

## **LINUX KOTISTUDIOSSA**

Sami Kainulainen

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2010  
Musiikin koulutusohjelma  
Musiikkiteknologian suuntautumisvaihtoehto  
Tampereen ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu, Musiikin koulutusohjelma.  
Musiikkiteknologian suuntautumisvaihtoehto  
Sami Kainulainen: Linux kotistudiossa.

Opinnäytetyö, 84 sivua, 2 liitettä. Toukokuu 2010

Tämä opinnäytetyö esittelee Linux-käyttöjärjestelmää ja siihen liittyviä ilmaisohjelmia studiokäyttöä silmällä pitäen. Alkupuolella luodaan yleissilmäys Linuxiin yleisesti. Loppupuoli koostuu muutamasta erilaisesta case-luontoisesta tutoriaalista joiden myötä lukija tutustutaan työskentelyyn käyttäen mm. Hydrogen-rumpusampleria, Ardour-moniraitastudiota ja erilaisia plugin-efektejä.

Linux ja ilmaisohjelmat tarjoavat harrastajalle, koululle tai pienelle kaupalliselle studiolla varustettavan edullisen vaihtoehdon hintaville kaupallisille ohjelmistoille. Tässä tekstissä on esitelty edullisia vaihtoehtoja myös laitteiston suhteen.

Asiasanat: Linux, studiotyöskentely, tietokoneavusteinen musiikki

## ABSTRACT

Tampere University of applied sciences.  
Bachelor's degree in music technology  
Sami Kainulainen: Linux kotistudiossa (Linux in home studio)

A bachelor's thesis. 84 pages, 2 appendixes. May 2010

This bachelor's thesis aims at providing a comprehensible and practical guide to launching a Linux-based home studio. Today Linux and its' high quality, free open source software offers a real alternative to expensive commercial applications. Along with practical walkthroughs some most essential background information is included, helping reader to judge if Linux is really worth trying and well suited to cover one's needs.

Keywords: Linux, home studio, computer assisted music production

## Sisällys

1 Johdanto.....	5
2 Projekti.....	7
3 Linux.....	10
3.1 Linux – mitä, mikä? .....	10
3.2 Linux meillä ja maailmalla.....	11
3.3 Käyttäjäkysely .....	12
3.4 Miksi Linux?.....	12
3.5 Minkälainen Linux soveltuu musiikkikäyttöön?.....	15
3.6 Työskentelystä Linux-ympäristössä.....	16
3.7 Arviointikriteerit.....	17
3.8 Merkitys opetustyön kannalta.....	18
3.9 Yhteenveto.....	19
3.10 Päätäntä.....	20
4 OPAS: LINUXIN HANKKIMINEN JA ASENNUS.....	21
4.1 Linuxin hankkiminen.....	21
4.2 Asennus.....	21
4.3 Ubuntu Studion asentaminen.....	21
4.4 Ubuntu Studion asentaminen DVD:ltä.....	23
4.5 Vaihtoehtoinen cd-asennus vanhemmalle koneelle.....	24
4.6 Laitteisto.....	31
4.7 Ääntä laatikossa: ALSA ja JACK.....	33
4.8 Äänityssessiot.....	33
4.9 Projektissa käytetyt ohjelmat.....	35
5 OPAS: AUDIO-OHJELMAT.....	38
5.1 Merkinnöistä.....	38
5.2 Demoäänitys Audacitylla.....	38
5.3 MIDI-studio: Rosegarden ja software/hardware-syntikat.....	43
5.4 Hydrogen-rumpusekvensseri.....	54
5.5 Täysimittainen audio- ja midituotanto.....	62
6 Lähteet.....	80
7 LIITTEET:.....	82
LIITE 1: Terminologiaa.....	82
LIITE 2: Kyselyviesti Muusikoiden.net -sivustolla.....	84

# 1 Johdanto

Tietotekniikan arkipäiväistyminen ja halpeneminen on tuonut huikeat mahdollisuudet tuottaa musiikkia kenen tahansa harrastajan ulottuville. Pelkkä laitteisto ja ohjelmistot eivät tietenkään yksin riitä, vaan tarvitaan myös aimo annos luovuutta sekä osaamista niin laitteiston kuin ohjelmienkin osalta sekä tietysti äänittämiseen ja miksaamiseen liittyvä perusosaaminen. Tämä kirjoitus ei takuulla tee kenestäkään pätevää äänittäjää, mutta sen sijaan auttaa vauhdilla alkuun Linux-pohjaisen kotistudion ja sen keskeisten ohjelmien kanssa.

Työ jakautuu kahteen osaan. Ensimmäinen osa koostuu opinnäytetyön raportista jossa kerrotaan työn taustoista, tavoitteista ja itse työprosessista. Jälkimmäinen, sivulta 21 alkava osa on työn varsinainen sisältö, itsenäinen opasmateriaali jonka avulla käyttäjä tutustutetaan audiotyöskentelyyn Linux-ympäristössä. Opasosio on kieliasultaan raporttiosaa vapautuneempi lukukokemuksen keventämiseksi.

Tämän kirjallisen tuotoksen tarkoitus on esitellä Linux-käyttöjärjestelmää musiikkikäytössä ja arvioida sen soveltuvuutta opetus- ja kotistudiokäyttöön sekä luoda käytännönläheinen ja työvaiheittain etenevä opasmateriaali järjestelmän asennuksesta valmiin musiikillisen tuotoksen tekemiseen hyödyntäen Linuxiin liittyviä ilmaisohjelmia. Opasmateriaalin yhteydessä dokumentoin käytännön esimerkkinä Linux-pohjaisessa kotistudiossani toteutettua äänitysprojektia.

Työn aihepiiristä, Linuxista ja siihen liittyvistä sovellusohjelmista, on saatavilla runsaasti tietoa, mutta se on enimmäkseen hajallaan pitkin poikin internettiä. Suuri osa materiaalista on englanninkielistä ja osin hyvin teknispainotteista. Käytännön studiotyöskentelyyn painottuvaa tai edes sitä läheisesti sivuavaa, yhtenäistä ja kattavaa kirjallista esitystä suomeksi ei ole tullut toistaiseksi vastaan. Tämä koonti on oma panokseni opasmateriaalin tuottamiseksi.

Ensisijaisena kohderyhmänä työlle ovat Linux-vaihtoehdosta kiinnostuneet musiikin harrastajat ja ammattilaiset. Oletettavasti siitä voivat hyötyä myös musiikin parissa työskentelevät opettajat. Koska opas on tarkoitettu myös muille, ei välttämättä niin hyvin äänittämiseen perehtyneille lukijoille, olen purkanut opasosion tekstissä auki myös joi-takin äänittämiseen yleisesti liittyviä perusasioita.

Aihepiiristä johtuen tekstissä esiintyy runsaasti tietokoneisiin ja Linuxiin liittyvää termi-

nologiaa, joka ei välttämättä ole lukijalle tuttua. Työn olennaisimman sisällön, ohjelmien ja niiden käytön, kannalta niiden tunteminen ei ole välttämätöntä, mutta suosittelun tutustumaan niihin liitteessä 1, Terminologiaa.

Olen työskennellyt musiikin, äänittämisen ja tietokoneiden parissa reilun viisitoista vuotta. Vuosien varrella olen päässyt tutustumaan musiikin tuotantoprosessin eri osaluokkiin vaihdellen musiikin esittämisestä sen säveltämiseen, äänittämiseen ja miksaamiseen. Usein on ollut tarvetta tallentaa omia ja bändin tuotoksia äänitteelle. Valitettavan usein kuitenkin taloudelliset resurssit ovat rajoittaneet tallennusmahdollisuuksia joko studion, laitteiston tai molempien puuttumisen muodossa. Ratkaistakseni tämä ongelman olen kartoittanut edullisten vaihtoehtojen tarjontaa, minkä myötä olen löytänyt mm. Linuxin.

Olen päässyt hyödyntämään osaamistani myös opetustehtävissä. Olen pitänyt lyhyitä kursseja erilaisiin sekvensseriohjelmiin, mm. Cubaseen ja Logiciin sekä Pro Toolsiin liittyen. Erityisesti olen pitänyt ilmaisohjelmien kuten Audacityn ja huokean kaluston ympärille rakennettujen demoäänitystyöpajojen järjestämisestä. Käytännön opetuskokemukset kentältä aiheen parissa ovat varmasti vaikuttaneet jossain määrin myös tämän oppaan lähestymistapaan ja opetusotteeseen. Olen päässyt kokeilemaan erilaisia lähestymistapoja ja muodostamaan niiden pohjalta hyväksi havaitsemiani käytäntöjä.

Luonnollisesti opetusotteeseen vaikuttavat vahvasti myös näkemykseni oppimisesta ja opettamisesta. Pyrin johdattamaan opiskelijan kohti omia oivalluksia ja aitoa oppimista pelkän pinnallisen käyttäytymismuutoksen sijasta. Uskon vahvasti, että sopiva sekoitus teoreettista ymmärrystä yhdistettynä käytännön työskentelyyn innostavassa ilmapiirissä tuottaa hyvän perustan itseohjautuvalle oppimiselle. Olenkin tarkoituksella pyrkinyt välttämään turhaa muodollisuutta oppaan kieliasussa mutta toisaalta tähän on myös riittävän yksityiskohtaiseen opastukseen ja riittävän taustatietouden tarjoamiseen.

Tietokonepohjaisten äänitysjärjestelmien (Digital Audio Workstation, DAW) yleistymisen myötä laitteiston ja ohjelmistojen hinnat ovat laskeneet ja tuoneet ammattitason resurssit myös tavallisten harrastajien ulottuville. Tyypillisten studiolaitteistojen ja ohjelmien hinnat ovat kuitenkin edelleen tuhansien tai vähintään satojen eurojen luokkaa. On olemassa kuitenkin edullinen vaihtoehto: vanha, mahdollisesti kierrätetty tietokone ja Linux-järjestelmä ammattilaisluokan ohjelmistoineen - täysin tai ainakin lähes ilmaiseksi!

Alunperin tutustuin Linuxiin silkasta uteliaisuudesta ja sittemmin palvelinkäytössä erinäisten web-projektien yhteydessä. Ajan mittaan se on vakiinnuttanut paikkansa myös tavanomaisessa työpöytäkäytössä, kuten tekstinkäsittelyssä ja sähköpostiliikenteen hoitamisessa. Se on osoittautunut varteenotettavaksi kilpailijaksi kaupallisille ohjelmille myös äänitys- ja miksaustyössä. Tässä työssä pyrin kertomaan, miten Linux soveltuu vaativaan koti- tai projektistudiokäyttöön ja opastamaan alkuun Linux-äänittämisen parissa. Huomautuksena lisättäköön, että useat tässä työssä mainituista ohjelmista (mm. JACK ja Ardour) ovat saatavissa Linuxin ohella myös muille käyttöjärjestelmille.

## 2 Projekti

Tämän nimenomaisen projektin voidaan katsoa alkaneen syksyllä 2009. Opinnäytetyön tekeminen tuli ajankohtaiseksi ja huomasin, että se voisi olla juuri sopiva tilaisuus tiivistää vuosien mittaan kertynyt tietämykseni Linuxista ja sen musiikkisovelluksista kirjalliseksi tuotokseksi. Samalla voisi asioiden tarkastelu opinnäytetyön näkökulmasta avata uusia ovia aiheeseen ja syventää omaa asiantuntemustani.

Työn painopisteen ja aiheen rajauksen valinta on elänyt koko projektin ajan, pitkälti vielä kirjoitusvaiheessakin. Erilaisista näkökulmista on ollut suorastaan runsaudenpula. Yhtenä punaisena lankana työssä on ollut koko ajan budjettitietoisin harrastajan näkökulma. Projektissa käytetyt laitekoonpanot edustavat kauttaaltaan harrastajaystävällistä hintaluokkaa ja hyvää hinta-laatusuhdetta. Eräs tavoitteistani onkin osoittaa, ettei toimivan ja käyttökelpoisen työaseman kokoamiseen tarvita välttämättä tuhansia euroja. Tämä pitää paikkansa myös koulujen musiikkiteknologiaopetuksen kohdalla. Käytöstä poistettavat koneet voisivat hyvinkin saada ilmaisohjelmien ruudittamina uuden elämän audio- ja MIDI-työasemina.

Projektin aikana olen suorittanut ja dokumentoinut Linuxin asennuksia erilaisiin tietokonekoonpanoihin, niiden virittämistä musiikkikäyttöön sopiviksi sekä toteuttanut kokeiluluonteisia musiikkiprojekteja eri ohjelmia käyttäen. Kaikesta tästä olen pyrkinyt tiivistämään käyttäjän kannalta olennaisen aineksen helppolukuisiksi ja käyttökelpoiksi opasmateriaaliksi.

Tähän työhön liittyvä opasosio on tarkoitettu ensisijaisesti peruskäyttäjälle (esimerkiksi musiikinopettajalle) ja sen pääasiallinen tarkoitus on esittää tarvittavat toimenpiteet Linuxin asennuksesta aina valmiin musiikillisen tuotoksen aikaansaamiseksi. Pyrkimyksenä ei niinkään ole kuvata kaikkia sovellusten tarjoamia toimintoja ja ominaisuuksia,

vaan pikemminkin antaa valmiudet ryhtyä työskentelemään musiikin parissa ilman tarpeettoman vaikeaselkoista teknistä kapulakieltä.

Selkeä lähtökohta kirjoittamalleni dokumentaatiolle on eteneminen kronologisesti työprosessin mukaisesti vaihe vaiheelta. Tausta-ajatuksena on ollut tekemisen kautta oppiminen. Tekemisen myötä herää käyttäjälle varmasti lukuisia kysymyksiä ja ongelmia joihin tässä oppaassa ei välttämättä vastata. Päämääränä on nimenomaan auttaa käyttäjä mielekkäästi alkuun ja antaa riittävä yleiskuva työskentelystä omatoimisen jatkooppimisen mahdollistamiseksi.

Tavoitteeni työlle oli luoda mahdollisimman helppotajuinen ja käytännönläheinen opastus. Dokumentointia, kuten oppaan kirjoittamista, voidaan toteuttaa lukuisista erilaisista näkökulmista. Yksi lähestymistapa olisi kuvata mahdollisimman tarkasti vaikkapa kaikki yksittäisen ohjelman tekniset ominaisuudet tai toiminnot. Ohjelmistokehityksen yhteydessä puolestaan tarvittaisiin dokumentaatiota ohjelman eri osien toiminnasta, koodin rakenteesta, käytetyistä luokista ja lukuisista muista, käyttäjän kannalta tarpeettomista yksityiskohdista. Loppukäyttäjälle suunnattu käyttöopas tulee laatia selkeästi tekemiseen painottuvasta näkökulmasta.

Käyttöoppaankin laatimisessa erilaisia vaihtoehtoja esimerkiksi asioiden käsittelyjärjestyksen suhteen on useita. Minusta tähän tarkoitukseen luonnollisimmalta tuntui käytännön työprosessin mukaisesti etenevä käsittelyjärjestys. Näin oppaasta tuli käytännön työohje, jonka vaiheita järjestyksessä seuraamalla on helppo päästä kiinni ohjelmien kanssa työskentelyyn. Väliin olen liittänyt tarkempaa yksityiskohtaa ja opastusta siltä osin kuin olen katsonut sen tarpeelliseksi. Tällaisia lisävalaistusta vaativia seikkoja ovat mm. ohjelmien tärkeimmät asetukset.

Olen pyrkinyt mahdollisimman tarkkaan ja johdonmukaiseen kuvaukseen välttäen turhia kiemuroita ja tarpeettomia hyppäyksiä työvaiheiden välillä. Käytännössä olen käynnistänyt projektin ja kirjoittanut sitä mukaa kun työskentely etenee. Samalla olen voinut varmistua ohjeistuksen oikeellisuudesta. Ohje ei missään tapauksessa kata kaikkea mahdollista, vaan lähinnä työskentelyn kannalta keskeiset toiminnot. Tässä mielessä opas materiaali eroaa yksityiskohtaisesta teknisestä manuaalista, jossa voisi olla tarkasti kuvattuna vaikkapa kaikki yksittäisen ohjelman toiminnot järjestettynä valikoiden mukaisesti.

Luonnollisesti työskentelytavat ja työjärjestykset vaihtelevat yksilöllisesti. Kannustan-



kin oppaan käyttäjää kokeilemaan rohkeasti esimerkiksi työvaiheiden järjestyksen muuttamista paremmin omaan yksilölliseen työskentelytapaan sopivaksi. Toivon kuitenkin, että ainakin alkuun opas käydään läpi esitetyssä järjestyksessä hyvän yleiskuvan saamiseksi työprosessista ja yksittäisistä sovellusohjelmista.

Työn opasosio sisältää pääpiirteissään kolme erilaista, case-luontoista kokonaisuutta. Näissä yhdistyy osia eri aikoina kirjoitetuista pienemmistä oppaista. Olen luonnollisesti halunnut hyödyntää mahdollisimman paljon aiemmin kirjoittamieni oppaiden sisällöistä. Työn rakenne ja ulkoasu ovat muuttuneet kirjoittamisen aikanakin moneen kertaan, ja useista eri kirjoituksista peräisin olevien osien liittäminen yhteen jonkinlaiseksi johdonmukaiseksi ja yhtenäiseksi kokonaisuudeksi onkin osoittautunut suureksi haasteeksi. Toivon, että lukija ymmärtää tässä valossa oppaan eri osissa esiintyvät tyyllilliset ja esitykselliset eroavaisuudet.

Tämän kirjallisen koonnin valmiiksi saattaminen ei tarkoita projektin päättymistä, ainostaan yhden virstanpylvään saavuttamista. Oppimisprosessi työn parissa jatkuu, ja luultavasti myös opasmateriaali tulee tarvitsemaan joitakin täydennyksiä ja päivityksiä ajan mittaan. Seuraava merkittävä työvaihe on valmistaa aiheesta verkkosivusto, jolla opasmateriaali ja siihen liittyvä tieto on helposti saatavilla.

## 3 Linux

### 3.1 Linux – mitä, mikä?

Linux (oikeammin GNU/Linux) on ilmainen, avoimeen lähdekoodiin perustuva käyttöjärjestelmä ja ohjelmistokokonaisuus. Avoin lähdekoodi tarkoittaa, että ohjelmien tekstimuotoinen lähdekoodi (myös järjestelmäydin) ovat kenen tahansa vapaasti saatavissa, jaeltavissa ja muokattavissa GNU-lisenssin puitteissa. (Ubuntu Suomi, Rantala 2003, Linux.org)

Linux on laajasti käytössä erityisesti web-palvelimissa, mutta viime vuosina entistä helppokäyttöisemmät ja käyttäjäystävällisemmät jakelut (kuten Ubuntu) ovat lisänneet sen suosiota myös tavanomaisessa työpöytäkäytössä.

Tarjolla on useita erilaisia ja eri käyttötarkoituksiin räätälöityjä jakelupaketteja (=distribution, "distro"). Nämä sisältävät varsinaisen (valmiiksi käännetyn ja ajokelpoisen) järjestelmäytimen lisäksi vaihtelevan kokoelman erilaisia ohjelmia sekä työpöytäkäyttöön suunnattujen jakelujen tapauksessa myös graafisen työpöytäympäristön. (Distrowatch 2010)

Ohjelmia ja erilaisia graafisen käyttöliittymän mahdollistavia ikkunointijärjestelmiä voidaan toki asentaa jälkikäteenkin jakelusta riippumatta. Audiokäyttöön suunnatuista jakeluista merkittävimpiä lienevät tällä hetkellä (2010) Ubuntu Studio ja Studio 64. Näiden ohella tarjolla on myös muita, mm. Jacklab ja Planet CCRMA. Itselläni on käytössä Ubuntu Studio.

Varsinaisen käyttöjärjestelmän päälle voidaan asentaa esimerkiksi Windows-ympäristöstä tutun graafisen käyttöliittymän tarjoava ikkunointijärjestelmä tai täydellinen työpöytäympäristö. Yleisimpiä työpöytäympäristöjä lienevät Gnome, KDE ja Xfce. Varsinkin vanhempiin koneisiin on varteenotettava vaihtoehto jokin vielä kevyempi ratkaisu, esimerkiksi Window Maker tai Enlightenment. Erona työpöytien ja pelkän ikkunointijärjestelmän välillä on, että työpöytäympäristöt sisältävät varsinaisen graafisen käyttöliittymän ohella myös kattavan paketin erilaisia ohjelmia. Työpöytäympäristön valinta on lähinnä mieltymys- tai tottumuskysymys. Samalle koneelle voidaan asentaa näitä myös useita rinnakkain jolloin voidaan valita mieleinen vaikka sessiokohtaisesti.

Kaikki jakelut kykenevät tekemään suunnilleen samoja asioita, eroja on lähinnä järjestelmän asetusten, ohjelmien asentamisen yms. yksityiskohtien tasolla. Myös käytetty

prosessoriarkkitehtuuri voi vaikuttaa omalta osaltaan erilaisten vaihtoehtojen saatavuuteen. Musiikkituotantoon orientoitunutta tehokäyttäjää kiinnostavimpia kysymyksiä liekevät päivitysten tiheys ja valmiiden pakettien (versus lähdekoodista kääntäminen) saatavuus. Samat ohjelmat ovat käytettävissä jakelusta riippumatta muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta.

### **3.2 Linux meillä ja maailmalla**

Linux sai alkunsa pienimuotoisena harrasteprojektina (Rantala 2003, Hasan 2005). Se on kuitenkin kasvanut nopeasti ja saavuttanut vahvan jalansijan viimeisen kymmenen viime vuoden ajan myös ammatti- ja erityisesti opetuskäytössä. Jopa valtioiden tasolla Linux on huomioitu varteenotettavana valintana, paljolti sen hyvistä tietoturvaominaisuuksista ja toisaalta myös sen tuomista kustannussäästöistä johtuen (STT 2001, Pronics 2003).

Linux ja avoimen lähdekoodin sovellukset ovat käytössä sekä palvelimissa että työpöytäkoneissa useissa valtiollisissa virastoissa ja yrityksissä ympäri maailmaa. Raportteja ja selvityksiä Suomesta ja muualta maailmasta löytyy esimerkiksi FLUG ry:n Linux hallintoon -hankkeen verkkosivulta (Inkala 2005). Erityisen suosittu Linux on koulujen ja opetuksen piirissä. Linux.org -sivusto esittelee mittavan skaalan erilaisia käyttökohteita ja hankkeita joissa Linux ja avoimen lähdekoodin sovellukset ovat keskeisessä roolissa esimerkiksi koulutuksen kehittämisessä.

Linuxia käytetään myös äänityössä. Monet pienet radioasemat toimivat Linuxin varassa (Hughes 2003). Pikainen haeskelu webistä toi esille myös muutamia kaupallisia äänitystudioita jotka perustavat toimintansa nimenomaan Linux-ohjelmistoille (Cook 2003, James 2004).

Suomessakin Linux on löytämässä tietään monien koulujen tietokoneluokkiin (Välimaa 2003, Karkimo 2008, Karkimo 2009). Suomalainen Linux-käyttäjien yhteisö, FLUG ry on toteuttanut Linux kouluissa -hanketta jo useamman vuoden (Nyyssönen 2009). Yksi maineikkaimmista Linuxia opetuskäytössä hyödyntävistä kouluista on kokkolalainen Mäntykankaan koulu. Koululla on opetuskäytössä useita Linux-työasemia (mm. COSS 2007). Videodokumentaatiota Asmo Koskisen koululla toteuttamasta Ubuntu Studio -projektista (Koskinen 2008) löytyy osoitteesta <http://blip.tv/file/1170407>. Kouluun perustettiin 12 Linux-pohjaista audiotyöasemaa sisältävä opetustila.

Myös musiikinharrastajien ja ammattilaisten käsissä Linux on suosittu työkalu. Suomalaisen Muusikoiden.net -verkkosivuston (Muusikoiden.net ry 2010) Tietokone ja musiikki -keskustelupalstalla on useita aihepiiriä käsitteleviä keskusteluketjuja sekä pysyvä Usein kysytyt kysymykset (FAQ, Frequently asked questions) -ketju. Keskustelun vilkkaudesta ja sisällöstä päätellen suomalaisten musiikintekijöiden kiinnostus Linuxia kohtaan on koko ajan kasvussa ja oletettavasti suosion kasvun myötä myös tarjolla olevan opasmateriaalin määrä on kasvamaan päin. On mahdollista, että Linuxin tarjoamien työkalujen turvin saadaan yhä useammalta projektipajalta sekä teknisesti että taiteellisesti kovatasoisia julkaisuja.

### **3.3 Käyttäjäkysely**

Laitoin maaliskuussa 2010 Muusikoiden.net -sivustolle pienimuotoisen kyselyn koskien Linuxia studiokäytössä. Kysyin mm. Linuxin kokeilemisesta ja toimivuudesta, käytetyistä ohjelmista sekä sen hyvistä ja huonoista puolista käyttäjän näkökulmasta. Kyselyviesti löytyy tämän työn lopusta liitteestä 2.

Vajaassa kuukaudessa kyselyyn ehti tulla neljä vastausta. Näin pienestä aineistosta ei voida tehdä uskottavia yleistyksiä, mutta jonkinlaista karkeaa yleiskuvaa voidaan näiden pohjalta luonnostella. Viestien vähyys kertoo lähinnä siitä, ettei Tietokone ja musiikki -palsta ole koko foorumin vilkkaimpia ja ettei Linux ole ainakaan toistaiseksi suuren yleisön tärkeimpiä kiinnostuksen kohteita.

Kaikki vastanneet kertoivat kokeilleensa Linuxia pari vuotta aiemmin, mutta hylänneensä sen liian vaikeakäyttöisenä tai huonosti toimivana. Kaikki kertoivat kuitenkin olevansa kiinnostuneita kokeilemaan uudelleen siinä toivossa, että asiat toimivat nykyään paremmin.

### **3.4 Miksi Linux?**

Tämän työn tarkoitus ei ole markkinoida Linuxia ylivertaisena ratkaisuna muihin käyttöjärjestelmiin nähden, vaan ainoastaan pyrkiä esittelemään, arvioimaan ja osoittamaan sen soveltuvuutta vaativaankin audiotuotantokäyttöön ilmaisena vaihtoehtona muille käyttöjärjestelmille. Linuxissa on kuitenkin selvästi omat vahvuutensa, joista muutamia esittelen seuraavassa (Vaughan-Nichols 2005, Adrian 2009). Tasapuolisuuden vuoksi esittelen vahvuuksien jälkeen myös muutamia heikkouksia.

### 3.4.1 Hyvä:

**Ilmainen** hankkia ja käyttää. Runsaasti ilmaisia sovellusohjelmia.

**Turvallinen.** Järjestelmän rakenne tarjoaa paremman suojan sekä käyttäjän virheitä että ulkopuolisia uhkia vastaan. Käyttäjien ja käyttöoikeuksien hallinasta johtuen mahdollinen uhkatilannekaan ei kasvaisi koko järjestelmän laajuiseksi, ja haitallisen koodin ajaminen käyttäjän tietämättä on käytännössä lähes mahdotonta. Linuxia vastaan kohdennettuja haittaohjelmia on käytännössä hyvin vähän jos lainkaan.

**Suorituskykyinen.** Itse käyttöjärjestelmä on kevyt eikä mukana yleensä tule järjestelmää tarpeettomasti kuormittavia lisäohjelmia (ns. bloatware). Vaatimukset laitteiston suorituskyvylle ovat merkittävästi kevyemmät kuin vaikkapa Windowsin nykyisillä versioilla. Linux-järjestelmä ei myöskään kerää itsestään ylimääräistä painolastia turhista ajuri- ja ohjelmapäivityksistä ja hidastu ajan mittaan käytössä kuten esimerkiksi Windows. Järjestelmän suorituskykyä voidaan hienosäätää pitämällä käynnissä vain tarvittavat prosessit.

**Vakaa.** Järjestelmä on käytössä hyvin vakaa, se ei normaalioloissa kaadu juuri koskaan. Yksittäiset sovellukset ja jopa työpöytäympäristö toimivat erillään käyttöjärjestelmästä, joten mahdollisen ohjelman kaatuminen ei vie koko konetta mukanaan. Huomattakoon kuitenkin, että lupaus vakaudesta kattaa lähinnä varsinaiset julkaisuversion ja pitkäaikaisen tuen LTS-versiot. Kehitysversioita (unstable, testing) käytettäessä vakauserongelmia voi esiintyä runsaastikin.

**Joustava.** Järjestelmä voidaan skaalata käytössä olevien resurssien mukaan, tarjolla on myös varta vasten pienitehoisia kokoonpanoja (mm. sulautetut järjestelmät, mobiililaitteet, vanhat tietokoneet) silmällä pitäen tehtyjä jakeluja.

**Muokattava.** Koska ikkunointijärjestelmä ja työpöytäympäristö ovat erillisiä varsinaisesta käyttöjärjestelmästä, on graafinen käyttöliittymä (GUI) mahdollista muokata halutunlaiseksi. Työpöydän ulkoasu, kuvakkeet, valikot ja gadget-pikkusovellukset on mahdollista räätälöidä juuri omaan työskentelytapaan soveltuviksi. Erilaisten apuohjelmien ja shell-skriptien avulla voidaan monia tavanomaisia rutiinitehtäviä automatisoida.

**Ei lisenssisählyystä.** Koska kaikki ohjelmat ovat ilmaisia ja käytännössä lisenssivapaita, ei uudelleenasetusten ylläpitäessä tarvitse kaivella tuote- tai rekisteröintitunnuksia kaappien kätkeistä. Toimiva verkkoyhteys tai asennus-cd riittää. Myös laitteistokokoon-

panon muuttaminen, esimerkiksi emolevyn tai prosessorin päivittäminen, onnistuu ilman työlästä käyttöjärjestelmän uudelleenaktivointia, toisin kuin esimerkiksi Windows-järjestelmien kohdalla.

**Nopea kehityssykli.** Suurimmista jakeluista julkaistaan uusi versio noin puolen vuoden välein. Tämä tarkoittaa, että jakeluun saadaan uusia ominaisuuksia ja parannuksia hyvin nopeasti verrattuna suurten kaupallisten toimijoiden muutaman vuoden välein tapahtuviin julkaisuihin.

### 3.4.2 Ei niin hyvää:

Mikään ei ole täydellistä. Linuxillakin on kääntöpuolensa, joista kerron lyhyesti seuraavassa. Suuri osa luetelluista vaikeuksista on helposti voitettavissa pienellä totuttelulla, mutta on hyvä tiedostaa mahdolliset ongelmat ennen hyppäämistä Linux-maailmaan.

**Runsaudenpula:** eri jakelujen laaja kirjo ja vaihtelevat ominaisuudet vaikeuttavat itselle sopivan jakelun valintaa

**Vaihtelevan tasoinen dokumentaatio ja tuotetuki.** Osa jakeluista tai ohjelmista on pienen piirin harrasteprojekteja, jolloin käyttökelpoinen dokumentaatio saattaa puuttua lähes kokonaan. Isoille jakeluille ja suosituimmille sovelluksille on kuitenkin erittäin hyvä tuki käyttäjä- ja kehittäjäyhteisöjen kautta, ja monessa tapauksessa yhteisölliset (community driven) dokumentaatioprojektit ovat tuottaneet jopa kaupallisten toimijoiden tason ylittävän dokumentaation.

**Osa jakeluista vaatii laajaa teknistä osaamista.** Jotkut jakeluista on suunnattu selvästi edistyneemmille Linux-käyttäjille eivätkä välttämättä tarjoa suotuisaa toimintaympäristöä peruskäyttäjälle. Vastaavasti osa jakeluista keskittyy nimen omaan helppokäyttöisyyteen.

Osa yleiskäyttöisemmistä jakeluista vaatii suurta virittelyä toimiakseen musiikkikäytössä. Saatavilla on runsaasti eri käyttötarkoituksiin räätälöityjä jakeluja. Osassa on kehityksen painopiste ollut aivan muissa kuin audiokäytössä tarvittavissa ominaisuuksissa. Yleisluontoiseen työpöytäkäyttöön (mm. toimisto-ohjelmat, sähköposti) suunnattu jakelu saattaa vaatia merkittäviä muutoksia ja hienosäätöä toimiakseen äänityskäytössä hyvin.

**Keskeneräiset tai kehitysasteella olevat ohjelmat.** Useat ohjelmat ovat vapaaehtois-

voimin toteutettuja. Näistä saatavana on useimmiten epävakaita tai toiminnaltaan puutteellisia testaus- ja kehitysversioita (versionumero 0.x). Taloudellisten ja/tai henkilöstöresurssien puute rajoittaa valmiin 1.0 -version tuottamista

**Käytettävyyskysymykset.** Usein koruton ulkoasu ja käyttöliittymä verrattuna suuriin kaupallisiin softiin (esim. Apple Logic) voivat heikentää tekemisen iloa. Erityisesti efektipluginien käyttöliittymät ovat Linux-sovellusten yksi suuri miinus.

**Laitteistotuki harvinaisemmille laitteille** Todella ikääntyneiden tai muuten eksoottisten laitteiden kohdalla saattaa toimivien Linux-ajurien löytäminen olla työlästä tai peräti mahdotonta. Tällaisessa tapauksessa ainoa ratkaisu olisi teettää tai tehdä tarvittavat ajurit itse.

**Ohjelmien matalahko integraatioaste.** Useissa tapauksissa kaikkea tarvittavaa ei voida tehdä yksittäisen ohjelman sisällä, vaan valmiin kokonaisuuden tuottamiseksi tarvitaan useamman pikkuohjelman käyttämistä yhdessä. Tämä heikentää jonkin verran käytettävyttä ja työskentelyn suoraviivaisuutta, mutta tarjoaa vastapainona myös joustavuutta työskentelyyn.

### **3.5 Minkälainen Linux soveltuu musiikkikäyttöön?**

Kuten edellä on todettu, erilaiset Linux-jakelut toimivat (ainakin käyttäjän näkökulmasta) samoin, tekevät suunnilleen samoja asioita ja mahdollistavat pitkälti samojen ohjelmien käyttämisen. Sen sijaan, että ryhtyisin esittämään suurena totuutena väitteitä jonkin yksittäisen jakelun paremmuudesta, esitän muutamia vaatimuksia jotka ovat välttämättömiä audiokäytössä. Kannattaakin selvittää, kuinka helposti nämä vaatimukset toteutuvat ennen jakelun valintaa.

Yleisesti ottaen kannattaa etenkin uutena Linux-käyttäjänä pitäytyä suurimmissa, erityisesti multimediatuotantoon suunnitelluissa jakeluissa. Tämä helpottaa käytön oppimista merkittävästi. Mikäli tarvetta ilmenee, voi taitojen karttuessa vaihtaa paremmin omia intressejä vastaavaan jakeluun tai peräti räätälöidä täysin omiin tarpeisiin muokatun järjestelmän. Voin lämpimästi suositella Ubuntu Studiota sen helppokäyttöisyyden ja toisaalta myös ominaisuuksien vuoksi.

Yksi tärkeimmistä asioista järjestelmässä audiotuotantoa ajatellen on realtime-kernel. Järjestelmäytimien arkkitehtuuri on selkeästi tämä työn aihepiirin ulkopuolella, joten tyydyttäköön tässä yhteydessä hyvin lyhyeen ja yleisluontoiseen määrittelyyn. Realti-

me-kernel tarkoittaa järjestelmäydintä, jossa prosessien ajoitus tapahtuu reaaliaikaisesti, siis juuri oikealla ja ennakoitavissa olevalla ajan hetkellä. Reaaliaikaista ajoitusta tarvitaan audionkäsittelyn ohella mm. erilaisissa ohjausjärjestelmissä. RT-kernel on saatavissa ainakin Ubuntun uusimpiin versioihin.

Toinen merkittävä kysymys on ajurien saatavuus äänikortille ja mahdollisille muille lisälaitteille. Useimmat jakelut käyttävät ALSA:a joka sisältää tuen laajalle kirjolle erilaisia äänilaitteita (AlsaProject 2008). Ammattitason laitevalmistajista hyvän Linux-tuen tarjoavat ainakin RME ja M-Audio. Asia kannattaa kuitenkin tarkistaa laite- ja tapauskohtaisesti esimerkiksi ALSA-projektin verkkosivulta.

Kolmas huomionarvoinen asia on haluttujen ohjelmien saatavuus valmiina paketteina. Lähdekoodista ohjelmat on mahdollista rakentaa mille tahansa yhteensopivalle Linux-jakelulle, mutta se vaatii hieman enemmän teknistä osaamista ja perehtymistä järjestelmän ylläpitoon. Tässä mielessä on suositeltavaa käyttää varta vasten multimedia- tai audiotuotantoon suunnattua jakelua. Nämä sisältävät yleensä kaiken tarvittavan jo valmiiksi.

### **3.6 Työskentelystä Linux-ympäristössä**

Itse käytän pääasiassa musiikkikäyttöön suunnattua Ubuntu Studiota. Se tarjoaa varsin vaivattoman ja miellyttävän työskentely-ympäristön. Täytyy kuitenkin pitää mielessä, että työskentely erilaisilla välineillä tarkoittaa väistämättä myös erilaisia työskentelytapoja. Tämä on totta myös Linuxin tapauksessa. Kokonaisuutena työskentelyn logiikka poikkeaa selkeästi esimerkiksi Pro Tools- tai Logic-työasemista. Lähtökohtaisesti Linux-ympäristön audio-ohjelmat eivät ole yksittäin kaikenkattavia, vaan pikemminkin kokoelma erikoistuneita työkaluja. Kytkemällä näitä työkaluja yhteen saadaan aikaan halutunlainen kokonaisuus. Tätä integraation puutetta voitaisiin helposti pitää käytettävyyshaittana. Toisaalta se on myös suuri etu, sillä erilaisten yhdistelymahdollisuudet tuovat suunnattomasti joustavuutta työskentelyyn. Erilaiseen työtapaan tottuu melko helposti.

Esimerkki:

- Midisekvensseri (esim. Rosegarden) ohjaa Hexter-softasyntikkaa -> softasyntikan audio menee JACKin kautta Ardouriin stereoraitaan tai bussiin



- Rumpuraita on ohjelmoitu Hydrogeniin -> audio menee JACKin kautta Ardouriin
- Muut audioraidat äänitetään ja toistetaan Ardourissa. Softasynan ja rumpukoneen ulostulot näkyvät Ardourin mikserissä normaaliin kanavien tapaan.
- Ardourin master-ulostulo ohjataan JAMin -masterointityökaluun ja takaisin Ardouriin valmiin miksauksen tallentamiseen.
- Koko komeutta ohjataan JACKin avulla keskitetysti Ardourin transport controlilla.

Edellisestä (joskin jo hieman monimutkaisessa) esimerkistä käy ilmi, kuinka paljon erilaisia yhdistelymahdollisuuksia ympäristö tarjoaa. Käytännössä ainoa ero kaikenkattavaan all-in-one -ohjelmaan on se, että kutakin erillistä asiaa (midi, rumpuraita jne.) muokataan omissa ohjelmissaan. Tietystä määrin järjestelyä voidaan rinnastaa erillisistä hardware-laitteista koottavaan kokonaisuuteen: otetaan nippu halutunlaisia laitteita ja kytketään ne sopivalla tavalla yhteen esimerkiksi mikserin avulla. Tietokoneessa tosin laitteiden keskitetty ohjaaminen, esimerkiksi synkronoitu käynnistys, tapahtuu paljon helpommin kuin hardwaren tapauksessa.

Sovellusten ja käyttöliittymien ulkoasu on jossain määrin karumpi kuin alan johtavissa kaupallisissa ohjelmissa. Erityisesti plugin-efektien käyttöliittymät ovat hyvin spartalaisia ja toisinaan havainnollistavien graafien puute jopa haittaa käyttöä. Pääasiassa käytettävyys on kuitenkin hyvä kautta linjan vaikka sovellusten ulkoasua voidaankin useimmiten luonnehtia kuivan asialliseksi.

### **3.7 Arviointikriteerit**

Yhtenä tämän työn tavoitteista on arvioida Linux-ympäristön soveltuvuutta musiikkityöskentelyyn vaativan harrastajan ja toisaalta myös opetustyön näkökulmasta. Tässä luvussa puran auki kriteerit, joita olen käyttänyt arvioidessani erilaisia sovelluksia ja musiikkityöskentelyä Linux-ympäristössä. Näitä kriteerejä olen käyttänyt myös valitesani juuri tässä oppaassa käsitellyt ohjelmat. Olen painottanut arvioinnissa ensisijaisesti käytännön työskentelyn näkökulmaa. Oletukseni käyttäjästä on, että tällä on kohtuullisesti kokemusta äänityöskentelystä ja sekvensseriohjelmista. Mikäli arviointi suoritetta-

siin aloittelijaa silmällä pitäen, täytyisi kriteereissä painottaa vielä enemmän mm. käyttöliittymän informatiivisuutta ja intuitiivisuutta sekä ylipäänsä sovelluksen kykyä opastaa käyttäjää.

Koska arviointi tapahtuu selvästi kokeneen käyttäjän näkökulmasta, nousevat kenties tärkeimpänä kriteerinä esille ohjelmien ominaisuudet. Käytännön tason audiotyöskentelyssä keskeisimpiä näistä ovat äänitys- ja editointitoiminnot sekä virtuaalimikseri efekteineen.

Toisena, lähes tasavertaisena kriteerinä on sovellusten käytettävyys. Koska sovellukset ovat työkaluja, täytyy niiden soveltua käyttötarkoitukseensa mahdollisimman hyvin jotta työskentelyssä voidaan keskittyä varsinaisen päämäärän saavuttamiseen. Käytettävyyden osalta olen huomionut mm. käyttöliittymän selkeyden, toimintovalikkojen rakenteen sekä tavallisimpien toimintojen sijoittelun käyttöliittymässä.

Kolmantena, joskin hieman edellisiä vähäisempänä kriteerinä on sovellusten olemassa oleva dokumentaatio. Useimmissa tapauksissa tämä tarkoittaa käytännössä sovellusprojektin verkkosivuja. Lähes poikkeuksetta verkkosivuihin liittyi myös erillinen, yllättävän tasokas dokumentaatioprojekti. Parhaassa tapauksessa tukimateriaaleihin lukeutuvat myös aktiivisen yhteisön ylläpitämä keskustelupalsta ja kokoelma erilaisia tutoriaaleja.

Neljäntenä merkittävänä kriteerinä on sovellusten ja käyttöjärjestelmän vakaus käytössä. Äänitysprojektissa taltioidaan lajin luonteen mukaisesti ainutkertaisia taiteellisia suorituksia, joten tekniset ongelmat kesken äänityksen eivät kuulu asiaan missään määrin. Testissä ilmeni joidenkin sovellusten kohdalla pientä toivomisen varaa, mutta onneksi nämä ongelmat esiintyivät vähemmän kriittisten työvaiheiden yhteydessä. Yleisesti ottaen ohjelmien tai koko järjestelmän pahamaineiset kaatumiset eli vakavat toimintavirheet eivät ole ongelma oppaassa esiteltyjen ohjelmien kohdalla.

### **3.8 Merkitys opetustyön kannalta**

Usein ajatellaan, että musiikkikäyttöön tarvittavien laitteistojen ja ohjelmistojen hinnat lasketaan sadoissa ja tuhansissa. Tämä rajoittaa luonnollisesti esimerkiksi koulujen intoa varustaa työasemia musiikin ja musiikkiteknologian opetukseen. Oletus ei kuitenkaan kaikilta osiltaan pidä paikkaansa, sillä Linuxin avulla voidaan saada useita toimivia työasemia hyvinkin pienillä investoinneilla.

Ensiksikin, itse Linux on täysin ilmainen. Mitään lisenssimaksuja tai erillisiä tuoteaktiivointeja ei vaadita, vaan sen hankkiminen, asentaminen ja käyttö on täysin vapaata. Myös sovellusohjelmat ovat ilmaisia ja ominaisuuksiltaan hyvinkin kilpailukykyisiä vastaavien kaupallisten ohjelmistojen kanssa. Linux-ohjelmistot ovat ilmaisia ja vapaasti saatavilla, joten oppilaat voivat soveltaa koulussa oppimiaan taitoja samojen ohjelmien parissa. Projekteja voidaan sujuvasti siirtää kotoa kouluun ja päinvastoin. (Koskinen 2008)

Toiseksi, Linuxin laitteistovaatimukset ovat hyvinkin kevyet. On saatavilla jopa varta vasten suorituskyylytään vähäisemmille laitteistoille räätälöityjä jakeluja. Muutaman vuoden ikäisellä pc-kokoonpanolla voidaan toteuttaa laajojakin projekteja vallan mainosti.

Vaativampaa musiikkikäyttöä ajatellen tarvitaan laitteistoihin tietysti muutamia laajennuksia peruskokoonpanosta. Midi-koskettimistot ja erilliset äänikortit vaativat jonkinlaisia investointeja. Tämä on kuitenkin suhteellisen pientä, sillä pelkästään käyttöjärjestelmän lisenssien hinnalla voidaan varustaa useita työasemia erittäin laadukkailla lisälaitteilla. Tässä valossa voitaneen perustellusti sanoa, että Linux avaa todellisia mahdollisuuksia musiikinopetukselle ja musiikkiteknologian hyödyntämiselle pienemmissäkin kouluissa.

### **3.9 Yhteenveto**

Ennen siirtymistä opasiosioon ja käytännön toimien pariin, haluan vielä esittää tiivistetysti perusteluja Linuxin valinnalle projekti- tai opetusstudion käyttövoimaksi. Linux tarjoaa hyvin kilpailukykyisen vaihtoehdon kaupallisille sovelluksille ja käyttöjärjestelmille myös audiotuotantoa silmällä pitäen. Tämänhetkisillä ohjelmilla voidaan toteuttaa täysimittainen äänitysprojekti alusta loppuun. Joitakin rajoitteitakin toki on. Laitteistotuki erikoisemmille äänikorteille yms. laitteille voi muodostua ongelmaksi. Toisaalta taas tunnettujen suurten laitevalmistajien laitteet ovat pääasiassa hyvin tuettuja myös Linux-maailmassa.

Mikäli jotakin poikkepuolista sanottavaa haluaa tasapuolisuuden vuoksi löytää, on välttämättä nostettava käytettävyyksymys esille. Linuxin ja sen audiotuotantoon tarkoitettujen ohjelmistojen puutteet eivät ole ominaisuuksissa - ne ovat täysin vertailukelpoiset

kaupallisten ohjelmistojen kanssa. Sen sijaan ohjelmien ulkoasu, käyttöliittymät, matalahko integraatio ja osittain myös dokumentaation puute voivat rajoittaa tekemisen iloa. Uusien versioiden myötä nämäkin puutteet ovat korjaantuneet jatkuvasti. Myös dokumentaatiota syntyy jatkuvasti, mistä on omalta osaltaan osoitus myös tämä työ. Lyhyesti sanoen ainoa mistä käyttäjä joutuu todella tinkimään on ohjelmien silmää hivelevä ulkoasu. Voisin tiivistäen sanoakin, että Linux soveltuu parhaiten hintatietoiselle, tositarkoituksella liikkeelle lähteneelle harrastajalle tai ammattilaiselle, ei niinkään trendikkään näköistä teknoletua etsivälle satunnaiselle puuhastelijalle.

Lyhyesti sanoen uskallan todeta Linuxin soveltuvan ohjelmiseen melko hyvin myös vaativaan audiotuotantokäyttöön, vaikkakin pienin varauksin. Ratkaisevin tekijä valinnassa Linuxin tai jonkin kaupallisen vaihtoehdon välillä lienee lopulta asenne.

### **3.10 Päätäntä**

Tämän opinnäytetyön kirjoittaminen on ollut opettavainen ja kaikin puolin kasvattava kokemus. Toivon, että johdanto-osa ja erityisesti opasmateriaali innostavat lukijan perehtymään Linux-vaihtoehtoon, tutustumaan esiteltyihin ohjelmiin ja ennen kaikkea tuottamaan mahdollisimman paljon tasokkaita äänitysprojekteja niiden avulla.

Aion jatkaa työskentelyä Linux-audion parissa kiihtyvällä tahdilla ja suunnitteilla on yksityiskohtaisemman opasmateriaalin laatiminen koskien esimerkiksi saatavilla olevia plugin-efektejä. Ensin on kuitenkin tämän oppaan sisältöön perustuva [www-sivusto](#) johon on tavoitteena koota ajan mittaan myös syventävää lisämateriaalia.

Toivotan lukijalle riemukkaita hetkiä musiikin ja musiikkituotannon parissa!

## **4 OPAS: LINUXIN HANKKIMINEN JA ASENNUS**

### ***4.1 Linuxin hankkiminen***

Helpoin tapa hankkia Linux on ladata haluamansa jakelun, esimerkiksi Ubuntu kotisivulta asennus-dvd iso-levykuvana, polttaa se dvd:lle ja asentaa siitä koneelle. Useista jakeluista on tarjolla myös ns. live-cd tai live-dvd joka mahdollistaa Linuxin kokeilemisen ilman kovalevyille asentamista. Tämä tarjoaa erinomaisen mahdollisuuden tutustua järjestelmään ennen asennusta.

UbuntuStudion asennuslevyn voi ladata osoitteesta [www.ubuntustudio.org](http://www.ubuntustudio.org). Tarjolla on tämän työn kirjoittamishetkellä kolme eri versiota, 9.04, 9.10 ja 8.04.1 LTS-versio. Näistä jälkimmäinen on läpikotaisin testattu ja tuotantokäyttöön soveltuva versio. Kaksi muuta ovat uudempia kehitysversioita ja saattavat ajoittain olla epävakaita. Näiden käyttö on puhtaasti käyttäjän omalla vastuulla.

### ***4.2 Asennus***

Useimpien nykyjakelujen asennus on helppoa - pääpiirteissään kone käynnistetään asennus-cd:ltä (tai dvd:ltä) ja vastataan muutamaaan valintaan. Tuloksena on käyttövalmis, kattavalla ohjelmistolla varustettu työasema noin puolessa tunnissa.

### ***4.3 Ubuntu Studion asentaminen***

Tässä luvussa käyn läpi Ubuntu Studion asennuksen. Uusimman 9.10 -version asentaminen käyttäen asennus-dvd:tä on hyvin nopea ja helppo toimenpide. Vertailun vuoksi esittelen kuitenkin hieman mutkikkaamman asennusprosessin vanhemman laitteistokoonpanon kanssa.

Ubuntu Studion asennusdokumentaatio esittelee laitteiston vähimmäisvaatimuksiksi vähintään Pentium 4 -koneen, 1 Gb muistia, dvd-asema ja erillinen äänikortti. Raskaampaan käyttöön nämä ovat perustellut vaatimukset, mutta järjestelmä toimii mainiosti myös vähäisemmällä suorituskyvyllä. Esimerkin vuoksi esittelen seuraavassa asennuksen selkeästi vähimmäisvaatimukset alittavaan kokoonpanoon.

Käyttämäni esimerkkikokoonpano on ilmaiseksi saatu, oppilaitoksen käytöstään vanhentuneena poistama, muutaman vuoden ikäinen pc-työpöytäkone. Suorituskyvyn parantamiseksi laitteistoon on lisätty kaapissa joutilaan seissyt erillinen näytönohjainkortti.

ti. Laitteistokokoonpano on seuraavanlainen:

- Emolevy: Asustek P4GE-VM
- Massamuistilaitteet: Quantum Fireball ct20 20Gb kovalevy ja cd-rom -asema
- RAM-muisti: 512 Mb
- Prosessori: Intel Pentium 4, 2 Ghz
- Näytönohjain: Nvidia GeForce 4400 Ti
- Näyttö: Samsung Syncmaster 753s

### **Vaadittavat materiaalit ja valmistelut:**

#### Case 1: Helppo tapaus

Ubuntu Studio 9.10 -asennusdvd

Noin 30 minuuttia aikaa

Toimiva verkkoyhteys (optional)

Noin 8 Gb vapaata kovalevytilaa

#### Case 2: haastavampi tapaus

Ubuntu 8.04 -asennus-cd

Noin puolitoista tuntia aikaa

Toimiva tietokonekokoonpano, määritelty bios-asetuksista boottaamaan cd:ltä/DVD:ltä

Laajakaistayhteys

Noin 7.4 Gb kovalevytilaa (normaali työpöytäasennus + Ubuntu Studion musiikkiohjelmaketit)

## **4.4 Ubuntu Studion asentaminen DVD:ltä**

### **4.4.1 Asennus-dvd:n lataaminen**

Ubuntu Studio-projektin kotisivu löytyy osoitteesta <http://ubuntustudio.org>. Sivustolta löytyy tietoa jakelusta, latausmahdollisuus, kuvia sekä linkit tuotetukeen liittyviin sivuihin kuten wikiin ja Ubuntu-foorumille. Downloads-sivulta löytyy latauslinkit kolmeen eri Ubuntu Studion versioon: 9.10, 9.04 sekä 8.04.1 LTS. Näistä viimeinen, LTS (long term support) on suositeltu versio tuotantokäyttöön. Uudemmat versiot ovat kuitenkin miellyttävämpiä käyttää hiotumman ulkoasunsa puolesta, enkä ole kohdannut toistaiseksi minkäänlaisia ongelmia 9.x -versioiden käytössäkään.

Yleisesti ottaen kaikkien versioiden asennus tapahtuu samalla tavalla. Lyhyesti kuvattuna asennus etenee seuraavanlaisesti (esimerkkinä Ubuntu Studio 9.10):

1. Aseta asennus-dvd asemaan ja käynnistä kone DVD:ltä bootaten
2. Valitse haluamasi asennuskieli listalta (esimerkiksi suomi)
3. Valitse asennusvalikosta ”Asenna”
4. Asennusohjelma kysyy muutamia tietoja:
  - Valitse järjestelmän kieli
  - Valitse näppäinasettelu (esimerkiksi suomalainen)
  - Valitse koneelle verkkonimi (koneen nimi esim. lähiverkossa)
  - Valitse aikavyöhyke
5. Valitse levyn osiointitapa. Tämä on asennuksen vaiheista kriittisin, mikäli kova-levyllä on ennestään tietoja jotka haluat säilyttää. Oletetaan selvyuden vuoksi, että asennus tapahtuu tyhjälle levylle ja valitaan ”Guided – use entire disk” (Käytä koko levyä).
6. Luo käyttäjätili: syötä nimesi, haluamasi käyttäjätunnus ja salasana. Paina nämä mieleesi, sillä tarvitset niitä mm. koneelle kirjautumiseen ja ylläpitotoimenpiteiden suorittamiseen.

7. Jäljellä on enää muutama valinta ennen asennuksen valmistumista:

Ohita ”Configure package manager” -ikkunan välipalvelinasetus valitsemalla Continue (eteenpäin)

- Valitse haluamasi ohjelmapaketit. Musiikkikäyttöä ajatellen valitaan kohdat Audio creation, LADSPA and DSSI plugins sekä halutessasi myös Ubuntu Studio Desktop. Ohjelmia on mahdollista asentaa myöhemmin lisää.
  - Seuraavassa valitaan, asennetaanko alkulatausohjelma (boot loader) GRUB. Käytännössä GRUB kannattaa jättää asentamatta vain poikkeustapauksessa, esimerkiksi monimutkaisen multiboot-asennuksen yhteydessä.
8. Odota rauhassa asennuksen valmistumista. Kun järjestelmä ilmoittaa asennuksen valmistuneen, ota levy pois asemasta ja käynnistä kone uudelleen painamalla Enter-näppäintä.
9. Kirjaudu koneelle käyttäen asennuksen yhteydessä antamaasi käyttäjätunnusta ja salasanaa. Onnittele itseäsi, voit aloittaa työskentelyn Ubuntu Studion kanssa!

## **4.5 Vaihtoehtoinen cd-asennus vanhemmalle koneelle**

Ubuntu Studio tarjoaa ladattavaksi asennusmediaksi ainoastaan DVD-levykuvan. Valittavasti käyttämässäni testikokoonpanossa ei ole DVD-asemaa, joten asennus joudutaan tekemään hieman kiertoteitse. Ensin asennetaan ”perus-Ubuntu” joka sitten päivitetään tai pikemminkin muokataan Ubuntu Studioksi asentamalla muutama lisäpaketti. Tarvittaessa koko jakelu voidaan päivittää uudempaan, esimerkiksi 9.10 -versioon. Koska kokoonpano tulee tuotantokäyttöön, pitäydyn suosituksen mukaisesti Ubuntu pitkän aikaisen tuen 8.04.1 -versiossa.

### **4.5.1 Asennus-cd:n hankkiminen verkosta lataamalla**

Ubuntu asennus-cd:n levykuvan voi ladata Ubuntu kotisivulta osoitteesta [www.ubuntu.com](http://www.ubuntu.com). Heti ensimmäisenä sivulla on ”Download Ubuntu” -painike joka johdtaa varsinaiselle lataussivulle. Ensisijaisesti tarjottu versio on uusin Ubuntu 9.10, joka myös soveltuu erinomaisesti studiokäyttöön. Vaihtoehtoiset versiot, 9.04 ja 8.04.1 LTS löytyvät klikkaamalla linkkiä Alternate download options. Valitse haluamasi versio joko 32-bittisenä (vanhemmille koneille) tai 64-bittisenä (uudemmat, 64-bittiset prosessorit) klikkaamalla vastaavia ”radiopainikkeita”. Aloita lopuksi lataus klikkaamalla ruudun



yläreunassa näkyvää suurta vihreää painiketta, ”Begin download”. Valitse haluamasi tallennussijainti iso-muotoiselle levykuvalle.

Latauksen valmistuttua iso-levykuva täytyy vielä polttaa cd:lle. Useimmat poltto-ohjelmat (mm. Nero) tarjoavat helpon ”Polta levykuva” -toiminnon. Löydät tarvittaessa ohjeita levykuvan (disc image) polttamiseen poltto-ohjelmasi käyttöohjeesta tai verkosta etsimällä.

#### **4.5.2 Järjestelmän asennus**

Kun cd on valmis, on aika aloittaa asennus. Laita asennus-cd tulevan studiokoneesi cd-asemaan ja käynnistä kone. Määritä tarvittaessa bios-asetuksista bootilaitteeksi cd-rom. Asennus alkaa valitsemalla haluttu asennuskieli. Käytä valintaan kursorinohjausnäppäimiä (nuolinäppäimet) ja suorita valinta enter-painikkeella. Valitsen selvyuden vuoksi suomen kielen.

Käynnistetään varsinainen asennus valitsemalla seuraavaksi avautuvasta asennusta valikosta ”Asenna Ubuntu”. Näytölle ilmestyy ilmoitus Linux-ytimen lataamisesta ja tämän jälkeen Ubuntu-logo ja oranssi palkki. Asennusohjelma lataa tarvittavia tiedostoja cd:ltä.

Seuraavaksi näytölle tulee taustakuva ja asennusdialogi. Asennusohjelma esittää seitsemän valintaikkunaa, joista voit tehdä haluamasi järjestelmän asetukset. Kaikkia näitä asetuksia on mahdollista muokata myöhemminkin. Asennusohjelman näytöt sisältävät hyödyllisiä ja tärkeitäkin ohjeita. Muista lukea kunkin ikkunan ohjetekstit huolellisesti.

Ensimmäiseksi asennus kysyy asennuskieltä. Valitse haluamasi kieli (esimerkiksi suomi) listalta käyttäen hiirtä. Pääset aina valinnan jälkeen eteenpäin Seuraava-painikkeella. Aika-asetuksia varten valitaan aikavyöhyke. Oletussijainti suomenkieliselle asennukselle on Helsinki, GMT+2.

Kolmas valinta on näppäimistöasettelu. Käyttökelpoisin lienee ”ääkköset” sisältävä Finland-asetus. Tarvittaessa voit valita asettelusta erilaisia muunnelmia, esimerkiksi Suomi – Macintosh. Voit kokeilla näppäimistön toimivuutta kirjoittamalla ruudussa näkyvään tekstikenttään.

Neljäs vaihe liittyy kovalevyn osiointiin (partitioning). Tämä vaikuttaa siihen, miten kovalevyn vapaana oleva tila jaetaan järjestelmän eri osille. Valittavana on kolme eri vaih-

toehtoa. Ensimmäinen valinta säilyttää levyllä ennestään olevat tiedot ja luo Ubuntuille uuden osion vapaana olevaan levytilaan. Tämä menettely koskee esimerkiksi dual boot -asennusta jossa Ubuntu asennetaan esimerkiksi olemassa olevan Windows-asennuksen rinnalle. Huomaa, että tässäkin tapauksessa asennusohjelma muokkaa levyosioita, eikä täydellistä takuuta levyllä ennestään olevien tietojen säilymisestä ole. Keskimäinen vaihtoehto, Käytä koko levyä, on yksinkertaisin ja voisin jopa suositella sitä aloittelevalle käyttäjälle. Tässä ohjeessa valitsen tämän vaihtoehdon.

Kolmas vaihtoehto, osio itse, on lähinnä edistyneemmille käyttäjille suunnattu vaihtoehto. Tämä tarjoaa mahdollisuuden muokata levyn osiointi juuri halutunlaiseksi määrittämälle esimerkiksi käyttäjien kotikansioille, levyvälimuistille yms. omat halutunkokoiset osionsa. Levyn osiointi vaatii jonkin verran perehtymistä, joten aloitteleva käyttäjä piddättäytykseen kahdessa edellisessä vaihtoehdossa.

Osiointin jälkeisessä, hauskaasti nimetyssä ”Kuka olet?” -ikkunassa syötetään haluttu käyttäjänimi ja -tunnus. Näitäkin voi muokata myöhemmin kuten myös luoda uusia käyttäjiä. Voit antaa ensimmäiseen kenttään haluamasi nimen. HUOM! Siirry seuraavaan kenttään tabulaattoripainikkeella tai hiirellä, enter-painike hyväksyy muutokset ja siirtyy seuraavaan vaiheeseen. (Pääset tarvittaessa takaisin tähän näkymään klikkaamalla ”Valmiina asennukseen” -ikkunassa Takaisin-painiketta.) Toiseen kenttään syötetään tunnus, jolla haluat kirjautua koneelle. Tämä voi olla esimerkiksi etunimesi, lempinimesi tai vaikkapa kekseliäästi ”Studio”. Seuraavaan kenttään syötetään salasana, jota käytät tunnuksesi kanssa kirjautumisen yhteydessä. Hyvä salasana parantaa koneesi käyttöturvallisuutta. Paina käyttäjätunnus ja salasana mieleesi, tarvitset niitä koneelle kirjautumiseen ja järjestelmän ylläpitoon kuten ohjelmien asennukseen! Viimeiseen kenttään syötetään nimi, jolla haluat koneesi näkyvän esimerkiksi lähiverkossa. Annan omalle koneelleni nimen Testipenkki.

Seuraavassa vaiheessa kysytään vielä vahvistus asetuksille. Lisäasetukset-kohdasta pääset valitsemaan, asennetaanko alkulatausohjelma (boot loader), osallistutko pakettien käyttömäärien tutkimukseen (nimetön tilastointi) ja määrittämään välipalvelimen. Alkulatausohjelman asentaminen on tarpeellista, mikäli Ubuntu on koneen ainoa käyttöjärjestelmä. Dual boot -kokoonpanossa sinun tulee kuitenkin harkita huolella, asennetaanko Ubuntu oma boot loader vai ketjutatko Ubuntu käynnistyksen esimerkiksi Windowsin käynnistysohjelman kautta.

Lue näytöllä olevat ilmoitukset huolella. Kun olet asetuksiin tyytyväinen ja valmis suo-

rittamaan . asennuksen loppuun, valitse Asenna. Tästä eteenpäin asennus tapahtuu täysin automaattisesti. Voit seurata asennuksen edistymistä ja vaiheita prosenttipalkista. Testikokoonpanolla (muutaman vuoden ikäinen pc) asennus valmistui noin viidessätoista minuutissa. Tänä aikana näyttö pimeni siirtyessään virransäästötilaan. Voit ”herättää” näytön tarvittaessa uudelleen esimerkiksi hiirtä heilauttamalla.

Asennuksen lopuksi Ubuntu ilmoittaa, että asennus on valmis ja järjestelmä täytyy käynnistää uudelleen. Käynnistä kone uudelleen klikkaamalla ”Uudelleenkäynnistä nyt”-painiketta tai painamalla Enter. Uudelleenkäynnistyksen yhteydessä asennusohjelma avaa cd-aseman levykelkan ja pyytää poistamaan cd:n asemasta. Noudata kehotusta ja paina lopuksi ohjeiden mukaisesti enter jatkaaksesi käynnistystä. Tässä vaiheessa voit onnitella itseäsi onnistuneen asennuksen johdosta.

#### 4.5.3 Koneelle kirjautuminen ja päivittäminen Ubuntu Studioksi

Ubuntun käynnistyttyä ruudulle tulee näkyviin kirjautumisikkuna. Voit halutessasi vaihtaa kielen, istunnon tyyppin tai sammuttaa koneen vasemman alakulman Options-valikosta. Oikeassa alakulmassa näkyy syöttämäsi koneen nimi, päiväys ja aika.

Kirjaudu koneelle käyttäen asennuksen yhteydessä syöttämäsi käyttäjätunnusta (user name) ja salasanaa (password). Koneesi on valmis normaaliin työpöytäkäyttöön, esimerkiksi verkon selaamiseen. Verkkoselaimen lisäksi oletusohjelmiin kuuluu hyvä valikoima toimistosovelluksia kuten sähköpostiohjelma, tekstinkäsittely- ja taulukkolaskentaohjelma yms. Tällaisenaan järjestelmä ei kuitenkaan sovellu vielä audiotuotantoon. Tarvitaan muutamia virityksiä järjestelmän toimintaan (mm. realtime-kernel) sekä tietysti sopivia ohjelmia. Näiden asentamiseen tarvitaan pieni ripaus rohkeutta sekä toimiva verkkoyhteys. Yksityiskohtaisempia ohjeita päivitykseen löytyy mm. Ubuntun tukisivustolta, osoitteesta

<https://help.ubuntu.com/community/Ubuntu%20Studio%20Upgrade%20from%20Ubuntu>

Tarvittavien ohjelmapakettien asennus onnistuu käyttäen Linuxin komentotulkkia. Avataan komentotulkki: Applications-valikko → Apuohjelmat → Pääte. Kirjoitetaan päätteen tekstikehoteeseen seuraava komentorimpu:

```
sudo aptitude update && sudo aptitude install ubuntustudio-desktop
ubuntustudio-audio ubuntustudio-audio-plugins linux-rt
```

Halutessasi voit lisätä perään myös paketit *ubuntustudio-graphics ja*

*ubuntustudio-video.*

Tämän ”loitsun” jälkeen järjestelmä kysyy taas salasanaa. Syötä salasana ja paina Enter. Ruudulla alkaa vilistää pakettinhallintaohjelman tilannetietoja. Näistä ei tarvitse välittää. Lopuksi saattaa tulla ilmoitus joidenkin pakettien yhteensopivuusongelmista ja järjestelmä ehdottaa ratkaisua ongelmaan. Hyväksytään ehdotus vastaamalla Y (=yes) ja painamalla enteriä. Seuraavaksi järjestelmä kysyy vahvistuksen uusien pakettien asennukselle. Vahvistetaan asennus painamalla enteriä. Asennusohjelma noutaa tarvittavat tiedostot verkosta ja asentaa ne automaattisesti. Asennukseen kuluva aika riippuu verkkoyhteyden ja koneen nopeudesta. Esimerkkikoneella tähän kesti noin puoli tuntia. Voit jatkaa asennuksen aikana työskentelyä, esimerkiksi verkon selaamista tai tekstinkäsittelyä normaalisti.

Uusien pakettien asennuksen valmistettua täytyy kone käynnistää uudelleen, jotta uusi kernel ja muut järjestelmän ominaisuudet voidaan ottaa käyttöön. Työpöydän yläpalkissa saattaa näkyä kahden nuolen muodostama ympyrä osoittamassa tarvetta uudelleenkäynnistykselle. Käynnistä järjestelmä uudelleen tuplaklikkaamalla tätä kuvaketta tai virtanappikuvaketta (oikea ylänurkka) ja valitsemalla Restart.

Järjestelmän uudelleenkäynnistyksen yhteydessä näkyviin ilmestyy Ubuntu Studio -logo ja tämän jälkeen sivellinteomainen kirjautumisikkuna. Kirjautu järjestelmään käyttäen (nyt jo hyvin tutuksi tulleita) käyttäjätunnustasi ja salasanaa. Työpöydän taustakuvana on nyt UbuntuStudion oletus, näkymä suurehkon mikserin mittarisillasta. Käytössäsi on nyt lähes täydellisesti toimiva audiotuotantoympäristö.

#### **4.5.4 Järjestelmän asetusten hienosäätö**

Tarvitaan vielä muutama hienosäätö jotta järjestelmästä saadaan kaikki irti. Musiikkisovelluksille täytyy määrittää vielä joitakin etuoikeuksia järjestelmäresurssien käyttöön. Tämä tapahtuu komentoriviltä ”loitsien”. Avataan pääte (Applications-valikko → Apuohjelmat → Pääte) ja kirjoitetaan komentokehotteeseen seuraavat kolme komentoa:

```
sudo su -c 'echo @audio - rtprio 99 >> /etc/security/limits.conf'
sudo su -c 'echo @audio - nice -10 >> /etc/security/limits.conf'
sudo su -c 'echo @audio - memlock unlimited >>
/etc/security/limits.conf'
```

Komentojen suorittamiseksi tarvitaan jälleen salasanaasi. Syötä salasanasi kehotteeseen ja paina enter. Näiden asetusten jälkeen hienosäädetään vielä JACK-äänipalvelimen asetukset kohdalleen. Avataan JACK Control -hallintapaneeli (Applications → Ääni ja vi-

deo → Audiotuotanto → JACK Control). Sivuhuomautuksena haluan mainita, että valikot, niiden rakenne ja sisältö ovat käyttäjän vapaasti muokattavissa. Suosittelen lämpimästi valikoiden virtaviivaistamista ja/tai pikakuvakkeiden luomista useimmin käytettyjen audiosovellusten käynnistämiseen.

#### 4.5.5 Kielituen asentaminen

Yhtenä kummallisuutena esimerkiasennuksesta täytyy mainita järjestelmän kieli. Vaikka valitsin asennuksen yhteydessä oletukseksi suomen kielen, on järjestelmä enimmäkseen englanninkielinen. Tämä johtuu vajaasta kielituesta. Korjataan tilanne asentamalla suomen kielen tuki täydellisenä. Järjestelmän kieliasetukseen päästään valitsemalla System → Ylläpito → Kieliasetukset. Järjestelmä ilmoittaa, ettei kielitukea valitulle kielelle ole asetettu kokonaan. Suoritetaan kielen asennus klikkaamalla Install. Asennus on järjestelmän ylläpitotoimenpide, joten sen suorittamiseksi tarvitaan salasanaa. Asennuksen valmistuttua järjestelmä ilmoittaa, että asennus on suoritettu. Voit sulkea ikkunan.

Jostakin kumman syystä esimerkiasennuksen tapauksessa tuki suomen kielelle täytyy vielä valita asennettavaksi erikseen kieliasetuksista. Kieliasetukset-ikkunassa on lista Ubuntun tukemista kielistä. Ruutu kielen nimen perässä näyttää, onko kyseisen kielen tuki asennettu. Kielet on lueteltu aakkosjärjestyksessä. Rullaa listaa kohtaan ”suomi” ja rastita vastaava ruutu Support-sarakkeesta. Vahvista asennus klikkaamalla ok. Varmista vielä, että oletuskieli (default language) on suomi. Suomen kieli otetaan käyttöön seuraavan käynnistyksen yhteydessä. Voita valita haluamasi kielen istuntokohtaisesti kirjautumisikkunassa. Uudempien Ubuntu-versioiden kohdalla ei vastaavia ongelmia ole tullut vastaan lainkaan.

#### 4.5.6 JACK-asetukset

Avataan JACKin asetukset klikkaamalla Setup-painiketta. Tärkein säätö on ruksata Realtime-kohta. Tämä asettaa JACKin reaaliaikamoodiin. Toinen, latenssiin vaikuttava säätö on bufferin koko. Tämä säätö on listassa nimeltään Frames/Period. Oletusarvona testikoneessa bufferi on 1024 framea mikä johtaa 46.4 millisekunnin latenssiin. Bufferin laskeminen 256 frameen pudottaa latenssin 11.6 millisekuntiin. Käyttämällä erillistä äänikorttia voidaan bufferin kokoa pienentää vielä tästäkin ilman haitallisia vaikutuksia audion toistoon tai tallennukseen. Otetaan tehdyt muutokset käyttöön valitsemalla ok. Samaisesta hallintapaneelistä voit hienosäätää JACK-palvelimen kaikkia asetuksia. Nämä säädöt ovat kuitenkin tämän työn rajauksen ulkopuolella. Tarvittaessa lisätietoa

asetuksista löytyy JACK-projektin verkkosivulta [jackaudio.org](http://jackaudio.org).

Nyt voimme käynnistää JACKin Start-painikkeella, avata Hydrogenin, Ardourin ja Rosegardenin ja ryhtyä luomaan musiikkia!

#### 4.5.7 Ohjelmien asentaminen

Ohjelmien lisääminen onnistuu helposti. Klikkaa Applications-valikko auki työpöydän vasemmasta ylänurkasta ja valitse listalta Lisää/Poista. Mikäli käytössäsi on verkkoyhteys, saattaa asennusohjelma heti kättelyssä ilmoittaa vanhentuneesta sovellusvalikoi-  
masta. Päivitä listaus klikkaamalla Reload-painiketta (tai painamalla enteriä). Seuraavaksi järjestelmä kysyy järjestelmänhallinnan salasanaa. Tämä on asennuksen yhteydes-  
sä määrittämäsi salasana. Syötä salasana tekstikenttään ja paina enter (tai klikkaa ok).  
Mahdollisia virheilmoituksia vanhentuneista paketeista tai vastaavista ei kannata säikähtää, ilmoitukset voi sulkea klikkaamalla ok.

Asennetaan esimerkin vuoksi Audacity, monipuolinen äänitys- ja audioeditointiohjelma. Valitaan näytettäväksi sovelluksiksi ”All available applications” yläreunan pudotusvali-  
kosta ja kirjoitetaan hakukenttään ohjelman nimi (siis tässä tapauksessa Audacity). Oh-  
jelman kuvakkeen ja lyhyen esittelyn pitäisi ilmestyä näkyviin alla oleviin kenttiin. Vali-  
taan ohjelma asennettavaksi klikkaamalla rasti ohjelman kohdalle ja käynnistetään asen-  
nus klikkaamalla oikeasta alakulmasta ”Toteuta muutokset”.

#### 4.5.8 Suljetut ajurit

Mikäli käytössäsi on esimerkiksi ATIn tai NVIDIAN näytönohjain, saattaa järjestelmä il-  
moittaa suljettujen ajureiden saatavuudesta. Päästäksesi hyödyntämään näytönohjaimesi  
täyttä kapasiteettia, voit ottaa käyttöön nämä valmistajakohtaiset ajurit klikkaamalla  
Restricted drivers -kuvaketta työpöydän yläreunan oikeassa laidassa (pieni vihreä piiri-  
levyn kuva). Klikkaa listalta ruutu enable -sarakkeeseen. Ajureiden käyttöön ottaminen  
saattaa vaatia uudelleenkäynnistyksen. Suljettujen ajureiden käyttäminen saattaa joissa-  
kin tapauksissa johtaa pakettien yhteensopivuusongelmiin, joten pelkässä audiokäytössä  
suljettujen näytönohjaimen ajureiden käyttö ei ole suotavaa.

#### 4.5.9 Ohjelmapakettien päivittäminen

Pieniä turvallisuus- ja korjauspäivityksiä lukuisille paketeille julkaistaan päivittäin. Ole-  
tuksena Ubuntussa on käytössä automaattinen päivitysten tarkistus. Järjestelmä ilmoit-

taa saatavilla olevista päivityksistä esimerkkikoneen tapauksessa työpöydän yläpalkin oikeaan reunaan ilmestyvällä ”varoituskolmiolla”. Päivittäminen ei ole välttämätöntä, mutta ei myöskään haitallista. Pääset halutessasi asentamaan päivityksen tuplaklikkaamalla kolmiota. Tämä käynnistää Päivitysten hallinta -sovelluksen. Esimerkkiasennuksen tapauksessa asennus-cd oli jo hieman ikääntyneempi, joten sovellus ilmoittaa 357 tarjolla olevasta päivityksestä. Voit halutessasi rastittaa yksittäisiä päivityksiä listalta päälle tai pois. Itse asennan lähes poikkeuksetta kaikki päivitykset.

Tarjolla olevien päivitysten luettelon voi ajantasaistaa klikkaamalla Tarkista-painiketta. Rastittamalla valitut päivitykset asennetaan valitsemalla Asenna päivitykset. Sovellus kertoo myös, kuinka suuri määrä dataa täytyy päivityksiä varten ladata verkosta. Suuremmat päivitysurakat voivat hitaalla verkkoyhteydellä ja vanhalla koneella viedä kauankin. Esimerkkikokoonpano rapsutteli päivityksiä noin tunnin.

## **4.6 Laitteisto**

### **4.6.1 Tietokone**

Yksi Linuxin vahvuuksista on sen skaalautuvuus käytettävissä olevien laitteistoresursien mukaiseksi. Tarpeettomat palvelut ja prosessit on helppo kytkeä pois päältä syömästä rajallisia resursseja, ja työpöytäympäristö voidaan valita ja muokata koneen tehoon sopivaksi. Erilaisiin asetuksiin pääsee yleisesti ottaen helposti käsiksi, joten kokoonpanon virittely on tarvittaessa melko vaivatonta.

Äänityskäyttöön soveltuva järjestelmä voidaan toteuttaa mukavasti ikääntyneelläkin laitteistolla. Vastaavasti uusia laitteistoja voidaan hyödyntää tarvittaessa tehokkaasti, sillä tarjolla on myös tätä silmällä pitäen koottuja jakeluja (esimerkiksi Ubuntu Studiosta on saatavilla sekä 32- että 64-bittiset versiot).

Oleellista äänityskäytön kannalta on, että tallennustilaa on riittävästi ja tallennusmedian kirjoitusnopeus on tarpeeksi korkea. Yhtä tai kahta raitaa kerralla äänitettäessä riittää vaatimattomampikin kovalevy, mutta samanaikaisesti tallentuvien ja toistuvien raitojen määrän kasvaessa myös vaatimukset kovalevyn luku- ja kirjoitusnopeuden suhteen kasvavat. Kohtuullinen määrä muistia nopeuttaa audion käsittelyä esimerkiksi editoinnissa. Prosessorin laskentateho nousee merkittäväksi kysymykseksi siinä tapauksessa, että on tarkoitus käyttää runsaasti efektiplugineja tai softasyntikoita. Käytännössä lähes mikä tahansa kymmenen viime vuoden sisään valmistettu kokoonpano riittää hyvin kotiäänit-

telyyn.

Ubuntun laitteistovaatimukset ovat ylipäänsä melko matalat. Virallinen dokumentaatio (Ubuntu Suomi) määrittelee laitteistolle seuraavat vaatimukset:

- Minimi: 300 MHz x86 -prosessori, 64 MB RAM-muistia, 4GB kovalevytilaa, VGA-näytönohjain ja cd-asema
- Suositeltu vähintään: 700 MHz x86 prosessori, 384 MB RAM-muistia, 8 GB kovalevytilaa, 1024x768 resoluutioon kykenevä näytönohjain, äänikortti, verkkokortti (valinnainen)

Vanhemmille versioille (7.10 ja 6.06 LTS) vaatimukset ovat vielä pienemmät:

- Pentium 66 Mhz prosessori, 48 MB RAM-muistia, 468 MB kovalevytilaa, VGA-näytönohjain

Kuten edellä mainitsin, varsinaisen käyttöjärjestelmän pyörittämisen lisäksi moniraitaäänitys ja audion käsittely asettavat lisävaatimuksia järjestelmän suorituskyvyille. Ardourin manuaali esittää seuraavat vähimmäislaitteistovaatimukset moniraitaäänitysten tekemiseen:

- 400 MHz Pentumia vastaava prosessori, 512 Mb RAM-muistia ja 7200 rpm kierrosnopeudella toimiva kovalevy.

#### **4.6.2 Äänikortti**

Audiointerface tai kansanomaisemmin äänikortti on tietokoneen osa, joka hoitaa mm. tarvittavat muunnokset analogisesta signaalista digitaaliseen muotoon ja takaisin digitaalisesta analogiseen. Äänikortti sisältää liittimet audiosignaalin syöttämiseksi sisään ja ulos tietokoneelta. Useimmilla emolevyillä on nykyään jonkinlainen integroitu eli yhdysrakenteinen äänikortti jolloin erillistä äänikorttia ei välttämättä tarvita. Erillinen äänikortti, olipa se USB-väylään kytkettävä lisäpalikka tai kiinteämmin koneeseen asennettava PCI-kortti, tarjoaa usein kuitenkin sekä parempaa suorituskykyä että ääntä. Ulkoisen äänikortin avulla saadaan usein myös useampia samanaikaisia kanavia sisään ja ulos. Yhtään vaativampaan äänityskäyttöön erillinen äänikortti on lähes välttämättömyys.



## 4.7 Ääntä laatikossa: ALSA ja JACK

Useimpien nykyaikaisten Linux-käyttöjärjestelmien audio- ja midiominaisuudet toteutava osa on nimeltään ALSA, Advanced Linux Sound Architecture. ALSA on laiteajureiden, ohjelmakirjastojen ja apuohjelmien muodostama kokonaisuus. Se sisältää laiteajurit suurelle kirjolle erilaisia äänikortteja vaihdellen integroiduista äänipiireistä ammattiluokan laitteistoon. Listaus ALSAn tukemista äänikorteista löytyy osoitteesta <http://bugtrack.alsa-project.org/main/index.php/Matrix:Main>

ALSA-paketin apuohjelmiin kuuluu mm. mikseritoiminnot ja ääniasetusten muokkaaminen. ALSA tarjoaa myös midi-ominaisuudet.

ALSA tarjoaa äänisovelluksille rajapinnan (Application Programming Interface, API). Rajapinnan tehtävä on toimia sovelluksen ja järjestelmäytimen keskustelukanavana: sovellus pyytää rajapinnan välityksellä käyttöönsä tarvitsemiaan resursseja, järjestelmäytidin puolestaan hoitaa työn varsinaisen laitteiston kanssa huolehtien mm. muistinkäytöstä ja prosessoriajan varaamisesta sovelluksen käytettäväksi. Rajapintojen olemassaolo helpottaa sovelluskehitystä merkittävästi, sillä sovelluskehittäjät voivat hyödyntää standardoituja liittymiä murehtimatta esim. laiteajureista.

JACK (=Jack Audio Connection Kit) on reaaliaikainen ja matalalatenssinen äänipalvelin, joka mahdollistaa audion ja midin reitittämisen ohjelmasta toiseen ja äänikortilta sisään/ulos tietokoneen sisällä. Äänikortin kanssa keskustelemiseen JACK käyttää ALSAn tarjoamia rajapintoja. Monet audiosovellukset (esimerkiksi Ardour ja Hydrogen) hyödyntävät JACKin tarjoamia ominaisuuksia. JACKin roolia lienee selkeintä ajatella koneen sisällä toimivana ristiinkytkentätauluna (patch bay). JACK tarjoaa myös keskitetyn transport controlin jonka avulla voidaan ajaa useita eri sovelluksia rinnakkain synkronoidusti. Esimerkkinä mainittakoon vaikkapa toisiinsa liitettyjen rumpukoneen, midisekvensserin ja moniraiturin tahdistettu käynnistys.

## 4.8 Äänityssessiot

Tässä tekstissä dokumentoitu projekti koostuu pääasiassa kirjoittajan omista esityksistä. Ohjelmisto painottuu irlantilaiseen perinnemuusiikkiin sekä hetken huumassa improvi-soituihin pikkukappaleisiin.

Soitinarsenaali kattaa akustisia ja sähkökitaroita, sähköbassoja, laulua, lyömäsoittimia ja tinapillin sekä huilun ja viulun ynnä kosketinosuuksia jotka on toteutettu osittain softa-syntikoilla, osittain Korg X3 -syntetisaattorilla.

Mitään kiinteää äänityssuunnitelmaa ei sessioissa ole varsinaisesti noudatettu, vaan projekti on edennyt vähän kerrassaan aina tekijän ehtimisen mukaan kevään 2010 aikana. Äänitykset tapahtuivat kotistudiossani Tampereella.

#### **4.8.1 Käytetty laitteisto**

Käytössäni on muutamia erilaisia tietokonekoonpanoja, joissa kaikissa on käyttöjärjestelmänä Linux, useimmissa tapauksissa jokin versio Ubuntu Studiosta. Koonpanot vaihtelevat iältään kymmenestä vuodesta noin vuoden vanhaan laptop-koneeseen. Kannettava lukuun ottamatta olen koonnut kaikki käyttämäni laitteistot itse hyödyntäen mahdollisimman paljon kierrätettyjä, käytettynä ostettuja tai peräti ilmaiseksi saatuja osia. Seuraavassa on listattuna lyhyesti käyttämäni kalusto.

##### **Tietokoneet**

Kannettava tietokone Acer Travelmate 5520, Amd Turion 64 X2 2,3 GHz, 3 Gb RAM. 320 GB 7200 rpm HD UbuntuStudio 9.10 (dual boot Win 7). Integroitu äänipiiri

Työpöytäkone Athlon XP 2500+ 2,3 GHz, 2 Gb ram, Nvidia GeForce 6600. UbuntuStudio 8.04 LTS. Äänikortti M-Audio Delta 44

Työpöytäkone Pentium 4 2 GHz, 512 Mb RAM, Nvidia 4400 Ti. UbuntuStudio 9.04. Integroitu äänipiiri

##### **Mikrofonit:**

Röde NT5, Röde NT1, Röde S1, Shure SM58, Shure SM57, Perloset S2, Audix OM3, t-bone ECM800, laptopin integroitu mikrofoni.

##### **Mikserit ja etuasteet yms.**

Soundcraft Spirit SX -mikseri, GoldMike, Tb202

## **Midi-interface**

ESI RomI/O 2/1, usb-väyläinen

### **Kuuntelu:**

ESI Near05-aktiivimonitorit, Infinity-multimediakaiuttimet. Kuulokkeet AKG 240, Sony MDR-1122

## **4.9 Projektissa käytetyt ohjelmat**

### **4.9.1 Audacity**

Audacity on monipuolinen ja helppokäyttöinen ohjelma, mutta sen heikkouksia ovat mm. midiominaisuuksien sekä erityisesti mikserin ja efektipluginien puute. Ohjelma sisältää kyllä yksinkertaiset raitakohtaiset voimakkuus- ja panorointisäätimet sekä laajan kirjon erilaisia efektejä, mutta varsinaiseen miksaamiseen se ei oikein sovellu. Audacityn etuja ovat ehdottomasti helppokäyttöisyys ja työskentelyn nopeus. Audacity on saatavana useille eri alustoille, Linuxin ohella mm. Windowsille ja Mac OS:lle

### **4.9.2 FluidSynth**

FluidSynth on yksi Linux-maailman tarjoamista tasokkaista software-syntetisaattoreista. FluidSynth perustuu Soundfont-formaattiin.

### **4.9.3 Hydrogen**

Hydrogen on monipuolinen ja helppokäyttöinen ohjelma rumpuraitojen tekemiseen. Se sisältää varsinaisen sekvensserin ohella myös sample-pohjaisen softarumpusyntetisaattorin ja mikserin efekteineen. Hydrogenilla voidaan tarvittaessa toteuttaa valmis rumpuraita alusta loppuun valmiiksi miksauskeksi asti. Työskentelyn kannalta joustavampi tapa on reitittää Hydrogenin audioulostulo(t) haluttuun äänityssovellukseen, esimerkiksi Ardouriin. Näin rumpuraitaa voidaan tarvittaessa muokata lennosta projektin edetessä. Ardourissa rumpuraita voidaan reitittää esimerkiksi omaan ryhmäänsä (bus) joko stereomiksauksena tai useana erillisenä rumpukanavana. Lopuksi rummutkin voidaan äänittää omaksi raidakseen. Hydrogenin rumpusetit ja -soundit ovat vapaasti muokattavissa. Ohjelman verkkosivuilta on ladattavissa (ilmaiseksi!) useita hyvälaatuisia rumpusettejä.

Hydrogen tukee multilayer-samplausta (useita eri sampleja samasta soittimesta) sekä midiä. Se toimii joko JACK-palvelimen asiakasohjelmana tai itsenäisenä stand alone -rumpukoneena.

#### **4.9.4 Ardour 2**

Jo kakkosversioonsa ehtinyt Ardour on moniraitaäänitykseen ja -miksaukseen tarkoitettu studio-ohjelma (DAW). Käyttöliittymältään ja ominaisuuksiltaan Ardour muistuttaa paljon esim. ProToolsia. Ardourissa itsessään ei ole midi-ominaisuuksia, mutta siihen voidaan JACKin kautta reitittää audiota myös muista ohjelmista, esimerkiksi midisekvensseristä. JACKin avulla voidaan toisto- ja äänityskontrolli (transport control) toteuttaa keskitetysti yhdestä ohjelmasta, esimerkiksi Ardourista käsin.

Ominaisuuksiensa puolesta Ardour vastaa lähes mitä tahansa ammattikäyttöön tarkoitettua audiotyöasemaa: rajoittamaton määrä audioraitoja, ei-destruktiivinen editointi, efektipluginien käyttö, mikseri jne.

#### **4.9.5 Hexter**

Hexter on yksi tasokkaista software-syntetisaattoreista joita Linuxille on saatavana. Hexter mallintaa Yamaha DX7 -syntetisaattorin soundeja.

#### **4.9.6 Rosegarden**

Rosegarden on midi- ja audiosekvensseri joka sisältää lisäksi nuotinnusominaisuuksia. Ohjelma on monella tapaa Cubasen kaltainen.

#### **4.9.7 JAMin**

Jack Audio Mastering Interface eli JAMin on Jack-äänipalvelinta ja LADSPA-signaalinprosessointia hyödyntävä audiomasterointisovellus. Se sisältää tavanomaiset työkalut: taajuuskorjaimet, spektrianalysaattorin, kolmialueisen monikaistakompressorin, limiterin, ja stereoprosessorin. JAMin vaatii kunnolla toimiakseen tietokoneelta kohtuullista suorituskykyä, 1,7 GHz Athlon XP ja 512 MB muistia riittävät. Heikommalla kokoonpanolla voidaan spektrianalysaattori kytkeä pois päältä suorituskyvyn lisäämiseksi.

Tavallisimmin JAMin kytketään työaseman sisällä signaaliketjun loppupäähän. Ardourin master-ulostulo reititetään JACKin kautta JAMiniin, prosessoidaan ja lähetetään ta-

kaisin Ardouriin jossa se voidaan esimerkiksi äänittää prosessoituna uudelle stereoraidalle. Tämä raita voidaan "exportata" eli viedä ohjelmasta valmiiksi tiedostoksi tarvittaessa cd-raitamerkintöjen ja ditheröinnin kanssa.

## 5 OPAS: AUDIO-OHJELMAT

Käyn tässä osiossa läpi kolme eri laajuista tuotantoa. Tapausten kompleksisuus kasvaa yksinkertaisesta melko monimutkaiseen.. Nämä esimerkit kattavat mielestäni melko hyvin erilaisten käyttäjien tarpeita. Seuraavassa on opastusta periaatteella "jokaiselle jokin". Oletuksena kaikissa seuraavissa esimerkeissä on Ubuntu. Muita jakeluja käytettäessä saattaa yksityiskohtien tasolla olla pieniä eroavaisuuksia.

### 5.1 Merkinnöistä

Ohjeeseen sisältyy jossain määrin navigointia työpöydän ja ohjelmien toimintovalikoissa. Olen merkinnyt näitä navigointipolkuina käyttäen eri valikkotasojen välillä nuolta (→). Esimerkiksi merkintä Applications → Toimisto → Open Office tekstinkäsittely tarkoittaa työpöydän päävalikon (Ubuntu Studion tapauksessa logo vasemmassa yläkulmassa) avaamista, Toimisto-alavalikkoa ja edelleen tekstinkäsittelyohjelman valitsemista. Vastaavasti olen merkinnyt yksittäisiä komentoja tai valintoja isolla alkukirjaimella ja lainausmerkeillä, esimerkiksi ”Open file...”.

### 5.2 Demoäänitys Audacitylla

Ehdottomasti nopein ja suoraviivaisin tapa äänittää on käyttää yksinkertaista äänitysohjelmaa kuten Audacitya. Käytön helppous, työskentelyn suoraviivaisuus ja vähäinen valmistelun tarve ovat selvästi tämän menetelmän etuja. Haittapuolina voidaan pitää melko rajallista muokkaamisen mahdollisuutta. Tällainen metodi soveltuu hyvin esimerkiksi nopean dokumenttiluonteisen taltioinnin tekemiseen musiikkiesityksestä. Oheisessa esimerkissä taltioin stereomikrofonilla kitaran säestyksellä esittämäni laulun.

#### 5.2.1 Valmistelu

Käynnistetään Audacity-ohjelma: klikataan auki UbuntuStudion päävalikko (US-logo työpöydän vasemmassa yläkulmassa). Valikosta luovitaan Ääni ja video - alavalikkoon, edelleen Audiotuotanto-alavalikkoon ja klikataan listalta Audacity-kuvaketta.

Audacityn tervetuloikkuna avautuu näytölle tuota pikaa. Voit halutessasi ruksata tervetuloikkunan alareunasta kohdan "Älä näytä tätä uudelleen". Tällöin ohjelma käynnistyy seuraavilla kerroilla suoraan varsinaiseen työtilaan. Sulje tervetuloikkuna klikkaamalla ok-painiketta tai painamalla Enter-näppäintä.

Kytke äänilähteesi (mikserin stereolähtö, mikrofoni tms.) äänikortin vastaavaan liittimeen (line in, mic in). Itse käytän tässä esimerkissä tietokoneen mic in -liittimeen kytettyä stereomikrofonia.

### **5.2.2 Käyttöliittymä: työkalupalkit, toistonhallintapainikkeet, työpöytä**

Ikkunan yläreunasta löytyvät toimintovalikot. Eri valikoista löytyy toimintoja vaihdellen tyypillisistä tallennus- ja lataustoiminnoista valitun audioalueen efektointiin ja muuhun muokkaamiseen. Tallennetaan projekti valitsemalla Tiedosto-valikosta ”Tallenna projekti nimellä”.

Valitessasi tallennuksen ensi kertaa avautuu pieni varoitusikkuna jossa kerrotaan, että Audacity tallentaa projektin omaan muotoonsa. Tästä ei kannata huolestua. Voit sulkea ikkunan painamalla Enter-näppäintä tai klikkaamalla OK. Halutessasi voit myös ruksata Älä näytä tätä varoitusta uudelleen -kohdan. Valitse haluamasi tallennussijainti ja syötä projektin nimi näytölle avautuneeseen tiedostodialogi-ikkunaan. Tallenna projekti klikkaamalla ”Tallenna”. Mikäli projektisi ei sisällä vielä yhtään tallennettua raitaa, tulee näytölle vielä varoitus tyhjän projektin tallentamisesta. Mikäli haluat tallentaa projektin nyt, valitse Kyllä.

Toimintovalikoiden alla sijaitsevat tutut toistonhallintapainikkeet (Tauko, Soita, Pysäytä, kelaata taakse-/eteenpäin ja punaisella ympyrällä merkitty Äänitä). Näiden oikealla puolella löytyy editointi- ja valintatyökalupaletti sekä toiston ja äänityksen tasomittarit. Äärimmäisenä oikealla näet voimakkuussäätimet toistolle ja tallennukselle.

Seuraava rivi koostuu (vasemmalta oikealle) editointiin käytetyistä leikkaa/liimaa/kopioi -painikkeet, zoomauspainikkeet sekä erinäisiä muita työkaluja. Versiosta riippuen saattaa tarjolla olla myös toistonopeuden säädin. Alimmaisena on varsinainen työtila, joka on vielä tällä hetkellä tyhjä. Äänittämäsi audioraidat ilmestyvät näkyviin tälle alueelle.

### **5.2.3 Asetusten muuttaminen**

Pääset muokkaamaan Audacityn asetuksia ja oletusarvoja valitsemalla Muokkaa-valikosta Preferences. Asetusikkunan vasemmassa laidassa on listattuna eri asioihin liittyvät asetukset (Laitteet, Toisto, Äänitys yms.) omina "välilehtinä". Pääset tarkastelemaan haluamaasi välilehteä klikkaamalla kyseistä kohtaa luettelosta. Tehdyt asetukset otetaan käyttöön ja suljetaan ikkuna klikkaamalla OK. Ikkuna suljetaan asetuksia tallen-

tamatta valitsemalla Peru.

Oletuksena tallennettavien raitojen määrä (1=mono, 2=stereo jne.) voidaan valita Laitteet-välilehdeltä kohdasta Äänitys. Valitse haluamasi vaihtoehto pudotusvalikosta.

Päällekkäisäänityksiä varten voidaan Äänitys-välilehdeltä varmistaa, että "Toista muut raidat uutta raitaa äänitettäessä" on valittu. Näin voidaan kuunnella olemassa olevia raitoja samalla kun äänitetään uutta.

Laatu-välilehdeltä voidaan muokata mm. näytteenottotaajuutta ja bittisyvyyttä. Oletuksena on jostakin syystä 32-bittinen liukuluku. Tämä toimivuus riippuu suuresti käytetystä äänikortista. Valitsen levytilan säästämiseksi "cd-laatuinen audion", siis 44,1 kHz/16 bittiä. Äänitystä ei ole tarkoitus käsitellä jälkikäteen, joten tämä on riittävä laatu. Mikäli äänitystä on tarkoitus muokata, on 24-bittinen laatu suositeltavampi.

Koneen suorituskyvystä riippuen voi olla tarpeen muuttaa myös audiobufferin kokoa. Mikäli bufferi on liian lyhyt, saattaa esimerkiksi äänitys pätkiä kesken kaiken. Liian suuri bufferi taas kostautuu latenssina eli viiveenä ohjelman toiminnassa. Bufferin kokoa muokataan Äänitys-välilehdeltä, kohdasta Latenssi. Itselläni se on 250 millisekuntia, oletusarvolla 100 ms äänitys katkeilee noin 4-7 sekunnin välein. Oikea arvo löytyy kokeilemalla, optimaalinen arvo pitäisi useimmilla kokoonpanoilla löytyä haarukasta 100-1000 ms..

Asetuksista löytyy paljon muutakin hienosäätämisen mahdollisuutta. Nyt kuitenkin keskeisimmät säädöt on tehty joten suljetaan ikkuna klikkaamalla OK.

#### **5.2.4 Äänitys**

Mikäli soittajat tai puhujat ovat valmiina, olemme jo lähes valmiina äänittämään. Klikkaamalla hiirellä mittareista oikeanpuoleista (merkitty mikrofoni kuvalla) saadaan näkyviin äänikortille saapuvan signaalin taso. Samainen toiminto onnistuu klikkaamalla hiiren oikealla napilla mittarin päällä ja valitsemalla Aloita seuraus. Mahdollisesti tarvitsee myös valita äärimmäisenä oikealla sijaitsevasta pudotusvalikosta tallennuslaite (esim. line in, itselläni Mic 1).

Pyydä esiintyjää pitämään ääntä. Säädä tarvittaessa äänitystasoa joko mikseristäsi tai Audacityn äänitysvoimakkuuden säätimestä (mikrofonilla merkitty asteikko mittareista oikealle) taso sellaiseksi, että saat sisään sopivan voimakkaan signaalin. Varo kuitenkin



ajamasta signaalia liian "kuumana" sisään säröytymisen välttämiseksi. Kun on valmista, paina Äänitä -painiketta (punainen ympyrä). Audacity aloittaa tallennuksen. Audioraita ilmestyy näkyviin työpöytäalueelle työkalupalkkien alle. Lopeta tallennus klikkaamalla Pysäytä-painiketta (tai painamalla S). Voit tallentaa uuden raidan klikkaamalla uudelleen Äänitä-painiketta.

Juuri tallentamasi audioraidan näkyy työpöytä-alueella. Raidan vasemmassa laidassa on pieni työkalu- ja infolaatikko jossa näkyy mm. raidan nimi (oletuksena Audioraita), näytteenottotaajuus ja resoluutio, mykistys- ja soolopainikkeet sekä raidan äänenvoimakkuuden ja panoroinnin säätimet. Voit halutessasi poistaa raidan klikkaamalla raidan vasemmassa yläkulmassa sijaitsevaa x-painiketta.

### **5.2.5 Editointi ja valmiin tuotoksen vienti tiedostoksi**

Itse äänitän tässä yhteydessä vain yhden stereoraidan. Tallennuksen jälkeen raidasta voidaan leikata osia pois, efektoida raitaa tai tehdä siihen vaikkapa fadeout eli loppuhäivytys. Raitojen editointi on Audacityllä helppoa. Tyypillisesti "siivottavia" ovat erityisesti alut ja loput.

Leikkaan omasta äänityksestäni kolinoita pois ennen ja jälkeen varsinaisen äänityksen. Leikataan alusta muutama sekunti taustahälyä pois. Zoomataan tarvittaessa näkymää hieman suuremmaksi käyttäen plusmerkillä varustettua suurennuslasipainiketta (työpöytäalueen yläpuolella). Etsitään ääniaaltokuvaajasta haluttu paikka (muutama hetki ennen paksua "kiharamatoa" joka siis äänityksen varsinainen sisältö) ja asetetaan kursori tähän kohtaan klikkaamalla hiiren vasemmalla painikkeella raidan päällä. Muista tarkistaa kuuntelemalla, että editointipiste on sopivassa kohti etkä leikkaa vahingossa varsinaista sisältöä pois! Välilyöntipainike aloittaa toiston kursorista eteenpäin. Oletuksena kursori palautuu valittuun kohtaan toiston loputtua.

Tämän jälkeen valitaan kaikki raidan alusta kursoriin: etsitään Muokkaa-valikosta kohta Valitse ja sieltä kohta Track start to cursor (tai pikanäppäin Shift+J). Raidan pitäisi "maalautua" siniseksi raidan alusta kursoriin asti. Leikataan valittu alue pois painamalla Delete-näppäintä. Tarvittaessa voidaan toiminto perua valitsemalla Muokkaa-valikosta Kumoa (tai pikanäppäimellä Ctrl-Z, pc-koneen tapauksessa).

Tehdään vielä pieni sisäänhäivytys. "Maalataan" hiiren vasen nappi pohjassa vetämällä raidan alusta pari sekuntia ennen varsinaista äänitystä. Tämän jälkeen valitaan Efekti-

valikosta Häilytys sisään. Audacity luo pienen mukavan häilytyksen raidan alkuun.

Tehdään vastaava toimenpide myös raidan lopulle. Paikallistetaan ääniaaltokuvaajasta varsinaisen äänityksen loppu. Sijoitetaan kursori sopivaan paikkaan klikkaamalla hiiren vasemmalla painikkeella halutussa kohdassa raidan päällä. Varmista kuuntelemalla, että esityksen loppusointu on ehtinyt vaimentua kokonaan ennen leikkauskohtaa. Valitaan kaikki kursorista raidan loppuun pikanäppäimellä Shift+K (tai Muokkaa-valikko -> Valitse ->Cursor to track end). Poistetaan valittu alue Delete-näppäimellä.

Kun raidan loppu on siivottu, voidaan vielä tehdä vielä loppuhäilytys. Maalaa esityksen lopusta sekunti tai pari. Valitse sitten Efekti-valikosta Häilytä ulos. Kuuntele lopputulos klikkaamalla kursori muutamaa sekuntia ennen raidan loppua ja aloittamalla toisto (välilyöntipainikkeella tai vihreällä kolmiolla merkityllä Toista-painikkeella). Voit halutessasi perua häilytyksen näppäinyhdistelmällä Ctrl+Z (tai Muokkaa-valikko -> Kumoa).

Viedään lopuksi valmis, editoitu äänitys WAV-tiedostoon. Valitaan Tiedosto-valikosta Vie. Näkyviin avautuu Muokkaa metatietoja-ikkuna johon voit syöttää raidan tunniste-tietoja kuten kappaleen nimen ja esittäjän. Voit halutessasi jättää kaikki kohdata tyhjiksi. Klikkaa lopuksi OK Seuraavaksi avautuu näytölle Tiedosto-dialogi. Valitse haluamasi tallennussijainti, formaatti ja syötä tiedoston nimi. Klikkaa lopuksi Tallenna-painiketta. Onnittele itseäsi ja mahdollisia muita esiintyjä, levytys on nyt purkissa.

### 5.2.6 Audacityn muita mahdollisuuksia

Audacity on helppokäyttöisyydestään huolimatta monipuolinen ohjelma audion käsitte-lyyn. Edellisessä esimerkissä hyödynsimme vasta murto-osan ohjelman tarjoamista ominaisuuksista ja toiminnoista. Audacitylla voidaan toteuttaa moniraitaisia äänityksiä sekä samanaikaisesti äänittäen että päällekkäisääänityksinä. Samanaikaisesti tallennetta-vien raitojen määrää rajoittaa ensisijaisesti käytetty äänikortti.

Äänitetyt tai ohjelmaan muualta tuodut raidat voidaan miksata yhteen tai useampaan kana-vaan sisältäen äänenvoimakkuussäädöt, panoroinnit ja efektit. Äänenvoimakkuussäa-döt voidaan myös automatisoida. Audacityn kylkiäisenä tulee laaja paketti erilaisia efektejä. Audacity tukee mm. LADSPA- ja VAMP-efektiformaatteja. Miksausken muka-vuutta kuitenkin rajoittaa kunnollisen mikserinäkömän ja reaaliaikaisten efektien puute.

Audacityn avulla voidaan myös luoda erilaisia signaaleja vaikkapa mittauskäyttöön sekä tuottaa äänestä erilaisia analyyseja kuten spektrogrammi. Riippuen käytettävissä olevis-

ta koodekeista valmis miksaus voidaan myös viedä suoraan esimerkiksi mp3- tai Ogg/Vorbis-tiedostoon.

### 5.3 MIDI-studio: Rosegarden ja software/hardware-syntikat

Rosegarden on monipuolinen audio- ja midisekvensseri, joka lisäksi tarjoaa kohtuulliset nuotinnusominaisuudet. Nuotinnukseen Rosegarden hyödyntää LilyPond-nuotinkirjoitusohjelmaa.

Oppaan tässä osiossa toteutamme midiprojektin, esimerkiksi sovituksen edellisessä vaiheessa tehdystä demokappaleesta. Äänitämme ja muokkaamme nipun midi-raitoja ja muutaman audioraidan.

#### 5.3.1 Valmistelut:

Käynnistetään Jack-palvelimen hallintasoftware JACKControl (Päävalikko → Ääni ja video → Audiotuotanto → JackControl). Kontrollipaneelin ilmestyttyä näytölle käynnistetään varsinainen äänipalvelin klikkaamalla Start-painiketta.



Kuva 1: JACK Control

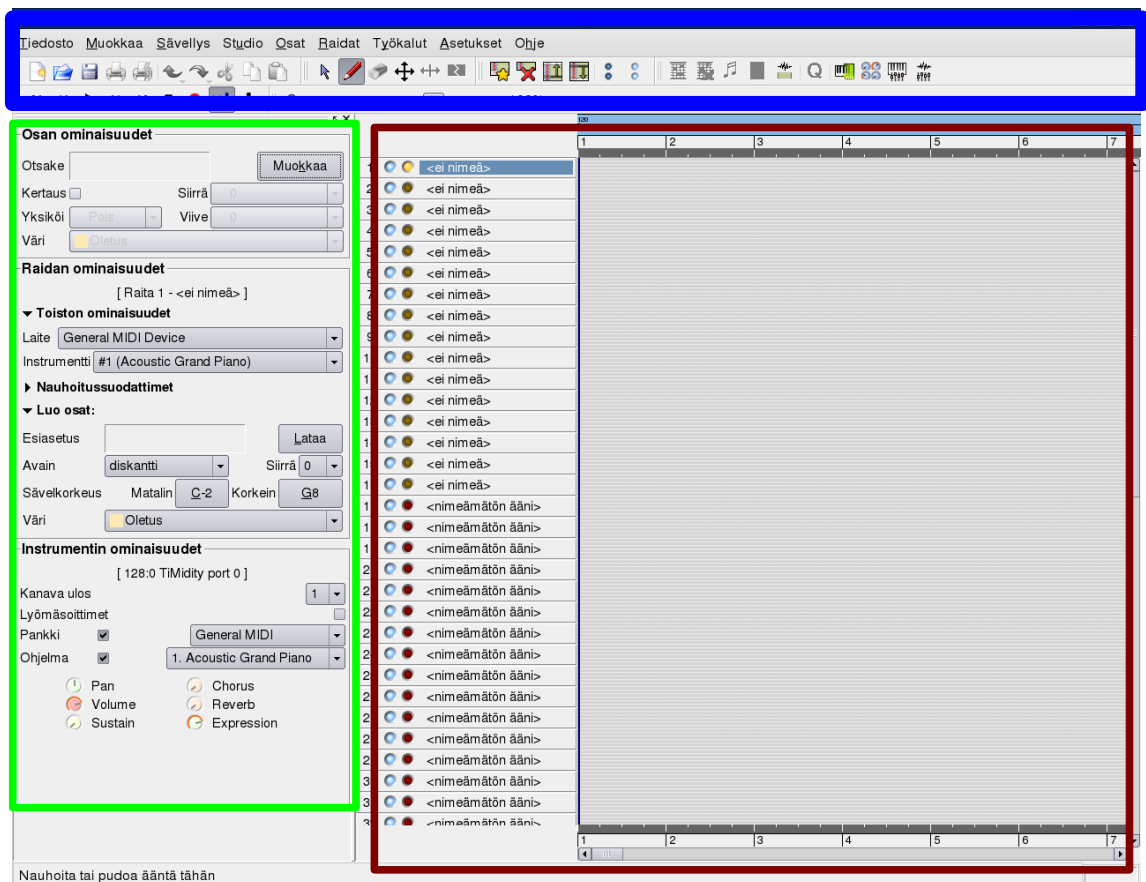
Rosegarden tarvitsee JACKin tarjoamia palveluja audioraitojen tallennukseen ja toistoon, ja monet softainstrumentit vaativat kuitenkin JACKin toimiakseen. Pelkän midin kanssa työskentelyyn ei tarvita välttämättä JACKia.

Liitetään midi-ohjain (esimerkiksi kosketinsoitin) joko midi-interfaceen tai USB-väyläisen laitteen (esim. Keystation 49) tapauksessa USB-porttiin. Itse käytän tässä yhteydessä USB-väyläistä ESI RomI/O -midi-interfacea ja Korg X3-syntetisaattoria jonka soundeja hyödynnän myös midin toistamiseen. X3:n audion reititys tietokoneen läpi kuunteluun tapahtuu JACK:n kautta.

Käynnistetään Rosegarden (Päävalikko → Ääni ja video → Audiotuotanto → Rosegarden). Voit sulkea mahdollisen tervetuloivotuksen klikkaamalla OK.

### 5.3.2 Käyttöliittymä

Rosegardenin päänäkymä muistuttaa useita muita vastaavia sovelluksia (vrt. Cubase, Logic yms.). Ikkunan ylälaudassa (sinisellä rajattu alue) on tuttuun tapaan työkaluvalikot, näiden alla erilaiset työkalupaletit sekä toistonhallintapainikkeet (transport control).



Kuva 2: Rosegardenin käyttöliittymä

Varsinainen työskentelyalue jakautuu kahteen lohkoon: vasemmalla (vihreällä merkitty) on osa- ja raitakohtaisia tietoja ja asetuksia sisältävä info-osio (osan ominaisuudet, raidan ominaisuudet, instrumentin ominaisuudet) ja näiden oikealla puolella ”työpöytä” (punaisella merkitty alue). Työpöydällä raidat ovat allekkain pystyakselilla ja aikajana etenee vasemmalta oikealle vaaka-akselilla.

### 5.3.3 Raitojen luominen ja poistaminen

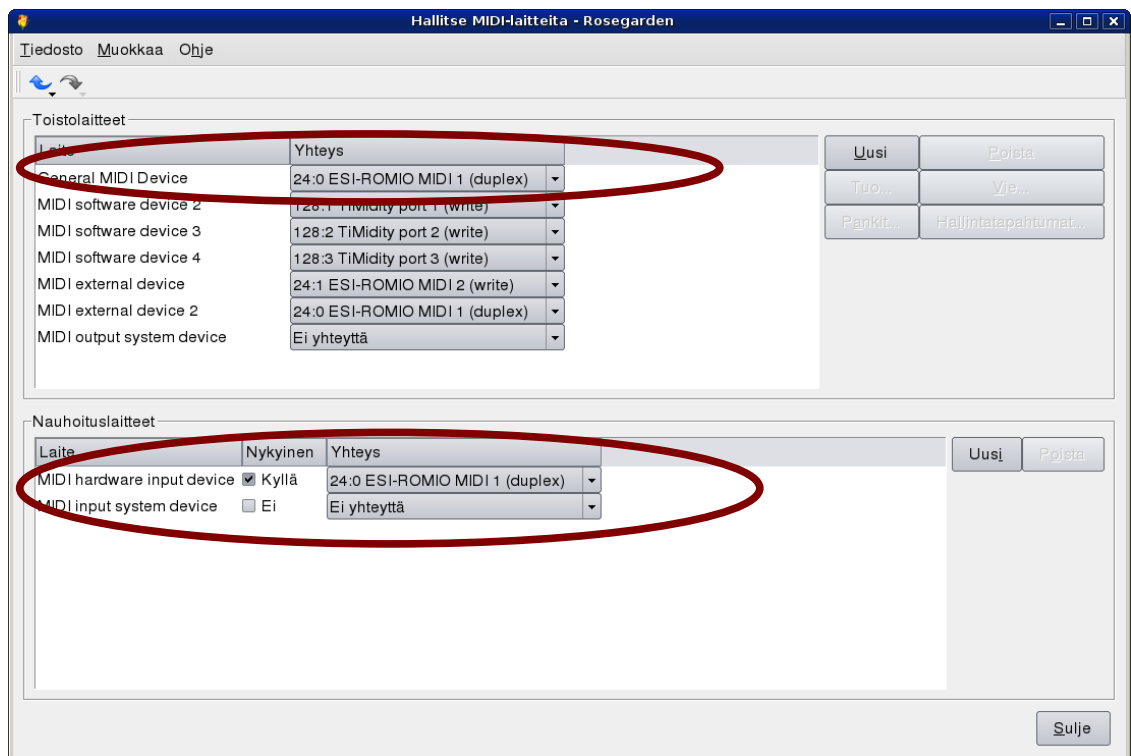
Rosegarden luo oletuksena suuren joukon raitoja. Raitoja voi luonnollisesti myös luoda ja poistaa manuaalisesti. Raitojen luominen tapahtuu valitsemalla työkalupalkista ”Luo uusi raita” (tähdellä merkitty painike), Raidat-valikosta tai pikanäppäimellä Ctrl+T. Midi- ja audioraidat luodaan samalla tavalla, vasta laitevalinta määrää, onko kyseessä audio- vai midiraita.

Raitoja voi luoda useamman kerralla valitsemalla Raidat-valikosta ”Lisää raitoja”. Syötä haluamasi raitojen lukumäärä ikkunaan ja paina OK. Voit valita pudotusvalikosta myös mihin luotavat raidat sijoitetaan (raitalistan alkuun, loppuun tms.).

Raitojen poistaminen tapahtuu valitsemalla haluttu raita klikkaamalla ko. raidan otsaketta ja painamalla Delete-näppäintä, näppäinyhdistelmää Ctrl+D tai valitsemalla Raidat-valikosta ”Poista raita”.

### 5.3.4 Laiteasetukset

Aloitetaan työskentely määrittämällä midilaitteiden ominaisuudet kohdalleen. Asetuksiin pääsee käsiksi joko pikakuvakkeella (ylärivi, neljäs oikealta) tai Studio-valikosta: ”Hallitse midi-laitteita”. Asetusikkunassa määritellään käytettävät laitteet toistolle ja tallennukselle. Tallennukselle ja toistolle on omat osionsa joissa kunkin laitepaikan käyttämä laite valitaan pudotusvalikosta. Koska hyödynnän X3:a sekä tallennukseen että toistoon, valitsen saman midi-laitteen kohtiin Toistolaitteet/General midi device että Nauhoituslaitteet/Midi hardware input device.

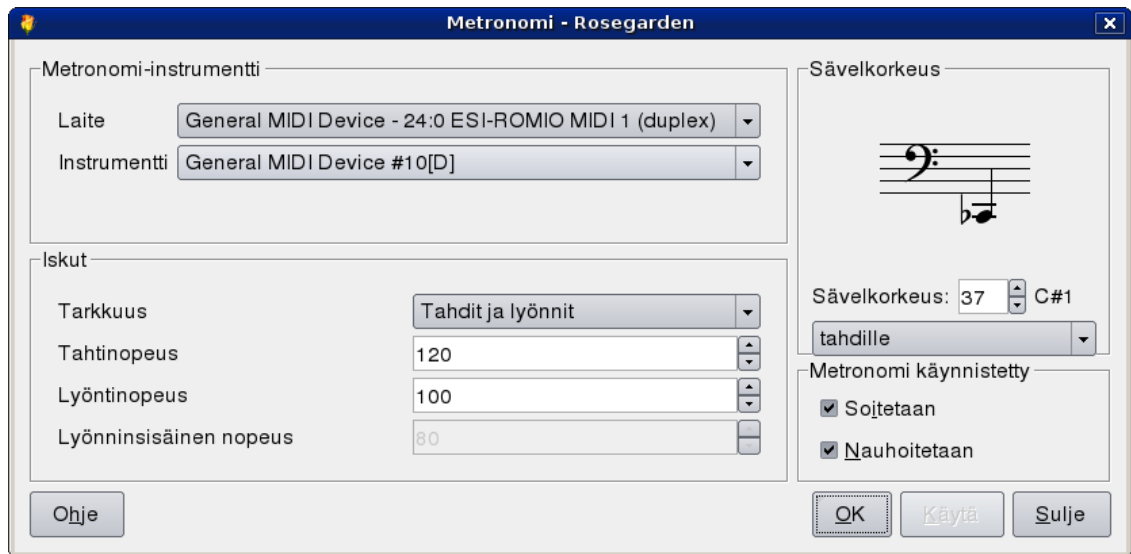


Kuva 3: Midilaitteet

Toistoon voidaan käyttää sekä ulkoisia hardware-laitteita että ohjelmistopohjaisia ”softasyntikoita” halutunlaisena yhdistelmänä. Uusia toisto- ja tallennuslaitteita voidaan tarvittaessa määrittää klikkaamalla ”Uusi” ja valitsemalla kyseisessä laitepaikassa käytettävä laite. UbuntuStudioon sisältyy tasokkaitakin softasyntikoita vino pino. Omassa konfiguraatiossani softasyntikoita käytetään TiMiDity-apuohjelman kautta. Kun tarvittavat asetukset on tehty, voidaan ikkuna sulkea ja samalla ottaa tehdyt muutokset käyttöön klikkaamalla Sulje.

### 5.3.5 Metronomin asetukset

Päällekkäisäänityksiä ajatellen on hyvä ajatus käyttää metronomiraitaa, tai kansanomaisemmin ”klikkiä” soittaessa raitoja sisään. Rosegardenin metronomiasetukset löytyvät Studio-valikosta, ”Hallitse metronomia”. Metronomi-ikkunassa voidaan valita klikin toistamiseen käytettävä midilaitte ja -instrumentti. Lisäksi voidaan valita mm. iskutiheys ja klikin midi-nuotin numero (tai sävelkorkeus). Midi-rumpusetien tapauksessa midi-nuotti vastaa ”soundia”, esimerkiksi lehmänkello, hi-hat tms. Haluttu nuottinnumero voidaan määrittää erikseen tahdin ykköselle ja muille tahdin iskuille. Käytän itse klikkiin X3:n kanavaa 11 ja general midi -rumpusetin agogo-kelloa, nuottinumerot 67 ja 68.



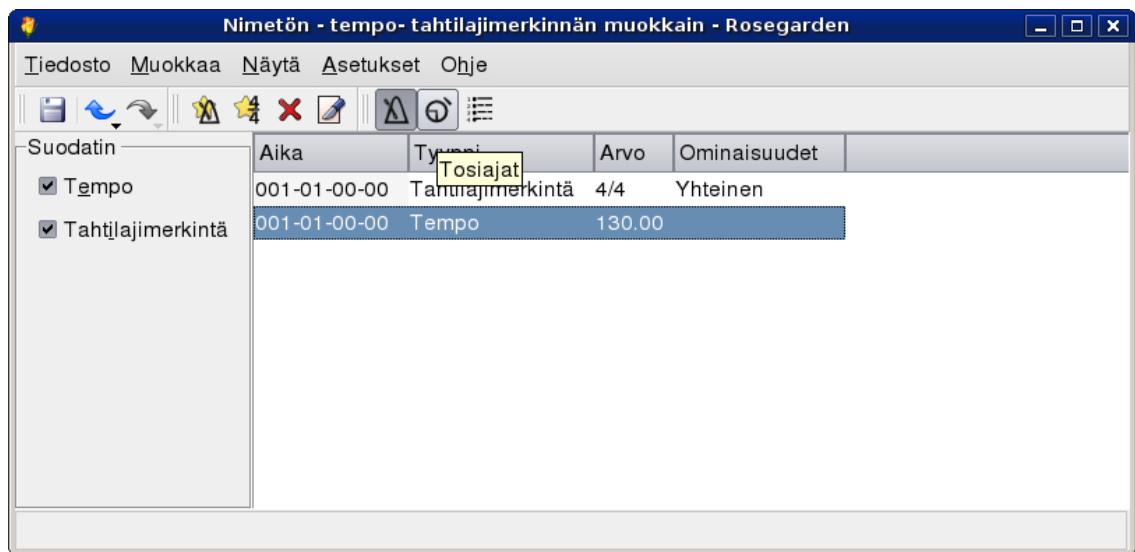
Kuva 4: Metronomin asetukset

Midinuottien alapuolelta voidaan määrittää toistolle ja tallennukselle, soitetaanko klikki oletuksena. Rasti ruudussa tarkoittaa, että klikki on oletuksena käytössä. Klikki voidaan kytkeä päälle tai pois milloin tahansa käyttäen ”Kuljetin” (=transport) -ikkunan metronomipainiketta.

Kun halutut asetukset on tehty, ne otetaan käyttöön klikkaamalla Käytä. Ikkunasta poistutaan klikkaamalla OK tai Sulje.

### 5.3.6 Tempon ja tahtilajin asettaminen

Kappaleen tempo ja tahtilaji määritellään avaamalla Sävellys- valikosta ”Tempon ja tahtilajin muokkain”. Tästä päästään muokkaamaan projektin tempo- ja tahtilajikartta. Editointi tapahtuu luomalla lista halutuissa kohdissa tapahtuvista tempo- ja tahtilajivaihdoksista. Useimmissa tapauksissa riittänee, että määritellään tempo ja tahtilaji kerran kappaleen alussa. Tarvittaessa voidaan ohjelmoida erilaisia liukuvia muutoksia, esimerkiksi loppuhidastus.



Kuva 5: Tempon ja tahtilajin asetukset

Luon projektin alkuun tahtilajimäärityksen 4/4 klikkaamalla ”Uusi tahtilajimerkintä” (painikkeessa tähti ja 4/4 -merkintä) ja valitsemalla tapahtuman ajaksi Tahti 1, isku 1 (aika 0). Muokkaan oletuksena olevan tempomerkinnän haluamaani lukemaan (130) tuplaklikkaamalla luettelosta Tempon muutos -kohtaa ja syöttämällä temporiville halutun lukeman. Tempon syöttäminen hiirellä naputtamalla on myös mahdollista.

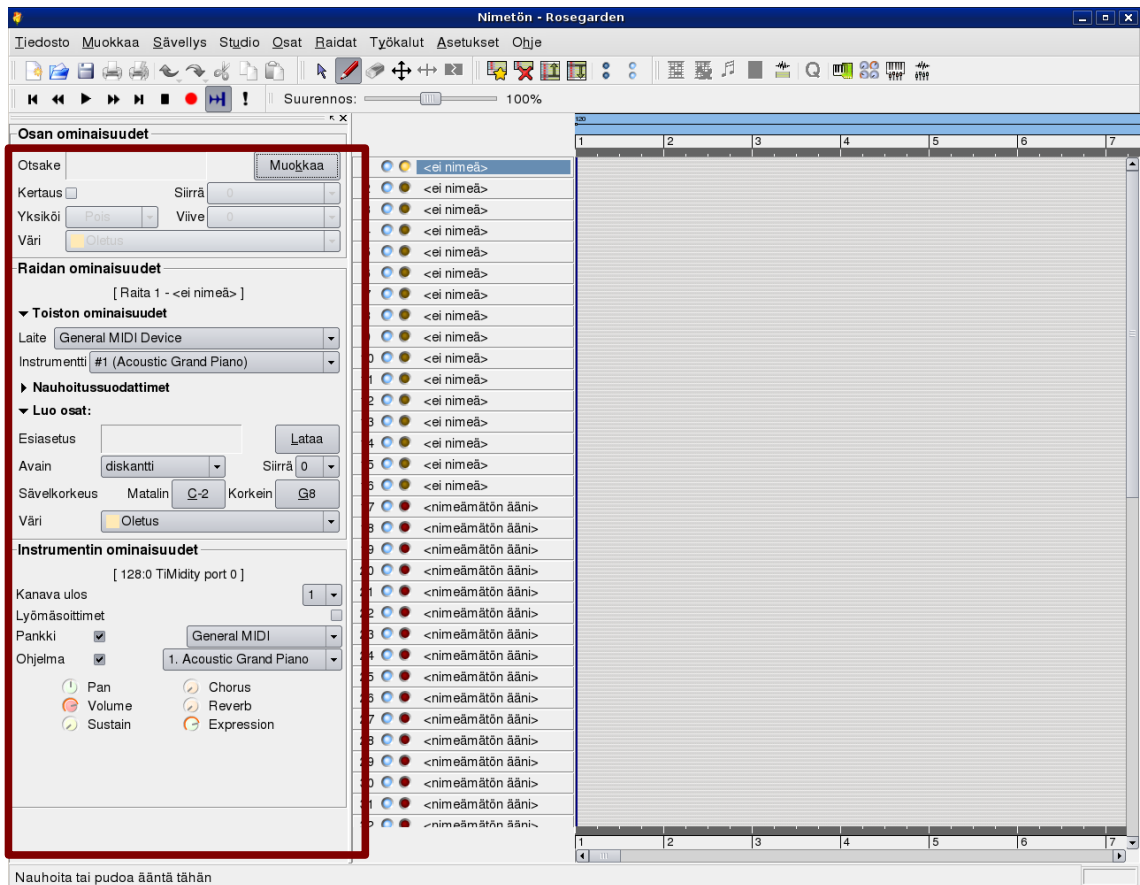
Toinen, jouhevampi tapa muuttaa koko projektin tempo on hiirellä hinaamalla aikajanan päällä näkyvää temporaitaa (sininen). Tuplaklikkaus temporaidan päällä avaa Tempon ja tahtilajin muokkain -ikkunan.

### 5.3.7 Raitojen nimeäminen ja raidan asetukset

Annetaan selvyuden vuoksi raidoille havainnollistavat nimet. Nimeäminen tapahtuu tuplaklikkaamalla halutun raidan otsaketta (oletuksena <ei nimeä> raitaluettelosta ja kirjoittamalla raidan uusi nimi näin avautuvaan ikkunaan. Nimeän kolme ensimmäistä raitaa havainnollisesti: melodia, padi ja basso. General midi-standardin hengessä nimeän raidan 10 rummuiksi. Tämän jälkeen kullekin raidalle täytyy määrittää, mistä lähteestä kyseiselle raidalle tallennetaan dataa ja minkä laitteen kautta raita toistetaan. Asetukset tehdään raitakohtaisesti Raidan ominaisuudet -ikkunassa. Valitaan ensimmäinen raita (”melodia”) klikkaamalla raidan otsaketta. Raidan tiedot tulevat näkyviin vasemman laidan infopalkissa. Oletuksena raita ”kuuntelee” kaikkia käytössä olevia midi-laitteita. Määritän laitteeksi Nauhoitussuodattimet-kohdassa selvyuden vuoksi käyttämäni midi-interfacen (ESI-ROMIO MIDI 1) ja kanavaksi ”kaikki”. Toistoasetukset saavat jäädä



toistaiseksi oletusarvoihinsa.



Kuva 6: Raidan asetukset

Näiden alla, kohdassa Instrumentin ominaisuudet voidaan lisäksi määrittää kyseiselle raidalle esimerkiksi sen toistoon käytetty midi-kanava (Kanava ulos -pudotusvalikko), pankki- ja ohjelmanumerot sekä muita midi-ominaisuuksia kuten panorointi ja kanavan äänenvoimakkuus.

### 5.3.8 Midiraidan tallentaminen

Työpöydän raitaluettelossa, raidan nimen vasemmalla puolella on kaksi ”lamppua”. Vasemmanpuoleinen (sininen) on raidan mykistyskytkin. Raita voidaan mykistää klikkaamalla ”lamppu sammuksiin”. Oikeanpuoleinen (midiraidoilla keltainen, audioraidoilla punainen) on äänitysvalmiuden merkkivalo. Raita laitetaan äänitysvalmiiksi klikkaamalla ”lamppu päälle”.

Äänitän ensimmäisenä melodiaraidan. Klikataan raita ”Melodia” äänitysvalmiiksi ”syttytämällä” keltainen valo raidan nimen vasemmalta puolelta.

Tässä vaiheessa on suositeltavaa ottaa näkyviin ”Kuljetin”-ikkuna pikanäppäimellä T. Ikkunassa on toistonhallintapainikkeiden ohella hyödyllistä tietoa mm. lähtevästä ja saa-

puvasta midi-informaatiosta sekä metronomin hallintapainike. Kun kaikki on valmista tallennukseen, käynnistetään tallennus klikkaamalla toistonhallintapainikkeista punaista ympyrää, ”Nauhoita”. Pikanäppäin tallennuksen käynnistämiseksi on oletusasetuksena numeronäppäimistöä miinusmerkki (-). Tallennuksen saa pysäytettyä klikkaamalla Pysäytä-painiketta (neliö) tai välilyöntinäppäimellä.

### 5.3.9 Kvantisointi

Tallennettujen raitojen pieniä epätarkkuuksia ajoituksessa ja lyöntivoimakkuudessa (riippuen myös paljon käyttäjän kosketinsoittajan taidoista!) on toisinaan tarpeen korjailta jälkikäteen. Kvantisoinnilla tarkoitetaan haluttujen asioiden, tyypillisimmin nuotien alkamisaikojen ja kestojen korjaamista siirtämällä niitä lähemmäksi aikajanan ”ruutukaavaa”, esimerkiksi hieman myöhästyneen äänen siirtämistä aikaisemmaksi.

Rosegardenissa kvantisointi voidaan tehdä sekä toistolle että nuotinnukselle tai vain jommalle kummalle. Tämä on usein tarpeen, mikäli halutaan saada edes melkein ymmärrettävää nuottikuvaa elävästä tallenteesta. Kvantisoinnin eli korjauksen määrä voidaan myös määrittää välille 0-100%. Alle sadan prosentin korjaus tarkoittaa, että nuotin aloitusaikaa korjataan vain halutun prosentin mukainen osuus lähemmäs iskuja. Esimerkiksi 50 % siirtäisi kahdeksasosan verran myöhästynyttä iskuja siis kuudestoistaosanuotin verran lähemmäksi oikeaa iskuja. Tällaiset lievemmät korjaukset kuulostavat usein inhimillisemmiltä kuin kaikkien iskujen täydellinen kohdistaminen ruutukaavaan.

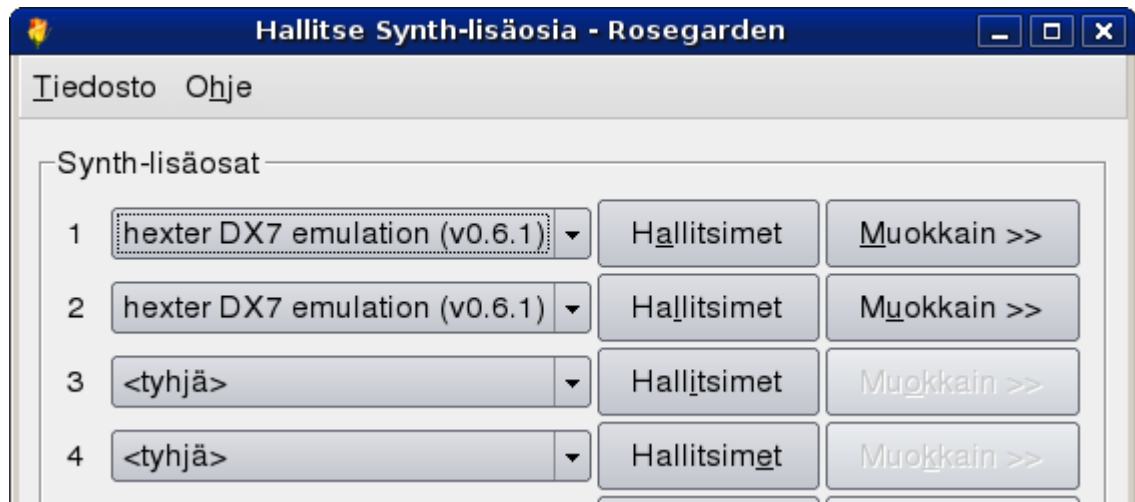
Kvantisointi voidaan tehdä raidalle pysyväisluontoisena toimenpiteenä valitsemalla haluttu osuus midi-osista (region) ja klikkaamalla Q-painiketta (”Quantize”). Ruudulle avautuvassa valintaikkunassa määritellään, minkälaista algoritmia kvantisointiin käytetään, kvantisoidaanko ainoastaan nuottikuva, minkä aika-arvon tarkkuudella ja kuinka paljon kvantisoidaan.

Toinen vaihtoehto on käyttää kvantisointia vain toistoon muuttamatta alkuperäisen esityksen fraseerausta. Tämä onnistuu valitsemalla haluttu osa (region) ja valitsemalla Osan ominaisuudet -kohdan ”Yksiköi”-pudotusvalikosta haluttu kvantisointitarkkuus (esim. neljäsosa, kahdeksasosa tms.).

### 5.3.10 Softasyntikoiden ja plugin-efektien käyttäminen

Softainstrumenttien käyttäminen toistoon on hyvä vaihtoehto soundien monipuolisuuden kasvattamiseksi ja on suorastaan pakko käytettävässä pelkkää midi-keyboardia joka

ei itsessään sisällä soundeja (siis syntikkamodulia). Instrumenttipluginien käyttöön otto on Rosegardenissa helppoa ja kätevää. Valitaan Studio-valikosta ”Hallitse Synth-lisäosia” (tai sama yläreunan työkalupalkista, neljän pienen nupin kuva).



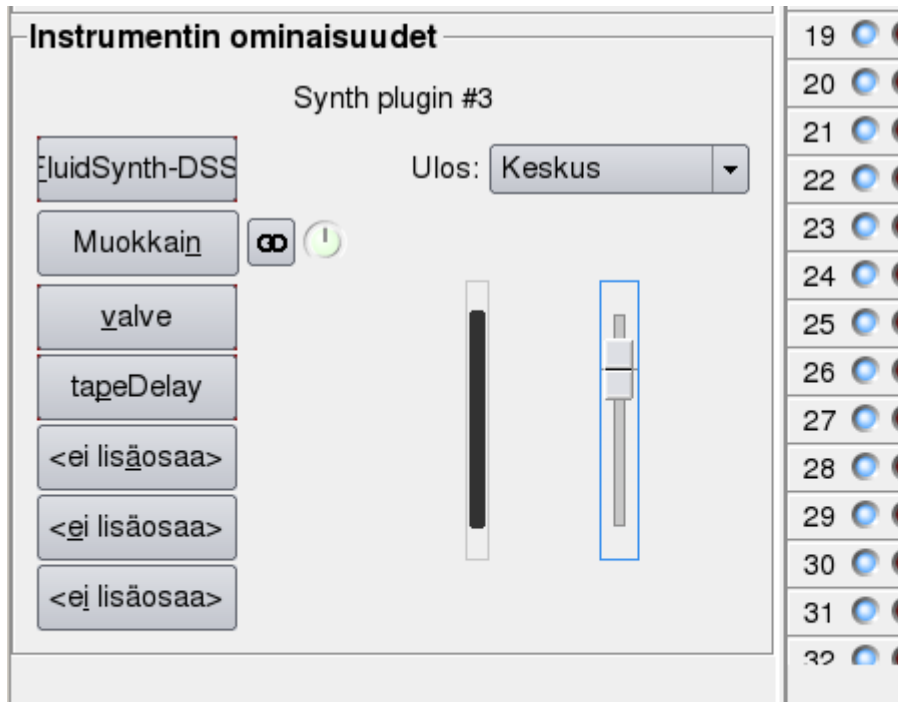
Kuva 7: Softasyntikoiden hallinta

Pystyakselilla on vapaat soitinpaikat (24 kappaletta oletuksena). Soitinpaikkaan valitaan käytettävä softasyntikka pudotusvalikosta. Tämän jälkeen tehdään halutut asetukset kunkin soundin valinta klikkaamalla ”Hallitsimet”. Samasta hallintaruudusta päästään hienosäätämään myös soittimen virettä.



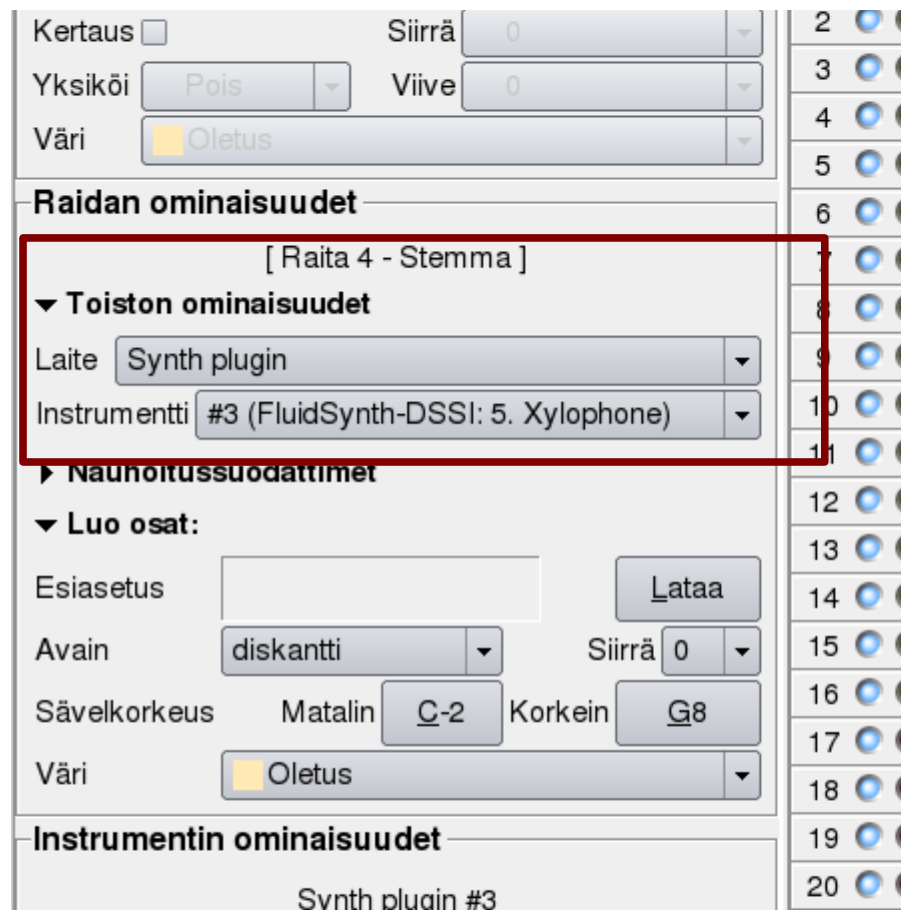
Kuva 8: Synth-lisäosan asetukset

Syntikasta riippuen klikkaamalla ”Muokkain”-painiketta päästää editoimaan itse soundia tai tekemään muita lisäasetuksia.



Kuva 9: Instrumentin ominaisuudet

Kun softasyna on määritelty käytettäväksi hallinnan kautta, se voidaan määrittää haluttuun raidaan toistolaitteeksi Raidan ominaisuudet -alueelta. Toiston ominaisuudet -otsikon alta valitaan laitteeksi ”Synth plugin” ja instrumentiksi haluttu softainstrumentti listalta.



Kuva 10: Raidan ominaisuudet -ikkuna

Softasyntikota voidaan myös efektoida reaaliaikaisesti efektipluginien avulla. Efektien lisääminen tapahtuu Instrumentin ominaisuudet-kohdasta klikkaamalla vapaana olevaa insert-paikkaa ja valitsemalla haluttuunlainen ”lisäosa” (=plugin) käyttöön. Audioraitojen efektointi tapahtuu samoin.

## 5.4 Hydrogen-rumpusekvensseri

Tämä on lyhyt esittely ja opastus Hydrogen-rumpusekvensserin käyttöön. Tekstissä esitellään ohjelman käyttöliittymän osat sekä rakennetaan vaihe vaiheelta valmis rumpuraita tutustuen samalla ohjelman tarjoamiin eri toimintoihin ja ominaisuuksiin.

### 5.4.1 Hydrogen – ohjelmoitava rumpusampleri

**Hydrogen** on ilmainen ja monipuolinen rumpusekvensseri. Ohjelma sisältää periaatteessa kaiken, mitä tarvitaan valmiin rumpuraidan toteuttamiseen kattaen ohjelmoinnin, editoinnin ja miksauksen efekteineen. Työskentely tapahtuu pääasiassa helppokäyttöisten visuaalisten editorien avulla ohjelmoimalla *patterneja* (esimerkiksi komppeja ja fillejä) ja kokoamalla näistä matriisieditorissa halutunlainen kokonaisuus. Hydrogen sisältää myös samplepohjaisen rumpusyntetisaattorin ja hyvän mikserin. Sovellus tukee LADSPA-efektiplugineja. (Cominu 2010)

Hydrogen on täysin JACK-yhteensopiva, sen ulostulot voidaan siis JACKin kautta reitittää sovelluksesta toiseen aivan miten halutaan ja toisaalta se tottelee Transport-kontrollia myös Jackin kautta – toimii siis vaikka Ardouriin tahdistettuna. Hydrogen ottaa vastaan myös midiä. Mikäli siis koskettimisto (tai sähkörummut) tms. midilaite tuntuu paremmalta vaihtoehdolta patternien sisäänsoittoon, sekin onnistuu.

Hydrogen tuottaa äänet toistamalla sampleja. Rumpusetit ja yksittäiset soundit ovat vapaasti muokattavissa. Ohjelma tukee layereita, jokaista soundia kohti on siis mahdollista määrittää useampia sampleja joita liipaistaan eri voimakkuusportaissa.

### 5.4.2 Koneet käyntiin!

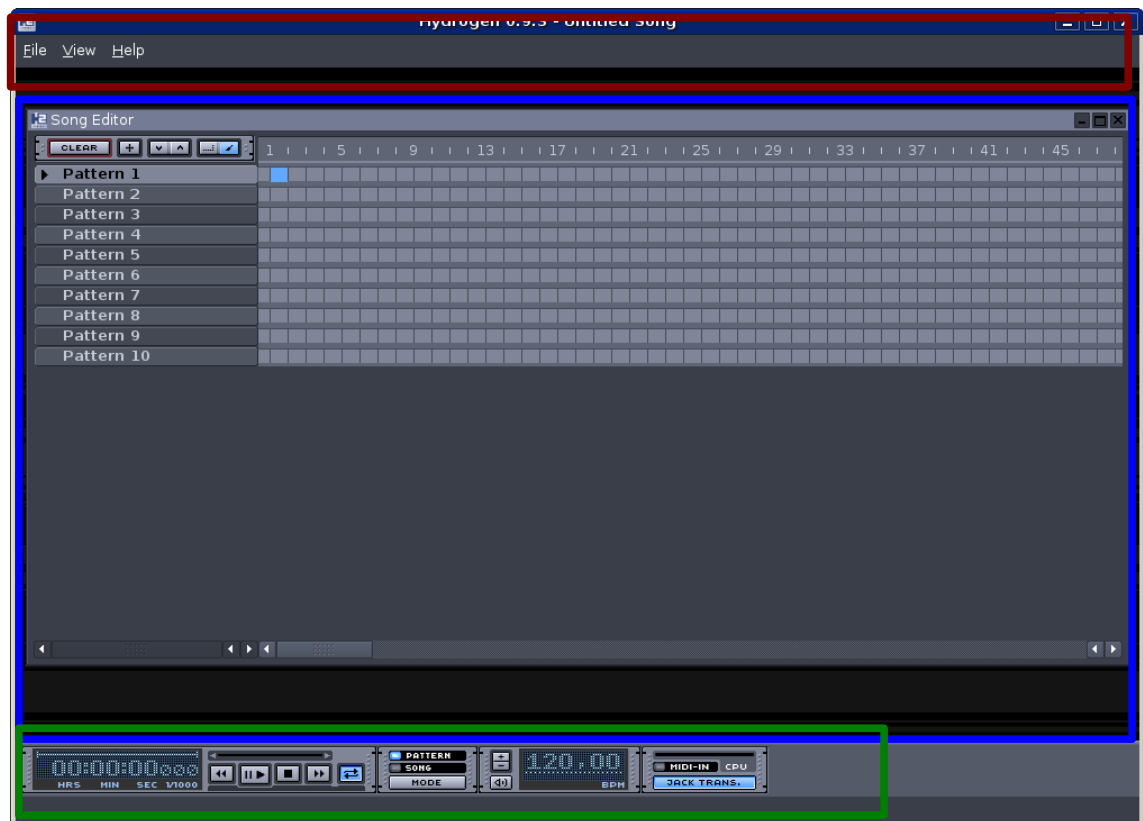
Useat audiosovellukset tarvitsevat toimiakseen käynnissä olevan JACK-äänipalvelimen. Näin on myös Hydrogenin kohdalla. Helpoin tapa käynnistää JACK on käyttää graafista JACK Control-sovellusta. Ubuntussa sovellus löytyy Ohjelmat-valikosta Ääni ja video-otsikon alta.

Hydrogenin käynnistys tapahtuu samasta paikasta. Ensimmäisen käynnistyksen yhteydessä avautuu ruudulle tervetuloikkuna joka kertoo kaikenlaista pikkutietoa mm. ohjelman ominaisuuksista. Mikäli haluat, että ohjelma avautuu jatkossa suoraan työskentelytilaan, valitse alareunasta ”Don't show this message anymore”.

### 5.4.3 Käyttöliittymä: nippeli, nappeli, säädin

Tutustumme lyhyesti Hydrogenin käyttöliittymään ja sen sisältämiin painikkeisiin ja säätimiin. Ohjelman asetusten tai JACKin hienosäätöön emme ainakaan tällä erää paineudu.

Alla yleisnäkyä Hydrogenista ohjelman käynnistyttyä:



Kuva 11: Hydrogenin käyttöliittymä

Ylimpänä kuvassa tuttuun tapaan **työkaluvalikko** (merkitty punaisella). File-valikosta löytyy tavanomaisten lataus- ja tallennustoimintojen ohella kappaleen vientitoiminnot (export), kappaleen asetukset sekä koko ohjelman asetukset (preferences).

View-valikosta saadaan näkyville ohjelmaan sisältyvät editorit: mikseri, kappale-editori (song edit), patterneditori sekä yksittäisten soundien tai settien muokkaamiseen käytettävät drumkit manager ja drum editor.

Help-valikko sisältää pikalinkin ohjelman avuliaaseen mutta teknispainotteiseen manuaaliin sekä tiedot versiosta ja ohjelman tekijöistä. Huomionarvoista tiedoissa on erityisesti Hydrogen-projektin verkkosivut ja sähköpostilistojen yhteystiedot.

Keskellä ruutua on varsinainen työtila (sinisellä ympäröity), jossa näkyy oletusarvona avautuva **Song editor -ikkuna**. Tämän matriisin avulla koostetaan patterneista kokonainen kappale. Tähän palataan jäljempänä.

Alimmaisena näkyy Transport-palkki (vihreä). Palkin vasemmassa laidassa on kello tai paremminkin laskuri joka kertoo ”toistopään”/lokaattorin sijainnin reaaliajassa (siis minuutteina, sekunteina jne.). Näiden vieressä tuttuakin tutummat ”ajopainikkeet”: kelaus taaksepäin, play/pause, stop ja kelaus eteenpäin. Rivin oikeanpuoleisin Loop-valinta määrittää, alkaako kappaleen toisto alusta loppuun päästyään. Seuraava Mode-valinta määrittää, toistetaanko play-painikkeella yksittäistä patternia (pattern-moodi) vai koko kappaletta (song-moodi).

Seuraavan lokeron säätimet määrittävät kappaleen tempon. Tempoa voi vaihtaa yhden iskun pykälissä nuolista, tosin kätevämpää on klikata numerokenttää ja syöttää haluttu tempo numeroarvona avautuvaan tekstikenttään. Tempokentän vasemmassa alakulmassa, nuolinäppäinten alla oleva painike kytkee ”klikin” eli metronomin päälle ja pois.

Transport-palkin oikeanpuolimmaisessa lokerossa ylimmäisenä on prosessorin kuormaa ilmaiseva mittari (yleensä vilkkuu hyvin minimaalisesti jos ollenkaan), tämän alla sääntulevaa mididataa ilmaiseva ”vilkku” ja alimmaisena Jack control -painike. Tämä painike määrittää, totteleeko Hydrogen JACKin kautta tulevia transport-komentoja. Tahdistaussasi Hydrogenin esimerkiksi Ardouriin täytyy tämän valinnan olla päällä.

#### **5.4.4 Rumpuraidan rakentaminen**

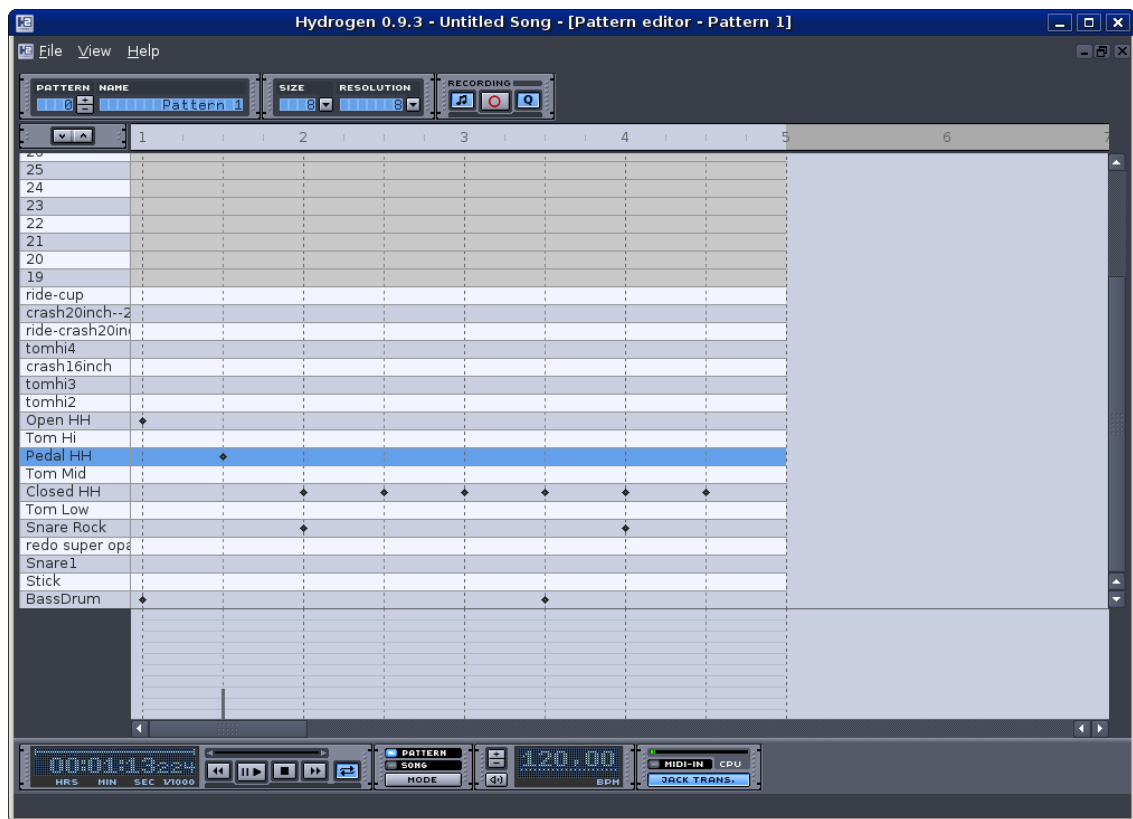
Hydrogenin työtapa on helpohko ja suoraviivainen: kompit ohjelmoidaan kätevällä (lähes mistä tahansa sekvensseriohjelmasta tutun) piano roll -editorin henkisellä työkalulla patterneiksi jotka sitten kootaan ja järjestellään ”matriisieditorissa” halutunlaiseksi kokonaisuudeksi.

#### ***Ensin oli komppi...***

Avataan patternieditori tuplaklikkaamalla Song edit -ikkunassa näkyvää Pattern 1 -palkkia. Ruudulle avautuu seuraavanlainen ikkuna (pattern editor). Vasemmassa laidassa pystyrivillä on käytössä olevan rumpusetin sisältämät soittimet nimineen. Näiden oikealla puolella on piano roll -editoreista tuttu ruudukko, soittimien mukaan kaistoiksi jaettu aikajana vasemmalta oikealle.



Alimmaisena on vielä velocity-arvojen muokkaamiseen käytetty ”palkkieditori”. Ylimpänä on patternin sekä patternin pituuden ja resoluution valintaan käytetyt säätimet sekä ”midi-äänityksen” säätimet, record-nappi ja kvantisointikytkin.



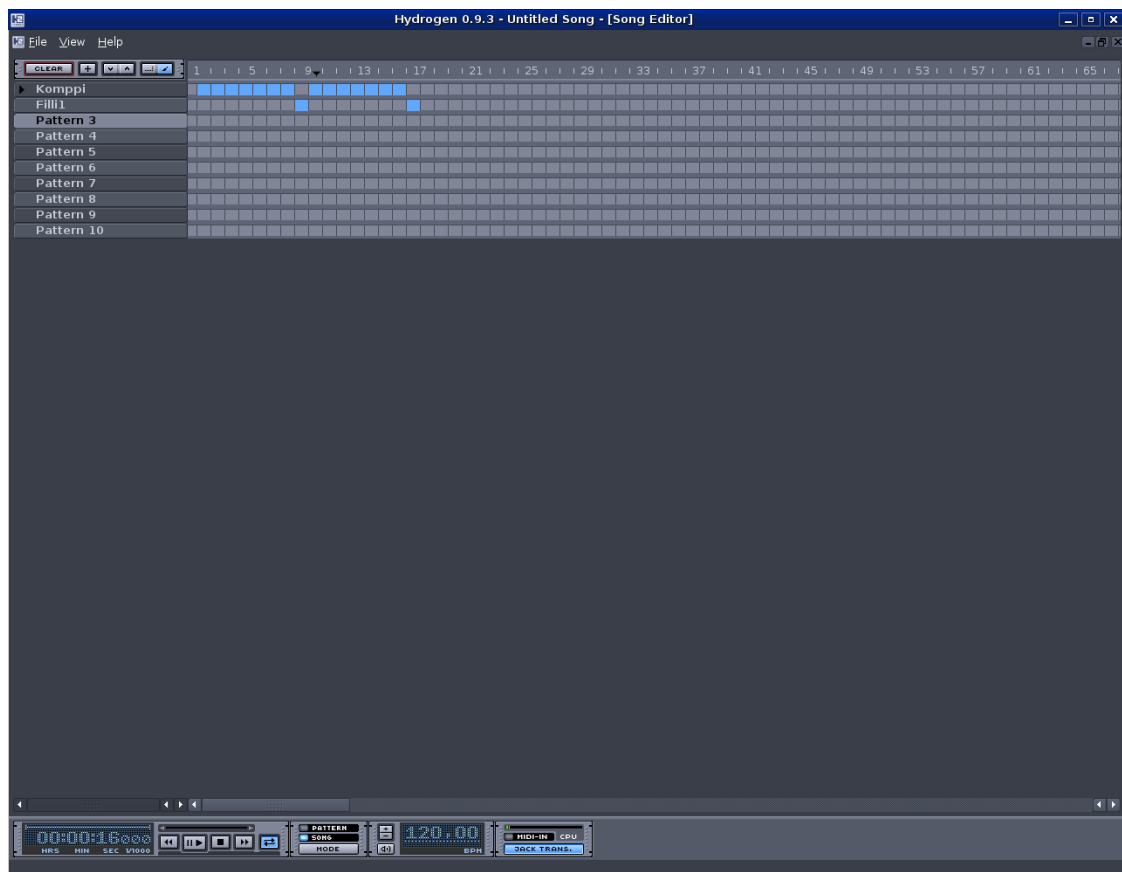
Kuva 12: Pattern-editori

Patterni ohjelmoidaan tökkäämällä ruudukkoon piste siihen kohtaan, jossa halutaan kunkin soittimen/rummun soittavan. Oheisessa kuvassa näkyy, että bassorumpu on laitettu soittamaan tahdin ykköselle ja kolmosen jälkiosalle, snare kakkoselle ja neloselle jne. Editorin logiikkaan pääsee nopeasti kiinni myös ilman aiempaa kokemusta tämän tyyppisistä editoreista. Tekeillä olevan kuvion saa soimaan klikkaamalla ruudulla alimmaisena näkyvästä transport-palkista Play-painiketta.

Kun komppipatterni on valmis, voidaan malliksi ohjelmoida myös yksinkertainen filli elävöittämään raitaa. Klikkaamalla yläreunan palkista Pattern-kohdasta nuolta ylös/alas voidaan valita jokin toinen (toistaiseksi tyhjä) pattern. Otetaan samalla käyttöön resoluutio-painike. Haluan omaan filliini kuudestaistaosia joten oletuksena resoluutio 8 (kahdeksasosanuotti) ei riitä. Valitsen siis ko. Pudotusvalikosta 16. Tarjolla on luonnollisesti paljon muitakin vaihtoehtoja. Resoluution muuttamisen myötä ruudukkoon tulee lisää pykälää vaakasunnassa – valinta siis toimii!

Kun haluttu filli on tökitty ruudukkoon, voidaan palata song editoriin. Samalla voi selvyyden vuoksi nimetä äsken ohjelmoidut patternit: klikkaa oikealla napilla patternin nimipalkin päällä (esim. Pattern 1) ja valitse Properties. Kirjoita haluamasi (mielellään kuvaava) nimi avautuvaan tekstiruutuun ja klikkaa ok:ta (tai paina Enter). Ja sitten kootaan patterneista kokonainen kappale.

Toivottavasti matriisieditorin logiikka alkaa jo aueta: vasemmassa laidassa pystyrivillä ovat patterni omina riveinään. Näiden oikealla puolella avautuu patternikohtaisiin kais-toihin jakautuva, vasemmalta oikealle etenevä aikajana. Song editor -näkyessä määri-tetään rasti ruutuun -menetelmällä, missä kohdin halutaan minkäkin patterin soivan. Helppoa, eikö totta?



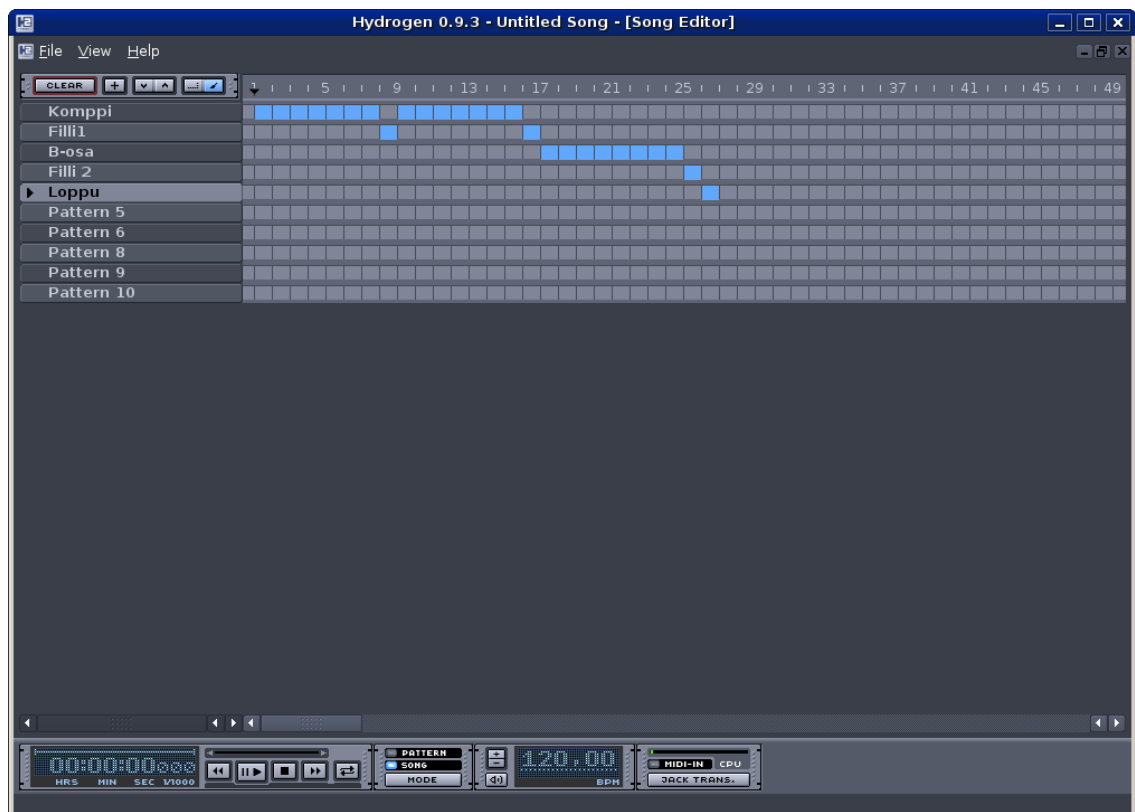
*Kuva 13: Matriisieditori*

Oheisessa kuvassa on laitettu Komppi-patternia (Pattern 1) soimaan seitsemän tahtia. Kahdeksanteen tahtiin tulee Filli 1. Ja sama toiseen kertaan... Kuusitoista tahtia valmista rumpuraitaa!

### 5.4.5 B-osaan jotakin aivan muuta

Kappaleen b-osa kaipaa toisenlaista meininkiä. Ohjelmoidaanpa siis pikaisesti b-osaan hieman erilainen komppi. Avataan pattern editor tuplaklikkaamalla Pattern 2 (tai seuraavan tyhjän patternin kohdalla). Naputellaan ruudukolle (muista säätää resoluutiota tarvittaessa) sopiva komppi. Tehdään vielä toinen patterni, komea filli b-osan loppuun. Siispä valitaan yläreunan pattern-valikon nuolilla seuraava tyhjä patterni. Samalla pääset toki katselemaan ja editoimaan jo aiemmin tehtyjä patterneja. No niin, valmista tuli. Muistithan tallentaa (File-valikko → Tallenna nimellä)?

Palataan song editoriin (sulje pattern editor ikkunan oikeasta yläkulmasta) Tökitään vielä uusille patterneille nimet (hiiren oikealla napilla patternin otsakepalkin päällä → Properties), esimerkiksi B-osa ja Filli 2. Ja sitten tökitään song editorin ruudukkoon uudet patternit haluttuun kohtaan. Seitsemän tahtia komppia ja loppuun filli. Hienoa, tässä vaiheessa koossa pitäisi olla yhteensä 24 tahtia rytmin juhlaa (ks. kuva)



Kuva 14: Valmis kappale matriisieditorissa

#### 5.4.6 Setti balanssiin: mikseritoiminnot

Hydrogen sisältää muiden ominaisuuksien ohessa myös käyttökelpoisen mikserin. Mikserillä voi mm. säätää setin keskinäistä balanssia, eri rumpujen panorointia (sijainti stereokentässä) ja elävöittää soundeja erilaisilla efekteillä. Halutessaan vaativa käyttäjä voi reitittää JACKin kautta vaikka jokaisen yksittäisen rummun omaan kanavaansa esimerkiksi Ardourissa...

Avataan mikseri View-valikon Show mixer -komennolla (pikanäppäin Ctrl+M). Mikserissä on kullekin rummulle/soundille oma kanava, josta löytyy fader voimakkuuden säätöön, panorointisäädin, mute- ja solo-painikkeet sekä neljä syöttöä efekteille.

Oikean laidan master-lohkossa löytyy äänenvoimakkuuden master-säädin, mute-painike sekä kolme ”inhimillistämissäädintä” joilla voidaan koneen soittamaa komppia elävöittää. ”Humanisointi” tapahtuu tuottamalla pientä sattumanvaraista vaihtelua esimerkiksi lyöntivoimakkuuteen tai ajalliseen tarkkuuteen. Pieninä annoksina tarjotut konstit jopa toimivat!

Näiden alla on kaksi painiketta. Näistä Peak kytkee mittarin ”piikkinäytön” päälle/pois. Toiminnolla lienee merkitystä lähinnä hyvin vanhojen, suorituskykynsä ääriarjoille ajetuilla koneilla. Kytkemällä mittari pois voidaan säästää ripaus koneen tehoja oleellisempaan käyttöön. FX-painike sen sijaan avaa master-lohkon rinnalle efektiräkin johon voidaan valita neljä erilaista efektiä LADSPA-plugineista.

Avataan FX-painiketta klikkaamalla efektiräkki näkyviin (ellei ole jo). Laitetaan efektiräkin ykköspaikkaan kaiku virveliä varten: klikkaa ykköspaikan Edit-painiketta. Klikkaa avautuvasta Ladspa properties -ikkunasta kohtaa Select FX. Olettaen, että käyttämäsi järjestelmään on asennettuna vaihteleva määrä LADSPA-plugareita, avautuu näkyviin sankka valikoma erilaisia efektejä. Itse valikoin Time-otsakkeen alta C-plate-reverbin. Kyseisen efektin parametreja pääsee muokkaamaan klikkaamalla uudelleen efektin Edit-painiketta.

Efektille syötetään signaalia halutusta raidasta avaamalla ”auxin” nuppia. Olettaen, että haluttu kaiku on efektiräkin ykköspaikassa, pitäisi efektiä tulla kuuluville ruuvaamalla snareraidan ykkösauxia auki (vasen yläkulma neljän nupin ryhmästä).

Säädetään setin balanssi haluttuun kuosiin käyttäen kanavakohtaisia fadereita ja panoroidaan kukin soitin oikeaan kohtaan stereokuvassa (bassorumpu ja snare keskelle, hi-

hat oikealle, ride vasemmalle, tomit suuruusjärjestyksessä sille välille jne. tai miten nyt kukin haluaa). Lopuksi vielä ripaus haluttuja efektejä (esimerkiksi delay snarelle, vähän reverbiä tomeihin yms.) Ja lopulta tuotos on valmis. Onnittelut!

#### **5.4.7 Vaihtelua soundiin – setti vaihtoon**

Hydrogen mahdollistaa rumpusettien tai paremminkin soundipankkien vaihtamisen vaikka lennosta. Settejä voit kasata toki itsekin, mutta niitä löytyy verkostakin hyvä valikoima. Setin vaihto onnistuu drumkit manager -ikkunan kautta (View-> Drumkit manager tai pikanäppäin Ctrl+D). Oletuksena Hydrogeniin sisältyy kaksi settiä, Gmkit ja elektronisempi 808Emulation. Näillä pääsee hyvin alkuun, mutta vakavampihenkiseen harrastukseen suosittelen jotakin monipuolisempaa ja laadukkaampaa, mielellään multi-samplattua soundikirjastoa.

Joka tapauksessa, setin vaihto onnistuu Drumkit managerin Load-välilehdeltä. Näkyviin tulee lista asennetuista rumpusetistä tietoineen. Valitse listasta haluamasi setti ja klikkaa ”Load drumkit”.

Verkosta lataamasi Hydrogen-setit täytyy asentaa Hydrogeniin Import-välilehden kautta ennen kuin ne tulevat valittaviksi listaan. Asennus on helppoa – lataa haluamasi setti haluamaasi kansioon, valitse se Import-välilehden Browse-toiminnon kautta ja klikkaa Import. Setti on välittömästi käytettävissä Load-välilehden listalta. Voit myös tallentaa ja ”exportata” muokkaamasi setin käyttäen Save- ja/tai Export-välilehtiä.

## **5.5 Täysimittainen audio- ja midituotanto**

Tässä osiossa käydään läpi laajahko tuotanto, jossa hyödynnetään sekä midiä että audioa. Keskeisimmät käytetyt ohjelmat ovat JACK, Ardour 2, Rosegarden ja Hydrogen. Midiraidat ohjelmoidaan Rosegardenissa (kts. Edellinen osio) ja rumpusuudet Hydrogenissa. Molempien ohjelmien master-ulostulo (audio) ohjataan Ardourin stereoraitaan hyödyntäen JACKin tarjoamia reititysmahdollisuuksia. Audioraidat äänitetään ja miksaataan käyttäen Ardouria. Audion äänitykset voitaisiin toteuttaa hyvin myös Rosegardenin sisällä, mutta Ardour tarjoaa editointiin ja miksauskeeseen paremman käyttöliittymän. Ohjelman valinta on siis pitkälti makuasia.

Tässä käsitellyn tutoriaalin tavoite on tuottaa noin minuutin mittainen valmis musiikillinen tuotos sisältäen rummut, basson, kitarat, midi-keys ja "laulu".

### **5.5.1 Valmisteluvaihe**

Ensimmäisenä käynnistetään edellisistä oppaista tuttuun tapaan JACK-äänipalvelin. Tämä tapahtuu helpoimmin käyttäen graafista käyttöliittymää (qjackctl). Avataan ohjelmavalikko, luovitaan alavalikkoon Ääni ja video ja valitaan listasta Jack Control. Jackin hallintapaneeli ilmestyy hetken kuluttua näkyviin. Käynnistetään palvelin Start-painikkeesta

Tämän jälkeen käynnistetään muut ohjelmat kuten Hydrogen ja Ardour. yms. tarvittavat ohjelmat. Tarvittavat reititykset esimerkiksi monitorointia varten voidaan tehdä JACKin Connections-välilehdeltä.

### **5.5.2 Rumpuraidan ohjelmoiminen Hydrogenilla**

Ohjelmoidaan rumpuraita Hydrogen-sekvensserissä edellisen opasosiot mukaisesti. Rumpuraitojen ohjelmoiminen Hydrogenilla on nopeaa. Rumpuraita koostetaan matriisieditorissa useista erilaisista patterneista eli ohjelmoiduista rumpukuvioista. Yksi pattern voi olla esimerkiksi yksittäinen komppi, filli tai jokin rytmisen aihe kuten vaikkapa 2-3 clave. Patternien kesto ja resoluutio (kuinka pieniin osiin tahti jaetaan) ovat käyttäjän vapaasti määritettävissä. Itse patterien ohjelmointi tapahtuu muistakin sekvensseriohjelmista tutun piano roll -editorin avulla.

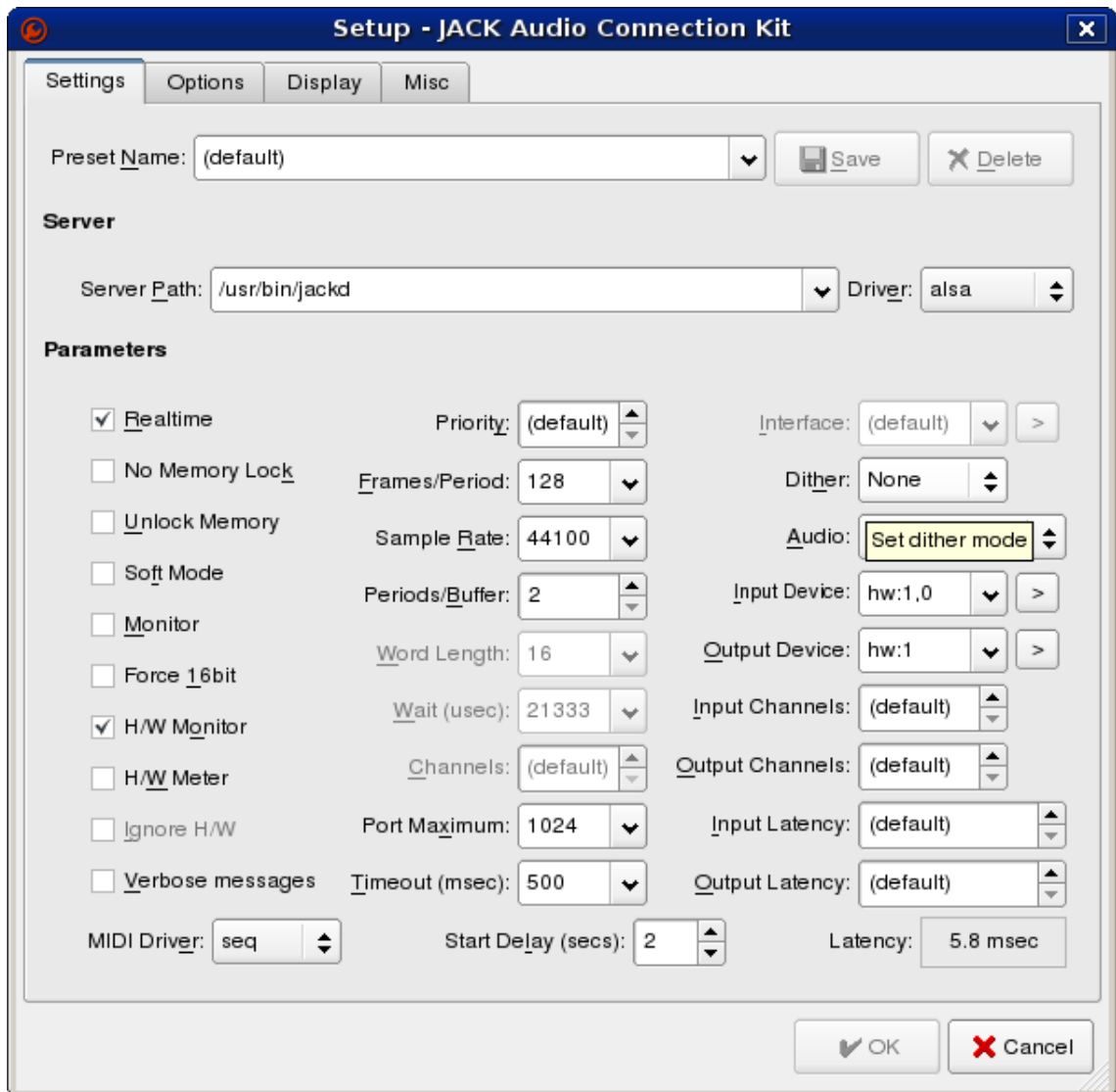
Matriisieditorissa aikajana on vaaka-akselilla ja patterit pystyakselilla kukin omalla rivillään. Matriisin ruudukolla kytketään kunkin tahdin kohdalle halutut patternit päälle ja

pois klikkaamalla hiirellä. Patterneja voi olla käynnissä useampia samanaikaisesti.

### **5.5.3 Ardourin ja Rosegardenin JACK-synkronisaatio**

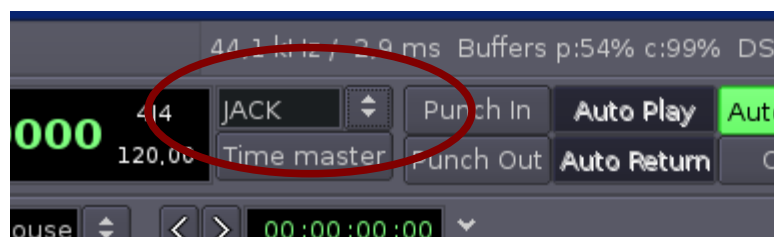
Eri sovellukset on mahdollista kytkeä audioreitityksen lisäksi myös transport controlin osalta yhteen siten, että koko nippua voidaan hallita kootusti yhden ohjelman kautta. Tällainen järjestelyhän on suorastaan välttämätön sekvensserien aloituksen synkronoimiseksi.

Jonkin verran ongelmia voi aiheuttaa myös sovellusten keskinäinen kilpailu käytössä olevista resursseista, esimerkiksi JACKin tarjoamista ”porteista”. Jack jakaa portteja sovelluksille site first come, first served -periaatteella, siis ensimmäisenä käynnistetty ohjelma saa käyttöönsä niin monta kuin tarvitsee. Mikäli seuraavalle ohjelmalle ei ole enää riittävästi portteja, ei se kykene käynnistymään. Jotta ongelmilta vältyttäisiin, täytyy JACK-palvelimen asetuksista varmistaa porttien riittävä määrä. Omassa kokoonpanossani tämä valinta on maksimissaan, 1024 porttia.



Kuva 15: JACK-asetukset

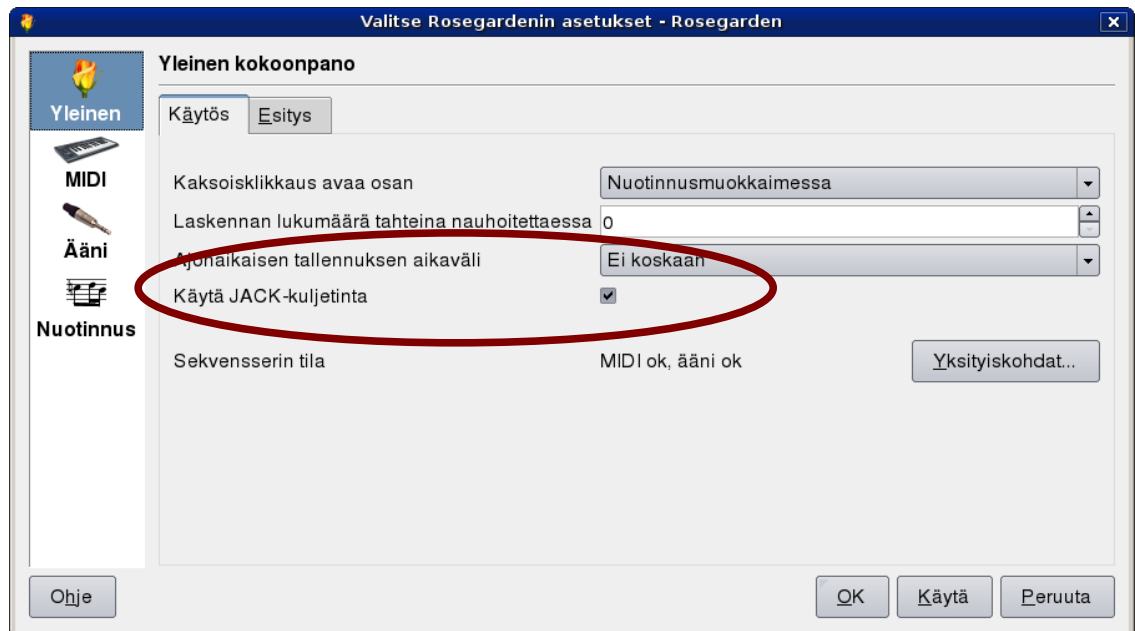
Lisäksi synkronointi edellyttää, että kaikki käytetyt sovellukset (olettaen, että ne tukevat JACK-synkronisaatiota) täytyy määritellä noudattamaan JACKin transport-käskyjä. Ardourissa tämä valitaan yläreunan synkronointivalinnoilla. Tämä valinnan täytyy olla ”JACK”.



Kuva 16: Ardourin synkronointiasetus



Rosegardenissa valinta löytyy seuraavasti: Asetukset-valikko → Muokkaa ohjelman Rosegarden asetuksia. Yleinen-välilehdeltä rastietaan valinta ”Käytä JACK-kuljetinta”.



*Kuva 17: Rosegardenin JACK-synkronointi*

Myös Hydrogen-rumpusekvensseri voidaan ja kannattaakin synkronoida JACKiin. Tämä tapahtuu klikkaamalla aktiiviseksi Jack transport -painike.



*Kuva 18: Hydrogenin JACK-synkronointi*

Näiden toimenpiteiden jälkeen toiston pitäisi käynnistyä kaikissa ohjelmissa yhtä aikaa, kun painetaan Start-painiketta esimerkiksi Ardourin kuljettimesta.

#### 5.5.4 Äänityssessio Ardourilla

##### ***Session luominen***

Ardourin käynnistyessä tulee näkyviin Session control -valintaikkuna, jossa valitaan mm. uuden session nimi ja tallennuskansio. Advanced options -valintojen kautta voidaan syöttää oletuksena luotavien raitojen ja ryhmien (bus) määrä sekä näiden reititys. Open session -välilehdeltä voidaan avata aiemmin luotu sessio. Uusi sessio voidaan tarvittaessa luoda templatien eli mallipohjan pohjalta. Mallipohjan luominen käydään läpi myöhemmin dokumentissa. Kun session asetukset on tehty, käynnistetään sessio klikkaamalla ”New” ikkunan alareunasta.

##### ***Ardourin käyttöliittymä***

Käyttöliittymä on sekvensseriohjelmille tyypillinen. Ikkunan yläreunassa sijaitsevat erilaiset toimintovalikot ja näiden oikealla puolella tietoja sessiosta, koneen kuormituksesta ja vapaana olevasta tallennustilasta. Näiden alla sijaitsevat transport-painikkeet, kellot ja toimintopainikkeet mm. metronomin käynnistämiseen. Seuraava rivi koostuu muokausvälineistä.

Varsinaisen työskentelytilan yläreunassa on valikoima erilaisia viivaimia, mm. aikajana reaaliaikana ja tahteina/iskuina sekä tempo- ja tahtilajiviivaimet. Työpöydän vasemmassa sarakkeessa on raitaluettelo ja näiden oikealla puolella varsinainen muokkausikkuna.

##### ***Tempo- ja tahtilajiasetukset***

Tempon ja tahtilajin asettaminen tapahtuu Ardourissa helposti klikkaamalla hiiren oikealla napilla vastaavan viivaimen alussa ja valitsemalla ”Edit”. Syötä haluamasi tempo tai tahtilaji avautuvaan valintaikkunaan ja klikkaa ok. Muutoksia voi tehdä myöhemmin aikajanalla. Klikkaa haluamassasi kohdassa viivainta ja valitse ”New meter/New tempo”.

Käytän tässä projektissa Ardouria kontrolloimaan JACKin kautta myös muita sovelluksia.

##### ***Raitojen luominen***

Raitojen luominen onnistuu näppärimmin klikkaamalla hiiren oikealla painikkeella raitaluettelon päällä. Toinen tapa on valita Session-valikosta ”Add track/bus”. Syötä valin-

taikkunaan haluamasi raitojen määrä. Voit valita, luodaanko raitoja vai ryhmiä (bus). Channel configuration -kohdassa valitaan, luodaanko mono- vai stereoraitoja tai ryhmiä. Jälkimmäinen valinta, normal/tape, vaikuttaa raidan käyttäytymiseen. Normaalmoodissa kukin tallennus luodaan omaksi regionikseen. Tape-moodissa sen sijaan tallennus tapahtuu aina edellisen oton päälle. Näin ollen hukkaotosten poistamisesta ei tarvitse huolehtia erikseen. Tape-moodi säästää kovalevytilaa, mutta vaatii konkreettisia päätöksiä ottojen säilyttämisestä. HUOM! Ardourissa on pieni bugi: raidan moodin vaihtaminen ”lennosta” ei onnistu. Tallennusmoodi (normal/tape) täytyy siis valita käytännössä raitaa luodessa.

### **Reititys**

Projektissa on linkitetty yhteen useita eri sovelluksia. Näiden audioulostulot tarvitsee vielä koota yhteen Ardourissa, jotta ne voidaan äänittää ja lopulta miksata yhteen. Haluan pitää muokkausmahdollisuudet vielä mahdollisimman avoimina, joten audioksi äänittämisen sijasta pidän midi- ja rumpusekvensserit auki mahdollisia muutoksia varten. Reititän sekä Rosegardenin että Hydrogenin stereoulostulot omiin busseihinsa Ardourissa. Rosegardenista ei varsinaisesti vielä tässä vaiheessa ole audioulostuloa, mutta mahdollisten softasyntikoiden varalta luon reitityksen jo valmiiksi.

Käytännössä reititys voidaan tehdä joko JACKControlin Connection-välilehdeltä tai Ardourista käsin. Paremman kokonaiskuvan saamiseksi teen reitityksen JACKissa. Lyhyesti reititys menee näin:

Hydrogen out l/r → Ardour Hydrogen-bus L/R → Ardour Master → System playback 1 ja 2

Rosegarden out l ja out r → Rosegarden -bus L/R → Ardour Master → System playback 1 ja 2

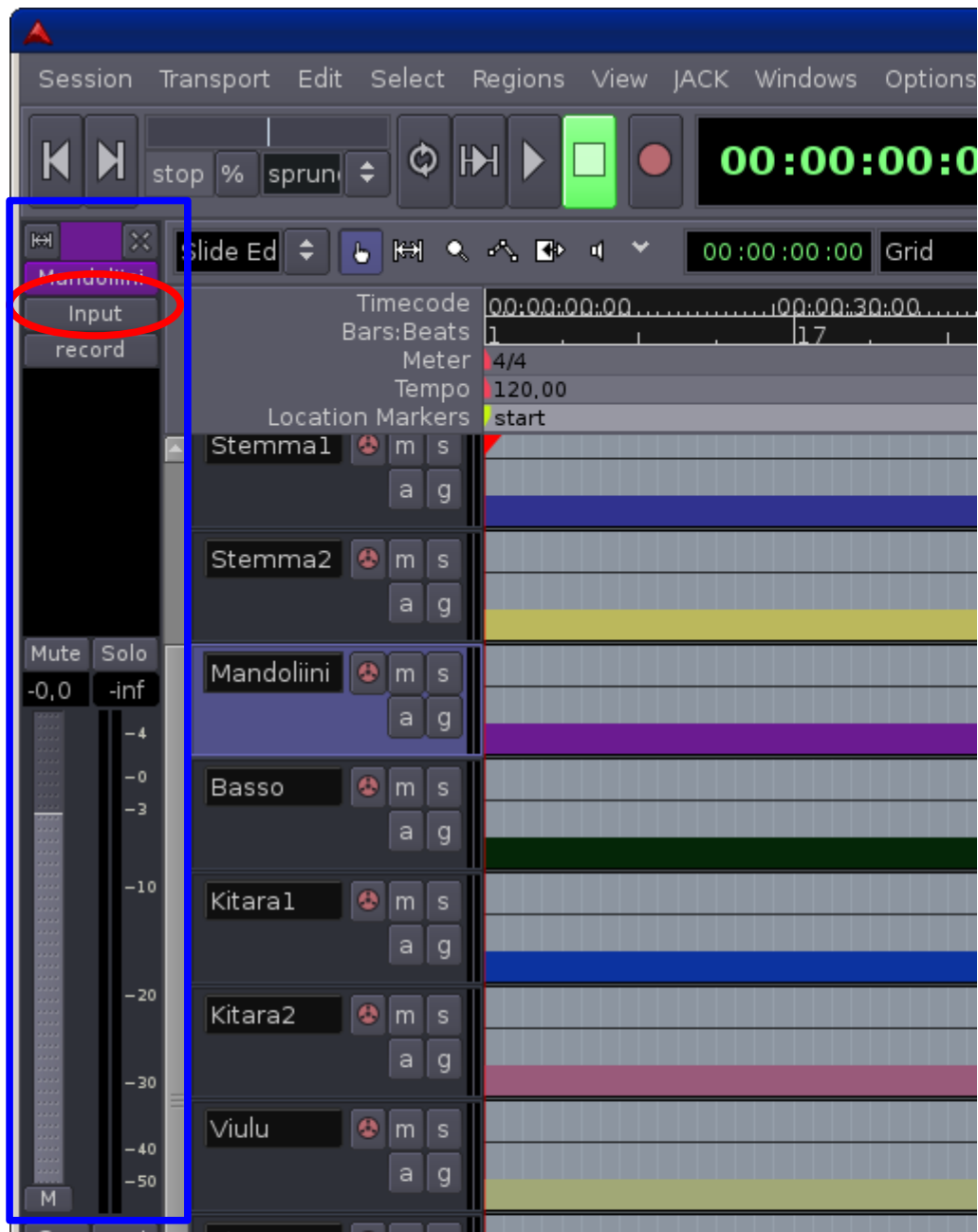
### **Äänitys**

Nyt reititys ja kaikki muutkin valmistelut on tehty ja voidaan siirtyä varsinaisen työn, äänityksen, pariin. Projektin edellisessä vaiheessa luodut midi- ja rumputaustat toimivat pohjina audioraitojen äänitykselle. Joitakin näistä osuuksista tullaan mahdollisesti käyttämään myös lopullisessa miksauksessa. Näiden päälle äänitetään laulu, pari stemmaraitaa, mandoliini, kitaroita, basso sekä mahdollisesti vielä viulu. Ainakin kaksi kitararaitaa äänitetään stereona. Luodaan tarvittavat raidat, nimetään ne ja valitaan niille oikeat si-

sään- ja ulostuloasetukset.

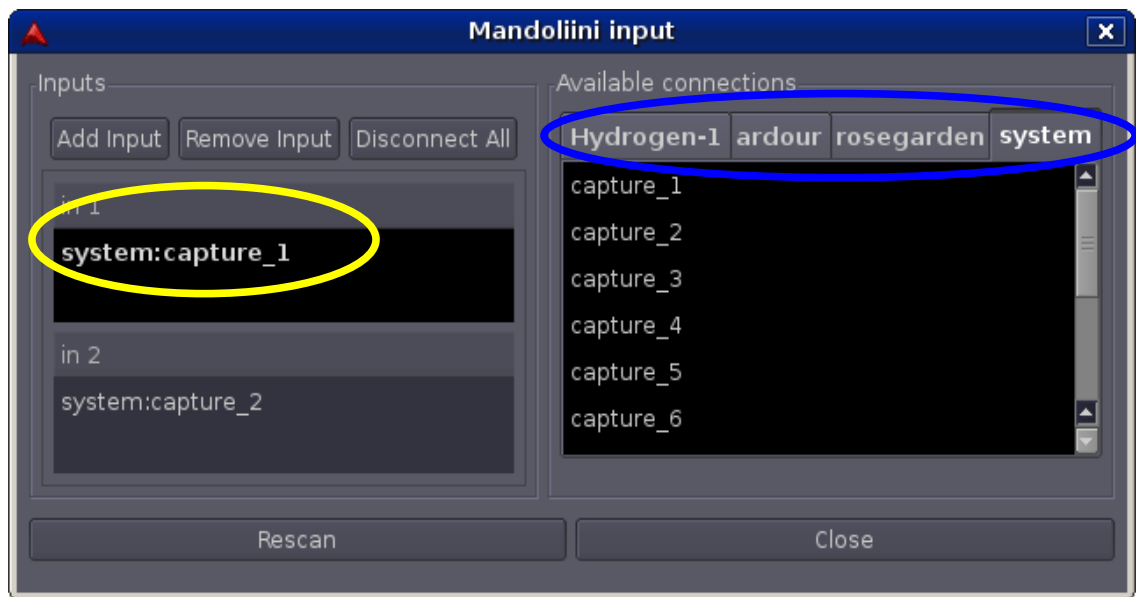
Raidan nimeäminen onnistuu tuplaklikkaamalla raitaluettelossa raidan nimeä ja syöttämällä haluttu nimi. Seuraavaan raitaan voidaan siirtyä tab-näppäimellä. Tässä vaiheessa on hyödyllistä ottaa näkyviin editor mixer, editointi-ikkunassa näkyvä mikserikanava valitulle raidalle (kuvassa sinisellä merkitty). Mikseri saadaan näkyviin rastittamalla View-valikosta Show editor mixer.

Raidan sisääntuloasetuksia muokataan mikserikanavan yläreunassa sijaitsevaa Input-painiketta (kuvassa punaisella ympyröity) klikkaamalla. Sisääntulo voidaan valita suoraan pudotusvalikosta tai monimutkaisemmassa konfiguraatiossa (esimerkiksi bus) klikkaamalla ”Edit”.



Kuva 19: Kanavamikseri

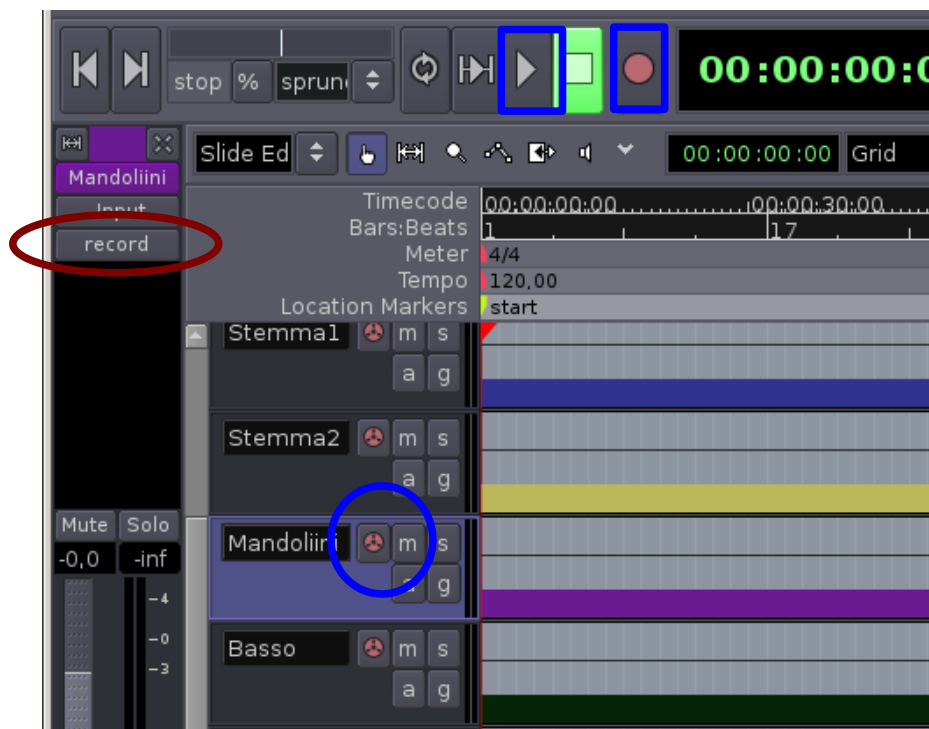
Sisääntulon editointi-ikkunassa voidaan raidalle luoda haluttu määrä sisääntuloja (esim. mono, stereo, 5.1...) klikkaamalla Add input (merkitty kuvassa punaisella). Ylimääräiset sisääntulot voi poistaa vastaavasti Remove input -painikkeella. Näin saadaan muutettua esimerkiksi monoraitoja stereoksi ja päin vastoin.



Kuva 20: Raidan input-asetukset

Kullekin sisääntulolle valitaan vastaavasti laite tai väylä. Järjestelmän ja avoinna olevien sovellusten tarjoamat kanavat on listattu omille välilehdilleen (kuvassa sininen). Halutut tulot valitaan listalta klikkaamalla. Sisääntulot valitaan järjestyksessä in 1:stä eteenpäin. Valitun tulon voi poistaa klikkaamalla laitteen nimeä kyseisen sisäänmenon kohdalta (kuvassa keltainen).

Raita asetetaan äänitysvalmiiksi klikkaamalla joko editorimikseristä Record- tai raitaluettelosta record arm -painike aktiiviseksi. Äänitys aloitetaan klikkaamalla Tallenna-



Kuva 21: Äänitysasetukset

painiketta ja Playta transport controlista. Äänitys pysähtyy Stop-painikkeesta tai kun saavutetaan session loppumerkki (End marker).

### ***Editointi***

Kun raidat on äänitetty, on aika siivota hieman. Leikataan raitojen aluista ja loppuista ylimääräiset hälyäänet pois sekä poistetaan mahdolliset hukkaotot session keventämiseksi. Osien (region) käsittely tapahtuu hyvin samalla tavoin kuin esimerkiksi Logic-ohjelmassa.

Oletustyökaluna on valinta- ja siirtotyökalu (select/move). Osoitin on tämän työkalun kanssa käden näköinen. Viemällä osoitin regionin päälle, pystysuunnassa sen keskivaiheille, voidaan regionia siirtää hiirellä vetämällä. Regionin värillisen alareunan kohdalla joko alku- tai loppupuolella osoitin muuttuu sivuttaisiksi nuoliksi. Tällöin voidaan muuttaa (trim) regionin alku- ja loppukohtaa. Tarttumalla hiirellä regionin yläkulmissa näkyviin pieniin neliöihin voidaan säätää sisään- ja uloshäivytyt. Klikkaamalla hiiren oikealla painikkeella regionin päällä avautuu huima valikko muokkaustoimenpiteitä.

### ***Editointimoodi ja kohdistus ruudukkoon***

Editointimoodi valitaan Edit-työkalupaletin vasemmasta laidasta. Valittavana on slide edit ja splice edit. Näistä ensimmäinen antaa siirtää ja muokata regioneja yksittäin, jolloin esimerkiksi niiden poistaminen tai pituuden muuttaminen ei vaikuta viereisiin regioneihin.

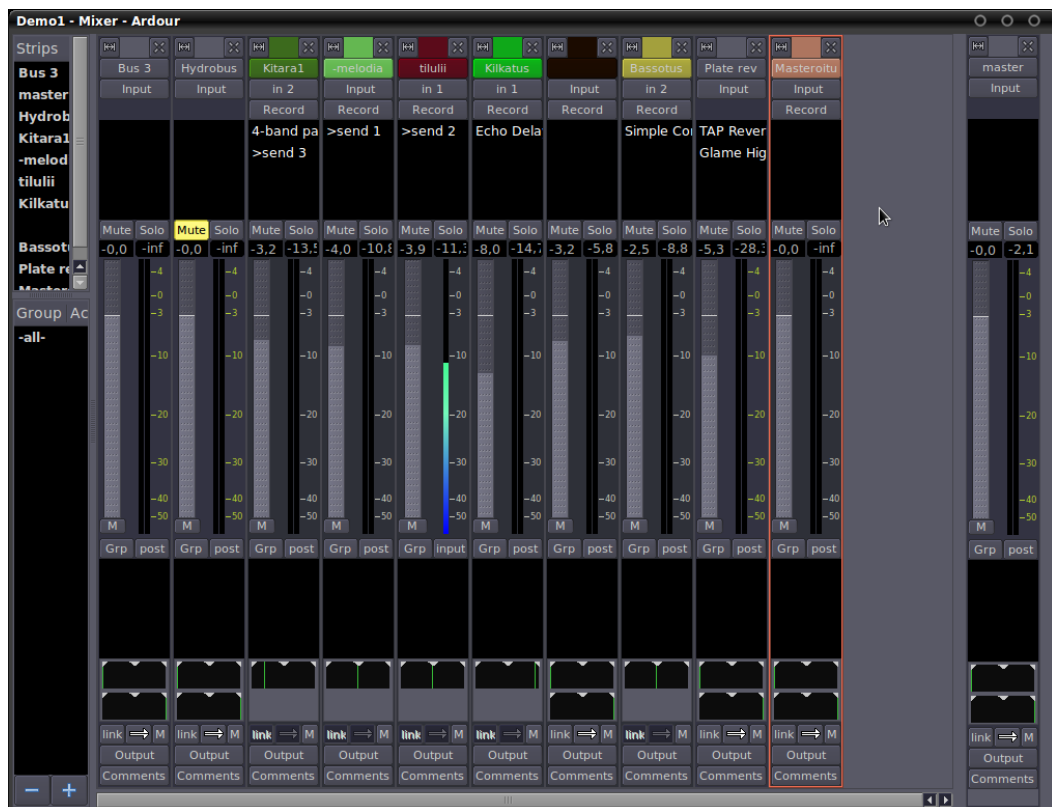
Splice edit puolestaan vastaa perinteistä nauhan editointia: kun välistä poistetaan pala, siirtyy kaikki leikkauskohdan jälkeen tuleva asia leikatun palan verran vasemmalle (siis raidan alkuun päin). Tämä soveltuu esimerkiksi yhteen stereoraitaan äänitetyn livekonsertin editoimiseen.

Muokkausten kohdistuminen ruudukkoon riippuu grid-asetuksista (työkalupalkissa). Ensimmäinen näistä (No grid/Grid/Magnetic) valitsevat käytetyn kohdistusmallin. Seuraava valintakenttä määrittää, minkälaisissa ”napsuissa” palat siirtyvät (esim. 1 tahti, 16-osa, 1 sample). Kolmas (edit point) valinta määrittää, mihin kohtaan editointitoimenpide kohdistuu esimerkiksi jakaessa region osiin (split).

## Miksaus

Miksausvaiheessa kootaan äänitetyistä raidoista yhtenäinen ja hyvin soiva kokonaisuus. Raitojen keskinäiset voimakkuussuhteet säädetään oikeiksi käyttäen kanavakohtaisia liukuja (fader) ja ne sijoitellaan äänikuvassa oikeisiin kohtiin stereokannalle käyttäen panorointisäätimiä. Yksittäisten raitojen dynamiikkaan ja harmoniseen sisältöön vaikuttaa käyttäen plugin-prosessoreja (esimerkiksi kompressorit). Sointiväriä ja soinnin tasapainoa säädetään käyttäen taajuuskorjaimia. Lopuksi miksauselle annetaan loppusilauksen hyödyntäen erilaisia kaikuja yms. efektejä.

Aloitetaan miksaus ottamalla esille Ardourin mikserinäköymä. Tämä tapahtuu valitsemalla Windows-valikosta ”Show mixer”. Ohessa kuva mikserinäköymästä:



Kuva 22: Ardourin mikserinäköymä

Tehdään nopea luonnos tai raakamiksaus käyttäen kanavakohtaisia liukusäätimiä (fader) ja näiden alapuolella sijaitsevia panorointisäätimiä.

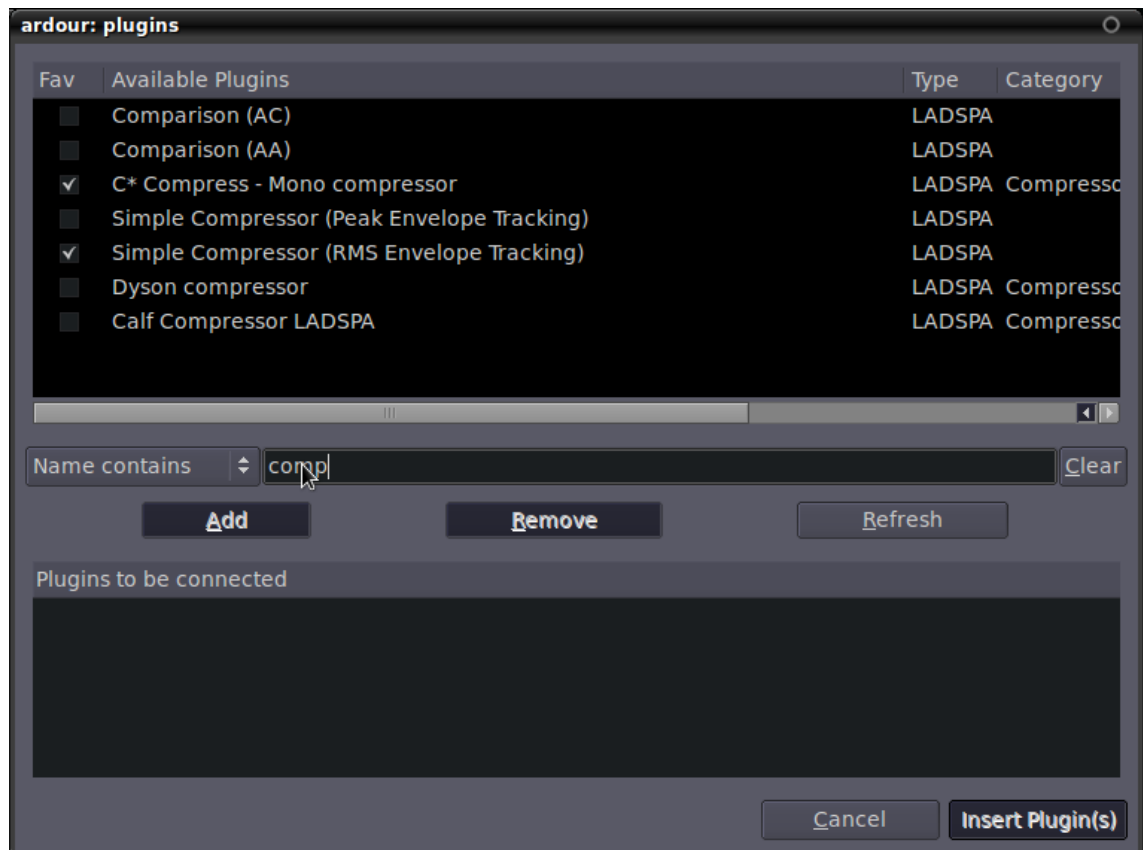
## Plugin-efektit

Jotkut kanavista tarvitsevat joko dynamiikan hallintaa, äänenväriin muokkausta tai molempia. Monessa tapauksessa tarvitaan myös erilaisia suotimia. Ardourin mikseri tarjoaa insert-pisteitä plugin-prosessorien liittämiseen sekä pre- että post fader, siis ennen tai



jälkeen kanavafaderin. Erilaisia ilmaisia plugineja on saatavilla valtava määrä ja näiden taso vaihtelee laidasta laitaan. Oman kokemuksen mukaan parhaasta päästä ovat Steve Harris-, TAP- ja CALF-paketin pluginit. Ardourin pluginien hallinta (plugin manager) mahdollistaa useimmin käytettyjen pluginien merkitsemisen suosikiksi (favourite), mikä helpottaa näiden valitsemista ja nopeuttaa siten työskentelyä.

Liitetään esimerkin vuoksi bassokanavaan kompressorin. Tämä tapahtuu tuplaklikkaamalla halutun kanavan pre fader insert -kentässä (musta neliö faderin yläpuolella) tai vaihtoehtoisesti avaamalla toimintovalikko hiiren oikealla painikkeella ja valitsemalla ”Insert new plugin”. Näytölle avautuu dialogi pluginin valintaan.



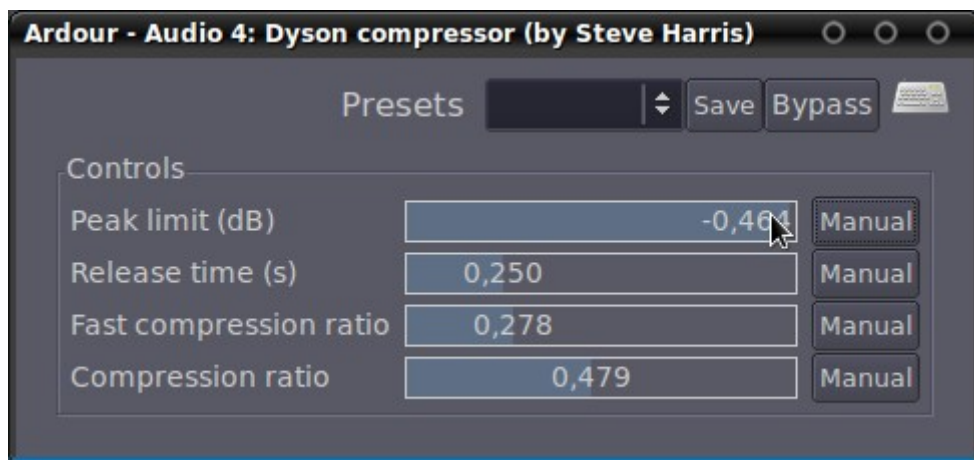
Kuva 23: Plugin-efektien hallinta

Riippuen järjestelmään asennetuista plugineista lista saattaa olla pitkä ja sekava. Oikean pluginin löytämiseksi kannattaa käyttää hakutulosten suodatusta. Valitaan hakukentän vasemmalta puolelta ”Name contains” ja kirjoitetaan sen viereiseen kenttään esimerkiksi ”comp”. Näin suodatetaan listalta ainoastaan pluginit, joiden nimessä esiintyy merkijono ”comp” (kuten compressor). Halutessasi voit merkitä pluginin suosikiksi laittamalla rastin fav-sarakkeeseen sen kohdalle.

Valitaan listalta haluttu plugin tuplaklikkaamalla sitä. Valittu plugin tulee näkyviin kenttään ”Plugins to be connected”, ”kytkettävät pluginit”. Lopuksi kytetään valitut pluginit klikkaamalla ikkunan oikeasta alakulmasta ”Insert plugins”.

Tässä vaiheessa saattaa tulla näkyville virheilmoitus joka kertoo valitun pluginin kanavamäärän poikkeavan valitun raidan kanavamäärästä (esim. mono vs. stereo). Tämä on yksi Linux-ympäristön epämiellyttävistä vajavaisuuksista. Valintaikkunaa leventämällä saadaan tosin näkyviin Input- ja output-sarakkeet josta voidaan tarkistaa kunkin pluginin sisään- ja ulostulojen määrä. Oikeantyyppisen (monoplugin monoraitaan ja stereoplugin stereoraitaan) pluginin valinta on kuitenkin valitettavasti käyttäjän vastuulla.

Valittu ja liitetty plugin tulee näkyviin mikserikanavan insert-alueelle. Pluginin asetuksia päästään säätämään tuplaklikkaamalla pluginin nimen kohdalla. Oletuksena lisätty plugin on bypass-tilassa. Plugin aktivoidaan joko klikkaamalla bypass-painike pois päältä tai vaihtoehtoisesti insert-alueella oikealla painikkeella klikkaamalla ja valitsemalla listasta ”Activate”. Alla esimerkki Dyson-kompressorin hyvin pelkistetystä mutta pienen totuttelun jälkeen kuitenkin toimivasta käyttöliittymästä:

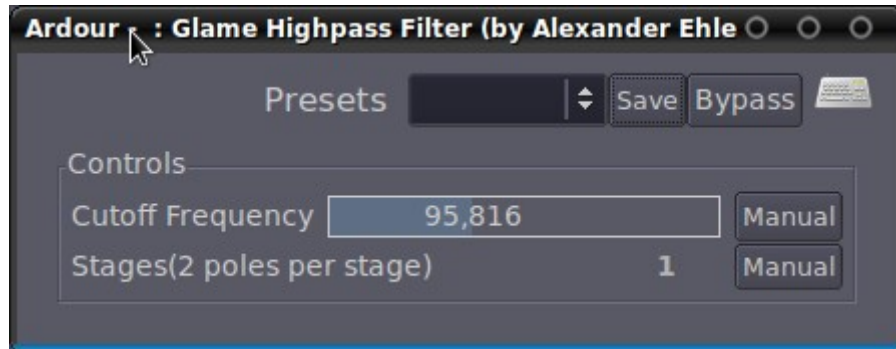


Kuva 24: Plugin-asetukset

Halutut asetukset tehdään joko sinistä palkkia hiiren vasen painike pohjassa vetämällä tai tuplaklikkaamalla haluttua parametria ja syöttämällä arvo näppäimistöltä numeroina. Asetusten tekemisen jälkeen ikkuna voidaan sulkea klikkaamalla oikeasta yläkulmasta ”Sulje ikkuna”.

Taajuuskorjaimen, arkikielessä eq:n, lisääminen raitaan onnistuu samoin: tuplaklikataan halutun raidan insert-alueella ja valitaan haluttu eq listalta. Pluginin asetuksiin päästään tuplaklikkaamalla pluginin nimen kohdalla insert-alueella. Liitetään tässä esimerkin vuoksi lauluraidalle ylipäästösuodin: klikataan hiiren oikealla painikkeella kanavan in-

sert-alueella navigoidaan avautuvasta valikosta haluttuun kansioon (esimerkiksi favorites) ja valitaan vaikkapa ”Glame highpass filter”. Tuplaklikkaamalla pluginin kohdalla insert-alueella päästään jälleen muokkaamaan sen asetuksia. Asetan kuulemani perusteella leikkurin noin 95 hertsin kohdalle.



Kuva 25: Ylipäästösuotimen asetukset

Kun miksaus on pääpiirteissään valmis balanssin ynnä panorointien osalta ja soi muutenkin halutulla tavalla, voidaan sitä elävöittää vielä lisäämällä esimerkiksi kaikua. Reverb- ja delay-tyyppisten kaikujen avulla voidaan luoda miksauseseen lisää kolmiulotteisuutta syvyysuunnassa sekä helpottaa raitojen sulautumista yhtenäiseksi kokonaisuudeksi.

Kaikuefekti voidaan liittää yksittäisen raidan insert-pisteeseen aiemmin kuvatulla menettelyllä, mutta tavallisemmin käytetään erillistä efektibussia tai ”auxia” jolloin samaan kaikuun ohjataan signaalia useammasta kanavasta apulähtöjen (aux send) avulla. Näin voidaan hyödyntää samaa kaikua useammalle raidalle ja säästää samalla koneen prosessointitehoa.

Luodaan reverb-kaiulle oma bus-tyyppinen kanavalohko mikseriin. Raidan luominen tapahtuu joko valitsemalla Session-valikosta ”Add track/bus” tai klikkaamalla hiiren oikealla painikkeella työpöydän tyhjässä tilassa raitaluettelon alapuolella. Valitaan kanavakonfiguraatioksi stereo ja klikataan ”Lisää”. Annetaan luodulle bussille vielä havainnollistava nimi, esimerkiksi Plate. Muista määrittää send-efektinä käytettävän kaiun asetuksista mix- tai blend-arvoksi 100%!

Liitetään bussin insert-pisteeseen haluttu kaikuefekti edellisissä kappaleissa kuvatulla tavalla. Tavallisesti kaikukanavaan lisätään myös taajuuskorjain jolla voidaan leikata kaiusta matalimpia taajuuksia jotka muuten helposti sotkevat varsinkin miksausken alakeskialuetta. Kaikukanavan sisääntuloksi määritellään jokin vapaista sendeistä.

Vastaavasti kaiutettaviin kanaviin luodaan send-apulähdöt, joista signaalia ohjataan kaiulle haluttu määrä. Apulähtö luodaan klikkaamalla insert-alueella hiiren oikealla painikkeella ja valitsemalla ”New send”. Näytölle avautuu sendin reititysdialogi. Valitaan outputiksi luomamme efektibussi (muistithan nimetä bussin?). Tämän jälkeen lähtö täytyy vielä aktivoida: klikkaa hiiren oikealla painikkeella sendin kohdalla ja valitse ”Activate”. Kaiulle syötettävän signaalin määrää pääsee muokkaamaan tuplaklikkaamalla sendiä. Näytölle avautuu ikkuna, jossa on sendin lähtevää signaalia kontrolloiva fader, panorointi ja reititysvalinnat.

Toistetaan sama menettely kaikkien kaiutettavien kanavien kanssa. Luonnollisesti efektibusseja voidaan luoda useampia, tyypillisesti esimerkiksi tilaa simuloiva reverb kuten halli ja viive (delay). Eri soitinryhmille voidaan rakentaa lisäksi eri mittaisia kaikuja syvyytasojen luomiseksi miksaukseen.

### **5.5.5 Masterointi, valmiin miksauksen viimeistely**

Valmiille miksaukselle voidaan vielä antaa loppusilaus käyttäen JAMin-masterointityökalua. Kaupallisten tuotantojen yhteydessä masterointi teetetään lähes poikkeuksetta erillisellä, masterointiin erikoistuneella studiolla. Demo- ja projektituontaisempien tuotantojen kohdalla on kuitenkin perusteltua toteuttaa masterointi itse.

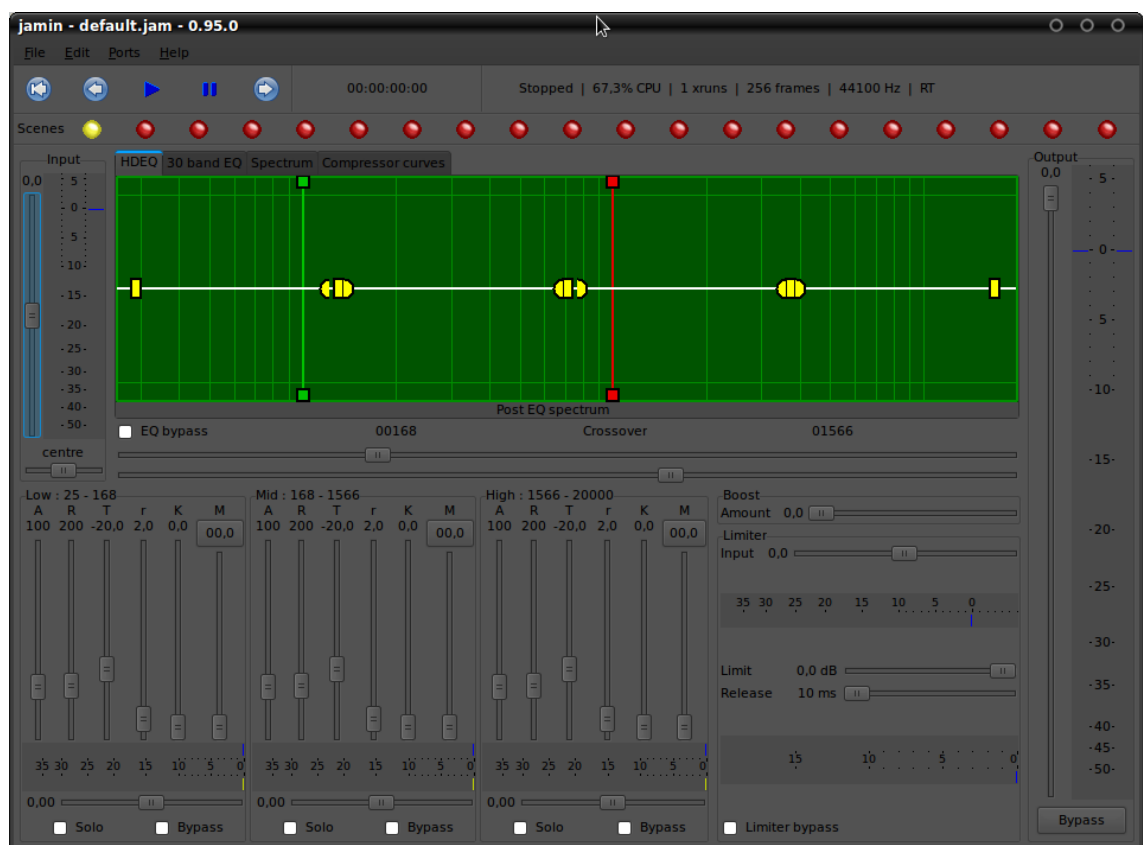
Masterointiin työvaiheena kuuluu valmiiden raitojen hienosäätö yhtenäiseksi kokonaisuudeksi mm. sointivärin ja äänenvoimakkuuden osalta. Useammasta kappaleesta koostuvan kokonaisuuden, esimerkiksi cd-levyn yhteydessä asiaan liittyvät luontevasti myös raitajärjestyksen laatiminen sekä alku- ja loppuhäivytysten tekeminen raitoihin. Seuraavaksi masteroimme edellisessä vaiheessa työstämämme kappaleen.

### ***JAMin:in kytkeminen***

JACK tarjoaa useita erilaisia vaihtoehtoja JAMin-masterointityökalun kytkemiseksi. Selvyiden vuoksi voidaan JAMin ajatella erillisenä masterointiprosessorit sisältävänä laiterackina. Valmis stereomiksaus ohjataan mikseriltä masterointirackiin, tehdään tarvittavat asetukset laitteistoon ja palautetaan prosessoitu miksaus mikserin stereokanavaan tai vaikka erilliseen master-tallentimeen. Tietokoneen tapauksessa reititys tapahtuu käyttäen JACKin ristikytkentää tai Ardourin reitityksenhallintaa. Tässä esimerkissä kytketään JAMin inserttinä Ardourin masterlähtöön, jolloin voidaan valmis miksaus ”bounssata” tiedostoon prosessoiteineen.

JAMin käynnistetään valitsemalla Ohjelmat-valikosta Ääni ja video → Audiotuotanto → JAMin. Sovellus avautuu omaan ikkunaansa. Sovelluksen käynnistyttyä tehdään Ardourin master-kanavaan insert ja kytketään siihen JAMin. Insert luodaan kuten plugin tai apulähtö: klikataan hiiren oikealla painikkeella master-kanavan insert-alueella ja valitaan ”New insert”. Alueelle ilmestyy näkyviin sulkeissa ”insert1”. Sulkeet nimen ympärillä tarkoittavat, ettei insertiä (tai pluginia/sendiä) ole aktivoitu. Aktivoidaan insert klikkaamalla nimen päällä hiiren oikealla painikkeella ja valitsemalla ”Activate”.

Tämän jälkeen määritetään insertin reititys. Reititysikkuna avautuu tuplaklikkaamalla insertiä. Vasemmassa sarakkeessa näkyvät insertin lähdöt (outputs) ja tarjolla olevat kytkentäpisteet. Vastaavasti oikeanpuoleisessa sarakkeessa näkyvät insertiin palaavat signaalit (inputs) tarjolla olevine kytkentävaihtoehtoineen. Valitaan outputeiksi jamin-välilehdeltä jamin:in\_L ja jamin:in\_R. Vastaavasti paluukytkentöihin valitaan JAMin:in ulostulot, out\_L ja out\_R. Lopuksi suljetaan reititysikkuna klikkaamalla ”Close”.



Kuva 26: JAMin - masterointityökalu

Tämän jälkeen voidaan käynnistää toisto Ardourissa ja siirtyä hienosäätämään masterointiprosessin asetuksia haluttuun malliin JAMin-ikkunaan. Ubuntussa ikkunasta toiseen siirtyminen tapahtuu kätevästi näppäinyhdistelmällä alt+tab. Masterointi on tai-

demuotona selkeästi tämän työn aihepiirin ulkopuolella, joten esittelen tässä vain lyhyesti JAMin:in tarjoamat työkalut.

JAMin sisältää kaikki tavanomaiset masteroinnin työkalut: graafisesti hallittavan parametrisen taajuuskorjaimen, kolmialueisen kompressorin ja limiterin. Lisäksi on mahdollista säätää kaikkien kolmen kompressiokaistan stereoleveyttä erikseen. Käyttökel-poinen spektrianalysointtori sijaitsee omalla Spectrum-välilehdellään. JAMiniin voidaan tallentaa 20 erilaista asetusta (scene).

Teen omalle tuotokselleni kevyen ”pikamasteroinnin” cd:lle polttamista silmällä pitäen. Ensiksi leikkaan varmuuden vuoksi eq:ta käyttäen kaikki alle 49 hertsin taajuudet. Sopivat taajuudet leikkauksille ja korostuksille riippuvat luonnollisesti kappaleesta ja miksausesta. Teen myös pienen, noin 1 [dB:n](#) suuruisen hyllykorostuksen 15 kHz:n paikkeille kokonaisuuden kirkastamiseksi sekä pienen leikkauksen noin 3,4 kHz kohdalle epämiellyttävän keskialuepiikin poistamiseksi.

Asetan limiterin -0.1 [dB:iin](#) ja nostan limiterin sisääntuloa (limiter input) 1.2 desibelillä. Säädän limiterin palautumisajan (release time) 39 millisekuntiin. Välillä on hyvä tarkistaa prosessoinnin vaikutus laittamalla JAMin bypass-tilaan ja vertaamalla keskenään prosessoitua ja prosessoimatonta signaalia. Säädän kompressorin kaistojen kynnyksarvot siten, että kompressorin ”tartuu” kevyesti voimakkaimpiin huippuihin. Lopuksi nostan vielä kokonaisuuden äänenvoimakkuutta boost-säädöllä noin 4 dB.

### 5.5.6 Miksaus vieminen tiedostoon

Tässä vaiheessa miksaus voidaan viedä tiedostoon esimerkiksi cd:lle polttamista tai verkkojulkaisua varten. Vientiä varten täytyy määrittää vietävä alue, esimerkiksi yksi kappale useampia kappaleita sisältävästä sessiosta. Valinnan tekemiseen on kaksi vaihtoehtoa: määritetään alue (range) tai vaihtoehtoisesti session alku- ja loppumerkit.

Alku- ja loppumerkit (start/end marker) määritetään joko paikantamalla työpöydän yläreunassa näkyvältä Location markers -viivaimelta keltaiset start- ja end-merkit tai avaamalla Locations-dialogi Windows-valikosta. Helpoimmin merkkien siirtely onnistuu viivaimella raahaamalla merkkejä hiiren vasen painike pohjassa. Merkit asetetaan tiedostoon vietävän pätkän molemmin puolin.

Toinen, itse käyttämäni tapa on määrittää haluttu alue Range markers -viivaimelle. Nopein tapa tehdä tämä on maalata hiirellä Range markers -viivaimelta haluttu osuus. Va-

linnan mittaa voidaan säätää hinaamalla osuuden (range) alku- ja loppumerkkiä viivaimella. Osuus voidaan myös nimetä uudelleen esimerkiksi eri ottojen tunnistamiseksi useampia ottoja tai kappaleita sisältävästä sessiosta. Tämä tapahtuu klikkaamalla hiiren oikealla painikkeella rangen alkumerkin päällä ja valitsemalla listalta ”Rename range”. Valikko sisältää myös muita rangen käsittelyyn liittyviä toimintoja.

Kun haluttu alue on valittu käyttäen jompaa kumpaa edellä kuvatuista tavoista, valitaan Session-valikosta ”Export” ja edelleen ”Export session” tai ”Export range markers”. Export-dialogista valitaan haluttu tallennussijainti sekä tiedoston muoto, mm. kanavien määrä, tiedoston tyyppi sekä näytteenottotaajuus ja resoluutio. Halutessasi voit valita myös ditheröinnin tehtäväksi viennin yhteydessä.

Valintaikkunan oikeasta laidasta valitaan vielä master-ulostulojen reititys viennissä, esimerkiksi Left: Master out 1 ja Right: Master out 2. Vienti käynnistetään klikkaamalla Export. Viennin eteneminen näkyy ikkunan alareunan animoidussa palkissa. Kun vienti on valmis, ikkuna sulkeutuu automaattisesti.

### **5.5.7 Valmiin kappaleen polttaminen audio-cd:lle**

Projektin loppuhuipenuksena poltetaan valmis kappale vielä cd:lle kuuntelua ja mahdollista jakelua varten. Tähän tarkoitukseen soveltuvia ohjelmia on tarjolla useita. Itse käytän Gnome CD Master -ohjelmaa. Ohjelman käynnistyttyä näytöllä on pikavalinnat audio-cd:n tekemiseen, kopioimiseen tai levykuvan polttamiseen. Näistä valitaan tietysti ensimmäinen.

Näytölle avautuu tyhjä projekti. Lisätään projektiin juuri valmiiksi saamamme raita. Tämä tapahtuu valitsemalla Edit-valikosta ”Insert file”. Valitaan WAV-tiedosto tiedostodialogista ja klikataan ”Lisää”. Samasta ikkunasta voidaan lisätä tarvittaessa lisätä useampiakin raitoja. Kun halutut tiedostot on lisätty projektiin, suljetaan tiedostodialogi. Tämän jälkeen voidaan syöttää levyn ja raitojen tiedot kuten ISRC-koodi, raitakohtaiset cd-tekstit yms. Lisäksi voidaan lisätä raitaan esimerkiksi indeksimerkit tai jakaa pitkä äänitiedosto erillisiksi raidoiksi käyttäen raitamerkkejä (track marker). Cd:n tiedot on hyvä tallentaa projektitiedostoon: File → ”Tallenna”. Kun tarvittavat asetukset on tehty, asetetaan tyhjä levy asemaan ja käynnistetään poltto Record-painikkeella. Cd valmistuu tuota pikaa. Onnitteluni uunituoreen julkaisun johdosta!

## 6 Lähteet

Adrian 2009. Why Linux could be your next digital recording studio. Artikkelii Audiojungle-blogissa. Luettu 14.4.2010.

<http://blog.audiojungle.net/resources/why-linux-could-be-your-next-digital-recording-studio/>

Alsa Project 2008. Alsa-projektin verkkosivut ja wiki. Luettu 10.5.2010  
<http://www.alsa-project.org/main/index.php/Matrix:Main>

Ardour-ohjelman kotisivu. Luettu 3/2010  
<http://ardour.org>

Cook, Steve 2003. Linux in the Professional Recording Studio. www-artikkeli. Luettu 13.4.2010  
<http://www.desktoplinux.com/articles/AT5847717353.html>

COSS 2007. Vanhanen vihkii Linux-koulun Kokkolassa. Uutinen Sektori.com -sivustolla. Luettu 12.4.2010  
<http://sektori.com/uutinen/vanhanen-vihkii-linuxkoulun-kokkolassa/7970/>

Cominu, Alessandro 2010. Hydrogen-rumpusekvensserin kotisivu. Luettu 13.4.2010  
<http://www.hydrogen-music.org>

Distrowatch.com 2010. Top Ten Distributions - An overview of today's top distributions www-sivusto. Luettu 13.4.2010  
<http://distrowatch.com/dwres.php?resource=major>

Finnish Linux User Group, FLUG ry.  
<http://www.flug.fi/>

Hasan, Ragib 2005. History of Linux. University of Illinois:n verkkosivut. Luettu 10.5.2010  
<https://netfiles.uiuc.edu/rhasan/linux/>

Hughes, Phil 2003. Helping Broadcast Radio with Linux. Artikkelii Linux Journal -lehden verkkosivulla. Luettu 13.4.2010  
<http://www.linuxjournal.com/article/7168>

Inkala, Arto 2005. Linux hallintoon -projekti. www-sivu. Luettu 13.4.2010.  
<http://www.flug.fi/linuxhallintoon/>

JACK Audio Connecting Kit -kotisivu. Luettu huhtikuu 2010  
<http://jackaudio.org>

James, Daniel 2004. Using Linux For Recording & Mastering: Mirror Image Studios. Sound on sound, tammikuu 2004. Artikkelii verkossa  
<http://www.soundonsound.com/sos/feb04/articles/mirrorimage.htm>. Luettu 10.4.2010

Karkimo, Ari 2008. Linuxilla kohennusta koulujen konekantaan. Artikkelii Tietokone-



lehden verkkosivulla. Luettu 12.4.2010

[http://www.tietokone.fi/uutiset/2008/linuxilla\\_kohennusta\\_koulujen\\_konekantaan](http://www.tietokone.fi/uutiset/2008/linuxilla_kohennusta_koulujen_konekantaan)

Karkimo, Ari 2009. Linux opettaa Windowsia halvemmalla. Artikkelitietokone-lehden verkkosivulla. Luettu 12.4.2010

[http://www.tietokone.fi/uutiset/2009/linux\\_opettaa\\_windowsia\\_halvemmalla](http://www.tietokone.fi/uutiset/2009/linux_opettaa_windowsia_halvemmalla)

Koskinen, Asmo 2008. Mäntykankaan koulu - Ubuntu Studio. Video Blip.com -sivustolla. Katsottu 13.4.2010

<http://blip.tv/file/1170407>

Linux Audio Users -kotisivu.

<http://lau.linuxaudio.org/>

Linux Musicians -keskustelupalsta. Luettu helmikuu 2010

<http://www.linuxmusicians.com>

Linux Suomi -tukisivusto.

<http://linux.fi/wiki/Etusivu>

Muusikoiden.net ry 2010. Muusikoiden.net -keskustelupalsta. Luettu huhtikuu 2010

<http://www.muusikoiden.net>

Nyyssönen, Ilpo 2009. FLUG ry, Linux kouluissa -projektin www-sivu

<http://www.flug.fi/linuxkouluissa/> <http://www.flug.fi/linuxkouluissa/raportit.html>

Pronics oy 2003. Avoin lähdekoodi julkishallinnossa. www-sivu. Luettu 13.4.2010

<http://www.pronics.fi/refmaailma.html>

Rantala, Ari 2003. Linux. Jyväskylä: Docendo. ISBN 951-846-175-9

STT 2001. Linux käytössä monien maiden hallituksissa. Uutinen High Tech Forum -sivulla. Luettu 13.4.2010

<http://htf.kaleva.fi/index.cfm?j=3974>

Ubuntu Studio -kotisivu. Luettu maaliskuu 2010

<http://ubuntustudio.org>

Ubuntu Suomi. www-sivusto. Luettu 12.4.2010

<http://www.ubuntu-fi.org>

Vaughan-Nichols, Steven 2005. Here we go again: why Linux is better. Artikkelitietokone-lehden verkkosivustolla. Luettu 14.4.2010

<http://www.linux-watch.com/news/NS3304110264.html>

Välimaa, Alpo 2005. Noormarkun LTSP-projekti. www-sivu. Luettu 13.4.2010

<http://edu.noormarkku.fi/ltsp/index.html>

## 7 LIITTEET:

### LIITE 1: Terminologiaa

Tässä liitteessä selitän tekstissä käyttämäni terminologiaa siltä osin kun en oleta lukijan niitä automaattisesti tuntevan. Tämä ei kuitenkaan pyri olemaan täydellinen tietojärjestelmä- ja Linux-sanasto, vaan pikemmin lyhyt koonti olennaisimmista käsitteistä.

**AJURI, LAITEAJURI.** Ohjelma, joka huolehtii käyttöjärjestelmän ja varsinaisen fyysisen laitteen välisestä kommunikaatiosta. Linuxin tapauksessa laiteajurit sisältyvät kerneliin joko kiinteänä osana tai dynaamisesti ladattavana modulina.

**GNU:** Richard Stallmanin 1983 alkuun laittama hanke jonka tavoitteena on tarjota hyviä, avoimeen lähdekoodiin perustuvia ohjelmia kaikkien käyttöön ilmaiseksi.

**KÄYTTÖJÄRJESTELMÄ:** Tietokoneen "sielu". Ohjelmakokonaisuus, joka huolehtii mm. syöttö- ja tulostuslaitteista, prosessoriajan jakamisesta eri prosesseille kuten ohjelmille, muistinkäytöstä, massamuistilaitteista, tiedostoista yms. Jakaa järjestelmäresursseja (software/hardware) eri ohjelmien/prosessien ja/tai käyttäjien käyttöön. Muodostaa sovellusohjelmille yhtenäisen ajoympäristön ja tarjoaa niiden käyttöön laitteiston resursseja erilaisten ohjelmistorajapintojen (API) kautta. Sisältää myös käyttöliittymän, esim. merkkipohjainen CLI tai graafinen GUI (tai sulautetuissa järjestelmissä erillinen ohjainlaite)

**KERNEL:** järjestelmäydin. Käyttöjärjestelmän keskeisin elementti, huolehtii kommunikaatiosta raudan ja softan välillä. Matalin abstraktiotaso softwaressa (tämän alla raudan puolella mm. firmware). Linuxin kernel on ns. monoliittinen ydin (vs. mikrokernel), se sisältää mm. laiteajurit. Tehtävinä mm. jakaa prosessoriaikaa eri prosesseille, hallita muistinkäyttöä sekä huolehtia syöttö- ja tulostuslaitteiden käytöstä. Prosessien välinen kommunikointi (IPC) ja turvallisuus ovat myös kriittisiä tekijöitä.

**LINUX:** Unixin kaltainen, avoimeen lähdekoodiin perustuva käyttöjärjestelmä. Linus Torvaldsin kehittämä, ensimmäinen kernel-versio julkaistu 1991. Nykypäivänä valtava, maailmanlaajuinen projekti. Tällä hetkellä Ubuntu Studion käytössä oleva ytimen versio (2.6) on julkaistu vuonna 2003. Oikeammin GNU/Linux, järjestelmäytimen ja muun ohjelmiston muodostama kokonaisuus.

**LIVE-CD:** Osa Linux-jakeluista on tarkoitettu ajettavaksi cd-romilta ilman, että järjestelmää asennetaan tietokoneen kovalevylle. Live-cd:t ovat hyvä keino kokeilla Linuxia muuttamatta olemassa olevaa järjestelmäkokoontia. Live-cd toimii myös erinomaisena korjausvälineenä ja/tai tiedostojen pelastamistyökaluna (system/file recovery) asennetun käyttöjärjestelmän vikaantuessa käynnistyskelvottomaksi.

**JAKELU** (*distribution, "distro"*). Kokonaisuus, joka muodostuu valmiiksi käännetystä ja ajokelpoisesta järjestelmäytimestä, varusohjelmista (esim. kääntäjät, paketinhallinta tms.), mahdollisesta ikkunointijärjestelmästä ja ikkunanagerista tai kokonaisesta työpöytäympäristöstä. Mukaan kuuluu yleensä myös laaja kirjo erilaisia sovellusohjelmia. Tunnettuja ja laajasti käytettyjä jakeluja ovat mm. Debian, openSuSe, Fedora, Gentoo, Slackware. Viime aikoina helppokäyttöisyytensä takia suosituimpaan kärkeen on noussut Debianiin pohjautuva Ubuntu. Kaikkiaan erilaisia distroja on saatavana useita erilaisia (noin 600). Näistä osa on räätälöity erityisesti musiikki- ja

multimediatuotantoon. Tunnetuimpia musiikkijakeluja ovat UbuntuStudio, Studio64 ja Dyne:bolic.

## **LIITE 2: Kyselyviesti Muusikoiden.net -sivustolla**

Pienimuotoinen kysely Muusikoiden.net -keskustelufoorumin Tietokoneet ja musiikkiohjelmat -palstalla. Ohessa viestini 25.3.2010:

Morjens! Teen pienimuotoista amk-opinnäytetyötä koskien Linux-pohjaista kotistudiota. Arvostan kovasti näkemyksiänne puolesta ja vastaan. Siispä, hyvät kanssapelimannit, pyydän teitä kommentoimaan lyhyesti seuraavia juttuja:

- 1) Oletko kokeillut Linuxia äänityshommissa?
- 2) Toimiko? Jos ei, miksi?
- 3) Mitä ohjelmia käytit (esim. Audacity, Ardour, Muse..)

Saa kernaasti kommentoida myös vapaamuotoisemmin sekä puolesta että vastaan. Mikäli aihe (ilmainen kotistudio) kiinnostaa laajemmin, vastailen mielelläni kyselyihin esim. yksityisviestitse.

Kiits jo etukäteen!