

# Oulun Lyseon lukio Linuxin maailmassa (v. 1.1)

Juha Tiensyrjä, juures-evp

21. syyskuuta 2002

Koulu	Oulun Lyseon lukio
Yhteyshenkilö	Juha Tiensyrjä
Sähköposti	juha.tiensyrja@lyseo.edu.ouka.fi
Postiosoite	PL 17, 90015 Oulun kaupunki

## 1 Asetetut tavoitteet

Tavoitteena oli (ja on yhäkin) saada Oulun Lyseon lukion atk-verkko toimimaan asiallisesti, jotta jokaisella opiskelijalla olisi mahdollisuus käyttää koulun koneita työntekoon.

Opetuksellisenä tavoitteena on saada ylläpitoon mukaan opiskelijoita, jotka huolehtivat verkon, palvelinten ja työasemien kunnossapidosta, ja oppivat samalla hiukan suuremman luokan tietoverkon ylläpitoa aidossa ympäristössä.

## 2 Aikataulu ja budjetti

Projekti alkoi jo vuonna 1993, kun Lyseolle saatiin ikioma Unix-palvelin, joka alkujaan pyöritti BSD/386:a, mutta jo vuonna 1994 siirryttiin palvelimessa Linuxiin. Siitä eteenpäin on Lyseolla pyörinyt yksi tai useampia Linux-palvelimia, sekä myöskin Linux-työasemia vaihtelevalla frekvenssillä.

## 3 Tekninen toteutus

### 3.1 Palvelimet

Lyseolla on tällä hetkellä kokonaista viisi Linux-palvelinta, joista jokainen suorittaa määrättyjä tehtäviä. Kokoonpanot ovat seuraavanlaiset:

Calvin:

- Prosessoreina 2 \* 800 MHz Pentium III, muistia 1024 megatavua, kiintolevytilaa n. 50 gigatavua
- Palvelut:
  - shell-palvelut (ssh, irc, talk, jne.)

- ftp, telnet ja ssh
- sähköpostipalvelut
- Samba

Hobbes:

- Prosessoreina 2 \* 800 MHz Pentium III, muistia 1024 megatavua, kiintolevytilaa n. 70 gigatavua
- Palvelut:
  - www-palvelin (Apache)
  - www-cache (Squid)
  - MySQL- ja PostgreSQL-palvelimet
  - palvelinten varmuuskopioiden säilytys

Milou:

- Prosessorina 366 MHz Celeron, muistia 192 megatavua, kiintolevytilaa n. 25 gigatavua
- Palvelut:
  - NFS-palvelu käytäväpäätteille

Tournesol:

- Prosessorina 200 MHz Pentium MMX, muistia 96 megatavua, kiintolevytilaa n. 6 gigatavua
- Palvelut:
  - Palomuurikone

Rastapopoulos:

- Prosessorina 170 MHz UltraSparc 1, muistia 192 megatavua, kiintolevytilaa n. 18 gigatavua
- Palvelut:
  - News-palvelin

Käyttöjärjestelmänä kaikissa palvelimissa on Debian GNU/Linux 3.0 (eli Woody). Palvelimet (paitsi Rastapopoulos, jossa ei satamegaista verkkokorttia ole) ovat verkon kytkimessä kiinni sadan megabitin nopeudella, ja yhteys ulospäin on Oulun kouluverkon tarjoama kymmenen megabitin kuituyhteys. Kaikki Lyseon oppilasverkon koneet (joihin siis lukeutuvat myös yo. palvelimet) ovat Linuxilla pyörivän palomuurin (Tournesol) takana, eikä niistä ole suoraa yhteyttä Internetiin.

## 3.2 Työasemat

Tällä hetkellä Lyseon atk-luokassa on käytössä neljä Linux-konetta, sekä käytäväpääteinä toimii reilut parikymmentä 486- ja Pentium-tasoista konetta.

Atk-luokan koneet:

- Prosessorina 750 MHz Duron
- Muistia 256 megatavua
- Kiintolevytilaa n. 20 gigatavua

Käytäväpäätteet:

- Prosessoreina vähän kaikkea väliltä 33 MHz 486 - 150 MHz Pentium
- Muistia 8-32 megatavua
- Kiintolevytilaa 0 megatavua tai enemmän

Atk-luokan Linux-koneissa on paikallisesti asennettu SuSe Linux 8.0, ja käyttöympäristönä toimii KDE 3.0. Koneisiin on asennettu OpenOffice.org -toimisto-ohjelmapaketti suomenkielisin oikolu-kuineen, sekä suuri määrä muita yleisesti käytössä olevia ohjelmia, kuten esimerkiksi www-selaimet Mozilla ja Opera. Käyttäjätunnukset saadaan NIS:llä ja kotihakemistot NFS:n kautta calvinilta. Tulostaminen onnistuu atk-luokassa sijaitsevaan verkkoprintteriin, tai vaihtoehtoisesti koulun kirjastossa olevaan verkkoprintteriin.

Atk-luokan muut koneet ovat ominaisuuksiltaan vastaavia, mutta käyttöjärjestelmänä niissä pyörii Windows 2000. Windows-koneet atk-luokassa ja muuallakin koulussa vaativat sisäänkirjautumisen, ja tämä onnistuu samoilla tunnuksilla kuin Linuxeihin kirjautuminen - calvinilla pyörii Samba-ohjelmisto, joka jakaa käyttäjätunnukset ja kotihakemistot myös Windows-koneille. Tulostaminen Windows-koneilta onnistuu Sambaan kautta verkkoprinttereille.

Käytäväpäätteet ovat hieman vanhempia ja heikkotehoisempia koneita, joissa on vain hyvin minimalistinen varustus. Heikko teho ja vaikkapa kiintolevyn puute eivät kuitenkaan haittaa siinä käytössä missä nämä koneet ovat, sillä ne hakevat juurilevynsä nfsroot:n kautta miloulta, ja tarjoavat vain suoraa päätekäyttötehtyä ssh:n läpi calvinille. Käyttäjille ei ole tarjolla kuin tekstikonsoli, josta onkin sitten kätevä esimerkiksi välitunneilla käydä lukemassa sähköpostit calvinilla, koska käytäväpäätteitä on sijoitettu ryppäisiin ympäri koulua reilut 20 kappaletta. Käytäväkoneiden käyttöjärjestelmänä on Debian Potato.

## 4 Toteutuksen vaiheet

Toteutus on edennyt vähitellen vuodesta 1994 eteenpäin, aina oppilasylläpitäjien keksiessä uusia hie-noja ideoita koulun verkon ja tietokoneiden parantamiseksi. Noin yleisenä huomautuksena täytyy sanoa, että ylläpidon opettajajäsenet eivät osallistu varsinaiseen ylläpitoon ollenkaan, vaan he toimivat lähinnä oppilasylläpidon valvojina.

Lyseon tietoverkon, palvelinten, työasemien ja verkon ylläpidon hoitavat kokonaisuudessaan asiasta kiinnostuneet oppilaat, jotka saavat tästä työstä palkakseen kurseja, sekä toisinaan myös ilmaisen ruokailun paikallisessa all-you-can-eat -pizzeriassa. Koulun kannalta oppilasylläpitäjien käyttö on itse asiassa jonkinlainen kustannussäästö, sillä saman ylläpito- ja palvelutason saaminen Lyseolle vaatisi joidenkin arvioiden mukaan jopa yhden kokopäiväisen henkilön palkkaamisen koululle. Toisaalta taas joku palkattu henkilö voisi pitää järjestelmän jopa paremmassa kunnossa kuin oppilasylläpitäjät, sillä oppilasylläpitäjiä ei ole varsinaisesti velvoitettu ylläpitoon - he tekevät ylläpitotyötä vain oman kiinnostuksensa (ja pizzapalkan) vuoksi, ja jos kiinnostus lopahtaa niin sitten ylläpito vain yksinkertaisesti loppuu.

Onneksi oppilasylläpitäjät ovat kuitenkin yleensä järjestelmän aktiivisimpia käyttäjiä, jolloinka järjestelmän ylläpidossa on myös oma lehmä ojassa - jos systeemi ei pelaa, niin sitten sitä korjataan niin kauan että oppilasylläpito pääsee taas palvelimille roikkumaan ja harrastamaan. Noin yleisesti ottaen oppilasylläpitäjille kokonaisen suurehkon tietoverkon ylläpidon harjoittelu on ainutkertainen mahdollisuus - missä muualla kukaan lukioikäinen pääsisi suorittamaan viiden palvelimen ja n. 65 PC-koneen verkon ylläpitoa?

## **4.1 Suunnittelu**

Suunnittelu aloitettiin siinä vuonna 1993, ensimmäisen palvelimen saavuttua koululle, ja hyvin pian suunnittelusta myös luovuttiin. Tähän oli syynä se, että niinkin orgaanista eliötä kuin koulun oppilasverkkoa ei oikein millään voi suunnitella pitkään etukäteen, vaan se kehittyy ajan ja tarpeen myötä jatkuvasti eteenpäin (ja aina silloin tällöin taaksepäinkin).

Linuxin käyttöönottoa työasemissa ei sitäkään ole mitenkään erityisemmin suunniteltu koulussa, mutta oppilasylläpitäjien tympääntyessä suuriin ongelmiin Windows 2000 -koneiden kohdalla, päätettiin ylläpidossa keväällä 2002 kokeilla Linuxia palvelinten lisäksi myös työasemakäytössä. Muutaman kuukauden testausvaiheen jälkeen voidaan käyttäjiltä kysyä, pitäisikö koko atk-luokka siirtää käyttämään Linuxia.

## **4.2 Asennus**

Palvelimet on aina ostettu täysin Linuxia varten, ja ne on yleensä koottu ylläpidon jäsenten kesken ja niihin on asennettu yhteisvoimin Linux ja tarvittavat muut ohjelmat. Debianiin päädyttiin palvelimissa aikoinaan sen helpon päivitettävyyden ja koneita asentaneiden ylläpitäjien mielenkiinnon vuoksi.

Työasemien asennus suoritettiin kokeilemalla ensin useita Linux-distributioita, valitsemalla niistä käyttäjien mielestä mukavimman oloinen (SuSe 8.0) ja asentamalla se yhdelle koneelle. Tämä kone viilattiin mahdollisimman hyvään kuntoon, jonka jälkeen sen Linux-asennus kloonattiin Symantecin Ghostilla kolmeen muuhun koneeseen. Tämän jälkeen piti vain käynnistää kone SuSE:n cd-levyllä ja ajaa lilo, jolloinka koneet olivat käyttökunnossa.

## **4.3 Koulutus**

Lyseossa ei ainakaan tällä hetkellä tarjota koulutusta Linuxin käytössä, vaikka tutor-opiskelijat aina lukuvuoden alussa opastavatkin uudet käyttäjät käyttämään sähköpostia, käytäväpäätteitä ja Windows-koneita. Vuosina 2000 ja 2001 järjestettiin Lyseossa Linux-kurssi, jossa ylläpidon oppilasjäsenet opastivat toisia oppilaita käyttämään Linuxia.

Ylläpidon oppilasjäseniä ei heitäkään juurikaan kouluteta ylläpitoon - he oppivat siihen lähinnä vanhempien ylläpitäjien avustuksella ja itse kokeilemalla. Yleensä uudet ylläpitäjät, tai "nauriit", kuten heitä täällä kutsutaan, ylennetään varsinaisiksi ylläpitäjiksi, "juureksiksi", vasta kun he ovat todistettavasti oppineet tietyt perustaidot seuraamalla vanhempien ylläpitäjien toimintaa ja seuraamalla tiiviisti ylläpidon sisäisiä sähköpostilistoja.

Ongelmiakin tässä uusien ylläpitäjien koulutuksessa (tai sen puutteessa on): vanhat ylläpitäjät (ml. allekirjoittanut) tuppaavat valmistumaan koulusta, eivätkä kaikki vähän nuoremmatkaan välttämättä tiedä kaikkea järjestelmän ylläpidosta - näinollen nuoremmat oppilasylläpitäjät joutuvat itse opettelemaan ja selvittämään järjestelmän toimintaa ilman vanhempien apua. Tokihan siinäkin oppii Linuxia ja verkkoa ylläpitämään, mutta järjestelmän perimätiedon häviäminen ylläpidon keskuudesta on suuri ongelma ja puute koulutuksessa.

## **5 Kohdatut ongelmat ja ratkaisut**

### **5.1 Ongelmia laitteistoissa ja ohjelmistoissa**

Suuria ongelmia ei ole esiintynyt Lyseon tietoverkossa - tosin pienempiä on ollut riittämiin asti. Milloin on rauta ollut palvelimissa rikki (kesällä 2002 piti jo vaihtaa 2 kiintolevyä palvelimista kun ne poksahelivat melkein peräjälkeen), milloin on joku ohjelma ollut sen verran hajalla että esimerkiksi Windows-koneilta ei ole voinut tulostaa mitään. Suurimmasta osasta teknisiä ongelmia on kuitenkin selvitty kunnialla ja melkoisella ajan tuhlaamisella, toisia ei taas olla koskaan saatu kuntoon, mutta ne ongelmat on yleensä kierretty jollakin "hienolla"kludgella.

### **5.2 Ongelmia Linux-työasemien kanssa**

On olemassa yksi suuri ongelma atk-luokan koneiden käyttöjärjestelmän vaihtamisen kanssa: käyttäjien kielteinen suhtautuminen Linuxiin. Osa käyttäjistä kokee, että Lyseossa ei tulisi siirtyä Linuxiin, koska he ovat niin tottuneita käyttämään jo Windowsia, eivätkä he halua opetella uutta käyttöjärjestelmää koulutöiden tekemistä varten. Joillakin käyttäjillä on myös epäilyksiä OpenOffice.org:n yhteensopivuudesta Microsoft Officen kanssa; kotona tehtyjen koulutöiden tulostaminen oikennäköisinä voi olla vaikeaa.

Ratkaisuna ensimmäiseen ongelmaan on ollut imagokampanja, jossa on käyttäjiä pyritty informoimaan Linux-koneiden olemassaolosta ja käyttömahdollisuuksista, sekä käyttöliittymästä on pyritty tekemään mahdollisimman kauniin ja yksinkertaisen näköinen, jotta käyttäjät eivät säikähtäisi rumaa sisäänkirjautumisruutua. Koulutusta Linuxin käyttöön pitäisi myöskin lisätä, mutta se saattaa hyvinkin olla koulun resurssien ulkopuolella, koska raha on perinteisesti aina tiukassa. Toisen ongelman ratkaisu on helppo: pyydetään käyttäjiä asentamaan OpenOffice.org omalle koneelleenkin ja käyttämään sitä koulutöiden teossa.

### **5.3 Oppilasylläpidon ongelmat**

Onpa oppilasylläpidossakin tietysti tiettyjä ongelmia: ylläpitäjien laatu ja osaaminen, jatkuvuuden varmistaminen sekä ylläpidon luotettavuus.

Koskaanhan ei voi olla varma, kuinka monta uutta ylläpitäjää jokaiselta vuosikurssilta saadaan, kuinka hyviä he ovat omaksumaan ja oppimaan ylläpitäjän tehtäviä, ja kuinka aktiivisia ylläpitäjät ovat. Tämä muodostaa useampia ongelmia esimerkiksi tietoturvan kanssa: jos uudet ylläpitäjät eivät opi ymmärtämään mitään tietoturvan merkityksestä, tai eivät edes halua oppia, on koko järjestelmä vaarassa. Onneksi Lyseolla ei ole tiettävästi tapahtunut ainakaan viimeiseen viiteen vuoteen tietomurtoja, joten tässä suhteessa olemme kuivilla, mutta tulevaisuudessa asia voi olla toisin.

Uusien oppilasylläpitäjien osaamisen vähuus ylläpitoon liittyessä ei ole millään tavalla ongelma - ongelmia tulee vasta kun halu ja kyky oppia ylläpitoa tulee vastaan. Jos uudet ylläpitäjät eivät kykene oppimaan järjestelmän ylläpitoa, ei ylläpitokaan voi toimia järkevällä tavalla. Todennäköisesti tässä tilanteessa tietoverkon kehitys jämähtää paikoilleen, jolloin vanhat asiat kyetään hoitamaan vielä joten kuten, mutta uusia ideoita on hyvin vaikea lähteä toteuttamaan.

Jatkuvuuden varmistaminen ylläpidossa on myöskin aika hankalaa, sillä jos uusia ylläpitäjiä ei yksinkertaisesti liity ylläpitoon, joutuu ylläpito jossain välissä lopettamaan toimintansa. Samalla yksi ongelma tulee esiin siinä, että valmistuneet ylläpitäjät eivät enää osallistu ylläpitoon, ja jo mainittu perimätieto järjestelmistä häviää vähitellen.

Yksi, ja kenties vakavin ongelma oppilasylläpidossa on se, että voiko oppilasylläpitoon luottaa. Käyttäjien luottamus ylläpitoon, sen toimivuuteen ja muuhun, voi välillä olla herkässä. Mitäs tapahtuukaan, jos paljastuu että joku ylläpitäjä on lukenut jonkun käyttäjän sähköposteja? Entä jos joku ylläpitäjistä ryhtyy tahallaan sabotoimaan järjestelmää? Ensiksimmäinnettä ei tiettävästi ole Lyseossa koskaan tapahtunut, mutta jälkimmäisestä tapauksesta on jonkin sortin kokemusta. Tällöin käyttäjien luottamus ylläpitoon katosi aika äkkiä aika pitkäksi aikaa, ja luottamus on onnistuttu palauttamaan vasta suurien ponnistelujen jälkeen takaisin aiemmalle tasolle.

## 6 Käyttökokemukset

Lyseon tietokoneet ovat yleisesti ottaen kovassa käytössä, ja Linux-koneista varsinkin käytäväkoneet ovat olleet hyvinkin kovassa käytössä (niitä kun menee rikki aikamoista tahtia joka vuosi). Harmittavasti atk-luokan Linux-koneet eivät ole ottaneet yhtä hyvin tuulta alleen - siinä missä käytäväpäätteitä käyttää lähes jokainen koulun oppilas, ei atk-luokan Linux-koneita ole käyttänyt tähän mennessä kuin noin sata käyttäjää viidestä sadasta. Aika kuitenkin näyttää mikä käyttöjärjestelmä asennetaan kaikkiin atk-luokan koneisiin. Tähän mennessä saatu palaute käyttäjiltä on pääosin positiivista.

Palvelimissa Linux on ollut kovassa käytössä, parhaimmillaan välitunneilla saattaa olla jopa yli 30 shellikäyttäjää calvinilla, ja näiden lisäksi toinen mokoma Samba käyttäviä opiskelijoita. Sähköpostit luetaan edelleenkin pääasiassa shellissä pinellä, vaikka saman voisi tehdä vaikkapa Windowsin puolella Eudoralla, tai vaikka koulun www-palvelimella sijaitsevalla IMP-webmaililla. Muutoinkin tekstipohjaisilla ohjelmilla tuntuu olevan enemmän käyttöä ja kannatusta kuin graafisilla ohjelmilla.

Ylläpidon kannalta Linuxin ylläpito ja korjaaminen on huomattavan paljon helpompaa ja yksinkertaisempaa kuin Windowsin, mutta tämä johtunee siitä että yleensä ylläpitoon hakeutuu sellaisia opiskelijoita, jotka osaavat jo käyttää ja ylläpitää Linuxia. Harva lukioikäinen opiskelija on koskaan ylläpitänyt Windows-verkkoja tai yrittänyt tehdä Windowseista oppilaitoskäyttöön sopivia järjestelmiä, joten siinä mielessä ylläpidon Linux-suuntautuneisuus on hyvin ymmärrettävää.

Oppilasylläpito on sekin aina silloin tällöin toiminut hyvin, toisinaan taas sitten vähän huonommin. Yleensä ottaen joka vuosi on löytynyt joku sellainen opiskelija, joka on toiminut aktiivisesti ylläpidon

hyväksi, mutta onpa ollut niitäkin vuosia jolloin ylläpitoon ei olla saatu yhtään uutta ylläpitäjää. Kokonaisuutena oppilasylläpito on toiminut sen verran hyvin, että järjestelmä on pysynyt aina kaikkina aikoina kutakuinkin käyttökelpoisessa kunnossa, mutta hyvin usein joku homma on jätetty puolitiehen, ja toisinaan tällöin on ollut suuriakin ongelmia järjestelmän toiminnassa. Ja jos joku homma ei pelaa ihan kunnolla, siitä yleensä tulee tulikivenkatkuista palautetta muilta käyttäjiltä - mikä ei ole ollenkaan huono asia, sillä useasti ylläpitoa pitää vähän potkia että jotain tapahtuisi.

## 7 Muita huomioita

Vikasietoinen rauta (RAID-levypakat, kahdennettavat virtalähteet) palvelinkäytössä on aika pop. Hobbesista on jo yksi virtalähde hajonnut (onneksi oli se toinen), mutta RAID otettiin calvinissa käyttöön vasta siinä vaiheessa kun käyttäjien kotihakemistot sisältävä levy oli jo menossa kovaa vauhtia hajalle (ja rehtorilta saatiin määräraha uusien levyjen ostamiseen). Vaikka se vikasietoinen rauta nyt maksaa-kin vähän enemmän kuin normaali, kannattaa siihen todellakin panostaa jos koneet ovat päällä yötä päivää, sillä ennemmin tai myöhemmin joku osa menee rikki ja silloin konetta voi vielä käyttää. UPS:t ovat myös aika käteviä, ja hotswap-levyt helpottavat koneen huoltoa huomattavasti.

Lisäksi varmuuskopioitakin kannattaa ottaa, varsinkin käyttäjien tiedoista. Suunnilleen minkä tahansa Linuxin nyt asentaa käyttökuntoon palvelimelle parissa päivässä, mutta käyttäjillä saattaa olla päivien, viikkojen tai jopa kuukausien työt vielä kotihakemistossaan - varmuuskopio voi pelastaa paljon. Lyseolla otetaan kerran yössä kaikista käyttäjien tiedoista varmuuskopiot, mutta valitettavasti niitä ei saada enää nauhalle koska nauha-aseman kapasiteetti (4 gigatavua) on käynyt auttamattoman pieneksi.

Kannattaa myöskin ottaa käyttöön sellainen Linux-distributio, jota joku oikeasti osaa käyttääkin. Lyseossa nyt ainakin Debian on sellainen, jota vanhemman sukupolven ylläpitäjät ovat suosineet, SuSE taas sellainen josta nuoremmat pitävät enemmän. Joka tapauksessa jo valmiiksi osattu käyttöjärjestelmä on aina hyvä valinta, onpahan silloin joku joka osaa korjata kun ongelmia ilmaantuu.

## 8 Yhteenveto

Linux palvelimissa tuntuisi olevan pysyväisratkaisu (ja erittäin hyvin toimiva sellainen) Oulun Lyseon lukiossa, mutta vielä ei ole mahdollista sanoa, pitäisikö myös työasemiin asentaa Linuxit Windowsin tilalle. Windowsissa ja Linuxissa on kummassakin aika tasaisesti sekä hyvä että huonoja puolia, niistä pitäisi vaan jossain välissä päättää, kumpi valitaan vai otetaanko kummatkin. Siis vaikka Windowseja onkin vaikea ylläpitää kouluympäristössä, on myös Linuxissa omat ongelmansa, eikä kumpikaan ole välttämättä juuri se täydellinen järjestelmä.

Oppilasylläpito on sekin toiminut ihan riittävän hyvin, ja useille opiskelijoille ylläpidossa mukana olemisesta on ollut jopa suoranaista hyötyä vaikkapa kesätöihin hakiessa. Kuitenkin oppilasylläpidossa on omat ongelmansa, jotka pitää jotenkin yrittää ratkaista kun ne ilmenevät, tai jo etukäteen (mikäli mahdollista).

Kaikkea ei voi saada. Tämä on Oulun Lyseon malli, ja tämä on hyvinkin altis muutoksille - jos joku uusista ylläpitäjistä keksii jonkun uuden hienon asian, se luultavasti toteutetaan ennemmin tai myöhemmin. Järjestelmä toimii nykyään ihan suhteellisen hyvin (mitä nyt palvelimet kaatuilevat silloin tällöin ilman mitään näennäistä syytä ja mailit jäävät menemättä perille pienen ohjelmointivirheen

takia), samoin toimii oppilasylläpito - ihan suhteellisen hyvin. Tämä järjestelmä ei ole missään suhteessa täydellinen, mutta onpahan ainakin ajan myötä kehittynyt siihen pisteeseen että pahimmat lastentaudit on saatu karsittua pois ja ylläpidosta löytyy riittävästi osaamista kaikkien yleisien ongelmien ratkaisuun ilman ulkopuolista apua.