

Mikko Mäkelä

LäppäriLainaamo

Miehittämätön päätelaitelainaamo

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tietotekniikan koulutusohjelma

Insinööriytyö

31.5.2017

Tekijä Otsikko	Mikko Mäkelä LäppäriLainaamo. Miehittämätön päätelaitelainaamo
Sivumäärä Aika	44 sivua 31.5.2017
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Tietotekniikka
Ohjaaja	Yliopettaja Matti Puska
<p>Tässä insinööriyössä oli tarkoituksena määrittää Metropolia Ammattikorkeakoululle palvelu, joka luo 100 %:n käyttöasteen tietokoneluokan. Palvelu on käytettävissä vuonna 2019 kaikilla Metropolian kampuksilla.</p> <p>LäppäriLainaamo on tuote, joka mahdollistaa sekä perinteisten tietokoneluokkien että opetukseen hankittujen pöytätietokoneiden merkittävän vähentämisen Metropoliaassa tulevien vuosien aikana. Laitteen avulla pystyy luomaan tarvittaessa tietokoneluokan mihin tahansa tilaan Metropolian kampuksilla.</p> <p>Työn tavoitteena oli selvittää toiminnalliset ja tekniset vaatimukset palvelun luomiseksi. Palvelun määrittelyyn tarvittiin hyvää tuntemusta korkeakoulun toiminnasta ja tietoteknisistä ratkaisuvaihtoehdoista. Asiakkaan odotuksia vastaavan palvelun suunnittelu edellytti myös toteutusilmoittautumis- ja resurssivarausprosessien tuntemusta.</p> <p>Tämän lisäksi perehdyttiin työasemien käytönseurantaan. Seurannan avulla saatiin tarkkaa tietoa siitä, miten tietokoneluokkia hyödynnetään. Työssä selvisi tietokoneluokan käyttöasteiden vaihtelevuus ja se, että Metropoliaan hankittujen kannettavalainamoiden käyttöasteet ovat hyvät. Myös käytönseurannasta julkaistavia raportteja kehitettiin oppinäytetyön tekemisen yhteydessä.</p> <p>Lainaamon mahdollinen hyödyntäminen ei rajoitu ainoastaan opetuksen tarpeiden tyydyttämiseen. Kirjastot voisivat jatkossa lainata asiakkailleen kannettavia LäppäriLainaamon avulla. Samoin hotellit ja konferenssikeskukset voisivat tarjota lisäpalveluna asiakkailleen kannettavia tietokoneita. Kannettavan lainaus olisi integroitavissa myös kulunvalvontaan. Laitteen lainaaja ei pääsisi ulos korkeamman turvataso ympäristöstä, ellei olisi palauttanut kannettavaa takaisin lainaamoon.</p> <p>Automatisoitu miehittämätön LäppäriLainaamo mahdollistaa erilaisiin käyttöympäristöihin joustavan ja turvallisen tavan lainata kannettavia tietokoneita käyttäjille.</p>	
Avainsanat	LäppäriLainaamo, kannettava, virtualisointi, Wioski

Author Title	Mikko Mäkelä LaptopLender. Unmanned laptop dispensing kiosk
Number of Pages Date	44 pages 31 May 2017
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Information and Communication Technology
Instructor	Matti Puska, Principal Lecturer
<p>The purpose of this study was to define a service for Metropolia University of Applied Sciences which provides a means for a PC classroom with 100 % utilization. In 2019, the service will be in use in all of Metropolia's campuses.</p> <p>LaptopLender is a product, which enables reducing the amount of PCs in classrooms in the near future. Metropolia is able to create a PC classroom whenever or wherever it is needed on any of the campuses where LaptopLender is installed.</p> <p>One of the tasks of the thesis was to research and define the functional and technical specifications required to create such a service. To accomplish that, knowledge of how an institution of higher education functions, information in regards to course enrollment and its resource reservation processes must be researched.</p> <p>The usage of the computers was researched to gain knowledge of how PC classrooms were really used. In addition, the utilization of the current laptop lending machines were also inspected. The outcome of this research was that the PC usage reporting was also improved.</p> <p>LaptopLender usage is not limited only to education environments. Libraries could also use a machine to lend laptops to their users. Hotels and conference centers could have lendable laptops for their guests as an add-on service. In more secure environments, the lender could be paired to the access control system. For example, no one with a borrowed laptop could leave premises without returning their borrowed laptop first.</p> <p>In conclusion, automated and unmanned LaptopLender provides a flexible and secure method to lend laptops in a variety of environments.</p>	
Keywords	LaptopLender, Laptop lending kiosk, self-service, virtualization

Sisällys

Sanasto

1	Johdanto	1
2	Tilanne vuonna 2012	3
2.1	ATK-tilojen vähäinen käyttö	3
2.2	Haasteita ja ratkaisuja tilojen tehokkaan käytön varmistamiseksi	8
2.3	Päätelaitteiden lainaaminen opiskelijoille	11
3	Miehittämätön päätelaitelainaamo	15
3.1	Ratkaisumalli ja käyttöympäristön mahdolliset toiminnot	15
3.2	Tarjonta maailmalla	17
3.3	Tunnistettujen vaihtoehtojen arviointi	20
4	Kannettavalainaamo	22
4.1	Ensimmäisen kannettavalainaamon hankinta	22
4.2	LäppäriLainaamo : konseptin kehitys Metropolia Ammattikorkeakoululle	25
4.3	Nykyisen lainaamokannettavan tekninen toteutus	26
4.4	Kokemukset Metropolian nykyisistä lainaamoista	28
5	Lainaamon toteuttaminen opiskelijavoimin	31
5.1	Ensimmäiset projektit ja lainaamon prototyyppi	31
5.2	Lainaamon kehittämisen jatkaminen innovaatioprojektina	34
6	LäppäriLainaamo	35
6.1	Fyysinen toteutus	35
6.2	LäppäriLainaamon lainausjärjestelmä	37
7	Yhteenveto	39
	Lähteet	41

Sanasto

BYOD	Bring Your Own Device, oman päätelaitteen käyttö
Wioski	Windows-työaseman asetusten palautusjärjestelmä
TopLess, TopLess25	Metropolian kehittämä työasemien käytönseuranta- ja raportointijärjestelmä
VTY-A2027, VTY-B244	tietokoneiluokka Vantaan Myyrmäen kampuksella
ETY-A2123B, ETY-A0177, ETY-B2110	tietokoneiluokka Espoon Leppävaaran kampuksella
VMware Horizon View	Työasemavirtualisointituote
LaptopsAnytime	Lainaamolaitteen valmistaja
802.1X	Verkkoon pääsyn hallintastandardi
Gartner Magic Quadrant	Gartnerin kehittämä sarja markkinatutkimuksia, joiden tuloksia arvioidaan nelikentällä
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats. Nelikenttä-analysimenetelmä
Megora	Metropoliassa kehitetty yhteisöllinen tilaratkaisu
Active Directory	Microsoftin kehittämä hakemistopalvelu
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol. Hakemistopalvelujen käyttöön tarkoitettu verkkoprotokolla
Oppimisympäristö	Fyysisistä, psyykkisistä ja sosiaalisista tekijöistä koostuva ympäristö, jossa opiskelu ja oppiminen tapahtuvat
A4WP	Alliance for Wireless Power -konsortio langattomaan lataukseen
PMA	Power Matters Alliance -liittouma langattomaan lataukseen
AirFuel	Langattoman latauksen konsortio, kahden edellisen organisaation yhteenliittymä
Vista	Microsoftin käyttöjärjestelmä
LäppäriLainaamo	Metropoliassa kehitetty päätelaitteiden lainauslaite

1 Johdanto

Metropolia Ammattikorkeakoulun (jäljempänä Metropolia) tietokoneluokkien tehokkaassa hyödyntämisessä on haasteita. Tässä insinööriyössä tutkitaan ja selvitetään, miten on mahdollista sekä tehostaa tietokoneluokkien käyttöastetta että edistää oppimistilojen joustavaa hyödyntämistä.

Metropolia on pääkaupunkiseudulla toimiva ammattikorkeakoulu, joka kouluttaa kulttuurin, liiketalous-, sosiaali- ja terveysalan sekä tekniikan asiantuntijoita ja kehittäjiä. Metropoliaassa työskentelee noin tuhat henkilöä päätoimisesti ja noin 500 sivutoimisena. Opiskelijoita on noin 17 000. Vuonna 2016 ammattikorkeakoulusta valmistui 2 970 opiskelijaa. Ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon heistä suoritti 410 opiskelijaa. Korkeakoulun tarjontaan kuuluu myös noin 400 erilaista täydennyskoulutuskurssia, joihin osallistui vuonna 2016 lähes 7 000 henkilöä. Nykyiset opiskelukampukset sijaitsevat Helsingissä, Espoossa ja Vantaalla. (1.)

ATK-luokkien käyttöaste vaihtelee merkittävästi eri kiinteistöjen ja luokkatilojen välillä nykyisissä 21:ssä eri kampuksessa (2). Käytäntö on vuosien aikana osoittanut, että käytössä olevat kiinteät tietokoneluokat eivät pysty tarjoamaan joustavaa oppimisympäristöä, jollainen on nykyisin opetuksen tavoitteena. *"Traditional tightly subject-oriented pedagogical approach seems to approach the end of its lifetime. The worklife practises have changed from individual effort to collaborative and team work tasks."* (3, s. 1.)

Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy:n hallitus päätti 22.6.2010 Metropolian tilastrategiaa koskevista linjauksista. Hallitus valtuutti kokouksessaan tilatyöryhmän jatkamaan linjauksen pohjalta asian valmistelua. Uutta kampusrakennetta suunniteltaessa pitää ottaa huomioon muuttuva opetus ja sen aiheuttamat tarpeet. (4, § 7.)

Vuonna 2014 toteutetun ammattikorkeakoulu-uudistuksen tavoitteiden saavuttamiseksi Metropolian nykyistä rakennetta muutetaan perustamalla vain neljä pääkampusaluetta. Nykyisen toimipisterakenteen on todettu olevan kallis. Esimerkiksi tukipalveluja ei voida vähentää enempää heikentämättä palvelujen määrää tai laatua. Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy:n hallituksen asettama tilastrategiatyöryhmä on laatinut 25.11.2011 päivätyn esityksen yhtiön tilastrategiaksi. Tämä strategia perustuu

Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy:n hallituksen 22.6.2010 päättämään tilastrategialinjaukseen, jonka mukaan Metropoliaan perustetaan neljä kampusta: Arabianranta, Leppävaara, Myllypuro ja Myyrmäki. Leppävaarassa kampusalue toteutuu nykyisissä tiloissa. Arabianrannassa ja Myyrmäessä tiloja laajennetaan uudisrakentamisella. Myllypuroon rakennetaan kokonaan uusi kampusalue. (5; 6.)

Metropolian kampusrakenteen muutosten yhteydessä muuttuu myös käsitys ja toteutus ATK-luokasta. Perinteisten, vakiokokoisten tietokoneluokkien määrä vähenee, ja sen vuoksi on muutettava toteutusta kiinteästä fyysisestä tilasta joustavampaan ja tiloja paremmin hyödyntävään ratkaisumalliin. Tämän vuoksi Myllypuron uudelle 6 000 opiskelijan kampukselle ei ole suunniteltu kuin kuusi tietokoneluokaksi luokiteltua tilaa. Samoin olemassa olevien ja säilytettävien tietokoneluokkien konemääriä muokataan paremmin tarpeita vastaaviksi. Esimerkiksi Myyrmäen kampuksella tietokoneiden määrää lisätään kahdessa luokassa 25:stä 35:een kesän 2017 aikana.

Tämän insinööriyön tavoite on määritellä ja luoda LäppäriLainaamo-tuote, joka mahdollistaa joustavat tietokoneluokat Metropolian tulevassa neljän kampuksen tilanteessa, jossa pyrkimyksenä on hyödyntää kiinteistöissä olevia tiloja tehokkaasti. Tavoitteena on luoda dynaaminen tietokoneluokka, jossa resurssien käyttöaste on aina 100 %.

2 Tilanne vuonna 2012

2.1 ATK-tilojen vähäinen käyttö

Vuonna 2012 todettiin, että todellista tietoa siitä, miten paljon Metropolia tietokonetiloja käytetään opetuksessa ja sen ulkopuolella, on liian vähän. Suunnittelija Heimo Järkän ja ATK-palvelupäällikkö Mikko Mäkelän aloitteesta käynnistettiin kevään 2012 alussa projekti tarkemman työasemien käytönseurannan toteuttamiseksi (7). Syyslukukaudesta 2012 lähtien on Metropoliaassa kerätty täsmällistä käyttötietoa tietokoneiden käyttöajasta ja -kerroista. Kerätyt tiedot ovat julkisina tilastoina internetissä (2). Opetustiloista raportoidaan sekä kirjautumisten lukumäärä että koneella aktiivisessa istunnossa käytetty aika. Selkein raportti on TopLess25-raportointi (8). Sillä havainnollistetaan 25:ä tilaa, joissa on eniten ja vähiten kirjautumislukumääriä ja käyttötunteja suhteessa tilan kaikkien koneiden keskiarvoon.

Käytönseurannassa kerätään tietoa muun muassa siitä, kuinka kauan tietokonetta käytetään kerralla. Tämä tapahtuu taltioimalla käyttäjän sisään- ja uloskirjautumisajat keskitettyyn tietokantaan pareina. Joissain tapauksissa järjestelmään kirjautumisparista toisen kirjauksen on todettu jäävän selittämättömästi syystä pois taltioinnista. Tällöin syntyy niin sanottu orpopari. Tällaiset orpoparikirjautumiset suodatetaan tilastosta pois. Suodatus vääristää hieman tarkkaa lopputulosta, mutta orpoparien poistamisen vaikutus ei ole silti merkittävä tietojen hyödyntämisen kannalta. Samalla kerätään myös muita tietokoneen käyttöön liittyviä tietoja, joita hyödynnetään käytönseurannassa ja siihen liittyvissä lisäpalveluissa. Kerättävinä tietoina ovat esimerkiksi myös ne käyttäjäkokemukseen vaikuttavat arvot, jotka liittyvät tietokoneen käynnistymisnopeuteen, massamuistin vapaaseen tilaan, käyttäjäprofiilin kokoon ja tietokoneen sammumisnopeuteen vaikuttavien tapahtumien rekisteröintiin.

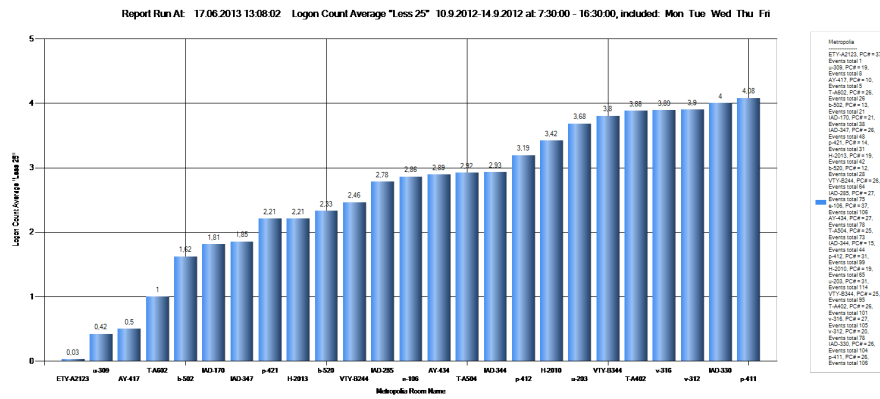
Peruskäytönseurantaan valittiin ajanjaksoksi niin sanottu toimistotyöaika kello 7.30–16.30. Opetus alkaa tavallisesti kello 8.00, mutta opiskelijat kirjautuvat tietokoneelle todennäköisesti jo ennen kyseistä kellonaikaa. Tämän takia käytönseuranta aloitetaan jo kello 7.30, jolloin koulu avautuu. Päätymisajankohdan valinnalla pyrittiin välttämään ylimääräisten orpoparien syntyminen tiedonkeruussa. Esimerkiksi, jos opiskelija jää vielä viimeistelemään kello 16.00 päättyneen opetuksen tehtäviä, on oikean uloskirjautumistiedon taltiointi käytetyllä todennäköisempää. Käytönseurannan

aikavalintojen tarkoituksena on siis saada raportoitua mahdollisimman tarkkaan ja realistisesti toimistotyöaikana tapahtuva kampuksen tietokoneiden käyttö. Toimistotyöajan ulkopuolella tapahtuvaa käyttöä ei esitetä raportoitavana tietona, vaikka käytönseurannassa kerätään kaikkien Metropolian tietohallinnon hallinnassa olevien tietokoneiden kaikki käyttö. Tämä ulkopuolinen käyttö on liian epäsäännöllistä ja marginaalista, jotta sitä kannattaisi käyttää ohjaavana tietona tilojen käyttöä arvioitaessa. Toisaalta myös toimistotyöajan ulkopuolella tapahtuva käyttö on ”voittoa” tilojen tehokkaan hyödyntämisen suhteen.

Lisätietoja raportoinnista ja siihen liittyvistä palveluista on Metropolian tietohallinnon tukisivustolla (7). Raportoinnin avulla Metropoliasa on pystytty optimoimaan ja poistamaan muutama tietokoneluokka käytöstä, ilman että siitä on ollut pysyväisluonteista haittaa opetukselle. Esimerkiksi Bulevardin kampukselta on poistettu vuosina 2012–2017 kuusi tietokoneluokkaa käytönseurannan tietojen perusteella. Näin on onnistuttu tehostamaan jäljelle jäävien tilojen käyttöä. Käytönseurantapalvelun käyttöönotto on myös myyty kuuteen muuhun korkeakouluun Suomessa.

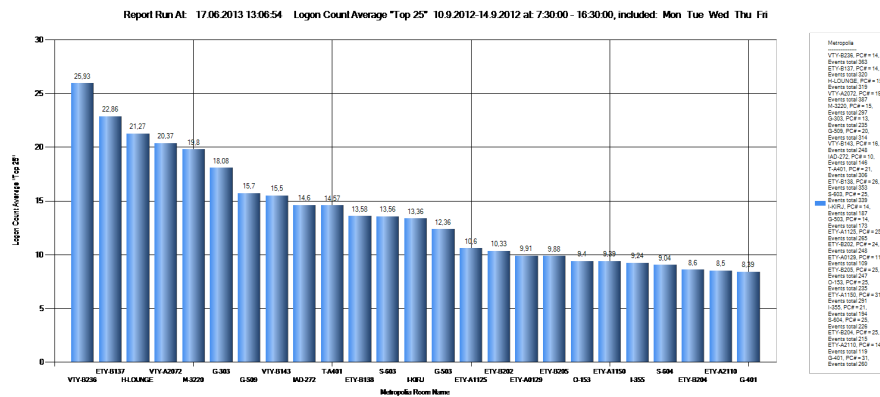
Kuvissa 1–4 esitellään lukuvuoden 2012–2013 seurantaraportointia, ja niissä käytetään esimerkkeinä Vantaan toimintayksikössä sijaitsevia luokkatiloja VTY-B244 ja VTY-A2027. Myös esimerkeissä käytetään saman toimintayksikön tiloja osoittamaan samassa rakennuksessa olevien tilojen käyttöasteiden vaihtelevuutta. Tilakoodi rakentuu Metropoliasa kiinteistö-, rakennus- ja huonenumerotiedoista. Esimerkiksi VTY-B244 tarkoittaa, että kyseessä on Vantaan toimipiste, B-rakennus ja huone 244. Muita Metropoliasa käytössä olevia tilakoodeja on listattu Metropolian tietohallinnon tukisivustolla Tilat-osiossa (9) kampusotsikoiden alle.

Kuva 1 kertoo, kuinka monta kertaa luokkatilassa olevaan yksittäiseen koneeseen on keskimäärin kirjauduttu seurantajakson kuluessa. Esimerkiksi tilassa VTY-B244, jossa on 26 työasemaa, on yhdelle työasemalle kirjauduttu seurantaviikon aikana keskimäärin 2,46 kertaa. Tämä tarkoittaa, että jokaiselle tilan koneelle on kirjauduttu noin joka toinen päivä.



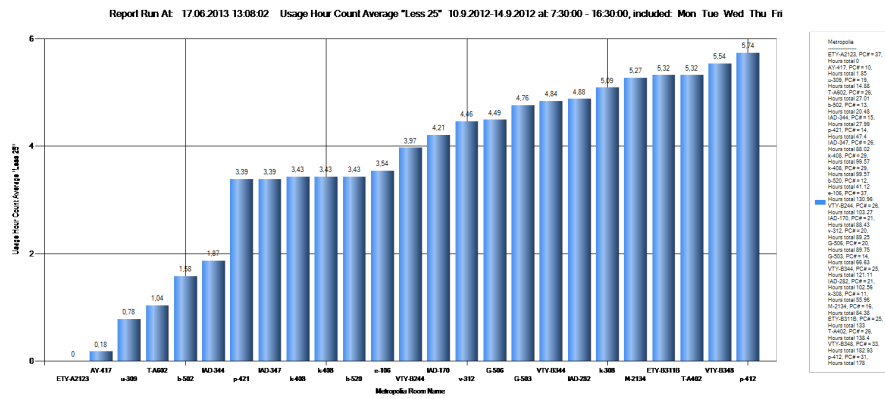
Kuva 1. Työasemilla tapahtuvien kirjautumisten LESS25-lukumäärien keskiarvot (Logon-tapahtumat) tilakohtaisesti toimistotyöaikana klo 7.30.00–16.30.00. Ajanjakso: 1. periodi, 10.9.–14.9.2012 (10).

Kuva 2 kertoo, kuinka monta kertaa luokkatilassa olevaan yksittäiseen koneeseen on keskimäärin kirjaututtu seurantajakson kuluessa. Esimerkiksi tilassa VTY-A2027, jossa on 19 työasemaa, on yhdelle työasemalle kirjaututtu seurantaviikon aikana 20,37 kertaa. Tämä tarkoittaa, että jokaiselle tilan koneelle on kirjaututtu noin neljä kertaa päivässä.



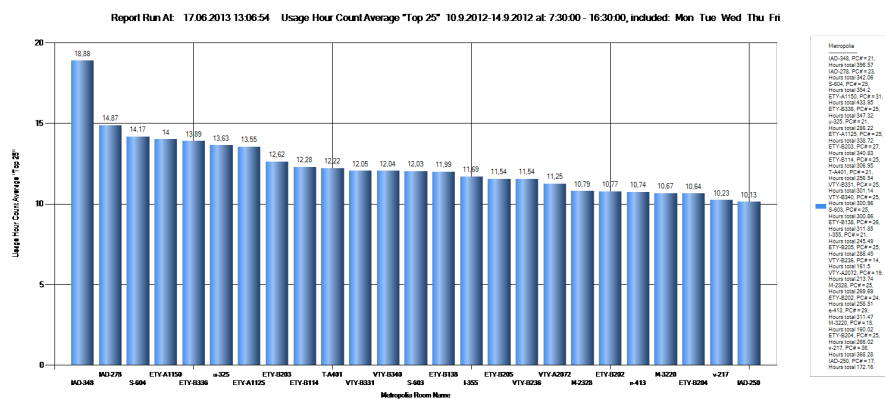
Kuva 2. Työasemilla tapahtuvien kirjautumisten TOP25-lukumäärien keskiarvot (Logon-tapahtumat) tilakohtaisesti toimistotyöaikana klo 7.30.00–16.30.00. Ajanjakso: 1. periodi, 10.9.–14.9.2012 (10).

Kuva 3 kertoo, kuinka monta tuntia luokkatilassa olevaa tietokonetta on keskimäärin käytetty seurantaviikon kuluessa. Keskimääräinen käyttöaika luokassa VTY-B244 on 3,96 tuntia. Jokaista tilassa olevaa konetta on käytetty keskimäärin noin neljä tuntia 45 mahdollisesta tunnista kello 7.30–16.30 seurantaviikon aikana. Tilan koneille tämä tarkoittaa keskimääräisesti alle yhtä aktiivista käyttötuntia päivässä.



Kuva 3. Työasemien käyttötuntien LESS25-lukumäärien keskiarvot tilakohtaisesti toimistotyöaikana klo 7.30.00–16.30.00. Ajanjakso: 1. periodi, 10.9.–14.9.2012 (10).

Kuva 4 kertoo, kuinka monta tuntia luokkatilassa olevaa tietokonetta on keskimäärin käytetty seurantaviikon kuluessa. Yhtä konetta koskeva keskimääräinen käyttöaika on luokassa VTY-A2027 11,25 tuntia. Tämä tarkoittaa, että jokaista tilassa olevaa konetta on käytetty päivittäin keskimäärin noin kaksi tuntia kello 7.30–16.30 seurantaviikon aikana.

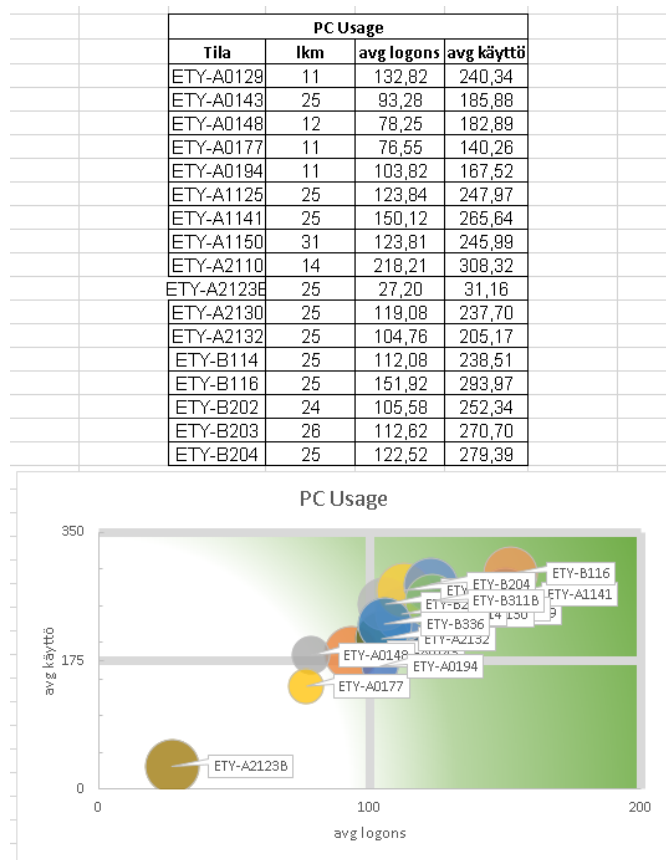


Kuva 4. Työasemien käyttötuntien TOP25-lukumäärien keskiarvot tilakohtaisesti toimistotyöaikana klo 7.30.00–16.30.00. Ajanjakso: 1. periodi, 10.9.–14.9.2012 (10).

Kerätyn tiedon perusteella todettiin, että osaa ATK-luokista käytetään tehottomasti. Tämä tarkoittaa, että sekä tilojen että tiloissa olevien tietokoneiden käyttöasteet ovat alhaisia ja ATK-luokkien muuttaminen on näin ollen välttämätöntä. Mikäli tilat olisivat edes suhteellisen riittävässä käytössä, tulisi keskimääräisen yksittäistä konetta koskevan käyttötuntimäärän olla yli kymmenen tuntia viikossa. Koneisiin kirjautumisten määrällä ei varsinaisesti ole vaikutusta muutostarpeeseen, koska korkea arvo kertoo tilan koneiden korkeasta käyttöasteesta. Eri tilojen käyttömäärien keskinäistä suhdetta

voi kuvata ymmärrettävästi nelikentän avulla. Nelikenttä-ilmaisuutapaa käytetään muun muassa Gartner Magic Quadrant- ja SWOT-analyysien laatimisessa ja tuloksen perusteella tapahtuvassa arvioinnissa, ongelmien tunnistamisessa ja kehittämisessä. SWOT-analyysi on yleisesti käytetty yksinkertainen työkalu ongelmien tunnistamiseen, arviointiin ja kehittämiseen. (11; 12 s. 91–97.)

Kuvassa 5 kuvatun esimerkin laatikossa 1 olevat tilat ETY-A2123B ja ETY-A0177 ovat potentiaalisia poistettavia luokkia, koska luokkien mitattu käyttö on sekä kirjautumisten että käyttötuntien perusteella vähäistä. Laatikossa 4 oleva tila ETY-B2110 on luokkatila, jonka poistoa ei tarvitse miettiä, koska kirjautumisten ja käyttötuntien määrä on suurempi kuin kiinteistön muissa tiloissa. Laatikossa 2 ja 3 olevat tilat ovat sellaisia, joiden käyttöä pitää tutkia tarkemmin, ennen kuin päätöksiä tilojen muuttamisesta voidaan tehdä. Nelikenttä luodaan käyttämällä kuvaan liittyvän taulukon arvoja. Sarakkeiden ”avg logons” ja ”avg käyttö” solujen arvolla määräytyy sijainti X- ja Y-akselilla. ”Lkm”-sarakkeen arvolla määräytyy sijaintia osoittavan ympyrän pinta-ala, joka kuvaa luokan kokoa.



Kuva 5. Nelikenttä-kuvaus tilojen käytöstä Leppävaaran kampukselta kevätlukukaudella 2013

Tilojen käyttömääriä tulee verrata myös tilojen varauskalenterin tietoihin, koska pelkät tietokoneita koskevat käyttömäärät eivät kerro tilan käyttötarvetta. Osaa tiloista varataan usein, vaikka koneiden käyttömäärät ovat pieniä. Toisaalta on tiloja, jotka ovat varauskalenteritietojen perusteella usein vapaina, mutta tosiasiasa tilan koneita käytetään paljon esimerkiksi opintotehtävien tekemiseen.

2.2 Haasteita ja ratkaisuja tilojen tehokkaan käytön varmistamiseksi

Kevään 2013 kuluessa syntyi ajatus dynaamisemmasta ja paremmin asiakkaan tarpeet huomioivasta palvelusta. Työasemien käytönseurannan avulla kerätystä tiedosta pystyttiin havaitsemaan silloisessa ympäristössä seuraavia ongelmia:

1 Koneiden käyttöaika

Yksittäiseen tietokoneeseen kohdistuva keskimääräinen toteutunut käyttöaika oli kiinteissä ATK-luokissa varsin vähäinen. Käytönseurannasta voitiin todeta tämä helposti.

2 Tilojen varausprosessi

Resurssienvarausprosessi ei hyödynnä opetustoteutuksille ilmoittautumisten määrää. Resurssien varaamisesta vastaavan henkilön kokemus ja aikaisempien vastaavien toteutusten osallistujamäärät ohjaavat eniten kiinteistön tilojen varaamista.

3 Lukujärjestys ja sen julkaisun ajoitus

Ongelmana on, että jaksojen lukujärjestykset luodaan mahdollisesti jo kuukausia ennen, kuin tiedetään jakson toteutusten ilmoittautujamäärä. Tämä johtaa siihen, että kiinteiden tietokoneluokkien täyttöaste ei tule olemaan optimaalinen. Tilojen varausaste taas voi näyttää paljon optimaalisemmalta ja tehokkaammalta. Tämä takia syntyy ristiriitainen tilanne.

Tilannetta tutkittaessa tunnistettiin seuraavat mahdolliset ratkaisuvaihtoehdot ja niihin mahdollisesti liittyvät haasteet:

1 Lukujärjestyksen ennakkojulkaisu

Lukujärjestyksessä ilmoitetaan seuraavalla periodilla pidettävät toteutukset. Toteutukset sijoitetaan neljän tunnin aamupäivä-, iltapäivä- ja iltalokeroihin. Ennakkojaottelun perusteella opiskelijat ilmoittautuvat toteutuksille.

2 Ennakkoilmoittautuminen

Toteutuksille määritetään ilmoittautumismäärien minimi ja maksimi. Käytetyssä järjestelmässä on toiminto, joka ilmoittaa resurssisuunnittelijalle rajojen ylittymisestä ja alittumisesta. Suunnittelija voi tarvittaessa arvioida tutkintovastaavan kanssa, tarvitseeko määritettyä ryhmäkokoä pienentää tai kasvattaa. Nykyisin opettajalle selviää vasta ensimmäisellä luentokerralla, montako opiskelijaa ilmoittautuneista on todella tulossa toteutukselle.

3 Ilmoittautumisen sitovuus

Toteutuksille ilmoittautumisen tulisi olla sitovaa sovitun määrärajan jälkeen, ja peruuttamisesta tai osallistumatta jättämisestä pitäisi tehdä vaikeampaa. Ilmoittautumismäärän tulisi ohjata tilojen varaamista, jolloin tilannetta, jossa kymmenen opiskelijaa on sadan hengen tilassa tai sata opiskelijaa kolmenkymmenen hengen tilassa, ei pääsisi syntymään.

4 Ilmoittautumisen ajoitus

Lopullisen toteutuksille ilmoittautumisen olisi tarkoitus päättyä kuukautta ennen seuraavan jakson alkua, ja ilmoittautumismäärien mukaan tehtäisiin resurssivaraukset (lukujärjestys). Näin lukujärjestysten lopulliseen viimeistelyyn jäisi aikaa yksi kuukausi. Nykyisin opiskelijoille julkaistaan tieto toteutusten sijoittumisesta eri jaksoille edellisen lukuvuoden keväällä. Nyt seuraavan syksyn kahden ensimmäisen periodin lukujärjestykset tulisi olla jo huhtikuun loppuun mennessä julkaistuna. Käytännössä lukujärjestykset julkaistaan vasta juhannuksen aikoihin suunnitteluun tarvittavien tietojen vajavaisuuden takia.

5 Resurssin koko

Rakennetaan erikokoisia tietokoneluokkia, jolloin laitemäärät ovat optimaalisempia suhteessa tilaa käyttävien opiskelijoiden tarpeeseen. Nykyinen pääasiassa keskenään samankokoisista tiloista koostuva resurssipooli ei pysty vastaamaan tehokkaasti ja joustavasti opetuksen tarpeisiin.

6 Päätelaite

Korvataan tietokoneita mahdollisuuksien mukaan käyttäjien omilla päätelaitteilla (BYOD). Bring Your Own Device tarkoittaa tässä sitä, että opiskelijat käyttävät myös kampuksella tapahtuvaan opiskeluun omia päätelaitteitaan. Poistamalla ATK-luokat kokonaan ja korvaamalla ne opiskelijoiden omien laitteiden käytöllä päästäisiin huomattavasti tehokkaampaan resurssien hyödyntämiseen.

Ratkaisuja edelleen tutkimalla tunnistettiin seuraavat haasteet:

1 Suunnittelutyön määrä

Etukäteen tapahtuvan suunnittelutyön määrä tulisi lisääntymään. Joustavuus verrattuna nykyiseen tapaan poistuisi, koska opiskelijat tekisivät valintansa toteutuksien ennakoilmoittautumisesta kurssin sijoittumisen mukaan.

2 Opintojen hidastuminen

Opintojen eteneminen voi mahdollisesti hidastua toteutuksien kokorajoitusten takia, mikäli rajat ilmoittumisille ja osallistumiselle ovat tiukat.

3 Oikeiden kurssien valinta

Miten kannustaa opiskelijoita ilmoittautumaan ja osallistumaan ainoastaan tarpeellisille ja välttämättömille kursseille? Mikäli opiskelijat ilmoittautuvat turhaan liian monille kursseille, seurauksena on vääränkokoisten tilojen varaaminen. Tämä on syynä siihen, että tilat eivät ole tehokkaassa käytössä.

4 Aikataulujen onnistuminen

Miten henkilökunnan sitoutuminen aikarajoihin onnistuu suunnittelussa ja ilmoittautumisessa? Kyseessä olisi iso muutos verrattuna nykyiseen toimintatapaan, jossa aikataulut eivät ole lopullisia eivätkä aina paikkansa pitäviä.

5 Oma kannettava

Kaikilla opiskelijoilla ei välttämättä ole omaa kannettavaa tietokonetta, tai se ei ole aina käyttökunnossa. Tämä voi hankaloittaa opiskelun etenemistä. Kiinteiden tietokoneiden avulla tietohallinto pystyy varmistamaan laadukkaan tietoteknisen opetusympäristön, jossa opiskelu onnistuu. Omien päätelaitteiden käytössä voi olla hyvinkin moninaisia käyttöön liittyviä pulmia. Yhtenä ongelmana tunnistettiin myös lisensointi, koska se saattaa rajoittaa ohjelmiston käytön korkeakoulun omille päätelaitteille tai määrää palveluiden hyödyntämiselle rajaksi kampusalueen.

2.3 Päätelaitteiden lainaaminen opiskelijoille

Yhdeksi ratkaisuksi ehdotettiin Metropolian omistamien päätelaitteiden mahdollista lainaamista opiskelijoille, jolloin kiinteiden tietokonekluokkien määrä vähenisi huomattavasti. Käyttäjakohtaisilla päätelaitteilla mahdollistettaisiin ATK-tilojen hyvä käyttöaste.

Aikaisemmin, vuosina 2008–2011, Metropolian käyttäjätuessa kerätyn kokemuksen perusteella ratkaisuvaihtoehdoksi ei valikoitunut ehdotus hankkia opiskelijoille kannettavia tietokoneita pitkäaikaislainaksi omaan henkilökohtaiseen käyttöön Metropoliasta. Kyseisten vuosien aikana Metropolia hankki ja lainasi panttia vastaan kannettavia tuotantotalouden aloittaville opiskelijoille opintojen ajaksi. Näistä kannettavista aiheutui Metropolian käyttäjätuelle ja talous- ja hallintopalvelulle ylimääräistä hallinto- ja ylläpitotyötä. Alun perin suunniteltiin, että käyttäjät itse ylläpitäisivät ja hallinnoisivat lainaamansa kannettavat tietokoneet. Tämä ei kuitenkaan toteutunut.

Seuraavien asioiden tunnistettiin liittyvän Metropolian omistamien laitteiden lainaamiseen:

1 Päätelaitteiden liikuteltavuus

Palvelu pitää tuottaa langattomien, helposti liikuteltavien ja varastoitavien päätelaitteiden avulla.

2 Tilatarpeet

Lainauspisteessä ei laitteiden varastointi saa viedä tilaa kymmeniä neliömetrejä.

3 Oppimisympäristö ja siihen liittyvät tarpeet

Metropolian omilla päätelaitteilla olisi mahdollista käyttää kaikkia Metropolian hankkimia ohjelmistoja. Muutokset ympäristöön onnistuvat helposti ja joustavasti, mikäli kyseessä on keskitetysti hallittavissa oleva järjestelmä.

4 Kustannukset

Palvelun tuottamiseen tarvitaan edullisia ja kestäviä tietokoneita, joita opiskelijat voivat saada päivälainaan. Päivän mittainen lainaus on yleensä määritetty ohjelmistojen lisenssiehdoissa käytön sallivaksi niin sanotuksi lyhytlainaksi, jolloin ohjelmistojen hyödyntäminen ei vaadi uusien lisenssien hankkimista.

5 Päätelaitteiden lainaamisen hallinnointi

Lainaus koskee ainoastaan kannettavaa päätelaitetta. Mitään lisälaitteita ei lainata. Hallinnointityön määrä kasvaisi, mikäli kannettavien mukana lainataan latauslaitteita, kameroita tai vastaavia lisälaitteita.

6 Lainauksen aiheuttama työmäärä

Jos lainattavia laitteita on esimerkiksi kymmeniä tai satoja, on laitteiden aiheuttama päivittäiseen lainaamiseen liittyvä työmäärä merkittävä. Mikäli laitteita on 200, voi aamulla lainauspisteessä olla 200 opiskelijan jono. Samoin iltapäivällä samat 200 opiskelijaa jonottaisivat uudelleen palauttaakseen lainaamansa laitteen. Tämä työmäärä vaatii usean ihmisen työpanoksen.

7 Tilan käyttöaste

Tietokoneluokka luodaan uudessa tilanteessa dynaamisesti käyttäjien tarpeen mukaan, ja luokan käyttöaste on aina 100 %. Luokassa ei ole yhtään ylimääräistä konetta, eikä synny tilannetta, jossa joltakulta puuttuisi kone.

Haasteiksi tunnistettiin seuraavat ongelmat, joiden ratkaisuja etsitään palvelua luotaessa:

1 Lainaustapahtuma

Kenen vastuulla on päivittäinen mahdollisesti satojen laitteiden lainaus kiinteistössä, jossa palvelua tarjotaan? Miten varmistetaan työntekijäkapasiteetti kyseiseksi ajankohdaksi?

2 Käyttövarmuus

Miten varmistetaan, että lainattavat laitteet ovat aina päivitettyinä ja käyttökunnossa?

3 Käyttöaika

Miten tarkistetaan, että lainattavan kannettavan akku on ladattu? Laitteen mukanaan ei lainata latauslaitetta.

4 Oppimisympäristö

Miten varmistetaan opiskelussa tarvittavan oikean oppimisympäristön saatavuus, kun käytetään lainattavia kannettavia?

Koska ammattikorkeakoulujen rahoitus vähenee tulevaisuudessa (13, s. 5), kasvaa paine vähentää tietokoneluokkia. Tämä rahoitusta koskeva tieto ohjasi Metropolian uusien kampusten suunnittelua, niin että Myllypuron vuonna 2019 lopullisesti valmistuvalle kampukselle ei tule kuin kuusi ATK-luokaksi luokiteltua tilaa.

Syyskuussa 2013 pidin klusterinjohtajille Riitta Lehtiselle ja Antti Piroselle esityksen, jossa esitin ajatuksen automaattilaitteesta, josta voitaisiin lainata kannettavia tietokoneita opiskelijoille tarpeen mukaan. Tällöin luotaisiin samalla tarvittavia dynaamisia tietokoneluokkia tuleville kampuksille. Esityksen ja johtajilta saadun palautteen perusteella tein vuodeksi 2014 kampusinvestointiesityksen, joka koski miehittämättömän ja siirrettävän päätelaitelainaamoyksikön tutkimista ja kehittämistä vuosina 2014–2017. Investoinnilla on tarkoitus löytää ja luoda ratkaisumalli, jolla dynaaminen tietokoneluokka pystyttäisiin tuottamaan älykkäiden ja asiakkaan itsepalveluna käytettävien lainausyksiköiden avulla. Kampusinvestointiesityksessä esitettiin myös, että tavoitteita ei saavuteta pelkästään yhden vuoden rahoituksella.

Palvelun tutkiminen ja luominen vaativat pidemmän sitoutumisen asiaan ja usean vuoden jatkuvan rahoituksen (kuva 6).

Kampus	investointiesitys	arvioitu hinta ja esitys hankintavuodeksi				perustelut (tarvittaessa erillisenä dokumenttinä)
		2014	2015	2016	2017	
Leppävaara (TiVi) Myyrmäki (TeTu) Myllypuro (HyTo, TeHo+RaKi) Arabianranta (KuuL)	Päätelaitelainaamo konsepti ja sen testaus	100000				liite dokumentti
	Päätelaitelainaamo vaihe1		50000			
	Päätelaitelainaamo vaihe2			50000		
	Päätelaitelainaamo vaihe3				50000	
	Päätelaitelainaamo vaihe3				50000	

Kuva 6. Kampusinvestointiesitykseen liittyvä rahoituksen ajoitus.

3 Miehitämätön päätelaitelainaamo

3.1 Ratkaisumalli ja käyttöympäristön mahdolliset toiminnot

Tekemässäni vuoden 2014 kannettavalainaamoja koskevassa investointiesityksessä käytiin läpi erilaisia toimintoja ja ominaisuuksia, joita palvelulla pitäisi mahdollisesti olla.

Suurin ongelma kiinteissä ATK-luokissa on, että ne ovat kiinteitä, vakiokokoisia, joustamattomia tiloja määräpaikassa kiinteistöä. Tämän takia ensimmäiseksi tavoitteeksi lainaamolle asetettiin, että palvelun pitää olla dynaaminen ja sopeutua helposti ympäristön ja opetuksen muuttuviin tarpeisiin. Käytännössä tämä tarkoittaa, että laitteen pitää olla kompaktin kokoinen ja siirrettävissä kiinteistön sisällä helposti. Näin ATK-luokan voi perustaa minne päin tahansa kiinteistöä ja milloin tahansa. Tarvittaessa voidaan lukujärjestyksiä analysoimalla selvittää ennen uuden jakson alkua, missä päin kiinteistöä on tarvetta ATK-luokalle, ja siirtää laitteita mahdollisesti optimaalisempiin paikkoihin, lähemmäksi paikallistettua tarvetta.

Kannettavaan laitteeseen liittyy aina käyttöaika ja akun kesto. Akun keston olisi oltava ainakin sama tai pidempi kuin tarvittava käyttöaika. Kannettavien langatonta latausta ehdotettiin tutkittavaksi yhtenä mahdollisena vaihtoehtona. Kannettavat latautuisivat palauttamisen jälkeen langattomasti lainausyksikön sisällä olevilla hyllytasoilla. Langaton lataustekniikka kehittyi koko ajan. Se voisi mahdollistaa helpon universaalitavan ladata lainattavat päätelaitteet. Kiinteistöön voitaisiin sijoittaa myös lataavia pöytätasoja Megoroihin (ks. sanasto), kahviloihin ja muihin yleisiin tiloihin. Megora on Metropoliassa yhdessä opiskelijoiden kanssa kehitetty tilaratkaisu. Tilan iskulauseena on "Megora – yhteinen, yhteisöllinen kohtaamispaikka".

Myös lainattavien laitteiden käyttöaste ja toimintakyky ovat merkityksellisiä. Se että laitteita lainataan, ei varmista palvelun käytettävyyttä. Laitteiden pitää raportoida toimintakyvystään ja -kapasiteetistaan eteenpäin, jotta palvelua pystytään ylläpitämään ja reagoimaan mahdollisiin vikatilanteisiin.

Kannettavan tietokoneen käyttöympäristön pitää olla yksinkertainen ja helposti ylläpidettävä. Laitteeseen asennettu käyttöjärjestelmä tai mahdolliset varusohjelmat eivät saa aiheuttaa ylimääräistä työkuormaa.

Oppimisympäristöt tarjotaan keskitetystä järjestelmästä. Metropolia on jo testannut muutaman vuoden ajan työasemavirtualisointia ja todennut sen toimivaksi tavaksi tarjota monipuolinen oppimisympäristö joustavasti kiinteiden ympäristöjen rinnalla.

Lainauslaitteen teknisestä toteutuksesta mietittiin kannettavien laitteiden siirtelyä lainaamon sisällä. Aluksi todettiin kaksi vaihtoehtoa tutkimisen arvoisiksi. Ensimmäisenä ehdotuksena oli, että lainausyksikön sisäinen koneellinen rakenne voisi olla pater noster -tyyppinen ympäripyörivä hissi. Tämä ratkaisu mahdollistaisi yksikön kompaktin koon. Toisena vaihtoehtona oli, että hyödynnetään moninivelistä robottikättä päätelaitteiden siirtelyyn.

Lainaaajan tunnistautuminen tapahtuu etäluettavaa tunnistekorttia käyttämällä. Opiskelijoille toimintatapa on jo tuttu, koska he tunnistautuvat Metropolian monitoimilaitteympäristöön älykorteilla. Pelkän kortin kanssa ei kannettavaa saa lainattua, vaan lisäksi tarvitaan lisätarkistusvaihtoehto, esimerkiksi PIN-koodi tai salasana. Samoin lainalaitetta palautettaessa pyydetään lainaajaa tunnistautumaan. Tarkistuksen avulla järjestelmä varmistaa, että lainaaja on palauttamassa takaisin oikeaa laitetta.

Lainausyksikössä on iso näyttö, joka näyttää reaaliaikaista tilaa lainausyksikössä olevien päätelaitteiden määrästä. Jos näytöllä lukee esimerkiksi 19/21, se tarkoittaa, että 19 laitetta on lainattavissa ja palautettavien päätteiden määrä on 21. Järjestelmän tulee ilmaista selkeästi, että tästä lainausyksiköstä löytyy lainattavaa ja tänne voi palauttaa laitteita. Mikäli lainausyksikössä ei ole lainauskelpoisia laitteita, se voi osoittaa, missä on lähin lainalaitteita sisältävä lainausyksikkö.

Metropoliassa on käytössä myös Ihana-järjestelmä (<https://ihana.metropolia.fi/>), johon voisi integroida kiinteistökohtaisen karttapalvelun. Kartan avulla käyttäjä pystyisi paikantamaan kiinteistössä sijaitsevat lainausyksiköt. Ihana-järjestelmässä voisi olla muutakin lainaamon käyttöön liittyvää informaatiota.

Järjestelmän tulee integroitua sisäiseen infrastruktuuriin. Mitään ylimääräisiä käyttäjätunnuksia tai salasanoja vaativaa järjestelmää ei pidä kehittää.

Ehdotettiin myös mallisuojan hakemista, koska markkinoilla ei ollut saatavilla näin kattavaa ratkaisua kannettavien päätelaitteiden lainaamista tukemaan.

Seuraavina mahdollisina vaiheina ehdotettiin, että laitetta ja järjestelmää kehitettäisiin teettämällä opiskelijoilla useita mahdollisia innovaatioprojekteja tai opinnäytetöitä seuraavasti eri koulutusaloille:

- Langattoman latauksen testaaminen ja toteuttaminen päätelaitteiden kanssa (Teollinen tuotanto)
- Lainausyksikön muotoilu (Kulttuuri ja luova toiminta)
- Lainausyksikön tietotekninen liittäminen olemassa olevaan infrastruktuuriin (Tieto- ja viestintätekniikka)
- Lainausyksikön sisäinen tietotekninen sulautettu tekniikka (Tieto- ja viestintätekniikka tai Teollinen tuotanto)
- Lainausyksikön ulkoinen tietotekninen tekniikka (Tieto- ja viestintätekniikka tai Teollinen tuotanto)
- Lainausyksikön sisäinen rakenne ja toteuttaminen (Teollinen tuotanto tai Konetekniikka tai Automaatio)
- Pääprojekti toteuttaa ja tilaa konkreettisen lopputuotteen (ei vastuuta)
- Liiketoimintasuunnitelma, mikäli toteutuksella olisi kaupallisia mahdollisuuksia markkinoilla (Liiketoiminta).

Mahdollisia henkilöresursseja ei ole arvioitu tai laskettu investointiesitykseen. Investoinnin kokonaistarpeet tarkentuvat projektien edetessä. Alussa ei tarvita taloudellisia resursseja, koska kyseessä on konseptin luominen. Opiskelijaprojektit mahdollistaisivat käytännönläheisen yhteistyön eri toimijoiden kanssa sekä opinnäytetyöaiheita opiskelijoille.

3.2 Tarjonta maailmalla

Kevään 2014 aikana tehtiin markkinakartoitusta päätelainaamomarkkinoilla jo olemassa olevista vaihtoehdoista. Lainausyksikön automatisointi ei sinänsä ollut mikään uusi innovatiivinen idea. Esimerkiksi amerikkalainen Redbox Automated Retail -yritys on perustettu vuonna 2002. Sen päätuotteena ovat automatisoidut lainauslaitteet (kuva 7) DVD-elokuvien vuokraamiseen (14).



Kuva 7. Redbox DVD rental kiosk (15).

Kartoitus osoitti myös kirjastojen hyödyntävän automatisointia kirjojen palauttamisessa ja lainaamisessa. Esimerkiksi Kentin yliopistossa Templemanin kirjastossa oli kuvassa 8 näkyvä Manny palautusautomaatti (16). Hämeenlinnan kaupunginkirjasto otti käyttöön palautusautomaattiprototyypin kesällä 2004 (17).



Kuva 8. Manny-palautusautomaatti (16)

D-Tech International Ltd -yritykseltä löytyi holdIT™-niminen tuote (kuva 9), jota markkinoitiin kirjojen, CD- ja DVD-levyjen lainaukseen soveltuvana tuotteena. Tuote muistutti ulkoisesti Itellan SmartPost-pakettiautomaattia (kuva 10), joita oli otettu Suomessa käyttöön kevään 2011 kuluessa (18).



Kuva 9. holdIT™ – Self-Service Reservations Kiosk (19).



Kuva 10. Havainnekuva postiautomaatista (20).

Metropoliassa oli jo aikaisemmin käytetty siirrettäviä latauskärryjä kannettavien tietokoneiden ja tablettien lainaamiseksi opiskelijoille (kuva 11). Opettajat kokivat kuitenkin kärryjen käytön hankalaksi, koska opettaja vastasi koko laitteiston siirrosta ja kannettavien lainauksesta opiskelijoille. Lisäksi kärryistä on kadonnut muutamia kannettavia (21).



Kuva 11. Kannettavien latauskärry (22).

LaptopsAnyTime-yritys oli kehittänyt erilaisen konseptin (kuva 12) kannettavien laitteiden lainaamiseen pakettienjakeluautomaatteihin perustuviin ratkaisuihin verrattuna.



Kuva 12. LaptopAnyTimen lainausautomaatti (23).

Lainauslaitetta tilattaessa määritetään kannettavamalli, jolle laite rakennetaan mekaanisesti yhteensopivaksi. Lainauslaitteessa on jokaiselle kannettavalle oma telakkapaikka. Kaikki lainattavat kannettavat ovat samaa mallia, joten lainauspaikat ovat keskenään yhteensopivia. Näin ollen kannettavaa ei tarvitse palauttaa samaan paikkaan, josta se oli lainattu.

3.3 Tunnistettujen vaihtoehtojen arviointi

Postin pakettiautomaattityyppisissä ratkaisuissa esteeksi tulivat varmuus kannettavan tietokoneen akun lataantumisesta (24), laitteistojen vaatima tila ja ongelmat laitteiston siirrettävyydessä (25). Niinpä tarjolla olevia vaihtoehtoja ei tutkittu tarkemmin. Yhtenä päätavoitteena oli löytää laitteisto, jonka pystyy tarvittaessa siirtämään pumppukärryillä ja joka mahtuu henkilöhissiin.

Siirrettävät pyörälliset latauskärryt vaativat opettajilta halua siirtää kärryjä tarpeen mukaan opiskelijoiden käyttöön ja sitoutumista tähän tehtävään. Lainamiseen ei ollut tarjolla mitään automatisointia, jonka avulla varmistettaisiin lainausten ja palautusten rekisteröityminen. Samoin kannettavan tietokoneen akun latautumisen tarkistaminen jää

lainaajan tai opettajan vastuulle. Nämä huomiot johtivat siihen, että siirrettäviä latauskärryjä ei tutkittu mahdollisena ratkaisuvaihtoehtona.

LaptopsAnyTimen lainauslaitetta tutkittaessa todettiin laitteessa olevan selvästi erilainen toimintalogiikka verrattuna muihin vaihtoehtoihin. Laitteisto on rakennettu tukemaan asiakkaan itse valitsemaa kannettavamallia, ja se lainataan mallikohtaisesta telakasta. Kannettavissa on kiinnitettynä yhdistetty ohjainlukitusrauta, jonka avulla kannettava ohjautuu aina oikeinpäin laitteeseen. Ohjainrauta käyttäen varmistetaan myös kannettavan kytkentä latauslaitteeseen. Lainatun kannettavan palautusta ei hyväksytä, ellei kannettava ole kytkeytynyt ja lukittunut kunnolla lainauslaitteeseen. Lukittumisen avulla varmistetaan myös kunnollinen kytkentä lataukseen. Lainajan tunnistamista varten lainaamojärjestelmän voi kytkeä asiakkaan hakemistopalveluun, joka voi olla Microsoftin Active Directory tai LDAP-hakemistopalvelu. Tunnistamiseen käy myös yhteensopiva kirjastojärjestelmä.

4 Kannettavalainaamo

4.1 Ensimmäisen kannettavalainaamon hankinta

Matthew Buscher ja Jonathan Ruttenberg perustivat vuonna 2008 LaptopsAnytime-yrityksen. Heidän tavoitteenaan oli luoda kannettavien tietokoneiden helppoon lainaamiseen tarkoitettu järjestelmä. Tuotteeksi kehitettiin kannettavien tietokoneiden itsepalvelulainaukseen tarkoitettu ”Automated Checkout Kiosk” (26).

Metropolia aloitti yrityksen edustajan kanssa viestinnän sähköpostin välityksellä helmikuussa 2014. Tarkoitus oli selvittää lisää lainaamolaitteen toimintaan ja Metropolian ympäristöön liittyviä toiminnallisia vaatimuksia. Viestinnän seurauksena oli, että laitteen toiminta alkoi kiinnostaa entistä enemmän. 8.5.2014 sovittiin tutustuminen Dallasin lähistöllä sijaitsevaan korkeakouluun, jossa lainaamolaite oli käytössä. Metropolista osallistui toukokuussa 2014 kolme asiantuntijaa, Mikko A. Mäkelä, Mikko I. Mäkelä ja Sami Uuskoski, Microsoftin TechEd- konferenssiin Houstonissa. Samalle matkalle sovittiin tutustuminen LaptopsAnyTimen laitteen käyttökohteeseen Commercessa ja Dellin kehitysyksikköön Austinissa. Langaton lataus oli pääaiheena tapaamisessa Dellin kehitysyksikön edustajien kanssa.

Lainauslaite sijaitsi Texas A&M University-Commerce -korkeakoulun James G. Gee -kirjastossa. Se oli otettu käyttöön marraskuussa 2013, joten kirjaston henkilökunnalla oli laitteesta jo käyttökokemusta. Keskustelujen perusteella vahvistui mielikuva siitä, että laitteen lainaustoimintalogiikka soveltuu hyvin Metropoliasa asetettuun tavoitteeseen. Kannettavaan asennettujen ohjelmien ylläpidon todettiin aiheuttavan välillä ylimääräistä työtä. LaptopAnyTime markkinoi laitteen rinnalla Faronicsin Deep Freeze -tuotetta (27), jonka avulla kannettavan käyttöympäristöasetukset voi lukita ylläpidon määritysten mukaisiksi. Kirjastossa oli myös nimetty lainausautomaatin toiminnasta vastaava työntekijä. Kyseinen henkilö oli kehittänyt luovan tavan kasvattaa 12 lainattavan laitteen määrää 30:een. Toimintatapana oli lisätä laitteeseen lainattavia kannettavia, kun ne alkoivat loppua. Samoin laitteesta poistettiin kannettavia, mikäli kapasiteetti vastaanottaa lainattuja kannettavia väheni. Kuvassa 13 on kirjastossa oleva laite. Lisätietoja kirjaston lainauspalvelusta löytyy sen kotisivulta osoitteesta <http://www.tamuc.edu/library/>.



Kuva 13. James Gillian Gee -kirjastossa sijaitseva lainauslaite.

Helmikuussa 2014 Dell Inc. julkisti ensimmäisenä suurista tietokonevalmistajista tiedon liittymisestään Alliance for Wireless Power (A4WP) -konsortioon (28). Konsortion toiminta keskittyi langattomaan lataukseen liittyvien standardien kehittämiseen. A4WP-konsortio yhdistyi kesäkuussa 2015 Power Matters Alliancen (PMA) kanssa, ja ne muodostivat uuden liittouman (29). AirFuel Alliance -liittouma on nykyään johtava langattoman latauksen organisaatio, joka keskittyy langattoman latauksen yhteensopivuuden varmistamiseen eri toimijoiden kesken (30). Alustavissa lainausautomaattisuunnitelmissa mietittiin langattoman latauksen hyödyntämistä yleispätevänä teknisenä ratkaisuna ladata lainattavien laitteiden akut laitevalmistajasta riippumatta.

Tapaamisessa Dellin ratkaisuarkkitehti Bharat Patelin kanssa keskusteltiin yrityksen laitteiden langattoman latauksen lähitulevaisuudesta. Kerroimme Metropolian tarpeesta tuottaa miehittämätön lainausautomaatti, jossa laitteet latautuisivat langattoman tekniikan avulla. Keskustelussa selvisi, että Dellin kannettaviin tietokoneisiin ei ole tulossa nopealla aikataululla langatonta latausta tukevia ratkaisuja. Esittelimme myös Metropolian työasemavirtualisoinnin toteutusta, jonka avulla on onnistuttu luomaan joustava virtuaalinen tietokoneiluokka fyysiseen tietokoneiluokkaan. Patel näytti Dellin uutta levyjärjestelmäratkaisua (kuva 14), joka oli kehitetty ratkaisemaan muun muassa virtualisoinnin takia kasvavia levytarpeita. Järjestelmään oli mahdollista kytkeä 96 neljän teratavun kiintolevyä yhtä aikaa, jolloin saavutetaan 384 teratavun kapasiteetti.



Kuva 14. Virtualisointiympäristön levyjärjestelmää

Tapaamisten ja tutustumisten jälkeen pyydettiin LaptopsAnytime -yritykseltä tarjous 12-bay Host Station -laitteesta. Tarjous saapui 17.5.2014, ja lyhyiden tarkentavien neuvotteluiden jälkeen se hyväksyttiin. Hankinnasta tehtiin suoramarkintapäätös, ja laite tilattiin 29.5. Tilauksen jälkeen suoritettiin 50 %:n ennakkomaksu, ja loput 50 % maksettiin, kun laite oli valmis rahdattavaksi Suomeen. Syyskuun ensimmäisellä viikolla laite lähti Yhdysvalloista kohti Suomea ja saapui Leppävaaran toimipisteeseen 12.9.2014.

Laitteeseen tilattiin myös ulkokuoren teippaus, jolla uudelle laitteelle saatiin aikaan raikas ja pirteä ulkoasu (kuva 15). Metropolian viestintäyksiköltä saatiin silloisen uuden brändin mukainen kaupunkiteema, josta toimittajan alihankkija sommitteli lainaamon kuoriosaan soveltuvan teippauksen.



Kuva 15. Laite valmiina Suomeen rahditukseen LaptopsAnytimen asennuskeskuksessa.

Laitteiston käyttöönottoprojekti alkoi 12.9.2014, ja laite otettiin virallisesti käyttöön lokakuun lopussa 2014 (31). Käyttöön otettu laite otettiin hyvin vastaan, ja joulukuun 2014 kahdella ensimmäisellä viikolla oli keskimäärin 23,5 lainausta päivässä (32).

4.2 LämpöLainaamo : konseptin kehitys Metropolia Ammattikorkeakoululle

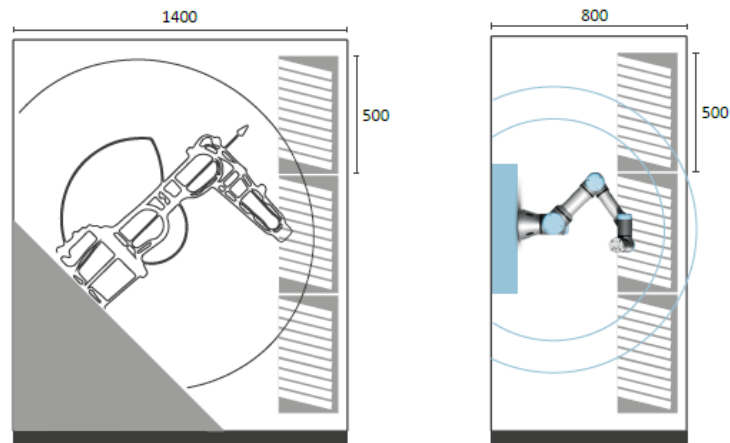
Vuonna 2015 tilasin Metropolian Muotoilun koulutusohjelmalta opinnäytetyön LämpöLainaamon palvelun suunnittelusta. Työn laajuuden takia opinnäytetyö toteutui parityönä. Sen tekivät teollisen muotoilun opiskelijat Jenny Haapasaari ja Elina Vuokila. Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella lainausautomaatti käyttäjälähtöisestä näkökulmasta. Työ pohjautui vuonna 2014 hankitun LaptopsAnytime-laitteen käytöstä saatuihin kokemuksiin. Tarpeena oli luoda kokemusten perusteella uusi järjestelmä palvelemaan paremmin Metropolian opiskelijoita. Opinnäytetyön tuloksena syntyi kuvaus palvelupolusta, uusi käyttöliittymä siirtymineen sekä 3D-mallinnukset lämpöLainaamon muotokielestä ja suuntaa-antavasta kokoluokasta uudelle laitteelle. (33.)

Tilasin opinnäytetyön tekijöiltä työn valmistuttua uuden käyttöliittymäsuunnitelman mukaiset muutokset Metropolian LaptopsAnytime-lainaamoon (kuva 16). Laitteiston valmistaja muokkasi käyttöliittymän siirtymiä meidän suunnitelmamme mukaisiksi.



Kuva 16. Leppävaaran lainaamon käyttöliittymä, alkunäkymä.

Ensimmäisissä alustavissa suunnitelmissa mietittiin myös robottikäden hyödyntämistä lainattavien laitteiden siirtelyyn laitteen sisällä. Ratkaisumahdollisuus unohdettiin välittömästi, kun opinnäytetyö osoitti, että ympäripyörivä robottikäsi vaatii laitteelta runsaasti lattiapinta-alaa. Pelkästään sivukuvasta (kuva 17) voidaan havaita, että robottikäden laajat liikeradat vaativat tilaa robotin ympärille.



Kuva 17. Lainaamon tekniikka (33, s. 58).

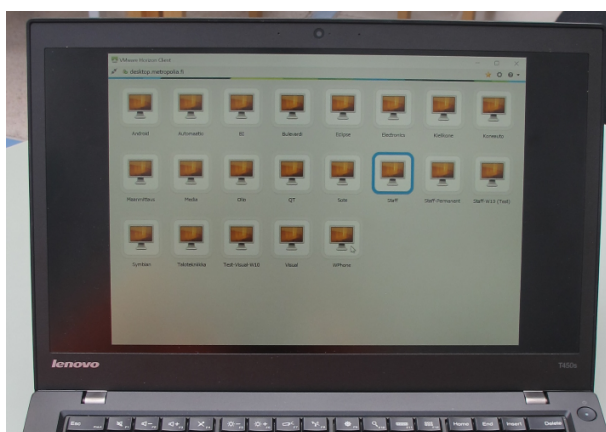
Opinnäytetyö onnistui asetettujen tavoitteiden saavuttamisessa hyvin. Lopputuloksia hyödynnetään soveltuvin osin uuden läppärlainaamon lopullisessa suunnittelussa ja toteutuksessa.

4.3 Nykyisen lainaamokannettavan tekninen toteutus

Yhdysvaltalaisessa Texas A&M University-Commerce -korkeakoulussa sijaitsevan lainaamon kannettavat tietokoneet sisälsivät käyttöjärjestelmän ja varusohjelmistot. Metropolissa tavoitteena oli luoda kannettavasta yksinkertaisempi langaton päätelaite, joka vaatii ainoastaan minimiylläpidon.

Kannettava kirjautuu ensin ainoastaan tietokoneille tarkoitettuun langattomaan verkkoon, ja käyttäjä aloittaa oman kirjautumisensa verkkoon käyttäen 802.1X-standardin mukaista protokollaa. 802.1X-standardi määrittää, miten päätelaite kytketään oikeaan käyttäjän roolin mukaiseen verkkoon käyttäjän kirjautuessa sisään verkkoon (34).

Kannettavassa olevan Windows-käyttöjärjestelmän käyttöliittymän oikeuksia on rajoitettu, niin että normaalin käyttöliittymän sijaan käynnistyy ainoastaan työasemavirtualisointiin tarkoitettu VMware Horizon -asiakasohjelmisto (kuva 18). Työasemavirtualisoinnilla tuotetaan kannettavalle näennäiskone, joka toimii konesalissa toimivassa virtualisointiympäristössä. Työasemavirtualisointi mahdollistaa usean yhtaikaisen näennäiskoneen suorituksen keskitetysti hallittavassa ympäristössä.



Kuva 18. Oppimisympäristön valintaruutu

Kannettavassa tietokoneessa olevan käyttöympäristön yksinkertaistaminen on toteutettu ilmaisen Wioski-ohjelmiston avulla. Wioskin on kehittänyt suomalainen IT-asiantuntija Sami Laiho. Ohjelmisto on luotu vuonna 2009, jolloin Laiho oli vastuussa Helsingin kaupungin Windows 7 -käyttöjärjestelmän käyttöönoton auditoinnista. Silloin haasteena oli, että kirjastoissa ja muissa julkisissa tiloissa käytetty Microsoft Steady State -tekniikka oli vanhentunut. Tekniikka ei ollut enää Windows Vistan jälkeen tuettuna ratkaisuna seuraavissa käyttöjärjestelmissä. Microsoftin Timo Salminen pyysi, että Laiho kehittäisi ratkaisun ongelmaan käyttäen Windows 7:n sisäänrakennettuja ominaisuuksia, kuten virtuaalilevyjen tukea. (35.)

Wioski-ohjelmiston avulla kannettavassa oleva käyttöympäristö palautetaan automaattisesti lähtötilanteeseen jokaisen istunnon päätyttyä. Istunto päättyy käyttäjän lopettaessa käytön joko sulkemalla kannen tai sammuttamalla kannettavan tietokoneen. Palautusprosessi palauttaa kannettavan tietohallinnon määrittämään alkutilanteeseen poistaen kaikki tiedot edellisen käyttäjän istunnosta.

VMware Horizon -ympäristöllä tuotetaan virtuaaliversio oppimisympäristöstä. Metropoliassa on käytetty VMwaren Horizon View - virtualisointiympäristöä vuodesta 2011 lähtien tuottamaan keskitetysti hallittuja työasemanäennäiskoneita. Tarkoituksena on luoda virtuaalinen kopio tietokonealuokkaan asennetusta ohjelmistoympäristöstä. Kopiota on mahdollista käyttää erilaisilla päätelaitteilla ja käyttöjärjestelmillä. Virtualisointiympäristö on mahdollistanut sen, että esimerkiksi maanmittauksen koulutusluokassa voidaan käyttää virtuaalistettua sosiaali- ja terveysalan koulutusluokan ympäristöä (36). Virtualisointijärjestelmällä tarkoitetaan järjestelmää, jossa yksi tai useampi fyysinen käyttöympäristö voidaan jakaa useaan loogiseen käyttöympäristöön. (37.)

4.4 Kokemukset Metropolian nykyisistä lainaamoista

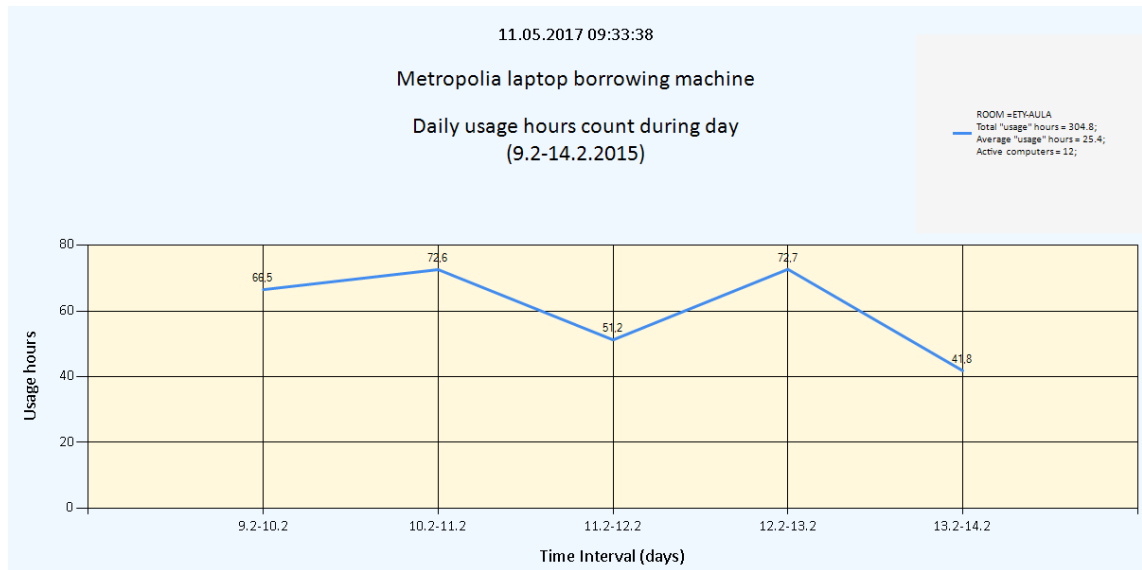
Läppärlainaamon positiivisiin kokemuksiin, palautteeseen ja käyttömääriin perustuen laitteita on hankittu myös Metropolian Tukholmankadun, Myyrmäen ja Bulevardin kampuksille. Hankinnat ovat tapahtuneet vuosien 2015 ja 2016 aikana.

Käyttömääristä (kuva 19) näkee, että 10.2.2015 kannettavia on lainattu 48 kertaa saman päivän aikana. Tieto tukee hyvin päätöstä asettaa kannettavan maksimilaina-ajaksi neljä tuntia. Aikarajoituksen alkuperäisenä ajatuksena oli, että mahdollisimman moni käyttäjä voisi lainata kannettavan lainaamosta päivän aikana. Aikarajoituksella varmistettiin, etteivät aamun nopeimmat lainaajat varaa kannettavia käyttöönsä koko päiväksi. Kuvassa 20 ovat 9.2. alkavan viikon päivittäiset kokonaiskäyttötuntimäärät.

Helmikuu/February

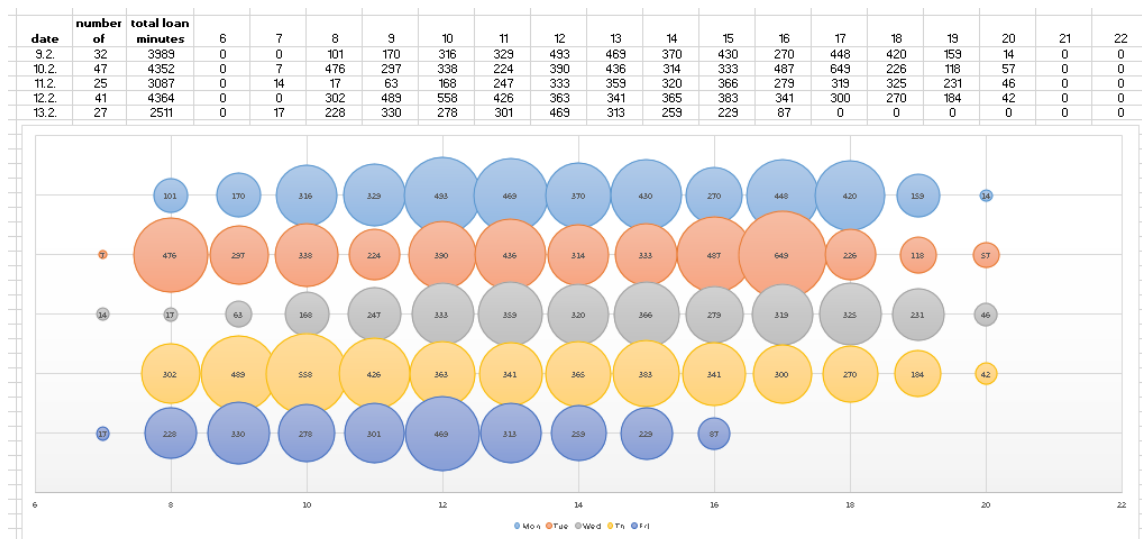
1.2	2.2	3.2	4.2	5.2	6.2	7.2	8.2	9.2	10.2	11.2	12.2	13.2	14.2	15.2
X	37	40	33	40	20	0	X	36	48	34	38	23	0	X
16.2	17.2	18.2	19.2	20.2	21.2	22.2	23.2	24.2	25.2	26.2	27.2	28.2		
8	5	2	1	3	0	X	24	24	27	31	25	0		

Kuva 19. Kannettavien käyttömäärät helmikuussa 2015 (32).



Kuva 20. Leppävaaran lainaamon kannettavien käyttötuntimäärä 9.2.–14.2.2015 (38).

Kuvassa 21 ympyrän koko kuvaa ja sisällä oleva luku kertoo kokonaisminuuttimäärän, jona laitteita on ollut lainassa. Tiistai-iltana on selvästi ollut tapahtuma tai oppitunti, jolloin laitteita on ollut enemmän käytössä yhtä aikaa. Kuva osoittaa, että lainattaville laitteille on ollut koko ajan käyttöä.

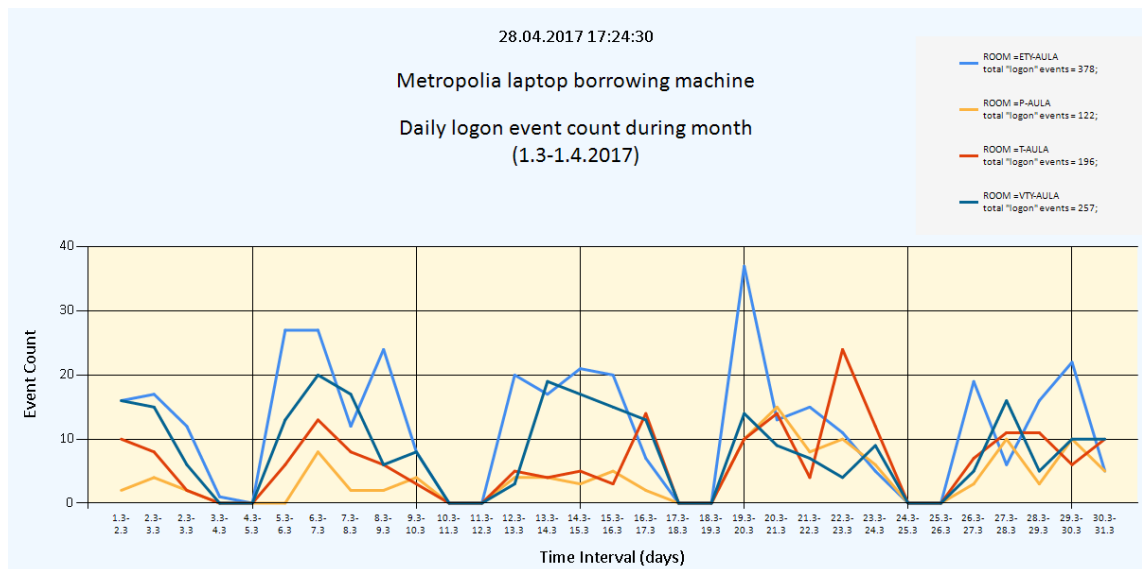


Kuva 21. Kannettavien käyttömäärät 9.2.–14.2.2015

Opinnäytetyössään Haapasaari ja Vuokila keräsivät myös käyttäjäpalautetta laitteen käytettävyydestä (33, s. 76–77). Sanallisten palautteiden (33, s. 82–85) perusteella on selvää, että kyseiselle palvelulle on tarvetta ja vastaanotto on hyvä. Ongelmat ovat

liittyneet pääasiassa alkuperäiseen käyttöliittymästä saatavaan informaatioon, langattoman verkon saatavuuteen ja lainattavien laitteiden määrään. Kehitysedotuksina olivat käyttöliittymän tietoturvan parantaminen käyttäjän tunnistamisen yhteydessä ja laitteiden hankinta myös muille kampuksille.

Lainattavien kannettavien käyttöä seurataan ja raportoidaan samalla järjestelmällä kuin muitakin Metropolian tietokoneita. Kuva 22 esittää kaikkien nykyisten lainaamojen päivittäisiä käyttömääriä maaliskuussa 2017.



Kuva 22. Kaikkien lainaamoiden lainausmäärät maaliskuussa 2017 (39).

Lainamot ovat herättäneet mielenkiintoa myös muissa organisaatioissa. Espoon kaupungin kirjastosta on käyty tutustumisvierailulla, ja Helsingin uuden pääkirjaston suunnitelmassa mainitaan läppärlainaamo yhtenä kirjaston palveluna. Myös usean suomalaisen koulutusorganisaation edustajat ovat käyneet tutustumassa palveluun.

5 Lainaamon toteuttaminen opiskelijavoimin

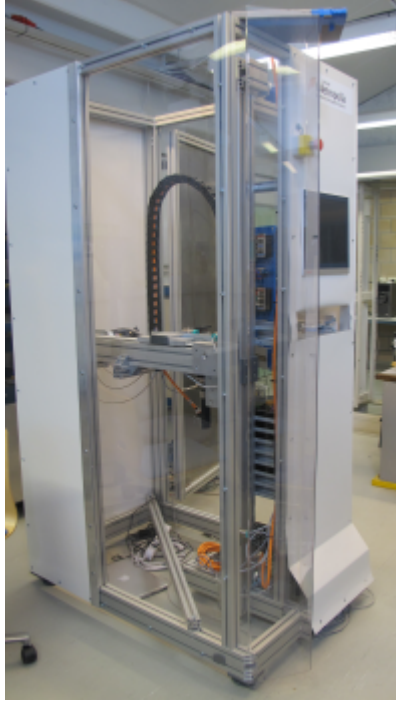
5.1 Ensimmäiset projektit ja lainaamon prototyyppi

Haastattelin 4.5.2017 Metropolian lehtori Jari Savolaista vuosina 2015–2017 opiskelijoiden kanssa toteutetuista projekteista, joiden pääasiallisena aiheena oli LäppäriLainaamon toteuttaminen. Ensimmäistä projektia alustettiin keväällä 2015 hankkimalla komponentit oman prototyypin rakentamiseen. Hankintalistan sisältö pohjautui alustavien tutkimusten perusteella valikoituneeseen toteutukseen lineaarirobotista. Lineaari- eli portaalirobotilla tarkoitetaan XYZ-koordinaatistossa liikkuvaa automaattilaitetta, joka soveltuu hyvin tartu ja sijoita -tyyppiseen käyttöön (40).

Syyslukukaudella 2015 aloitettiin opiskelijaprojekti, jonka tuloksena syntyi ensimmäinen prototyyppi. Laite perustuu automaatiotekniikassa luotettaviksi todettuihin Movetechin ja Beckhoffin komponentteihin ja niiden avulla tehtyyn toteutukseen. Projektissa testattiin hyllyratkaisua (kuva 23) kannettavien varastoisissa lainaamon sisällä. Keväällä 2016 valmistui prototyyppi (kuva 24), jossa kannettavia voi siirrellä laitteen sisällä.

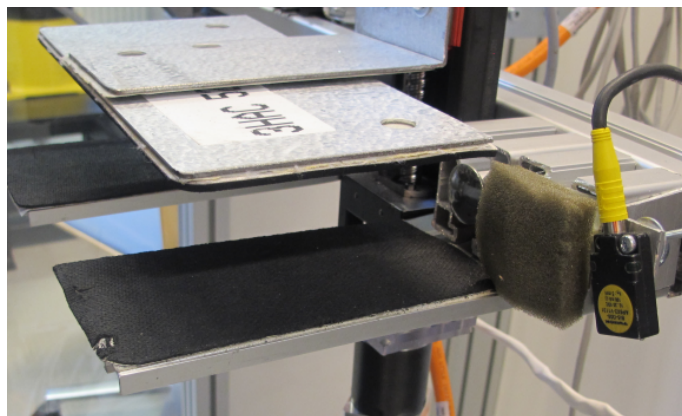


Kuva 23. Kannettavien tietokoneiden säilytyshyllyjen toteutus prototyypissä



Kuva 24. Prototyypilainaamo.

Lainattavaa laitetta siirretään lainaamon sisällä säilytyshyllyn ja lainausluukun välillä. Projektissa tutkittiin eri tarrainvaihtoehtoja. Valitussa ratkaisussa on kaksi levymäistä osaa, joiden väliin kannettava puristetaan. Tarrain jäljittelee käden toimintaa tarttuessaan laitteeseen sen siirtämistä varten. Riittävän laajoilla levymäisillä tarraimilla (kuva 25) lainattavan laitteen pintaan kohdistuva paine on pieni.



Kuva 25. Tarrainkoura.

Projektissa tutkittiin myös oman jännitelähteen suunnittelua kannettavien lataamiseen, mutta laitteiden omat erilliset latauslaitteet valittiin vikasietoisuutensa takia parempana ratkaisuna (41). Valinnasta seurasi, että erilliset latauslaitteet tarvitsevat oman tilan. Omien latauslaitteiden (kuva 26) käyttö mahdollistaa sen, että lainaamossa voi olla usean eri valmistajan laitteita lainattavana.



Kuva 26. Kannettavien tietokoneiden latauslaitteet.

Innovaatio oli 3D-tulostimen hyödyntäminen latauspistokkeen sijoittamiseen liittyvässä ratkaisussa. 3D-tulostimen avulla pystyttiin tulostamaan osa (kuva 27), johon kannettavan oma latauspistoke kiinnitettiin. Osan avulla latauspistoke saadaan sijoitetuksi oikeaan säilytyshyllypaikkaan kannettavamallista riippumatta.



Kuva 27. Latauspistokesovitin.

Kevätlukukaudella 2017 aloitettiin uusi projekti, jossa oli tarkoitus jatkaa prototyypin kehittämistä. Projektiryhmä kokoontui muutaman kerran, mutta sen jäsenet kokivat tehtävän hankalaksi heidän omien tavoitteidensa ja aikataulujensa suhteen, ja näiden syiden takia innovaatioprojekti kuihtui. Laitte myös vikaantui hieman aloitusyrityksissä. (41.)

5.2 Lainaamon kehittämisen jatkaminen innovaatioprojektina

Laitteen kehittämistä on tarkoitus jatkaa edelleen innovaatioprojektina, koska ympäristö toimii hyvänä käytännön harjoituskohteena automaatiokoulutuksessa. Prototyyppi on vielä tällä hetkellä ainutlaatuinen järjestelmä, joten on selvää, että kehitystarpeita löytyy laitteen toiminnan parantamiseksi. Samoin tulevien projektien avulla on mahdollista luoda uutta LämpöLainaamoon liittyvää tekniikkaa. Metropoliassa innovaatioprojektien tavoite on palvelujen tai tuotteiden kehittäminen ja luominen yhteistyössä työelämäkumppaneiden kanssa. (42.)

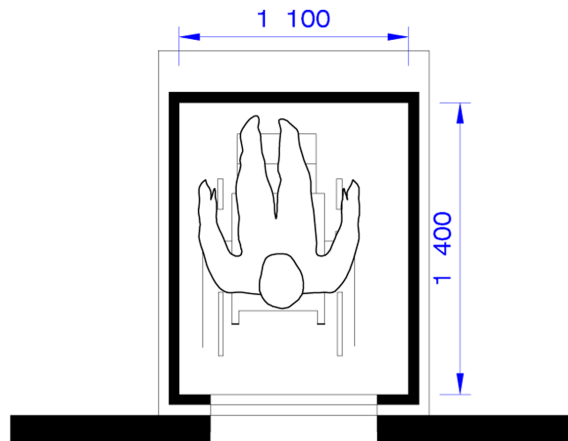
Eri koulutusohjelmien kanssa on tarkoitus aloittaa yhteistyö vuonna 2014 tehdyn investointiesityksen mukaisesti koskien ympäristön kehitystä. Langaton lataus on lisääntynyt erilaisissa laitteissa ja kannettavat ovat seuraava luonteva latauskohde. Ulkoisten selain- ja mobiilipalveluiden kehittäminen on myös hyvä kohde opiskelijaprojekteille.

6 LämpäriLainaamo

6.1 Fyysinen toteutus

LämpäriLainaamo on kompaktin kokoinen, helposti siirrettävä laite, josta opiskelijoiden on helppo lainata kannettavia tietokoneita. Laite on Metropoliassa suunniteltu ja kehitetty joustavan opetuksen tukemiseen tarkoitettu ratkaisu.

Laitteen enimmäiskoolle on asetettu rajaksi hissiin mahtuminen. Näin mahdollistetaan palvelun siirtäminen sinne, missä palvelua tarvitaan (s. 14). Nykyisissä esteettömyyteen ohjaavissa rakennusohjeissa on hissien oviaukon minimi vapaaleveys 900 mm ja korkeus 2 100 mm. Samoin hissien ovisivun leveys on määritetty olemaan vähintään 1 100 mm ja korin syvyys vähintään 1 400 mm. Hissin mitoitus esitetään kuvassa 28. Mainitut mitat ovat laitteiston maksimimitat, jotka mahdollistavat sen kuljettamisen hississä. (43). Myös laitteen käyttöergonomiaa on tutkittu Haapasaaressa ja Vuokilassa opinnäytetyössä (33, s. 60–62).

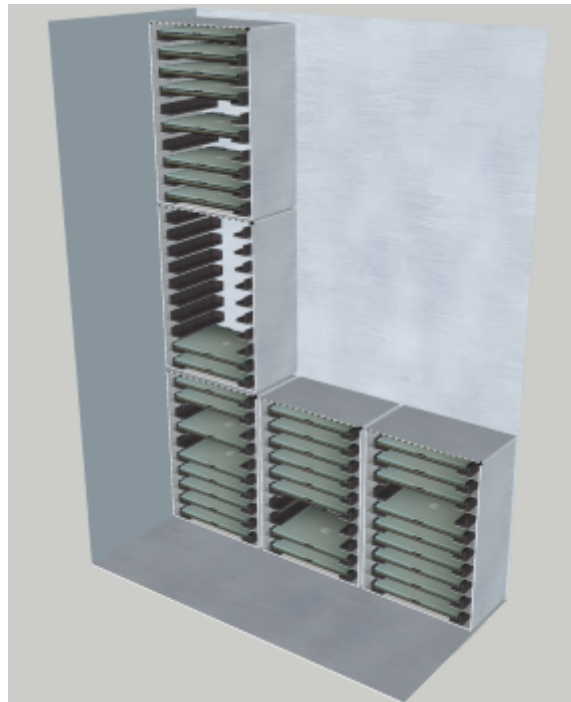


Kuva 28. Havainnekuva hissien mitoituksesta (43).

Lainaamon kapasiteettitavoite on minimissään 30 lainattavaa laitetta lainausyksikköä kohden. Yhdellä lainaamoyksiköllä luodaan näin vaivattomasti yksi dynaaminen tietokoneiluokka lainauslaitteen läheisyyteen. Nykyisten käytössä olevien lainaamoiden kapasiteetti on 12 lainattavaa kannettavaa. Tällä määrällä ei tyydytetä 25 opiskelijan ryhmän tietokoneiden tarvetta.

Kannettavien tietokoneiden siirtämiseen liittyvän automatiikan mekaaniset ratkaisut tulee suunnitella, niin että kapasiteettia pystyy kasvattamaan 10 laitteen laajennuskaseteilla. Maksimikapasiteetti olisi laitteelle 60–90 lainattavaa päätelaitetta riippuen lainaamon tilavuudesta. Yksittäisen laitteen kapasiteettia ei kannata laajentaa liikaa, koska laitteet lainataan ainoastaan yhden lainausluukun kautta. Kapasiteetin liiallinen kasvattaminen voi johtaa sivulla 12 esitettyyn ongelmaan jonojen syntymisestä laitteiden lainauksessa. Useammalla lainaamalla jaetaan lainauskuormaa ja mahdollistetaan palvelun yhtäaikainen käyttö useammasta jakelupisteestä.

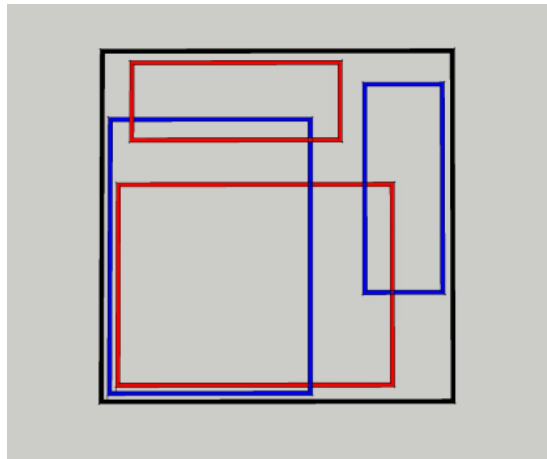
Kasettien avulla saadaan lainaamo mukautumaan mekaanisesti eri laitemalleille ja laitteiden vaatimuksille koon ja akun lataamisen suhteen. Samasta lainauslaitteesta voisi näin lainata erimerkkisiä ja -mallisia laitteita, esimerkiksi erilaisia kannettavia ja tabletteja. Kuva 29 havainnollistaa sellaisen laitteen rakennetta, jossa on viisi erillistä kasettia.



Kuva 29. Lainaamon säilytyskasettirakenne (44).

Yksittäinen kasetti rakentuu yhdelle laitemallille sovitetuista hyllymoduuleista. Hyllyrakenne mahdollistaisi kustannustehokkaan sarjatuotannon yksittäiselle moduulille.

Kuva 30 osoittaa, että moduuliin on mahdollista sijoittaa sekä takaa että sivusta ladattavia laitteita. Levymäisen rakenteen avulla saadaan helposti myös sijoituspaikka latauslaitteelle. Sinisellä viivalla piirretty osuus kuvaa sivusta ladattavan kannettavan sijoitusta ja punaisella viivalla piirretty takaaladattavan kannettavan sijoittumista. Samoilla väreillä on kuvattu myös latauslaitteen sijoitus levyille.



Kuva 30. Havainnekuva hyllymoduulista (44).

Lainattava laite tarjotaan lainaajalle luukullisesta lainaustasosta. Luukun avulla pystytään hallitsemaan paremmin laitteisiin kohdistuvaa fyysistä pääsyä verrattuna nykyisin käytössä oleviin lainaamoihin. Nykyisissä lainaamoissa kannettavat ovat näkyvillä suoraan laitteen etuosassa (kuva 13, kuva 15).

LäppäriLainaamon mahdollisia erilaisia ulkoasu- ja muotovaihtoehtoja on kuvattu Haapasaaressa ja Vuokilan opinnäytetyössä (33, s. 63–70). Lopullisen laitteen tulee soveltua sekä teknisesti että ulkoisesti Metropolian kampuksille.

6.2 LäppäriLainaamon lainausjärjestelmä

Käyttäjä tunnistautuu LäppäriLainaamoon aina ensin joko kirjautumalla Metropolian käyttäjätunnuksella ja salasanalla tai etäluettavalla tunnistekortilla ja turvakoodilla. Turvakoodin on käyttäjä itse määrittänyt Metropolian ympäristöön rekisteröidessään henkilökohtaisen kulunvalvonnassa käytettävän kulkutunnisteen. Tavoitteena Metropoliasa on, että samaa etäluettavaa tunnistetta käytetään kulunvalvonnassa, monitoimilaitteilla ja LäppäriLainaamo-palvelussa.

Lainattava laite tuodaan asiakkaalle lainaustasolle, ja järjestelmä tarkistaa laitteen etäluettavasta tunnistetarrasta. Erilaisia käyttäjäskenaarioita on kuvattuna Haapasaaren ja Vuokilan opinnäytetyössä (33, s. 32–35). Palautustapahtuman aloittaa käyttäjän tunnistauminen järjestelmään, josta järjestelmä tietää palautettavan laitteen. Lainaaja asettaa laitteen lainaustasolle, jolloin järjestelmä lukee tunnisteiden tiedot ja tarkistaa, että palautettava laite on oikea.

Ympäristö rakentuu yhdestä tai useammasta lainaamolaitteesta, jotka voivat kommunikoida keskenään tai keskitetyn hallintajärjestelmän avulla. Valinta lopulliseen toteutukseen riippuu siitä, miten itsenäiseksi järjestelmä pyritään luomaan. Lainaamoiden keskinäistä tiedonvaihtoa tarvitaan joka tapauksessa lainausten ja palautusten hallinnassa. Mikäli LäppäriLainaamoja integroidaan myös osaksi organisaation kiinteistötiedostusjärjestelmiä, tulee kommunikointi olemaan helpompaa keskitetystä järjestelmästä.

Metropoliassa on havaittu, että avoimen käytön seurannan avulla on pystytty vähentämään tietokoneluokkiin liittyviä kustannuksia. Samoin lainajärjestelmästä tuotetaan avointa käyttöraportointia. Tietoja voidaan hyödyntää myös ohjaamaan asiakkaita laitteille, joissa on vapaata kapasiteettia.

LäppäriLainaamon käyttöliittymän mallina käytetään nykyisissä lainaamoissa olevaa käyttöliittymää. Vuonna 2015 luotu käyttöliittymä siirtymineen oli hyvin suunniteltu, ja sen käytettävyys on todettu käytännössä hyvin toimivaksi.

7 Yhteenveto

Insinööriyön tavoite oli määrittää Metropolialle palvelu, jonka avulla on mahdollista luoda tietokoneluokka, jossa käyttöaste olisi aina 100 %. Työn tarkoituksena on tutustua nykytilanteeseen ja löytää nykyisiä toimintatapoja tutkimalla ja arvioimalla mahdollisia ratkaisuvaihtoehtoja. Tavoitteen saavuttamiseksi perehdyttiin Metropolia Ammattikorkeakoulun lukujärjestys- ja tilavarausprosesseihin, tietokoneluokkien käyttömääriin ja kampuksia koskevaan muutokseen.

Opinnäytetyötä tehdessä kehitettiin myös Metropoliaa käytössä olevan käytönseurannan raportointia. Uusien raporttien avulla pystytään kuvaamaan selkeämmin käyttömääriä ja arvottamaan eri tilojen välisiä suhteita (ks. kuva 5).

Opinnäytetyölle asetut tavoitteet saavutettiin hyvin ja työn lopputuloksena Metropolia tulee tuottamaan seuraavien vuosien aikana konkreettisen laitteen. Laitteen tuotenimeksi tulee LäppäriLainaamo. Kesän 2017 aikana käynnistetään projekti lainauslaitteen kehittämiseksi lopulliseen muotoon ja toimintaan. Projekti jaetaan kahteen osaprojektiin. Ensimmäisen osaprojektin tavoite on suunnitella ja rakennuttaa fyysinen laite huomioiden myös aikaisempien opiskelijaprojektien kokemukset. Toinen osaprojekti keskittyy ympäristön palveluiden luomiseen uudelle järjestelmälle sopiviksi. Osaprojekteissa hyödynnetään vuonna 2015 tehtyä opinnäytetyötä läppärilainaamopalveluista (34). Lopullisena tavoitteena on Myllypuron uuden kampuksen valmistuttua ottaa käyttöön myös uusi LäppäriLainaamo.

LäppäriLainaamon avulla muutetaan tietokoneluokan toteutusta, mahdollistetaan tilojen joustava hyödyntäminen opiskeluun. Mahdollisesti onnistutaan vähentämään myös tietokoneluokkapalveluun liittyviä kokonaiskustannuksia. Suurimmat säästöt tulevat tietokoneluokkien määrän vähentämisestä.

Tulevaisuuden tietokoneluokka on todennäköisesti yhdistelmä uutta ja vanhaa tapaa toimia. Osa luokassa käytettävistä tietokoneista (6–8 kpl) on kiinteitä pöytätietokoneita, osa opiskelijoiden omia kannettavia ja sitten lopuilla opiskelijoilla on LäppäriLainaamosta lainattu kannettava. Näin toimimalla on mahdollista saavuttaa 100 prosentin käyttöaste tietokoneluokassa.

LäppäriLainaamon tulevaisuudennäkymät ovat hyvät. Sisäinen tarve palvelulle on olemassa, ja konseptin toiminta on jo todistettu aiemmin hankittujen lainaamoiden avulla. Aikaisempien lainaamoiden hankinta herätti jo niin paljon kiinnostusta, että tarve palvelulle on muuallakin kuin pelkästään Metropoliassa.

Mahdollisen LäppäriLainaamo-palvelun tuottamiseen perustuvan liiketoiminnan takia kaikkia lopulliseen laitteeseen liittyviä teknisiä ominaisuuksia ja toimintoja ei ole kuvattu tässä opinnäytetyössä.

Lähteet

- 1 Metropolia, Tuubi-intranet, Viestintäaineistot - Esittelymateriaali, PowerPoint-yleisesittelymateriaali Suomenkieliset esittelykalvot. 2016. Verkkodokumentti. Metropolia Ammattikorkeakoulu. <<https://tuubi.metropolia.fi/portal/group/tuubi/henkilokunnalle/viestinta-ja-markkinointi/viestintaaineistot/esittelymateriaali-powerpoint>>. Luettu 5.5.2017.
- 2 Työasemien käytönseurannan raportit. 2012. Verkkodokumentti. Metropolia Ammattikorkeakoulu. <<https://metrovd.edu.metropolia.fi/kaytto/>> Luettu 5.5.2017.
- 3 Lukkarinen Sakari, Holvikivi Jaana, Hjort Peter, Mäkelä Mikko, Lakkala Minna. 2015. Creation of a Collaborative Study Community in Engineering Studies. Verkkodokumentti. Helsingin yliopisto. <https://tuhat.helsinki.fi/portal/files/53280156/Lukkarinen_et_al_2015_ICEE2015_submission_80.pdf> Luettu 5.5.2017.
- 4 Metropolia osakeyhtiön hallituksen kokous. §7. 22.6.2010. Verkkodokumentti. Metropolia Ammattikorkeakoulu. <http://www.metropolia.fi/fileadmin/user_upload/Hallinto/Osakeyhtion-hallitus/Metropolia-Oy-poytakirja-22.6.2010.pdf>. Luettu 5.5.2017.
- 5 Lausunto Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy:n tilastrategiasta. 2012. Verkkodokumentti. Helsingin kaupunki. <<http://dev.hel.fi/paatokset/asia/hel-2012-006813/khs-2012-25/>>. Luettu 14.7.2016.
- 6 Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy tilastrategia. 2011. Verkkodokumentti. Helsingin kaupunki. <<http://dev.hel.fi/paatokset/media/att/e7/e70511da4656896c201a2d6308b0194f64080da2.pdf>>. Luettu 14.7.2016.
- 7 Työasemien käytönseuranta ja siihen liittyvien lisäosien käyttöönottopalvelu. 2014. Verkkodokumentti. Metropolia Ammattikorkeakoulu. <<https://wiki.metropolia.fi/x/qAfrBw>> Päivitetty 3.5.2017. Luettu 5.5.2017.
- 8 Työasemien käyttötietoa toimipisteittäin 2016 - 2017. 2016. Verkkodokumentti. Metropolia Ammattikorkeakoulu. <<https://metrovd.edu.metropolia.fi/kaytto/reports-2016-2017.html>>. Luettu 5.5.2017.
- 9 Tilat. 2008. Verkkodokumentti. Metropolia Ammattikorkeakoulu. <<https://tietohallinto.metropolia.fi/display/tietohallinto/Tilat>>. Päivitetty 28.3.2017. Luettu 5.5.2017.
- 10 Tilojen työasemien käyttötietoa kaavioina. 2012. Verkkodokumentti. Metropolia Ammattikorkeakoulu. <<https://metrovd.edu.metropolia.fi/kaytto/usagehourly/all-less-25-periods-avg-graph.html>>. Luettu 5.5.2017.
- 11 Gartner Magic Quadrant. 2017. Verkkodokumentti. Gartner. <http://www.gartner.com/technology/research/methodologies/research_mq.jsp>. Luettu 5.5.2017.
- 12 Alex Lowy, Philip Hood. 2004. The Power of the 2 x 2 Matrix: Using 2 x 2 Thinking to Solve Business Problems and Make Better Decisions.

- 13 Opetus- ja kulttuuriministeriön, Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy:n ja Metropolia Ammattikorkeakoulun välinen sopimus kaudelle 2013-2016. 2012. Verkkodokumentti. Opetusministeriö. <<http://minedu.fi/documents/1410845/3992619/Metropolia+ammattikorkeakoulu+sopimus+2013-2016.pdf>>. Luettu 24.4.2017.
- 14 Redbox. 2012. Verkkodokumentti. Wikipedia. <<https://en.wikipedia.org/wiki/Redbox>>. Päivitetty 20.3.2017. Luettu 27.4.2017.
- 15 Redbox raises the rent on DVD and Blu-ray discs just in time for the holidays. 2014. Verkkodokumentti. Digital Trends. <<http://www.digitaltrends.com/home-theater/redbox-raises-rent-dvds-blu-rays-holidays/>>. Päivitetty 24.11.2014. Luettu 5.5.2017.
- 16 Visiting The Templeman Library at the University of Kent. 2013. Verkkodokumentti. Charlie Middleton. <<https://charliemiddleton.wordpress.com/2013/06/13/visiting-the-templeman-library-at-the-university-of-kent/>>. Luettu 5.5.2017.
- 17 Lehtonen Satu. 2005. Hämeenlinnan kaupunginkirjaston lainaus- ja palautusautomaatit. Käyttäjä- ja käyttöönottotutkimus. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu.
- 18 Ensimmäiset Smartpost-pakettiautomaatit avataan tänään. 2011. Verkkodokumentti. Posti Group Oyj. <https://www.posti.fi/tiedotteet/2011/20110331_ensimmaiset_pakettiautomaatit.html>. Päivitetty 31.03.2011. Luettu 5.5.2017.
- 19 Automated dispensing machines. 2013. Verkkodokumentti. D-Tech International Ltd. <<http://d-techinternational.com/us/products/vending/>>. Luettu 5.5.2017.
- 20 Itella Posti tuo suomalaisille uuden tavan lähettää ja vastaanottaa paketteja. 2011. Posti Group Oyj. <https://www.posti.fi/tiedotteet/2011/20110124_smartpost.html>. Päivitetty 24.01.2011. Luettu 5.5.2017.
- 21 Vilpas, Pertti. 2017. Liiketalouden lehtori, Metropolia Ammattikorkeakoulu, Vantaa. Puhelinkeskustelu 22.5.2017.
- 22 PS Laptop Charging Cart. 2013. Verkkodokumentti. Ergotron, Inc. <<http://4support.ergotron.com/ProductsDetails/tabid/65/PRDID/590/language/en-US/Default.aspx>>. Luettu 5.5.2017.
- 23 Specialty Dispensing Checkout Kiosks Laptops, Tablets, or Both. 2013. Verkkodokumentti. Java Connections LLC. <<http://laptopsanytime.com/products.html>>. Luettu 5.5.2015
- 24 How to return a laptop. 2014. Verkkodokumentti. Manchester Metropolitan University. <<https://youtu.be/XvRx7orDgQ0?t=33s>>. Päivitetty 19.9.2014. Luettu 12.5.2017.
- 25 computeIT Laptop or iPad Self Service Machine. Verkkodokumentti. Library Plus. <<http://www.libraryplus.co.nz/item/232/laptop-self-service/laptop-self-service>>. Luettu 12.5.2017.

- 26 About LaptopsAnytime. Verkkodokumentti. Java Connections LLC. <<http://laptopsanytime.com/about-us.html>>. Luettu 12.5.2017.
- 27 Layered Security: Faronics. Verkkodokumentti. Java Connections LLC. <<http://laptopsanytime.com/layered-security.html>>. Luettu 12.5.2017.
- 28 Dell is the first PC maker to join wireless power group. 2014. Verkkodokumentti. IDG Communications, Inc. <<http://www.computerworld.com/article/2487980/emerging-technology/dell-is-the-first-pc-maker-to-join-wireless-power-group.html>>. Päivitetty 20.2.2014. Luettu 12.5.2017.
- 29 Merger Information. 2015. Verkkodokumentti. AirFuel Alliance. <<http://www.airfuel.org/news/merger-information>>. Luettu 12.5.2017.
- 30 About AirFuel Alliance. Verkkodokumentti. AirFuel Alliance. <<http://www.airfuel.org/home/about-us-2>>. Luettu 12.5.2017.
- 31 Metropolian opiskelijoille automatisoitu läppärlainaamo. 2014. Verkkodokumentti. Metropolia Ammattikorkeakoulu. <http://www.metropolia.fi/ajankohtaista/uutiset/?tx_ttnews%5Btt_news%5D=4843&cHash=d8f14a1b56ebe69d143b212ec4476271>. Päivitetty 29.10.2014. Luettu 12.5.2017.
- 32 Leppävaara Lainamäärät/Amount of Loans. 2015. Verkkodokumentti. Metropolia Ammattikorkeakoulu. <<https://wiki.metropolia.fi/x/ioKZBg>>. Päivitetty 23.2.2016. Luettu 12.5.2017.
- 33 Haapasaari, Jenny & Vuokila, Elina 2015. LäppäriLainaamo : konseptin kehitys Metropolia Ammattikorkeakoululle. Opinnäytetyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu.
- 34 McQuerry. Stephen. 2002. IEEE 802.1X: Practical Port Control for Switches. Verkkodokumentti. Cisco Systems, Inc. <<http://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=29600&seqNum=2>>. Päivitetty 4.10.2002. Luettu 12.5.2017.
- 35 Laiho, Sami. 2017. Senior Technical Fellow, Matti Laiho Oy, Lohja. Sähköposti 25.04.2017.
- 36 Virtuaalikoneet VMware View -alustalla. 2017. Verkkodokumentti. Metropolia Ammattikorkeakoulu. <<https://wiki.metropolia.fi/x/RaspAQ>>. Päivitetty 21.4.2017. Luettu 12.5.2017.
- 37 Virtualization. 2017. Verkkodokumentti. VMware, Inc. <<http://www.vmware.com/solutions/virtualization.html>>. Luettu 12.5.2017.
- 38 Raportti: R6A: Tilojen käyttötietoja valinnaiselta aikaväliltä 9.2-14.2.2015. 2017. Verkkodokumentti. Metropolia Ammattikorkeakoulu. <[https://metrovd.edu.metropolia.fi/kaytto/sessions/room-graph/all-\\$laptop\\$borrowing\\$machine\\$-20150209000000-20150214000000-daily-usage-graph.html](https://metrovd.edu.metropolia.fi/kaytto/sessions/room-graph/all-$laptop$borrowing$machine$-20150209000000-20150214000000-daily-usage-graph.html)>. Luettu 12.5.2017.
- 39 Raportti: R6A: Tilojen käyttötietoja valinnaiselta aikaväliltä 1.3-1.4.2017. 2017. Verkkodokumentti. Metropolia Ammattikorkeakoulu. <[https://metrovd.edu.metropolia.fi/kaytto/sessions/room-graph/all-\\$laptop\\$borrowing\\$machine\\$-20170301000001-20170401000000-monthly-logon-graph.html](https://metrovd.edu.metropolia.fi/kaytto/sessions/room-graph/all-$laptop$borrowing$machine$-20170301000001-20170401000000-monthly-logon-graph.html)>. Luettu 12.5.2017.

- 40 Cartesian robots. 2013. allonrobots.com. Verkkodokumentti. allonrobots.com. <<http://www.allonrobots.com/cartesian-robots.html>>. Luettu 12.5.2017.
- 41 Savolainen, Jari. 2017. Automaatiotekniikan lehtori, Metropolia Ammattikorkeakoulu, Vantaa. Haastattelu 4.5.2017.
- 42 Oivallusta tulevaisuuden tekemiseen - Näe maailma uusin silmin!. 2017. Verkkodokumentti. Metropolia Ammattikorkeakoulu. <<http://www.metropolia.fi/palvelut/innovaatioprojektit/>>. Luettu 12.5.2017.
- 43 Hissi, henkilöhissi, mitoitus. 2005. Verkkodokumentti. Rakennustieto Oy. <http://www.esteettomyys.rakennustieto.fi/vaatimukset/hissi_henkilohissi_mitoitus/hissi>. Päivitetty 24.03.2017. Luettu 12.5.2017.
- 44 Kaija, Harri. 2017. Rakennusmestari, Orimattila. Sähköposti 18.5.2017.