjistä etsii tietokonetta, on sen oltava helposti ja nopeasti löydettävissä.

Salin tietokoneen tulee olla ajantasainen.

Koska salin tietokone on ylivoimaisesti käytetyin esityslaitte, sen toimivuus vaikuttaa suureen osaan salin käytöstä. Monet käyttäjistä valittivat koneen hitautta tai vanhoja ohjelmaversioita, jotka eivät ole yhteensopivia heidän tiedostojensa kanssa.

Kannettavan tietokoneen liitännöissä VGA-liitäntä sijoitetaan käyttöliittymässä ennen HDMI-liitäntää.

Ainakin tutkimusajankohtana lähes kaikki kannettavaa tietokonetta käyttäneet käyttivät VGA-liitintä. Salissa, jossa VGA-näppäin oli ennen HDMI-näppäintä, oli vähemmän näiden välillä vaihtamista kuin salissa, jossa HDMI oli ensin. Tämä vaatimus saattaa kuitenkin muuttua laitteiston kehittyessä.

DVD- ja Blu-Ray-soittimet korvataan salin tietokoneen kyseisiä levyjä toistavalla levyasemalla.

DVD-levyjä käytettiin lähinnä kielten opetuksessa, jossa opettaja esitti DVD-materiaalia poikkeuksetta salin tietokoneella eikä erillisellä soittimella. Koska tietokone toistaa kyseiset levytyypit, ei erillisen laitteen hankinnalle ole perusteita.

Jos toiminto vaatii lisäselvennystä, lisätään käyttöliittymään tiivis, enintään parin lauseen mittainen ohje toiminnon yhteyteen.

Koska käyttäjät eivät lue erillisiä ohjesivuja tai paperiohjeita, on informaation oltava tarjolla käyttöliittymässä toiminnon yhteydessä.

Käyttöliittymään ei saa sijoittaa projektorikuvan säätömahdollisuutta.

Kun projektori asennetaan ja kohdistetaan kerran huolella, ei sen säätämiseen ole tarvetta vastaisuudessa. Paitsi, että ohjaukset monimutkaistavat käyttöliittymää tarpeettomasti, ne myös mahdollistavat projektorikuvan sotkemisen sopimattomilla säädöillä.

Laitteiden on oltava helposti käyttäjän saatavissa ilman virastomestarien apua.

Suurimmassa osassa tiloja asia on kunnossa, mutta muutamissa paikoissa mikrofoneja, kaukosäätimiä tai kiinteitä laitteita on sijoitettu lukkojen taakse tai virastomestarien huoneeseen. Tämä johtaa laitteiston vajakäyttöön ja aiheuttaa harmia, jos virastomestarit eivät ole paikalla.

Jos esityslaitteita poistetaan tai vaihdetaan, pitää vastaavat muutokset tehdä myös käyttöliittymään.

Joissain tiloissa vanhoja laitteita oli poistettu muokkaamatta käyttöliittymää, jolloin käyttöliittymän lupaamat mahdollisuudet eivät toteudu käytännössä. Tämä hämää käyttäjää ja voi aiheuttaa ongelmia, jos käyttäjä on varautunut materiaalilla, jota ei voikaan enää toistaa tilassa.

10.3.3 Tilavaatimukset

Jos sammutusvaihtoehtoja tarvitaan useampia, kerrotaan käyttäjälle selkeästi, mitkä niiden erot ovat.

Käyttäjä ei halua yllättyä pimentämällä koko salin vahingossa tai jäämällä epävarmaksi sammutuksen toimivuudesta. Alkuperäisessä käyttöliittymässä vaihtoehdot toimivat niin epäyttenäisesti, että näin voi hyvin käydä. Lisäksi luentotaukoa käytettiin vain kerran, vaikka käyttökertoja oli satoja, joten se voidaan todeta tarpeettomaksi.

Valaistuksen on oltava säädettävissä erikseen valkokankaan eteen ja yleisöön.

Yleisin valaistukseen liittyvä valituksen aihe oli huono valoalueiden jako, joka heikentää projektorikuvan näkymistä. Parhaassa tapauksessa hyvin suunnatun valaistuksen voi säätää siten, että valkokangas on selvästi pimeämpi kuin luennoijan pöytä ja yleisö.

Esiasetetut valotilanteet karsitaan kahteen tai kolmeen, ellei tilan valaistus ole erityisen monipuolisessa käytössä.

Käyttäjät eivät tarvitse lukuisia valotilanteita, vaan pari selkeää vaihtoehtoa, joiden väliltä on helppo valita.

Esiasetetut valotilanteet säätävät kaikkia valoalueita kerralla.

Monet esiintyjistä eivät tiedä paljoakaan valaistuksesta, jolloin heidän on vaikea hahmottaa salin etuosasta käsin, mikä on yleisölle hyvä valaistus. Ei ole tarkoitus opettaa käyttäjiä valaistussuunnittelijoiksi vaan tehdä mahdollisimman paljon heidän puolestaan. Toimiva, selkeästi nimetty valotilanne auttaa valinnassa ja antaa puhujan keskittyä oleelliseen.

Esiasettujen valotilanteiden tulee olla samat seinäkatkaisijoissa ja kosketusnäytöllä.

Seinäkatkaisijat ja kosketusnäytön valosäädöt ovat toisilleen vaihtoehtoisia ohjaustapoja, eivät toistensa lisiä. Käyttäjälle on selkeämpää, että jokaisessa valosäätimessä esiasetetut valotilanteet pysyvät samoina ja samassa järjestyksessä.

Pistorasioita tulee sijoittaa myös yleisön saataville.

Kuten Hokkanen (2010) toteaa, on pistorasioita yleensä liian vähän ja ne sijaitsevat väärissä paikoissa. Monissa saleissa yleisön ulottuvilla on vain muutama pistorasia tai ei sitäkään, mikä hankaloittaa muistiinpanojen tekemistä kannettavalla tietokoneella.

Tilaan tulee asentaa liitu- tai lehtiötaulu tai muu vastaava kirjoituspinta.

Huomattavan moni haastateltu piti spontaaniin kirjoittamiseen ja piirtämiseen soveltuvaa taulua käteväenä, vaikka se vanhanaikainen menetelmä onkin. Moni myös harmitteli uusissa tiloissa olevan liian vähän taulupintaa.

11 Johtopäätökset

Tässä luvussa kootaan yhteen tutkimuksen keskeisimpiä tavoitteita ja niihin liittyviä tuloksia neljän johdannossa esitetyn tutkimuskysymyksen kautta. Koska kysymyksiin vastataan tekstissä läpi työn, voi kaiken tiettyyn kysymykseen liittyvän materiaalin löytäminen olla hankalaa. Seuraavassa on tiivistetty vastaukset kysymyksiin ja kerrottu, missä osissa työtä aihetta käsitellään laajemmin.

Tutkimuskysymykset tiivistettyine vastauksineen ovat:

1. Millaisia teknisiä ratkaisuja on tarjolla?

Ohjauslaitteita käsitellään teoriaosuuden luvussa 3, jossa todetaan, että yleisesti saliohjauskäytössä olevia ohjauslaitteita on kolmea eri tyyppiä: kosketusnäyttöjä, painikepaneeleita ja kaukosäätimiä. Suoraan AV-ohjauskäyttöön sovellettavissa olevaa vertailua laitteiden välillä ei ole aiemmin raportoitu, joten luvussa keskitytään tarkastelemaan laitteiden ominaisuuksia ja eroja AV-ohjauskäyttöä yleisemmällä tasolla.

2. Millaista opetustilan käyttö on?

Jo pelkästään havainnoinneissa huomattiin, että opetustilojen käyttö on hyvin monipuolista ja käyttäjät heterogeenisiä. Paitsi käyttäjien myös ylläpidon tekninen osaamistaso vaihtelee suuresti, mikä luonnollisesti vaikuttaa käytön sujuvuuteen ja monipuolisuuteen. Suurin osa käyttäjistä on vakituisia opettajia, jotka opettavat samoissa tiloissa vuodesta toiseen ja oppivat tuntemaan sekä tilat että esitysjärjestelmät. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että käyttäjät perehtyisivät järjestelmään syvällisesti; Monille riittää, että he osaavat tehdä ohjauslaitteesta pari tarvitsemaansa toimintoa. Moni vakiokäyttäjistä ei edes tiedä, mitä kaikkea tilan esitystekniikalla voisi tehdä. Toisessa äärilaidassa ovat tehokäyttäjät, jotka käyttävät esitystekniikkaa monipuolisesti ja kokeilevat mielellään uutta. Erilaisia käyttäjäryhmiä havainnollistetaan persoonien avulla luvussa 10.1.

Kaikilla käytetyillä tutkimusmenetelmillä huomattiin, että esityslaitteista selvästi eniten opetustiloissa käytetään tietokonetta. Hieman yllättäen salin tietokonetta käytetään enemmän kuin kannettavia tietokoneita. Myös dokumenttikameraa käytettiin jonkin verran, mutta muita esityslaitteita erittäin vähän, kuten luvussa 8.4 todetaan. Samalla todettiin, että kosketusnäyttökäyttöliittymän muita ominaisuuksia, kuten äänenvoimakkuuden ja projektorin säätöjä, ei juurikaan käytetä. Poikkeuksen tähän tekee valaistus, joka nousi merkittävästi esille havainnoinneissa ja haastatteluissa.

Vaikka käyttäjien tarpeet vaihtelevat suuresti, löytyi oppiaineiden sisältä merkittäviä yhtäläisyyksiä. Esimerkiksi matematiikan ja fysiikan opettajat käyttivät selvästi muita enemmän liitutaulua ja vähemmän projektoria opetuksessaan. Kieltenopettajat puolestaan suosivat dokumenttikameraa ja salin tietokonetta. Nämä kaksi ryhmää erosivat valtaosasta opettajia myös siinä, että he näyttivät muita vähemmän PowerPoint-esityksiä. Luultavasti laitevaatimuksia

kannattaisi pohtia nykyistä enemmän osastoittain tai oppiaineittain, sillä koko yliopiston tasolla tarve-erot ovat suuria. Tietenkin joitain yleisvaatimuksia voidaan esittää, kuten vaatimukset ohjauskäyttöliittymän yksinkertaisuudesta ja helppokäyttöisyydestä.

3. Mitkä ovat nykyiset ongelmat?

Erityisesti lokituloksista luvussa 8.4 huomataan, että käyttäjät tekevät paljon pieniä, mutta toistuvia virheitä. Esimerkiksi eri tietokonevaihtoehtojen erottaminen toisistaan osoittautui hankalaksi. Monet kosketusnäyttökäyttöliittymään liittyvistä yleisimmistä virhepainalluksista saatiin vähenemään vaihtoehtoisella käyttöliittymällä, joka esitellään luvussa 7.8. Tulosten perusteella voidaan todeta, että monet nykyisistä virheistä voitaisiin välttää paremmalla käytettävyyssuunnittelulla ja käyttöliittymän uudistamisella.

Painikepaneelituloissa huomattiin selvästi kosketusnäyttötiloja vakavampia käytettävyysongelmia. Suurin ongelma on, etteivät käyttäjät osaa sammuttaa järjestelmää esityksen päätteeksi. Moni selvästi yrittää sammuttamista ja painaa virtanäppäintä useaan kertaan, mutta erittäin harva kokeilee yli sekunnin kestoista painallusta. Käytännössä tila on joka päivä täydessä esityskunnossa siihen asti kunnes virastomestarit sammuttavat sen luentojen jälkeen. Käyttäjät myös sekoittavat usein laitenäppäimen ja virtanäppäimen etsiessään projektorikuvan pimennystä.

Yksi mielenkiinnon kohde oli, ovatko usein tarvittavat ominaisuudet muita helppokäyttöisempiä. Lopputulos on, etteivät ne ole muita helpompia käyttää tai paremmin esillä käyttöliittymässä. Joissain tapauksissa tilanne on jopa vastakkainen, sillä käyttöliittymä ohjaa käyttäjää harvoin tarvittavien ohjausten luo, kuten lukujen 8.5 ja 8.6 asiantuntija-arvioinneissa huomataan.

4. Millaiset laitevalinnat ovat osoittautuneet toimiviksi?

Laitevalinnoista eniten esityslaitteiston käytettävyyteen vaikuttaa luonnollisesti ohjauslaite. Vaikka osa käyttäjistä pitää enemmän painikepaneeleista, osoittautui kosketusnäytön käyttö sujuvammaksi ja vähemmän virheitä aiheuttavaksi. Kun kosketusnäytön suurin ongelma, eli liika monimutkaisuus, voidaan korjata hyvällä käyttöliittymäsuunnittelulla ja turhien esityslaitteiden karsimisella, vaikuttaa kosketusnäyttö selvästi painikepaneelia varmemmalta ratkaisulta. Kuitenkin painikepaneeli ja jopa vähemmälle huomiolle jäänyt kaukosäädin voivat sopia yksinkertaisiin tiloihin, mutta niiden toiminnallisuudesta tulee tehdä nykyistä rajoittuneempaa.

Esityslaitteita opetustiloissa on yleensä liikaa. Käyttäjille hankalimpia näyttävät olevan yhdistelmälaitteet kuten DVD/VHS-soittimet AUX-liitännällä, joten laitemäärän vähentämistä yhdistelmälaitteilla ei voida suositella. Sen sijaan tietokoneella voidaan korvata monia muita esityslaitteita kuten luvussa 9.2 kerrotaan.

Erialaisten opetustilojen väliltä löytyi yllättävän vähän eroja, sillä suurin osa opetuksesta pohjautuu PowerPoint-kalvojen esittämiseen joko kannettavalta

tai salin tietokoneelta. Tilan koko ei tähän vaikuta. Tilan koko ei myöskään vaikuta tarvittaviin toimintoihin tai laitteisiin, sillä kaikenkokoisissa opetustiloissa käyttäjät toivoivat tasapuolisesti muun muassa riittävää himmennystä valkokankaan eteen, kahta projektorista, videointimahdollisuutta ja ohjauksen helppoutta. Ainoastaan mikrofonien tarpeeseen tilan koko vaikuttaa selvästi. Sen sijaan opetettava aine vaikuttaa jonkin verran laitevalintoihin. Tutkimuksessa mukana olleista oppiaineista eriytyneimmät tarpeet olivat sekä matematiikan ja fysiikan että kielten ja viestinnän opettajilla kuten luvussa 8.1 huomataan.

12 Pohdinta

Pohdinnassa analysoidaan tutkimuksen onnistumista ja tulosten luotettavuutta. Samalla ehdotetaan jatkotutkimuskysymyksiä aiheista, joihin ei voitu vastata tämän tutkimuksen puitteissa.

12.1 Tutkimusprosessista

Tutkimus sujui kokoneisuudessaan mallikkaasti ja valmistui aikataulusta etuajassa. Luultavasti suunnittelua auttoi hyvin laadittu tutkimussuunnitelma, joka sisälsi viikkoaikataulun, alustavan sisällysluettelon ja selvityksen kaikista käytettävistä menetelmistä. Suunnitelma hyväksyttiin toimeksiantajalla ennen tutkimuksen aloittamista ja sovitusta menetelmistä pidettiin kiinni loppuun asti. Ainoastaan vaihtoehtoinen käyttöliittymä ja sen testaaminen eivät kuuluneet alkuperäiseen suunnitelmaan, vaan ne lisättiin mukaan kesken prosessia, kun huomattiin projektin etenevän edellä aikataulustaan.

Tutkimuksen jakaminen yhdeksän kuukauden osa-aikaiselle sopimukselle osoittautui hyväksi käytännöksi. Erityisesti lokitulosten keräämiselle jäi näin enemmän aikaa, mutta tutkimus saatiin osa-aikaisuudella myös kattamaan suurempi osa lukuvuodesta. Samoin ohjaajille ja valvojalle jäi enemmän aikaa työn lukemiseen, kun aikataulu oli väljempi.

Tutkimuksen edetessä tekstiä kirjoitettiin valmiin sisällysluettelon ympärille sitä mukaan, kun raportoitavaa syntyi. Näin menetelmät ja tulokset pysyivät tuoreessa muistissa kirjoittamiseen asti eikä ylitsepääsemättömiä raportointiurakoita päässyt syntymään. Luonnollisesti jäsennys muuttui jonkin verran matkan varrella, mutta pääosin työn edistymistä pystyi seuraamaan suoraan sisällysluetteloa ja kirjoitettua tekstiä vertaamalla.

12.2 Käytetyistä tiedonkeruumenetelmistä

Kuten sanottu, tutkimuksessa on käytetty sangen laajaa menetelmävalikoimaa, josta suurin osa osoittautui toimiviksi aiheen tutkimiseen. Ainoastaan salikohtainen kysely epäonnistui huonon vastausprosentin takia.

Onnistuneimmiksi valinnoiksi osoittautuivat odotetusti havainnoinnit, haastattelut ja lokitiedon kerääminen, joiden varaan tutkimuksen runko rakennettiin. Menetelmät olivat helppoja toteuttaa ja tuottivat toisiaan tukevaa aineistoa. Myös jälkepäin lisätty vaihtoehtoisen käyttöliittymän testaaminen osoittautui toimivaksi ratkaisuksi, jonka vuoksi käyttöliittymä jäi käyttöön myös tutkimuksen jälkeen.

Toisin kuin teoriaosuudessa suositellaan, ei kaikissa havainnoinneissa kerrottu havainnoitavalle etukäteen tutkimuksesta. Ennen havainnoiteja pohdittiin muun muassa etukäteen sähköpostilla luvan pyytämistä, mutta todettiin sen vaikuttavan liiaksi luennon kulkuun. Osa luennoijista olisi luultavasti panostanut havainnoitavaan luentoan normaalia enemmän tai ehdottanut havainnoitavaksi luentoa, jolla käyttää tekniikkaa keskimääräistä monipuolisemmin.

Myös ennakoilmoitusta luennon alussa vältettiin, ettei havainnoitava jännittäisi normaalia enempää tai muuten häiriintyisi tarkkailtavana olemisesta. Vain pienissä ryhmissä, joissa opettaja tuntee oppilaansa ja huomaa ylimääräisen läsnäolijan, havainnoinnista kerrottiin heti alkuun. Yksikään havainnoitavista ei pahastunut kuullessaan tutkimuksesta luennon jälkeen eikä kukaan halunnut kieltää havainnointinsa käyttämistä tutkimuksessa.

Teoriaosuudessa painotetaan myös lokitutkimuksesta etukäteen kertomista käyttäjälle. Tässä tutkimuksessa näin ei kuitenkaan tehty, sillä käyttäjiä ei millään tavalla yksilöity lokiaineistosta. Anonymiteetin vuoksi luentosaliin laitettavan tiedotteen katsottiin enemmän vääristävän lokituloksia ja hämmentävän käyttäjiä kuin tuovan hyötyä. Lupa lokitiedon keräämiseen saatiin työn tilaajalta.

Päiväkirjoja ja kyselyitä pidettiin alunperinkin epävarmimpina menetelminä, mutta tulosten perusteella niitä ei välttämättä kannata käyttää seuraavissa tutkimuksissa. Kuten todettu, kysely keskeytettiin pilottivaiheen jälkeen, joten siihen ei käytetty paljoakaan resursseja. Sen sijaan päiväkirjatutkimus vaatii osallistujilta niin paljon panostusta, että menetelmältä voisi toivoa tärkeämpiä tuloksia kuin nyt saatiin. Toisaalta päiväkirjahaastattelut toimivat hyvin, mikä saattaa olla osaltaan sitä edeltäneen kahden viikon päiväkirjajakson ansiota.

Osallistujien saaminen päiväkirjatutkimukseen oli odotetusti haastavaa. Mukaan lähteneet opettajat olivat kaikki hyvin teknologiaorientoituneita ja kokeilunhaluisia, mikä voi vääristää tuloksia. He myös suhtautuivat keskimääräistä kriittisemmin opetustilojen tekniseen varusteluun, jolloin päiväkirjan täyttäminen ei kenties ollut heille yhtä ajatuksia herättävä kokemus kuin keskivertokäyttäjälle. Kielten ja viestinnänopettajat olivat päiväkirja-aineistossa yliedustettuina muihin ryhmiin nähden.

12.3 Käytetyistä tulosten analyysi- ja esitysmenetelmistä

Tulosten analysointiin ei käytetty samalla tavalla määriteltyjä menetelmiä kuin tiedonhankintaan ja tulosten konkretisointiin, joten analyysimenetelmiä ei myöskään esitellä tämän työn puitteissa. Tärkein ohjenuora analyysiä tehdessä oli artikkeli *Analyzing Qualitative Data* (Taylor-Powell ja Renner, 2003), jonka ohjeiden mukaan aineistoa muokattiin ja ryhmiteltiin. Analyysivaihe sisälsi piirteitä myös affiniteettidiagrammina tunnetusta menetelmästä, muttei noudattanut menetelmää koko laajuudessaan.

Tiedon analysointi painottui laadulliseen puoleen, vaikka lokitulokset olisivat antaneet enemmän mahdollisuuksia myös määrälliseen analyysiin. Yksi syy valintaan on kirjoittajan opintojen painottuminen laadulliselle puolelle. Toinen syy on käyttölokin tulkinnanvaraisuus: Lokia analysoidessa huomattiin, ettei kaikkea määrälliseen analyysiin tarvittavaa dataa ollut kerätty. Esimerkiksi seinäpainikkeiden käyttö tallennettiin vasta vaihtoehtoisen käyttöliittymän lokitutkimuksessa, joten kattavaa kokonaiskuvaa valaistuksen käytöstä ei syntynyt. Myöskään painallusten pituuksia ei kirjattu, mikä vaikeutti painiketilojen lokin tulkintaa. Mainittujen epätarkkuuksien takia todettiin, että käyttölokista saadaan melko luotettavia arvioita ominaisuuksien käytöstä, mutta tarkkoja prosenttiosuuksia ja virhemarginaaleja ei pystytty laskemaan luotettavasti. Oletettavasti lokianalyysiä voitaisiin kehittää pidemmälle, jolloin parin iteraatiokierroksen jälkeen saatava data olisi tilastollisesti luotettavaa.

Vaikka luvussa 6 esitellyt tulosten esitysmenetelmät valittiin jo tutkimussuunnitelmaa laatiessa, ne sopivat oikein hyvin saatujen tulosten konkretisointiin. Tulokset muuntuivat luontevasti kolmeksi persoonaksi, kuudeksi skenaarioksi ja 29 vaatimukseksi. Tietenkään kyseiset menetelmät eivät korvaa huolellista tulosten raportointia, mutta ne tiivistävät ja elävöittävät tärkeimpiä tuloksia helposti hahmotettavaan muotoon.

12.4 Tulosten luotettavuus ja yleistettävyyys

Eri menetelmillä saadut tulokset tukevat toisiaan, mikä lisää tulosten luotettavuutta. Esimerkiksi havainnoinneissa ja haastatteluissa huomattiin, ettei suurinta osaa esityslaitteista käytetä lainkaan. Tulos sai vahvistuksen lokianalyysissä, jossa tutkittiin tilakohtaisesti kattavaa aineistoa havainnointeja pidemmältä aikaväliltä. Vastaavasti lokianalyysin pohjalta heitetty arvaus, että virastomestarit kiertävät sammuttamassa järjestelmät iltaisin, sai vahvistuksen virastomestarien haastattelussa. Asiantuntija-arvioinneissa esille nousseita käytettävyyso ongelmia päästiin korjaamaan vaihtoehtoiseen käyttöliittymään, jonka lokianalyysi vahvisti käyttöliittymämuutosten vähentäneen virhepainalluksia. Käyttäjän haastattelu vahvisti, että vaihtoehtoinen käyttöliittymä myös tuntui entistä intuitiivisemmalta käyttäen.

Joissain tapauksissa yhdellä menetelmällä saatu tieto täydensi toisten menetelmän tuloksia. Esimerkiksi havainnoinneissa näkyi sangen vähän vakavia ongelmia, mutta haastatteluissa ja lokianalyysissä selvisi, että monet käyttäjät käyvät tilassa etukäteen testaamassa järjestelmän toiminnan, jos tila on heille uusi tai he kokeilevat uutta esityslaitetta. Näin ongelmatilanteet eivät tapahdu yleisön – tai havainnoijan – nähden.

Kuten luvussa 4 todetaan, on aiheesta tehty vain vähän aiempaa tutkimusta. Luvussa esitellään Hokkasen (2010) tuloksia, jotka pääosin tukevat empiirisessä osuudessa esiteltyjä tuloksia. Suurin ero näiden kahden tutkimuksen tulosten välillä on, että Hokkasen tutkimassa yrityskäytössä puhujat suosivat omaa kannettavaa tietokonetta, kun opetuskäytössä salin tietokone on käytetympi vaihtoehto. Muilta osin teoriaosuuden tulokset tukevat empiriaa hyvin.

Yksi tulosten luotettavuuteen vaikuttava tekijä on tutkimusajankohta. Esimerkiksi lukukauden vaihe vaikuttaa siihen, kuinka tottuneita tilan käyttäjät ovat laitteistoon. Ensimmäistä kertaa salissa olevia käyttäjiä nähdään eniten periodin alussa. Vastaavasti oppilasesitykset painottuvat yleensä periodien loppuun. Ajankohdan vaikutuksen minimoimiseksi tutkimus jaettiin kolmen periodin ajalle ja kaikki yksittäiset menetelmät toteutettiin sekä periodin alussa että lopussa.

Tulosten yleistettävyyttä on hankalampi arvioida, sillä tutkimuskohde on hyvin laaja ja heterogeeninen. Kaikki otokset ovat pieniä, mikä altistaa vääristymille. Toisaalta sekä tilat että osallistuneet henkilöt on valittu mahdollisimman monipuolisesti eri osastoilta. Mukaan on saatu sekä uusia että vanhoja opetustiloja, ja teknisiltä taidoiltaan ja opetusmieltymyksiltään erilaisia opettajia. Voidaankin todeta, että tulokset ovat tutkimuksen laajuuteen nähden yleistettäviä, mutta laajempaa tutkimusta suositellaan varmemman kokonaiskuvan saamiseksi.

Tulokset eivät ole yleistettävissä Aalto-yliopiston Taideteollisen korkeakoulun – tai muiden taideyliopistojen – opetukseen, sillä se poikkeaa työtavoiltaan perinteisestä luentopainotteisesta yliopisto-opetuksesta. Sen sijaan muihin tiedeyliopistoihin tulokset sopinevat kohtalaisen hyvin, sillä opettajakeskeinen luennointi on vakiintunut opetusmenetelmä suomalaisessa yliopistomaailmassa.

Yleistettävyys yrityskäyttöön on käyttäjistä kertovia osioita lukuun ottamatta verrattain hyvä. Toki käyttäjät ja esitysten sisällöt poikkeavat opetuskäytöstä, mutta salien varustelu ja esitystekniikan käyttö on oman kokemukseni mukaan samankaltaista sekä yritys- että yliopistomaailmassa. Myös Hokkasen (2010) tulokset tukevat tätä päätelmää.

12.5 Jatkotutkimuskysymyksiä

Koska kaikkea ei voida tutkia yhden diplomityön puitteissa, jää tämän tutkimuksen jälkeen vielä paljon selvitettävää. Seuraavassa ehdotetaan joitain aiheita, jotka jäivät kaipaamaan lisäselvitystä.

Osastokohtaisia uudistuksia varten kannattaa tehdä laajempaa tutkimusta juuri kyseisen osaston käyttötarpeista. Saattaa olla, että tässä työssä esille nousseiden erityisryhmien, kuten kieltenopettajien sekä matemaatikoiden ja fyysikoiden, kaltaisia käyttäjäryhmiä löytyy enemmänkin. Tämä työ hahmottelee, millaisia tarpeita koko yliopiston laajuudelta löytyy, eikä kerro, mitä mikäkin osasto eniten toivoo ja tarvitsee.

Valaistusautomaatiota sivuttiin tutkimuksessa hiukan vaihtoehdoisen käyttöliittymän yhteydessä. Tulokset olivat torjuvia, mutteivät aukottomia. On täysin mahdollista, että suurimmalle osalle käyttäjistä automaatio sopii, mutta lokitulosten ja haastattelun perusteella kaikille ei. Jatkotutkimuksessa tulisi selvittää, toimiiko esityksen mukaan säätyvä automaattivalaistus ja millainen sen pitäisi olla.

Tässä tutkimuksessa ei huomioitu hinnan vaikutusta järjestelmävalintoihin. Ohjauslaitteista parhaiten menestynyt kosketusnäyttö on tutkituista laitteista kallein, joten sen hinta-laatusuhde ei välttämättä ole muita parempi. Erikseen voitaisiin selvittää, kuinka suuria hintaeroja laitteiden välillä on ja onko järjestelmän käyttöä huomioiden kannattavaa investoida kosketusnäyttöihin myös pienemmissä tiloissa.

Painikepaneelista ei tehty vaihtoehtoja käyttöliittymää. Selvitettäväksi jää, kuinka paljon painikepaneelin käytettävyyttä voidaan parantaa huolellisemmalla painikkeiston valinnalla tai uudelleenmuotoilulla tai pelkästään käyttölogiikkaa kehittämällä. Myös kaukosäädinten räärlöintimahdollisuuksia voidaan selvittää.

Myös kosketusnäyttöjä on tarjolla laaja valikoima, joten kosketusnäyttöön päädyttäessä kannattaa selvittää erikseen, paljonko näytön koko vaikuttaa sen käytettävyyteen ja minkä kokoinen paneeli kuhunkin tilatyyppeihin tarvitaan. Samalla kannattaa selvittää, onko koon lisäksi muita ominaisuuksia, jotka vaikuttavat kosketusnäytön käytettävyyteen.

Luultavasti lokitutkimuksella olisi vielä paljon annettavaa AV-järjestelmien käytettävyydetutkimukselle, joten sen hyödyntämismahdollisuuksia kannattaa kartoittaa. Voitaisiinko kaikista asennettavista tiloista kerätä käyttölokia automaattisesti heti asentamisesta alkaen? Entä kuinka lokitiedostojen analysointia voitaisiin laajentaa ja automatisoida?

Viitteet

- Albinsson, P.-A. ja Zhai, S.** (2003), High precision touch screen interaction. CHI '03: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, s. 105–112. ACM, New York. ISBN 158-1-13630-7.
- Benyon, D., Turner, P. ja Turner, S.** (2010), Designing interactive systems. Addison-Wesley, Boston. 2. painos. ISBN 032-1-11629-1.
- Chung, M., Kim, D., Na, S. ja Lee, D.** (2010), Usability Evaluation of Numeric Entry Tasks on Keypad Type and Age. International Journal of Industrial Ergonomics, vol. 40:1. s. 97–105. ISSN 0169-8141.
- Cooper, A.** (2004), The Inmates Are Running the Asylum: Why High Tech Products Drive Us Crazy and How to Restore the Sanity. Pearson Higher Education, New Jersey. ISBN 067-2-32614-0.
- Cooperstock, J., Fels, S., Buxton, W. ja Smith, K.** (1997), Reactive environments. Communications of the ACM, vol. 40:9. s. 65–73. ISSN 0001-0782.
- Darnell, M.** (2008), Making Digital TV Easier for Less-technically-inclined People. Proceeding of the 1st international conference on Designing interactive user experiences for TV and video, s. 27–30. ACM, New York.
- Diniz, H., van den Hurk, L., Lee, J. H., Myller, A. ja Salmén, H.** (2007). Harjoitustyö Taideteollisen korkeakoulun kurssille User Inspired Design.
- Enns, N. ja MacKenzie, I.** (1998), Touchpad-Based Remote Control Devices. CHI 98 Conference Summary on Human Factors in Computing Systems, s. 229–230. ACM, New York. ISBN 158-1-13028-7.
- Faulkner, X.** (2000), Usability engineering. Palgrave, Basingstoke. ISBN 033-3-77321-7.
- Fichter, D.** (2004), Heuristic and Cognitive Walk-Through Evaluations. Online, vol. 28:3. s. 53 – 56. ISSN 01465422, [viitattu: 10.1.2011]. Saatavissa: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fth&AN=13798778&site=ehost-live>.
- Gibbs, W.** (1994), Software's Chronic Crisis. Scientific American, vol. 271:3. s. 72–81. ISSN 0036-8733.
- Greenstein, J.** (1997), Pointing devices. Teoksessa: Helander, M., Landauer, T. ja Prabhu, P. (toim.) Handbook of Human Computer Interaction, s. 1317–1348. Elsevier Science, Amsterdam. 2. painos. ISBN 978-0-44481-862-1.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. ja Sajavaara, P.** (2004), Tutki ja kirjoita. Tammi, Helsinki. 10. painos. ISBN 951-2-65113-0.

- Hokkanen, T.** (2010), Käyttäjystävällinen esitystekniikka. Diplomityö. Aalto-yliopisto, Informaatio- ja luonnontieteiden tiedekunta, Espoo.
- Hyysalo, S.** (2009), Käyttäjä tuotekehityksessä. Taideteollinen korkeakoulu, Helsinki. ISBN 978-9-51558-301-7.
- Kankainen, T. ja Parkkinen, J.** (2001), GUP: Graphical Presentation of User Profile. Extended Abstracts of CHI, vol. 31, s. 105–106. Citeseer, New Jersey.
- Koivunen, M. R.** (1995), Käyttäjien toiminnan havainnointi. Teoksessa: Kalimo, A. (toim.) Graafisen käyttöliittymän suunnittelu – Opas ohjelmistojen käytettävyyteen, s. 89–101. Tietotekniikan kehittämiskeskus TIEKE ry, Helsinki. ISBN 951-7-62328-8.
- Korvenranta, H.** (2005), Asiantuntija-arvioinnit. Teoksessa: Ovaska, S., Aula, A. ja Majaranta, P. (toim.) Käytettävyytutkimuksen menetelmät, s. 111–124. Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos, Tampere. ISBN 951-4-46230-0.
- Lessiter, J., Freeman, J., Miotto, A. ja Ferrari, E.** (2008), A Comparative Study of Remote Controls for Digital TV Receivers. Changing Television Environments, vol. 5066. s. 318–322. doi:10.1007/978-3-540-69478-6_42.
- Leventhal, L. ja Barnes, J.** (2007), Usability Engineering: Process, Products and Examples. Prentice-Hall, New Jersey. ISBN 013-1-57008-0.
- Nielsen, J.** (1993), Usability Engineering. Academic Press, Boston. ISBN 012-5-18406-9.
- Nielsen, J.** (2004), Remote Control Anarchy. [viitattu: 10.1.2011]. Saatavissa: <http://www.useit.com/alertbox/20040607.html>.
- Nieminen, M.** (1995), Käyttäjäkyselyt ja haastattelut. Teoksessa: Kalimo, A. (toim.) Graafisen käyttöliittymän suunnittelu – Opas ohjelmistojen käytettävyyteen, s. 102–107. Tietotekniikan kehittämiskeskus TIEKE ry, Helsinki. ISBN 951-7-62328-8.
- Notess, M.** (2001), Usability, User Experience, and Learner Experience. [viitattu: 10.1.2011]. Saatavissa: <http://www.elearnmag.org/subpage.cfm?section=tutorials&article=2-1>.
- Pirker, M., Bernhaupt, R. ja Mirlacher, T.** (2010), Investigating Usability and User Experience as Possible Entry Barriers for Touch Interaction in the Living Room. Proceedings of the 8th International Interactive Conference on Interactive TV&Video, s. 145–154. ACM, New York. ISBN 978-1-60558-831-5.
- Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H., Benyon, D., Holland, S. ja Carey, T.** (1994), Human-Computer Interaction. Addison-Wesley, Boston. ISBN 047-1-49278-7.

- Reiss, M.** (2006), Tutkimus: kuluttaja turhautuu usein laitteiden vaikeuteen. [viitattu: 10.1.2011]. Saatavissa:
http://www.digitoday.fi/page.php?page_id=66&news_id=20065443.
- Riihiaho, S.** (1995), Asiantuntijoiden suorittama arviointi. Teoksessa: Kalimo, A. (toim.) Graafisen käyttöliittymän suunnittelu – Opas ohjelmistojen käytettävyyteen, s. 108–112. Tietotekniikan kehittämiskeskus TIEKE ry, Helsinki. ISBN 951-7-62328-8.
- Riihiaho, S.** (2000), Experiences With Usability Evaluation Methods. Lisensiaatityö. Teknillinen korkeakoulu, Tietotekniikan osasto, Espoo.
- Robertson, S. ja Robertson, J.** (2006), Mastering the Requirements Process. Addison Wesley, Harlow. 2. painos. ISBN 020-1-36046-2.
- Savolainen, M.** (2006), Käyttökontekstin ja -ajan vaikutus työntömasotrukin käyttäjäkokemukseen. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu, Tietotekniikan osasto, Espoo.
- SFS-EN ISO 13407** (2003), Vuorovaikutteisten järjestelmien käyttäjäkeskeinen suunnitteluprosessi. Suomen standardisoimisliitto SFS, Helsinki.
- SFS-EN ISO 9241-11** (1998), Näyttöpäätteellä tehtävän toimistotyön ergonomiset vaatimukset. Osa 11: Käytettävyyden määrittely ja arviointi. Suomen standardisoimisliitto SFS, Helsinki.
- Shackel, B.** (2009), Usability – Context, Framework, Definition, Design and Evaluation. Interaction Computing, vol. 21. s. 339–346. ISSN 0953-5438.
- Shneiderman, B.** (1991), Touch Screens Now Offer Compelling Uses. Software, IEEE, vol. 8:2. s. 93–94, 107. ISSN 0740-7459.
- Shneiderman, B.** (1998), Designing the User Interface. Addison-Wesley, Boston. 3. painos. ISBN 020-1-69497-2.
- Shneiderman, B. ja Plaisant, C.** (2005), Designing the user interface. Addison-Wesley, Boston. 4. painos. ISBN 020-1-69497-2.
- Sinkkonen, I., Kuoppala, H., Parkkinen, J. ja Vastamäki, R.** (2006), Käytettävyyden psykologia. Edita, Helsinki. 3. painos. ISBN 951-8-26574-7.
- Taylor-Powell, E. ja Renner, M.** (2003), Analyzing qualitative data. University of Wisconsin-Extension, Cooperative Extension, Madison.
- Vaughan-Nichols, S. J.** (2007), New Interfaces at the Touch of a Fingertip. Computer, vol. 40:8. s. 12–15. ISSN 0018-9162.
- Waloszek, G.** (2000), Interaction Design Guide for Touchscreen Applications. [viitattu: 10.1.2011]. Saatavissa:
<http://www.sapdesignguild.org/resources/TSDesignGL/>.

Wharton, C., Rieman, J., Lewis, C. ja Polson, P. (1994), *The Cognitive Walkthrough Method: A Practitioner's Guide*. Teoksessa: Nielsen, J. ja R.L., M. (toim.) *Usability Inspection Methods*, s. 105–140. John Wiley & Sons, New York. ISBN 047-1-01877-5.

Young, R. (2002), *Recommended Requirements Gathering Practices*. *CrossTalk*, vol. 15:4. s. 9–12.

Haastattelut

Hakula, H. (2011). Lehtori. Aalto-yliopisto, matematiikan laitos. Espoo. Haastattelu 2.5.2011.

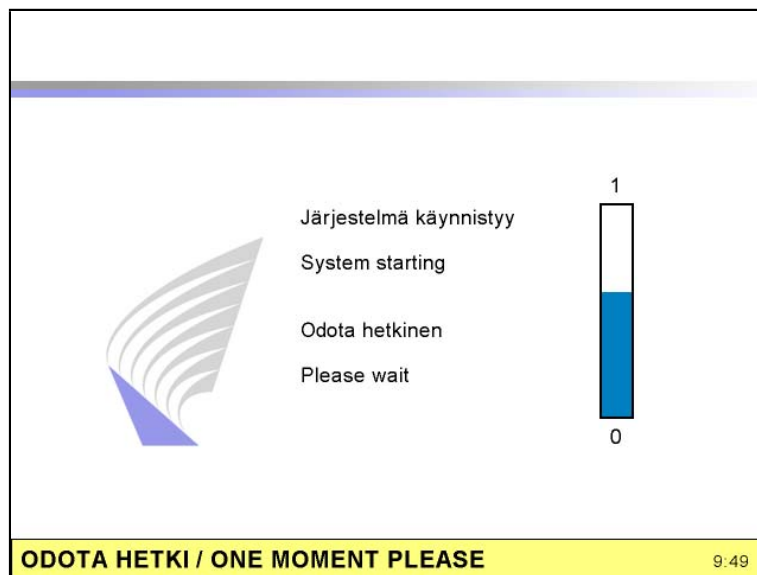
Hirvisalo, L. (2011). Laboratoriomestari. Aalto-yliopisto, tietotekniikan osasto. Espoo. Haastattelu 17.2.2011.

Häkkinen, A. ja Jokinen, T. (2011). Virastomestarit. Aalto-yliopisto, puunjalostustekniikan osasto. Espoo. Haastattelu 18.3.2011.

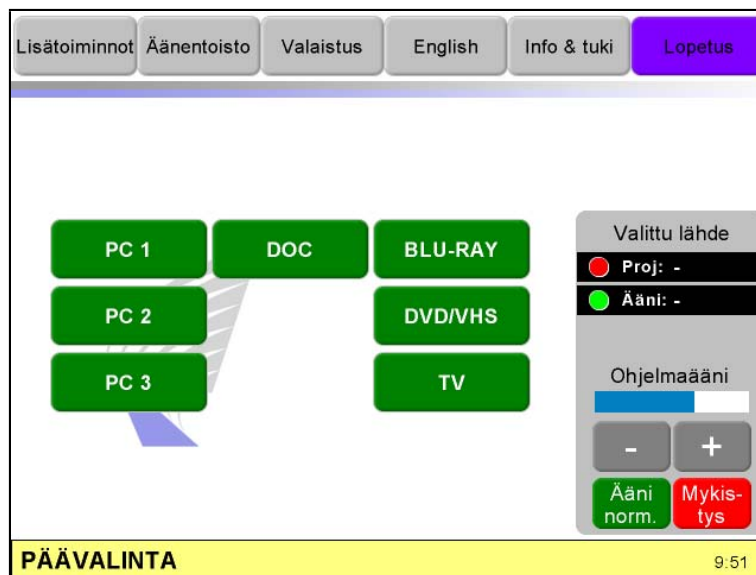
A Kuvia vanhasta käyttöliittymästä



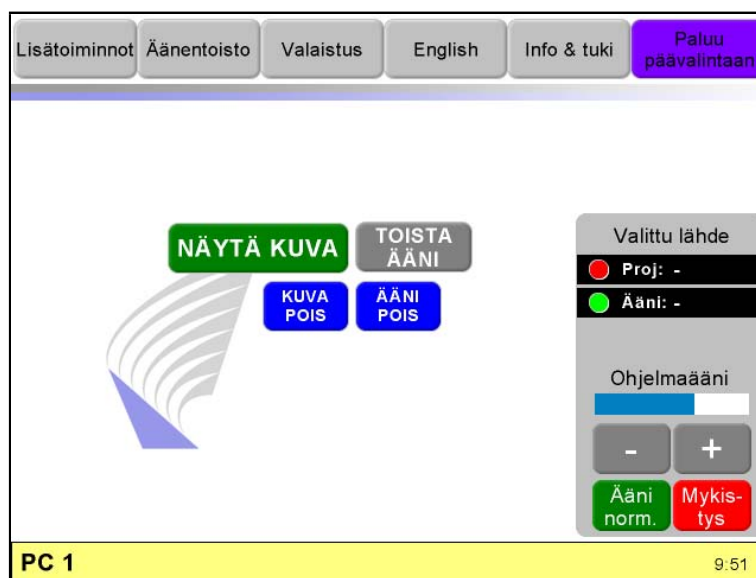
Kuva A1: Aloitusivu, jolta järjestelmä käynnistetään.



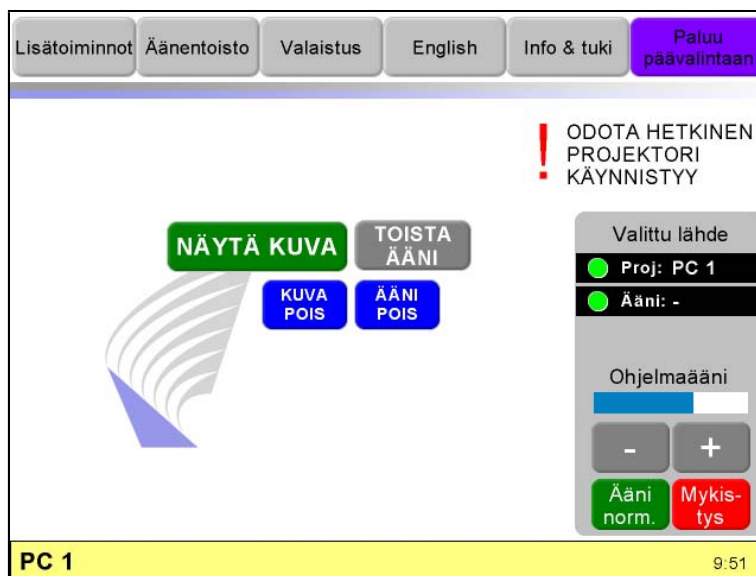
Kuva A2: Lataussivu käynnistyksen aikana. Indikaatiopalkin sininen osa etenee alhaalta ylös päin.



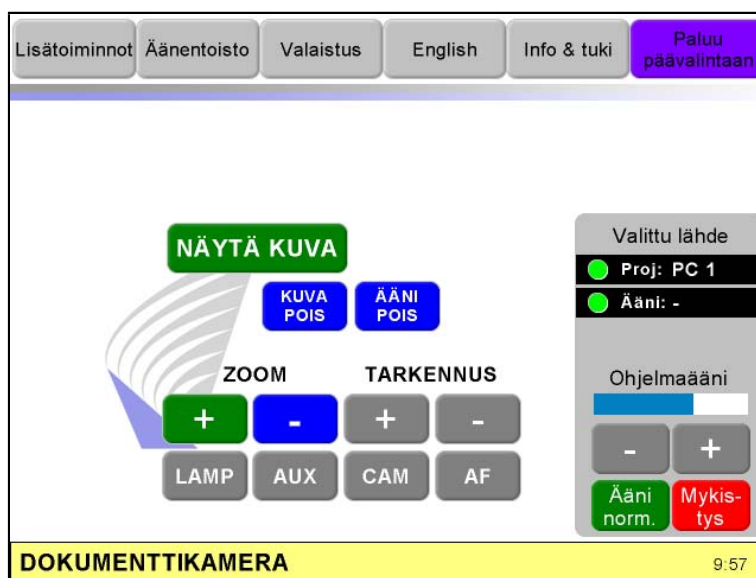
Kuva A3: Pääsivu, jolta kaikki laitevalinnat suoritetaan. Vihreän laitevalintanäppäimen painaminen siirtää kyseisen laitteen ohjaussivulle. Muihin toimintoihin pääsee yläreunan valikkopalkin kautta. Oikeassa reunassa ilmoitetaan erikseen projektorille ja äänentoistoon valituista lähteistä. Tässä kuvassa kummassakaan ei ole esitystä. Punainen ympyrä projektorin edessä kertoo laitteen olevan pois päältä ja vihreä ympyrä äänentoiston edessä sen olevan päällä, vaikkei mitään lähdeä ole valittu toistettavaksi. Lähdeindikaation alapuolella sijaitsee ohjelmaaänen voimakkuuden säätö.



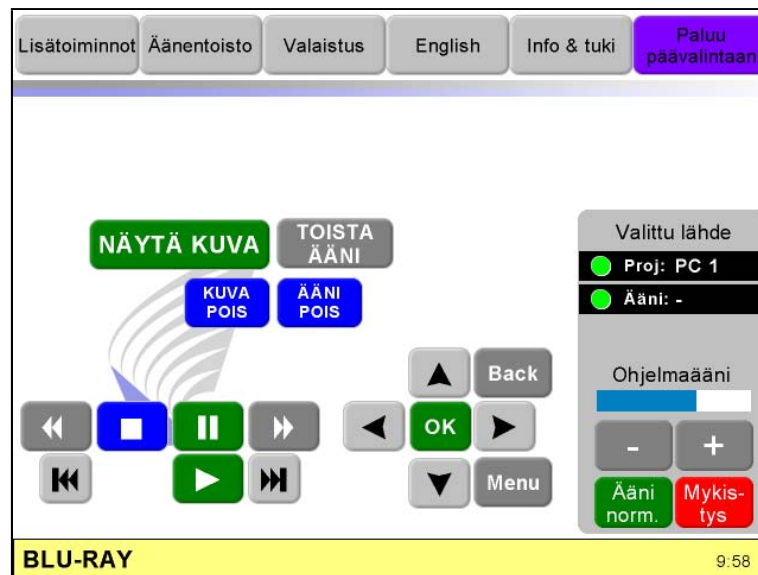
Kuva A4: PC 1 -sivu, jolle pääsee pääsivun (kuva A3) PC 1 -näppäimen kautta. Myös muut PC-sivut näyttävät samalta. Käyttäjä voi aloittaa esityksen valitsemalla "NÄYTÄ KUVA" tai "TOISTA ÄÄNI" -näppäimen. Vastaavasti "KUVA POIS" ja "ÄÄNI POIS" -näppäimet poistavat esityksen. Takaisin pääsivulle pääsee oikean yläkulman "Paluu päävalintaan" -painikkeesta.



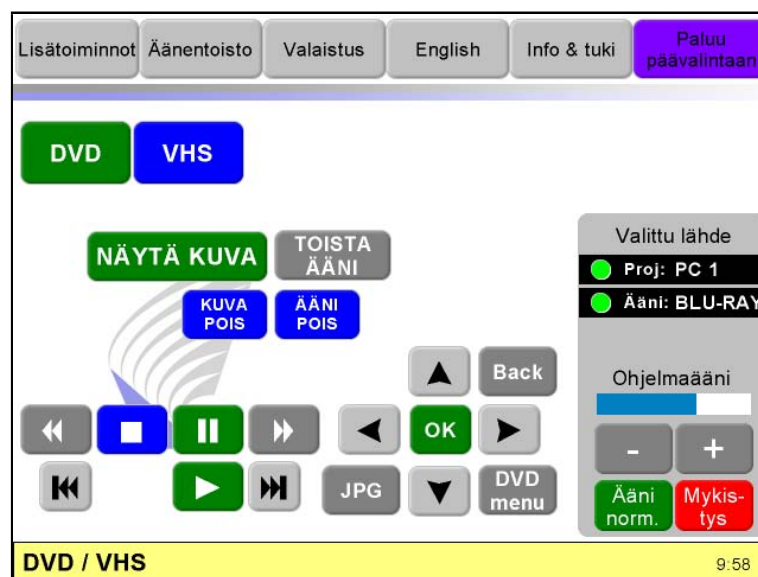
Kuva A5: Käyttäjä on valinnut ”NÄYTÄ KUVA” -näppäimen ja projektori käynnistyy.



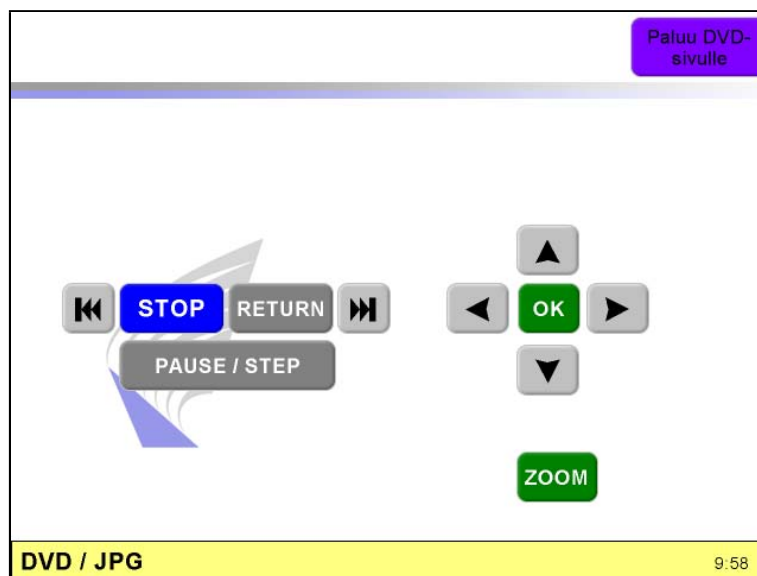
Kuva A6: Dokumenttikameran sivulla on vastaavat ohjauspainikkeet kuin laitteen pinnassa. Dokumenttikamerasta ei voi esittää ääntä, joten ”TOISTA ÄÄNI” -näppäin puuttuu. Paluu päävalintaan toimii kuten PC-sivuilla (kuva A4).



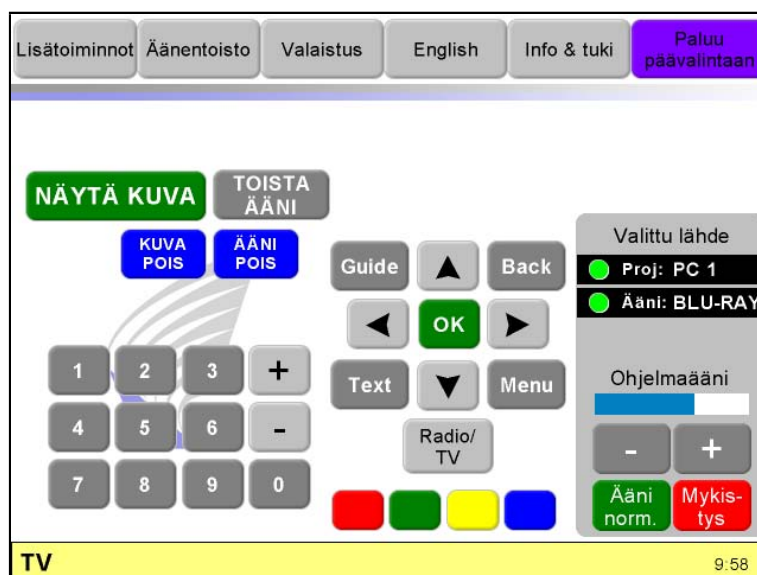
Kuva A7: Blu-Ray-sivulla on osa laitteen kaukosäätimen painikkeista. Esitysnäppäimet ja paluu päävalintaan toimivat kuten PC-sivuilla (kuva A4).



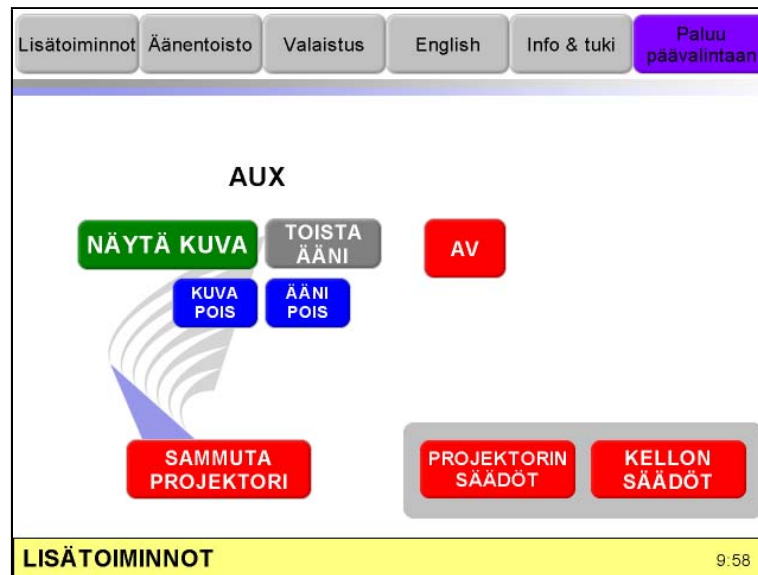
Kuva A8: Myös DVD/VHS-yhdistelmälaitteen sivulla on osa laitteen kaukosäätimen painikkeista. Osa näkyvillä olevista ohjausnäppäimistä toimii molemmissa laitetoissa ja osa vain DVD-tilassa. Tila valitaan vasemman yläkulman DVD- ja VHS-painikkeista. Esitysnäppäimet ja paluu päävalintaan toimivat kuten PC-sivuilla (kuva A4).



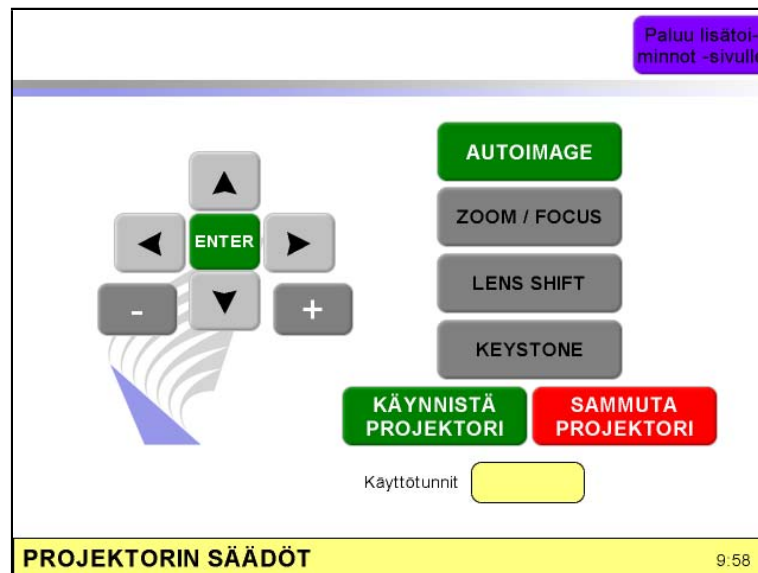
Kuva A9: DVD-laitteen JPG-kuvankatselusivulle pääsee valitsemalla DVD/VHS-sivulta (kuva A8) ”JPG”-näppäimen.



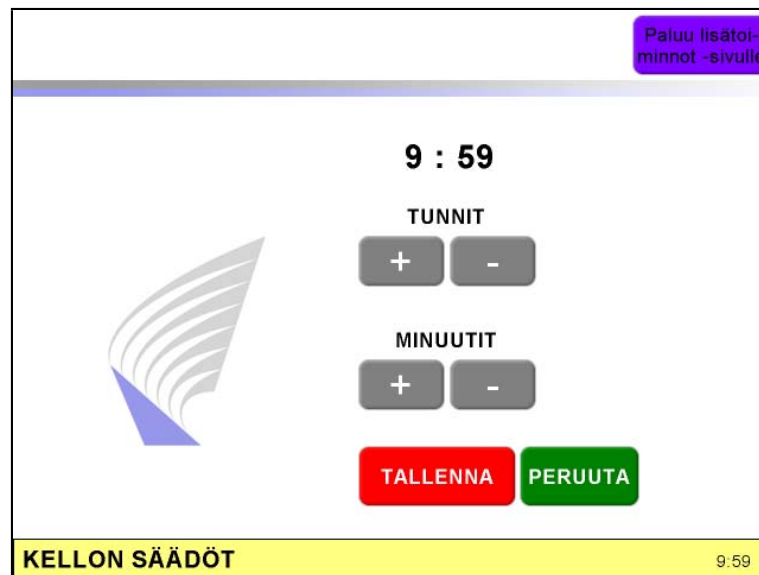
Kuva A10: Myös TV-sivulla on osa kaukosäätimen painikkeista. Esitysnäppäimet ja paluu päävalintaan toimivat kuten PC-sivuilla (kuva A4).



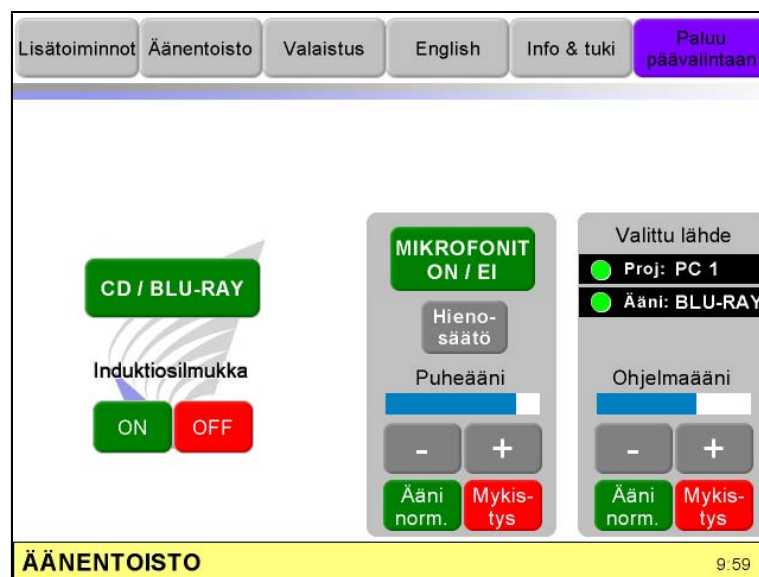
Kuva A11: Lisätoiminnot-sivulle pääsee vasemman yläkulman valikkonäppäimestä. Sivulla on esitys-näppäimet DVD/VHS-laitteen etupaneelissa olevalle AUX-liitännälle. Lisäksi alalaidan näppäimistä pääsee projektorin ja kellon säätöihin.



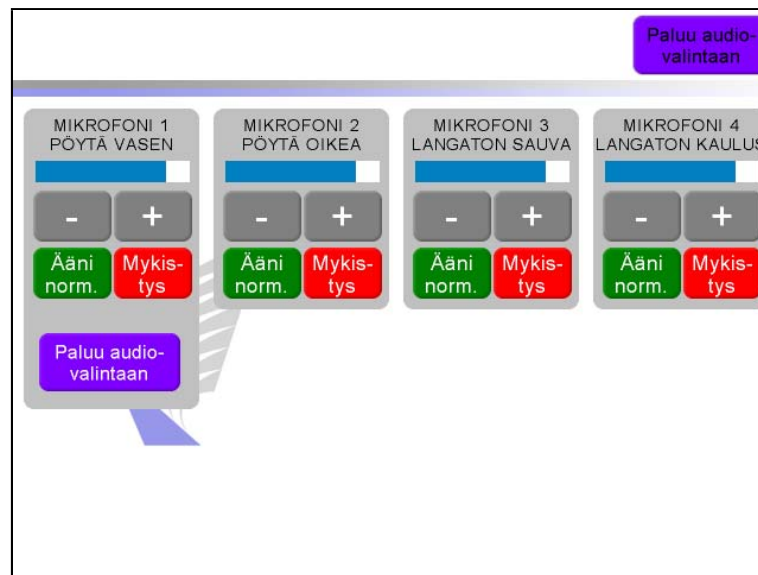
Kuva A12: Projektorin säätöihin pääsee "Lisätoiminnot"-sivun (kuva A11) oikeasta alalaidasta. Sivulla tehdyt säädöt eivät nollaudu oletustilaan uudelleenkäynnistyksessä.



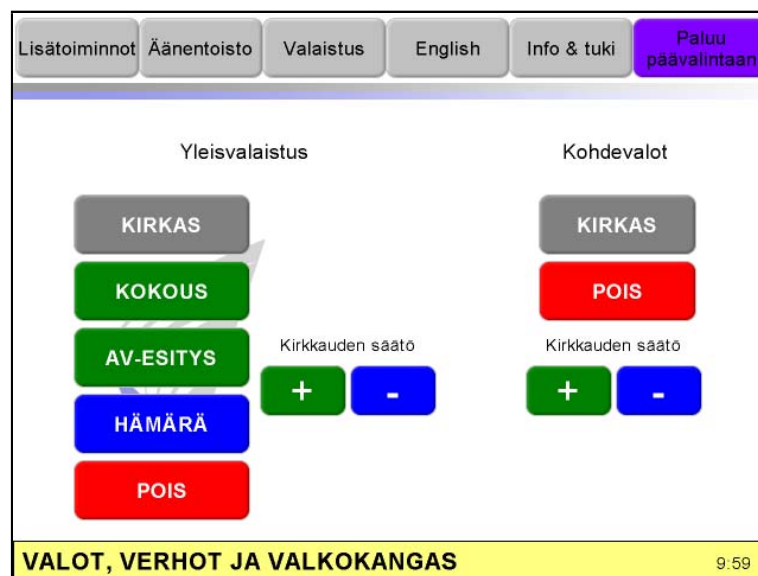
Kuva A13: Kellon säätöihin pääsee ”Lisätoiminnot”-sivun (kuva A11) oikeasta alalaidasta. Sivulla tehdyt säädöt eivät nollaudu oletustilaan uudelleenkäynnistyksessä.



Kuva A14: Äänentoistosivulle pääsee yläreunan valikosta (toinen näppäin vasemmalta). ”CD/BLU-RAY”-näppäin vie Blu-Ray-sivulle (kuva A7). Mikrofoniiäänen säädöissä ”MIKROFONIT ON/EI”- ja ”Mykistys”-näppäimet tekevät saman toiminnon, eli joka toisella painalluksella mykistävät kaikki mikrofonit ja joka toisella palauttavat ne kuuluviin.



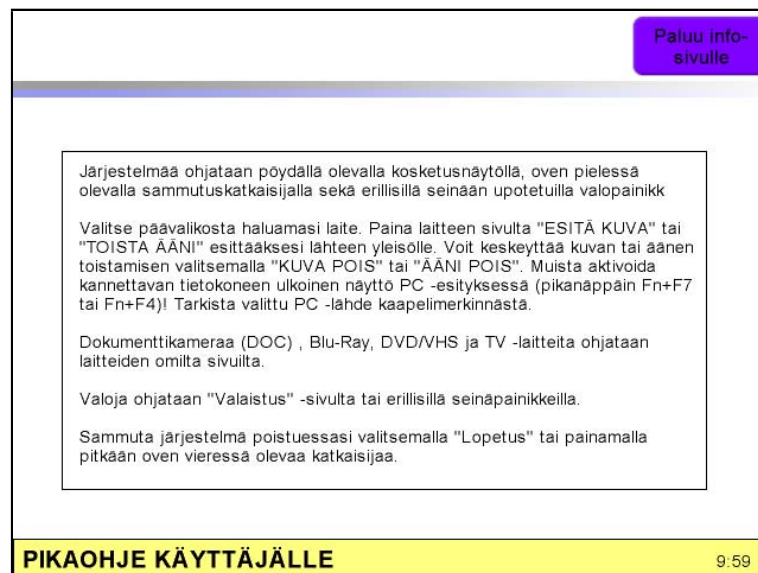
Kuva A15: Mikrofoninäänen säätöihin pääsee valitsemalla ”Hienosäätö”-näppäimen äänentoistosivun (kuva A14) mikrofonisäädöistä. Sivulla voi säätää jokaisen mikrofonin äänenvoimakkuutta erikseen.



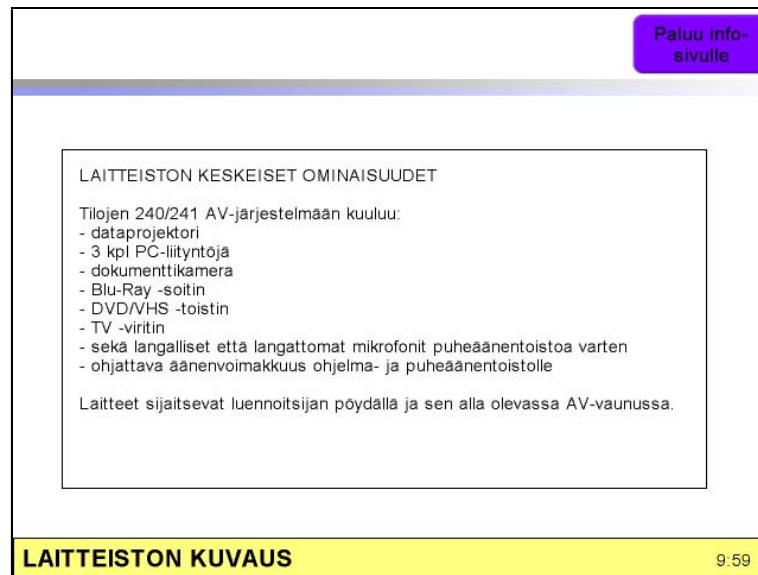
Kuva A16: Valaistussivulle pääsee yläreunan valikosta (kolmas näppäin vasemmalta). Sivulla voi säätää erikseen yleisvalaistusta ja salin etuosan kohdevaloja. Molemmista tarjotaan valmiita oletustilanteita ja manuaaliset himmennykset.



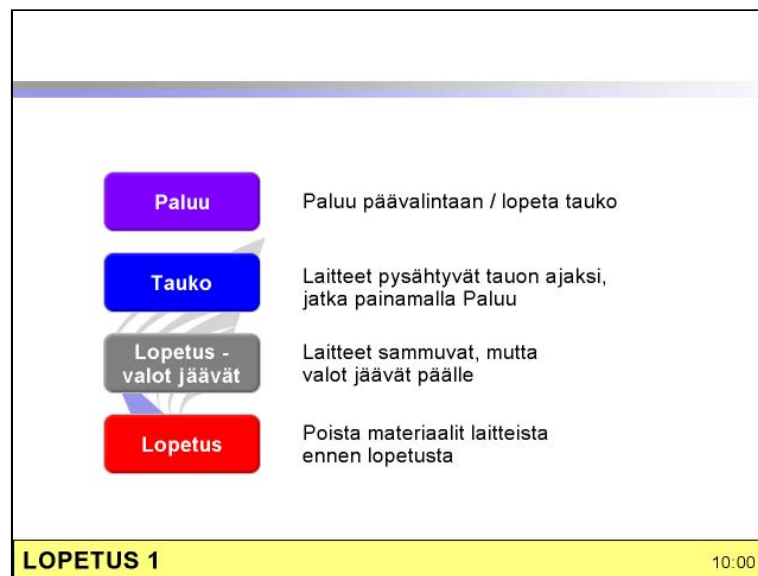
Kuva A17: Infosivulle pääsee yläreunan valikosta (toinen näppäin oikealta).



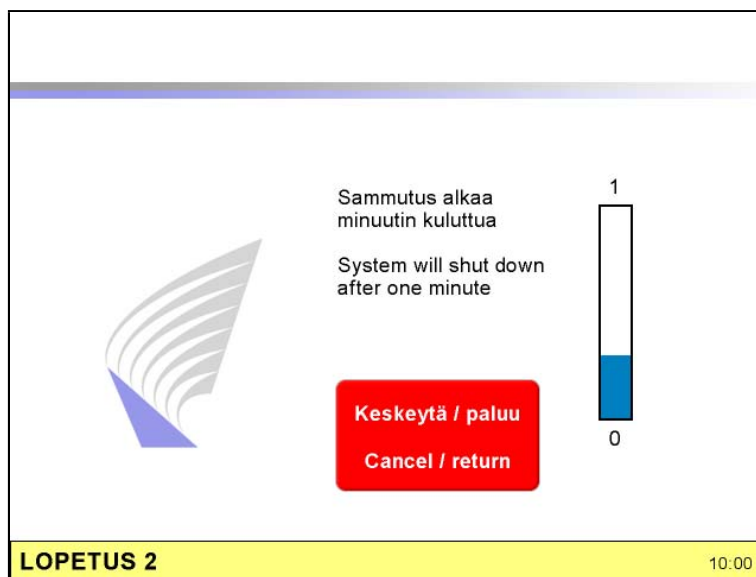
Kuva A18: Pikaohjeeseen pääsee "Info & tuki" -sivulta (kuva A17) oikean reunan "Pikaohje"-näppäimestä.



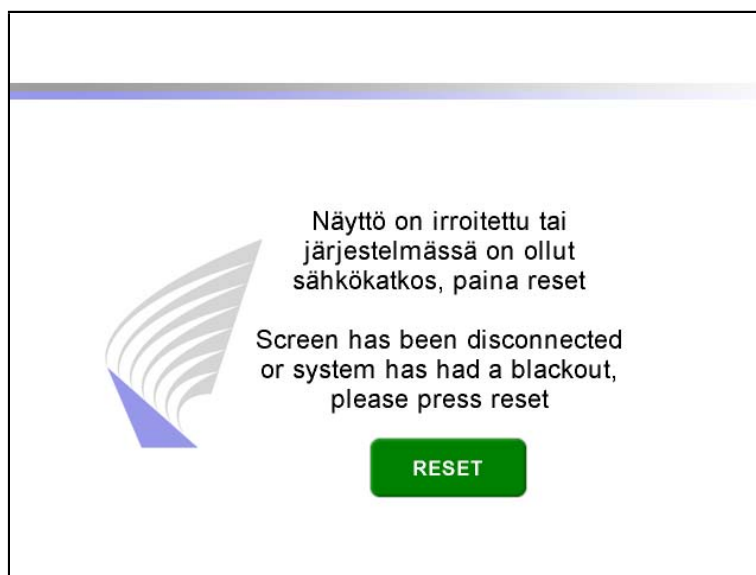
Kuva A19: Laitteiston kuvauksen pääsee lukemaan ”Info & tuki” -sivulta (kuva A17) oikean reunan ”Laitteiston kuvaus” -näppäimestä.



Kuva A20: Lopetussivulle pääsee pääsivulta (kuva A3) oikean yläkulman valikkonäppäimestä. Sivulla voi valita useista erilaisista sammutustavoista: ”Paluu” peruuttaa lopetuksen ja palaa pääsivulle. ”Tauko” ottaa projektorin kuvan pois näkyvistä kunnes käyttäjä valitsee paluun. ”Lopetus valot jäävät” lopettaa esityksen, sammuttaa esityslaitteet ja siirtyy suoraan aloitussivulle (kuva A1) ilman erillistä varmistusta. ”Lopetus” sen sijaan siirtää erilliselle varmistussivulle (kuva A21) ennen sammutusta.

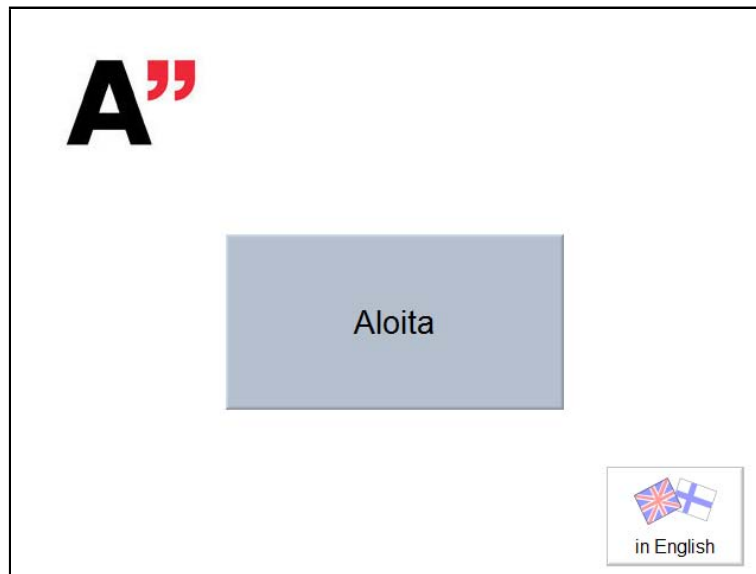


Kuva A21: Lopetusvarmistukseen pääsee vain valitsemalla lopetussivulta (kuva A20) alimman vaihtoehdon "Lopeta". Punainen keskeytyspainike näkyy ensimmäiset puoli minuuttia, jonka jälkeen se katoaa. Varsinainen sammutus tapahtuu minuutin kuluttua sivulle saapumisesta.

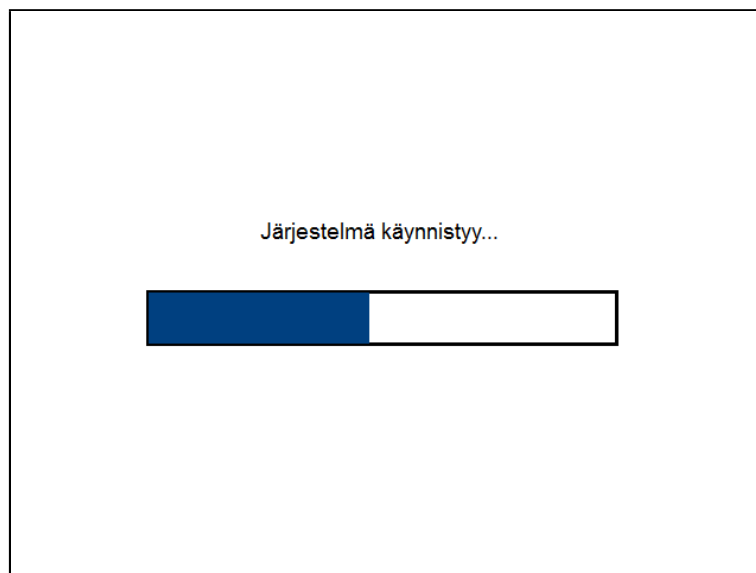


Kuva A22: Resetointisivu kertoo sähkökatkosta tai näytön irrottamisesta. "RESET"-painike siirtää aloitussivulle (kuva A1).

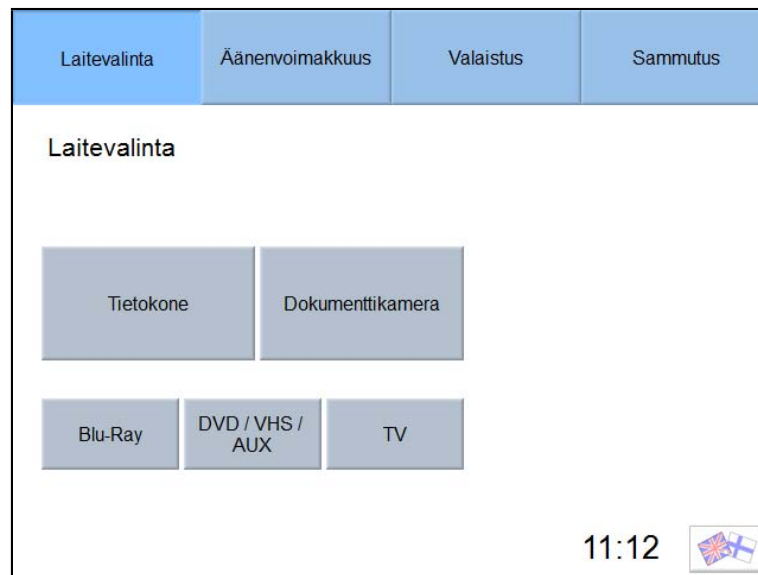
B Kuvia vaihtoehtoisesta käyttöliittymästä



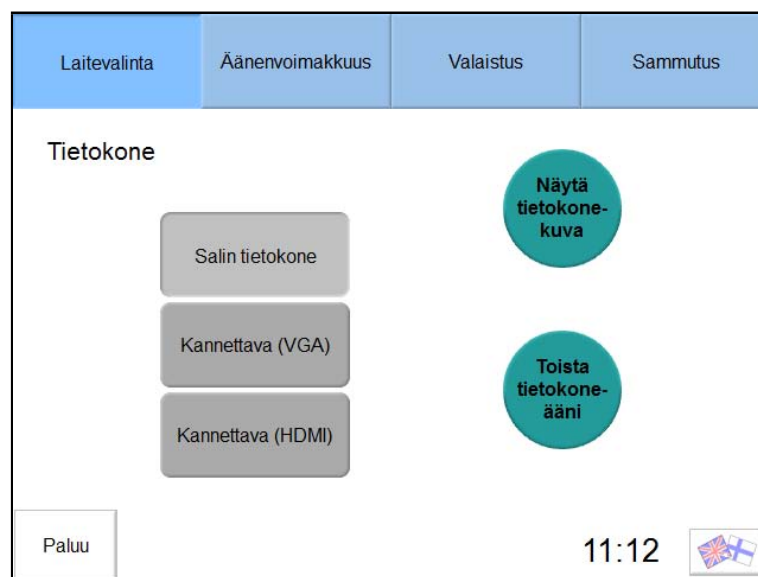
Kuva B1: Vaihtoehtoisessa käyttöliittymässä aloitussivulta on vähennetty tekstin määrää ja päivitetty yliopiston logo. Koska kielenvaihdon tunnus on kieliriippumaton kuva ja vaihdon voi tehdä jo aloitussivulla, ei ohjeita tarvita millekään sivulle kahdella kielellä yhtä aikaa.



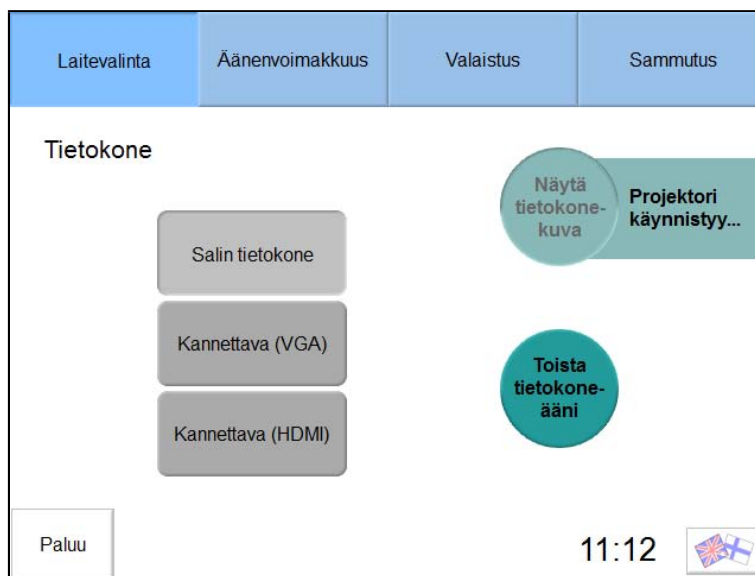
Kuva B2: Myös käynnistys sivua on yksinkertaistettu. Latauspalkki on käännetty edistymään vasemmalta oikealle.



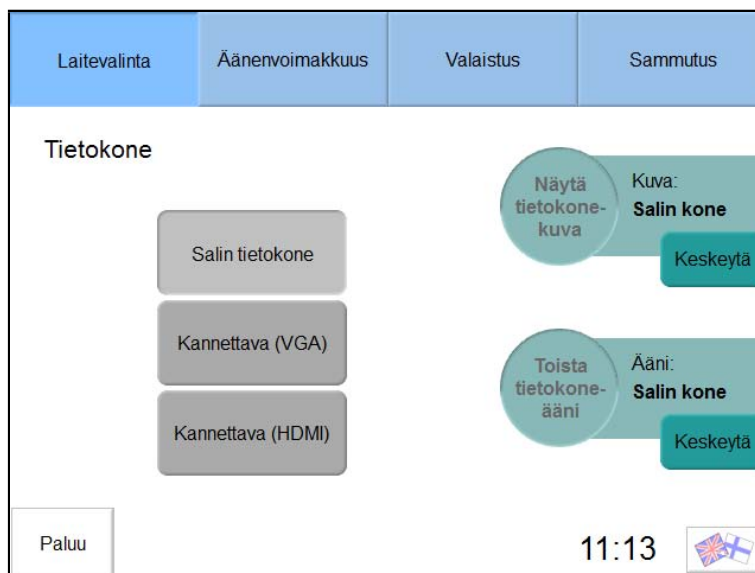
Kuva B3: Pääsivun nimi on ”Laitevalinta” ja se löytyy yläreunan valikkopalkista ensimmäisenä välilehtenä. Valikkopalkkiin on lisätty indikaatio siitä, millä neljästä perussivusta (tai minkä perussivun alisivulla) käyttöliittymässä ollaan. Esityslaitteista on korostettu useimmin käytettyjä, eli tietokoneita ja dokumenttikameraa. Laitteiden määrää on saatu vähennettyä yhdistämällä tietokoneet saman painikkeen taakse.



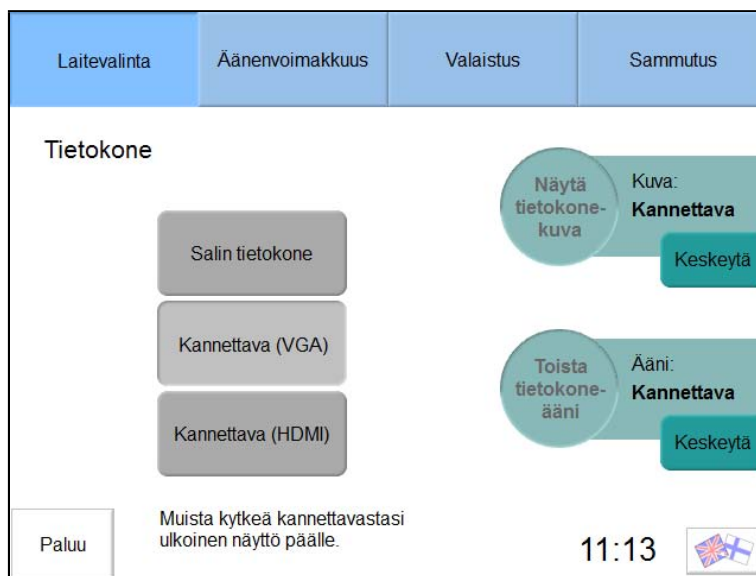
Kuva B4: Tietokonesivulla käytetyin vaihtoehto, eli salin kone on oletuksena valittuna. Valintaa indikoidaan visuaalisesti pohjaan painetun näköisellä näppäimen ulkoasulla. Valitun tietokonevaihtoehdon saa esitykseen pyöreistä esityspainikkeista sivun oikeassa laidassa. Takaisin laitevalintaan pääsee sekä vasemman alakulman ”Paluu”-painikkeesta että valikkorivin ”Laitevalinta”-painikkeesta.



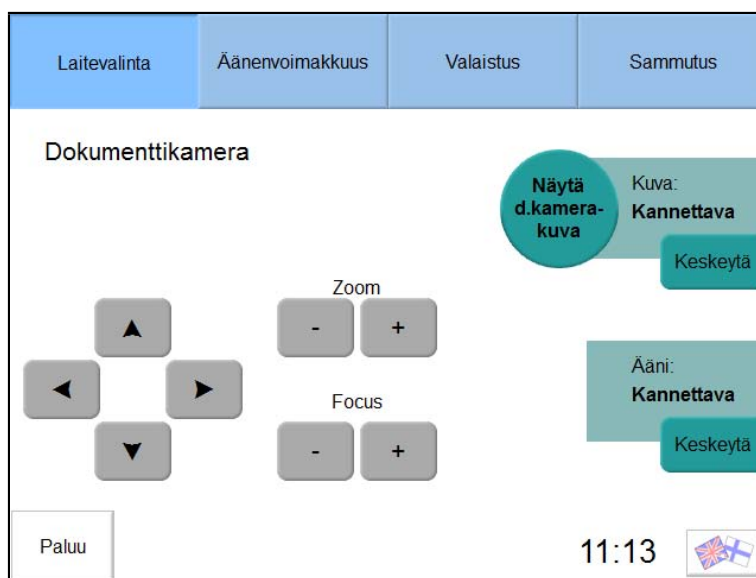
Kuva B5: Tietokonekuva on valittu esitykseen ja projektorin käynnistyminen on kesken kuten oikean reunan ohjeteksti kertoo.



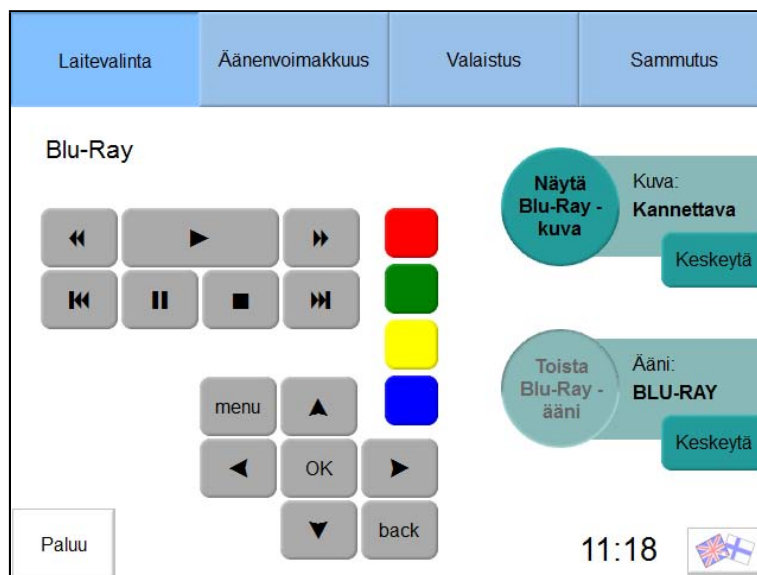
Kuva B6: Sekä kuva että ääni on laitettu esitykseen. Esityspainikkeet vaalenevat kyseisen laitteen ollessa esityksessä, sillä painikkeen uudelleenvalinta ei tee mitään.



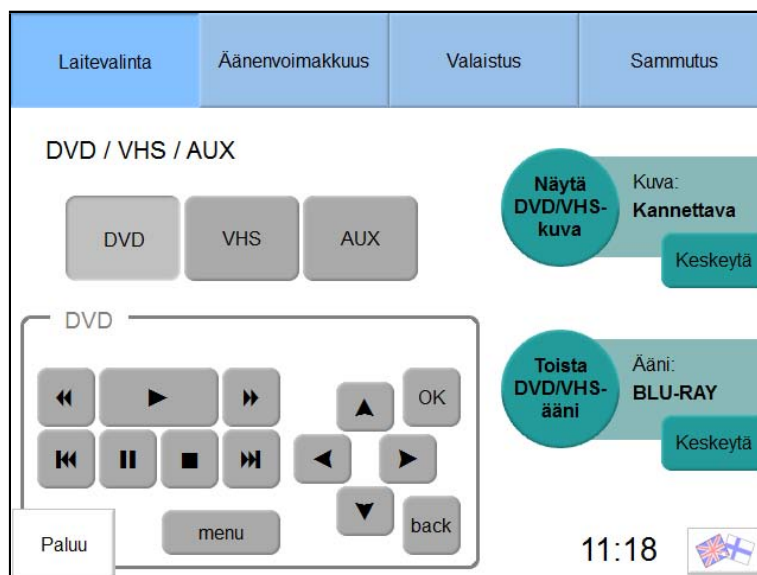
Kuva B7: Esityksessä olevan tietokoneen voi vaihtaa missä tahansa vaiheessa. Jos valittuna on jompikumpi kannettavan tietokoneen liitä, näkyy alalaidassa ulkoisen näytön kytkemisestä muistuttava ohjeteksti.



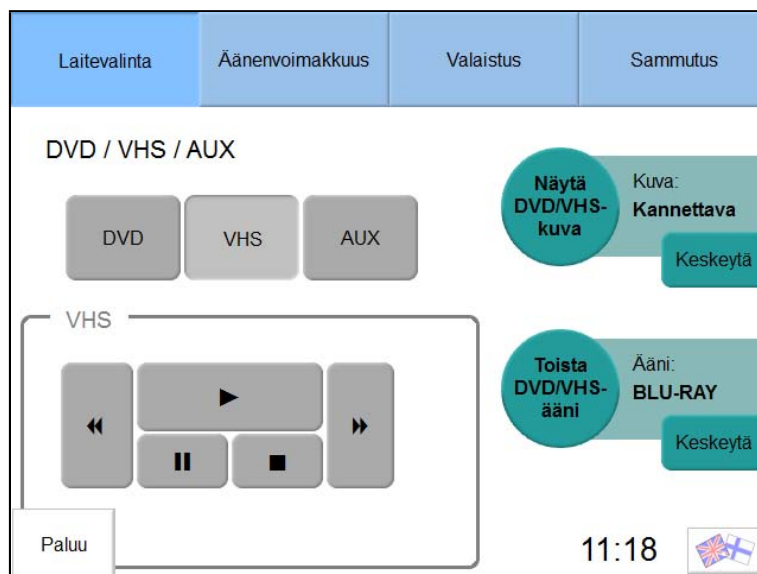
Kuva B8: Dokumenttikameran sivulla on samat ohjauspainikkeet kuin laitteen pinnassa.



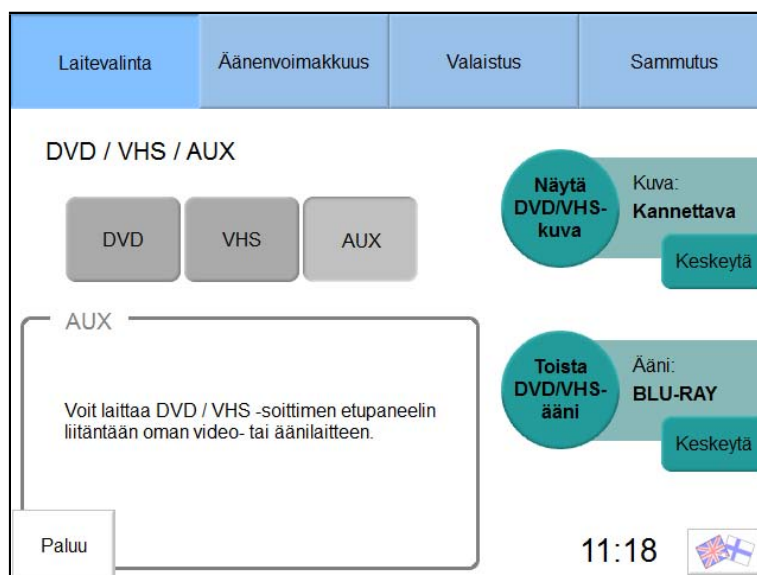
Kuva B9: Blu-Ray-sivulle on valittu tärkeimmät painikkeet laitteen kaukosäätimestä.



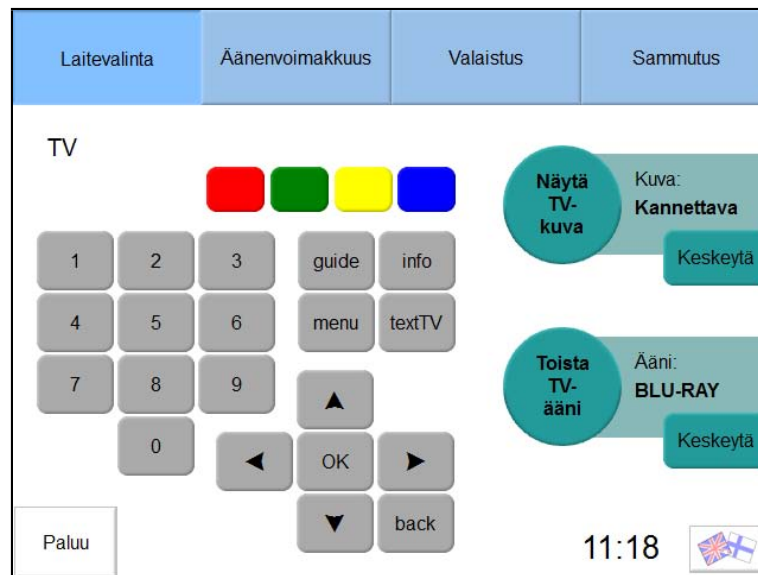
Kuva B10: DVD/VHS-yhdistelmälaitteen sivulle on lisätty myös laitteen etulevyssä olevan AUX-liitännän valinta. Esityksessä oleva laite valitaan otsikon alta.



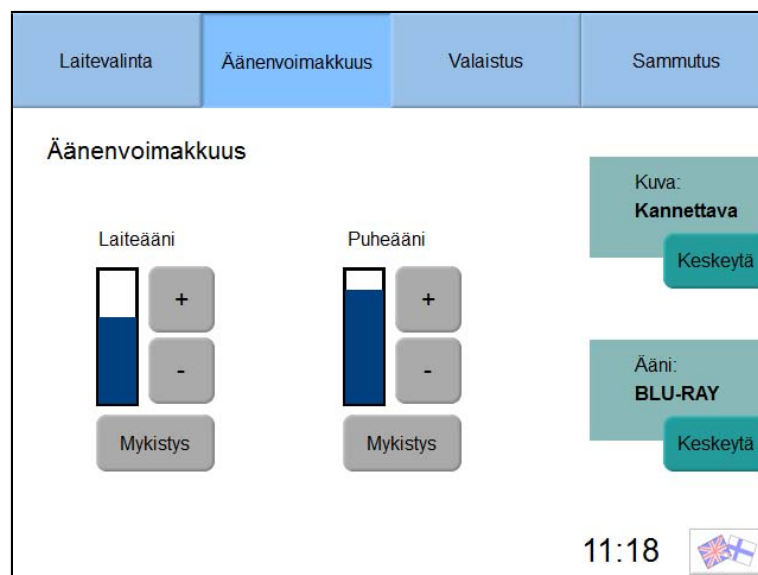
Kuva B11: VHS-tilassa DVD/VHS-yhdistelmälaitteen ohjausnäppäimistä näytetään vain VHS-soitinta ohjaavat näppäimet.



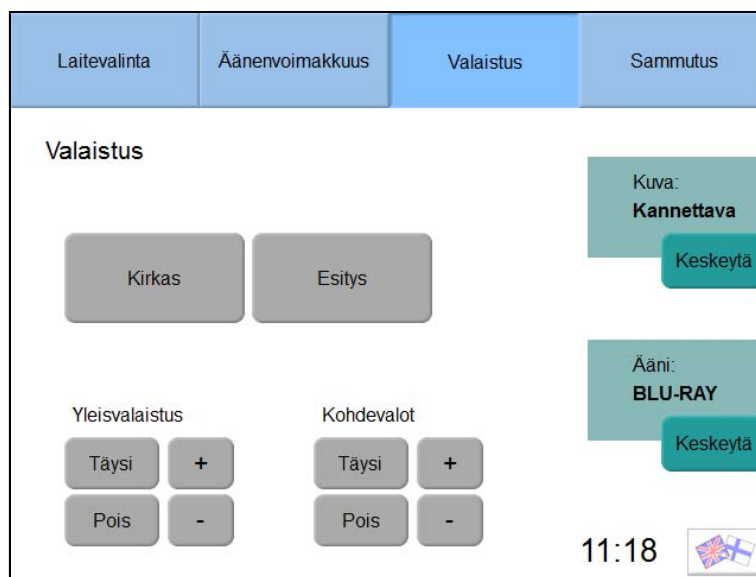
Kuva B12: AUX-tilassa DVD/VHS-yhdistelmälaitteen ohjausnäppäimet on korvattu ohjetekstillä.



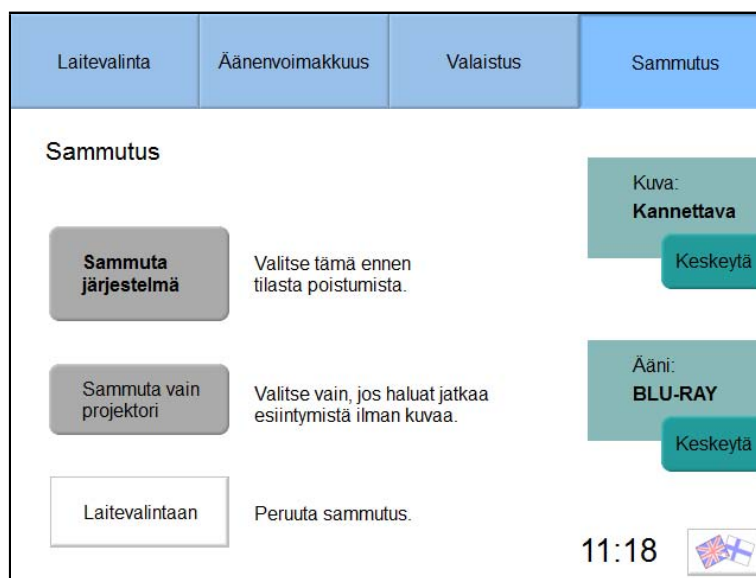
Kuva B13: Myös TV-sivulle on valittu tärkeimmät painikkeet laitteen kaukosäätimestä.



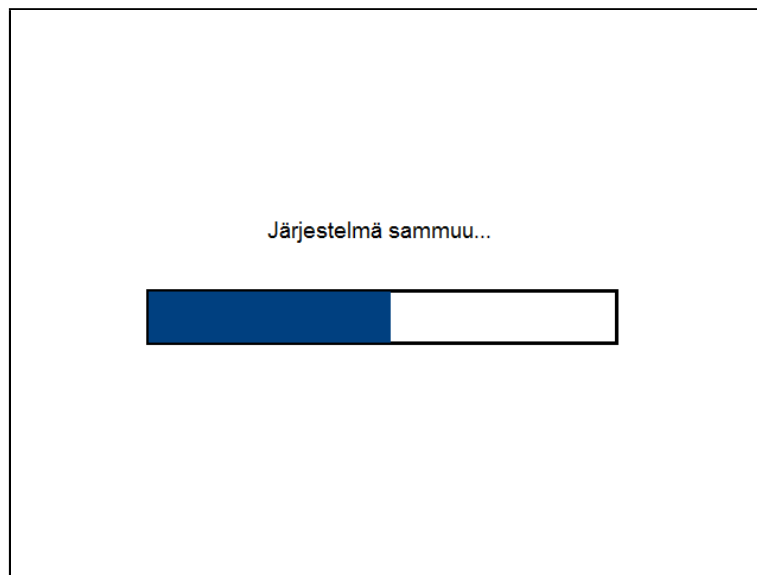
Kuva B14: Äänenvoimakkuuden säätö on toinen perussivuista ja sille pääsee yläreunan valikkopalkista. Ohjelmaaänenvoimakkuuden säädön nimi on "Laitteääni" ja mikrofoniiäänenvoimakkuuden säädön "Puheääni". Yksinkertaisuuden vuoksi äänen normalisointipainikkeista ja mikrofonien yksittäissäädöistä on luovuttu. Jos mikään laite ei olisi esityksessä, olisi oikean reunan alue tyhjä kuten kuvassa B3.



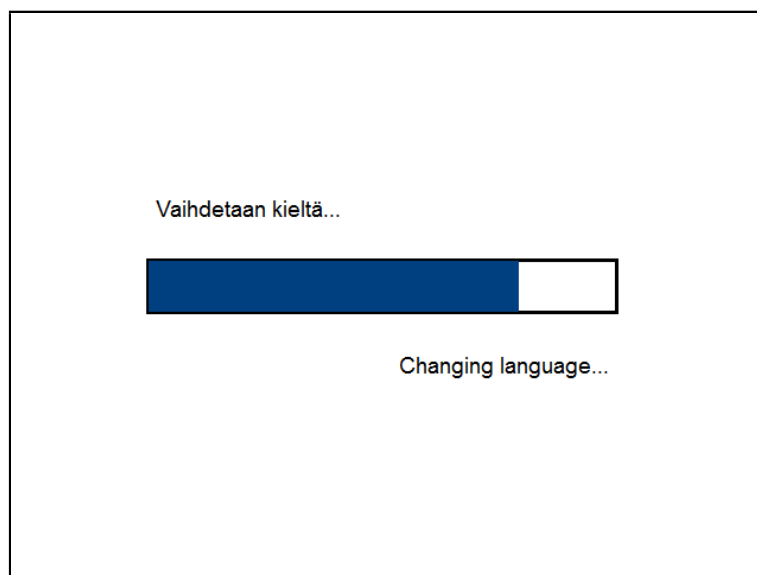
Kuva B15: Valaistuksen säätö on kolmas perussivuista ja sille pääsee yläreunan valikkopalkista. Valmiiden valotilanteiden määrä on vähennetty kahteen, minkä lisäksi alalaidasta voidaan säätää yleis- ja kohdevaloja manuaalisesti. Jos mikään laite ei olisi esityksessä, olisi oikean reunan alue tyhjä kuten kuvassa B3.



Kuva B16: Sammutussivu on viimeinen ylälaidan valikkopalkin perussivuista. Sammutusvaihtoehdot on vähennetty kahteen, joista ensimmäinen sammuttaa koko järjestelmän ja toinen pelkästään projektorin. Jos mikään laite ei olisi esityksessä, olisi oikean reunan alue tyhjä kuten kuvassa B3.



Kuva B17: Järjestelmän sammumissivu muistuttaa käynnistys sivua (kuva B2).



Kuva B18: Kielenvaihdolle on lisätty oma sivu latauspalkkeineen. Kielenvaihdon jälkeen järjestelmä palaa takaisin sille sivulle, jolta kielenvaihto valittiin.

C Kognitiivisen läpikäynnin tulokset

Kognitiivisessa läpikäynnissä jokaista osatehtävää arvioitiin näiden neljän kohdan osalta:

1. Onko käyttäjällä järjestelmän kannalta oikea tavoite? Ymmärtääkö hän, että kyseinen vaihe on osa kokonaisuutta?
2. Löytääkö käyttäjä järjestelmästä oikean toiminnon? Onko toiminto ylipäätään löydettävissä?
3. Yhdistääkö käyttäjä kyseisen toiminnon tavoitteeseensa?
4. Mikäli oikea toiminto on suoritettu, saako käyttäjä riittävästi selkeää palautetta tehtävän etenemisestä?

Kukin vastaus luokiteltiin joko ongelmattomaksi (**OK**), mahdollisesti ongelmia tai ainakin ihmetystä aiheuttavaksi (?) tai vakavasti käyttöongelmia lisääväksi (!). Seuraavaksi esitellään kolmen arvioidun esimerkkitehtävän suorittamisen osatehtävitäin jaoteltuna.

Kalvojen näyttäminen salin koneelta

Kalvojen näyttäminen salin koneelta vaatii käyttäjältä kolmen osatoiminnon suorittamista:

1. Järjestelmä käynnistetään.
2. Valitaan pääsivulta eli laitesivulta PC 1.
3. Valitaan kuvan esittämispainike.

Lisäksi käyttäjän pitää kirjautua salin koneelle ja avata kalvot sopivalla ohjelmalla, mutta nämä toiminnot jäävät tämän työn rajauksen ulkopuolelle.

Järjestelmä käynnistetään (kuva A1):

1. **OK** On ymmärrettävää, että järjestelmä pitää käynnistää ennen käyttöä.
2. **?** Vain yksi, eli oikea näppäin on tarjolla. Toisaalta näppäimen yläpuolella on käyttäjälle turhaa ja osin vanhentunutta tekstiä salin sijainnista.
3. **OK** ”Käynnistä / Start” on luonteva nimi käynnistykselle.
4. **?** Järjestelmä näyttää lataussivun, jossa on käynnistyksen etenemistä indikoiva latauspalkki ja selventävä ohjeteksti. Epäloogista on, että latauspalkki on pystysuunnassa ja indikaatio etenee alhaalta ylöspäin (kuva A2).

Valitaan pääsivulta eli laitesivulta PC 1 (kuva A3):

1. **OK** On luontevaa valita esitettävä laite mahdollisimman aikaisin.
2. **?** Näppäin on selkeästi esillä ja laitelistan ensimmäisenä. Kuitenkin laitevalintanäppäinten ryhmittely on erikoinen ja vie turhaan huomiota näppäinten teksteistä. Lisäksi oikeassa alakulmassa on näkyvillä turhaa informaatiota kuten ohjelmaaänen säätö ja tieto esityksessä olevista laitteista. Tässä vaiheessa mitään ei voi olla esityksessä, eivätkä ohjelmaaänet ole päällä.
3. **!** PC 1 on liian yleinen nimi salin kiinteälle koneelle. Käyttäjä ei voi tietää, millä numerolla varustettu PC on oikea, kun muut PC-vaihtoehdot ovat tyhjiä liitäntäjohtoja.
4. **?** Sivu vaihtuu, mutta uuden sivun otsikko on vasemmassa alareunassa, josta sen huomaaminen on tarpeettoman vaikeaa.

Valitaan kuvan esittämispainike (kuva A4):

1. **!** Käyttäjä saattaa arvella, että edellinen valinta olisi laittanut kuvan esitykseen. Mitään ohjeita tai vihjeitä ei ole tarjolla.
2. **?** Näppäin on ensimmäisenä toimintoalueen näppäimistä. Sivun muut elementit ovat samoja kuin edellisellä sivulla. Toisaalta keskeytysnäppäimet ovat jo nyt turhaan näkyvissä ja niiden väri on intensiivisempi kuin esitysnäppäinten, mikä voi harhauttaa käyttäjän huomion.
3. **OK** ”NÄYTÄ KUVA” on selkeä nimi toiminnolle, joka käynnistää projektorin ja laittaa kuvan näkyviin.
4. **!** Näppäin käy pohjassa, mutta palautuu samaan asentoon painalluksen jälkeen eikä enää indikoi esityksen käynnistyneen. Projektorin käynnistyminen vie vähintään puolisen minuuttia, minkä aikana näytön oikeaan reunaan tulee teksti ”HETKINEN PROJEKTORI KÄYNNISTYY” (kuva A5). Missään ei kuitenkaan indikoida käynnistymisen etenemistä, joten käyttäjä voi luulla käynnistymisen jumiutuneen tai keskeytyneen. Lokitietojen perusteella moni on projektorin käynnistysaikana kokeillut painaa ”NÄYTÄ KUVA” -näppäintä toistamiseen. Lisäksi näytön oikeassa reunassa on pieni indikaatioalue, joka kertoo laitteen menneen esitykseen, mutta indikaatio on turhan huomaamaton.

Videon esittäminen omalta kannettavalta tietokoneelta

Videon esittäminen omalta kannettavalta tietokoneelta vaatii käyttäjältä viiden osatoiminnon suorittamista:

1. Järjestelmä käynnistetään.
2. Valitaan pääsivulta eli laitesivulta PC 2 tai PC 3.

3. Laitetaan näyttöjohto kiinni tietokoneeseen ja koneen ulkoinen näyttö päälle.
4. Valitaan kuvan esittämispainike.
5. Valitaan äänen esittämispainike.

Järjestelmä käynnistetään (kuva A1):

1. **OK** On ymmärrettävää, että järjestelmä pitää käynnistää ennen käyttöä.
2. **?** Vain yksi, eli oikea näppäin on tarjolla. Toisaalta näppäimen yläpuolella on käyttäjälle turhaa ja osin vanhentunutta tekstiä salin sijainnista.
3. **OK** ”Käynnistä / Start” on luonteva nimi käynnistykselle.
4. **?** Järjestelmä näyttää lataussivun, jossa on käynnistyksen etenemistä indikoiva latauspalkki ja selventävä ohjeteksti. Epäloogista on, että latauspalkki on pystysuunnassa ja indikaatio etenee alhaalta ylöspäin (kuva A2).

Valitaan laitesivulta PC 2 tai PC 3 (kuva A3):

1. **OK** On luontevaa valita esitettävä laite mahdollisimman aikaisin.
2. **?** Näppäin on selkeästi esillä. Kuitenkin laitevalintanäppäinten ryhmitteily on erikoinen ja vie turhaan huomiota näppäinten teksteistä. Lisäksi oikeassa alakulmassa on näkyvillä turhaa informaatiota kuten ohjelmaaänen säätö ja tieto esityksessä olevista laitteista. Tässä vaiheessa mitään ei voi olla esityksessä, eivätkä ohjelmaaänet ole päällä.
3. **?** PC 2 ja PC 3 eivät eroa riittävästi salin konetta tarkoittavasta PC 1-nimityksestä. Kahden vaihtoehdon väliltä pitää osata valita oikea sen mukaan, millainen liitin omassa tietokoneessa on. Toisaalta johdoissa on käyttöliittymää vastaavat merkinnät, mikä helpottaa valintaa, jos on jo liittänyt johdon tietokoneeseen. Lisäksi osa käyttäjistä saattaa kokea PC-nimityksen vieraaksi.
4. **?** Sivun vaihtuu, mutta uuden sivun otsikko on vasemmassa alareunassa, josta sen huomaaminen on tarpeettoman vaikeaa.

Laitetaan näyttöjohto kiinni tietokoneeseen ja koneen ulkoinen näyttö päälle:

1. **!** Käyttäjä saattaa unohtaa varsinkin ulkoisen näytön päälle laittamisen, jolloin kuva ei näy projektorilla, vaikka ohjausjärjestelmästä tehdyt valinnat olisivat oikein. Järjestelmä ei ohjeista tähän vaiheeseen mitenkään.
2. **!** Toimintoa ei tehdä kosketusnäytön kautta, mutta yleensä sen enempiä kannettava tietokone kuin ohjausjärjestelmäkään eivät anna ohjeita tämän vaiheen tekemiseen.
3. **?** Merkinnät riippuvat kannettavasta tietokoneesta.

4. **!** Kannettava tietokone saattaa indikoida toiminnon onnistumisesta, mutta yleensä palautetta ei saa.

Valitaan kuvan esittämispainike:

1. **!** Käyttäjä saattaa arvella, että PC-valinta olisi laittanut kuvan esitykseen. Mitään ohjeita tai vihjeitä ei ole tarjolla.
2. **?** Näppäin on ensimmäisenä toimintoalueen näppäimistä. Sivun muut elementit ovat samoja kuin edellisellä sivulla. Toisaalta keskeytysnäppäimet ovat jo nyt turhaan näkyvissä ja niiden väri on intensiivisempi kuin esitysnäppäinten, mikä voi harhauttaa käyttäjän huomion.
3. **OK** ”NÄYTÄ KUVA” on selkeä nimi toiminnolle, joka käynnistää projektorin ja laittaa kuvan näkyviin.
4. **!** Näppäin käy pohjassa, mutta palautuu samaan asentoon painalluksen jälkeen eikä enää indikoi esityksen käynnistyneen. Projektorin käynnistyminen vie ainakin puolisen minuuttia, minkä aikana näytön oikeaan reunaan tulee teksti ”HETKINEN PROJEKTORI KÄYNNISTYY”. Missään ei kuitenkaan indikoida käynnistymisen etenemistä, joten käyttäjä voi luulla käynnistyksen jumiutuneen tai keskeytyneen. Lokitietojen perusteella moni on projektorin käynnistysaikana kokeillut painaa ”NÄYTÄ KUVA” -näppäintä toistamiseen. Lisäksi näytön oikeassa reunassa on pieni indikaatioalue, joka kertoo laitteen menneen esitykseen, mutta indikaatio on turhan huomaamaton.

Valitaan äänen esittämispainike:

1. **!** Käyttäjä saattaa arvella, että PC-valinta tai kuvan näyttäminen olisi laittanut myös äänen esitykseen. Mitään ohjeita tai vihjeitä ei ole tarjolla.
2. **!** Näppäin on väriltään harmaa, mikä viittaa sen olevan muita vähempiarvoinen tai pois käytöstä. Keskeytysnäppäinten väri on intensiivisempi kuin esitysnäppäinten, mikä voi harhauttaa käyttäjän huomion.
3. **OK** ”TOISTA ÄÄNI” on selkeä nimi toiminnolle.
4. **?** Näppäin käy pohjassa, mutta palautuu samaan asentoon painalluksen jälkeen eikä enää indikoi äänentoiston käynnistyneen. Toisaalta äänentoisto käynnistyy viiveettä, jolloin käyttäjä saattaa saada äänipalautteen toiminnon onnistumisesta. Lisäksi näytön oikeassa reunassa on pieni indikaatioalue, joka kertoo laitteen menneen esitykseen, mutta indikaatio on turhan huomaamaton.

Järjestelmän sammuttaminen käytön lopuksi

Järjestelmän sammuttaminen vaatii käyttäjältä kahden tai kolmen osatoiminnon suorittamista:

1. Tarvittaessa poistutaan valikoista pääsivulle.
2. Valitaan lopetuspainike.
3. Valitaan sammutustapa.

Tarvittaessa poistutaan valikoista pääsivulle:

1. **?** Käyttäjä ei välttämättä keksi, että järjestelmän voi sammuttaa vain pääsivulta.
2. **OK** Paluunäppäin on yläreunan valikossa viimeisenä, mutta se on selkeästi erivärinen kuin muut valikon näppäimet. Käyttöliittymässä ei käytetä samaa väriä muihin toimintoihin kuin paluisiin ja sammutuksiin.
3. **OK** Teksti ”Paluu päävalintaan” on selkeä.
4. **?** Sivun vaihtuessa aiemmin nähtyksi pääsivuksi (kuva A3). Toisaalta pääsivua on ulkoasullisesti vaikea erottaa muista sivuista ja sen otsikko on vasemmassa alareunassa, josta otsikon huomaaminen on tarpeettoman vaikeaa.

Valitaan lopetuspainike (kuva A3):

1. **OK** Toiminto ”Lopetus” on looginen valinta, kun käyttäjä on lopettamassa esitystä.
2. **OK** Lopetusnäppäin on yläreunan valikossa viimeisenä, mutta se on selkeästi erivärinen kuin muut valikon näppäimet. Toisaalta sama väritys paluutoimintojen kanssa voi häiritä.
3. **OK** ”Lopetus” on selkeä nimitys.
4. **OK** Sivun vaihtuessa selkeästi erinäköiseen, joskin uuden sivun nimi on jälleen kerran vasemmassa alakulmassa.

Valitaan sammutustapa (kuva A20):

1. **OK** On yleinen tapa laittaa sammutukseen erillinen varmistus ennen kuin laitteet sammuvat.
2. **?** Neljästä vaihtoehdosta vain kaksi viimeistä sammuttavat järjestelmän. Värien perusteella varsinkin ”Lopetus - valot jäävät” jää harmaan värinsä vuoksi muita huomaamattomammaksi. On epäselvää, miksi ”Lopetus - valot jäävät” on ennen ”Lopetus” -painiketta, varsinkin kun se värityksen mukaan vaikuttaa olevan toissijainen sammutusvaihtoehto.

3. ? Näppäinten tekstit ovat selkeät. Molemmissa sammutusvaihtoehdoissa on näppäimen vieressä ohjeteksti, mutta tekstien sisällöt eivät ole yhdenmukaisia. Oletettavasti molemmissa pitäisi yhdenmukaisuuden vuoksi joko kertoa, mitä toiminto tekee tai kehottaa käyttäjää poistamaan materiaalit laitteista.
4. ! ”Sammutus”-vaihtoehto vaihtaa sivulle, jossa sammutuksen kerrotaan alkavan minuutin kuluttua (kuva A21). Minuutin kulumista indikoidaan alhaalta ylös edistyvällä latauspalkilla. Ensimmäiset puoli minuuttia sammutuksen voi vielä perua keskeytysnäppäimestä, minkä jälkeen peruutusmahdollisuus katoaa varoittamatta. Minuutin kuluttua loppuun valot sammuvat ja käyttäjä jää pimeään, ellei käynnistä järjestelmää uudelleen. Sen sijaan ”Sammutus - valot jäävät” vaihtoehto siirtää suoraan aloitussivulle (kuva A1) ilman latauspalkkia, peruutusmahdollisuutta tai lisätietoja. Tällöin käyttäjälle voi jäädä epäselväksi, sammuiko järjestelmä kuten toisessa vaihtoehdossa.

D Heuristisen arvioinnin tulokset

Heuristisessa arvioinnissa käytettiin Nielsenin kymmentä heuristiikkaa, joita merkitään seuraavalla numeroinnilla:

1. Käytä yksinkertaista ja luonnollista dialogia.
2. Käytä käyttäjien omaa kieltä.
3. Minimoi käyttäjän muistikuorma.
4. Tee käyttöliittymästä kauttaaltaan yhdenmukainen.
5. Anna käyttäjälle palautetta toiminnoista.
6. Anna selkeä poistumistapa eri tiloista ja toiminnoista.
7. Anna käyttäjälle mahdollisuus käyttää oikopolkuja.
8. Anna virhetilanteista selkeät virheilmoitukset.
9. Vältä virhetilanteita.
10. Anna riittävä ja selkeä apu ja dokumentaatio.

Heuristisessa arvioinnissa löydettiin 46 käytettävyysongelmaa, jotka esitetään seuraavaksi vakavuusjärjestyksessä. Ongelmat on jaoteltu kolmeen kategoriaan – vakava, häiritsevä ja kosmeettinen – niiden yleisyyden, häiritsevyyden ja korjattavuuden mukaan.

Ongelma Käyttäjä voi säätää projektorin kohdistuksen vääräksi. Säättöjen tekemisen jälkeen niitä ei voi perua kuin tekemällä vastakkaiset säädöt. Erillistä tallennus- tai peruutusmahdollisuutta ei ole. (kuva A12)

Vakavuus Vakava

Rikotut heuristiikat 1, 9

Korjausehdotus Poistetaan projektorin säädöt käyttöliittymästä, sillä niitä tarvitaan vain asennusvaiheessa.

Ongelma Projektorin sammuttaminen ja uudelleenkäynnistäminen kestää useita minutteja, mutta projektorin sammutuksella ei ole varmistusta, eikä edes hitaudesta varoittavaa ohjetekstiä. (kuva A11)

Vakavuus Vakava

Rikotut heuristiikat 6, 9, 10

Korjausehdotus Lisätään projektorin sammuttamiselle varmistus, jolloin sitä ei voi suorittaa yhdellä painalluksella. Varmistetaan myös, ettei projektori sammuu sellaisista toiminnoista, joista käyttäjä ei ymmärrä sen sammuvan.

Ongelma PC 1, PC 2 ja PC3 eivät kerro käyttäjälle, mikä niistä on salin kiinteä kone, mikä DVI-liitin ja mikä HDMI-liitin. (kuva A3)

Vakavuus Vakava

Rikotut heuristiikat 2, 10

Korjausehdotus Nimetään painikkeet selkeämmin.

Ongelma Näppäinten koko ja väri vaihtelevat epäjohdonmukaisesti. Samoja värejä käytetään toisiinsa liittymättömissä näppäimissä ja vastaavasti toisilleen vaihtoehtoiset näppäimet voivat olla eri värisiä. Varsinkin punaista huomioväriä käytetään epäjohdonmukaisesti sekä merkitsemään riskialtteimpia säätöjä, joita käyttäjälle ei välttämättä pitäisi tarjota lainkaan, että lopetusta ja äänen mykistystä, jotka ovat osa normaalia käyttöä.

Vakavuus Vakava

Rikotut heuristiikat 1, 4

Korjausehdotus Järkevöitetään ja yhtenäistetään näppäinten koot ja väri-tykset. Vähennetään värien käyttöä siten, että käyttäjä voi oppia jäljelle jäävien värien merkityksen.

Ongelma Laitesivuilla ”TOISTA ÄÄNI”-näppäin on harmaa, mikä harhaanjohtavasti viittaa siihen, ettei toiminto ole käytössä tai ainakaan oleellinen käytön kannalta. Vastaava mielikuva syntyy myös valosivun ”KIRKAS” ja lopetus- sivun ”Lopetus - valot jäävät” -painikkeista, jotka ovat harmaita ja sijaitsevat värikkäämpien näppäinten seassa. (kuvat A4, A16 ja A20)

Vakavuus Vakava

Rikotut heuristiikat 1

Korjausehdotus Muutetaan näppäinten väritys vastaamaan yleisesti käytettyjä värien merkityksiä.

Ongelma Eri sammutusvaihtoehdot toimivat eri tavoin. ”Lopetus - valot jäävät” vie käyttäjän suoraan etusivulle (kuva A1) ilman viiveitä tai peruutusmahdollisuutta. Sen sijaan ”Lopetus” antaa ensin mahdollisuuden peruuttaa sammutuksen ja sen jälkeen indikoi sammutuksen etenemistä latauspalkilla (kuva A21). Sammutus kestää näin huomattavasti pidempään kuin ”Lopetus - valot jäävät” -vaihtoehdossa. Jos käyttäjä on tottunut hitaampaan sammutusvaihtoehtoon, hän voi epäillä suoraan etusivulle hyppäävän sammutuksen toimivuutta.

Vakavuus Vakava

Rikotut heuristiikat 4, 5, 9

Korjausehdotus Yhtenäistetään tai jopa yhdistetään eri sammutusvaihtoehdot. Varmistetaan, että kaikki projektorin sammuttavat toiminnot sisältävät yhtä monta varmistusta.

Ongelma Näppäimet eivät näytä jäävän käyttöliittymässä pohjaan, vaikka kosketusnäyttö mahdollistaisi tämän toiminnon. Sivua vaihtavissa näppäimissä tämä ei haittaa, mutta toimintonaäppäimissä käyttäjä ei välttämättä saa minkäänlaista palautetta valinnan onnistumisesta. Jos käyttäjä valitsee saman toiminnon useamman kerran peräkkäin, minkäänlaista muutosta ei yleensä tapahdu ensimmäisen valinnan jälkeen.

Vakavuus Vakava

Rikotut heuristiikat 5

Korjausehdotus Lisätään näppäimeen indikaatio, kuten painetun näköinen tila, joka kertoo käyttäjälle, onko näppäin jo valittu.

Ongelma On epäloogista, että valikkorivin ensimmäisenä on näppäin ”Lisätoiminnot”, jonka takana olevia säätöjä käyttäjän ei pitäisi tarvita ollenkaan. Lisäksi nämä toiminnot liittyvät huonosti toisiinsa. (kuva A11)

Vakavuus Vakava

Rikotut heuristiikat 1, 9

Korjausehdotus Karsitaan käyttöliittymästä lisätoiminnot, joita käyttäjä ei tarvitse ja sijoitetaan loput huomaamattomammin.

Ongelma Kuvan ja äänen esitys- ja keskeytyspainikkeet näkyvät laitesivuilla samanlaisina riippumatta siitä, ovatko kuva ja ääni esityksessä vai eivät. Niistä ei voi päätellä laitteiston tilaa. (kuva A4)

Vakavuus Vakava

Rikotut heuristiikat 5

Korjausehdotus Tehdään näppäimille kaksi selkeästi erilaista ulkoasua, joista toinen houkuttelee painamaan ja toinen ilmaisee painikkeen olevan pois käytöstä.

Ongelma Projektorin käynnistyminen kestää yli minuutin, mutta toiminnon kesto tai arviota sen kestosta ei näytetä käyttäjälle. Käyttäjä saa ilmoituksen ”HETKINEN PROJEKTORI KÄYNNISTYY”, mutta se pysyy liikkumattomana ja muuttumattomana koko ajan. (kuva A5)

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 5

Korjausehdotus Koska projektorin käynnistymisaika voi vaihdella eikä tarkempaa tietoa toiminnon kestosta saada käyttöliittymään, jää vaihtoehdoksi vain tehdä ilmoituksesta näkyvämpi esimerkiksi liikkeen tai värityksen avulla.

Ongelma Projektori käynnistyy automaattisesti, kun kuva laitetaan esitykseen ensimmäistä kertaa. Tästä johtuen kuvan näkyviin tulemisessa on aluksi selvästi pidempi viive kuin muilla kerroilla. Tästä kerrotaan melko huomaamattomalla ohjetekstillä, joka voi jäädä huomaamatta kirkasväristen näppäimien lomasta.

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 5

Korjausehdotus Lisätään ilmoituksen näkyvyyttä ja vähennetään käyttöliittymän värimäärää, jolloin valikoidut värit voivat toimia huomiokeinona.

Ongelma Eri laitesivuilla äänen ja kuvan esittämiseen ja poistamiseen tarkoitetut näppäimet sijaitsevat eri kohdissa.

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 4

Korjausehdotus Valitaan kohta, jossa näppäimet sijaitsevat joka sivulla.

Ongelma Näppäimien ulkoasusta ei voi päätellä, siirtävätkö ne käyttöliittymässä toisalle vai suorittavatko ne jonkin laitteiston toiminnon.

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 1, 4

Korjausehdotus Jaotellaan näppäimet muutamaan ryhmään niiden toimintatavan mukaan ja tehdään jokaisesta ryhmästä hieman erilainen ulkoasultaan.

Ongelma Sivujen otsikot sijaitsevat vasemmassa alakulmassa, jonne käyttäjän huomio ohjautuu viimeisenä.

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 1

Korjausehdotus Siirretään otsikot sivun yläreunaan.

Ongelma Esityslaitteiden ryhmittely pääsivulla on sekava. Seitsemästä laitevaihtoehdosta ei ole millään tavalla korostettu niitä, joita käytetään usein. (kuva A3)

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 1

Korjausehdotus Muutetaan järjestys vastaamaan laitteiden käyttömääriä ja käyttäjän mielestä luontevaa ryhmittelyä.

Ongelma Laitesivuilla äänen ja kuvan poistamiseen tarkoitettut näppäimet ovat turhia ennen kuin ääni ja kuva ovat esityksessä. Vastaavasti esityksen käynnistävät näppäimet ovat turhia kuvan ja äänen ollessa esityksessä. (kuva A4)

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 1

Korjausehdotus Muutetaan näppäinten ulkoasua sen mukaan, milloin ne ovat tarpeellisia ja milloin eivät. Myös näppäinten poistaminen saattaa toimia, jos käyttäjä ei jää ihmettelemään kadonneita näppäimiä.

Ongelma ”Info & tuki” -sivu sisältää paljon käyttäjän kannalta turhaa tietoa, kuten laitteistokuvauksia, mikä vaikeuttaa oleellisten ohjeiden löytämistä. Löydytty-äänkään järjestelmän oma pikaohje ei ole tarpeeksi informatiivinen monissa ongelmatilanteissa. Vaikuttaa siltä, että ohjeen pituuden määrittää enemmän käytössä oleva näyttöala kuin käyttäjän tiedontarve. Ilman kuvia ohje jää turhaksi, sillä pöydällä oleva paperinen pikaohje on selkeämpi. (kuvat A17, A18 ja A19)

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 1, 10

Korjausehdotus Korvataan käyttöliittymään ahdetut ohjeet tiiviillä, mutta selkeällä paperiohjeella. Poistetaan turhat laitteistokuvaukset ja tekijälistaukset.

Ongelma Täsmäohjeita, joihin pääsee suoraan toimintojen yhteydestä, ei ole. Pikaohjetta käyttäessään käyttäjän tulee lukea koko järjestelmän ohje läpi.

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 10

Korjausehdotus Lisätään käyttöliittymään toimintokohtaiset pikaohjeet, joihin pääsee suoraan toiminnon yhteydestä.

Ongelma Käyttöliittymässä puhutaan välillä äänestä ja välillä audiosta. (kuvat A14 ja A15)

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 2

Korjausehdotus Käytetään johdonmukaisesti termiä ”Ääni”.

Ongelma Lyhenne ”DOC” ei ole käyttäjän kieltä eikä virallinen lyhenne, joten käyttäjä tuskin ymmärtää sen tarkoittavan dokumenttikameraa. (kuva A3)

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 2

Korjausehdotus Vaihdetaan tekstiksi dokumenttikamera, sillä laitteelle ei ole vakiintunutta suomenkielistä lyhennettä.

Ongelma Sammutusvaihtoehtoja on tarpeettoman monta. (kuva A20)

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 1

Korjausehdotus Vähennetään sammutusvaihtoehtoja.

Ongelma ”Lisätoiminnot”-sivulla on samat esityksenhallintapainikkeet kuin laitesivuilla. Sen sijaan muilla asetussivuilla näitä ei ole. Tästä johtuen ”Lisätoiminnot”-sivu näyttää enemmän laite- kuin asetussivulta.

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 4

Korjausehdotus Ryhmitellään AUX-toiminto esitysnäppäiminen DVD/VHS-soittimen sivulle, jonne se loogisesti kuuluu.

Ongelma Pää- ja laitesivuilla esitysendikaatio ja esitysäänen säätö ovat turhia, jos mitään ei ole vielä esityksessä. Silti ne tarjotaan käyttäjälle heti alkuun, kun mitään ei voi vielä olla esityksessä. (kuva A3)

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 1

Korjausehdotus Näytetään nämä elementit vain silloin kuin niillä on informaatioarvoa, eli esityksen ollessa päällä.

Ongelma Oikean yläkulman paluunäppäimen teksti ja toiminto vaihtelevat jonkin verran eri sivuilla. Pääsivulla paluun tilalla on lopetus. Paluunäppäimiä on joillain sivuilla myös muualla kuin oikeassa yläkulmassa. Sen sijaan lopetusvarmistussivulla oikean yläkulman paluu puuttuu.

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 4, 6

Korjausehdotus Valitaan selkeä logiikka, jolla kaikki paluut toimivat ja noudatetaan sitä jokaisella sivulla.

Ongelma Yläreunan valikossa muut vaihtoehdot vaihtavat sivua, paitsi ”English/Suomeksi”-painike, joka vaihtaa käyttöliittymän kielen.

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 4

Korjausehdotus Siirretään kielenvaihto pois valikkorivistä.

Ongelma Sanat "AUX" ja "AV" voivat olla tuntemattomia käyttäjille. Oletettavasti niillä viitataan samaan liitântään DVD/VHS-soittimen etuosassa. (kuva A11)

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 2

Korjausehdotus Käytetään vain yhtä lyhennettä, jonka tarkoitus selitetään ohjetekstillä, sillä termille ei ole vakiintunutta suomennosta.

Ongelma "DVD/VHS"-laitteesta ei indikoida, onko laite DVD-, VHS- vai AV-tilassa, jonka saa päälle "Lisäasetukset"-sivulta. Tilasta riippuen samat "DVD/VHS"-sivun ohjauspainikkeet voivat tehdä eri asioita. (kuva A8)

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 4, 5

Korjausehdotus Ilmoitetaan selkeästi esimerkiksi pohjaan jäävällä painikkeella, missä tilassa laite on.

Ongelma Laitesivuilla on turhia ohjausnäppäimiä kuten DVD/VHS-soittimen JPG-katselu. (kuvat A8 ja A9)

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 1

Korjausehdotus Poistetaan käyttäjälle turhat ja mahdollisuuksien mukaan myös vähän käytetyt näppäimet.

Ongelma Induktiosilmukan tarkoitus ja toiminta eivät ole selkeitä. "ON" ja "OFF" -termien sijaan ei käytetä suomennoksia kuten muualla käyttöliittymässä. (kuva A14)

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 2, 4

Korjausehdotus Selvitetään, mitä toiminto tekee ja selkeytetään termejä tai poistetaan toiminto kokonaan, jos se osoittautuu turhaksi.

Ongelma "Mikrofonit ON/EI" ja "Mykistys"-näppäimet tekevät samaa asiaa. Kuitenkin niistä toinen on vihreä ja toinen punainen. (kuva A14)

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 1, 4

Korjausehdotus Poistetaan turha ”Mikrofonit ON/EI” -näppäin, jolloin käyttöliittymän monimutkaisuus vähenee.

Ongelma Järjestelmä ei tarjoa virheilmoituksia mistään muusta kuin sähkökatkoksesta tai vastaavasta virhetilanteesta, jossa järjestelmä resetoituu.

Vakavuus Häiritsevää

Rikotut heuristiikat 8

Korjausehdotus Selvitetään käytettävyydesteillä yleisimmät virhetilanteet ja lisätään niihin kuvaavat -ilmoitukset tai -ohjeet.

Ongelma Oikopolkuja ei juuri ole. Muutaman toiminnon, kuten projektorin sammutuksen, voi suorittaa useammasta paikasta, mutta näissäkään oikopolku ei ole ainakaan mainittavasti alkuperäistä nopeampi tapa tehtävän suorittamiseen.

Vakavuus Häiritsevää

Rikotut heuristiikat 7

Korjausehdotus Pidetään käyttöliittymä niin yksinkertaisena, ettei oikopolkuja tarvita. Jos tämä ei ole mahdollista, lisätään tärkeimmille toimintoille pikanäppäimet.

Ongelma Käynnistystä ja sammutusviivettä indikoivilla sivuilla latauspalkin suunta on alhaalta ylös. Sen selitteenä olevat nolla ja ykkönen ovat käyttäjälle merkityksettömiä termejä. (kuvat A2 ja A21)

Vakavuus Häiritsevää

Rikotut heuristiikat 1, 2

Korjausehdotus Käännetään palkin suunta vasemmalta oikealle ja korvataan huonot selitteet selkeällä otsikolla.

Ongelma Mikrofonisivulla on kaksi paluunäppäintä, joista toinen on ryhmitelty vahvasti pöytämikrofonin säätöön liittyväksi. Käytännössä näillä toiminnoilla ei kuitenkaan ole mitään tekemistä toistensa kanssa. (kuva A15)

Vakavuus Häiritsevää

Rikotut heuristiikat 1, 4

Korjausehdotus Poistetaan huonosti sijoitettu paluunäppäin.

Ongelma Osalla sivuista alareunan otsikkopalkki puuttuu kokonaan. (kuvat A1, A15 ja A22)

Vakavuus Häiritsevää

Rikotut heuristiikat 4

Korjausehdotus Lisätään otsikkopalkki ja siihen kuvaava otsikko.

Ongelma Osa toiminnoista on kiinteästi englanninkielisiä, vaikka käyttöliittymän kieltä voi vaihtaa suomen ja englannin välillä.

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 2

Korjausehdotus Suomennetaan kaikki termit. Jos esimerkiksi kaukosäätimessä käytetään samoja englanninkielisiä termejä kuin käyttöliittymässä, voidaan joitain painikeryhmiä jättää alkuperäisille teksteille.

Ongelma Sivujen taustalla, näppäinten alla oleva vanha Teknillisen Korkeakoulun logo on turha ja häiritsevä, sillä se vaikeuttaa näppäinten hahmottamista ja näppäimet vaikeuttavat logon hahmottamista.

Vakavuus Häiritsevä

Rikotut heuristiikat 1

Korjausehdotus Poistetaan logo.

Ongelma ”Lopetus 1” ja ”Lopetus 2” eivät ole informatiivisimpia mahdollisia nimiä sivuille. (kuvat A20 ja A21)

Vakavuus Kosmeettinen

Rikotut heuristiikat 2

Korjausehdotus Montaa termiä ei tarvita, jos sammutus- ja peruutusvaihtoehtojen määrää vähennetään. Voidaan käyttää termiä ”Sammutusvarmistus”.

Ongelma Plus- ja miinusnäppäimet ovat välillä harmaita, välillä vihreitä ja sinisiä. (kuva A6)

Vakavuus Kosmeettinen

Rikotut heuristiikat 4

Korjausehdotus Yhtenäistetään näppäinten värit.

Ongelma Sähkökatkoksesta tai vastaavasta häiriöstä ilmoittavalla sivulla kehoitetaan käyttäjää painamaan ”Reset”, vaikka valinnan tehtävä on vain varmistaa, että käyttäjä on ehtinyt lukemaan sivun virheilmoituksen. (kuva A22)

Vakavuus Kosmeettinen

Rikotut heuristiikat 2

Korjausehdotus Käytetään termiä ”Jatka” tai ”OK”.

Ongelma ”Mikrofonit ON/EI” ei ole järkevää suomenkieltä. (kuva A14)

Vakavuus Kosmeettinen

Rikotut heuristiikat 2

Korjausehdotus Muutetaan sanamuodoiksi esimerkiksi ”Paluu” ja ”Mykistys”.

Ongelma ”Ääni norm.” ja ”Mykistys” ovat näppäiminä rinnasteisia, mutta teksteinä eivät: Joko molemmissa pitäisi mainita tai olla mainitsematta ääni. Jos sanan jättäisi mainitsematta, ei normaalia tarvitsisi lyhentää.

Vakavuus Kosmeettinen

Rikotut heuristiikat 2

Korjausehdotus Käytetään termejä ”Normaali” ja ”Mykistys”, jos asiayhteys on selkeä.

Ongelma Osa käyttöliittymän teksteistä on pienaakkosilla ja osa suuraakkosilla, eli versaaleilla.

Vakavuus Kosmeettinen

Rikotut heuristiikat 4

Korjausehdotus Yhtenäistetään kirjoitusasu ja käytetään versaaleja vain huomiokeinona, jos ollenkaan.

Ongelma On turhaa tarjota kaikki informaatio kahdella kielellä osalla sivuista. (kuvat A1, A2, A21 ja A22)

Vakavuus Kosmeettinen

Rikotut heuristiikat 1, 2

Korjausehdotus Tarjotaan joka sivulla selkeä, graafisesti esitetty mahdollisuus kielenvaihtoon, jolloin jokaisen sivun voi kääntää ja esittää yksikielisenä.

Ongelma Joillain sivuilla, kuten käynnistys- ja sammutusviiveissä, otsikon tilalla on ohjeteksti.

Vakavuus Kosmeettinen

Rikotut heuristiikat 4

Korjausehdotus Varmistetaan, että jokaisella sivulla on lyhyt otsikko. Jos sen lisäksi tarvitaan ohjetekstiä, erotetaan se visuaalisesti otsikosta.

Ongelma Kellonaika ei näy oikeassa alakulmassa resetointisivulla, vaikka muilla sivuilla se on samassa paikassa. (kuva A22)

Vakavuus Kosmeettinen

Rikotut heuristiikat 4

Korjausehdotus Lisätään kellonaika.