

Jani Niskala, Ritva Etelä

LTSP-järjestelmä ratkaisuvaihtoehtona

Opinnäytetyö

Syksy 2009

Tekniikan yksikkö

Tietojärjestelmäosaamisen koulutusohjelma

Ylempi AMK-tutkinto



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö
Koulutusohjelma: Tietojärjestelmäosaamisen koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto: Ylempi AMK-tutkinto

Tekijä: Jani Niskala, Ritva Etelä

Työn nimi: LTSP-järjestelmä ratkaisuvaihtoehtona

Ohjaaja: Jaakko Riihimaa

Vuosi: 2009 Sivumäärä: 135 Liitteiden lukumäärä: 0

Opinnäytetyön päätavoitteena oli tutkia ja selvittää Linux LTSP-järjestelmää ratkaisuvaihtoehtona oppilaitoksessa käytettävästä käyttöympäristöstä ja käyttöjärjestelmäkokonaisuudesta. Tavoitteena oli kuvata toimeksiantajalle soveltuvaa Linux LTSP-järjestelmää ja verrata sitä Windows-järjestelmään.

Toimeksiantaja opinnäytetyölle oli Pohjoisen Keski-Suomen oppimiskeskuksen kaupan ja hallinnon yksikkö. Opinnäytetyön aihe, LTSP-järjestelmä, liittyi opinnäytetyön tekijöiden tuolloin toimeksiantajan kyseisessä yksikössä hoitamiin opetus- ja kehittämistehtäviin.

Case-esimerkkinä opinnäytetyössä oli toimeksiantajan järjestämän tietojenkäsittelyn (datanomi) perustutkinnon Käytön tuki -suuntautumisvaihtoehdon opintokokonaisuus. Opinnäytetyö rajattiin käsittelemään vain opintojaksoja, joiden toteutuksessa käytetään tietotekniikkaa. Opinnäytetyössä kuvattiin opintokokonaisuuden toteutukseen soveltuvat ohjelmistopakettit opintojaksoittain. Opinnäytetyössä ei kuvattu tarkasti järjestelmän teknistä toimintaa.

Opinnäytetyössä käytettiin tutkimusmenetelmänä teemahaastattelua. Haastatteluilla koottiin tietoa Linux LTSP-järjestelmän käyttöönottoon ja käyttöön liittyvistä kokemuksista. Haastatteluun osallistui kahdeksan henkilöä kolmesta oppilaitoksesta, joissa Linux LTSP-järjestelmä on otettu käyttöön opetuksessa.

Opinnäytetyön tuloksina kuvattiin opintojaksoittain case-opintokokonaisuuden toteutukseen soveltuvat ohjelmistot, koottiin vertailu Linux LTSP-järjestelmän ja vastaavan Windows-järjestelmän laitteistoista, ohjelmistoista ja niiden hinnoista. Opinnäytetyön tuloksista toimeksiantaja sai tutkimustietoa opetuksen toteuttamisesta Linux-pohjaista LTSP-järjestelmää käyttäen.

Asiasanat: Linux, LTSP-järjestelmä, avoimen lähdekoodin ohjelmistot

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Information Systems Competence

Authors: Jani Niskala, Ritva Etelä

Title of thesis: LTSP-system (Linux Terminal Server Project) as an alternative solution

Supervisor: Jaakko Riihimaa

Year: 2009 Number of pages: 135 Number of appendices: 0

The goal of this thesis was to produce research information about Linux LTSP system for the Business and Administration Sector of Vocational Education Institute of Northern Central Finland. Another goal was to compare Linux LTSP solutions to Windows systems.

As a case example there was the basic degree of computing studies. The work described how the modules could be taught by using the Linux LTSP system instead of the Windows system. This work handled only the studies where the computer technology was needed. The system of technical activities was not described in detail.

The method used was a theme interview. The participants came from three different schools. In total there were eight people who were interviewed.

The final results of the work were the description of Linux LTSP system and the comparison of the solutions and costs of the Linux LTSP system and the Windows system. The main result was that the commissioner of this work received valuable research information on how to carry out teaching by the means of Linux system.

Keywords: LTSP system, Linux operating system, open source software

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ	4
Käytetyt termit ja lyhenteet	7
Kuvio- ja taulukkoluetelo.....	12
1 TYÖN TAUSTA	13
1.1 LTSP-järjestelmä.....	13
1.2 Aiheen valinta	13
1.3 Toimeksiantaja.....	14
1.4 Kehitystarve.....	15
1.5 Tietojenkäsittelyn perustutkinto.....	16
1.6 Valtakunnalliset tietojenkäsittelyn perustutkinnon ja koulutusohjelmien tavoitteet	18
1.7 Tietojenkäsittelyn perustutkinnon koulutusohjelma POKella	20
2 TYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET	21
2.1 Tarkoitus ja tavoite	21
2.2 Työstä saatava hyöty.....	21
2.3 Rajaukset.....	22
2.4 Keskinäinen työnjako.....	23
3 TEOREETTINEN TAUSTA.....	26
3.1 Teoreettista taustaa	26
3.2 LTSP-järjestelmän kuvaus.....	26
3.3 Avoimen lähdekoodin ohjelmistot	29
3.4 Käyttäjätasot	30
3.4.1 Johdanto	30
3.4.2 Peruskäyttäjä	30
3.4.3 Harrastaja	31

3.4.4	Ylläpitäjä	31
3.4.5	Ammattilainen	32
4	TUTKIMUSMENETELMÄT	33
4.1	Käytetyt menetelmät	33
4.2	Teemahaastattelut	33
5	HAASTATTELUT	34
5.1	Haastateltavat	34
5.2	Haastattelurunkojen rakentaminen	34
5.3	Haastattelujen toteutus	37
5.4	Haastatteluista saadut vastauksen	38
5.4.1	Johdanto	38
5.4.2	Roolit uuden järjestelmän hankinnassa ja käyttöönotossa	38
5.4.3	Aikaisempi käyttökokemus	39
5.4.4	Syitä järjestelmän hankinnan suunnitteluun	40
5.4.5	Järjestelmän käyttöönoton aikataulu ja toteutuminen	40
5.4.6	Järjestelmän koko ja käytössä olevat ohjelmat	41
5.4.7	Laitteiden ja käyttäjien määrä	41
5.4.8	LTSP-järjestelmän kattavuus	42
5.4.9	LTSP-järjestelmän yhteensopivuus muiden käyttöjärjestelmien kanssa	43
5.4.10	Käyttäjille järjestetty koulutus	44
5.4.11	LTSP-järjestelmän ylläpidosta saatavilla oleva laadukas tieto	45
5.4.12	LTSP-järjestelmän tuomat/vaatimat muutokset työskentelytavoissa	46
5.4.13	LTSP-järjestelmän käyttöön siirtymisen tuomat hyödyt/haitat	48
5.4.14	LTSP-järjestelmän vakaus ja järjestelmän vaikutus tietoturvaan ..	50
5.4.15	Opiskelijat ja opettajat käyttäjinä	51
5.4.16	Uuden järjestelmän käyttöönotossa huomioitavia asioita	51
5.4.17	Perusteita uuden järjestelmän / ohjelmistojen valintaan	54
5.4.18	Järjestelmän valinnan kriteerit tiivistettynä	54
5.5	Yhteenveto haastatteluista	56
6	CASE-OPINTOKOKONAISUUS	58
6.1	Toteutus	58

6.2	Ohjelmistopakettit.....	58
6.2.1	Ohjelmistopaketti 1	59
6.2.2	Ohjelmistopaketti 2	60
6.2.3	Ohjelmistopaketti 3	62
6.3	Opintokokonaisuudet.....	63
6.3.1	Kuvaus	63
6.3.2	Liiketoiminta-opintokokonaisuus.....	63
6.3.3	Tietojärjestelmien käyttö ja kehittäminen opintokokonaisuus	74
6.3.4	Käytön tuki -opintokokonaisuus	86
6.4	Ammatillisiin opintoihin kuuluvat muut valinnaiset opinnot.....	102
7	JÄRJESTELMIEN VERTAILU.....	107
7.1	Vertailun toteutus	107
7.2	Käytettävyys	107
7.3	Hintavertailussa käytetyt ohjelmisto- ja laitteistovaihtoehdot.....	109
7.4	Hintavertailu	116
7.5	Laatu.....	119
7.6	Turvallisuus	121
7.7	Yhteensopivuutta muiden järjestelmien kanssa	121
7.8	Yhteenveto	121
8	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	124
8.1	Opinnäytetyöprosessi	124
8.2	Resurssit.....	125
8.3	Ohjelmien ja järjestelmän valinta	127
8.4	Järjestelmän suunnittelu	129
8.5	Jatkotutkimukset.....	131

Käytetyt termit ja lyhenteet

Apache	Apache HTTP Server on avoimeen lähdekoodiin perustuva HTTP-palvelinohjelma.
Blender	Ilmainen 3D-grafiikan mallinnusohjelma.
CAT6	Lähiverkon kaapelointi, joka pystyy 1Gt nopeuteen.
DIMDIM	Ilmainen videoneuvottelupalvelu.
Distro	Jakeluversio. Esimerkiksi XP on yksi Windows käyttöjärjestelmän jakeluversioista.
EdUbuntu	Linux-jakeluversio, joka on suunnattu oppilaitoksille, kehitetty Suomen opetushallituksen tukemana.
ESR	Euroopan sosiaalirahasto.
Fedora	Red Hatin rahoittama Linux-jakeluversio, joka keskittyy uusien vapaiden ohjelmistojen nopeaan käyttöönottoon ja kehittämiseen.
Flash	Adobe Flash (aiemmin Macromedia Flash) on Adobe Systemsin tuottama kehitysympäristö, jonka avulla voidaan luoda multimediaesityksiä.
FSFW	Avoin ja vapaa ohjelma Windows-alustalle. Esimerkkeinä muun muassa Mozilla-selainohjelma ja OpenOffice.org-toimisto-ohjelmat.

Gnome	GNU Network Object Model Environment on graafinen työpöytäympäristö, jota käytetään Linux ja Unix – käyttöjärjestelmissä (ks. GNOME, [7.5.2009]).
GNU GPL/GPL/GNU	General Public License, GNU yleinen lisenssi on vapaa ohjelmistolisenssi. Lisenssistä käytetään yleisesti lyhen- teitä GNU GPL tai GPL.
KDE	K Desktop Environment on graafinen työpöytäympäristö, jota käytetään Linux ja Unix – käyttöjärjestelmissä (ks. KDE, [7.5.2009]).
Kurre	Kalenteripohjainen opetusjärjestelyiden suunnitteluohjel- ma, jota valmistaa StarSoft Oy.
LAMP	Linux Apache MySQL, PHP on kokoelma avoimen lähde- koodin ohjelmia, jotka yhdessä muodostavat WWW-pal- velimen.
LDAP-palvelin	Lightweight Directory Access Protocol on hakemisto- palvelujen käyttöön tarkoitettu verkkoprotokolla.
LTSP	Linux Terminal Server Project on lisäosa, jonka avulla useat käyttäjät voivat käyttää yhtäaikaaisesti samaa palve- lintietokonetta päätekoneiden kautta.
Mac OS X	Applen kehittämä käyttöjärjestelmä Macintosh-tietokonei- siin.
MAMP	Mac Apache MySQL, PHP on muunnos vastaavasta ohjelmistokokonaisuudesta, LAMP:sta. MAMP on ko- koelma ohjelmia, jotka muodostavat WWW-palvelimen Mac-ympäristössä.

Moodle	Ilmainen, avoimen lähdekoodin perustuva oppimisalusta.
MySQL	SQL-tietokannan hallintajärjestelmä. MySQL on saatavissa vapaalla GNU GPL -lisenssillä tai kaupallisella lisenssillä, jos GPL ei ole sopiva (SUN Microsystems, [26.3.2009]).
OpenOffice.org	Avoimeen lähdekoodiin perustuva toimisto-ohjelmisto paketti, joka sisältää tekstinkäsittelyohjelman (Writer), taulukkolaskentaohjelman (Calc), esitysgrafiikkaohjelman (Impress), tietokantaohjelman (Base), vektorigrafiikan tuottamiseen tarkoitetun piirto-ohjelman (Draw) sekä matemaattisten kaavojen kirjoittamiseen tarkoitetun ohjelman (Math) (ks. OpenOffice.org, [4.4.2009]).
OSS	Open Source Software on avoimen lähdekoodin ohjelmisto, joita käyttäjä voi käyttää, muuttaa, parantaa ja levittää myös muunneltua versiota.
peda.net	Jyväskylän yliopiston koulutuksen tutkimuslaitoksen kehittämä oppimisalusta.
Pidgin	Entinen Gaim on avoimeen lähdekoodiin perustuva pikaviestinohjelma, joka tukee lähes kaikkia tämänhetkisiä pikaviestinprotokollia ja -palveluita sekä IRC:ä (ks. Pidgin, [27.4.2009]).
Primus	opiskelijahallinnon tietokantaohjelma, jolla hallinnoidaan opiskelijoiden henkilö- ja opiskelutietoja, opettajien ja henkilökunnan tietoja sekä opetustarjontaa. Primuksella suunnitellaan opetusta, kirjataan valintoja, arvioidaan suorituksia ja tulostetaan todistuksia.

Proxy	Välityspalvelin eli välipalvelin, joka varastoi ja suodattaa verkossa siirrettäviä tiedostoja.
Pääte	Laite, jolla voi etäkäyttää tietokonetta, tavallisesti ethernet-kaapelin, sarjaportin tai WLAN-yhteyden kautta.
root	Unixin ja siihen pohjautuvien käyttöjärjestelmien, kuten Linuxin, pääkäyttäjä. Myös Unix/Linux -käyttöjärjestelmien juurihakemisto.
Samba	Vapaa ohjelmisto Microsoftin verkkojärjestelmän toteuttamiseksi muussa kuin Windows-ympäristössä.
Shockwave	Macromedia Inc:in (nykyään Adoben omistuksessa) kehittämä teknologia, jonka avulla Internet-sivut voivat sisältää multimediaobjekteja.
SIP	S ession I nitiation P rotocol on IP-puhelinyhteyksien luonnista vastaava tietoliikenneprotokolla.
SSH	S ecure S hell -järjestelmä on tarkoitettu turvalliseen tiedonsiirtoon. Sen avulla voidaan luoda suojattuja etäyhteyksiä tietokoneiden välille.
Sudo	Ohjelma Linux-ohjelmakomentojen suorittamiseen pääkäyttäjänä.
Ubuntu	Linux-jakeluversio, joka pohjautuu Debian Linux -jakeluversioon. Ubuntu on suunniteltu pääasiassa työasema-käyttöön.
Verkkotopologia	Tarkoittaa tietokoneverkon perusrakennetta eli tapaa, jolla verkon laitteet on liitetty toisiinsa.

VirtualBox	Ohjelma, joka mahdollistaa virtuaalisen koneen asentamisen tietokoneeseen. Virtuaalikone on ohjelmallisesti toteutettu tietokone.
VPN	(Virtual Private Network) on tapa yhdistää lähiverkko tai lähiverkkoja julkisen verkon yli yhdeksi verkoksi.
WAMP	Windows Apache MySQL, PHP on muunnos vastaavasta ohjelmistokokonaisuudesta, LAMP:sta. WAMP on kokoelma ohjelmia, jotka muodostavat WWW-palvelimen Windows-ympäristössä.
Wilma	Suomessa useiden yläasteiden, lukioiden ja ammattioppilaitosten käytössä oleva sähköinen tietojärjestelmä, joka on WWW-liittymä Priimus-kouluhallintojärjestelmään. Tätä ohjelmaa valmistaa vaasalainen StarSoft Oy.
Wine	Linux-ohjelma, joka mahdollistaa Windows-ohjelmistojen käytön Linuxissa.
Xfce	Graafinen työpöytäympäristö, jota käytetään Linux ja Unix -käyttöjärjestelmissä (ks. Ffce, [7.5.2009]).

Kuvio- ja taulukkoluetelo

KUVIO 1. Tietojenkäsittelyn perustutkinto, datanomi

KUVIO 2. Tietojenkäsittelyn perustutkinto, datanomi, yhteiset opinnot

KUVIO 3. Tietojenkäsittelyn perustutkinto, datanomi, opintojaksot

KUVIO 4. Kuvaus Ubuntu LTSP-järjestelmästä

KUVIO 5. Kuvaus Ubuntu LTSP-järjestelmästä Windows-järjestelmän rinnalla

TAULUKKO 1. Ohjelmistopaketti 1

TAULUKKO 2. Ohjelmistopaketti 2

TAULUKKO 3. Ohjelmistopaketti 3

TAULUKKO 4. Tietojenkäsittelyn perustutkinnon opintojaksot ja niissä käytettävät ohjelmistopaketit

TAULUKKO 5. Ohjelmistot ja laitteisto Linux Ubuntu LTSP- ja Microsoft Windows -järjestelmissä.

TAULUKKO 6. Hintavertailu Microsoft Windows ja Linux Ubuntu LTSP –järjestelmän välillä.

1 TYÖN TAUSTA

1.1 LTSP-järjestelmä

LTSP (Linux Terminal Server Project) on Linux-käyttöjärjestelmään kehitetty lisäosa, jonka avulla useat käyttäjät voivat käyttää yhtäaikaaisesti samaa palvelinta kyseiseen verkkoon liitettyjen pääteiden avulla. LTSP avaa jokaiselle päätteelle oman istunnon Linuxiin. Kaikki ohjelmistot sijaitsevat palvelimella, jossa kaikki varsinainen tietojenkäsittely tapahtuu (LTSP, [2.3.2009]).

LTSP-järjestelmä tarjoaa ratkaisuja oppilaitosten tietotekniikan käytön yleisimpiin haasteisiin. Nyt Suomenkin kouluissa on saatu hyviä kokemuksia tästä avoimiin ohjelmistoihin perustuvasta järjestelmästä. LTSP on joustava ja kustannustehokas ratkaisu, joka sopii hyvin oppilaitoksille, yrityksille ja järjestöille.

LTSP-järjestelmä on kustannustehokas vaihtoehto verrattuna tavanomaiseen kaupallisiin ohjelmistoihin perustuvaan PC-ympäristöön. Kustannussäästöjä järjestelmässä saadaan sekä ohjelmisto- että laitekustannuksissa: avointen ohjelmistojen lisenssit ovat ilmaisia ja kiintolevyttömät päätteet ovat hankintahinnaltaan edullisempia kuin perinteiset PC-tietokoneet. Laitekustannuksissa saatava säästö on vielä suurempi, jos järjestelmässä käytetään päätteinä koulun tai kunnan käytössä vanhentuneita PC-koneita (EduWiki, [5.3.2009]).

Linuxin Ubuntu jakeluversio sisältää LTSP-palvelinohjelmiston vakiona. Ubuntu kuuluu GNU (General Public License) -lisenssin piiriin. Tämä tarkoittaa sitä että, se on ilmainen eikä tulekaan muuttumaan maksulliseksi.

1.2 Aiheen valinta

Opinnäytetyön aihe liittyy oleellisesti tekijöiden aiemmin oppilaitosympäristössä tekemiin opetus- ja kehittämistehtäviin. Aihe valittiin osaksi sillä perusteella, että

tekijöiden aiempi työkokemus ja koulutus auttaisi opinnäytetyön tekemisessä. Toisaalta sen toteuttaminen myös tukisi tekijöiden opintoja ja nykyisiä toimiala-asiantuntijan ja atk-kouluttajan työtehtävissä. Tämän lisäksi yhtenä tärkeänä syynä oli opinnäytetyön tekijöiden oma kiinnostus LTSP-järjestelmän toimintaan.

Nykyiset opinnot kokonaisuutena antoivat hyvän pohjan opinnäytetyön tekemiselle. Opinnäytetyön tekeminen edellytti tiedonhankintataitoja, projektin kokonaisuuden hallintaa, suunnitelmallisuutta, aikataulutusta ja systemaattista etenemistä. Lisäksi, kun opinnäytetyö tehtiin kahden opiskelijan yhteistyönä, jotka asuvat eri paikkakunnilla, on johdonmukainen eteneminen ja keskinäinen työnjako oltava selvillä koko opinnäytetyön tekemisen ajan. Opinnäytetyön tekijät ovat toimineet myös aiemmin työparina oppilaitosorganisaation kehittämistehtävissä ja tuolloin hyvin sujuneen yhteistyön ajateltiin olevan vahvuus tämänkin kehittämistehtävän toteuttamisessa.

1.3 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Pohjoisen Keski-Suomen oppimiskeskuksen (jäljempänä POKE) kaupan ja hallinnon yksikkö ja toimeksiantajan edustajana oli yksikön koulutusjohtaja Marjo-Riitta Vainio. POKE on toisen asteen ammatillinen oppilaitos, jota ylläpitää Äänekosken ammatillisen koulutuksen kuntayhtymä. Kuntayhtymän jäsenkunnat ovat Kannonkoski, Karstula, Kinnula, Kivijärvi, Konnevesi, Kyyjärvi, Laukaa, Multia, Pihtipudas, Saarijärvi, Uurainen, Viitasaari ja Äänekoski.

Kuntayhtymän toiminta-ajatuksena on kohottaa ammatillista osaamista pohjoisessa Keski-Suomessa. Kuntayhtymän päämääränä on pohjoisen Keski-Suomen johtava koulutuksen järjestäjä, joka palvelee aluetta tuottamalla ammattiosaajia työelämän tarpeisiin yhdessä alueen muiden toimijoiden kanssa.

POKella on toimipisteitä Saarijärvellä, Äänekoskella ja Viitasaarella. POKE tarjoaa lukuisia eri koulutusvaihtoehtoja ja opiskelumahdollisuuksia nuorten- ja aikuis- koulutuksessa, myös oppisopimuskoulutusta, seuraavilla koulutusaloilla:

- Yhteiskuntatieteiden, liiketalouden ja hallinnon ala
- Luonnontieteiden ala
- Tekniikan ja liikenteen ala
- Luonnonvara- ja ympäristöala
- Sosiaali- ja terveysala
- Matkailu-, ravitsemis- ja talousala.

1.4 Kehitystarve

Opinnäytetyön tekijät ovat molemmat työskennelleet toimeksiantajan, POKE:n, kaupan ja hallinnon yksikössä. Jo tuolloin yksikön kehittämisen alueena oli muun muassa verkko-opetus, lukusuunnitelmien kehittämisen tiedettiin olevat ajankoh- taista ja eräänä kehittämisen kohteena esitettiin jopa jonkinasteista LTSP-järjes- telmän käyttöönottoa.

Pokella verkko-opetus on, ESR-hankkeen tukemana, saatu sekä liiketalouden perustutkintoon (merkonomi) että tietojenkäsittelyn perustutkintoon (datanomi) pysyväksi opetusmuodoksi. Myös lukusuunnitelmien kehittäminen on edennyt tietojenkäsittelyn perustutkinnon osalta.

Opetushallitus tarkistaa vuosina 2006 – 2010 kaikkien ammatillisten perustutkinto- jen perusteet. Opetushallituksen tavoitteena on, että koulutuksen järjestäjät ja tutkintotoimikunnat voivat ottaa käyttöön perusteiden mukaisesti tarkistetut opetus- suunnitelmat viimeistään 1.8.2010 alkavassa koulutuksessa. 22.6.2009 päivätyn Opetushallituksen tiedotteen 41/2009 mukaan liiketalouden perustutkinto on mukana tarkastetuissa, ja 1.8.2009 käyttöön otettavissa perustutkintojen perus- teissa. Tietojenkäsittelyn perustutkinto on vuonna 2010 käyttöön otettavien perus- tutkintojen perusteiden listassa, jonka Opetushallitus hyväksyy 31.12.2009 men-

nessä. POKella opetussuunnitelmien kehitystyö jatkunee opetushallituksen virallisen opetussuunnitelman kehitystyön kanssa samassa aikataulussa.

LTSP-järjestelmästä ja sen toiminnasta ei POKella vielä tuolloin ollut tarpeeksi tietoa, ei näyttöä mahdollisen kehityshankkeen kannattavuudesta eikä jatkokehityskelpoisuudesta. Ei myöskään ollut varmuutta järjestelmän käytön saamisesta pysyväksi käytännöksi oppilaitoksessa. Tämän vuoksi kehityshankkeelle ei saatu ylimmän johdon tukea eikä sitä otettu mukaan organisaation kehitysohjelmiin.

1.5 Tietojenkäsittelyn perustutkinto

Tietojenkäsittelyn perustutkinnon muodostumisesta on määrätty valtioneuvoston päätöksessä (VnP 213/1999), tutkinnon laajuudesta, koulutusohjelmista ja tutkin-tonimikkeistä opetusministeriön päätöksessä (5/011/1999), opintojen laajuudesta asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta (A 811/98, 2 §), opintojen hyväksilukemisesta ja opiskeluajasta laissa ammatillisesta koulutuksesta (L 630/98, 30 §, 31 §) (OPS Tietojenkäsittelyn perustutkinto 2000, 14).

Tietojenkäsittelyn perustutkinto koostuu alla olevassa kuviossa (KUVIO 1) esitetyn mukaisista yhteisistä, ammatillisista ja vapaasti valittavista opinnoista.

TIETOJENKÄSITTELYN PERUSTUTKINTO, DATANOMI		120 OV
YHTEISET OPINNOT		20 OV
Pakolliset opintokokonaisuudet 1–8	16 ov	
Valinnaiset opintokokonaisuudet 1–15	4 ov	
AMMATILLISET OPINNOT		90 OV
Opintoihin sisältyy työssäoppimista vähintään 20 ov		
TUTKINNON YHTEISET AMMATILLISET OPINNOT		40 OV
Opintokokonaisuudet 1, 2		
KOULUTUSOHJELMITTAIN ERIITYVÄT AMMATILLISET OPINNOT		50 OV
INFORMAATIOTEKNOLOGIAPALVELUJEN JA MARKKINOINNIN KOULUTUSOHJELMA		
Pakolliset opinnot	40 ov	
Opintokokonaisuudet 3 tai 4		
Valinnaiset opinnot	10 ov	
Opintokokonaisuus 6		
TIETOJÄRJESTELMIEN KEHITTÄMISEN KOULUTUSOHJELMA		
Pakolliset opinnot	40 ov	
Opintokokonaisuus 5		
Valinnaiset opinnot	10 ov	
Opintokokonaisuus 6		
VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT		10 OV

KUVIO 1. Tietojenkäsittelyn perustutkinto, datanomi (OPS Tietojenkäsittelyn perustutkinto 2000)

Tietojenkäsittelyn perustutkinnon Yhteisten aineiden pakolliset ja valinnaiset opinnot on kuvattu seuraavassa kuviossa (KUVIO 2).

	pakolliset	valinnaiset
1. Äidinkieli	4 ov	0–4 ov
2. Toinen kotimainen kieli	1 ov	0–4 ov
3. Vieras kieli	2 ov	0–4 ov
4. Matematiikka	3 ov	0–4 ov
5. Fysiikka ja kemia	2 ov	0–4 ov
6. Yhteiskunta-, yritys- ja työelämä-tieto	1 ov	0–4 ov
7. Liikunta ja terveystieto	2 ov	0–4 ov
8. Taide ja kulttuuri	1 ov	0–4 ov
9. Pakollisten opintojen valinnaiset lisäopinnot, ks. edellä kohdat 1–8		
10. Ympäristötieto		0–4 ov
11. Tieto- ja viestintätekniikka		0–4 ov
12. Etiikka		0–4 ov
13. Kulttuurien tuntemus		0–4 ov
14. Psykologia		0–4 ov
15. Yritystoiminta		0–4 ov
Yhteensä	16 ov	4 ov

KUVIO 2. Tietojenkäsittelyn perustutkinto, datanomi, yhteiset opinnot (OPS Tietojenkäsittelyn perustutkinto 2000, 14).

Opintoihin sisältyy opinto-ohjausta vähintään 1,5 ov ja opinnäytetyö vähintään 2 ov. Opetuskieleltään ruotsinkielisessä koulutuksessa pakollisten opintojen laajuus on 17 ov ja valinnaisten 3 ov. Toisen kotimaisen kielen opintoja on 2 ov (OPS Tietojenkäsittelyn perustutkinto 2000, 15).

Ammatillisia opintoja tietojenkäsittelyn perustutkintoon kuuluu 90 ov. Suuntautumisvaihtoehtoja on kolme: Käytön tuki, Digitaalinen viestintä ja Tietojärjestelmien kehittäminen. Ammatilliset opinnot koostuvat seuraavista opintokokonaisuuksista:

- Liiketoiminta 20 ov
- Tietojärjestelmien käyttö ja kehittäminen 20 ov
- Käytön tuki / Digitaalinen viestintä / Tietojärjestelmien kehittäminen 40 ov
- Muut valinnaiset opinnot 10 ov. (OPS Tietojenkäsittelyn perustutkinto 2000, 15).

Opiskelijan tulee sisällyttää opintoihinsa 10 opintoviikkoa vapaasti valittavia opintoja, joiden tavoitteista, keskeisistä sisällöistä ja arvioinnista tulee tehdä opiskelijalle henkilökohtainen opiskelusuunnitelma. Vapaasti valittavat opinnot voivat olla oman koulutusalan tai muiden alojen ammatillisia tai yhteisiä opintoja, jatko-opintoihin tai ylioppilastutkinnon suorittamiseen valmentavia opintoja, työkokemuksista tai ohjattuja harrastuksia, jotka tukevat koulutuksen yleisiä ja ammatillisia tavoitteita sekä opiskelijan persoonallisuuden kasvua (OPS Tietojenkäsittelyn perustutkinto 2000, 59).

1.6 Valtakunnalliset tietojenkäsittelyn perustutkinnon ja koulutusohjelmien tavoitteet

Opetushallituksen ammatillisen peruskoulutuksen opetussuunnitelman ja näyttötutkinnon perusteissa tietojenkäsittelyn perustutkinnon yleistavoitteena on, että tutkinnon suorittaneella on oltava laaja-alaiset valmiudet toimia liiketaloudellista osaamista vaativissa yhteisöissä, kuten asiakaspalvelussa ja toimistopalvelussa. Lisäksi hänellä on oltava yritystoiminnassa tarvittavat perusvalmiudet pystyä toimimaan ammatinharjoittajana tietojenkäsittelyalalla. Tutkinnon

suorittaneen tulee osata laaja-alaisen liiketoiminnan tuntemuksensa ansiosta toimia erilaisissa työympäristöissä ja muuttuvissa oloissa. Hänellä on oltava liike-taloudellisten prosessien osaamisen lisäksi hyvät vuorovaikutus- ja kommunikaatiotaidot, neuvottelutaidot, kyky toimia tiimeissä ja projekteissa, kielitaitoa, talouden ja kannattavuuden osaamista sekä vankka tietotekninen osaaminen. Hänen on osattava toimia joustavasti ja luovuutta käyttäen tilanteiden ja asiakkaiden vaatimalla tavalla. Lisäksi tietojenkäsittelyn perustutkinnon suorittaneella on oltava valitseman koulutusohjelman ja muun valinnaisuuden perusteella sellaiset valmiudet toimia tietotekniikan erikoisosaamista vaativissa työtehtävissä ja työ-elämän vaatima ammattitaito, että hänellä on mahdollisuus työllistyä koulutusohjelman mukaisiin tehtäviin. Hänen on osattava seurata yleismaailmallisia kehitysvirtauksia, ja hänellä on oltava kyky kehittyä työssään niiden mukaisesti sekä kehittää työtään ja työyhteisöään (OPS Tietojenkäsittelyn perustutkinto 2000, 12-13).

Tietojenkäsittelyn perustutkinnon suorittaneen on osattava toimia tietojenkäsittelyalan edustajana kehittämissuoritteissa, toteuttaa tietojärjestelmien automaattisen tietojenkäsittelyn osat, pitää kunnossa tietojärjestelmiä, osallistua käyttäjien koulutukseen sekä myydä ja markkinoida alan tuotteita. Tutkinnon suorittaneella on oltava myös ohjelmoinnin perusvalmiudet ja siten hyvät valmiudet kehittyä vaativiin ohjelmointitehtäviin (OPS Tietojenkäsittelyn perustutkinto 2000, 12-13).

Informaatioteknologiapalvelujen ja markkinoinnin koulutusohjelman suorittaneen on osattava kouluttaa, avustaa ja neuvoa yrityksen muita työntekijöitä tietotekniikan käytössä sekä ratkaista ohjelmien käytössä esiintyviä ongelmia. Hänen on osattava asentaa ja käyttää työvälineohjelmia sekä myydä ja markkinoida tietoteknisiä laitteita. Hänen on osattava viestiä käyttäen tietoverkkoja ja multimediaa. Hänen on osattava käyttää tietoverkkoja yrityksen toimintaympäristönä, tietoverkkomarkkinointiin, sähköiseen asiointiin ja palveluprosesseihin sekä yritysten verkottumiseen ja etätöihin (OPS Tietojenkäsittelyn perustutkinto 2000, 12-13).

Tietojärjestelmien kehittämisen koulutusohjelman suorittaneen on osattava selvittää ja ratkaista yrityksen tietojenkäsittelyyn liittyviä ongelmia sekä erilaisten tieto-

tarpeitten toteuttamista tietotekniikkaa hyväksikäyttäen. Hänen on osattava toimia konsulttina pienen yrityksen tietotekniikkastrategioita luotaessa (OPS Tietojenkäsittelyn perustutkinto 2000, 12-13).

1.7 Tietojenkäsittelyn perustutkinnon koulutusohjelma POKella

POKEN Kaupan ja hallinnon yksikössä voi tietojenkäsittelyn perustutkintoon opiskella kolmevuotisella peruskoulupohjaisella linjalla ja kaksivuotisella yo-linjalla. Yo-linjalla opiskelevat ovat jo suorittaneet lukion tai muun toisen asteen tutkinnon opinnot. Tietojenkäsittelyn perustutkinnon suuntautumisvaihtoehtona POKella on Käytön tuki.

POKEN tietojenkäsittelyn perustutkinnon lukusuunnitelma on päivitetty 2007. Tutkinto koostuu Liiketoiminta-, Tietojärjestelmien käyttö ja kehittäminen sekä Käytön tuki -opintokokonaisuuksista. Seuraavassa luettelossa (KUVIO 3) on lueteltu opintokokonaisuuksien opintojaksot.

LIIKETOIMINTA 20 ov	TIETOJÄRJESTELMIEN KÄYTTÖ JA KEHITTÄMINEN 20 ov	KÄYTÖN TUKEA 40 ov
Yrittäjyys ja liiketoiminta	Tietojenkäsittelyn perusteet 2 ov	Hankintaprosessi
- Liiketoiminta 1 ov	Projektityöskentely 1 ov	- Hankintaprosessin hoito 1 ov
- Talousmatematiikka 1 ov	Eettinen ja säännösten mukainen toiminta	- Sopimus oikeus 1 ov
- Oikeusoppi 1 ov	- Atk-oikeus 0,5 ov	- Hankinnan asiakirjat 1 ov
Asiakaspalvelu ja markkinointi	- Ohjaus työelämään 1 0,5 ov	Työvälineohjelmien tehokas käyttö
- Markkinoinnin perusteet 2 ov	Ohjelmointi	- Työvälineohjelmien hyödyntäminen 2 ov
- Asiakaspalvelu 1 ov	- Ohjelmoinnin perusteet 1 ov	- Tietokantojen toteuttaminen 3 ov
- Asiakaspalvelun suomen kieli 1 ov	- Ohjelmoinnin jatkokurssi 2 ov	- Vierikoulutus 1 ov
- Kundenservice 1 ov	Tietokantojen suunnittelu 2 ov	- Mikro- ja verkkotuki 3 ov
Toimistopalvelut ja tiedonhallinta	Laitteistot ja käyttöjärjestelmät 2 ov	Verkon hallinta
- Tekstinkäsittelyn valmiudet 2,5 ov	Työvälineohjelmien käyttö	- Tietoliikenteen perusteet 2 ov
- Liikeviestintä 1 ov	- Työvälineohjelmien peruskäyttö 2 ov	- Lähiverkot ja laitteet 2 ov
- Ergonomia 0,5 ov	- Computing English 1 ov	Verkkopalvelimet
- Business operationer 1 ov	Lähiverkot ja internetpalvelut 2 ov	- Verkkopalvelimen käytön hallinta 1 ov
- Business operations 1 ov	Tietojärjestelmien hyödyntäminen työssä 4 ov	- Verkkopalvelimen ylläpito 4 ov
- Taloushallinnon tietojenkäsittely 3 ov		Tietoturva
- Liiketoiminnan työssäoppiminen 3 ov		- Tietoturva 1 1 ov
		- Tietoturva 2 1 ov
		Yritystoiminta
		- Yrityksen markkinointi 1 ov
		- Yrityksen asiakaspalvelu 1 ov
		- Yrityssuunnittelu 1 ov
		Opinnäytetyön ohjaus 0,5 ov
		Ohjaus työelämään 2 0,5 ov
		Käytön tuki käytännössä 13 ov

KUVIO 3. Tietojenkäsittelyn perustutkinto, datanomi, opintojaksot

2 TYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET

2.1 Tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoitus ja päätavoite oli tutkia ja selvittää LTSP-järjestelmää vaihtoehtona oppilaitoksessa käytettävästä käyttöympäristöstä ja käyttöjärjestelmäkokonaisuudesta. Case-esimerkinä opinnäytetyössä käytettiin toimeksiantajan, POKEn Kaupan ja hallinnon yksikön, tietojenkäsittelyn perustutkinnon (datanomi) opintokokonaisuuden Käytön tuki -suuntautumisvaihtoehtoa. Tavoitteena oli selvittää onko edes mahdollista, ja jos on niin miten ja missä laajuudessa, case-esimerkin opintokokonaisuuden toteuttaminen käyttäen Linux-pohjaista LTSP-järjestelmää. Yhtenä tavoitteena oli vertailla ratkaisuvaihtoehtoa Windows-järjestelmään.

Opinnäytetyössä selvitettiin myös mitä järjestelmän käyttöönotto vaatii organisaatioilta ja resursseilta. Opinnäytetyössä pyrittiin kuvaamaan LTSP-järjestelmän käytettävyyttä, luotettavuutta ja konseptin toimivuutta. Samalla opinnäytetyö käsitteli LTSP-järjestelmän yhteensopivuutta organisaation käyttämien muiden järjestelmien kanssa.

2.2 Työstä saatava hyöty

Opinnäytetyön tekemisestä hyötyivät ensisijaisesti toimeksiantajan organisaatio, toimeksiantajan opiskelijat ja tämän opinnäytetyön tekijät. Toimeksiantaja sai tutkimustietoa heillä toteutettavan tietojenkäsittelyn perustutkinnon opintokokonaisuuden toteuttamisen mahdollisuudesta Linux-pohjaista LTSP-järjestelmää käyttäen - vaihtoehtona Windows-pohjaiselle järjestelmälle. Tieto voi hyödyntää ja tukea kaupan ja hallinnon yksikön ja samalla koko POKEn organisaation kehitystoimintaa. POKEn tietotekniikan perustutkinnon opiskelijat voivat hyötyä sillä, että

oppilaitos antaa heille parhaan mahdollisen tietotekniikkaopetuksen organisaation resursseihin ja ympäristöön parhaiten sopivaa käyttöympäristöä hyödyntäen, ja näin mahdollistaen opiskelijoille hyvät edellytykset opiskella. Opinnäytetyön tekijöille hyöty näkyy siinä, että opinnäytetyön tekeminen kehitti heidän omaa ammattitaitoaan ja opinnäytetyö on hyvä lisänäyttö ja heille hyödyksi tulevaisuuden työmarkkinoilla.

Yleisesti ja pitkällä tähtäimellä ajateltuna opinnäytetyöstä voi hyötyä:

- oppilaitos/organisaatio, jossa mietitään organisaation kehittämistä ja nähdään yhtenä vaihtoehtona Linux-pohjaisen järjestelmän käyttöönotto
- organisaatio, jossa tarvitaan toimivia sovelluksia myös kotona käytettäväksi (etätyö)
- organisaatio, jolla on rajallinen budjetti sovellusten hankinnassa (julkinen sektori)
- oppilaitoksen tietotekninen henkilö, joka vastaa tietojärjestelmien kehittämisestä
- opettaja, joka suunnittelee opetuksensa toteuttamista Linux-pohjaisilla sovelluksilla / ilmaisen lähdekoodin ohjelmilla
- opiskelija, koska saa monipuolista opetusta ajantasaisilla tekniikoilla ja laitteistoilla
- opiskelija, joka haluaa opiskelemaan omalla paikkakunnallaan itselle mielekkäällä tavalla (monimuoto-opetus, ohjelmat omalla koneella)
- paikkakunta, jonne oppilaitos tuottaa laaja-alaisia ammattilaisia (ei vain suljettujen ohjelmistojen opetukseen keskittyntä opetusta)
- yritykset, jotka saavat ammattitaitoista työvoimaa.

2.3 Rajaukset

Opinnäytetyö rajattiin käsittelemään case-esimerkin tietojenkäsittelyn perustutkinnon opintojaksoista vain ne, jotka vaativat tietotekniikkaa. Siinä ei kuvattu yksityiskohtaisesti järjestelmän teknistä toimintaa, koska teknisesti toteutuksen tiedettiin olevan mahdollista ja toisaalta teknisiä tapoja sen toteuttamiseen on niin monia.

Opetuksen ja oppilaitoksen kehittämistyöhön oleellisesti liittyy myös eri opetusmenetelmien, opetusvälineiden ja opetusympäristöjen kehittäminen. Tällä hetkellä POKElla on sekä hallinnon tietojärjestelmien, että oppilaskäytössä käyttöympäristönä Windows-pohjainen järjestelmä ja Windows-sovellukset. Opinnäytetyön tekijät tiesivät kuvaavansa järjestelmää, joka on teknisesti toteutettu jo joissakin oppilaitosorganisaatioissa. Tekijöillä on kokemusta oppilaitosympäristöstä. Case-opintokokonaisuuden Käytön tuen -suuntautumisvaihtoehdon opintojaksojen toteutukset ovat heille tuttuja. He ovat itse käyttäneet sekä Windows- että Linux-järjestelmiä sekä toinen tekijöistä on testannut LTSP-järjestelmän toimivuutta käytännössä toimeksiantajaoppilaitoksessa.

2.4 Keskinäinen työnjako

Jani Niskala on toiminut POKElla tietotekniikan opettajana ja Ritva Etelä verkko-opetuksen kehittäjänä sekä tietotekniikan opettajana/opinto-ohjaajana. Molemmat ovat osallistuneet lukusuunnitelmien kehittämistyöhön; Jani on toiminut vastuuhenkilönä tietojenkäsittelyn perustutkinnon lukusuunnitelman kehitystyössä ja Ritva on ollut mukana tietojenkäsittelyn ja liiketalouden perustutkinnon lukusuunnitelmien kehittämistyössä mukana.

Tämänkaltaisen työn tekemisessä Janin vahvuus on tekninen osaaminen, tiedon hankkiminen ja sen ratkaisujen arviointi sekä tiedon suullinen esittäminen. Ritvan vahvuutena on tiedon hankkiminen, työn organisointi ja kirjallinen esittäminen. Opinnäytetyössä Jani vastasi teknisestä sisällöstä, Ritva yleisesti työn toteuttamisesta ja raportin kokoamisesta.

Opinnäytetyön tekeminen eteni siten, että yhdessä suunniteltiin opinnäytetyön runko. Ritva kokosi haastattelurungot ja sopi tapaamisista oppilaitosorganisaatioihin. Kaikki haastattelut toteutettiin yhdessä. Koko opinnäytetyön ajan Jani vastasi teknisen tiedon kokoamisesta. Hän kuvasi LTSP-järjestelmän sekä Linux LTSP ja Windows-järjestelmän vertailun. Ritva vastasi haastattelujen vastausten yhteenvedosta, opinnäytetyöraportin kokoamisesta ja sen rakenteesta. Yleisesti tiedon

arviointi sekä ongelmien ratkaisu ja niiden analysointi on ollut molemmille opinnäytetyön tekijöille ennestään töistään tuttuja ja omaa osaamista sovellettiin opinnäytetyön edetessä joko yhdessä tai erikseen. Johtopäätökset ja prosessin eteneminen koottiin loppuyhteenvetona yhdessä. Vastuualueet raportin sisällysluettelon mukaisessa järjestyksessä olivat seuraavat:

Opinnäytetyön tiivistelmä	Ritva
Käytetyt termit ja lyhenteet	Jani
Kuvio- ja taulukkoluetelo	Ritva
1 TYÖN TAUSTAA	
LTSP-järjestelmä	Jani
Aiheen valinta	Ritva
Toimeksiantaja	Ritva
Kehitystarve	Ritva
Tietojenkäsittelyn perustutkinto	Ritva
Valtakunnalliset tietojenkäsittelyn perustutkinnon ja koulutusohjelmien tavoitteet	Ritva
Tietojenkäsittelyn perustutkinnon koulutusohjelma POKella	Ritva
2 TYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET	
Tarkoitus ja tavoite	Jani, Ritva
Työstä saatava hyöty	Jani, Ritva
Rajaukset	Jani, Ritva
Keskinäinen työnjako	Jani, Ritva
3 TEOREETTINEN TAUSTA	
Teoreettista taustaa	Ritva
LTSP-järjestelmän kuvaus	Jani
Avoimen lähdekoodin ohjelmistot	Ritva
Käyttäjätasot	Jani
4 TUTKIMUSMENETELMÄT	
Käytetyt menetelmät	Ritva
Teemahaastattelut	Ritva
5 HAASTATTELUT	
Haastateltavat	Jani, Ritva
Haastattelurunkojen rakentaminen	Jani, Ritva
Haastattelujen toteutus	Jani, Ritva
Haastatteluista saadut vastaukset	Ritva
Yhteenveto haastatteluista	Ritva
6 CASE-OPINTOKOKONAISUUS	
Toteutus	Ritva
Ohjelmistopakettit	Jani
Opintokokonaisuudet	Jani
Ammatillisiin opintoihin kuuluvat muut valinnaiset opinnot	Jani
7 JÄRJESTELMIEN VERTAILU	
Vertailun toteutus	Jani
Käytettävyys	Jani
Hintavertailussa käytetyt ohjelmisto- ja laitteistovaihtoehdot	Jani
Hintavertailu	Jani

Laatu	Jani
Turvallisuus	Jani
Yhteensopivuutta muiden järjestelmien kanssa	Jani
Yhteenveto	Jani
8 POHDINTA / JOHTOPÄÄTÖKSET:	
Opinnäytetyöprosessi	Jani, Ritva
Resurssit	Jani, Ritva
Ohjelmien ja järjestelmän valinta	Jani, Ritva
Järjestelmän suunnittelu	Jani, Ritva
Jatkotutkimukset	Jani, Ritva

3 TEOREETTINEN TAUSTA

3.1 Teoreettista taustaa

Opinnäytetyön aihe valittiin osaksi sen perusteella, että tekijöiden ammattitaito, aiempi työkokemus ja koulutus auttoi opinnäytetyön tekemisessä. Toisaalta opinnäytetyön toteuttaminen tuki tekijöiden opintoja ja tulevia työtehtäviä. Toimeksiantaja hyötyisi siitä tutkimustiedosta onko LTSP-järjestelmä mahdollinen ratkaisuvaihtoehto oppilaitoksessa käytettävästä käyttöympäristöstä ja käyttöjärjestelmäkokonaisuudesta. Lisäksi opinnäytetyön tekijöiden oma kiinnostus LTSP-järjestelmän toimintaan motivoi opinnäytetyön tekemiseen.

Hypoteesina opinnäytetyössä voitiin pitää sitä, että tekijät olettivat LTSP-järjestelmän olevan mahdollinen ratkaisuvaihtoehto oppilaitokselle. Tämän oletuksen perusteella lähdettiin selvittämään toimeksiantajan tarjoaman tietojenkäsittelyn perustutkinnon (datanomi) opinto-kokonaisuuden Käytön tuen -suuntautumisen vaihtoehdon toteuttamisen mahdollisuutta LTSP-järjestelmää käyttäen.

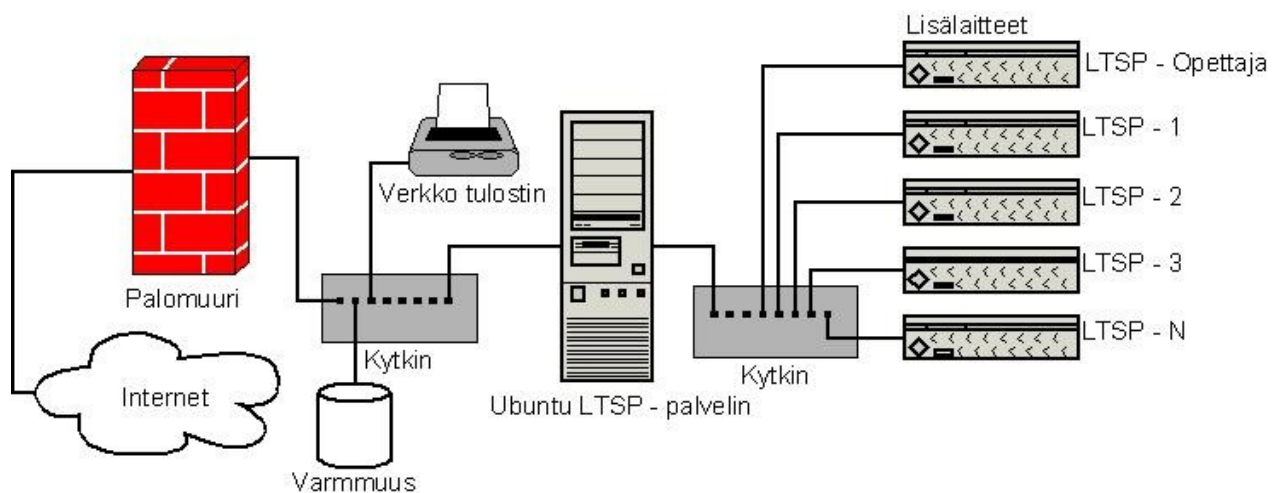
3.2 LTSP-järjestelmän kuvaus

LTSP-järjestelmässä ylläpito on aikaasäästävää. Kaikki ylläpito ja päivitys tehdään palvelimelle, jolloin säästytään yksittäisten työasemien ylläpitotyöltä. Lisäksi LTSP-järjestelmä mahdollistaa palvelimen tietojen varmuuskopioinnin keskitetysti. Peruskäyttäjät eivät pääse muuttamaan järjestelmäasetuksia, eikä ylläpitäjän tarvitse eheyttää kiintolevyjä. LTSP-järjestelmä toimii Linux-käyttöjärjestelmän päällä. Internet-foorumien mukaan virusten ja haittaohjelmien määrä on sen vuoksi marginaalinen; maaliskuussa 2009 ei yhtään aktiivisesti leviävää Linux-virusta. LTSP-järjestelmän peruskäyttäjillä (opiskelija tai opettaja) ei ole oikeuksia muuttaa

järjestelmän ohjelmistotiedostoja, joten peruskäyttäjän ajaman viruksen mahdollisuudet levitä ovat rajatut – tämä vähentää myös osaltaan ylläpitotyön määrää.

Avoimiin ohjelmistoihin perustuva palvelin-keskeinen järjestelmä mahdollistaa oppilaitoksen yksilöllisiin opetustarpeisiin räätälöidyn henkilökohtaisen työpöydän opettajille ja oppilaille. Käyttäjän oma työpöytä näkyy samanlaisena jokaisessa järjestelmän LTSP-päätteessä mihin hän kirjautuu, joten käyttäjä voi muokata oman työpöytänäkymänsä haluamansa näköiseksi. LTSP-järjestelmään voi myös kirjautua etäkäyttäjänä. Etäkäyttö on mahdollista millä tahansa Internetiin liitetyllä tietokoneella missä on tarvittavat ohjelmistot. Kirjautuminen sallitaan vain jos järjestelmän ylläpitäjä on mahdollistanut kirjautumisen organisaation tietoverkkoon esimerkiksi VPN-yhteyden avulla.

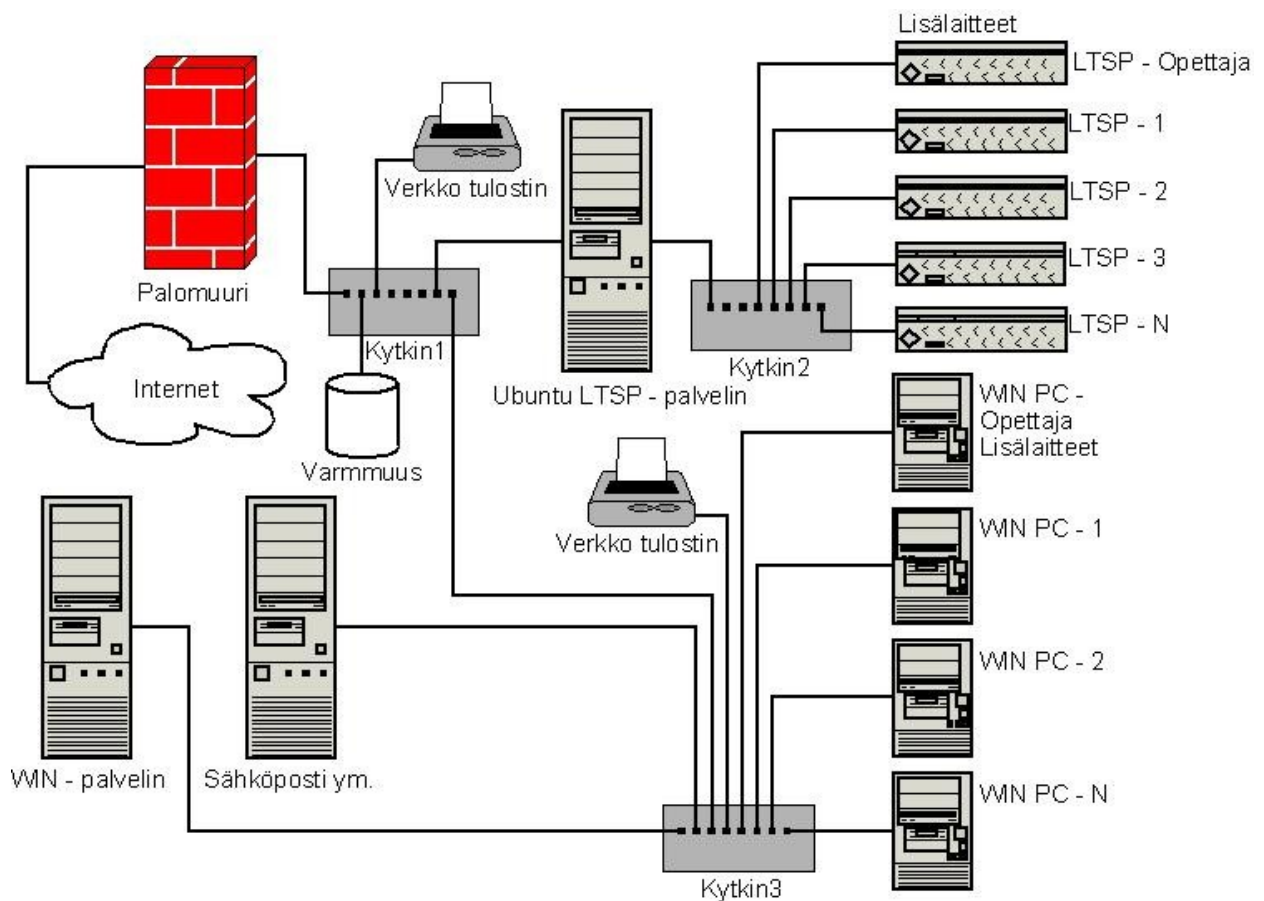
LTSP-järjestelmässä kaikki ohjelmistot ja tiedostot sijaitsevat palvelimella, jossa kaikki varsinainen tietojenkäsittely tapahtuu. (KUVIO 4). Palvelimelta välittyy vain työpöydän ”kuva” päätteisiin (pääteellä voi syöttää ja tulostaa, palvelin käsittelee tiedot), jotka korvaavat perinteiset PC-työasemat. Kun käyttäjä käynnistää päätteen, se ottaa yhteyttä palvelimeen, joka käynnistää käyttöjärjestelmän ja ohjelmat.



KUVIO 4. Kuvaus Ubuntu LTSP-järjestelmästä

LTSP-järjestelmän kokeilu on mahdollista lähiverkossa. LTSP-järjestelmään ei tarvitse siirtyä kerralla vaan se voidaan tehdä hallitusti osissa esimerkiksi yksi luokka kerrallaan. LTSP-järjestelmän yksi vahvuus on sen rakenne. Se mahdollistaa myös Windows-verkkoon kirjautumisen LTSP-päätteiltä. Käyttäjät pääsevät kirjautumaan molempiin palvelimiin eli järjestelmiin samalla tunnuksesta ja salasanalla. Kun LTSP-järjestelmästä kirjaututaan Windows-verkkoon, verkkoresurssit ja verkon käyttöoikeudet seuraavat perässä - palvelimet pitää tietenkin säätää toimimaan näin.

Alla näkyvässä kuvassa (KUVIO 5) on kuvattu Ubuntu LTSP-järjestelmä Windows-järjestelmän rinnalla.



KUVIO 5. Kuvaus Ubuntu LTSP-järjestelmästä Windows-järjestelmän rinnalla

LTSP-järjestelmä tarjoaa ratkaisuja oppilaitosten tietotekniikan käytön yleisimpiin haasteisiin. Maailmanlaajuisesti Linux LTSP -järjestelmästä ja sen hyödyntämi-

sestä on laajasti käyttökokemusta. Yksityiskohtaisempaa tietoa näistä löytyy verkkojulkaisusta LTSP.org:in internetsivustolta (LTSP, [15.5.2009]).

Nyt Suomenkin kouluissa on saatu hyviä kokemuksia tästä avoimiin ohjelmistoihin perustuvasta järjestelmästä. LTSP:tä on alettu käyttää erityisesti koulujen tietokonejärjestelmien ratkaisuihin sen tarjoamien etujen ansiosta. Myös Ilmatieteen laitos on ottanut käyttöön kevytpääteratkaisun uudessa toimitalossaan Dynamicumissa (Karvonen, [21.4.2009]).

3.3 Avoimen lähdekoodin ohjelmistot

Avoimen lähdekoodin ohjelmistojen (open source software, OSS) tai lyhyemmin -avoimet ohjelmistot - ero kaupallisiin (suljetun lähdekoodin) ohjelmistoihin on lisensointitavassa; suljetun lähdekoodin lisenssi rajoittaa mahdollisuuksia muuttaa tai kopioida ohjelmistoa, avoimen lähdekoodin lisenssi antaa nämä oikeudet. Eli avoimen lähdekoodin lisenssi antaa oikeuden kopioida, muokata ja jakaa ohjelmiston alkuperäistä lähdekoodia. Peruskäytössä käyttäjä ei erota onko ohjelmin avoin vai suljettu.

Avoimen lähdekoodin ohjelmistot soveltuvat hyvin opetuskäyttöön. Kouluissa avoimia ohjelmistoja voidaankin käyttää yksittäisissä käyttötilanteissa kuten tekstinkäsittelyssä, ja koulun koko järjestelmä, kuten tietokoneluokat ja palvelimet, voidaan päivittää avoimilla ohjelmistoilla toimiviksi. Avoimen lähdekoodin ohjelmistotarjonta on kattava ja pelkästään avoimen lähdekoodin ohjelmistoja käyttämällä voidaan mainiosti saavuttaa nykypäivän kouluille opetukselle asetetut tvt- eli tieto- ja viestintätaitojen käytön tavoitteet.

Avoimien ohjelmistojen valinnassa painaa käytännössä kustannus-hyötyjen lisäksi myös vapaus valita palveluntarjoaja, tietoturva-asiat, mahdollisuus ohjelmien räätälöintiin sekä lisenssien helppokäyttöisyys. Koska avoimen lähdekoodin lisenssi antaa mahdollisuuden kopioida, muokata ja jakaa ohjelmistoja vapaasti, voivat oppilaitoksen henkilökunta ja opiskelijat rajoituksetta asentaa oppilaitoksessa käytössä olevat avoimen lähdekoodin ohjelmistot myös omille kotikoneilleen (EduWiki, [6.4.2009]).

Avoimen lähdekoodin ohjelmista esimerkiksi OpenOffice.org tarjoaa laajan ohjelmistopakettin:

- OpenOffice.org Writer - tekstinkäsittely
- OpenOffice.org Calc - taulukkolaskenta
- OpenOffice.org Draw - vektorigrafiikka
- OpenOffice.org Impress - esitysgrafiikka
- OpenOffice.org Base - tietokannat

OpenOffice.orgin ohjelmistolla tehtyjä asiakirjoja voi tallentaa muun muassa pdf-muodossa, jolloin tiedoston saa auki vaikka itsellä ei olisikaan minkään järjestelmän em. ohjelmistoja. Tarvitaan vain esimerkiksi ilmainen Adobe Reader -ohjelma pdf-tiedostojen avaamista varten. OpenOffice.org on enenevässä määrin yhteensopiva myös Microsoft Officen kanssa niin, että esimerkiksi Word, Excel, Powerpoint -toimisto-ohjelmilla tehtyjä tiedostoja voi avata ja käsitellä OpenOffice.org-ohjelmilla (ks. OpenOffice.org, [4.4.2009]).

3.4 Käyttäjätasot

3.4.1 Johdanto

Oman työn aloittamista, suunnittelua ja opinnäytetyöhön liittyviä haastatteluja varten on opinnäytetyössä käytetty neljäntasoisista käyttäjätasoluetteloa. Nämä käyttäjätasot ovat peruskäyttäjä, harrastaja, ylläpitäjä ja ammattilainen.

3.4.2 Peruskäyttäjä

Peruskäyttäjä on henkilö, joka käyttää tietokonettaan esimerkiksi seuraaviin asioihin:

- **Netti ja tietoverkot:** tiedon etsiminen Internetistä hakukoneen avulla
- **Viestintä:** pikaviestimet Messenger, Facebook, sähköpostit (kalenteri)

- **Käyttää toimisto-ohjelmisto pakettia:** dokumenttien muokkaamiseen, esitelmien tekemiseen, taulukoiden luomiseen
- **Grafiikka:** kevyeen kuvanmuokkaukseen
- **Videot:** videotiedostojen toistamiseen
- **Ääni:** äänitiedostojen kuuntelemiseen

3.4.3 Harrastaja

Tietokoneen käytön harrastajiin voidaan laskea henkilöt, jotka käyttävät tietokonettaan päivittäin niin työssään kuin kotonaan. Harrastaja käyttää tietokonettaan seuraavasti:

- **Netti ja tietoverkot:** tiedon etsiminen Internetistä hakukoneen avulla, uutisryhmät, irc, foorumit
- **Viestintä:** sähköposti (kalenteri), irc, Facebook, Messenger, Skype jne.
- **Käyttää toimisto-ohjelmisto pakettia:** dokumenttien muokkaamiseen, esitelmien tekemiseen, taulukoiden luomiseen
- **Käyttää kuvankäsittelyohjelmaa:** kuvamanipulointiin sekä grafiikan tuottamiseen
- **Käyttää tietokonettaan ohjelmointiin:** html, C++, C, Java, Php. (esimerkiksi kotisivujen työstäminen)
- **Grafiikka:** kuvamanipulointiin sekä grafiikan tuottamiseen
- **Videot:** videotiedostojen toistamiseen ja editoimiseen
- **Ääni:** äänitiedostojen kuuntelemiseen ja editointiin

3.4.4 Ylläpitäjä

Ylläpitäjä on tietokonelaitteiston tai jonkin tietyn ohjelmiston tai palvelun toimivuudesta huolehtiva henkilö. Yleensä jokaisella tällaisella palvelulla on oltava ainakin yksi vastaava ylläpitäjä.

- **Netti ja tietoverkot:** tiedonhankintaan, tiedonsiirtoon, etäkäyttöön ja hallintaan

- **Viestintä:** irc, voip, sähköposti (kalenteri), Facebook, Messenger, Skype
- **Käyttää toimisto-ohjelmisto pakettia:** dokumenttien muokkaamiseen, esitelmien tekemiseen, taulukoiden luomiseen (sisältää jo monimutkaisempia kaavoja ja ehtolauseita sekä tietokanta kytköksiä)
- **Ohjelmointi:** ohjelmistoprojektien suunnittelu ja työstäminen, ohjelmistojen kehitysympäristöt
- **Tietokannat:** tietokantojen suunnittelu sekä varmuuskopiointi
- **Grafiikka:** kuvamanipulointi sekä grafiikan tuottaminen
- **Videot:** videotiedostojen toistamiseen, editoimiseen ja tehosteiden luomiseen
- **Ääni:** äänitiedostojen kuuntelemiseen ja editointiin

3.4.5 Ammattilainen

Ammattilaiset osaavat hyödyntää tietokonettaan laaja-alaisesti. Ammattilaisen tietotekninen taito on sillä tasolla, että hän voi halutessaan opetella oma-aloitteisesti uusia ohjelmia ja jopa luoda uusia ohjelmia tarpeidensa mukaisesti.

- **Netti ja tietoverkot:** tiedonhankintaan, tiedonsiirtoon, etäkäyttöön
- **Viestintä:** irc, voip, sähköposti (kalenteri), Facebook, Messenger, Skype
- **Käyttää toimisto-ohjelmisto pakettia:** dokumenttien muokkaamiseen, esitelmien tekemiseen, taulukoiden luomiseen (sisältää jo monimutkaisempia kaavoja ja ehtolauseita sekä tietokanta kytköksiä)
- **Ohjelmointi:** ohjelmistoprojektien suunnittelu ja työstämien, ohjelmistojen kehitysympäristöt ja tietokantojen suunnittelu ja toteutus
- **Grafiikka:** cad, 3D- ohjelmistot, kuvamanipulointi sekä grafiikan tuottaminen
- **Videot:** videotiedostojen toistamiseen, editoimiseen ja tehosteiden luomiseen
- **Ääni:** äänitiedostojen kuuntelemiseen, editointiin ja tehosteiden tekemiseen

4 TUTKIMUSMENETELMÄT

4.1 Käytetyt menetelmät

Opinnäytetyössä hyödynnettiin tekijöiden omaa ammattitaitoa ja kokemusta sekä Windows- että Linux-käyttöjärjestelmästä. Tekijöiden oman näkemyksen lisäksi opinnäytetyössä kerättiin tietoa käyttäen kvalitatiivista tutkimusmenetelmää, haastattelua. Tutkimustuloksena pyrittiin saamaan tietoa LTSP-järjestelmän käyttöönoton suunnittelussa huomioitavista asioista ja kokemukseen perustuvia näkemyksiä organisaatioilta, joissa järjestelmä on otettu käyttöön. Tiedonhakuun käytettiin myös muun muassa Internet-foorumeja, koska aiheesta ei ollut sopivaa kirjallista lähdetietoa saatavilla.

4.2 Teemahaastattelut

Teemahaastattelulle, joka voi olla joko kvalitatiivinen tai kvantitatiivinen, on ominaista jokin ennalta sovittu haastattelun näkökohta. Haastattelu kohdennetaan tiettyihin aihepiireihin ja suunnataan tutkittavien henkilöiden subjektiivisiin kokemuksiin. (Hirsjärvi – Hurme 2000, 47–48; Routio 2006)

Opinnäytetyössä toteutettujen haastattelujen aihe-alue selvitettiin haastattelujen yhteyshenkilölle ensimmäisen yhteydenoton aikana, kun haastattelumahdollisuutta kysyttiin. Haastattelujen ajankohdat ja haastattelupaikat sovittiin hyvissä ajoin valmiiksi. Tuolloin sovittiin myös, toteutetaanko haastattelu yksilö- vai ryhmähaastatteluna. Kaikilta haastateltavilta kysyttiin lupa haastattelujen tallentamiseen ja heille selvitettiin, että nauhoitukset tuhoetaan, kun haastattelut on saatu purettua. Kaikkiin haastatteluorganisaatioihin luvattiin myös lähettää opinnäytetyön valmistuttua oma kappale raportista sähköisessä muodossa.

5 HAASTATTELUT

5.1 Haastateltavat

Opinnäytetyöhön suunnitteluvaiheessa haastateltaviksi organisaatioiksi valittiin Noormarkun yhtenäiskoulu ja Uudenkaupungin Ammattiopisto Novida. Noormarkun yhteiskoulu valittiin tutkimukseen, koska se oli toiminut niin sanottuna pioneerina Suomessa LTSP-järjestelmän käyttöönotossa oppilaitoksessa. Uudenmaan Ammattiopisto Novida haluttiin mukaan tutkimukseen, koska se oli LTSP-järjestelmän käyttöönottanut toisen asteen oppilaitos. Aluksi tarkoitus oli haastatella vain näiden kahden organisaation henkilökuntaa. Helmikuussa Ylen Aamutv:n lähetyksessä kerrottiin Vihannin kunnasta, jossa LTSP-järjestelmä oli otettu käyttöön syksyllä 2008. Tästä syystä päätettiin yrittää saada myös Vihannin yläaste/lukio mukaan tutkimukseen.

Vielä opinnäytetyösuunnitelmaa tehdessä ajatus oli, että pyritään saamaan haastattelut myös esimerkiksi Espoon ja Turun kaupunkien organisaatiosta sellaisten toimijoiden haastattelu, jotka olisivat olleet mukana Linux-järjestelmien käyttöönoton suunnitteluhankkeissa. Espoossa järjestelmä on otettu käyttöön, Turussa ei. Haastattelurunkoja tehdessä päätettiin kuitenkin, että julkisen sektorin kuntaorganisaation kokemukset ja kommentit, vaikka varmasti olisivat arvokasta tietoa yleensä, eivät kuitenkaan olisi niin täsmätietoa oppilaitosympäristöjen LTSP-järjestelmän käyttöönotosta tai käytöstä, että sitä haluttaisiin mukaan opinnäytetyöhön.

5.2 Haastattelurunkojen rakentaminen

Haastattelurunkojen suunnittelu aloitettiin marraskuussa 2008. Haastattelut oli suunniteltu toteutettavan tammikuussa, mutta ne saatiin sovituksi ja toteutuivat vasta helmikuun lopussa ja maaliskuun alussa. Kun opinnäytetyö muulta osin eteni, ja ajatukset haastatteluissa kysyttävistä asioista samalla tarkentuivat, voitiin

haastattelurunkoja vielä viimeistellä helmikuunkin aikana. Haastattelurunkoja tehtiin kaksi; toinen oppilaitosorganisaatiossa toteutettavia haastatteluja varten toinen ja mahdollisesti asiantuntijoiden kanssa käytäviin haastattelutilanteisiin toinen.

Oppilaitosorganisaatiossa toteutettavissa haastatteluissa haastateltaville esitettiin kysymyksiä sen mukaan missä tehtävissä he organisaatiossa toimivat ja minkä verran he olivat olleet mukana LTSP-järjestelmän käyttöönotossa tai käytössä. Haastattelukysymysten lista on esitetty tässä ja haastatteluissa saatuja vastauksia on käsitelty jatkossa tämän järjestyksen mukaisesti.

TAUSTAA:

1. Toimenkuva / asema organisaatiossa?
2. Mikä oli sinun roolisi Linux-järjestelmän hankinnassa/käyttöönotossa?
3. Olitko käyttänyt Linux-käyttöjärjestelmää aiemmin?
4. Oliko sinulla käyttökokemusta avoimen lähdekoodin ohjelmistoista? Kuinka paljon ja mistä?

KÄYTTÖÖNOTTO JA KÄYTTÖ:

5. Miksi organisaationne aloitti ja ketkä organisaationne esittivät uuden järjestelmän ja avoimen lähdekoodin ohjelmistojen käyttöönottoa?
6. Ketkä olivat mukana järjestelmän valinnassa ja päätöksenteossa?
7. Milloin Linux-järjestelmä / avoimen lähdekoodin ohjelmistot on organisaatiossanne otettu käyttöön?
8. Mikä Linux-järjestelmä ja mitä avoimen lähdekoodin ohjelmistoja organisaatiossanne on käytössä?
9. Minkä verran palvelimia / päätteitä on? Minkä verran opiskelijoita / henkilökuntaa / koneita yhteensä?
10. Millainen kattavuus Linux-järjestelmällä ja avoimen lähdekoodin ohjelmistoilla on organisaatiossanne? (opiskelijat, koneet, laitteet), eli onko sekä Linux että Windows-koneita (Applen Macit)?
11. Miten yhteensopiva järjestelmä on eri muiden käyttöjärjestelmien kanssa?
12. Miten ja millaisella aikataululla käyttöönotto vaihe toteutettiin? (työmäärä, aikataulu).

13. Ketkä osallistuivat käyttöönottoon ja testaukseen?
14. Millaista / paljonko koulutusta sait/järjestettiin uuden järjestelmän käyttöönottovaiheessa?
15. Oliko koulutus riittävä / tarpeellinen?
16. Tarvitseeko ylläpitäjä vähemmän/yhtä paljon/enemmän tietoa järjestelmästä kuin esimerkiksi vastaavan Microsoft-järjestelmän ylläpitäjä?
17. Onko Linux-järjestelmän ylläpidosta saatavilla riittävästi laadukasta tietoa?
18. Onko Linux-järjestelmä tuonut tai vaatinut muutokset työskentelytavoissasi? Millaisia ja kuinka paljon?
19. Mitä hyötyjä tai haittoja Linux-järjestelmästä ja avoimen lähdekoodin ohjelmistoista on ollut sinun työssäsi? (Onko helpottanut työtehtäviä / aiheuttanut ongelmia tai selkeyttänyt / muuttunut toimivammaksi jne.) (esimerkiksi laitteet, ohjelmistot, tietoturva)
20. Kuinka vakaa Linux-järjestelmän toiminta on?
21. Miten Linux-järjestelmään siirtyminen on vaikuttanut tietoturvaan / virustorjuntaan / väärinkäyttöksiin?
22. Millaisia kommentteja opiskelijat ovat antaneet Linux-järjestelmän ja avoimen lähdekoodin ohjelmistojen käytöstä?
23. Millaisia asioita mielestäsi tulisi ottaa huomioon kun organisaatio suunnittelee uuden järjestelmän käyttöönottoa? (Nollataso)
24. Jos voisit (suunnitteluvaiheessa) vaikuttaa ohjelmien valintaan, millä perusteella valitsisit ne nyt? Jos lähtötaso olisi 0, minkä järjestelmän/ ohjelmistot ja millä perusteilla itse valitsisit nyt organisaationne käyttöön?
25. Mitkä olivat keskeisimpiä syitä Linux-järjestelmän valitsemiseen?

Haastattelun edetessä esitettiin selventäviä lisäkysymyksiä tai tarvittaessa pyydettiin tarkennusta saatuihin vastauksiin. Aivan haastattelujen loppuksi vielä tarkennettiin järjestelmän valitsemisen syitä ja järjestelmän käyttöönoton mahdollista taloudellista vaikutusta.

Asiantuntijatehtävissä olevilta henkilöiltä - Juhana Heikkala ja Kari Antikainen – suunniteltiin kysyttävän edellä esitetyn luettelon tapaan kysymyksiä, joiden avulla olisi selvitetty Linux-käyttäjärjestelmän toimintaa, luotettavuutta ja käytettävyyttä

atk-ammattilaisen näkökulmasta. Näiden henkilöiden haastattelut päätettiin tarvittaessa toteuttaa vasta LTSP-järjestelmän kuvauksen valmistuttua. Ajatuksena oli, että tuolloin kasassa on kokonaisuus, jonka tarkentamiseen haetaan tarvittaessa vielä tarkennusta asiantuntijoilta. Heitä varten kysymyksiä vielä täsmennettiin ja runkona haastatteluille oli lopulta vain seuraavat kysymykset:

- Miksi Linux-käyttöjärjestelmä / vapaan lähdekoodin ohjelmat?
- Mitä huomioitavaa (esteitä/haasteita) Linuxin asentamisessa / laajentamisessa?
- Lähiverkon vaatimukset ylläpidon kannalta jos Windows-järjestelmään Linux-luokka kokeiluun?
- Millä perustella ammattilaisena valitsisit käyttöympäristön?

5.3 Haastattelujen toteutus

Kaikkiin kolmeen oppilaitokseen, Vihannin yläaste/lukioon, Noormarkun yhtenäiskouluun ja Uudenkaupungin Ammattiopisto Novidaan, oltiin ensin yhteydessä puhelimitse ja kaikki haastattelut saatiinkin sovittua toteutettaviksi helmi-maaliskuun 2009 aikana. Vihannin haastattelut toteutettiin 20. helmikuuta, Noormarkun ja Uudenkaupungin haastattelut 5. maaliskuuta 2009. Ensisijaisesti pyrittiin sopimaan henkilökohtaiset tai ryhmähaastattelu, jos se ko. organisaatiossa on esimerkiksi aikataulujen vuoksi paremmin toteutettavissa.

Haastattelut toteutuivat seuraavasti:

20.2.2009 Vihannin yläaste ja lukio, 3 haastattelua

- Pekka Tähkävuori, vs. rehtori, erityisopettaja ja musiikin opettaa
- Teppo Petäjäjärvi, koulusihteeri, toiminut aiemmin atk-opettajana
- Liisa Jouhten, Vihannin kunnan atk-tukihenkilö

5.3.2009 Noormarkun yhtenäiskoulu, 3 haastattelua

- Janne Hakoniemi, rehtori, yhteiskuntaopin opetus

- Alpo Välimaa, Noormarkun kunnan atk-asiantuntija, opettaa myös atk:ta, matematiikkaa, fysiikkaa ja kemiaa
- Vesa Laine, opinto-ohjaaja

5.3.2009 Uudenkaupungin ammattiopisto Novida, 2 haastattelua

- Kimmo Sjöblom, atk-vastaava
- Mikko Haapala, sosiaali- ja terveysala koulutuslavastaava, toimii myös opettajana

Haastattelut toteutettiin varsinaista haastattelurunkoa käyttäen. Haastattelut nauhoitettiin ja purettiin Digital Wave Payer -ohjelmalla. Kun kaikki nauhoitukset oli kirjoitettu opinnäytetyöraporttiin, haastattelut poistettiin sanelinohjelmasta.

5.4 Haastatteluista saadut vastauksen

5.4.1 Johdanto

Tähän kappaleeseen on kirjoitettu haastattelujen vastaukset. Lopuksi vastauksista on koottu yhteenveto.

5.4.2 Roolit uuden järjestelmän hankinnassa ja käyttöönotossa

Vihannissa järjestelmän varsinaiseen valintaprosessiin ja päätöksentekoon osallistuivat koulujen johtajat, sivistystoimenjohtaja ja rehtori. Varsinaisen laitteiden asennuksen hoiti laitetoimittaja. Järjestelmän asennusvaiheessa koulusihteri selvitti laiteasentajille koneiden ip-osoitteet ja verkon nopeuden ja atk-tukihenkilö hoiti laiteasennukset yhdellä alakoululla.

Noormarkussa rehtori oli toiminut niin sanotusti taustatuen roolissa atk-opettajan ja kunnan atk-tuen esittäessä LTSP-järjestelmän käyttöönottoa koululle. Järjestel-

män suunnittelussa mukana olivat nykyinen rehtori, entinen rehtori (nykyinen sivistystoimenjohtaja) sekä atk-vastaava ja kunnan tekninen vastaava. Opettajia ei ollut mukana järjestelmän hankintavaiheessa, atk-opettaja ja kunnan tekninen vastaava asensivat LTSP-järjestelmän.

Uudessakaupungissa Novida ammattiopistolla edellinen atk-vastaava oli asentanut Linux-palvelimia käyttöön jo, kun ensimmäisiä palvelimia yleensä oli oppilaitoksiin hankittu. Heillä päätöksen uuteen järjestelmään siirtymisestä teki rehtori. Kaupungin johtoryhmässä oli sivuttu avoimen lähdekoodin käyttöön suuntautumista, jonka asian perusteella myös tehtiin päätös LTSP-järjestelmään siirtymisestä. Heilläkään ei opettajilla ollut oikeastaan mitään roolia nykyisen LTSP-järjestelmän hankinnassa; opettajat vain testasivat päätteiden toimivuutta sitä mukaan, kun niitä heille on tullut käyttöön.

5.4.3 Aikaisempi käyttökokemus

Haastateltavilta kysyttiin olivatko he itse käyttäneet aiemmin Linux-käyttöjärjestelmää ja minkä verran heillä oli käyttökokemusta avoimen lähdekoodin sovelluksista. Neljälle haastateltavista Linux-käyttöjärjestelmän käyttö ei ollut aiemmin tuttua. Yksi oli käynyt Ubuntu-peruskurssin, kolmelle haastateltavista Linuxin asentaminen (jakeluversiot Linuxista muun muassa Red Hat, Slackware) oli tuttua.

Vaikka kaikki haastateltavat eivät tiedostaneetkaan käyttävänsä avoimen lähdekoodin sovelluksia, oli heillä niitä käytössään. Joku käytti satunnaisesti Mozilla Firefox-selainohjelmaa, mutta jollakin oli kokemusta myös useista OpenOffice.org-sovelluksista muun muassa tekstinkäsittely Writer, taulukkolaskenta Calc, esitysgrafiikka Impress, taitto-ohjelma Draw, selainohjelma Mozilla Firefox tai audio-editoriohjelma Audacity.

5.4.4 Syitä järjestelmän hankinnan suunnitteluun

Vihannissa kerrottiin, että vanhojen tietokoneiden liittämistä Linux-tietokoneiksi alettiin suunnitella, koska ala-asteella ei ollut tarpeeksi tietokoneita opetukseen. Noormarkun yhtenäiskoulussa järjestelmä otettiin käyttöön ylläpidon helppouden vuoksi. Windows-tietokoneiden ylläpito vei niin paljon aikaa, että sitä ei resurssien puitteissa ehditty hoitamaan, mutta LTSP-järjestelmän ylläpito oli mahdollista toteuttaa resurssoidulla tuntimäärällä. Järjestelmän mukanaan tuoma rahallinen hyötykin ymmärrettiin, mutta pääasia järjestelmän hankkimisessa oli ylläpito.

Uudenkaupungin Novida ammattiopistossa LTSP-järjestelmään siirtyminen on tapahtunut pitkäjänteisesti. Uusikaupunki on mukana Suomen ympäristökeskuksen ”Hiilineutraali kunta” -hankkeessa. Hankkeen tarkoituksena on luoda kunnille työkaluja ja toimintamalleja ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi sekä edistää ilmastomyönteisen teknologian käyttöönottoa. Novida ammattiopisto huomioi hankkeissaan uusia laitteita muun muassa kierrätyksen ja laitteiden energiatehokkuuden. Päätöksellä siirtyä LTSP-järjestelmään helpotetaan myös laitteiden ylläpitoa.

5.4.5 Järjestelmän käyttöönoton aikataulu ja toteutuminen

Haastattelussa ilmeni, että Vihannissa LTSP-järjestelmän hankkimisesta päätettiin kesällä 2008 ja järjestelmä otettiin käyttöön yläaste/lukiossa elokuussa 2008. Järjestelmä on heillä otettu käyttöön ala-asteella, yläasteella ja lukiossa. Yläaste/lukiolla LTSP-järjestelmän päätteiksi otettiin oppilaitoksessa jo käytössä olleet vanhat Windows-tietokoneet. Järjestelmän toimittaja hoiti järjestelmän käyttämien palvelimen ja päätteiden asennuksen. Koulusihteerin tehtäväksi jäi vain koneiden ip-osoitteiden ilmoittaminen asentajille ja päätteiden toimivuuden testailu.

Noormarkussa LTSP-järjestelmä oli otettu käyttöön syksyllä 2003. Käyttöönottoon ja testaukseen osallistui entisen kuntayhtymän verkkoasiantuntija, tekninen päävastaava ja yhtenäiskoulun atk-opettaja, joka toimi koululla testajana. Heillä

LTSP-järjestelmä oli asennettu itse. Lisäksi heiltä on käyty asentamassa vastaavia järjestelmiä käyttövalmiiksi eri kouluilla Satakunnassa (esimerkiksi Eurassa).

Uudessakaupungissa Linux-palvelimia oli ylläpidetty oppilaitoksessa jo pitkään. Heillä LTSP-järjestelmä otettiin testikäyttöön vuonna 2004 ja tuotantokäyttöön – niin sanotuksi käytäväkoneiksi - vuoden 2006 alussa. Kun keväällä 2008 tehtiin päätös LTSP-järjestelmän käyttöönotosta opetuskäytössä, tapahtui käyttöönotto 2-3 kuukaudessa. Kesällä päätekoneet rakennettiin käyttökuntoon, asennettiin ja otettiin käyttöön opetuksen alkaessa syksyllä 2008.

5.4.6 Järjestelmän koko ja käytössä olevat ohjelmat

Kysyttäessä, mikä Linux-järjestelmä ja mitkä avoimen lähdekoodin ohjelmistot oppilaitoksissa on käytössä, selvisi, että Vihannissa on käytössä EdUbuntu LTSP-järjestelmä ja EdUbuntu ohjelmistovaraston opetusohjelmia. EdUbuntu on Opetushallituksen yhteistyönä tehty Linux-jakeluversio, mikä sisältää opetusohjelmia perusopetukseen (Opetushallitus, VALO – työryhmä. [1.4.2009]).

Noormarkun yhtenäiskoulussa on käytössä Ubuntu ja integroitu LTSP. Heillä on käytössä kaikki ohjelmistot, joita Ubuntu mukana tulee. Niiden lisäksi heillä on käytössä OpenOffice.org-ohjelmistot ja GIMP-kuvankäsittelyohjelma. Eniten oppiaineissa on käytössä OpenOfficen.org Writer-tekstinkäsittelyohjelma. Uudessa-kaupungissa on käytössä OpenOffice.org-ohjelmat, Mozilla Firefox-selainohjelma, Picasa-kuvankäsittelyohjelma ja ThunderBird-sähköposti,

5.4.7 Laitteiden ja käyttäjien määrä

Vihannissa on opiskelijoita yläasteella 150 ja lukiolla vähän alle 80. Opetushenkilökuntaa on 24. Yläasteella on yksi Windows-luokka ja kahdessa luokassa Windows-koneita, jotka kirjautuvat Linux-palvelimelle. Käytössä on yksi palvelin

(yhteensä yläaste ja lukio) ja yksi palvelin ala-asteella. Päätteitä on 25 – 30; palvelimeen voi liittää 50 päätettä.

Noormarkun yhtenäiskoulussa on käytössä kaksi LTSP-palvelinta, yksi Proxy-palvelin. Heillä on myös yksi Windows 2000 -palvelin ja yksi Windows 2003 -palvelin, jotka toimivina ovat vain jääneet edelleen käyttöön. Palvelimen kapasiteetti riittää hyvin, vaikka esimerkiksi tekstinkäsittelyohjelmaa käyttää 30 – 50 käyttäjää. Jos yksikin käyttäjä alkaa tehdä esimerkiksi Flash-animaatiota tai koko luokka alkaa katsoa videoita, niin verkko kuormittuu selkeästi ja ohjelmien toiminta hidastuu.

Uudessakaupungissa Novida ammattiopistossa päätelaitteita on noin 40. LTSP-järjestelmän päätteitä varten on yksi palvelin. Yhteensä oppilaitoksessa on 14 palvelinta, joista vain kaksi on Windows-palvelimia ja muut Linux-, Fedora- tai Ubuntu-palvelimia: kaksi nimipalvelinta, terminal-palvelin sekä Linux-palvelimet: Webbipalvelimet, henkilökunnan sähköpostipalvelin ja LDAP-palvelin. Edellä mainitut kaksi Windows-palvelinta ovat käytössä sen vuoksi, että heillä on verkko-käyttöiset AutoCad-ohjelmat ja ConnectPro-videoneuvottelujärjestelmä, jotka vaativat Windows-palvelimen. Näiden lisäksi heillä on auto-osaston käytössä varaosaohjelmat, jotka toimivat vain verkkoversiona Windows-palvelimella sekä Moodle-palvelin, joka toimii sekä oman Moodle-sivuston, että Uudenkaupungin Moodle-sivuston palvelimena.

5.4.8 LTSP-järjestelmän kattavuus

Haastattelussa selvisi, että Vihannissa on vielä ala-asteella Windows-koneita. Opettajilla on mahdollisuus kirjautua Windows-opetusverkkoon ja oppilailla on kaikilla sama kirjautuminen sekä Linux- että Windows-tietokoneilla. Oppilaitoksessa siirrytään asteittain Linux-käyttöjärjestelmään; nyt vielä hallintojärjestelmät (Wilma, Primus ja Kurre) ovat Windows-pohjaiset.

Noormarkussa hallintojärjestelminä on MultiPrimus ja MultiKurre, jotka toimivat Linux LTSP-palvelimelta. Kaikki arvioinnit syötetään LTSP-järjestelmän päätteilä.

Hallintoverkossa on käytössä Windows XP-koneet. Opettajilla on omat Windows-salkkumikrot. Oppilailta on käytössä vain Linux-päätteitä.

Uudessakaupungissa on käytössä niin sanottu sekaverkko. Yksi luokka käynnistyy Linux-ympäristöön. Oppilaiden file-palvelin on Linux-palvelin, koska niissä ei käytetä Windows-palvelimia. Oppilaitos on Uudenkaupungin alainen; hallinnon järjestelmät ja käytettävät ohjelmistot tulevat kaupungin konttorilta, jossa päätetään, mikä ohjelmisto kulloinkin ostetaan. Kaupungin atk-vastaava pyrkii edistämään selainpohjaisten ohjelmien valitsemista, jolloin käyttöjärjestelmällä ei ole merkitystä. Osa ohjelmistoista (esimerkiksi arkisto/asiakirjahallintaohjelmisto ja päätöksenteko-ohjelmistot) toimivat vain Microsoft-käyttöjärjestelmässä, jolloin selainohjelmana on oltava Internet Explorer. Oppilashallintojärjestelminä heillä on käytössä Primus ja Wilma.

5.4.9 LTSP-järjestelmän yhteensopivuus muiden käyttöjärjestelmien kanssa

Haastattelusta saadun tiedon mukaan Vihannissa ei oppilashallintojärjestelmiä vielä oltu siirretty Linux-palvelimelle. Heillä oli kyllä jo tiedossa, että Linux-palvelimelle on mahdollista asentaa Primus- ja Kurre-ohjelmistot.

Noormarkussa todettiin olevan helpompaa jos kaikilla on saman järjestelmän työasemat käytössään. Opettajien huoneessa on myös muutama LTSP-järjestelmän päätte, joita he käyttävät. Ainoa niin sanottu yhteensopivuusongelma on ollut se, että joku tallentaa MS Office-tiedostot uudempaan 2007-muotoon, eikä sellaista tiedostoa saa auki oppilaitoksessa olevalla OpenOffice.org-sovelluksella. Oheislaitteita hankittaessa varmistetaan hankitun laitteen toiminta ko. järjestelmässä sillä, että laitehankinnoissa noudatetaan standardeja. Noormarkussa oli käytössä Samba-palvelu eli ohjelmisto, joka mahdollistaa Microsoftin verkkojärjestelmän toteuttamisen muussa kuin Windows-ympäristössä.

Uudessakaupungissa järjestelmät ovat hyvin yhteensopivat. Kaikki ne palvelut, mitä he tarvitsevat, toimivat.

5.4.10 Käyttäjille järjestetty koulutus

Vihannissa oli pidetty erikseen koulutus opettajille, rehtoreille ja niin sanotulle ylläpitäjille. Opettajien koulutukseen osallistui 10 henkilöä. Koulutus kesti noin kaksi tuntia. Siinä kerrottiin perusasioita laitteiden ja ohjelmistojen käytöstä muun muassa miten päätteessä käyttäjätunnus ja salasana syötetään. Käytössä on sama selainohjelma kuin ennenkin eli siihen ei tarvittu ohjausta. Haastateltavien mukaan OpenOffice.org-ohjelmien käyttöön ei ollut koulutusta, mutta Ms Officen käyttäjänä oli helppoa siirtyä OpenOffice.org-ohjelmien käyttöön. Eri koulujen rehtoreille pidettiin kahden tunnin koulutus. Lisäksi ylläpitäjille - yläaste/lukion rehtorille ja koulusihteerille – annettiin erillinen niin sanottu pääkäyttäjille tarkoitettu, noin kolmen tunnin koulutus, järjestelmän ylläpitoon. Tuolloin muun muassa annettiin ohjeet miten lisätään ja poistetaan käyttäjiä sekä lisätään uusia päätteitä järjestelmään. Vihannin yläaste/lukiolla LTSP-järjestelmän käyttöönottoon liittyvää koulutusta pidettiin sekä tarpeellisena että riittävänä.

Noormarkun yhtenäiskoulussa ei annettu opettajille yhtään koulutusta. Atk-vastavaan mukaan Ubuntun työpöytä on yksinkertainen; ero Windowsin ja Ubuntun työpöydässä on se, että Ubuntussa tehtäväpalkki on näytön yläreunassa. Opettajilla on käytössä periaatteessa vain tekstinkäsittely- ja selainohjelmat ja he ovat löytäneet ne työpöydältä heti. Muilla kouluilla atk-opettaja on järjestelmän käyttöä opastaessaan näyttänyt miten työpöytää käytetään sekä miten tiedostoja haetaan ja tallennetaan. Yksi ohjattavia asioita on ollut sähköpostin liitetiedoston käsittely.

Rehtorin mukaan sisäinen koulutus on ollut riittävä, eikä tarvetta muulle koulutukselle ole. Hänen mukaansa esimerkiksi OpenOffice.org-ympäristö on niin samankaltainen Windows-ympäristön kanssa, että tarvetta enemmälle koulutukselle ei ole ollut.

Opinto-ohjaaja kertoi käyttävänsä harvoin opettajanhuoneessa olevia päätteitä. Hän ei edes muistanut niihin liittyvää perehdytystä, mutta sanoi tarvitessaan saavansa apua atk-opettajalta. Pääsääntöisesti hän sanoi käyttävänsä omaa

Windows-konettaan työssä. Oppilaat ovat saaneet päätteiden käyttöön liittyvän tiedon atk-tunnilla ja hallitsevat päätteiden käytön.

Uudessakaupungissa Novida ammattiopistossa kerrottiin, että käyttäjille annettiin vain esittelyn tapainen tiedotus, koska siirtyminen uuden järjestelmän käyttöön oli helppo. Koulutus oli vain sähköpostilla käyttäjille lähetetyt ohjeet. Selainohjelma oli kaikille käyttäjille tuttu Mozilla Firefox, joka oli noin 4 - 5 vuotta sitten otettu käyttöön Novidassa ja ollut ensisijainen selain heillä siitä lähtien. Opettajat käyttävät pääasiassa selainohjelmaa ja olivat jo tottuneet käyttämään Mozilla Firefox-ohjelmaa, josta he pääsevät suoraan Internet-sähköpostiohjelmaan. Liitetiedostot opettajat avaavat yleensä OpenOffice.org Writer-tekstinkäsittelyohjelmalla.

Novidassa on opettajilla henkilökohtaiset tietokoneet ja muulla henkilökunnalla on työhuoneessaan tietokone, missä on vielä toistaiseksi Windows-käyttöjärjestelmät. Näin on sen vuoksi, koska he käyttävät joitakin sellaisia ohjelmia, jotka toimivat vain Windows-ympäristössä. Windows-koneita Novidassa on 450 - 470.

5.4.11 LTSP-järjestelmän ylläpidosta saatavilla oleva laadukas tieto

Vihannissa, jossa järjestelmän ylläpito on kokonaan toimittajalla, oltiin selvästi sitä mieltä, että ylläpitäjä tarvitsee vähemmän tietoa kuin aiemmin Windows-ympäristön ylläpitäjänä. Noormarkussa Linux-käyttöjärjestelmä ja LTSP-järjestelmän ylläpitäminen on helpompaa kuin Windowsin. Uudessakaupungissa atk-vastaavan mielestä ylläpitäjä tarvitsee enemmän tietoa kuin Windowsin ylläpitäjä. Hänen mielestään olisi hyvä, jos organisaatiossa olisi mahdollista olla oma vastuhenkilö Windows-järjestelmään ja toinen Linux-järjestelmän ja avoimen lähdekoodin sovellusten ylläpitoon. Novidassa on tällä hetkellä käytössä sekaverkko ja kahden järjestelmän ylläpito yhtäaikaaisesti on yhdelle atk-vastaavalle työllistävää.

Haastattelussa selvisi, että Vihannissa, ei tarvita tietoa ylläpidosta, koska järjestelmän toimittaja vastaa ylläpidosta. Noormarkussa saadaan tarvittaessa tietoa Noormarkun tekniseltä vastaavalta ja Internetistä. Uudessakaupungissa todettiin

Linux-järjestelmän ylläpidosta ja avoimen lähdekoodin ohjelmista olevan tarpeeksi laadukasta tietoa saatavilla Internetissä.

5.4.12 LTSP-järjestelmän tuomat/vaativat muutokset työskentelytavoissa

Haastattelun mukaan Vihannissa LTSP-järjestelmä ei ole muuttanut opettajan työskentelytapoja. Opettajat ovat käyttäneet ja haluavat edelleenkin käyttää opetusohjelmia, jotka toimivat vain Windows-järjestelmässä – siltä osin ei ole muutosta entiseen. Koulusihteerin mielestä on opettajien käyttötottumuksista kiinni miten he ottavan käyttöön nykyisen LTSP-järjestelmän ja avoimen lähdekoodin ohjelmistot. Käyttäjien kanssa on järjestelmän käyttöönoton yhteydessä olleessa koulutuksessa käyty läpi, mitä asioita missäkin ohjelmassa on mahdollista tehdä.

Koulusihteerin ja atk-tukihenkilön työssä muutos työtehtävissä on tapahtunut siinä, että enää he eivät itse voi enää asentaa ohjelmia, vaan he toimivat niin sanottuina suodattimina järjestelmän toimittajan - joka toimii järjestelmän ylläpitäjänä - ja opettajien välillä. Opettaja kertoo heille pyyntönsä/ongelman, jonka nämä välittävät toimittajan ”tiketti” -järjestelmään. Windows-koneilla käyttäjillä on omat profiilit ja käyttäjillä on tapana tallentaa töitä käyttämänsä koneen kovalevyille. LTSP-järjestelmässä ei ole sitä ongelmaa, koska kaikilla on käytössä omat kansiot riippumatta siitä mistä koneelta he kirjautuvat järjestelmään.

Noormarkun yhtenäiskoululla muun muassa opinto-ohjaajan työssä järjestelmän muutos näkyy laatussa. Hänen mielestään päätekoneet ovat varmatoimisempia kuin Windows-koneet ja hän voi opettajana nyt hyödyntää elävää kuvaa ja videoita - tuoda aineistoa Internetin kautta suoraan dataprojektorille.

Noormarkun yhtenäiskoulussa atk-vastaavan ylläpitotyötä LTSP-järjestelmä on helpottanut. Järjestelmän peruspakettiin kuuluu kaikki ne ohjelmat, joita heillä käytetäänkin. Lisäksi on opettajien erikseen käyttämiä opetusohjelmia. Ne eivät toimi Linux-käyttöjärjestelmässä, jolloin ne jäävät käytettäväksi niillä Windows-koneilla, joita opettajilla on.

Noormarkussa järjestelmän ylläpitäjä on tyytyväinen LTSP-järjestelmän tuomasta säästöstä ylläpitotyössä. Hän kommentoi, että

”LTSP-säästää mielettömästi aikaa. Säästö tulee nimenomaan sovelusten ylläpitotyössä. Windows-koneet täytyy hoitaa yksittäisinä päivityksenä ja asennuksina, joka vaatii aikaa, LTSP-järjestelmässä tämä tapahtuu kaikki kerralla. Nyt ehtii tehdä oikeasti atk-tuen työtä!”

Uudenkaupungin Novida ammattiopistossa koulutuslavastaavana ja opettajana toimivalle LTSP-järjestelmän käyttöönotto on ollut mieluinen suuntaus tietotekniikan kehittymisessä oppilaitoksessa. LTSP-päätteiden käyttöönoton jälkeen opettaja on voinut luottaa tietokoneiden toimintavarmuuteen, hyödyntää opetuksessa avoimen lähdekoodin ohjelmistoja ja muun muassa verkko-oppimisympäristöä yhdistettynä dataprojektoriin. Hänen kommenttinsa olikin:

”Oikeaan suuntaan ollaan menossa ja hyvältä näyttää. Itse tunnen niin turhaksi sen, että monisteiden ja kalvojen kanssa plärätään, kun muuhunkin on mahdollisuus”.

Noormarkun yhtenäiskoulun atk-vastaavan kanssa samaa mieltä LTSP-järjestelmän tuomasta hyödystä on myös Uudessakaupungissa Novida ammattiopiston atk-vastaava. Hän on oikein tyytyväinen LTSP-järjestelmän tuomaan ajansäästöön ylläpidossa. Hän vertasi nykyistä järjestelmää aiempaan kommentoiden, että jos heillä nyt LTSP-järjestelmässä olevat päätteet olisivat edelleen Windows-työasemia, menisi niiden ylläpitoon runsaasti aikaa. Nykyisten päätteiden kanssa ylläpito-ongelmaa ei ole. Heillä on edelleenkin muutama testityöasema käytävillä. Vanhimmat niistä ovat olleet 2-3 vuotta testissä, eikä niitä tarvitse ylläpitää lainkaan. Atk-vastaava kommentoikin:

”Jos meillä olisi koko koulun laitteet terminal-päätteitä, kaikki 600 konetta, niin ehtisin tekemään paljon muutakin kun esimerkiksi juoksemassa vaihtamaan lisämuistia koneille.”

Hänen mielestään LTSP-järjestelmän ylläpito on helpompaa verrattuna Windows-järjestelmään. LTSP-järjestelmään kytkettyjen päätteiden ylläpito ja huolto on hyvin vähäistä. Päätteiden energiantarve on niin pieni, koska niin sanottuja ”liikkuvia osia” ei ole välttämätöntä olla lainkaan. Päätteissä ei ole kovalevyjä ja konei-

den tehot ovat pieniä. Nykyään ostettavat/hankittavat laitteet ovat juuri edellä mainituista syistä hyvin ”minilaitteita”.

Uusikaupunki on mukana Suomen ympäristökeskuksen Hiilineutraali kunta -hankkeessa. Hankkeen tarkoituksena on luoda kunnille työkaluja ja toimintamalleja ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi sekä edistää ilmastomyönteisen teknologian käyttöönottoa. Novidan ammattiopisto huomioi hankkeissaan uusiokierrätyksen ja laitteiden energiatehokkuuden. Heillä vastuu Windows-koneiden vähentämisestä ja siirtämisestä LTSP-päätteiksi on atk-vastaavalla. Nykyiset päätteet ovat kaikki niin sanotusti ”loppuun käytettyjä” Windows-koneita. He ovat myös ostaneet testi-tarkoituksessa muutamia valmiita päättekoneita. Niiden hinnasta riippumatta – olivat sitten olleet halvempia tai kalliimpia – ne toimivat kaikki periaatteessa samalla tavalla ja ovat olleet hyviä.

5.4.13 LTSP-järjestelmän käyttöön siirtymisen tuomat hyödyt/haitat

Haastattelussa selvisi, että Vihannin yläaste/lukiossa esimerkiksi opettajan näkökulmasta sekä MS Office -tuotteiden että OpenOffice.org -tuotteiden käyttö on soljuvaa yhteiskäyttöä - käytössä ei huomaa mitään mainittavaa helppoutta tai ongelmaa. Sovellukset toimivat hyvin ja vikatilanteita on tullut oikeastaan vain Flash- ja Shockwave-medialla tehdyissä sovelluksissa, jotka eivät toimi Linux-käyttöjärjestelmässä. Näissä tilanteissa yhteys otetaan järjestelmän toimittajaan (ylläpitäjään) ”tiketti” -järjestelmän kautta ja he pyrkivät löytämään ratkaisut ongelmiin. Laitteisto-ongelmana Vihannissa on ollut automaattisammutus ja -käynnistys - tämä automaattitoiminto ei toimi. Tämänkin ongelman syy on tiedossa: liian vanha bios emolevyillä. Asia on ratkaistu toistaiseksi niin, että koulusihteeri kiertää illalla luokat ja sulkee auki olevat tietokoneet. Ala-asteella ei ole saatu äänikortteja käyttöön, koska niiden asennus vaatii, että kaikki tietokoneet ovat auki yhtä aikaa ja se on mahdotonta koulupäivän aikana. Vihannin kouluilla on käytössä sekä Linux- että Windows-järjestelmän koneita. Kahden järjestelmän käyttö aiheuttaa sen, että järjestelmät eivät näe toistensa tulostimia. Molemmille järjestelmille pitää olla omat tulostimet, mikä tuntuu jokseenkin turhalta resursoin-

nilta. Kun oppilaat unohtavat salasanoja, opettajat soittavat atk-vastaavalle tai koulusihteerille, jotka antavat uudet salasanat.

Noormarkun yhtenäiskoulussa opettajat käyttävät opettajanhuoneen päätteillä tekstinkäsittely- ja sähköpostiohjelmia. He osaavat käyttää niitä ilman koulutusta, koska ohjelmat ovat niin samankaltaiset Ms Office -ohjelmien kanssa. Tietokoneen peruskäytön opettaminen oppilaille onnistuu LTSP-järjestelmää käyttäen hyvin ilman valmista opetusohjelmaakin, joka ei toimi Linux-käyttöjärjestelmässä. Tekstinkäsittelyohjelman kanssa LTSP-järjestelmä toimii hyvin, mutta Flash-animaation käyttö ei onnistu jos koko luokka tekee animaatiota kerralla, koska animaatio kuormittaa verkkoa liikaa. Animaation tekeminen onnistuu, kun sitä tekee yksittäinen käyttäjä, ei koko luokka yhtäaikaaisesti.

Rehtorin kommentti LTSP-järjestelmään suhtautumisesta työyhteisössä oli, että:

”Yleensä tietokoneasioissa käyttäjien suhtautumistapa on tietynlainen: kaikki pitäisi toimia aina ja heti. Kun jokin asia ei toimi, silloin ei todellakaan huomata sitä, että ei ne asiat toimi siellä Windows -ympäristössäkään.”

Positiivista hänen mukaansa LTSP-järjestelmään siirtymisessä on ollut muun muassa se, että niin sanottu tiedonhakuluokan, jossa pääasiassa käytetään internettiä ja tehdään ryhmätöitä, käyttö on lisääntynyt LTSP-järjestelmän myötä. Opettajat luottavat nyt siihen, että koneet toimivat. Laitteiden toimintavarmuudesta hän totesi, että Windows-järjestelmän ylläpitoon koulu voi järjestää niin vähän resurssia, että koneet olisivat aina epäkunnossa. Hän vielä kommentoi, että

”Käytännössä kukaan opettaja ei tee niin, että hänellä olisi varasuunnitelma, jonka mukaan hän etenee opetuksessa, jos tietokoneet eivät toimikaan. Hänen pitää voida luottaa siihen, että tietokoneet toimivat.”

Noormarkussa todettiin tietotekniikan käytön kehittymisen olevan myös yleinen ikäpolvikysymys - opetushenkilökunta on sen ikäistä, että ovat tottuneet käyttämään tietotekniikkaa. Tietotekniikkavastaisuutta heillä ei ole ja opettajista ne, jotka ovat kiinnostuneet ja harrastavat tietotekniikkaa, ovat ottaneet työasemilleen

rinnakkain käyttöön molempien järjestelmien ohjelmia, muun muassa OpenOffice.org-ohjelmat.

Uudessakaupungissa LTSP on vain helpottanut ylläpitäjän työtä. Hänen mielestään se on vakaa järjestelmä. Palvelimen kapasiteetti ja verkon nopeus ovat ratkaisevia asioita, että järjestelmä toimii moitteettomasti normaalikäytössä. Verkko on rakennettu niin, että ensin on iso seutuverkko, sen jälkeen kaupunkiverkko ja sen jälkeen Novida ammattiopiston oma verkko. Seutuverkosto on rakennettu niin, että kuka tahansa, joka on esimerkiksi oppilasverkossa voi ”buutata” koneensa Novidan palvelimesta ja vastaavasti he Uudenkaupungin kaupunkiverkon palvelimesta.

Novidassa myös opettajan ja opiskelijan näkökulmasta LTSP-järjestelmän käyttöönotto on helpottanut käyttöä. Koulutuslavastaava totesi, että verrattuna heillä olleisiin Windows-tietokoneisiin ero on huomattava - LTSP-järjestelmän koneet ovat nopeita ja toimintavarmoja, jota asiaa käyttäjänä arvostaa sekä opettaja että opiskelija.

5.4.14 LTSP-järjestelmän vakaus ja järjestelmän vaikutus tietoturvaan

Haastattelun mukaan Vihannissa Linux LTSP-järjestelmä on erittäin vakaa, jolloin myös päätelaitteiden toiminta on vakaata. Väärinkäytökset ovat vähentyneet huomattavasti, koska oppilaat eivät enää saa asennettua ohjelmia koneille.

Noormarkussa Linux LTSP-järjestelmään siirtyminen on vaikuttanut tietoturvaan, virustorjuntaan ja väärinkäytöksiin pelkästään hyvällä tavalla. Heille on 2003 asennettu yksi sähköpostipalvelin, palomuurit ja roskapostisuodatin. Atk-vastaa-
van mukaan oppilaat eivät ole tämän jälkeen saaneet tuotua yhtään virusta oppilaitoksen koneille. Koska hän valvoo koko kunnassa oman työnsä ohella LTSP-järjestelmää, jossa siis on noin 800 käyttäjätunnusta, hän on vakuuttunut, että LTSP-järjestelmän toiminta on vakaata ja sen käyttöönotto vaikuttanut tietoturvaan ja väärinkäytöksiin vain positiivisella tavalla.

Uudessakaupungissa on kaikki päätteet oppilasverkossa, jossa on oma Proxy-palvelin estämässä Internetistä tiedostojen lataamiset. Atk-vastaavan mukaan LTSP-järjestelmä, jossa päätteissä ei ole paikallisia tallentimia/asennusmedioita, vahvistaa tietoturvaa. Heillä on käytössä oma palomuuuri ja kaupungin teknisen vastaavan ylläpitämät Linux-palvelimissa olevat virustutkat eikä heillä LTSP-järjestelmään ole siirtynyt yhtään haittaohjelmia.

Uudessakaupungissa on käytössä Linux-Windows-sekaverkko. Jonkin verran opiskelijat tallentavat tiedostoja muistitikuille, joiden välityksellä haittaohjelmat voivat levitä.

5.4.15 Opiskelijat ja opettajat käyttäjinä

Kysyttäessä käyttäjiltä (opiskelijat ja opettajat) mahdollisesti saaduista kommentteista todettiin Vihannissa muun muassa että oppilaiden on ollut helppo siirtyä käyttämään uutta järjestelmää, koska tietokoneille kirjautumisprosessi on samanlainen kuin ennen ja käytössä on sama selainohjelma. Opettajilta on tullut molemmansuuntaista kommenttia; joku moittii koneiden usb-muistitikkupaikkoja, toinen on tyytyväinen, kun voi mennä luokan kanssa atk-luokkaan, jossa kaikki tietokoneet toimivat ja jokainen oppilas pääsee työskentelemään omalla koneella.

Noormarkussa oppilailla ei ole ollut mitään ongelmaa koneiden käytön kanssa. Alussa he olivat valittaneet ja kommentoineet Linux-päätteistä, mutta eivät enää -nykyään oppilaat suhtautuvat Linux-käyttöjärjestelmään myönteisesti.

5.4.16 Uuden järjestelmän käyttöönotossa huomioitavia asioita

Haastatteluista saadun tiedon mukaan Vihannin yläaste/lukiolla toivottiin, että uutta järjestelmää suunniteltaessa mietittäisiin myös tarpeellisten ainekohtaisten ohjelmistojen toimivuutta, esimerkiksi musiikkiohjelmistot, kuvankäsittely ja editointi kuvaamataidossa. Järjestelmällä ei ole mitään merkitystä, kunhan tieto-

kone ja käytettävä ohjelma toimivat. Myöskään ohjelman tunnettuudella ei ole merkitystä, koska opettaja ei niin kovin montaa ohjelmaa opetuksessa käytä. Toivottiin, että ei säästettäisi väärässä paikassa – ei käytettäisi esimerkiksi liian vanhoja päätteitä, joiden toimintakapasiteetti ei ole riittävä – ja näin pilata muuten hyvää järjestelmäkokonaisuutta.

Vihannissa listattiin lisäksi seuraavia uuden järjestelmän käyttöönoton suunnittelussa mahdollisesti huomioon otettavia asioita:

- opettajien nykyinen käyttö, mitä ohjelmistoja käyttävät opetuksessa
- tarvittavien ohjelmistojen toimiminen uudessa järjestelmässä
- opettajien kouluttaminen uuden järjestelmän käyttöön
- opettajien kouluttaminen muuttuvien ohjelmien käyttöön
- etukäteen tieto järjestelmässä toimivista ohjelmista
- verkon toimivuus, nopeus ja riittävyys
- ylläpidon työmäärän vertaaminen: ostettu ylläpito vai itse ylläpidettävä järjestelmä
- laitekannan suunnittelu: millaiset koneet, koneiden teho, omat/leasing-koneet
- vain yksi järjestelmä: esimerkiksi vain Linux tai vain Windows niin ei tule ongelmia esimerkiksi juuri ostettujen ohjelmia toimivuuden kanssa
- yleensäkin huolella tehty ennakkosuunnittelu.

Noormarkussa saaduista vastauksista selvisi, että perehdyttäminen kannattaa hoitaa koko henkilökunnalle järjestelmän suunnittelun ja/tai käyttöönoton alkuvaiheessa. Opettajilta voisi kysyä esimerkiksi ainekohtaisesti mitä ohjelmia he haluavat ja millä ohjelmilla olisi heille käyttöä jatkossa. Atk-vastaava kommentoi haastattelussa seuraavasti:

”Uuden järjestelmän hankinnassa tulee olla mukana toimittajan, joka tietää mitä tekee ja koululla pitää olla joku, joka tietää mitä on tilaamassa. Eli koululla pitää olla joku henkilö, joka oikeasti tietää mitä ollaan tekemässä ja toimittaja, keneltä järjestelmää tilataan pitää olla sellainen, joka osaa tosiaan asiansa. Oli sitten kysymyksessä mikä tahansa järjestelmä, tulee pystyä varmistumaan, että varmasti saadaan toimiva järjestelmä aikaan. On varmistuttava, että perustyökalut

(perustoimisto-ohjelmat) löytyvät järjestelmästä ja, että ne toimivat valmiissa järjestelmässä. Myös oheislaitteiden toimivuus tulee varmistaa. Sen jälkeen mietitään, onko koululla erityisopetusta ja erikoisohjelmia, joita tarvitaan. Myös näiden tulee toimia uudessa järjestelmässä. Esimerkiksi hallinto-ohjelmiksi kannattaa - jos mahdollista - valita sellaiset, että ne varmaan toimivat eikä niiden kanssa tule murheita. Aina on muistettava testaaminen; on testattava ja kokeiltava ohjelmien ja laitteiden toimivuus huolella. On siis oltava selvää mitä järjestelmällä aiotaan tehdä ja mitä sillä pystyy tekemään.”

Uudessakaupungissa lista uuden järjestelmän suunnittelussa huomioitavista asioista oli seuraavanlainen:

- otettava huomioon henkilökunta, sen vahvuudet ja heikkoudet
- huomioitava rahatilanne, että tiedetään kuinka paljon voidaan sijoittaa uuteen järjestelmään
- suunniteltava henkilö- ja laiteresurssit, että tiedetään paljonko resursseja on käytettävissä
- suunniteltava ketä varten järjestelmä otetaan ja sen perusteella miettiä, onko se järkevä tehdä
- huomioitava sen hetkinen tietotekninen osaaminen koululla.

Uudessakaupungissa kiinnitettäisiin vielä huomiota järjestelmän helppokäyttöisyyteen ja monipuolisuuteen. Kehitys menee koko ajan vauhdilla eteenpäin ja uusia - opetuksessa käyttökelpoisia asioita - kehittyy myös avoimen lähdekoodin ohjelmissa. Tämän vuoksi ei nähty järkevänä sitoutumista kalliisiin, jäykkiin ja maksullisiin järjestelmiin vaan ohjelmistojen avoimuuteen.

Uudessakaupungissa mainittiin, että atk-järjestelmien kehittämisessä, löytääkseen parhaan hyödyn omassa suunnittelussa, tulee tutkia markkinoilla olevia vaihtoehtoja, kuunnella asiantuntijoita ja ottaa selvää muiden vastaavista kokemuksista. Haastattelussa kommentoitiin, että järjestelmätaso ei todennäköisesti ole hallussa monellakaan opettajalla ja, että käyttäjän näkökulmasta on toisarvoinen asia millä järjestelmällä ohjelmat ja laitteet toimivat, kunhan ne toimivat. Ohjelmien helppokäyttöisyyttä pidettiin tärkeänä tekijänä, jolla saadaan käyttäjät lähtemään mukaan perehtymään ja käyttöönottamaan uutta järjestelmää ja sen mahdollisesti mukanaan tuomia uusia toimintatapoja. Todettiin myös, että uuden

asian/ohjelman/järjestelmän käyttö lähtee laajenemaan siitä, että joku omalla positiivisella esimerkillään lähtee viemään sitä eteenpäin – esimerkkinä Moodle-verkko-oppimisympäristö. Uudessakaupungissa myös todettiin, että innostuneet opettajat voisivat jossain vaiheessa olla mukana tietotekniikan hyödyntämisen suunnittelussa ja pohdinnassa, vaikka eivät välttämättä järjestelmän valinnan suunnittelussa mukana olisikaan.

5.4.17 Perusteita uuden järjestelmän / ohjelmistojen valintaan

Vihannissa valittaisiin vain yksi järjestelmä käyttöön. Se olisi helpompi ylläpidettävä kuin kahden järjestelmän sekaverkkoa, joka vaatii ylläpitoa molempiin järjestelmiin.

Noormarkun yhtenäiskoulun rehtori kommentoi seuraavaa:

”Jos tietokoneita on paljon - määrähän on koko ajan joka paikassa kasvanut - ei niiden ylläpitoon ole olemassa riittävästi resursseja. Jos edelleen pitäisi yksittäisiä tietokoneita korjata, siihen tarvittaisiin kokopäivätoiminen ihminen, eikä sellaisia missään kouluissa ole. Jos meillä halutaan, että toimivia tietokoneita on tarvittava määrä, niin LTSP on ainoa mahdollinen järjestelmä.”

Lisäksi hänen mukaansa LTSP-järjestelmä on kustannustehokas ja säästö on tavallaan lisäbonus heidän oppilaitokselleen.

5.4.18 Järjestelmän valinnan kriteerit tiivistettynä

Lopuksi haastatteluissa vielä tarkennettiin järjestelmän valitsemisen syitä ja kysyttiin mahdollisesti taloudellisesta vaikutuksesta.

Vihannin kunnalla uuden järjestelmän hankinnassa kriteereinä oli jatkuvasti liian vähäisen tietokonekannan lisääminen, taloudellisuus ja ylläpidon resurssointi. Heille ostettiin nyt järjestelmän käyttöönoton yhteydessä hyvä palvelin ja niin

sanottu tehopäätte (multimediakone), josta he maksavat myös palvelinmaksua. Myös järjestelmän ylläpito on ostettu järjestelmän toimittajalta. Hankitun järjestelmän taloudellista vaikutusta voidaan heidän mukaansa laskea vasta 5 - 10 vuoden jaksolla.

Verrattaessa LTSP-järjestelmää aiempaan Windows-järjestelmään, ovat kustannukset heidän mukaansa lähes samat. Hyvää on se, että itsellä ei ole koneiden ylläpitoa ja samaa yksittäin asennettavien työasemien ongelmaa niin kuin Windows-tietokoneiden kanssa oli.

Noormarkussa ylläpidon resurssointi oli pääasia uuden järjestelmän käyttöönotosta päätettäessä. Ylläpidon helppous, laitteiden toimintavarmuus ja jopa taloudellisuus ovat ne hyödyt, joita he ovat järjestelmän hankkimalla saaneet. Heillä lisenssikuluja on tällä hetkellä vain vähän. Lisäksi pidettiin oleellista millaiselle määrälle järjestelmää ajatellaan hankkia sekä sitä, minkä verran rahaa on käytävissä sekä sitä millainen tietämys ja järjestelmän tuki koululla on saatavilla.

Noormarkussa kommentoitiin myös, että koululla järjestelmää katsomassa olleille vierailijoille voi tulla epäuskoinen olo, koska heillä ei löydä järjestelmästä mitään kritisoitavaa. Oppilaitoksen rehtori kommentoi, että

”Kuulijoista saattaa tuntua, että yritän kehua omaa järjestelmää, mutta asia vaan on niin, että se järjestelmä tässä koulusysteemissä on niin hyvä ja käyttökelpoinen, että minä en löydä siitä haukuttavaa. Sellainen se vaan on - opetusikässä ehdoton järjestelmä. Tällaisella budjetilla ja ylläpidolla meillä ei ole mitään yhtä hyvää vaihtoehtoa LTSP-järjestelmälle.”.

Uudessakaupungissa uuden järjestelmän käyttöönottoon oli kaksi syytä. Yksi syy oli talous; ei haluttu sitoutua maksullisiin ja suljettuihin järjestelmiin ja pyrittiin toteuttamaan seudun sitoutumista ”Hiilineutraalit kunta” -hankkeessa eli suuntautumiseen avoimen lähdekoodin ohjelmistojen käyttöön. Toinen syy oli ylläpito; ylläpidon resurssi ei ollut riittävä Windows-järjestelmän koneiden ylläpitoon. Uudessa järjestelmässä ylläpidon resurssin tarve on määrällisesti huomattavasti vähäisempi ja järjestelmä on oppilaitoskäytössä erittäin tarkoituksenmukainen ja

toimiva. Uudessakaupungissa on Linux-palvelimet ja päätteet käytössä myös ala-kouluilla.

Uudessakaupungissa kommentoitiin myös, että

”Opiskelijalle – myöhemmin työntekijälle – voi olla jopa työmarkkinoilla kilpailuvaltti, että on todellakin tutustunut avoimen lähdekoodin ohjelmistoihin ja tuntee niitä. Sen vuoksi on oikeastaan mukavaa ja mielenkiintoista olla juuri nyt mukana tietotekniikan kehityksessä yleensä. Ainakin on se fiilis, että nämä avoimen lähdekoodin ratkaisut tulevat yleistymään ja menevät eteenpäin koko ajan. Saa nähdä eteneekö se tosiaan edelleen - ja millä vauhdilla.”

5.5 Yhteenveto haastatteluista

Haastattelut tehtiin kolmeen oppilaitokseen; perus-, lukio- ja toisen asteen ammatillista koulutusta antavissa oppilaitoksissa.

Yhteenveto vastauksista on seuraava:

- haastateltavista lähes kaikki olivat käyttäneet Linuxia tai avoimen lähdekoodin ohjelmia jo ennen LTSP-järjestelmän käyttöönottoa organisaatiossaan, mutta osa haastateltavista ei edes tiedostanut käyttävänsä ”avoimen lähdekoodin ohjelmia”
- järjestelmän käyttöönotossa atk-henkilöllä oli:
 - iso rooli, kun hänellä oli jo tietämystä Linux-järjestelmästä
 - ei roolia, kun järjestelmän ylläpito ostettiin toimittajalta
- opettajille ei ollut lainkaan roolia järjestelmän käyttöönotossa
- rehtorin rooli oli tehdä hankintapäätös
- käyttöönoton yhteydessä käyttäjille järjestetty koulutus:
 - Vihannissa muutaman tunnin koulutus, joka oli tarpeellinen ja riittävä
 - Noormarkussa koulutusta ei katsottu tarpeelliseksi, opettajat saivat halutessaan yksilöllistä ohjausta
 - Uudessakaupungissa ei annettu lainkaan koulutusta, käyttäjät saivat kirjautumisohjeet

- syynä LTSP-järjestelmän käyttöönottoon olivat muun muassa
 - ylläpidon helppous, ylläpidon resurssi ei ollut riittävä Windows-järjestelmän koneiden ylläpitoon
 - ei haluttu sitoutua maksullisiin ja suljettuihin järjestelmiin
 - seudun sitoutuminen Hiilineutraali kunta -hankkeeseen eli suuntautuminen avoimen lähdekoodin ohjelmistoihin
 - konekannan lisääminen, koneita on aina liian vähän
 - taloudellisuus
- järjestelmän käyttöönotto tapahtunut kaikilla päätöksen teon jälkeen nopeasti
- Vihannissa LTSP-järjestelmä on otettu käyttöön syksyllä 2008, Noormarkussa se on ollut käytössä vuodesta 2003 ja Uudessakaupungissa se on otettu testikäyttöön 2006 ja opetuskäyttöön 2008
- kaikilla on käytössä Linuxin Ubuntu-käyttöjärjestelmä ja periaatteessa opettajilla käytössä OpenOffice.org -ohjelmat ja Mozilla Firefox-selain-ohjelma
- oppilaat/opiskelijat ovat olleet joustavia, suhtautuminen uuteen järjestelmään alkuvaiheen jälkeen myönteistä
- kaikilla organisaatioilla oli vielä käytössä myös Windows-verkko ja työ-asemia
- LTSP-järjestelmä on hyvin yhteensopiva muiden järjestelmien kanssa
- LTSP-järjestelmä on erittäin vakaa ja siihen siirtyminen on vaikuttanut vain positiivisesti tietoturvaan, virustorjuntaan ja väärinkäyttöksiin
- Linux/Windows-sekaverkkoa käytettäessä verkkotulostimet ovat pieni ongelma, jos ei ole käytössä standardinmukaisia verkko-ominaisuuksia
- kaikilla LTSP-järjestelmään siirtyminen on helpottanut ylläpitoa, mutta osa atk-asioista vastaavista myös toivoi yhdelle ylläpitäjälle vain yhtä järjestelmää ylläpidettäväksi.

6 CASE-OPINTOKOKONAISUUS

6.1 Toteutus

Tässä kappaleessa käydään läpi Tietojenkäsittelyn perustutkinnon Käytön tuen suuntautumisvaihtoehdon opintokokonaisuus ja kuvataan millä ohjelmistoilla opintojakson opetus olisi mahdollista toteuttaa. Opinnäytetyö on rajattu koskemaan vain opintojaksoja, joiden opetuksessa hyödynnetään tietotekniikkaa. Opintojaksot, joiden opetuksessa ei hyödynnetä tietojärjestelmiä eikä käytetä tietotekniikkaa, sivuutetaan tässä yhteydessä lyhyesti kommentoimalla.

Yleisesti tietojärjestelmien ja ohjelmien kehityksessä ja niiden ratkaisuissa pyritään mahdollisimman paljon välttämään käyttöjärjestelmäsidonaisuutta. Kappaleessa käytetään esimerkkeinä mahdollisimman paljon avoimen lähdekoodin ohjelmistoja ja maksutonta käyttöjärjestelmää, mutta kuvataan myös muiden järjestelmien vastaavia vaihtoehtoja.

Lähtötietoina on POKEn tietojenkäsittelyn perustutkinnon lukusuunnitelma ja opetussuunnitelma. Opintokokonaisuuksien - Liiketoiminta, Käyttö ja kehittäminen sekä Käytön tuki - yleistavoitteet ja kuvaukset löytyvät em. opetussuunnitelmasta. Opintokokonaisuuksittain opintojaksoista esitetään kuvaus/tavoite ja keskeinen sisältö. Koko opintokokonaisuuden lopuksi on yhteenveto, jossa näkyy opintojaksojen luettelo ja niiden opetuksen toteuttamiseen mahdollisesti käytettävä ohjelmistopaketti.

6.2 Ohjelmistopaketit

Koska opintojaksojen opetuksen toteutuksessa voidaan hyödyntää, ja tässä opinnäytetyössä esitetään käytettäväksi, keskenään samankaltaisiakin ohjelmistoja,

niputetaan ne pääpiirteissään kolmeen ryhmään, kolmeen eri ohjelmistopakettiin. Nämä ohjelmistopaketit ja niiden sisällöt kuvataan seuraavaksi.

6.2.1 Ohjelmistopaketti 1

Ohjelmistopaketti 1:een kuuluvat oppiaineet ovat sellaisia, jotka eivät vaadi mitään erikoisopetuksen/opintojaksojen läpiviemiseen. Suurin osa opetuksesta ei välttämättä vaadi tietokoneiden käyttöä, mutta tarvittaessa opetus voi tapahtua kokonaisuudessaan tietokoneluokissa. Opetuksen tukena käytetään toimisto-ohjelmistopakettia tarvittavien dokumenttien ja esitelmien luomiseen ja selainohjelmaa tiedon hakuun Internetistä. Tällä paketilla voi toteuttaa suurimman osan tai jopa kaikki case-opintokokonaisuuden Yhteiset oppiaineet. (myös peruskoulun ja lukion yleisivistävät oppiaineet).

Selainohjelmaa voidaan normaalin tiedonhaun lisäksi käyttää sähköpostin, sekä mahdollisen verkko-oppimisympäristön käyttöön (esimerkiksi Moodle tai peda.net). Selaimella käytettävät ohjelmat voivat vaatia niin sanottuja asennettavia lisäosia (plugin) toimiakseen. Tällaisia ohjelmia ovat muun muassa Java, Flash ja ääni/video -codekit (mp3, divx), ilman näitä edellä mainittuja selaimen lisäohjelmia kaikki sivut eivät näy tai toimi selaimissa oikein.

Järjestelmää suunniteltaessa tulee Linux LTSP -järjestelmään valita sellaiset ohjelmistot ja ohjelmistotyypit, jotka toimivat ja aukeavat myös XP tai Vista -tietokoneissa. Tulee myös huomioida, että samat ohjelmistot voidaan asentaa sekä Windows että Linux -ympäristöihin. Melkein kaikki Linux-ohjelmistot on käännetty myös Windows-järjestelmille, esimerkiksi kuvankäsittelyohjelma Gimp, toimisto-ohjelmisto OpenOffice.org, 3D-grafiikan mallinnusohjelma Blender ja selainohjelma FireFox.

Ohjelmistopaketti 1 sisältää seuraavat ohjelmistot:

- toimisto-ohjelmat
- selainohjelma

- esitysgrafiikka
- kuvankäsittely

Alla esitetyssä taulukossa (TAULUKKO 1) näkyy vertailu Ohjelmistopaketti 1:n ohjelmista.

TAULUKKO 1. Ohjelmistopaketti 1

	Linux Ubuntu	Microsoft XP Pro	Microsoft Vista	Apple Mac OS X	Ohjelma
Tekstinkäsittely	Kyllä*	Kyllä	Kyllä	Kyllä	OpenOffice.org Writer
- Tavutus	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Voikko
- Oikoluku	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Voikko
Taulukkolaskenta	Kyllä*	Kyllä	Kyllä	Kyllä	OpenOffice.org Calc
Esitysgrafiikka	Kyllä*	Kyllä	Kyllä	Kyllä	OpenOffice.org Impress
Kaavaeditori	Kyllä*	Kyllä	Kyllä	Kyllä	OpenOffice.org Math
Kuvankäsittely	Kyllä*	Kyllä	Kyllä	Kyllä	GIMP
PDF-lukija	Kyllä*	Kyllä	Kyllä	Kyllä	FoxitReader. kattavampi kuin vakio Acrobat Reader
Sähköposti	Kyllä*	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Mozilla Thunderbird
Selain	Kyllä*	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Mozilla Firefox
- Flash	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Shockwave Flash
- QuickTime plug-in	The Totem	Quick Time	Quick Time	Kyllä*	
- Media Player plug-in	The Totem	Windows Media Player*	Windows Media Player*	The Totem	

* Vakiona mukana asennuspaketissa

6.2.2 Ohjelmistopaketti 2

Ohjelmistopaketti 2:n oppiaineet sisältävät sellaisia opetettavia asioita, joita ei voi opettaa tai tehdä ilman tietokonetta ja kyseiseen tarkoitukseen valittua ohjelmistoa. Esimerkki tällaisista oppiaineista on ohjelmointi tai multimedia-oppiaineet. Ohjelmistopaketti 2 oppiaineet vaativat opetuksen tueksi Ohjelmistopaketti 1:n lisäksi seuraavaa:

- opetus- ja koulutusikäyttöön suunnatut ohjelmat
- web-selaimet ja sähköpostiohjelmat
- kehitystyökalut: suunnitteluun, ohjelmointiin ja verkkosivujen tekemiseen soveltuvia ohjelmia

- multimediaohjelmat
- 3D-mallinnus
- pakkausohjelmat
- tiedostojen hallintaohjelmat

Alla olevassa taulukossa (TAULUKKO 2) on esitetty Ohjelmistopaketti 2:n ohjelmistoverailu.

TAULUKKO 2. Ohjelmistopaketti 2

	Linux Ubuntu	Microsoft XP Pro	Microsoft Vista	Apple Mac OS X	Ohjelma
WWW-kotisivueditori	NVU	NVU	NVU	NVU	Useita eri vaihtoehtoja
Tekstieditori	Nano / Pico*	Notepad*	Notepad*	TextWrangler*	Useita eri vaihtoehtoja
Tietokanta - Testaus	Kyllä* LAMP	Kyllä WAMP	Kyllä WAMP	Kyllä MAMP	OpenOffice.org Base MySQL, PHP nettisivujen testaukseen.
Pakkaus	7-Zip	WinRAR	WinRAR	7-Zip	
Ajatuskartta	FreeMind	FreeMind	FreeMind	FreeMind	Tarvitsee Javan toimiakseen
Video/ääni -editointi	Kino	Pinnacle Studio****	Pinnacle Studio****	Pinnacle Studio****	Maksullisia
3D-mallennus	Blender	Blender	Blender	Blender	
Näppäilytaito	Useita	Useita	Useita	Useita	
Ohjelmointi - Java - C++ / C	Eclipse Anjuta	UltraEdit*** UltraEdit	UltraEdit*** UltraEdit	BEdit*** BEdit	
Keskusteluohjelmat - IRC - MSN	V-Chat Pidgin	mIRC Messenger	mIRC Messenger	X-Chat Messenger	Useita eri vaihtoehtoja Useita eri vaihtoehtoja
CD:n ja DVD:n kirjoitus	Brasero	Nero**	Nero**	Nero**	Osaksi maksullinen

* Vakiona mukana asennuspaketissa

** Osaksi maksullinen

*** Tarvitsee editorin lisäksi Java-kääntäjän, ladattavissa ilmaiseksi

**** Maksullinen

6.2.3 Ohjelmistopaketti 3

Ohjelmistopaketti 3 ei ole sidoksissa käyttöjärjestelmään, vaan opetus voi tapahtua millä tahansa käyttöjärjestelmällä esimerkiksi Windows, Mac tai Linux. Tässä paketissa on lueteltu ohjelmia, joiden avulla voi opettaa tietoverkkoja ja tietokoneen rakenteita. Ohjelmistopaketti 3:n oppiaineet vaativat opetuksen tueksi Ohjelmistopaketti 1:n ja Ohjelmistopaketti 2:n lisäksi seuraavaa:

- opetus- ja koulutuskäyttöön suunnatut ohjelmat
- web-selaimet ja sähköpostiohjelmat
- kehitystyökalut: suunnitteluun, ohjelmointiin ja verkkosivujen tekemiseen soveltuvia ohjelmia
- multimediaohjelmat ja 3D-mallinnus
- pakkausohjelmat
- tiedostojen hallintaohjelmat ja tietoturvaohjelmat
- testi- ja viritysohjelmat.

Seuraavassa (TAULUKKO 3) on esitetty vertailu Ohjelmistopaketti 3:n ohjelmista.

TAULUKKO 3 Ohjelmistopaketti 3

	Linux Ubuntu	Microsoft XP Pro	Microsoft Vista	Apple Mac OS X	Huomioitavaa
Nettipuhelut					
- SIP	Ekiga*	Ekiga	Ekiga	Ekiga	SIP-protokolla mahdollistaa normaalit puhelut
- Skype	Skype	Skype	Skype	Skype	
Palomuri	Firestarter*	ZoneAlarm	ZoneAlarm	ZoneAlarm***	
Virustorjunta	avast!***	avast!***	avast!***	avast!***	
SSH asiakasohjelma	Kyllä	putty	putty	Vakiona	
Palvelimet					
- WWW	LAMP	WAMP	WAMP	MAMP	
- MySQL	LAMP	WAMP	WAMP	MAMP	
- PHP	LAMP	WAMP	WAMP	MAMP	
- FTP	proFTPD	IIS**	IIS**	proFTPD	Osaksi maksullinen
- SSH	OpenSSH	freeSSHd	freeSSHd	OpenSSH	
- Toimialue	Samba	Win Server*****	Win Server*****	Mac server*****	
Porttiskanneri	nmap	nmap	nmap	nmap	

* Vakiona mukana asennuspaketissa

** Osaksi maksullinen

*** Ei välttämätön, mutta voi tarvita harjoituksissa

**** Tarvitsee editorin lisäksi Java-kääntäjän, ladattavissa ilmaiseksi

***** Maksullinen

***** Vaatii erillisen server-ohjelmiston, maksullinen

6.3 Opintokokonaisuudet

6.3.1 Kuvaus

Seuraavassa esitetään case-opintokokonaisuuden kaikki opintojaksot. Lähteenä on käytetty POKEn Tietojenkäsittelyn perustutkinnon (datanomi) vuoden 2008 opetussuunnitelmaa. Kunkin opintojakson jälkeen kommentoidaan lyhyesti mitä ohjelmistopakettia kyseisen opintojakson toteuttamisessa voidaan hyödyntää. Koska opintojaksoja on paljon ja ohjelmistopaketteja vain kolme, ovat kommentit useissa opintojaksoissa samankaltaiset. Tämä on tietoista ja tarkoituksenmukaista - opinjakson toteutuksessa mahdollisesti käytettävä ohjelmistopaketit on laadittu niin, että ne kattavat opintojaksojen toteutuksessa tarvittavat portaittain laajenevat tietotekniset ohjelma- ja laitevaatimukset.

6.3.2 Liiketoiminta-opintokokonaisuus

Liiketoiminta-opintokokonaisuus on laajuudeltaan 20 opintoviikkoa. Siihen sisältyvät opintojaksot ovat:

- Yrittäjyys ja liiketoiminta
 - Liiketoiminta 1 ov
 - Talousmatematiikka 1 ov
 - Oikeusoppi 1 ov
- Asiakaspalvelu ja markkinointi
 - Markkinoinnin perusteet 2 ov
 - Asiakaspalvelu 1 ov
 - Asiakaspalvelun suomen kieli 1 ov
 - Kundenservice 1 ov
- Toimistopalvelut ja tiedonhallinta
 - Tekstinkäsittelyn valmiudet 2,5 ov
 - Liikeviestintä 1 ov
 - Ergonomia 0,5 ov

- Business operationer 1 ov
- Business operations 1 ov
- Taloushallinnon tietojenkäsittely 3 ov
- Liiketoiminnan työssäoppiminen 3 ov.

Yrittäjyys ja liiketoiminta -kokonaisuus koostuu seuraavista opintojaksoista:

- Liiketoiminta 1 ov
- Talousmatematiikka 1 ov
- Oikeusoppi 1 ov.

Liiketoiminta-opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelijan on osattava toteuttaa pienimuotoista yritystoimintaa ja kuvata organisaation toimintaa tietojärjestelmien suunnittelemiseksi, jolloin hänen tulee hahmottaa yrityksen tai muun organisaation liiketoiminnan kokonaisuus ja toimintojen keskinäiset yhteydet. Opiskelijan on osattava tuotteistaa oman osaamisensa ja laatia liikeidea. Opintojakson toteutus-tapana on kontakti- ja itsenäinen opiskelu.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- yritystoiminnan tunnusmerkit ja tehtävät
- yrityksen toimintaprosessi ja sen kuvaaminen
- yritysidea (liikeidea) ja sen arviointi
- yrityksen sidosryhmät
- yrityksen rahoitus ja taloudelliset tavoitteet
- yrityksen toimintaan liittyvät riskit
- yritysmuodot
- yrityksen henkilöstöhallinto
- työsuhteen keskeiset normit.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson suorittamiseen ei tarvita mitään erikoisohjelmistoja. Tiedonhaku ja analysointi ovat opintojakson kannalta oleelliset oppimismuodot.

Opintojakson läpiviemiseen tarvitaan esimerkiksi:

1. Nykystandardien täyttämä nettiselain esimerkiksi Firefox, Safar tai Internet Explorer. Kaikki edellä mainitut ovat ilmaisohjelmia.
2. Tiedon dokumentoimiseen OpenOffice.org-ohjelmistot, kyseinen ohjelma sisältää kaikki tarvittavat toimisto-ohjelmistot (esitysgrafiikka, taulukko ja tekstinkäsittely). Openoffice.org-ohjelmistot ovat yhteensopiva Microsoft Office -ohjelmien kanssa.

Talousmatematiikka-opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelijan on osattava seurata oman toimialansa kehittymistä ja laatia ja tulkita tilastoja sekä ennusteita. Opiskelijan on osattava laatia hintalaskelmia palveluille ja tuotteille. Opetuksen toteutustapana on lähiopetus luokassa osittain tietotekniikkaa hyödyntäen.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- indeksin käsite
- indeksit ja rahan arvo
- valuuttakurssit ja muunnokset
- koron laskeminen
- laskun maksuehto ja viivästyskorko
- lainan korko ja nostokulut
- alv:n laskeminen
- myyntikatteen laskeminen ja.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson suorittaminen ei vaadi mitään erikoisohjelmistoa. Suurimmaksi osaksi opintojakso on erilaisten matemaattisten yhtälöiden ratkaisemista ja taulukoiden tulkitsemista (prosenttilaskuja ja taulukkolaskentaa). Opintojakson ohjelmistoksi sopisi erittäin hyvin OpenOffice.org paketti. OpenOffice.org (OpenOffice.org Math) sisältää myös erikseen kaavaeditorin jonka (MS Office:ssa tätä ei ole), mahdollistaa symbolisen kaavojen käsittelyn. Tärkeintä kyseisessä oppiaineessa on käsitteiden tuntemus ja niiden tulkinnan oppiminen.

Oikeusoppi 1 -opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelijan on osattava toimia keskeisten työsuhteisiin liittyvien vastuiden ja velvoitteiden mukaisesti. Hänen tulee osata toimia kuluttajansuojalainsäädännön mukaisesti ja laatia tavanomaisia myyntisopimuksia. Opiskelijan on tunnettava tietojenkäsittelyalan sopimusehdot ja tiedettävä niiden velvoittavuus. Opetuksen toteutustapana on lähiopetus luokassa ja harjoitustehtävät.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- työsuhteen keskeiset normit
- oikeustoimien tekeminen
- markkinointi kuluttajille ja kuluttajankauppa
- tietojenkäsittelyalan sopimusehdot.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson suorittaminen ei vaadi mitään erikoisohjelmistoa, OpenOffice.org-ohjelmistot ja ilmainen selainohjelma riittää, koska jakson aikana tehtävät harjoitukset vaativat vain perustekstinkäsittelyä ja Internet-selaimen käyttöä tiedonhaku varten.

Asiakaspalvelu ja markkinointi -kokonaisuus koostuu seuraavista opintojaksoista:

- | | |
|--------------------------------|-------|
| – Markkinoinnin perusteet | 2 ov |
| – Asiakaspalvelu | 1 ov |
| – Asiakaspalvelun suomen kieli | 1 ov |
| – Kundservice | 1 ov. |

Markkinoinnin perusteet -opintojakson (2 ov) tavoitteet: Opintojakso antaa perustiedot markkinoinnista ja sen lähtökohdista. Opiskelijan on osattava toteuttaa markkinointia omassa työssään. Hänen on osattava tunnistaa eri asiakasryhmien piirteitä ja alan tärkeimmät kohderyhmät sekä soveltaa yleisimpiä markkinoinnin menetelmiä ja tapoja. Hänen on osattava käyttää uusinta tietotekniikkaa toteutuksessaan. Opetuksen toteutustapana on kontaktiopiskelu, itsenäinen opiskelu ja projektioppiminen.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- markkinoinnin tehtävät
- markkinoinnillinen liikeidea
- markkinointiajattelun kehittyminen
- nykyaikainen markkinointitapa
- kuluttajan ja yrityksen ostokäyttäytyminen
- segmentointi
- markkinoinnin kilpailukeinot.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson suorittaminen ei vaadi mitään erikoisohjelmistoa, OpenOffice.org-ohjelmistot ja ilmainen selainohjelma riittävät.

Asiakaspalvelu-opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelijan on osattava palvella erilaisissa asiakaspalvelutehtävissä. Hänen on osattava selvittää myynti- ja muissa asiakaspalvelutilanteissa asiakkaan tarpeet ja avustaa asiakasta ratkaisun tekemisessä. Hänen on osattava hoitaa myyntitapahtuma tavoitteellisesti. Opintojakson toteutustapana on teoriaopiskelu, kirjalliset ja suulliset harjoitukset.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- asiakaspalvelutapahtuman vaiheet
- tavoitteellinen myyntityö.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti1:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson suorittaminen ei vaadi mitään erikoisohjelmistoja. Opintojakson suorittamiseen riittää OpenOffice.org -dokumenttien ja esitelmien mahdollista laatimista varten.

Asiakaspalvelun suomen kieli -opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelija osaa kommunikoida ja viestiä asiakaspalvelutilanteissa hyvällä äidinkielellä. Opintojakso toteutetaan yhdessä Asiakaspalvelu-opintojakson kanssa.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- myyntineuvottelut ja markkinointikirjeet
- myönteinen vaikuttaminen
- markkinointiviestintä
- puhelinviestintä
- sähköpostiviestintä..

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson suorittamiseen riittävät normaalit OpenOffice.org-ohjelmistot. Se sisältää kaikki dokumenttien luontiin tarvittavat ominaisuudet. Puhelinviestintää opetettaessa ei tarvita ohjelmistoja, mutta voi esimerkiksi tutustua uusiin ip/verkkopohjaisiin välitysjärjestelmiin, joista löytyy helposti tietoa netistä. Sähköpostiviestintää voi harjoitella ilmaisilla postilaatikoilla tai oppilaitoksen omilla sähköpostijärjestelmillä.

Kundservice -opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelijan asenteen kehittyminen myönteiseen suuntaan ruotsin kieltä ja kulttuuria kohtaan, hänen kielitaitonsa eri osa-alueiden harjaantuminen sujuvaksi ja asianmukaiseksi liike-elämän eri asiakaspalvelutilanteisiin sekä oman alan sanaston tuntemuksen lisääntyminen. Opintojakso toteutetaan lähiopetuksena eri oppimateriaalilähteitä, ryhmä- ja yksilötyömenetelmiä ja -harjoituksia käyttäen.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- oman koulutuksen, alan ja työn esittely
- puhelinasiointi
- myynti- ja myyntineuvottelutilanteet
- sähköinen viestintä.

Tämäkin opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson suorittaminen ei vaadi mitään erikoisohjelmistoja. Opintojakson suorittamiseen riittää OpenOffice.org-ohjelmistot ja ilmainen selainohjelma tiedon hankkimista varten.

Toimistopalvelut ja tiedonhallinta -kokonaisuus koostuu seuraavista opintojaksoista:

- Tekstinkäsittelyn valmiudet 2,5 ov
- Liikeviestintä 1 ov
- Ergonomia 0,5 ov
- Business operationer 1 ov
- Business operations 1 ov

Tekstinkäsittelyn valmiudet -opintojakson (2,5 ov) tavoitteet: Opiskelijan on osattava tuottaa tekstiä 10-sormijärjestelmällä ja hänen on osattava hyödyntää tekstinkäsittelyohjelmaa toimistopalvelutehtävissä. Hänen on osattava itsenäisesti hankkia asiakirjan laadintaan tarvittavaa tietoa sekä suunnitella, laatia ja muokata asiakirja lopulliseen standardin mukaiseen muotoonsa hyvällä äidinkielellä. Hänen on osattava käyttää nykyaikaista tietotekniikkaa hyödykseen asiakaspalvelussa. Opintojakson toteutus tapahtuu seuraavasti:

1) 10-sormijärjestelmä-sovellusohjelma

- tekstiharjoittelu, asiakirjastandardit lähiopetuksena
- sovellukset itsenäisesti

2) tekstinkäsittely

- lähiopetuksena
- itsenäisiä harjoitustöitä

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- 10-sormijärjestelmän oppiminen
- lomake- ja asiakirjastandardien perusteet
- numeroiden ja merkkien kirjoitussäännöt
- tekstinkäsittelyohjelman perusteet
- osoitteelliset ja osoitteettomat asiakirjat
- monisivuiset asiakirjat.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 2:n sisältämillä ohjelmilla. Opintojakson suorittaminen vaatii kymmensormijärjestelmän opetteluohjelman. Kymmensormijärjestelmää voi harjoitella esimerkiksi Ktouch -ohjelmalla, joka on Suomeksi käännetty ohjelma ja mahdollistaa todella hyvät ominaisuudet kymmensormijärjestelmän opettelemiseen. Ktouch -ohjelma mahdollistaa sen, että opettaja voi muokata omia harjoituksia ja tehtäviä jaettavaksi opiskelijoille. Normaalien tekstidokumenttien luomiseen käy OpenOffice.org-ohjelmistot.

Liikeviestintä-opintojakson (1 ov) tavoitteet: Tavoitteena on oppia tuottamaan liike-elämän myynnin ja markkinoinnin, tiedottamisen ja suhdetoiminnan rakenteeltaan ja tyyliltään erilaisia asiakirjoja. Opetus toteutetaan niin, että opiskelija osallistuu lähiopetukseen sekä laatii henkilökohtaisen portfolio-kansion opintojakson aikana annettavista asiakirjatehtävistä. Asiakirjat laaditaan tekstinkäsittelyohjelmalla.

Opintojakson keskeisestä sisällöstä sanotaan, että opintojakson aikana perehdytään liikeviestinnän merkitykseen yrityskuvan rakentumisessa sekä erilaisten asiakirjojen tyyliin ja rakenteisiin. Opiskelija tutustuu erilaisiin asiakirjaesimerkkeihin sekä tuottaa kurssin aikana muun muassa seuraavia asiakirjoja: markkinointikirjeet, tarjouspyyntö, tarjous, tilaus, tilauksenvahvistus, reklamaatiot, tiedote, suhdetoimintaviestit. Pääasia on liikeviestinnän sisällöntuottaminen.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämillä ohjelmilla. Opintojakson suorittaminen ei vaadi mitään erikoisohjelmistoa. OpenOffice.org-ohjelmilla voi luoda kaikki opintojaksolla vaaditut dokumentit ja tiedonhankintaan voi käyttää ilmaista selainohjelmaa.

Ergonomia-opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelija tuntee ergonomian periaatteet ja toimintatavat. Opiskelija osaa toimia työssään ja vaikuttaa työympäristöönsä terveyttä ja työkykyä edistävästi. Opetus toteutetaan lähiopetuksena luennoiden ja demonstroiden.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- asiakas-, näyttöpäätte- ja istumatyön fyysiset ja psyykkiset vaatimukset ja merkittävimmät terveysriskit
- hyvä ryhti niin istuen kuin seisten
- oikeat nosto- ja kantotavat
- työpaikan ergonomiset vaatimukset
- taukoliikuntaohjeet
- henkilökohtaisen liikuntaohjelman laadintaperiaatteet.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson suorittaminen ei vaadi mitään erikoisohjelmistoja. OpenOffice.org-ohjelmilla voi luoda kaikki opintojaksolla vaaditut dokumentit ja tiedonhankintaan voi käyttää ilmaista selainohjelmaa.

Business operationer -opintojakson (1 ov) tavoitteet: Tietotekniikan erityis-sanaston, käytön kuvaamisen ja alan tuote-esittelyn ja markkinoinnin sanastojen vahvistaminen. Opintojakso toteutetaan lähiopetuksena eri oppimateriaalilähteitä, ryhmä- ja yksilötyömenetelmiä käyttäen.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- IT- alan laitteista ja käytöstä
- tuote-esittelyt
- markkinointi ja liikeviestintä.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson suorittaminen ei vaadi mitään erikoisohjelmistoja. OpenOffice.org-ohjelmilla voi luoda kaikki opintojaksolla vaaditut dokumentit ja tiedonhankintaan voi käyttää ilmaista selainohjelmaa.

Business operations -opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelijan on osattava viestiä alan asiakaspalvelutilanteissa suullisesti ja kirjallisesti englannin kielellä. Opintojakso toteutetaan lähiopetuksena, joka sisältää ryhmä- ja yksilötyöskentelyä.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- puhelinasioiminen
- asiakaspalvelutilanteet
- liikeviestintä.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämillä ohjelmilla. Opintojakson suorittaminen ei vaadi mitään erikoisohjelmistoja. OpenOffice.org-ohjelmilla voi luoda kaikki opintojaksolla vaaditut dokumentit ja tiedonhankintaan voi käyttää ilmaista selainohjelmaa.

Taloushallinnon tietojenkäsittely -opintojakson (3 ov) tavoitteet: Opiskelijan on ymmärrettävä ja osattava kuvata yrityksen talousprosessin kokonaisuus sekä tunnettava pienen yrityksen taloushallinnon perustehtävät: laskutus, myynti- ja ostoreskontran hoito, palkanlaskennan perustehtävät ja liikekirjanpito. Hänen on osattava pienen yrityksen kirjanpidon perusteet ja kirjata tavanomaiset liiketapahtumat arvonlisävero huomioon ottaen atk- kirjanpituotoa käyttäen. Hänen tulee osata hoitaa myös muita taloushallinnon perustyötehtäviä taloushallinto-ohjelmistoa käyttäen. Hänen tulee tuntea yrityksen sisäisen laskentatoimen perusperiaatteet ja hänen tulee osata laatia pienen yrityksen tulosbudjetti sekä erilaisia kannattavuus- ja kustannuslaskelmia. Opintojakson toteutus: kontakti- ja itsenäinen opiskelu, ohjattu atk-työskentely.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- yrityksen talousprosessi ja taloushallinnon toimintojen kokonaisuus
- liikekirjanpidon perusteet: kirjanpitovelvollisuus, tiliryhmät, kirjaussäännöt, tilinpäätös ja jaksottaminen sekä virallinen tilinpäätös
- atk-kirjanpidon perusteet, laskutus ja reskontrat
- taloushallinto-ohjelmiston käyttö ja taloushallinnon järjestelmän kuvaus
- sisäisen laskentatoimen perusteita: budjetointi, budjettiseuranta, kannattavuuden tunnusluvut ja katetuottohinnoittelu.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 2:n sisältämillä ohjelmilla. Opintojakson suorittaminen vaatii taloushallintosovelluksen, joka mahdollistaa

keskeisten sisältöjen käsittelyyn. Taloushallinto-ohjelmistoja on vielä tällä hetkellä aika vähän vapaan lähdekoodin piirissä, mutta muutamia löytyy esimerkiksi GnuCash, joka mahdollistaa pankkitilien, osakkeiden, tulojen ja menojen seurannan. Toinen mahdollinen sovellus on HomeBank. Se on helppokäyttöinen henkilökohtainen kirjanpito-ohjelma, jolla voidaan seurata useiden pankkitilien menoja ja tuottaa kaavioita tuloista ja menoista (Linux.fi – wiki.[14.4.2009]). Laskutusohjelmistoksi kävisi PkLasku-ohjelma, joka on selainpohjainen yksinkertainen ohjelma laskujen tekoon.

OpenOffice.org mahdollistaa valmiiden vapaiden taulukkolaskentapohjien käyttämisen harjoituksissa, sekä taulukoiden analysoinnin. Lisäksi OpenOffice.org -ohjelmistoilla voidaan hoitaa tavanomaiset dokumentoinnit.

Liiketoiminnan työssäoppiminen -opintojakson (3 ov) tavoitteet: Opiskelijan on osattava toimia tavoitteellisesti, itsenäisesti ja aloitteellisesti, työskennellä kannustavasti yhteistyössä organisaation muiden jäsenten kanssa, kehittää työtään ja osaamistaan sekä kantaa vastuuta organisaation tuloksesta. Hänen on osattava toimia erilaisissa asiakaspalvelutilanteissa ja tehdä erilaisia taloushallinnon avustavia työtehtäviä. Hänen on osattava valita tehtäviinsä tarkoituksenmukaiset välineet ja toteutustavat. Hänen on osattava toimia keskeisten työsuhteisiin liittyvien vastuiden ja velvoitteiden mukaisesti.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- asiakaspalvelu ja asiakaspalvelun näyttö
- työ- ja toimintaympäristön kuvauksen laatiminen (näyttö)
- edellisen tukiprosessit: asiakirjat, budjetti ja laskelmat
- taloushallinnon rutiinit.

Työssäoppiminen tapahtuu osin myös pienissä pk-yrityksissä. Opiskelijan taito hallita vapaan lähdekoodin ohjelmistoja ja niiden tuomia mahdollisuuksia voi olla myös yritysten etu. Yritysten ei nykyään välttämättä tarvitse ostaa kalliita toimisto-ohjelmistoja normaalien dokumenttien laatimisiin vaan niihin käy esimerkiksi OpenOffice.org.

6.3.3 Tietojärjestelmien käyttö ja kehittäminen opintokokonaisuus

Tietojärjestelmien käyttö ja kehittäminen -opintokokonaisuus on laajuudeltaan 20 opintoviikkoa. Siihen sisältyvät opintojaksot ovat:

- Tietojenkäsittelyn perusteet 2 ov
- Projektityöskentely 1 ov
- Eettinen ja säännösten mukainen toiminta
 - Atk-oikeus 0,5 ov
 - Ohjaus työelämään 1 0,5 ov
- Ohjelmointi
 - Ohjelmoinnin perusteet 1 ov
 - Ohjelmoinnin jatkokurssi 2 ov
- Tietokantojen suunnittelu 2 ov
- Laitteistot ja käyttöjärjestelmät 2 ov
- Työvälineohjelmien käyttö
 - Työvälineohjelmien peruskäyttö 2 ov
 - Computing English 1 ov
- Lähiverkot ja internetpalvelut 2 ov
- Tietojärjestelmien hyödyntäminen työssä 4 ov

Tietojenkäsittelyn perusteet -opintojakson (2 ov) tavoitteet: Opiskelija ymmärtää tietojenkäsittelyn peruseriaatteet ja sovellusalueet. Hän oppii itsenäiseksi mikron ja tietoverkkojen käyttäjäksi. Hän osaa hakea tietoa Internetistä ja käyttää sähköpostia esimerkiksi lähettää liitetiedostoja ja käyttää osoitekirjaa sekä postituslistaa. Hän selviää opintojen edellyttämästä tietojenkäsittelystä halliten myös tiedostojen pakkauksen ja purun. A-ajokortin osiot: Tietotekniikan perusteet ja Laitteenkäyttö ja tiedonhallinta. Opetus ja harjoittelu toteutetaan atk-luokassa. (ks. Tieke, [23.2.2009]).

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- Resurssienhallinta; tiedostot, tiedostotyytit, pakatut tiedostot, kansiot, näppäimistön käyttö, pika- ja erikoisnäppäimet
- Graafinen käyttöliittymä

- Tietojenkäsittelyn historia: viestinnän varhaiset muodot, tietokoneen kehitys
- Tiedon hierarkia: merkki, tietoalkio, tietue, tiedosto, tietokanta, kansio
- Lukumuutokset: 10-, binääri-, hex-järjestelmä
- ASCII-koodi / UNICODE
- Muistiyksiköt: bitti, puolitavu, tavu, sana, kilotavu, megatavu, gigatavu, teratavu ja näiden keskinäiset suhteet
- Tiedonsiirtotavat: sarja- ja rinnakkaismuotoinen tiedonsiirto
- Tietokoneiden toimintaperiaatteet; käsitteistö, perusrakenne, laitteisto, ohjelmistot, käyttöjärjestelmät
- Tietojenkäsittelyn vaiheet: syöttö, käsittely, tulostus
- Tietoturvallisuus
- Tietojärjestelmät ja sähköinen asiointi.

A-ajokorttitasolla opiskelijan tulee oppia tietokoneen toimintaperiaate ja sen lisäksi hallita graafisen käyttöliittymän perusteita ja hallintaa kuten tietoturvaa. A-ajokortin tasolla keskitytään sellaisiin tietokoneen sisällöllisiin asioihin, että käytettävällä järjestelmällä; käyttöliittymällä ja käyttöjärjestelmällä ei ole oikeastaan väliä.

Tietoturvan opettamisessa keskitytään tietokoneen turvalliseen käyttöön muun muassa virusten toimintaan ja virusten perustorjuntaan, joka on suurimmalta osaltaan valistamista esimerkiksi ”älä avaa tuntemattomia viestejä, älä klikkaa aina kyllä jos et lue viestiä kunnolla jne.”.

Resurssinhallintaa opettaessa Linuxilla tai millä tahansa muulla käyttöjärjestelmällä, tulisi opetusmateriaali suunnitella siten, että se olisi pätevä mahdollisimman monelle käyttöjärjestelmälle. Tiedostoja ja tiedostotyyppisiä opettaessa ei ole väliä millä järjestelmällä opetetaan, koska esimerkiksi pdf -tiedosto käyttäytyy saman tavalla niin Windows, Linux kuin Mac-koneissakin, jos niissä on oikeanlainen ohjelma niitä avaamassa (Acrobat Reader tai vastaava). Poikkeuksena edelliseen on käyttöjärjestelmän omat tiedostot. Tässä yhteydessä ne eivät ole oleellisia, koska opintojaksolla käsitellään vain perusteita.

Tiedostojen pakkausta opetettaessa tarvitaan pakkausohjelmat, joiden avulla harjoitellaan. Yleisimmät häviölliset ja häviöttömät pakkausmuodot voidaan opettaa millä käyttöjärjestelmällä tahansa, koska niiden levinneisyys on laajaa. Pakkausohjelmistoja on useita ja niiden toiminta ja ominaisuudet vaihtelevat ohjelmistojen välillä.

Graafinen käyttöliittymä on käyttöjärjestelmissä "apu" -ohjelma, joka toimii varsinaisen käyttöjärjestelmän ja käyttäjän rajapinnassa. Opetuksen toteuttamisessa tulisi tuoda esille graafisen käyttöliittymän rakenne ja yleisimmät toimintatavat. Graafisen käyttöjärjestelmän ja pikanäppäinten käytön opettaminen yhdessä olisi suotavaan.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson opettamisessa tarvittavat laitteet ja ohjelmat ovat videotykki, selainohjelma (esimerkiksi Mozilla Firefox) ja tarvittaessa esimerkiksi OpenOffice.org -ohjelmiston Writer – tekstinkäsittelyohjelma. Jos opettaja haluaa käyttää erikoisohjelmia esimerkkien näyttämiseen, hän voi käyttää tässä Ohjelmistopaketti 2:n sisältämiä ohjelmia.

Projektityöskentely-opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelija tuntee projektin käsitteen ja tietää, miten se eroaa normaalista työtehtävästä. Tunnistaa erityyppiset projektit ja osaa määrittää, milloin projektityötä on hyvä käyttää. Opiskelija tietää projektin vaiheet, osaa käyttää sen kuvaustapoja sekä tietää projektiryhmän käsitteen sekä ohjausryhmän. Osaa laatia projektidokumentteja ja arkistoida niitä. Opintojakso toteutus: teorialuokassa projektin käsitteiden harjoittelu, projektiryhmässä toimiminen ja sen raportoinnin suunnittelu.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- Projektin käsite ja vaiheet
- Projektiryhmän kokoonpano
- Ajoituksen suunnittelu
- Raportointi ja arkistointi
- Projektin seuraamisen ja dokumentoinnin apuvälineitä ja malleja.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti2:n sisältämällä ohjelmilla. Opetus voi tapahtua teorian osalta luentotyypillisesti videotykkiä ja tietokonetta hyödyntäen. Opetettavaan sisältöön kuuluun opiskelijoiden tekemä pienimuotoinen projekti. Tuolloin voidaan käyttää esimerkiksi OpenProject -ohjelmaa, joka toimii sekä Windows- että Linux-käyttöjärjestelmissä. Tarvittavien projektidokumenttien tuottamiseen voidaan käyttää OpenOffice.org -ohjelmistoja. Kyseisten ohjelmien käyttö on järkevää, koska opiskelijat voivat ladata ne ilmaiseksi kotikoneilleen. Tämä mahdollistaa tehtävien tekemisen myös kotona ja opiskelijat ovat keskenään tasa-arvoisessa asemassa käytettävien ohjelmien suhteen.

Opetus voidaan viedä läpi myös Googlen työkaluilla, kyseiset työkalut ovat Internetpohjaisia, joten ne eivät ole käyttöjärjestelmäsidonaisia. Googlen työkalut mahdollistavat muun muassa

- sähköpostin käytön
- tekstinkäsittelyn, lähes reaaliaikainen saman dokumentin käsittely usealla käyttäjällä yhtäaikaisesti
- pikaviestinnän
- puhekeskustelun
- videoneuvottelun
- jaettavan kalenterin ja
- kielitulkin.

Nykyiseen opetuskäytäntöön verrattuna molemmat edellä mainitut vaihtoehdot antavat opettajalle laajemmat mahdollisuudet kyseisen opintojakson läpiviemiseen. Opettajat ja opiskelijat voivat molemmat hyödyntää avoimen lähdekoodin ohjelmistoja muun muassa kotona tehtävään työhön.

Eettinen ja säännösten mukainen toiminta -kokonaisuus koostuu seuraavista opintojaksoista:

- Atk-oikeus 0,5 ov
- Ohjaus työelämään 1 0,5 ov

Atk-oikeus-opintojakson (0,5 ov) tavoitteet: Opiskelijan on osattava soveltaa toimintansa edellyttämää lainsäädäntöä ja toimia vastuullisesti noudattaen muun muassa tehtyjä sopimuksia, vaitiolovelvollisuutta, tietosuoja- ja kuluttajalainsäädäntöä. Opintojakson toteutustapa on lähiopetus ja harjoitustehtävät.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- tietosuoja (henkilörekisterit)
- verkkokauppa
- atk-rikokset.

ATK-oikeus -opintojakso perustuu opetuksellisesti teoriaan. Harjoitustehtävät palautetaan verkko-opiskeluympäristöön. Opintojakson suorittaminen ei vaadi mitään erikoisohjelmistoja, joten se voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämillä ohjelmilla. OpenOffice.org-ohjelmilla voi luoda kaikki opintojaksolla vaaditut dokumentit ja tiedonhankintaan voi käyttää ilmaista selainohjelmaa.

Ohjaus työelämään 1 -opintojakson (0,5 ov) tavoitteet: Opiskelijan tulee osata etsiä itselleen työssäoppimisen tavoitteiden mukainen työpaikka. Hänen on tunnettava omat vahvuutensa ja heikkoutensa ja osattava hyödyntää vahvuuksiaan työssäoppimispaikan saamiseksi. Hänen on osattava käyttäytyä työpaikalla asianmukaisesti ja huolehtia myös työssäoppimiseen liittyvien asiapapereiden täyttamisestä. Hänen pitää tuntea näyttötehtävien sisältö ja näyttöjen suorittamisen periaatteet. Opintojakson toteutetaan ryhmä- ja henkilökohtaisina keskusteluina tavoitteena työssäoppimisjaksolle valmentaminen.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- työpaikan haku
- ohjaus työelämään
- näyttöihin valmentaminen.(Poke, 2008)

Ohjaus työelämään 1 -opintojakson sisällön läpiviemiseen riittää ohjelmistopaketti 1:n sovellukset. Työn hakuun voi hyödyntää Internetin hakukoneita (mol.fi) ja yritysrekistereitä, josta näkee millaisia yrityksiä alueella on. Tällä opintojaksolla

keskitetään työhönhakuasiakirjojen sisältöön; asiakirjastandardit on käsitelty jo Tekstinkäsittely- ja Hankinnan asiakirjat -opintojaksoilla. Dokumentin laatimiseen riittää OpenOffice.org -sovellukset. Näyttöihin valmentaminen on ohjausta ja opastusta tulevia näyttötehtäviä varten eikä vaadi erillisiä ohjelmistoja.

Ohjelmointi-kokonaisuus koostuu seuraavista opintojaksoista:

- Ohjelmoinnin perusteet 1 ov
- Ohjelmoinnin jatkokurssi 2 ov

Ohjelmoinnin perusteet -opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelija oppii ohjelmoinnin peruskäsitteistön ja rakenteen. Opiskelija oppii suunnittelemaan ohjelman algoritmin avulla. Opiskelija oppii tunnistamaan ja käyttämään erilaisia tietotyyppejä ja operaattoreita. Opiskelija tutustuu lähdekoodin kääntäjään ja editoriin. Opinnot toteutetaan käytännön läheisesti. Opiskelu tapahtuu yksin tai pienryhmissä.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- Sanasto
- Oliopohjainen ohjelmointikieli
- Algoritmin suunnittelu
- Kääntäjä ja editori
- Muuttujat
- Operaattorit
- Tietotyypit.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 2:n sisältämällä ohjelmilla. Opetuksessa käytettävien ohjelmien kuvaus on seuraavassa opintojaksossa Ohjelmoinnin jatkokurssi.

Ohjelmoinnin jatkokurssi -opintojakson (2 ov) tavoitteet: Opiskelijan on osattava suunnitella ja ohjelmoida pienimuotoisia, rakenteisia ohjelmia, jotka sisältävät käyttöliittymän ja laskentalogiikkaa. Opintojakso toteutetaan käytännön läheisesti. Opiskelu tapahtuu yksin tai pienryhmissä.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- Ohjelma/ohjelmointikielet
- Ohjelman suunnittelu
- Kääntäjä/tulkki
- Oliopohjainen ohjelmointi -kieli.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti2:n sisältämällä ohjelmilla. Ohjelmoinnin perusteet -opintojaksolla opetellaan työkaluja, joita hyödynnetään Ohjelmoinnin jatkokurssi -opintojaksolla. Ohjelmoinnin perusteiden sisältö keskittyy käsitteisiin ja suunnittelun perusteisiin ohjelmoinnissa. Opettaminen voi tapahtua luokassa esimerkiksi videotykin avulla. Lähdekoodin kirjoittamiseen voidaan käyttää mitä tahansa tekstinkäsittelyohjelmistoa, vain kääntäjä pitää valita käyttöjärjestelmän mukaan (C++ ja Java-kääntäjiä saatavilla ilmaiseksi ainakin Linux ja Windows XP alustoille). Ubuntu (LTSP ja Linux), C ja C++-kehittäjille on tarjolla monia työkaluja. Graafisten ohjelmien kehittäjien kannattaa käyttää graafisia työkaluja, jotka tekevät kehitystyöstä mielenkiintoisempaa. Kaksi suosituinta alustaa graafisten ohjelmien kehittämiseen ovat "GTK/GNOME" ja "Qt/KDE", joihin molempiin kuuluu omat työkalut ja ohjeet.

LTSP - järjestelmässä käytettäviä ohjelmistoja Ohjelmoinnin opintojaksolla voi olla:

- C++
 - Anjuta on kehitysympäristö C- ja C++-kielisten ohjelmien kirjoittamiseen "GNOME:lle." (Ubuntu)
 - KDevelop on kehitysympäristö C- ja C++-kielisten ohjelmien kirjoittamiseksi "KDE":lle. (Kubuntu)
- Java
 - Ubuntu java sun-java6-jdk - Sun Java(TM) Development Kit (JDK) 6
 - Eclipse on kehitysympäristö Javalle ja muille ohjelmointikielille. Eclipse muodostaa myös pohjan suljetun lähdekoodin ohjelmille kuten Jbuilderille (The Eclipse Foundation, [4.5.2009]).
 - NetBeans on Java-kehitysympäristö, jossa on CVS -tuki ja lomakemuokkain.

Tietokantojen suunnittelu -opintojakson (2 ov) tavoitteet: Opiskelija hallitsee tietojärjestelmän kehittämistyön eri vaiheet ja osaa käyttää vaiheisiin soveltuvia kuvausmenetelmiä. Hän hallitsee tietokantojen suunnittelun ja relaatiotietokannan toiminnan periaatteet. Hän ymmärtää tietokannan taulujen välisten yhteyksien merkityksen. Hän osaa suunnitella toimivan tietokantasovelluksen johonkin yrityksen/organisaation tiedonhallintatehtävään. Opiskelija osaa tietokantaa suunniteltaessa käyttää hyväkseen esimerkiksi ER-mallinnusta. Lisäksi opiskelija osaa jonkun tietokantasovelluksen peruskäytön. Opintojakso toteutetaan lähiopetuksena ja harjoitteluna atk-luokassa.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- Tietojärjestelmän kehittämistyön vaiheet
- Tietokannan peruskäsitteet, relaatiomalli, normalisointi
- Tietokannan suunnittelu
- Tietokantasovelluksen peruskäyttö.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 2:n sisältämällä ohjelmilla. Teoriaopetus voi tapahtua luokassa videotykkiä hyödyntäen. Nämäkin ohjelmat opiskelija voi ladata ja asentaa ilmaiseksi omalle koneelleen, jos kyseessä on Ubuntu - Linux-käyttöjärjestelmän tietokone. Suurimman osan näistä voi myös löytyä Windows-koneille.

Tietokantojen suunnittelu opintojakson voi toteuttaa usealla tietokantakielellä. Yksi yleisimpiä tietokantoja on MySQL. Se on suosittu ja tehokas SQL-tietokannan hallintajärjestelmä, joka on asennettu yli kuuteen miljoonaan tietokoneeseen. MySQL -tietokanta on oikein suosittu web-palveluiden tietokantana. MySQL -tietokannan päälle rakennettava ohjelmalogiikka tehdään usein PHP, Python tai Perl -ohjelmointikielellä, www-sivut julkaistaan Apache – webpalvelimella, joka edelleen toimii Linux-käyttöjärjestelmän päällä. Tätä kutsutaan joskus LAMP-alustaksi. Myös muilla ohjelmointikielillä on mahdollista käyttää MySQL -tietokantaa. MySQL sisältää rajapinnan muun muassa C:lle, C++:lle, C#:lle, Smalltalkille, Javalle, Rubylle ja TCL:lle. MySQL:lle on olemassa MyODBC -niminen ODBC-rajapinta.

Tietokantojen suunnittelu -opintojakson sisällön opettamiseen käytettäviä teksti-pohjaisia ja graafisia ohjelmia voivat olla esimerkiksi seuraavat:

- OpenOffice.org DATA sources (FSFW/Linux/Web/Mac X)
- StarOffice with Adabas(FSFW/Linux, free for schools)
- Rekal(Linux)
- Knoda(Linux)
- PHPMyAdmin with MySQL(Web)
- MySQL (Linux/FSFW/Mac X)
- PostgreSQL (Linux/FSFW/Mac X)
- Firebird (FSFW/Linux/Mac X)
- Complete Enterprise RDMS.

Laitteistot ja käyttöjärjestelmät -opintojakson (2 ov) tavoitteet: Opiskelijan tulee osata ottaa käyttöön itsenäisesti uusi työasema oheislaitteineen. Opiskelijan tulee osata käyttää jotakin yleistä käyttöjärjestelmää monipuolisesti käyttäen graafista käyttöliittymää sekä komentokieltä. Opiskelijan tulee hallita virustorjunta sekä varmuuskopiointi. Opintojakso toteutetaan lähiopetuksena ja harjoitteluna atk-luokassa.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- Työaseman kokoonpano
- Käyttöjärjestelmän asennus
- Käyttöjärjestelmän konfigurointi
- Ohjelmien asennus ja poisto
- Käyttöjärjestelmän monipuolinen hallinta
- Virustorjunta
- Varmuuskopiointi.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 3:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakso sisältää teoriaosion lisäksi paljon käytännön harjoittelua. Teoria-opinnot voidaan opiskella luokassa, jossa toimii LTSP-järjestelmä ja joka on varustettu videotykillä. Käytännön harjoittelu suoritetaan luokassa mikä mahdollistaa tietokoneiden purkamisen ja kasaamisen. Nykyään MAC ja PC-koneet

(Linux ja Windows) toimivat samoilla alustoilla ja ovat aina toimineet samoilla periaatteilla, joten kokoonpano ei ole käyttöjärjestelmäsidoista.

Kyseisessä opintojaksossa LTSP-järjestelmää voi teoriaopintojen lisäksi hyödyntää myös käyttöjärjestelmän asennuksissa. Windows ja Linux -käyttöjärjestelmien asennusta voidaan harjoitella virtuaaliasennuksia esimerkiksi VirtualBox-ohjelmistolla, kyseisellä tavalla asennus vastaa 99 % normaalia käyttöjärjestelmän asennusta. Samalla ohjelmalla voidaan harjoitella ajurien ja ohjelmistojen (tietoturva ja varmuuskopiointi-ohjelmistot) asentamista vaarantamatta itse käyttöjärjestelmää tai LTSP-järjestelmää.

VirtualBox ohjelman avulla voidaan opettaa useaa käyttöjärjestelmää samalla koneella, koska virtuaalikoneita voidaan asentaa useita (Ubuntu, Windows XP, Vista Jne.) Esimerkiksi Drivelmage XML v1.30 ilmaisohjelmaa voi hyödyntää opintojaksolla. Se on ilmainen varmuuskopiointi- ja palautusohjelma, jonka ominaisuuksina on muun muassa automaattinen varmuuskopiointi. Ohjelma on FAT 12-, 16-, 32- ja NTFS -yhteensopiva ja käytettävissä Windows ja Linux koneiden varmuuskopiointissa.

Työvälineohjelmien käyttö -opintokokonaisuus koostuu seuraavista opintojaksoista:

- Työvälineohjelmien peruskäyttö 2 ov
- Computing English 1 ov

Työvälineohjelmien peruskäyttö -opintojakson (2 ov) tavoitteet: Opiskelijan on osattava taulukkolaskennan ja esitysgrafiikan peruskäyttö Tiece Ry:n A-ajokorttitasolla. Hänen on osattava valita tehtävään parhaiten soveltuva väline. Opetus ja harjoittelu toteutetaan atk-luokassa sekä etätehtävällä.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- taulukkolaskentaohjelman käyttö
- esitysgrafiikkaohjelman käyttö.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson suorittaminen ei vaadi mitään erikoisohjelmistoja. OpenOffice.org-ohjelmilla voi luoda kaikki opintojaksolla vaaditut taulukot (OpenOffice.org Calc) ja esitykset (OpenOffice.org Impress). Tiedonhankintaan voi käyttää ilmaista selainohjelmaa.

Computing English -opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelijan tulee osata käyttää englanninkielisiä käsikirjoja ja laatia niiden pohjalta tavallisimpia käyttöohjeita. Opintojakso toteutetaan lähiopetuksena, joka sisältää ryhmä- ja yksilötyöskentelyä.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- laitteistosanasto
- ohjelmistosanasto
- tietoliikennesanasto
- ohjeiden antaminen.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson suorittaminen ei vaadi mitään erikoisohjelmistoja. OpenOffice.org-ohjelmilla voi luoda kaikki opintojaksolla vaaditut dokumentit (OpenOffice.org Writer ja OpenOffice.org Impress). Tiedonhankintaan voi käyttää ilmaista selainohjelmaa.

Lähiverkot ja internetpalvelut -opintojakson (2 ov) tavoitteet: Opiskelija tuntee lähiverkon peruskäsitteet, aktiivilaitteet, kaapelityypit ja niiden perusominaisuudet. Opiskelija osaa liittää vähintään kaksi mikroyksikköä verkkoon mahdollistaakseen tiedon jakamisen. Opiskelija osaa HTML-ohjelmoinnin perusteet ja osaa tehdä yksinkertaiset Internetsivut HTML-koodilla. Osaa tulkita koodia ja tehdä pieniä muutoksia valmiisiin sivuihin kooditasolla. Opintojakson toteutustapa: Atk-luokka, jossa verkonasentamisoikeudet ja ADMIN -oikeudet työasemaan.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- Lähiverkon käsite. Muut laajemmat verkot

- Kaapelityypit
- Topologiat
- Lähiverkon aktiivilaitteet ja niiden ominaisuudet
- Lähiverkon toteuttaminen
- Harjoitukset HTML-koodauksesta
- FTP-tiedonsiirto.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 3:n sisältämillä ohjelmilla. Kaikki verkossa toimivat laitteet "keskustelevat" toistensa kanssa ennalta sovittujen standardien kanssa, joten lähiverkot ja Internetpalvelut eivät ole käyttöjärjestelmä sidonnaisia. Kyseinen opintojakso voidaan suorittaa esimerkiksi atk-luokassa, jossa voi harjoitella opintojaksoon liittyvien aiheiden toteutusta käytännössä.

FTP- ja HTML-koodausta voidaan harjoitella LTSP-järjestelmällä. FTP-tiedonsiirrossa ei tässä vaiheessa perusteta palvelimia, vaan otetaan yhteys client-ohjelmalla itse palvelimelle. Kyseistä opintojaksoa varten voidaan käyttää esimerkiksi seuraavia ohjelmia LTSP-järjestelmässä:

FTP

- FileZilla(FSFW)
- FireFTP, Firefox plugin eli toimii vain kyseisessä selaimessa

HTML:

- Bluefish on tehokas editori kokeneille web-suunnittelijoille ja ohjelmoijille.
- Quanta on tehokas kehitysympäristö WWW-sivujen kehittämiseen. Se tarjoaa myös työkalut DocBook -tiedostojen muokkaamiseen.
- Mozilla Composer (FSFW/Linux)
- OpenOffice.org Writer(FSFW/Linux/Mac X)
- Bluefish (Linux)
- Quanta Plus (Linux)
- Nvu(FSFW/Linux)
- Dreamweaver(Wine).

Tietojärjestelmien hyödyntäminen työssä -opintojakson (4 ov) tavoitteet:

Opiskelijan on osattava toimia tavoitteellisesti, itsenäisesti ja aloitteellisesti, työskennellä kannustavasti yhteistyössä organisaation muiden jäsenten kanssa, kehittää työtään ja osaamistaan sekä huolehtia toiminnoissaan tietoturvasta. Hänen on osattava käyttää hyväksi käyttöjärjestelmää, työvälineohjelmia ja Internetiä sekä organisaation lähiverkkoa. Opiskelijan on osattava liittää uusi työasema organisaation lähiverkkoon. Opintojakso toteutuu käytännön työtehtävien hoitamisenä työssäoppimispaikalla, oppimispäiväkirjan sekä oman työssäoppimisen esittelynä oppilaitoksessa.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- käyttöjärjestelmän ja työvälineohjelmien hyväksikäyttö
- Internetin ja lähiverkon hyväksikäyttö
- työaseman liittäminen verkkoon.

6.3.4 Käytön tuki -opintokokonaisuus

Käytön tuki -opintokokonaisuus on laajuudeltaan 40 opintoviikkoa. Siihen sisältyvät opintojaksot ovat:

- Hankintaprosessi
 - Hankintaprosessin hoito 1 ov
 - Sopimusoikeus 1 ov
 - Hankinnan asiakirjat 1 ov
- Työvälineohjelmien tehokas käyttö
 - Työvälineohjelmien hyödyntäminen 2 ov
 - Tietokantojen toteuttaminen 3 ov
 - Vierikoulutus 1 ov
 - Mikro- ja verkkotuki 3 ov
- Verkon hallinta
 - Tietoliikenteen perusteet 2 ov
 - Lähiverkot ja laitteet 2 ov

- Verkkopalvelimet
 - Verkkopalvelimen käytön hallinta 1 ov
 - Verkkopalvelimen ylläpito 4 ov
- Tietoturva
 - Tietoturva 1 1 ov
 - Tietoturva 2 1 ov
- Yritystoiminta
 - Yrityksen markkinointi 1 ov
 - Yrityksen asiakaspalvelu 1 ov
 - Yrityssuunnittelu 1 ov
- Opinnäytetyön ohjaus 0,5 ov
- Ohjaus työelämään 2 0,5 ov
- Käytön tuki käytännössä 13 ov

Hankintaprosessi-kokonaisuus koostuu seuraavista opintojaksoista:

- Hankintaprosessin hoito 1 ov
- Sopimusoikeus 1 ov
- Hankinnan asiakirjat 1 ov

Hankintaprosessin hoito -opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelija osaa tehdä tarjouksen jonkin tietojärjestelmän laitteistojen, ohjelmistojen sekä verkotuksen toteuttamiseksi. Hän osaa perustella valinnat sekä pysyä hankintabudjetissa. Työ suoritetaan Case-yrityksen hankintaprosessina. Osakokonaisuudet käydään läpi teoriassa ja huomioidaan niihin liittyvät ongelmat. Ehdotukset hankinnoista tehdään ryhmittäin, jotka puretaan ja analysoidaan.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- tietojärjestelmä käsitteenä
- laitteistojen hankintaehdotuksen luominen
- verkotuksen hankintaehdotuksen luominen
- ohjelmistojen hankintaehdotuksen luominen.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson keskeinen asia on hankinnan asiakirjojen luonti ja pienen esimerkiksi pk-yrityksen tarpeisiin olevan tietojärjestelmän suunnittelu. Tietojärjestelmän suunnittelun apuna on datanomien aikaisemmin opittu komponenttien-, verkko- ja ohjelmistotuntemus. Hankinta-asiakirjojen ja muiden dokumenttien teko onnistuu edellä kuvatus Ohjelmistopaketti1:n sisällöllä, mutta lisäksi voi käyttää esimerkiksi Dia -ohjelmaa, jolla voi havainnollistaa verkon rakennetta ja siihen mahdollisesti tarvittavia komponentteja. Kyseinen opintojakso ei vaadi mitään erikoisohjelmistoja tai -laitteita.

Sopimusoikeus-opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelijan tulee osata soveltaa hankintaprosessiin liittyvää lainsäädäntöä. Opintojakso toteutetaan lähiopetuksena, harjoitustehtävät ovat Hankintaprosessin hoito -opintojakson kanssa yhteiset.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- liikekauppa
- tietojenkäsittelyalan sopimusehdot
- tekijänoikeudet
- kilpailun edistäminen, sopimaton kilpailu
- velkasuhteet ja velan vakuudet.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämällä ohjelmilla. Sopimusoikeus-opintojakson sisältö ei vaadi mitään erikoisohjelmistoja/laitteita, eikä välttämättä tietotekniikkaa lainkaan.

Hankinnan asiakirjat -opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelijan on osattava yleiset asiakirjat, joita hankintaprosessissa käytetään. Opintojakso toteutetaan lähiopetuksena ja harjoitustöinä, joiden tekemisessä hyödynnetään tekstinkäsittelyohjelmaa.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- Hankintaprosessin asiakirjojen laatiminen.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämillä ohjelmilla. Opintojakson suorittaminen ei vaadi mitään erikoisohjelmistoja. OpenOffice.org-ohjelmilla voi luoda kaikki opintojaksolla vaaditut dokumentit.

Työvälineohjelmien tehokas käyttö -kokonaisuus koostuu seuraavista opintojaksoista:

- Työvälineohjelmien hyödyntäminen 2 ov
- Tietokantojen toteuttaminen 3 ov.

Työvälineohjelmien hyödyntäminen -opintojakson (2 ov) tavoitteet: Opiskelija hallitsee vaativien dokumenttien, asiakirjamallien, laskentataulukoiden laatimisen ja käsittelyn sekä osaa yhteiskäyttää näihin tarvittavia ohjelmia. Hän osaa makro-ohjelmoinnin perusteet, makrojen editoinnin. Taso vastaa Tieke ry:n AB-ajokorttitasoa (ks. Tieke, [23.2.2009]). Opetus ja harjoittelu tapahtuvat atk-luokassa.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- Tekstinkäsittelyn asetukset, tyylit, makrot
- Taulukkolaskentaohjelmistot, pivot-taulukot, makrot.

Opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämillä ohjelmilla. Työvälineohjelmien hyödyntäminen -opintojakso sisältää pääasiassa toimisto-ohjelmistot tekstinkäsittely, taulukkolaskenta ja esitysgrafiikka. Opintojakson sisällön opettaminen ohjelmistoriippumattomasti vaatii opettajalta käsitteiden ja eri toimisto-ohjelmistovalmistajan ohjelmien tuntemusta. Opintojaksolla tulisi kiinnittää huomiota tekstinkäsittely- ja taulukkolaskentaohjelmistojen yksittäisten tietojen hallinnan sijaan käsitteiden hallintaan. Eri valmistajien toimisto-ohjelmistopakettit näyttävät nykyään ulkoasultaan samanlaisilta ja niiden ominaisuudet sekä asetukset löytyvät loogisesti etsimällä, usein ne ovat jopa samoilla paikoilla.

Tietokantojen toteuttaminen -opintojakson (3 ov) tavoitteet: Opiskelija osaa käsitellä tietoja tietokantaohjelmalla. Hän osaa tietokannan luomisen ja taulukoiden tietotyyppien määrittelyn. Hän osaa luoda toimivan tietokantasovelluksen

johonkin yrityksen/organisaation tiedonhallintatehtävään. Hän osaa tehdä monipuolisia kyselyjä tietokannasta sekä suorittaa myös laskentaa kyselyjen avulla. Hän osaa luoda tietokantaan käyttökelpoisia lomakkeita, raportteja sekä automatisoida tietokannan käyttöä painikkeiden ja makrojen avulla. Hän osaa laatia käyttöliittymän sovellukseen. Hän osaa hyödyntää ohjelmien yhteiskäyttöä. Ajan salliessa käsitellään ODBC sekä ulkoiset tietolähteet. Opintojakso toteutetaan atk-luokassa teorian ja tehtävien läpikäymisenä. Toteutukseen sisältyy myös ammattiosaamisen näyttö projektina toteutettuna.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- Tietokannan luonti
- Lomakkeet ja raportit
- Tietojen tuominen muista tietokannoista ja sovelluksista
- Automatisointi makroilla ja ohjelmakoodilla
- Käyttöliittymän rakentaminen.

Tietokantojen toteuttaminen -opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 2:n tai Ohjelmistopaketti 3:n ohjelmilla. Tietokantoja voi opiskella OpenOffice.org Base ohjelmalla. Se muistuttaa ominaisuuksiltaan ja ulkoasultaan Microsoft Officen Access-tietokantaohjelmistoa. Edellä mainituilla ohjelmilla voi opiskella perusteita ja tarvittaessa luoda monimutkaisiakin tietokantoja sekä lomakkeita.

Toinen vaihtoehto on käyttää tietokantojen opiskeluun MySQL -tietokantaa sekä ohjelmistologiikan ja käyttöliittymän ohjelmoimiseen PHP, Python tai Perl -ohjelmointikieltä, jolloin otetaan siis käyttöön Ohjelmistopaketti3 ja sen sisältämät ohjelmat.

Opintojaksolla tehtyjä harjoituksia voi testata aidossa ympäristössä **Linux**, **Apache**, **MySQL** ja **PHP** palvelimella (LAMP). Saman testiympäristön voi asentaa myös **Windows** (WAMP) ja **Mac** (MAMP) -tietokoneille. Vaikka kyseessä on ilmaisiin ohjelmiin perustuva palvelinohjelmisto (Windows ja Mac -käyttöjärjestelmälisenssit ovat maksullisia), sen käyttö ammattilaisten keskuudessa on laajaa ympäri maail-

maa. Apache, MySQL ja PHP -ohjelmistoilla tuettuja www-palvelimia on käytössä maailmanlaajuisesti.

Vierikoulutus-opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelijan on osattava neuvoa ja kouluttaa toisia työympäristössä käytössä olevien ohjelmistojen ja laitteistojen käytössä. Opiskelijan tulee osata laatia käyttöohjeita. Opiskelijan on osattava toimia aktiivisesti ja kannustavasti koulutustilanteissa ja ottaa huomioon koulutettavan erityistarpeet. Opiskelijan tulee tietää oman tehtävänsä tärkeys työyhteisössä ja osattava toimia asiakaskeskeisesti ja palvella työyhteisöään sen liiketoimintaa tukien aktiivisesti ja luotettavasti. Opinnot toteutetaan käytännönläheisesti. Opiskelu tapahtuu yksin tai pienryhmissä. (POKE, Opetussuunnitelma, Tietojenkäsittelyn perustutkinto datanomi 2008)

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- vierikoulutus, verkkomateriaali
- ohjelmistojen ja laitteistojen käytön neuvonta ja koulutus
- asiakaspalvelu koulutus tilanteessa
- koulutus tilanteeseen valmistautuminen.

Vierikoulutus-opintojakso vaatii, että opiskelija voi käyttää tarvittavia ohjelmistoja myös kouluajan ulkopuolella. Osa harjoituksista on ohjeiden ja opiskelumateriaalin luomista opetettavalle. Suurin osa opintojakson tehtävistä on dokumenttien ja esitelmäateriaalin luomista, sekä tiedon hakemista Internetistä, joten Ohjelmistopakettien 2 ohjelmistot riittävät opintojakson läpiviemiseen.

Vierikoulutuksessa tulee myös vastaan ongelmia, joissa opiskelijan tulee itse opetella uuden ohjelmiston käyttö opettaakseen sen vierikoulutettavalleen. Ilmaisohjelmat mahdollistavat opettajalle tilaisuuden antaa oppilailleen tehtäviä esimerkiksi näin: ”On mahdollista täyttää pdf-lomake myös muulla ohjelmalla, kuin Acrobat Readerin maksullisella versiolla. Tee kyseisestä ohjelmasta esitelmä ja ohjeet ohjelman asentamisesta Windows Microsoft XP koneelle.” Kyseistä tehtävää tehdessään opiskelija ei ole sidottu mihinkään maksulliseen ohjelmistoon.

Halutessa tarvittavat ohjelmat voi ladata laillisesti Internetistä, eikä opiskelija ole sidottuna oppilaitoksen tietokonealueen resursseihin.

Mikro- ja verkkotuki -opintojakson (3 ov) tavoitteet: Opiskelija osaa asentaa käyttökelpoisen mikrotietokoneen käyttöjärjestelmään ja perusohjelmistoihin verkkoympäristöön sekä suorittaa tarvittaessa laitteistopäivitykset. Hän osaa asentaa mikrotietokoneen lähiverkkoympäristöön ja Internetkäyttöön tarvittavin asetuksin ja toimenpitein. Opinnot toteutetaan käytännön läheisesti. Opiskelu tapahtuu yksin tai pienryhmissä.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- mikrotietokoneen rakenne ja toiminta
- käyttöjärjestelmän ja -liittymän asentaminen
- erilaiset muistityypit ja niiden asentaminen
- prosessoripäivitykset; emolevyn asennus.
- kiintolevypäivitykset
- oheislaitteiden asennus ja toiminnan optimointi
- virhetilanteet ja niiden selvittely
- laitteistoasennusharjoittelu.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 3:n sisältämällä ohjelmalla, koska opintojakson läpivientiin liittyy verkon testiohjelmien käyttöä. Opintojaksolla keskitytään tietokoneen komponenttien (hardware) rakenteeseen ja vikojen tunnistamiseen. Mikron rakenne ja toiminta on nykyään samanlainen niin PC (Windows, Linux) kuin Apple (Mac) koneissa. Kaikki edellä mainitut koostuvat melkein samoista osista ja komponenteista. Niitä voisi verrata autoihin, sillä erotuksella että ne käyttävät suurimmaksi osaksi samoja komponentteja (prosessori, kovalevy, muistit jne.). Komponenttien käsittely ja asentaminen, kiintolevyn päivittäminen/vaihtaminen, oheislaitteiden asentaminen, virhetilanteiden selvitys opettamisen ja vikojen etsinnän kannalta ei ole juurikaan merkitystä millä käyttöjärjestelmällä tietokone toimii.

Oheislaitteiden asentamisessa on suurin ero jos koneet toimivat eri käyttöjärjestelmillä, koska lisälaitteet tarvitsevat toimiakseen ajuriohjelmiston, eikä näitä ohjelmistoja ole tehty kaikille järjestelmille. Lisälaitteita testatessa on hyvä valita sellaisia lisälaitteita, jotka käyttävät standardin mukaista liikennettä porteissa eli joihin löytyy ajurit mahdollisimman monelle eri käyttöjärjestelmälle. Opintojakso ei siis ole mitenkään käyttöjärjestelmäsidonnainen ja tarvittavat dokumentit voi luoda OpenOffice.org paketilla.

Verkon hallinta -kokonaisuus koostuu seuraavista opintojaksoista:

- Tietoliikenteen perusteet 2 ov
- Lähiverkot ja laitteet 2 ov

Tietoliikenteen perusteet -opintojakson (2 ov) tavoitteet: Opiskelija tuntee tietoliikenteen peruskäsitteet LAN-verkossa. Hän tietää erityyppiset verkkoratkaisut ja -laitteet. Hän osaa ylläpitää ja kehittää organisaation verkkoa ja hankkia siihen soveltuvia ohjelmistoja ja laitteita. Opinnot toteutetaan käytännönläheisesti. Opiskelu tapahtuu yksin tai pienryhmissä.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- Tietoliikenteen peruskäsitteet
- Erityyppiset tietoliikenneverkot
- Tietoliikenneportit
- Verkon komponentit sekä yleisimmät verkkoprotokollat
 - TCP/IP (IPv4,IPv6)
 - ARP
- OSI-malli
- tietoverkkojen suunnittelu ja rakentaminen
- Verkon mittaaminen ja analysointi
- Aliverkotus.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 3:n sisältämällä ohjelmilla, koska opintojakson läpivientiin liittyy verkon testiohjelmien käyttöä. Opintojaksolla keskitytään verkon perusteisiin ja käytettyihin standardeihin. Opintojakso ei ole

käyttöjärjestelmäsiddonnainen, koska kaikki Internetiin liitetyt laitteet toimivat samoilla säännöillä kuin tietokoneet. Tietoverkon rakentamisen kannalta on kuitenkin hyvä käydä läpi yleisimmät käyttöjärjestelmät ja niiden verkkoasennus (-sijainti). Tietoverkon suunnittelussa voi käyttää apuna mallinnusohjelmaa esimerkiksi Dia, jolla voi piirtää rakennettavan verkon valmiilla komponenteilla. Verkon mittaamiseen ja analysointiin voi käyttää tietokonetta, mutta usein käytetään myös siihen tarkoitettuja erikoistyökaluja.

Lähiverkot ja laitteet -opintojakson (2 ov) tavoitteet: Opiskelija osaa suunnitella yrityksen tarpeita vastaan lähiverkon, asentaa verkkoon kuuluvat laitteet ja selvittää verkossa olevia ongelmatilanteita. Hän osaa dokumentoida organisaation verkon ja siinä olevat laitteet. Opiskelija osaa käyttää verkkokäyttöjärjestelmän komentoja ja apuohjelmia selvittäessään ongelmatilanteita. Opinnot toteutetaan käytännönläheisesti. Opiskelu tapahtuu yksin tai pienryhmissä.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- verkon dokumentointi
- ping, portit ja jokin verkon analysointiohjelma
- IEE 802
- Wlan
- PAN, LAN, MAN ja WAN
- Reititin, kytkin, toistin
- palomuuuri
- VPN.

Tässä opintojaksossa opiskellaan verkon laitteita. Opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 3:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojaksolla tutustutaan mahdollisimman moneen verkon komponenttiin. Verkon komponenttien hallinta tapahtuu nykyään usein etähallinnalla selaimen avulla, joten tulee varmistaa, että selain tukee laitteen rajapintaa. Valmiiden palomuurien lisäksi voidaan tietokoneen osista rakentaa palomuuureja, joiden käyttöjärjestelmänä on esimerkiksi Linux tai Unix. Jos palomuuuri rakennetaan, voisi itse ohjelmistona olla IPCop.

Verkkopalvelimet-kokonaisuus koostuu seuraavista opintojaksoista:

- Verkkopalvelimen käytön hallinta 1 ov
- Verkkopalvelimen ylläpito 4 ov.

Verkkopalvelimen käytön hallinta -opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelija saa perustiedot verkkopalvelimen käytön hallinnasta. Opiskelijan on osattava asentaa palvelinohjelmisto. Opiskelija osaa verkkopalvelimen käytön perusteet. Opinnot toteutetaan käytännönläheisesti. Opiskelu tapahtuu yksin tai pienryhmissä.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- ohjelmiston asennus
- palvelimen valinta
- resurssien hallinta
- käyttäjätilien hallinta
- erilaiset palvelintyypit
- palomuuuri.

Tässä opintojaksossa on kyse tietokoneiden ja käyttöjärjestelmien rajapinnoista. Opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 3:n sisältämällä ohjelmilla. Windows AD -verkon voi rakentaa toimimaan loppukäyttäjän tietämättä tai huomaamatta eroa niin Windows Server kuin Linux -palvelinohjelmistoilla. Toisen asteen oppilaitoksen tehtävä on antaa opiskelijoille ratkaisuvaihtoehtoja ja työkaluja ongelmien ratkaisuun. Tärkeintä on, että opiskelijalle opetetaan ja annetaan tietoja mahdollisimman monesta ratkaisuvaihtoehdosta, joka opettaa häntä itsenäisten ja perusteltujen ratkaisujen tekemiseen valintatilanteessa.

Microsoft tarjoaa oppilaitoksille ilmaista "demo" 2003 Server -versiota testaukseen ja opetukseen. Tämän version ongelma on kuitenkin joidenkin palvelujen toimimattomuus kyseisessä versiossa. Kyseisen ohjelman täysversio on hyvä hankkia oppilaitokseen, koska se on yleisin Windows-verkon palvelinratkaisusta.

Verkkopalvelimen ylläpito -opintojakson (4 ov) tavoitteet: Opiskelija osaa suunnitella ja asentaa pk-yrityksen tai organisaation sisäiset ja ulkoiset tietoverkkopalvelut. Hän osaa asentaa verkkopalvelimet organisaation käyttöön soveltuviksi. Opiskelija osaa valita kuhunkin tehtävään soveltuvan palvelinohjelman ja asentaa sen yrityksen käyttöön. Hän osaa toimia pääkäyttäjän apuna palvelimien hallintaan ja käyttöön liittyvissä tehtävissä. Opinnot toteutetaan käytännönläheisesti. Opiskelu tapahtuu yksin tai pienryhmissä.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- erilaiset verkkopalvelimet ja -palvelut
- palvelimien ja palvelinohjelmistojen asennus
- palvelimien ylläpito
- tietoturva palvelimissa, palomuurit
- käyttäjätilien hallinta.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 3:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson mahdollisimman hyvä toteutus vaatii harjoituspalvelimien kuormittamista. Kuormittaminen vaatii "aitoja" asiakkaita, joita järjestelmän ylläpitäjä (opiskelija) palvelee ja ohjeistaa, sekä mahdollistaa tarvittavien palvelujen asentamisen ja ylläpidon. Kyseinen opintojakso suoritetaan viimeisellä eli kolmannella lukukaudella. Opintojakso olisi hyvä sijoittaa pitkälle aikavälille esimerkiksi vähintään syys- tai kevätlukukaudelle, mielellään molemmille. Asiakkaita palvelimille saataisiin muista oppilaitoksen opiskelijoista, jotka suorittavat sellaisin opintojaksoja, joissa ohjelmistoja pitää asentaa tai testata palvelimilla. Edellä mainittuja opintojaksoja ovat muun muassa WWW-sivujen luonti (2ov) ja tietokantojen toteutus (2ov). Palvelinohjelmistojen lisäksi tulisi oppilaitoksen tietotekniikan "laboratoriossa" olla noin 10 kpl ulkoisia staattisia ip-osoitteita. Näihin osoitteisiin tulisi olla Internetistä suora pääsy. Kyseisten IP-osoitteiden saaminen on helpointa toteuttaa koulun verkosta erillään olevalla ratkaisulla esimerkiksi erillisellä ADSL -liittymällä (yrityslittymät mahdollistavat staattiset ip-osoitteet), tällä ratkaisulla ei vaaranneta organisaation omaa tietoturvaa.

Opiskelijoiden etu kyseisellä järjestelmällä on se, että palvelimet näkyvät suoraan Internetiin (kuten www-sivustot) ja ”asiakkaat” voivat päivittää sivustojaan kuten normaaleissa www-palvelintoteutuksissa. Kyseisen järjestelmän toteutus esimerkiksi LAMP-palvelimella ei vaadi mitään maksullisia lisenssejä ja on näin ohjelmistoiltaan täysin ilmainen ja laillinen.

Tietoturva-kokonaisuus koostuu seuraavista opintojaksoista:

- Tietoturva 1 1 ov
- Tietoturva 2 1 ov

Tietoturva 1 -opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelija tietää, miten yrityksen tiloja ja henkilöstön käsittelemää tietoa voidaan suojata ja miten tietoteknisten laitteiden tietoturvaa voidaan parantaa. Opiskelijan on tunnettava pienyritykseen soveltuvia, helposti hallittavia ja kustannustehokkaita tietoturvan kehittämisen apuvälineet. Opintojakson toteutukseen liittyy tietoturvariskien tunnistamista ja määrittelyä, tietoturvakartoitusta sekä -suunnittelua.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- Tietoturvan merkitys yrityksen toiminnassa
- Tietoturvan osa-alueet
- Yksittäisen tietokoneen tietoturvan suunnittelu.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 2:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson toteutuksen kuvaus on Tietoturva 2 -opintojakson yhteydessä.

Tietoturva 2 -opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelija osaa laatia tietoturvakartoituksen ja – suunnitelman Case-yritykselle. Opintojakson tehtävät toteutetaan parityöskentelynä. Perustuu Tietoturva 1 -opintojakson syvempään läpikäymiseen ja käytetään siitä saamia perusteita. Opiskelijoille jaettavan kuvauksen perusteella heidän on tehtävä ratkaisuehdotus ongelmien ratkomiseksi.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- Case-yrityksen ongelmaan tutustuminen

- Riskianalyysi, Tietoturvakartoitus ja suunnitelma
- Yksittäisten mikrojen tietoturvan suunnittelu.

Tietoturva 1 ja Tietoturva 2 -opintojaksojen sisältö ei vaadi opiskeluympäristöltään mitään erikoisohjelmistoja eikä laitteita. Tietoturvan opiskelu on teoriapainotteista, koska suurin tietoturvariski ei ole ohjelma, vaan ohjelman käyttäjä. Opintojaksojen opetus voidaan viedä kokonaisuudessaan läpi Ohjelmistopaketti 2:n ohjelmistoilla, jonka lisäksi on hyvä tutustua Windows-ympäristöjä ajatellen joihinkin virus-torjunta- ja haittaohjelmien poistotyökaluihin. Opetettavaksi ohjelmistoiksi olisi hyvä valita sellaisia ohjelmia, joita saa Windows, Linux ja Mac -alustoille, esimerkiksi virustorjunta ”avast!”. Tietoturvaratkaisujen suunnittelun ja tuntemuksen kanalta on hyvä, jos opiskelija tuntee monia eri käyttöjärjestelmä ratkaisuja.

Yritystoiminta-kokonaisuus koostuu seuraavista opintojaksoista:

- Yrityksen markkinointi 1 ov
- Yrityksen asiakaspalvelu 1 ov
- Yrityssuunnittelu 1 ov

Yrityksen markkinointi -opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelijan tulee hallita yrityssuunnittelun perusteet sekä markkinointiin ja raportointiin liittyvä kokonaisuus pienessä it-yrityksessä. Opiskelija osaa määritellä tavoitteita ja laatia markkinointisuunnitelman. Opintojakso toteutetaan luokahuoneopetuksena ja ryhmitöitä tehdään osittain tietokonetta käyttäen.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- lehtimainonta
- suoramainonta
- tavoitteiden asentaminen
- markkinointisuunnitelma.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson suorittaminen ei vaadi mitään erikoisohjelmistoa, OpenOffice.org-ohjelmistot ja ilmainen selainohjelma riittävät.

Yrityksen asiakaspalvelu -opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelijan on osattava toimia asiakaskeskeisesti erilaisissa palvelutilanteissa ja palvella työyhteisöään liiketoimintaa tukien asiantuntevasti ja luotettavasti. Opintojaksolla toteutuu kontaktiopiskelu, itsenäinen opiskelu ja projektioppiminen.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- hyvä palvelu
- sisäiset ja ulkoiset asiakkaat
- asiakaskeskeinen palvelu
- puhelinpalvelu
- asiakaspalautteen kerääminen
- asiakaspalvelun kehittäminen.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson suorittaminen ei vaadi mitään erikoisohjelmistoa, OpenOffice.org-ohjelmistot ja ilmainen selainohjelma riittävät.

Yrityssuunnittelu-opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelijan tulee hallita yrityssuunnitteluun, yrityksen kehittämiseen ja raportointiin liittyvä kokonaisuus, joihin hän perehtyy pienessä it-yrityksessä. Opiskelija osaa määritellä yrityksen tavoitteet ja laatia budjetin sekä niihin liittyvät raportit. Opintojakso toteutetaan kontaktiopetuksena tietokoneluokassa ja siihen liittyy itsenäinen verkko-opiskelu ja raportointi.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- yritystoiminnan tavoitteet
- yrityksen toiminnan suunnittelu ja kehittäminen
- budjetointi ja raportointi.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson suorittaminen ei vaadi mitään erikoisohjelmistoa, OpenOffice.org-ohjelmistot ja ilmainen selainohjelma riittävät.

Opinnäytetyön ohjaus -opintojakson (0,5 ov) tavoitteet: Opiskelija laatii opinnäytetyön, joka voi olla opintoja kokoava tai tutkinnon jonkin osa-alueen erityisosaamista osoittava tehtäväkokonaisuus, kuten kirjallinen työ, multimedia- tai hypermediatyö, selvitys, projektityö tai tuote, ja joka toteuttaa tutkinnon tavoitteita. Opinnäytetyöhön voi liittyä myös pienimuotoinen markkinointitutkimusosuus, esimerkiksi asiakastytyväisyystutkimus. Opintojakso toteutetaan kontaktiopetuksena, joko luokassa tai videoneuvottelulaitteita hyödyntäen.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- työn rajaus
- viitteiden merkintä
- liitteet
- tiedon haku
- aikataulut.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson suorittaminen ei vaadi mitään erikoisohjelmistoa, OpenOffice.org-ohjelmistot ja ilmainen selainohjelma riittävät. Jos halutaan käyttää esimerkiksi ajatuskarttaohjelmaa MindMappia, voi toteutukseen käyttää Ohjelmistopaketti 2:n ohjelmia.

Ohjaus työelämään 2 -opintojakson (0,5 ov) tavoitteet: Opiskelijan tulee osata etsiä itselleen työssäoppimisen tavoitteiden mukainen työpaikka. Hänen on tunnettava omat vahvuutensa ja heikkoutensa ja osattava hyödyntää vahvuuksiaan työssäoppimispaikan saamiseksi. Hänen on osattava käyttäytyä työpaikalla asianmukaisesti ja huolehtia myös työssäoppimiseen liittyvien asiapapereiden täyttämisestä. Hänen pitää tuntea näyttötehtävien sisältö ja näyttöjen suorittamisen periaatteet. Opintojakso toteutetaan ryhmä- ja henkilökohtaisin keskusteluin ja tavoitteena työssäoppimisjaksolle valmentaminen.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- työpaikan haku
- näyttöihin valmentaminen.

Ohjaus työelämään 2 -opintojakson sisällön läpiviemiseen riittää Ohjelmistopaketti 1:n sovellukset. Samoin kuin Ohjaus työelämään 1 –opintojaksossa, voi tässäkin opintojaksossa työn hakuun hyödyntää Internetin hakukoneita ja yritysrekistereitä. Opintojaksolla keskitetään työhönhakuasiakirjojen sisältöön; asiakirjastandardit on käsitelty jo Tekstinkäsittely- ja Hankinnan asiakirjat -opintojaksoilla. Dokumentin laatimiseen riittää OpenOffice.org-ohjelmistot. Näyttöihin valmentaminen on ohjausta ja opastusta tulevia näyttötehtäviä varten eikä vaadi erillisiä ohjelmistoja.

Käytön tuki käytännössä -opintojakson (13 ov) tavoitteet: Opiskelija syventää ja laajentaa käytön tuen koulutusohjelman yleisissä tavoitteissa määriteltyä koulussa hankittua osaamistaan. Opintojakson toteutumiseen sisältyy käytännön työtehtävien hoitaminen työssäoppimispaikalla, työssäoppimispäiväkirja, työssäoppimisraportti sekä oman työssäoppimisen esittely oppilaitoksessa.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- käyttöjärjestelmän ja työvälineohjelmien tehokas hyväksikäyttö
- makrojen ohjelmointi
- ohjelmistojen ja laitteiden käytön neuvominen ja kouluttaminen
- peruskomponenttien asentaminen mikrotietokoneeseen
- työasemien, oheislaitteiden, verkkopalvelimien ja –laitteiden sekä ohjelmien asentaminen
- laitteiston tietoturvasta huolehtiminen
- laite-, verkko- ja ohjelmatason ongelmien selvittäminen
- laitteiden huolto-, korjaus- ja ylläpitotehtävät
- yrityksen atk-hankintoihin osallistuminen.

Tällä työssäoppimisjaksolla opiskelijan tulee hallita datanomien opintosuunnitelman koko sisältö. Opiskelijan tulee osata toimia järjestelmän valvojan apuna tai pienen yrityksen järjestelmän valvojana. Työssäoppimispaikalla opiskelijan pitää osata organisoida oma työskentelytapansa niin, että se sopii organisaation muihin työskentelytapoihin.

6.4 Ammatillisiin opintoihin kuuluvat muut valinnaiset opinnot

POKElla toteutettavan tietojenkäsittelyn perustutkinnon ammatillisiin opintoihin kuuluvia muut valinnaiset opinnot kuuluvat Verkkosivujen tuottaminen -opintojen 7 opintoviikon kokonaisuuteen seuraavasti:

Verkkosivujen tuottaminen

- Multimedia 2 ov
- Kuvankäsittely 1 ov
- WWW-sivujen luonti 2 ov
- Ilmaisohjelmat 2 ov.

Multimedia-opintojakson (2 ov) tavoitteet: Opiskelija tunnistaa eri kuvatiedostomuotoja ja niiden käyttötarkoituksia ja rajoituksia; kuvan pakkaamisen vaikutus kuvaan sekä bittikartta- ja vektorigrafiikkakuvan erot ja kuvan koon muuttamiset. Hän tunnistaa yleisimmät äänitiedostomuodot ja äänen teorian. Osaa tehdä pientä editointia äänitiedostolle. Opiskelija osaa kuvata ja editoida videoleikkeitä sekä liittää niihin äänitiedostoja ja erillisiä kuvatiedostoja. Hän tietää perusteet, miten multimedialeike tehdään. Opinnot toteutetaan käytännönläheisesti. Opiskelu tapahtuu yksin tai pienryhmissä. Teoriaopintoja on noin puolet opinnoista.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- kuvatiedostot
- kuvankäsittely
 - kuvan koko, kuvan editointi
- bittikarttakuvat / vektorigrafiikka
- äänitiedostot
- videotiedostot ja -muodot
 - videoleikkeen kuvaaminen ja editointi.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 2:n sisältämällä ohjelmilla. Multimedia -opintojakson sisällön opettaminen vaatii erikoisohjelmistoja, kuten äänen ja videon käsittelyä. Linux-tietokoneille on olemassa useita hyviä ilmaisia

editointiohjelmistoja, kuten Kino. Kuvankäsittelyohjelmistoksi käy GIMP. Windows- ja Mac-koneille sopiva äänen ja video ohjelmisto voisi olla Pinnacle Studio, Adobe Premier tai Avid (kaikki maksullisia ohjelmistoja). Sopivaa ääni- ja video-ohjelmistoa valittaessa kannattaa valita sellainen, jossa voi käsitellä yleisiä formaatteja, jolloin ääni- ja videotiedostoja voi muokata usealla eri ohjelmistolla.

Kuvankäsittely-opintojakson (1 ov) tavoitteet: Opiskelija osaa käyttää kuvankäsittelyohjelman työkaluja. Hän osaa kuvankäsittelynperusteet niin, että voi hyödyntää niitä organisaatiossaan. Opiskelijan tulee osata tunnistaa yleisimmät kuvatiedostojen tyypit ja valita kuhunkin tarkoitukseen sopiva tiedostotyyppi. Opiskelija osaa siirtää kuvia kuvankäsittelyohjelmaan eri lähteistä ja muokata niitä. Opinnot toteutetaan käytännönläheisesti. Opiskelu tapahtuu yksin tai pienryhmissä.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- kuvien tiedostotyypit
- tasot ja niiden käyttö
- kuvankäsittelyohjelman perustyökalut
- rasteri- ja vektorikuvan luominen.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämillä ohjelmilla. Opintojakson läpiviemiseen suositellaan käytettäväksi hyvää ja nykyaikaista kuvankäsittelyohjelmistoa. GIMP-kuvankäsittelyohjelma on monipuolinen, avoimen lähdekoodin kuvankäsittelyohjelma, joka kilpailee ominaisuuksiltaan kaupallisten ohjelmien tasolla. GIMP -ohjelmiston vahvuus on, että se on ilmainen ja siihen on saatavilla lukuisia ilmaisia nettioppaita. Internetistä löytyy GIMP -oppaita, myös suomeksi. Alla muutamia linkkejä:

- Käyttöopas Gimpin kotisivuilta (ENG), <http://docs.gimp.org/en/>
- Gimpin kotisivuille koottuja ohjeita (ENG), <http://www.gimp.org/>
- Carey Bunksin kattava GIMP -opas (ENG), <http://www.gimpguru.org/>
- Valokuvankäsittelyohjeita (SUOMI), <http://fi.wikibooks.org/wiki/GIMP>
- GIMP -alkeita suomeksi (SUOMI), <http://www.gimp-suomi.org/>
- Jaakko Joutsin suomenkielinen GIMP -opas (Suomi), <http://www.joutsi.com/gimp.html>.

WWW-sivujen luonti -opintojakson (2 ov) tavoitteet: Opiskelija osaa suunnitella, luoda ja ylläpitää kotisivuja pienen yrityksen tai organisaation tarpeet huomioiden. Opiskelija osaa hyödyntää www-sivustoja tehdessään jotain editoria tai ohjelmointialustaa. Opintojakson toteutus: harjoitustehtävät sekä Verkkosivujen tuottaminen – näyttötehtävä yksilötyönä, jossa toteutetaan www-sivusto. Sivut siirretään palvelimelle, jossa ne testataan.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- html, html:n eri versiot ja css
- ftp
- www – palvelin.

Tämä opintojakso voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 2:n sisältämällä ohjelmilla. Opintojakson opettamisen kannalta tärkeät palvelimet voidaan rakentaa ja toteuttaa esimerkiksi vanhempien opiskelijoiden toimesta Verkkopalvelimen ylläpito -opintojaksolla (esitely aiemmin työssä). Opintojakson opetusohjelmaksi voi olla esimerkiksi NVU, joka toimii niin Windows, Linux kuin Mac -koneissa. Opiskelija voi asentaa NVU:n myös kotikoneelle ja tehdä osan harjoituksista kotona sekä siirtää sivuston suoraan harjoituspalvelimille. Riskinä kuitenkin on opiskelijoiden ylläpitämien palvelimien kunto; aina ei voi taata, että palvelimet ovat käyttökunnossa. Varasuunnitelma on hyvä laatia. NVU:n www-editorin lisäksi tarvitaan selain- ja tekstieditori koodin hienosäätöä varten.

Ilmaisohjelmat-opintojakson (2 ov) tavoitteet: Opiskelija osaa etsiä Internetistä hyödyllisiä ilmaisohjelmia, hallitsee niiden asennuksen ja käytön. Opetus ja harjoittelu tapahtuvat atk-luokassa.

Opintojakson keskeisiin sisältöihin kuuluu:

- Tietokoneohjelmien oikeuksiin liittyvät käsitteet
- Ilmaisohjelmien etsintä, asennus ja toiminta
- Mahdollisuuksien mukaan käsitellään esimerkiksi seuraavia kokonaisuuksia: OpenOffice.org -paketti, kuvankäsittely, poltto-ohjelmat, vaihto-

ehtoselaimet, haittaohjelmien poisto-ohjelmat, virustorjuntaohjelmat, palomuuriohjelma.

Ilmaisojelmien opintopaketti voidaan toteuttaa Ohjelmistopaketti 1:n sisältämällä ohjelmilla. Opintopakettilla tutustutaan ilmaisten ohjelmien lisenssikäytäntöihin ja niiden suomiin käyttöoikeuksiin. Opiskelijoita ohjataan ja opastetaan ohjelmien saatavuudesta ja asentamisesta omille kotikoneille. Opiskelijoille ilmoitetaan etukäteen mitä ohjelmistoja kullakin opintopakettilla tullaan mahdollisesti käyttämään, joten opiskelijalla on mahdollisuus tutustua ja opiskella omatoimisesti ohjelmien käyttöä jo etukäteen.

Opintopakettilla tutustutaan ohjelmiin, jotka on valittu ja hyväksi havaittu itse oppilaitoksessa. Ennalta valitut ohjelmistot voidaan jakaa laillisesti opiskelijoille esimerkiksi muistitikuilla tai cd:llä.

Seuraavassa taulukossa (TAULUKKO 4) on kuvattu koko tietojenkäsittelyn perustutkinnon opintopakettien toteuttamisen mahdollistavat ohjelmistopaketit.

TAULUKKO 4. Tietojenkäsittelyn perustutkinnon opintojaksot ja niissä käytettävät ohjelmistopakettit

Liiketoiminta		Tietojärjestelmien käyttö ja kehittäminen		Käytön tuki	
Yrittäjyys ja liiketoiminta		Tietojenkäsittelyn perusteet 2 ov	2	Hankintaprosessi	
Liiketoiminta 1 ov	1	Projektityöskentely 1 ov	2	Hankintaprosessin hoito 1 ov	1
Talousmatematiikka 1 ov	1	Eettinen ja säännösten mukainen toiminta		Sopimusosoikeus 1 ov	1
Oikeusoppi 1 ov	1	Atk-oikeus 0,5 ov	1	Hankinnan asiakirjat 1 ov	1
Asiakaspalvelu ja markkinointi		Ohjaus työelämään 1 0,5 ov	1	Työvälineohjelmien tehokas käyttö	
Markkinoinnin perusteet 2 ov	1	Ohjelmointi		Työvälineohjelmien hyödyntäminen 2 ov	1
Asiakaspalvelu 1 ov	1	Ohjelmoinnin perusteet 1 ov	2	Tietokantojen toteuttaminen 3 ov	2
Asiakaspalvelun suomen kieli 1 ov	1	Ohjelmoinnin jatkokurssi 2 ov	2	Vierikoulutus 1 ov	2
Kundservice 1 ov	1	Tietokantojen suunnittelu 2 ov	2	Mikro- ja verkkotuki 3 ov	3
Toimistopalvelut ja tiedonhallinta		Laitteistot ja käyttöjärjestelmät 2 ov	3	Verkon hallinta	
Tekstinkäsittelyn valmiudet 2,5 ov	2	Työvälineohjelmien käyttö		Tietoliikenteen perusteet 2 ov	3
Liikeviestintä 1 ov	1	Työvälineohjelmien peruskäyttö 2 ov	1	Lähiverkot ja laitteet 2 ov	3
Ergonomia 0,5 ov	1	Computing English 1 ov	1	Verkkopalvelimet	
Business operationer 1 ov	1	Lähiverkot ja internetpalvelut 2 ov	3	Verkkopalvelimen käytön hallinta 1 ov	3
Business operations 1 ov	1	Tietojärjestelmien hyödyntäminen työssä 4 ov	*	Verkkopalvelimen ylläpito 4 ov	3
Taloushallinnon tietojenkäsittely 3 ov	2			Tietoturva	
Liiketoiminnan työssäoppiminen 3 ov	*			Tietoturva 1 1 ov	2
		Valinnaiset opinnot		Tietoturva 2 1 ov	2
		Multimedia 2 ov	2	Yritystoiminta	
Ohjelmistopaketti 1 = 1		Kuvankäsittely 1 ov	1	Yrityksen markkinointi 1 ov	1
Ohjelmistopaketti 2 = 2		WWW-sivujen luonti 2ov	2	Yrityksen asiakaspalvelu 1 ov	1
Ohjelmistopaketti 3 = 3		Ilmaisohjelmat 2 ov	1	Yrityssuunnittelu 1 ov	1
Työharjoittelu = *				Opinnäytetyön ohjaus 0,5 ov	1
				Ohjaus työelämään 2 0,5 ov	1
				Käytön tuki käytännössä 13 ov	*

7 JÄRJESTELMIEN VERTAILU

7.1 Vertailun toteutus

Tässä kappaleessa verrataan Linux/LTSP- ja Windows-järjestelmiä ratkaisuvaihtoehtoina toimeksiantajan kaupan ja hallinnon alalla käyttöönotettavaksi soveltuvasta käyttöjärjestelmästä ja toimintaympäristöstä. Kappaleessa käsitellään muun muassa järjestelmien käytettävyyttä, taloudellisuutta, turvallisuutta ja yhteensopivuutta muiden järjestelmien kanssa.

7.2 Käytettävyys

Vertailussa Linux-jakeluversiona on käytetty Ubuntuja. Käytettävyydeltään Ubuntu ei nykyään juurikaan eroa Microsoftin tai Applen tuotteista, koska kaikki järjestelmät kopioivat jossain muodossa toisiaan, joten hyvät asiat kopioituvat pikkuhiljaa järjestelmistä toisiin. Kehitys käytettävyydessä on ollut kuitenkin nopeaa Linuxin puolella, koska se voi käyttää useaa eri graafista työpöytää, näistä mainittakoon:

- Gnome, Ubuntussa vakiona
- KDE, Kubuntussa vakiona
- Xfce, Xubuntussa vakiona.

Linuxin graafisten työpöytien nopea kehitys johtuu vapaasta lähdekoodista. Jokainen käyttäjä pystyy - ja saa - muokata koodia ja kehittää käyttöliittymää. Käyttöliittymän kehitys ei ole pelkän ulkomuodon muokkausta vaan käyttäjä voi muokata myös lähdekoodia ja täten tehdä/muokata suoraan toimintoja. Tämä edellä mainittu ei onnistu Microsoft tai Apple -tuotteissa, koska molemmat pohjautuvat suljettuun lähdekoodiin.

Peruskäyttäjä, joka käyttää tietokonettaan sähköpostin lukemiseen ja Internetissä tiedon hakuun ei juurikaan huomaa suurta eroa Microsoftin (XP) ja Linuxin

(Ubuntu) välillä. Varsinkin jos XP-käyttäjä selaimenaan esimerkiksi Firefox-selainohjelma, joka on vakiona Ubuntu Gnome käyttöliittymässä. Firefox näyttää samalta ja toimii samalla tavalla sekä Linux että Microsoft-ympäristössä.

Tiedonhaun lisäksi käytetään pikaviestimiä, esimerkiksi Messenger-ohjelmaa, jolle löytyy myös vapaan lähdekoodin vastine Pidgin. Tällä voi viestitellä samoilla tunnuksilla kuin alkuperäisessä eli Messenger-ohjelmassa.

Graafisen käyttöliittymän käyttö ei sinänsä eroa järjestelmien välillä; suurin ero on ulkoasu. Peruskäyttäjä löytää kyllä tarvittavat ohjelmistot käyttöliittymistä, olkoon se sitten Microsoftin, Applen tai vapaan lähdekoodin kehittämää.

Suurin ero Linux ja Windows-järjestelmien välillä on tietoturva ja virukset. Linuxissa peruskäyttäjillä ei ole oikeuksia muuttaa järjestelmän ohjelmistotiedostoja, joten peruskäyttäjän ajaman viruksen mahdollisuudet levitä ovat hyvin rajatut. Linux-virukset ovat erittäin harvinaisia, eikä peruskäyttäjän ole syytä vaivata niillä päätään. Linuxille on virustorjuntaohjelmia, mutta ne on tarkoitettu torjumaan Windows-viruksia sellaisilla palvelimilla, jotka välittävät tiedostoja Windows-koneille.

"Canonicalin johtaja ja Ubuntu -jakelun päämies Mark Shuttleworth kertoi tiistaina O'Reilly Open Source Convention (oscon) -tapahtumassa haluavansa tehdä Linux-käyttöjärjestelmistä yhtä "selkeitä ja puhtaita" käytettävyydeltään kuin Applen Mac OS X -käyttöjärjestelmästä. Shuttleworth kertoi yhtiön pyrkivän kaunistamaan Ubuntu työpöytää kahden vuoden sisään.

– Mielestäni suuri tehtävämme kahden vuoden sisään on kohottaa Linuxin työpöydän käyttökokemusta vakaasta ja käytettävästä, muttei kauniista, johonkin, mikä on taidetta, Shuttleworth totesi uutissivusto The Registerin mukaan." (DigiToday 25.7.2008)

7.3 Hintavertailussa käytetyt ohjelmisto- ja laitteistovaihtoehdot

Seuraavassa on esitetty neljä Linux Ubuntu LTSP-järjestelmän ja neljä Microsoft Windows -järjestelmän ohjelmisto- ja laitteistokokonaisuuksien vaihtoehtoa. Näitä käytetään myöhemmin esitetystä hintavertailusta.

LTSP, Vaihtoehto 1: Laitteistoa valittaessa otettiin huomioon tulevaisuuden tarpeet ja tarvittavat liitännät varsinaisessa päätteessä. Pääteen valintaan vaikutti myös muistin koko ja prosessorin nopeus. Pääte mahdollistaa kahden näytön käyttämisen. Ominaisuus ei ole oleellinen opiskelijoiden koneissa, mutta tarvitaan opettajan koneessa esimerkiksi videotykin käytön yhteydessä. Takuu kyseisellä HT t5545 -pääteellä on 3 vuotta. Optinen hiiri ja perusnäppäimistö kuuluvat päätepakettiin.

Näytöksi valittiin mahdollisen nykyaikainen ja hinta-laatusuhteeltaan hyvä monitori HP L2245wg 22”, joka mahdollistaa vga ja DVI-D liitännät. Näytön resoluutio on 1680 x 1050.

Tämän vaihtoehdon ohjelmistopakettiin kuuluu kaikki Ubuntussa toimivat avoimet ohjelmat, avoimen lähdekoodin ohjelmat sekä GPL ja GNU –lisenssin piiriin kuuluvat ohjelmistot.

LTSP Vaihtoehto1:n vahvuudet ovat:

- hinta-laatusuhde
- ilmaiset ohjelmistot
- laitteiston takuu
- ei tarvitse virustorjuntaa
- pieni sähkönkulutus
- äännettömyys, ei liikkuvia osia esimerkiksi tuuletin ja kovalevy
- järjestelmän hallinta ja ylläpito helppoa, koska päivitettävänä on koko järjestelmässä vain yksi kone (palvelin)
- vakaas ja luotettavuus.

LTSP Vaihtoehto1:n heikkoudet ovat:

- joidenkin laitteiden yhteensopivuus järjestelmään.

LTSP, Vaihtoehto 2: HP t5145 -pääte on ominaisuuksiltaan yhtäläinen LTSP:n Vaihtoehto 1:ssä käytetyn HP t5545 -mallin kanssa. Ainoa ero on prosessorin nopeus, joka on tässä mallissa 500MHz ja Vaihtoehto 1:ssä 1000MHz. Pääte on raskaassa käytössä hitaampi kuin Vaihtoehto 1:n pääte, mutta peruskäytössä eroa tuskin huomaa. Päätteellä on 3 vuoden takuu ja päätepaketti sisältää optisen hiiren ja perusnäppäimistön.

Näyttö valittiin hinnan, koon ja liitäntöjen mukaan. Valittu monitori on Acer V223Wbd 22" LCD -näyttö. Näyttö mahdollistaa niin VGA kuin DVI-D liitäntätavat. Näytön resoluutio on 1680 x 1050.

Tämän vaihtoehtoon ohjelmistopakettiin kuuluu kaikki Ubuntussa toimivat avoimet ohjelmat, avoimen lähdekoodin ohjelmat sekä GPL ja GNU –lisenssin piiriin kuuluvat ohjelmistot.

LTSP Vaihtoehto 2:n vahvuudet ovat:

- hinta
- ilmaiset ohjelmistot
- laitteiston takuu
- ei tarvitse virustorjuntaa
- pieni sähkönkulutus
- äänettömyys, ei liikkuvia osia esimerkiksi tuuletin ja kovalevy
- järjestelmän hallinta ja ylläpito helppoa, koska päivitettävänä on koko järjestelmässä vain yksi kone (palvelin)
- vakaus ja luotettavuus.

LTSP Vaihtoehto 2:n heikkoudet ovat:

- joidenkin laitteiden yhteensopivuus järjestelmään.

LTSP, Vaihtoehto 3: Tämä kokoonpano erottuu muista LTSP:n vaihtoehtoista siinä, että tässä käytetään vanhoja jo käytettyjä komponentteja. Vanhoja tietokoneita on hyvin saatavilla ja niiden hankkimiseen kannattaa käyttää aikaa ja nähdä vaivaa. Vanhojen osien käyttäminen ei välttämättä tarkoita sitä, ettei niissä ole takuuta. Takuun varaan tässä tapauksessa ei kannata laskea, koska sitä on todennäköisesti jäljellä vain lyhyen aikaa. Vanhojen koneiden kyseessä olleessa, ei kannatakaan laskea takuuajoja, vaan on hyvä ostaa valittuja koneita varastoon, josta niitä voi konerikkojen sattuessa vaihtaa järjestelmän päätteiksi. Koneiden hinnan ei pitäisi olla esteenä, koska hyviä koneita löytyy käytettynä edullisesti. Hankittaessa vanhoja koneita LTSP-päätteiksi, tulee varmistua niiden toimivuudesta sellaisenaan, koska ei kannata ostaa koneita, joihin joutuu vielä esimerkiksi hankkimaan lisää osia.

Tämän vaihtoehdon ohjelmistopakettiin kuuluu kaikki Ubuntussa toimivat avoimet ohjelmat, avoimen lähdekoodin ohjelmat sekä GPL ja GNU –lisenssin piiriin kuuluvat ohjelmistot.

LTSP Vaihtoehto 3:n vahvuudet ovat:

- edullinen hinta
- ilmaiset ohjelmistot
- ei tarvitse virustorjuntaa
- järjestelmän hallinta ja ylläpito helppoa, koska päivitettävänä on koko järjestelmässä vain yksi kone (palvelin)
- vakaus ja luotettavuus.

LTSP Vaihtoehto 3:n heikkoudet ovat:

- joidenkin laitteiden yhteensopivuus järjestelmään
- takuun puuttuminen.

LTSP, Vaihtoehto 4: Tämä kokoonpano erottuu muista sillä, että tässä käytetään toimeksiantajan organisaation vanhoja käytöstä poistettuja tai poistettavia komponentteja ja tietokoneita (ks. Pylväs, [Viitattu 30.4.2009]). Tämän vaihtoehdon

ohjelmistopakettiin kuuluu kaikki Ubuntussa toimivat avoimet ohjelmat, avoimen lähdekoodin ohjelmat sekä GPL ja GNU – lisenssin piiriin kuuluvat ohjelmistot.

LTSP Vaihtoehto 4:n vahvuudet ovat:

- tietokoneet/päätteet ilmaisia
- organisaation poistettujen / poistettavien tietokoneiden hyödyntäminen
- päätteen komponenteista riippumatta kaikki järjestelmän päätteet toimivat samalla nopeudella
- järjestelmää voidaan testata ilman uusia hankintoja
- voidaan asentaa tiloihin joissa ei ole valvontaa (koneet yleensä fyysisesti kovemmallalla käytöllä)
- ilmaiset ohjelmistot
- ei tarvitse virustorjuntaa
- järjestelmän hallinta ja ylläpito helppoa, koska päivitettävänä on koko järjestelmässä vain yksi kone (palvelin)
- vakaa ja luotettava, kun käytetään ennalta testattuja komponentteja

LTSP Vaihtoehto 4:n heikkoudet ovat:

- päätteen luotettavuus
- päätteen vanha tekniikka (äänekkyyys, sähkön kulutus)
- takuun puuttuminen
- joidenkin laitteiden yhteensopivuus (tietoliikenneporttien puuttuminen).

Windows, Vaihtoehto 1: Tietokonetta valittaessa kiinnitettiin huomiota koneiden hinta-laatusuhteeseen, sekä hankittavan paketin kokonaissisältöön. Tietokonepaketiksi valittiin HP Pavilion a6630sc-m. Se sisältää näytön, keskusyksikön, optisen hiiren ja perusnäppäimistön. Takuu konepaketille on 3 vuotta. Näytöksi valittiin HP w2216 21.6" laajakuvanäyttö (1680 x 1050), jossa on liitännät sekä VGA:lle että DVI-D:lle.

Käyttöjärjestelmäksi valittiin Windows XP Pro, toimisto-ohjelmistopaketiksi Microsoft Office Pro ja virustorjuntaohjelmistoksi F-Secure. Nämä ohjelmistot valittiin sen vuoksi, koska ne ovat käytössä toimeksiantajan organisaatiossa. Kuvan-

käsittelyohjelmaksi valittiin Paint Shop Pro ja videoeditointiohjelmistoksi Pinnacle Studio 12. Valinnat tehtiin hinnan ja ominaisuuksien perusteella (kyseiset ohjelmat vastaavat hyvin ilmaisohjelmia Gimp, Kino ja tai Cinerella).

Windows, Vaihtoehto 1:n vahvuudet ovat:

- laaja ohjelmistojen valikoima
- laitteistotakuu
- käyttöjärjestelmä mukana tietokonepaketissa
- lisälaitteiden yhteensopivuus
- komponenttien yhteensopivuus
- tunnettuus.

Windows, Vaihtoehto 1:n heikkoudet ovat:

- ohjelmistojen hinnat
- ylläpidon työllistävyys
- virukset ja haittaohjelmat
- sähkön kulutus
- virustorjunnan lisenssimaksu
- järjestelmän hallinta ei keskitettyä.

Windows, Vaihtoehto 2: Tässä kokonaisuudessa laitepaketti on sama kuin Windowsin Vaihtoehto 1:ssä eli tietokonepaketti on HP Pavilion a6630sc-m, joka sisältää näytön, keskusyksikön, optisen hiiren ja perusnäppäimistön. Takuu konepakettile on 3 vuotta. Näyttö siis myös tässä vaihtoehdossa on HP w2216 21.6" laajakuvanäyttö (1680 x 1050), jossa on liitännät sekä VGA:lle että DVI-D:lle.

Käyttöjärjestelmäksi on valittu Windows XP Pro ja virustorjuntaohjelmaksi F-Secure. Muut käytettävät ohjelmistot ovat ilmaisohjelmia, kuten toimisto-ohjelmat OpenOffice.org, kuvankäsittely Gimp ja videoeditointiohjelmisto Kino.

Windows, Vaihtoehto 2:n vahvuudet ovat:

- laaja ohjelmistojen valikoima
- laitteistotakuu

- käyttöjärjestelmä kuuluu hintaan
- lisälaitteiden yhteensopivuus
- komponenttien yhteensopivuus
- tunnettuus
- hinta (osa ohjelmistosta ilmaisia).

Windows, Vaihtoehto 2:n heikkoudet ovat:

- virukset ja haittaohjelmat
- virustorjunnan lisenssimaksu
- sähkön kulutus
- ylläpidon työllistävyys
- järjestelmän hallinta ei keskitettyä.

Windows, Vaihtoehto 3: Tässä vaihtoehdossa laitepaketin valinnassa painotettiin ammattimaisuutta ja komponenttien hinta-laatusuhdetta. Tietokoneeksi valittiin HP Compaq dx2400, joka sisälsi jo valmiiksi toimeksiantajan organisaatiossa käytetyn Windows XP Pro -käyttöjärjestelmän. Virustorjuntaohjelmistoksi valittiin F-Secure. Laitteiston takuu on laajennettavissa 3 vuoteen. Laitepakettiin ei kuulunut hiirtä eikä näppäimistöä. Ne laskettiin tässä vaihtoehdossa mukaan hintaan erikseen. Näytöksi valittiin Acer V203HB 20", joka mahdollistaa AGV ja DVI-D -liitännät. Näytön resoluutio on 1680 x 1050 ja takuu 1 vuosi.

Windows, Vaihtoehto 3:n vahvuudet ovat:

- laaja ohjelmistojen valikoima
- tunnettuus
- laitteisto on suunniteltu ammattikäyttöön
- lisälaitteiden yhteensopivuus
- komponenttien yhteensopivuus
- laitteistotakuu.

Windows, Vaihtoehto 3:n heikkoudet ovat:

- virukset ja haittaohjelmat
- järjestelmän hallinta ei keskitettyä

- ohjelmistojen hinnat
- sähkön kulutus
- ylläpidon työllistyvyys

Windows, Vaihtoehto 4: Windowsin Vaihtoehto 4:ssä on valittu sama laitteisto kuin Windowsin Vaihtoehto 3:ssa ja sama ohjelmistosisältö kuin Windowsin Vaihtoehto 2:ssa. Siis tässäkin vaihtoehdossa laitepaketin valinnassa painotettiin ammattimaisuutta ja komponenttien hinta/laatusuhdetta ja valittiin seuraavasti:

- Tietokoneeksi valittiin HP Compaq dx2400, joka sisälsi valmiiksi toimeksiantajan organisaatiossa käytetyn Windows XP Pro -käyttöjärjestelmän. Virustorjuntaohjelmistoksi valittiin F-Secure. Laitteiston takuu on laajennettavissa 3 vuoteen. Laitepakettiin ei kuulu hiirtä eikä näppäimistöä. Ne laskettiin tässä vaihtoehdossa mukaan hintaan erikseen.
- Näytöksi valittiin Acer V203HB 20", joka mahdollistaa AGV ja DVI-D -liitännät. Näytön resoluutio on 1680 x 1050 ja takuu 1 vuosi.

Ohjelmistosisällöksi valittiin siis sama kuin Windowsin Vaihtoehdossa 2 eli käyttöjärjestelmän ja F-Secure virustorjuntaohjelman lisäksi muut käytettävät ohjelmistot ovat ilmaisohjelmia, kuten toimisto-ohjelmat OpenOffice.org, kuvankäsittely Gimp ja videoeditointiohjelmisto Kino.

Windows, Vaihtoehto 4:n vahvuudet ovat:

- laaja ohjelmistojen valikoima
- lisälaitteiden yhteensopivuus
- komponenttien yhteensopivuus
- osa ohjelmistoista ilmaisia
- laitteisto suunniteltu ammattikäyttöön
- takuu.

Windows, Vaihtoehto 4:n heikkoudet ovat:

- virukset ja haittaohjelmat

- järjestelmän hallita ei keskitettyä
- sähkön kulutus
- ylläpidon työllistävyys.

7.4 Hintavertailu

Ohjelmistoja ja laitteistoja verratessa ei otettu huomioon asennuskustannuksia, eikä atk-henkilöstön koulutuskustannuksia. Tarvittavan koulutuksen määrä on vaikea laskea tietämättä organisaatiossa jo olevaa Linux-osaamista. Jos toimeksiantajan organisaatiossa LTSP-järjestelmää ylläpitävällä henkilöllä ei ole tarvittavaa Linux-osaamista, on koulutuksen tarve ja sen hinta järkevämpää selvittää tuolloin itse organisaatiossa. Kun tarvittavan koulutuksen hinta on tiedossa, voi sen ottaa mukaan edellä tehtyjen hintavertailujen tulokseen. Hintavertailusta jätettiin myös pois loppukäyttäjän koulutukset, koska ohjelmistojen samankaltaisuus ei välttämättä vaadi perehdyttämistä laajempaa koulutusta. Vertailussa ei myöskään otettu huomioon mahdollisia verkon rakentamiskustannuksia eikä lisälaitehankintoja, koska verkko ja sen vuoksi myös kustannusten ovat identtiset riippumatta järjestelmästä. Ohjelmien valinnassa käytettiin hyväksi tekijöiden aikaisempaa opettajakokemusta ja toimeksiantajan opetussuunnitelman ja toimintaympäristön tuntemusta. Alla esitetyssä taulukossa (TAULUKKO 5) näkyy vertailun ohjelmistot ja laitteistot.

TAULUKKO 5. Ohjelmistot ja laitteisto Linux Ubuntu LTSP ja Microsoft Windows -järjestelmissä

Laitteisto	Linux / LTSP				Windows				Laitteisto
	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 1	
Paäte	HP t5545	HP T5145	**	***	HP Pavilion a6630sc-m	HP Pavilion a6630sc-m	HP Compaq dx2400	HP Compaq dx2400	Keskusyksikkö
Näyttö	HP L2245wg	Acer V223Wbd 22"	**	***	*	*	Acer V203HB 20"	Acer V203HB 20"	Näyttö
Hiiri	*	*	**	***	*	*	Microsoft Basic Black	Microsoft Basic Black	Hiiri
Näppäimistö	*	*	**	***	*	*	Microsoft Basic Black	Microsoft Basic Black	Näppäimistö
Ohjelma									Ohjelma
Käyttöjärjestelmä	Ubuntu LTSP	Ubuntu LTSP	Ubuntu LTSP	Ubuntu LTSP	XP Pro	Xp Pro	* Xp Pro	* Xp Pro	Käyttöjärjestelmä
Toimisto-ohjelmisto	OpenOffice	OpenOffice	OpenOffice	OpenOffice	Win OfficePro	OpenOffice	Win OfficePro	OpenOffice	Toimisto-ohjelmisto
Tekstinkäsittely	Write	Write	Write	Write	Word	Write	Word	Write	Tekstinkäsittely
Taulukkolaskenta	Calc	Calc	Calc	Calc	Excel	Calc	Excel	Calc	Taulukkolaskenta
Esitysgrafikka	Impress	Impress	Impress	Impress	Power Point	Impress	Power Point	Impress	Esitysgrafikka
Tietokanta	Base	Base	Base	Base	Access	Base	Access	Base	Tietokanta
Kuvankäsittely	Gimp	Gimp	Gimp	Gimp	PaintShopPro	Gimp	Paint Sho Pro	Gimp	Kuvankäsittely
Videoeditointi	Cinerella, Kino	Cinerella, Kino	Cinerella, Kino	Cinerella, Kino	Pinnacle Studio 12	Cinerella, Kino	Pinnacle Studio 12	Cinerella, Kino	Videoeditointi
Virustorjunta	-	-	-	-	**F-Secure	**F-Secure	**F-Secure	**F-Secure	Virustorjunta

Selvitykset, laitteisto:

* kuuluu päätteen/tietokoneen hintaan

** muutaman vuoden käytetty leasing kone, hinta max n. 150e, sisältää näytön 19", näppäimistön, hiiren ja keskusyksikön

*** päätteet rakennetaan vanhoista koneista, joita yleensä saa ilmaiseksi tai maksettava hinta on marginaalinen

Selvitykset, ohjelmisto:

* XP Pro -käyttöjärjestelmä tulee tietokoneen mukana

** *F-Secure hinta/vuosi F-SECURE PSB, CLIENT + SERVER SEC 1YR 25–99, Hinta sisältää yhden lisenssin, jonka voi asentaa yhteen koneeseen. Kone voi sopimuskautena vaihtua, kunhan asiakkaalla ovat ostetut lisenssit täsmäävät asennettujen lisenssien kanssa. Tällä ohjelmistolla voit hallita kaikkien yrityksen tietokoneiden tietoturvaohjelmistoa, joka on PSB -ohjelmisto asennettu. Erillistä ylläpito-ohjelmistoa ei tarvita, sillä ohjelmistoa ylläpidetään internetin välityksellä, F-securen palvelimella olevan ylläpitosivuston kautta. Ohjelmistolla voi hallita tietoturvaohjelmistoa myös niissä tietokoneissa,*

joitka eivät ole yrityksen omassa verkossa. SERVER -versio sisältää tuen Windows-serverille. Hinnoittelu perustuu hankittavien lisenssien määrään ja sopimuksen pituuteen (Tietokonekauppa, [25.4.2009]).

Hintavertailussa on käytetty toimeksiantajan tietohallintosuunnittelijalta saatuja Windows-lisenssihintoja lähtötietona. Muiden ohjelmistojen lisenssien hinnat on haettu Internetistä vertailemalla ja pyrkimällä löytämään halvin mahdollinen. Tietoja hakiessa on otettu huomioon massahankinnat, esimerkiksi F-Securen hinta on laskettu 24–99 lisenssin hankintana. Vertailu näkyy alla esitettyssä taulukossa (TAULUKKO 6).

TAULUKKO 6. Hintavertailu Microsoft Windows ja Linux Ubuntu LTSP -järjestelmän välillä.

Laitteisto	Linux / LTSP				Windows				Laitteisto
	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2	Vaihtoehto 3	Vaihtoehto 4	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2	Vaihtoehto 3	Vaihtoehto 4	
Pääte	334,00 €	278,00 €	150,00 €	- €	769,00 €	769,00 €	491,00 €	491,00 €	Keskusyksikkö
Näyttö	286,80 €	144,90 €	- €	- €	- €	- €	129,00 €	129,00 €	Näyttö
Hiiri	- €	- €	- €	- €	- €	- €	14,90 €	14,90 €	Hiiri
Näppäimistö	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	Näppäimistö
Ohjelma									Ohjelma
Käyttöjärjestelmä	- €	- €	- €	- €	63,45 €	63,45 €	- €	- €	Käyttöjärjestelmä
Toimisto ohjelmisto	- €	- €	- €	- €	66,64 €	- €	66,64 €	- €	Toimisto ohjelmisto
- Tekstinkäsittely	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- Tekstinkäsittely
- Taulukkolaskenta	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- Taulukkolaskenta
- Esitysgraafikka	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- Esitysgraafikka
- Tietokanta	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- Tietokanta
Kuvankäsittely	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	Kuvankäsittely
Videoeditointi	- €	- €	- €	- €	69,00 €	- €	69,00 €	- €	Videoeditointi
Virustorjunta	- €	- €	- €	- €	41,00 €	41,00 €	41,00 €	41,00 €	Virustorjunta
Yht.	620,80 €	422,90 €	150,00 €	- €	1 009,09 €	873,45 €	811,54 €	675,90 €	Yht.
Konemäärä	21	21	21	21	21	21	21	21	Konemäärä
LTSP Palvelin	3 000,00 €	3 000,00 €	3 000,00 €	3 000,00 €	- €	- €	- €	- €	
Hinta yhteensä	16 036,80	11 880,90	6 150,00	3 000,00	21 190,89	18 342,45	17 042,34	14 193,90	Hinta yhteensä
Lisenssit / vuosi									
Yht.	- €	- €	- €	- €	861,00 €	861,00 €	861,00 €	861,00 €	

Hintavertailussa on otettu huomioon, että Windowsin F-Secure -virustorjunta-ohjelmistojen lisenssit ovat määräaikaista. F-Secure ohjelmistoa lukuun ottamatta kaikki ohjelmistot on kertahankintoja eikä niistä tarvitse maksaa vuosimaksuja. Tämä lisenssien hankintaperiaate on käytössä toimeksiantajan organisaatioissa.

Vertailua tehdessä on otettu huomioon Linux / LTSP-järjestelmän Vaihtoehtoissa 3 ja 4, että niissä on suunniteltu käytettävään vanhoja komponentteja. Monissa organisaatioissa on tapana käyttää vanhaa kalustoa tai ostaa vanhoja, vähän

käytettyjä koneita LTSP-järjestelmäkäyttöön. Siksi Vaihtoehto 3 ja Vaihtoehto 4 on lisätty vertailuun.

Hintavertailussa on otettu huomioon myös LTSP-järjestelmän vaatima palvelin. Kaikki järjestelmän päätteet toimivat palvelimen kautta, ilman palvelinta päätteet eivät käynnisty. Palvelimen hinta on laskettu siten, että se mahdollistaa 50 päätteen yhtäaikaisen toiminnan. Palvelinta ei kannata mitoittaa tarkasti 21 koneen tarpeisiin, vaan on hyvä jättää hieman kasvuvaraa mahdollisten päätteiden lisäämistä varten.

Vertailu Windowsin Vaihtoehto 3:n ja LTSP Vaihtoehto 1:n välillä on hyvä kokoonpanojen samankaltaisuuden vuoksi. Hintaeroa järjestelmille, hankittaessa yhtä luokkaa, ei jää kuin n. 1000 €. Lopulliset kustannukset näkee vasta muutaman vuoden käytön jälkeen, koska silloin voi verrata myös ylläpito-, sähkö- ja lisenssi-kustannuksia.

Vertailussa on huomioitu myös LTSP:n Vaihtoehto 1:ssä järjestelmän palvelimen vararesurssi uutta luokkaa hankittaessa. Tuolloin ei heti tarvita uutta palvelinta päättemäärän kasvaessa.

Jos jo suunnittelussa ajatellaan hankinnasta saatavaa suurta säästöä, on järkevin valinta LTSP:n Vaihtoehto 3. Tässä hankintahinta jää yli puolta halvemmaksi kuin mikään esitetyistä Windowsin vaihtoehtoista. Lisäksi palvelimelle jää vielä laajenusreserviä mahdollisia uusia järjestelmään liitettäviä päätteitä varten. Palvelin on mitoitettu vähintään 50 päätteelle.

7.5 Laatu

Ubuntu on Linux-jakeluversio, joka perustuu avoimen lähdekoodin ohjelmistoihin. Linuxin ja Ubuntu kehittäjiä on ympäri maailmaa. Jokainen voi halutessaan kehittää järjestelmän lähdekoodia. Ainoastaan varsinaisen ytimen ohjelmointia kontrolloidaan; kontrollista vastaa Linus Torvalds. Kehittäjien suuri määrä takaa sen,

että mahdolliset tietoturva-aukot ja ohjelmointivirheet korjataan nopeasti. Suljetun lähdekoodin järjestelmissä tietoturva-aukkojen korjauksiin voi kulua pitkiäkin aikoja.

Windows-käyttöjärjestelmässä on alusta asti panostettu helppokäyttöisyyteen. Helppokäyttöisyyden painottaminen Windows-käyttöjärjestelmissä on johtanut siihen, että järjestelmän tietoturva on kärsinyt. Linux-käyttöjärjestelmissä on toimittu päinvastoin, jolloin sen käytettävyys on laahannut monia vuosia Windows-käyttöjärjestelmien perässä ja järjestelmän tietoturva on ollut alusta asti parempaa. Linux-käyttöjärjestelmiä käyttävistä työasemista on saatu helppokäyttöisiä ja ylläpidettäviä myös peruskäyttäjille.

Linuxissa vakaus näkyy parhaiten uusissa jakeluversiojulkaisuissa. Ubuntu on hyvä esimerkki. Ubuntu on vakaa ja käytettävä jo heti uusissa jakeluversioissa. Ubuntu on kuitenkin laitteiden ja komponenttien yhteensopivuus. Itse käyttöjärjestelmä toimii moitteitta, mutta ajureiden saanti ei ole samaa luokkaa kuin Windows-käyttöjärjestelmissä. Ajureiden saantiin vaikuttaa Ubuntu (Linux-käyttöjärjestelmien) vähäinen määrä verrattuna Windows-käyttöjärjestelmiin, yritykset eivät vielä julkaise kaikille tuotteilleen ajureita Linux-käyttöjärjestelmille. Windows Vista on kohdannut osittain sama ongelma kuin Ubuntu. Vistalle on parempi ajuri- ja ohjelmistotuki kuin Ubuntu. Vista-ongelma on yhteensopivuus yritysten käyttämien ohjelmien kanssa, ilmoittaa it-yritys Deferon Services (Nikulainen, [viitattu 28.4.2009]). Edellä mainittu on vaikuttanut yritysten Vista käyttöjärjestelmän käyttöönottoon. Suomessa Windows Vista on käytössä alle 10 % yrityksistä kirjoittaa Thomas Howerds OSNewsin nettisivuilla (Howerds, [28.4.2009]).

Ubuntu on kehittynyt monipuoliseksi ja tehokkaaksi ympäristöksi niin kotikun yrityskäytössä keskittymällä laatuun. Joka kuudes kuukausi projekti julkaisee huolellisesti räätälöidyn pakkauksen parhaita tämän päivän ohjelmistoja, mitä maailmalla on tarjota. Ubuntu on saatavilla 32-bittisinä ja 64-bittisinä versioina ja toimii useimmilla nykyaikaisilla tietokoneilla (Ubuntu Suomi, [28.4.2009]).

7.6 Turvallisuus

Ubuntussa pääkäyttäjän oikeuksiin on sisällytetty ja määritelty kaikki sellaiset toiminnot, joiden tehtävänä on luoda pysyviä muutoksia tietokoneen eri laitteistoasetuksiin, esimerkiksi näyttöön tai muihin lisälaitteisiin, jotka vaikuttavat jokaisen käyttäjän tietokoneenkäyttöön jollakin tavalla. Myös asentamiseen liittyviä toimintoja hallitsee pääkäyttäjä eli root. Käyttäjäoikeudet perustuvat puhtaasti luotettavan käytön takaamiseen. Sillä tilanteessa, jossa ainoastaan pääkäyttäjällä on oikeus määrittää asetuksia ja asentaa ohjelmia, on huomattavasti pienempi mahdollisuus aiheuttaa haittaa koneen tiedoille.

Sudo-ohjelmaa käytetään Ubuntussa turvallisuuden vuoksi. Sudo-ohjelman ideana, on että vain pääkäyttäjä-ryhmään kuuluva käyttäjä voi ajaa ohjelmia root:n eli pääkäyttäjän oikeuksin. Ubuntun oletuksena vain asennuksessa luotu käyttäjä lisätään pääkäyttäjien ryhmään, joten muut käyttäjät eivät saa Sudon antamia käyttöoikeuksia, ellei käyttäjää siirretä pääkäyttäjien ryhmään. Siis tavallinen käyttäjä voi muokata vain omassa kotihakemistossaan olevia tiedostoja.

7.7 Yhteensopivuutta muiden järjestelmien kanssa

Ongelma Linux LTSP-järjelmässä on yhteensopivuus joidenkin laitteiden ja ohjelmistojen kanssa. LTSP -järjestelmä perustuu standardeihin, joita esimerkiksi Microsoft ei aina noudata määräävän markkina-asetuksensa vuoksi; monopoli-asema mahdollistaa omien tiedostomuotojen käytön. LTSP-järjestelmällä on yhteensopivuusongelmia sellaisten tulostimien kanssa, jotka on suunniteltu vain Windows alustoille, eikä niihin ole saatavilla Linux-ajureita. Tätä ongelmaa ei olisi jos valmistajat noudattaisivat standardeja koneita tehdessään. Tulostinongelmaa ei ole, kun käytetään aitoja verkkotulostimia.

7.8 Yhteenveto

Toisin kuin Microsoftin Windows XP -tuotteet (Windows XP Home ja XP Pro), Linux Ubuntu ei erottele koti- ja ammattikäyttöön suunnattuja versioita toisistaan.

Ubuntun perusversiota voidaan käyttää niin oppilaitoksissa opettamiseen, kotona pelaamiseen kuin suurissa yrityksissä ammattimaiseen käyttöön kuten ohjelmoimiseen. Ubuntu sopii moneen tarkoitukseen ja tuo perusasennuksessa luotettavuutta ja turvallisuutta niin ammattilaisille kuin peruskäyttäjälle.

Ubuntussa on muutamia erikoistuneita asennusversioita ja yksi niistä on Edubuntu, se on suunnattu ensisijaisesti opetuskäyttöön eri kouluasteille (Ubuntu Suomi, [3.5.2009]). Se sisältää opetusohjelmia, muun muassa opetuspelejä ala-aste ja esikouluikäisille. Se myös mahdollistaa opiskelun aina lukiosta korkeakouluhin. Ubuntu voi käyttää suhteellisen vanhoja tietokoneita. Suurin ero Ubuntussa (LTSP) verrattuna suljettuihin järjestelmiin on pakettihallinta. Paketinhallinnan kautta pääkäyttäjä (tai pääkäyttäjryhmään kuuluva) asentaa uusia ohjelmia tai päivittää asennettuja ohjelmistoja. Ohjelmistojen (myös käyttöjärjestelmä) päivittämien pakettihallinnan kautta vaatii yleensä vain muutaman hiiren klikkauksen tai yksinkertaisen komennon. Paketinhallinta-järjestelmä osaa hakea oikeat paketit (ohjelmat ja päivitykset) Internetistä pakettilähteiden avulla. Esimerkiksi. Ubuntussa asennuksen yhteydessä pakettien lähdeluetteloon on laitettu Ubuntu jakelun virallinen palvelin, josta pakettihallinta osaa hakea oikeat päivitykset (pääkäyttäjän niin halutessa). Pääkäyttäjä voi muokata paketinhallinnan pakettilähteitä lisäämällä ja poistamalla lähteitä.

Ubuntun perusasennuksessa on mukana laaja ohjelmistopaketti. Jos pääkäyttäjä haluaa asentaa lisää ohjelmia (Linux-ohjelmia), ne löytyvät yleensä pakettihallinta-ohjelmiston kautta jos pakettilähteet ovat kunnossa.

Windows XP:n ylläpito eroaa Ubuntun ylläpidosta. Windows XP päivitetään nykyään yleensä Internetin välityksellä Microsoftin omilta Windows-update sivustoilta. Monen tietokoneen muodostamissa Windows-verkoissa XP:n päivittäminen voidaan hoitaa etänä (esimerkiksi oppilaitoksissa luokka kerrallaan). Erona Ubuntun pakettihallintaan on se että XP:ssä joudutaan kaikki asennetut ohjelmistot päivittämään erikseen. Päivitykset asennetaan ensin yhdelle koneelle ja kopioidaan sitten muille samanlaisille tietokoneille.

Windows XP:n edut verrattuna Ubuntuun löytyvät tunnettavuudesta ja käytettävyydestä. Windows XP julkaistiin virallisesti 25. lokakuuta 2001 (Microsoft, [7.5.2009]) mikä tekee siitä verrattain vanhan käyttöjärjestelmän. Käyttöjärjestelmissä pitkästä iästä on hyötyä. XP:n kohdalla ikä näkyy vakaudessa ja lisälaitteiden suuressa määrässä. Markkinoilla olevista PC:n lisälaitteista melkein poikkeuksetta kaikki toimivat XP:ssä moitteitta. Ikä tuo mukanaan myös sairauksia ja tästä kärsii myös Windows XP, rikollisilla on ollut aikaa kehittää viruksia ja haittaohjelmia XP:lle. Windows XP suuri etu verrattuna muihin kilpailijoihin on myös koulutuksen ja kirjallisuuden määrä sekä se, että Windows-ammattilaisia on hyvin saatavilla.

8 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

8.1 Opinnäytetyöprosessi

Syyskuussa 2008 aloimme miettiä opinnäytetyön tekemistä yhteisenä työnä. Olimme olleet saman työnantajan, Pohjoisen Keski-Suomen oppimiskeskuksen (POKE) palveluksessa opetus- ja opetussuunnitelmatyön kehitystehtävissä. Jo tuolloin LTSP-järjestelmän käyttöönoton mahdollisuus kiinnosti meitä molempia. Ajattelimme nyt, että tekisimme yleisesti selvityksen Linux LTSP-järjestelmän hyödyntämisestä oppilaitoksessa toisen asteen opetuksen toteuttamisessa.

Lokakuun lopussa Seinäjoen AMK:lla pidetyssä seminaarissa opinnäytetyön näkökulma vielä täsmentyi. Opinnäytetyön toimeksiantajaksi päätettiin pyytää POKE ja opinnäytetyössä päätettiin käyttää case-esimerkkinä heidän Tietojenkäsittelyn perustutkinnon opintokokonaisuutta. Näin tehtiin ja opinnäytetyö päästiin aloittamaan.

Toimeksiantosopimus allekirjoitettiin ja siihen kirjattiin opinnäytetyöhön kuuluvat tehtävät seuraavasti: ”Tutkia ja selvittää LTSP-järjestelmää vaihtoehtona oppilaitoksessa käytettävästä käyttöjärjestelmästä.” Case-esimerkkinä käytettäisiin tietojenkäsittelyn perustutkinnon Käytön tuki -suuntautumisvaihtoehtoa. Opinnäytetyössä kuvattiin koko opintokokonaisuus, mutta opinnäytetyö rajattiin siten, että se selvittää tarkemmin vain ne opintojaksot, joiden opetuksen toteutuksessa hyödynnettiin tietotekniikkaa.

Tiedonhankkiminen ja aineiston kerääminen, tutkimusmenetelmien suunnittelu, haastattelurunkojen suunnittelu ja Linux LTSP-järjestelmän kuvaukseen liittyvän tiedon hankinta toteutettiin opinnäytetyössä ensin. Haastattelurunkoja työstettiin pitkään, koska haastattelut siirtyivät suunnitellusta tammikuusta helmi-maalikuun vaihteeseen. Haastattelut nauhoitettiin ja nauhat purettiin haastattelujen toteutu-

mista seuraavina päivinä. Kaikki nauhoitukset oli purettu maaliskuun puoleenväliin mennessä. Haastattelujen jälkeen eteni Linux LTSP-järjestelmän kuvaus, tietojenkäsittelyn perustutkinnon opintojaksojen toteutuksen kuvaus ja haastattelujen aukikirjoittaminen raporttiin.

Haastattelujen osalta suunnitelmat muuttuivat opinnäytetyön edetessä sen verran, että päätettiin keskittyä vain oppilaitosorganisaatioon ja jättää julkisen sektorin kuntaorganisaatioiden haastattelu kokonaan pois ajatellen, että saisimme enemmän täsmätietoa oppilaitosympäristöjen LTSP-järjestelmän käyttöönotosta ja käytöstä nimenomaan oppilaitoksilta itseltään. Myös asiantuntijoilta kysyttävät kommentit päätettiin jättää pois opinnäytetyöstä. Muuten opinnäytetyö eteni suunnitelman mukaisesti.

Keskinäinen työnjako oli suunniteltu niin, että molemmilla oli itsenäisesti tehtävää ja yhteisesti työstettävä alue ja aineisto. Riskienhallinnan kannalta oli hyvä, että tekijöitä oli kaksi. Kun toinen oli sairaana tai työkiireiden vuoksi ajoittain estynyt opinnäytetyön tekemisestä, pystyi toinen kuitenkin jatkamaan itsenäisesti omaa osuuttaan, jolloin opinnäytetyön etenemisessä ei tullut pitkiä taukoja.

Opinnäytetyön tuloksina kuvattiin opintojaksoittain case-opintokokonaisuuden toteutukseen soveltuvat ohjelmistot ja koottiin vertailu Linux LTSP-järjestelmän ja vastaavan Windows-järjestelmän laitteistoista, ohjelmistoista ja niiden hinnoista. Opinnäytetyön tuloksista toimeksiantaja saa tutkimustietoa opetuksen toteuttamisesta Linux-pohjaista LTSP-järjestelmää käyttäen.

8.2 Resurssit

Opinnäytetyössä käytettiin tutkimusmenetelmänä teemahaastattelua. Haastatteluilla koottiin tietoa Linux LTSP-järjestelmän käyttöönottoon ja käyttöön liittyvistä kokemuksista. Haastatteluun osallistui kahdeksan henkilöä kolmesta oppilaitoksesta, joissa Linux LTSP-järjestelmä on otettu käyttöön opetuksessa.

Kaikki haastattelut tehtiin yhdessä. Näin saatiin haastatteluista tehokkaampia; esitettyä haastattelukohtaisesti tarkentavia kysymyksiä.

Haastattelujen aikana nauhoitettujen vastausten purkaminen oli hitaampaa kuin jos kysely olisi tehty esimerkiksi täysin valmiilla lomakkeella. Avoimet haastattelut sopivat kuitenkin tämän opinnäytetyön tarkoitukseen paremmin. Haastattelut antoivat mahdollisuuden tarvittaessa kysymysten ja vastausten täsmentämiselle. Haastateltavien määrä oli kahdeksan. Kun haastateltavien määrä oli näin pieni, pysyi myös haastattelujen toteuttamiseen, aineistojen käsittelyyn ja analysointiin kuluva aika kohtuullisena opinnäytetyön tekemisen aikatauluun nähden.

Vaihtamalla avoimet haastattelut ja yrityskäynnit lomakekyselyiksi olisi tulosten luotettavuus, pätevyys ja käyttökelpoisuus saattanut heikentyä. Lomakkeen kysymyksiä ei välttämättä saa yksiselitteisiksi ja selkeiksi, jolloin vastausten laatu ei ole niin hyvää kuin silloin, jos lisäkysymyksillä voidaan täsmentää asioita haastateltavalle.

Opinnäytetyön tekijöiden keskinäinen työnjako pyrittiin suunnittelemaan niin, että työmäärä olisi mahdollisimman tasaisesti jaettu molemmille tekijöille. Opinnäytetyössä tarvittiin luonnollisesti molempien tekijöiden itsenäisesti toteutettavaa sekä yhdessä laadittavaa aineistoa.

Opinnäytetyön tekemisessä käytettiin mahdollisimman paljon hyväksi Google Talk -keskustelua sekä Googlen dokumentinhallintaa, jonka avulla pystyttiin muokkaamaan yhtäaikaisesti samaa tiedostoa. Ohjelmina käytettiin ilmaisia ohjelmia: OpenOffice.orgin toiminto-ohjelmia, Dia-ohjelmaa kaavioiden tekoon sekä kuvankäsittelyohjelmia Irfanviewiä ja Gimpia. Lisäksi järjestettiin ”opinnäytetyön työstämisviikonloppuja” vuorotellen Iisalmissa ja Helsingissä. Työskentely onnistui joustavasti Internet-yhteyttä ja edellä mainittuja Googlen työkaluja hyödyntäen.

8.3 Ohjelmien ja järjestelmän valinta

Miten opetettavat ohjelmistot olisi hyvä valita? Otetaan esimerkiksi tietokannat ja niiden opetus: Oppilaitoksissa opetetaan tietokantoja Microsoftin Office Access ohjelmistolla. Ohjelma ei ole yrityksillä yleensä käytössä tietokantojen tekemiseen, vaan käytössä on PHP, MySQL ja selainpohjaiset ratkaisut. Tämä tarkoittaa sitä, että opettajat vaan voivat valita sen ohjelmiston minkä itse osaavat käyttää, eivätkä opeta sitä ohjelmaa, mitä yrityssektori - ja mahdollinen opiskelijan tuleva työnantaja - käyttää. Opettajan valintaan vaikuttaa yleensä osaamattomuus tai motivaation puute uuden ohjelman opetteluun. Edellä mainitun voisi estää paremmalla opetussuunnitelmasuunnittelulla ja ottamalla selvää tai hankkimalla koulutusta kulloinkin yrityksillä yleisesti käytössä olevista ohjelmistoista tai standardeista. Opetettavien ohjelmien nimiä tulisi kuitenkin varoa mainitsemasta opetussuunnitelmassa, koska se sitoo liikaa. Pelkkä opetettavan aiheen kertominen riittää; joskus standardi kannattaa mainita. Esimerkiksi ohjelmoinnissa C++:aa voi opettaa monella eri käyttöjärjestelmällä eikä sitä tarvitse mainita nimeltä.

Tehdyn käyttöjärjestelmien vertailun perusteella voidaan todeta, että opiskeluun, missä suurin osa tietokoneen käytöstä on tekstinkäsittelyä ja tiedon hakua Internetistä, olisi vapaan lähdekoodin ohjelmistot hyvä valinta. Valintaa puoltaa ilmaisuus, helppo omaksua (esimerkiksi OpenOffice.org-sovellukset ovat hyvin samankaltaiset Microsoft Office -sovellusten kanssa), haittaohjelmien ja virusten vähäisyys, sekä yhteensopivuus Windows järjestelmien kanssa.

Linux LTSP -järjestelmä soveltuu myös hyvin oppilaitosten julkisiin tiloihin ja kirjastoluokkiin tiedonhakukoneiksi, koska palvelinkeskeisen rakenteensa vuoksi järjestelmän ylläpito on helpompaa kuin Windows-järjestelmän. Linux LTSP-järjestelmän päätteiden käyttäjä ei pääse sekoittamaan käyttöjärjestelmää. Yksi hankaluus mahdollisen sekaverkon tai Linux LTSP -verkon käyttöönotossa on käyttäjät, joiden muutosvastarinta voi kaataa koko suunnitelman ja hankinnan. On hyvä kouluttaa ja ohjeistaa käyttäjät; opettajat ja muu henkilökunta uuteen järjestelmään siirryttäessä niin, ettei turhia konflikteja synny.

Tutkimuksessa tuli ilmi, että valittaessa peruskäyttöön järjestelmää, on Linux LTSP -järjestelmä hyvä valita. Kuitenkin oppilaitoskäyttöön paras vaihtoehto olisi sopiva sekaverkko - Windows ja Linux LTSP -järjestelmästä. Microsoftin Windows-käyttöjärjestelmien vahvuuksia ovat tunnettuus, erittäin laaja lisälaitteiden ja muiden apuvälineiden määrä, laaja ohjelmistojen määrä sekä levinneisyys. Edelleen on olemassa suljetun lähdekoodin ohjelmistoja, joita ei ole saatavilla Linux-käyttöjärjestelmillä varustettuihin koneisiin. Tällaisia ohjelmistoja ovat muun muassa CAD-suunnittelu, 3D- ja piirustusohjelmat.

Verkon voi rakentaa siten, että käyttäjillä on samat käyttäjätunnukset ja salasanat molempiin järjestelmiin. Tämä mahdollistaisi myös samat jaettavat resurssit molemmille järjestelmille. Molemmat järjestelmät toimivat normaalisti samassa lähiverkossa, joten niille ei tarvitse rakentaa fyysisesti eri verkkoa. Usean käyttöjärjestelmän verkko vaatii käyttäjiltä hieman kärsivällisyyttä ja omaksumista, mutta niiden käytön osaaminen palkitsee, koska myöhemmin on helpompi siirtyä käyttöjärjestelmästä toiseen osattuaan niiden käytön jo ennestään.

Verkon rakentamisessa olisi hyvä ottaa huomioon molempien järjestelmien vahvuudet, siten että Linux LTSP -päätteet ovat peruskäyttöä varten, jolloin ei tarvita erikoisohjelmistoja tai lisälaitteita. Päätteet voivat olla opetusluokissa, kirjasto- luokissa ja organisaation julkisissa tiloissa. Näin voitaisiin säästää kustannuksia ja järjestelmän ylläpidon aikaa. Windows käyttöjärjestelmän tietokoneet olisivat hyviä esimerkiksi luokissa, joissa tarvitaan lisälaitteita kuten kameroita, videokameroita, piirustuspyötiä, yms. erikoisohjelmistoja.

Sekaverkon ylläpito vaatii järjestelmän ylläpitäjältä osaamista molemmista järjestelmistä. Silti verkon rakentaminen ei ole mahdotonta. Niin sanotun sekaverkon rakentamista puoltaa se, että käytettyjä Windows-työasemia voisi hyödyntää Linux LTSP -päätteinä. Vanhojen koneiden hyödyntämisessä tulisi käyttää maalaisjärkeä, kun mietitään vanhojen koneiden käyttöönottoa. Liian vanhojen koneiden käyttö huonontaisi Linux LTSP -päätteiden luotettavuutta.

Windows käyttöjärjestelmän heikkous on sen haavoittuvuus viruksista ja haittaohjelmistoista. Myöskään käyttöjärjestelmän vakaus ei ole samaa luokkaa kuin Linux-käyttöjärjestelmän. Peruskoneiden ollessa Linux LTSP -päätekoneita, jää järjestelmän ylläpidolle enemmän aikaa huoltaa erikoistarpeisiin suunniteltujen luokkien Windows-työasemia. Näin näiden luokkien hyötysuhde paranisi; koneet olisivat toimintavarmempia opetustilanteessa.

8.4 Järjestelmän suunnittelu

Suora vertailu lopullisesta hinnasta Linux LTSP-järjestelmän ja Windows-järjestelmän välillä ei ole helppoa. Vertailuun vaikuttaa monet asiat, esimerkiksi:

- Vanha lähiverkko ja sen nopeus: Windows-järjestelmä ei välttämättä tarvitse niin nopeaa verkkoa kuin Linux LTSP.
- Windows lisenssien hinta: Jos organisaatiossa on jo satoja lisenssejä, se vaikuttaa uusien lisenssien hintaan alentavasti. Microsoftin lisenssi-käytäntö on ”rakettitiedettä”. Vertailtavia hintoja on todella vaikea löytää ja hinnat vaihtelevat todennäköisesti myös sen mukaan, onko organisaatio ilmaissut suunnittelevansa muuta vaihtoehtoa kuin Microsoft.
- Kuinka laaja Linux LTSP -verkko aiotaan rakentaa?: Mitä laajempi verkko, sitä halvemmaksi yhden päätteen hinta tulee.
- Millä tavalla Linux LTSP -päätteet rakennetaan tai ostetaan?: Rakennetaanko vanhoista omista koneista vai uusista osista itse tai ostetaanko vanhoja leasing-tietokoneita ja rakennetaan itse? Vai ostetaanko peruspäätteet itse tai ostetaanko ”huippu”-päätteet? Vaihtoehtoja on monia.
- Mitä ohjelmia päätteissä ja työasemissa tullaan käyttämään?

Linux LTSP -järjestelmän käyttöönottoa suunniteltaessa ovat itse suunnittelu ja hyvän suunnitelman toteutus tärkeitä asioita. Linux LTSP -järjestelmän testaaminen ja esittely oppilaitoksen opettajille ei vaadi yleensä hankintoja vaan järjestelmän voi rakentaa vanhoista palvelimista ja käytöstä poistetuista koneista.

Kun suunnitellaan hankintaa, tulisi huomioida ainakin seuraavia suunnitteluun ja resurssien tarpeesta liittyviä asioita:

- Ensin tulisi tehdä päätös mahdollisesta hankinnasta ja hankinnan takana tulee olla organisaation johdon tuki, että suunnitelmaa yleensä voidaan viedä eteenpäin.
- Että suunnitteluun saataisiin mukaan sekä pedagoginen että ammattimainen näkemys, tulisi suunnittelu- ja testausryhmään ottaa mukaan
 - järjestelmän ylläpitäjä omasta organisaatiosta, koska ylläpito ei vaadi Linux-järjestelmän detaljitason osaamista
 - opettaja; ei ainoastaan tietotekniikan opettajia, vaan perusopetuksesta myös henkilö
 - oppilaiden edustaja, jos sellaisen saanti on mahdollista; ammattikoulut, AMKt ja yliopistot
 - rehtori/koulutusjohtaja ja päättävässä asemassa oleva IT-henkilö olisivat hyvä lisä suunnitteluryhmässä - ainakin olla osittain mukana.
- Järjestelmän ylläpitäjän olisi hyvä harjoitella Ubuntu päivitystä, varmuuskopiointia ja Linux LTSP -palvelimen ja muun Windows verkon rajapintojen yhteistoimintaa ennen varsinaista asennusta. Tämän lisäksi tulisi mahdolliset lisälaitteet (kirjoittimet yms.) testata. Valmista tietoa löytyy Internetistä, jossa on listoja hyväksi ja huonoksi havaituista laitteista.
- Palvelimen mitoitusta kannattaa harkita tarkkaan. Noin 3000 €:n palvelin voi jo mahdollistaa yhtäaikaisen 50–100 LTSP-päätteen verkon. Järjestelmän ylläpitäjän olisi hyvä olla tiedonhankinnassa yhteydessä muihin LTSP-järjestelmää käyttäviin oppilaitoksiin.
- Ohjelmistojen valinnassa tulisi testata mahdolliset vaihtoehdot ja niiden toimiminen etukäteen, jottei tule ongelmia myöhemmin. Ohjelmia voi etukäteen testata Ubuntuissa nähdäkseen miltä työpöytä Linux LTSP-päätteellä näyttäisi. Opettajille voisi jakaa opiskelijoille LIVE CD levyt, joilla järjestelmään voi tutustua kotona.
- Järjestelmän ylläpitäjän ja suunnitteluryhmän tulisi testata erilaisia LTSP-päätteitä ja valita toimivin vaihtoehto, muistaen, että halvin ei aina ole paras vaihtoehto – tässä nimenomaisessa tapauksessa ei kalleinkaan.

- Mahdollisen verkon valmistuttua olisi hyvä suunnitella koulutus koko henkilökunnalle tai ainakin niille, jotka järjestelmää käyttävät. Koulutuksessa tulisi myös puhua eri ilmaisohjelmista ja niiden käyttömahdollisuuksista ja rajoitteista.

8.5 Jatkotutkimukset

Tämän opinnäytetyön jatkoksi olisi voinut liittää vielä Linux LTSP -järjestelmän testitoteutuksen toimeksiantajan organisaatiossa. Kuitenkin, kun tutkimustyötä tehdään muun työn ohessa, täytyy opinnäytetyö rajata myös resurssien mukaan. Tämän opinnäytetyön tuloksia toimeksiantaja voi hyödyntää oman organisaation tietojärjestelmien kehittämisessä ja halutessaan testata Linux LTSP-järjestelmää oman organisaation atk-henkilöstön toteuttamana.

Jatkossa olisi mielenkiintoista selvittää miksi Linux-käyttöjärjestelmän, LTSP-järjestelmän ja vapaan lähdekoodin ohjelmistojen käyttö ei ole Suomessa laajemmin yleistynyt oppilaitoskäytössä tai yrityksissä - yksityisellä tai julkisella sektorilla. Kiinnostava tutkimuksen kohde olisi myös Linux-järjestelmän käyttöönottoneiden oppilaitosten määrä Suomessa ja se, missä laajuudessa Linux-järjestelmää niissä todellisuudessa käytetään.

LÄHTEET

- Opetushallitus, Tiedote 41/2009 [Verkkajulkaisu]. Ammatillisten perustutkintojen perusteiden valmistuminen ja käyttöönotto vuosina 2009 ja 2010 sekä arviointiasteikon muutokset. [Viitattu 4.7.2009] Saatavana: http://193.166.43.17/instancedata/prime_product_julkaisu/oph/embeds/48608_tiedote_41_2009.pdf
- Opetussuunnitelma, Tietojenkäsittelyn perustutkinto datanomi 2008. Äänekoski: Pohjoisen Keski-Suomen oppimiskeskus, kaupan ja hallinnon ala, 2008
- Datanomit, lukusuunnitelma 2008. Äänekoski: Pohjoisen Keski-Suomen oppimiskeskus, kaupan ja hallinnon ala, 2008
- Tietojenkäsittelyn perustutkinto. 2000. [Verkkajulkaisu]. Opetushallitus. [Viitattu 16.11.2008]. Saatavana: <http://www.edu.fi/julkaisut/maaraykset/ops/tietojenkasitt.pdf>
- Pylväs, A. 2009. Linux elvyttää vanhat koneet hyötykäyttöön. [Verkkolehtiartikkeli]. YLE, Pohjois-Pohjanmaa. [Viitattu 30.4.2009]. Saatavana: http://yle.fi/uutiset/alueelliset_uutiset/pohjoispohmaa/2009/01/linux_elvyttaa_vanhat_tietokoneet_hyotykyttoon_493663.html
- Karvonen, T. 2006. Ilmatieteen laitoksen työasemia uudistettiin Linuxilla. [Verkkolehtiartikkeli]. DigiToday. [Viitattu 21.4.2009]. Saatavana: <http://www.digitoday.fi/data/2006/04/07/ilmatieteen-laitoksen-tyoasemia-uudistettiin-linuxilla/20066501/66>
- Opetushallitus, VALO-ryhmä. [Verkkajulkaisu]. Hankinta opas - Vapaan ja avoimen lähdekoodin ohjelmisot kouluissa. [Viitattu 1.3.2009]. Saatavana: http://www.eoppimiskeskus.fi/images/stories/valo_opas_tekninen.pdf
- Nikulainen, K. 22.4.2009. Vista tökkii pk-yritysten ohjelmien kanssa. [Verkkolehtiartikkeli]. DigiToday. [Viitattu 28.4.2009]. Saatavana: <http://www.digitoday.fi/data/2008/04/22/vista-tokkii-pk-yritysten-ohjelmien-kanssa/200811152/66>

Holwerda, T 2.2.2009. Vista Adoption in Enterprises Less than 10%. [Verkkolehti-artikkeli]. OSNews. [Viitattu 28.4.2009]. Saatavana: http://www.osnews.com/story/20897/Vista_Adoption_in_Enterprises_Less_than_10_

Hirsijärvi Sirkka, Hurme Helena, Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytöntö, Yliopistopaino 2000 [Viitattu 6.11.2008]

Routio, P. 2006. Tutkimusmenetelmät, Internet-painos. [Verkkojulkaisu]. Taide-teollinen korkeakoulu. [Viitattu 8.11.2008]. Saatavana: http://www.uiah.fi/virtu/materiaalit/tuotetiede/html_files/1364_empiir.html#teemahaas

Windows XP to Take the PC to New Heights [Verkkosivusto]. Microsoft [Viitattu 7.5.2009] Saatavana: <http://www.microsoft.com/presspass/press/2001/aug01/08-24WinXPRTMPR.msp>

LTSP kouluissa. [Verkkosivusto]. EduWiki, Opetushallitus Valo-työryhmä. [Viitattu 5.3.2009]. Saatavana: http://eduwiki.coss.fi/index.php/LTSP_kouluissa

Tuotteet ja palvelut. [Verkkosivusto]. Tietoyhteiskunnan Kehittämiskeskus ry. [Viitattu 23.2.2009]. Saatavana: http://www.tieke.fi/tuotteet_ja_palvelut/

Vapautta kotiin, kouluun ja toimistoon. [Verkkosivusto]. OpenOffice.org. [Viitattu 4.4.2009]. Saatavana: <http://fi.openoffice.org/>

EdUbuntu Ubuntu opetukseen. [Verkkosivusto]. Ubuntu Suomi. [Viitattu 3.5.2009]. Saatavana: <http://wiki.ubuntu-fi.org/Edubuntu>

Esittely. [Verkkosivusto]. Ubuntu Suomi. [Viitattu 28.4.2009]. Saatavana: <http://wiki.ubuntu-fi.org/Esittely>

The Linux Terminal Server. [Verkkosivusto]. LTSP is a registered trademark of DisklessWorkstations.Com, LLC. [Viitattu 2.3.2009]. Saatavana: <http://www.ltsp.org/>

Success Stories. [Verkkosivusto]. LTSP is a registered trademark of Diskless-Workstations.Com, LLC. [Viitattu 15.5.2009]. Saatavana: <http://wiki.ltsp.org/twiki/bin/view/Ltsp/SuccessStories>

Avoimen lähdekoodin ohjelmistot? [Verkkosivusto]. EduWiki, Opetushallitus Valo-työryhmä. [Viitattu 6.4.2009]. Saatavana: http://eduwiki.coss.fi/index.php/LTSP_kouluissa#Avoimen_I.C3.A4hdekoodin_ohjelmistot.3F

MySQL. [Verkkosivusto] MySQL, SUN Microsystems. [Viitattu 26.3.2009]. Saatavana: <http://www.mysql.com/>

GnuCash. [Verkkosivusto]. Linux.fi – wiki. [Viitattu 14.4.2009]. Saatavana: <http://linux.fi/wiki/GnuCash>

The Free Software Desktop Project. [Verkkosivusto]. GNOME. [Viitattu 7.5.2009]. Saatavana: <http://www.gnome.org/>

K Desktop Environment. [Verkkosivusto]. KDE. [Viitattu 7.5.2009]. Saatavana: <http://www.kde.org/>

Xfce. [Verkkosivusto]. Olivier Fourdan. [Viitattu 7.5.2009]. Saatavana: <http://www.xfce.org/>

Pidgin. [Verkkosivusto]. Pidgin. [Viitattu 27.4.2009]. Saatavana: <http://www.pidgin.im/>

F-Secure. [Verkkosivusto]. www.tietokonekauppa.fi - Data Media Gazelle. [Viitattu 25.4.2009]. Saatavana: <http://www.tietokonekauppa.fi/tuotetiedot.php?koodi=15520>

GNU Image Manipulation Program, User Manual [Verkkosivusto]. GNU Image Manipulation Program. [Viitattu 5.5.2009] Saatavana: <http://docs.gimp.org/en/>

The official GIMP web site [Verkkosivusto]. GIMP. [Viitattu 6.5.2009]. Saatavana: <http://www.gimp.org/>

GIMPguru.org [Verkkosivusto]. GIMPguru.org. [Viitattu 6.5.2009] Saatavana <http://www.gimpguru.org/>

The GNU Image Manipulation Program [Verkkosivusto]. GIMP. [Viitattu 6.5.2009]. Saatavana: <http://fi.wikibooks.org/wiki/GIMP>

GIMP Suomi Etusivu [Verkkosivusto]. GIMP Suomi. [Viitattu 6.5.2009]. Saatavana <http://www.gimp-suomi.org/>

GIMP ohjesivusto [Verkkosivusto]. GIMP For Schools Project. [Viitattu 7.5.2009]
Saatavana: <http://www.joutsi.com/gimp.html>