

# KESKITETYN KIINTEISTÖVALVOMON KEHITYSSUUNNITELMA

Markus Virtanen

Opinnäytetyö  
Joulukuu 2010

Automaatiotekniikan koulutusohjelma  
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä VIRTANEN, Markus Juhani	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 12.12.2010
	Sivumäärä 47	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus ( )	Verkojulkaisulupa myönnetty ( x )
Työn nimi  KESKITETYN KIIINTEISTÖVALVOMON KEHITYSSUUNNITELMA		
Koulutusohjelma  Automaatiotekniikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja  SELOSMAA, Seppo		
Toimeksiantaja ISS Palvelut Oy VUORINEN, Antti		
Tiivistelmä  <p>Opinnäytetyön tarkoitus oli perehtyä Keski-Suomen kiinteistövalvomon laitteistoihin ja järjestelmiin sekä miettiä, miten niitä olisi mahdollista kehittää. Kehityssuunnitelmassa oli tarkoitus miettiä, kuinka kiinteistövalvomon toimintaa voitaisiin saada tehostettua niin, että siitä olisi enemmän apua jokapäiväisessä työskentelyssä kiinteistövalvomon ulkopuolella työskenteleville työntekijöille.</p> <p>Kiinteistövalvomon toimintaa tulisi saada monipuolisemmaksi, joustavammaksi ja helppokäyttöisemmäksi, jotta sen toiminta olisi tehokkaampaa. Jotta kiinteistövalvomoa olisi helpompi hyödyntää, myös hyödynnystekniikoiden tulisi olla mahdollisimman helppokäyttöisiä ja selkeitä. Tästä syystä kehitysideoissa ja niiden toteutus suunnitelmissa on otettu huomioon helppokäyttöisyys ja se, että ideoita voidaan jatkossa kehittää vielä paremmiksi.</p> <p>Opinnäytetyön tulokseksi saatiin useita kehitysideoita kiinteistövalvomon toiminnan kehittämiseksi joustavammaksi, monipuolisemmaksi ja kustannustehokkaammaksi sekä nykyaikaisemmaksi.</p> <p>Opinnäytetyössä esiin tulleet kehitys ideat koskivat kiinteistövalvomossa olevia tietoliikenneyhteyksiä sekä valvomotietokoneiden yleisiä päivityssuunnitelmia, jotta niiden toiminta olisi tehokkaampaa. Tietokoneiden päivityssuunnitelmiin kuuluivat myös varmuuskopiointijärjestelmät ja etäkäyttöyhteydet.</p> <p>Muita kehitysideoita oli henkilökunnan koulutus, jotta hekin osaisivat hyödyntää kiinteistövalvomoa parhaalla mahdollisella tavalla jokapäiväisessä työskentelyssä. Henkilökuntaa avustavana lisänä kehityssuunnitelmassa oli myös kiinteistöseurantapohjien päivityssuunnitelmia, joiden avulla seurantapäiväkirja hyödyttäisi myös muuta henkilökuntaa.</p>		
Avainsanat: Kiinteistövalvomo, Etäkäyttö, Kiinteistöautomaatio, Kiinteistöautomaation tietoliikenne		
Muut tiedot		



Author VIRTANEN, Markus Juhani	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 12.12.2010
	Pages 47	Language Finnish
	Confidential ( )	Permission for web publication ( x )
Title  <b>DEVELOPMENT PLAN OF A CENTRALIZED ESTATE CONTROL ROOM</b>		
Degree Programme  Automation Technology		
Tutor  SELOSMAA, Seppo		
Assigned by ISS Palvelut Oy VUORINEN, Antti		
Abstract  <p>The purpose of this thesis was to get familiar with an estate control room's equipment and systems and examine how the control room could be developed further. The development plan was to consider how the estate control room could be used more in employees' everyday tasks.</p> <p>The activities of the control room should become more versatile, flexible and easy to use so that it would be more useful in employees' everyday tasks. Therefore, the new applications should be easy to use and intuitive. Therefore development plans and their implementation have been considered to be easy to use and the future updates as easy as possible to implement.</p> <p>The results of this thesis were several ideas how to develop the control room to be more flexible, versatile, cost-effective and more modern.</p> <p>The first idea was to update the existing modem communication lines to ADSL lines and carry out some update in the control room's computers. The idea for the computer upgrades was to obtain more powerful backup systems and good remote control systems, so that the employees' could connect with remote connection from the field to the control room.</p> <p>Another development idea was the training of the employees', so that they could use all the systems in the control room with a remote connection. The last idea was to get new estate tracking templates, thus that employees' could get more information faster from the estates which they are maintaining.</p>		
Keywords Estate control, Remote control systems, Estate automation, Network adapters		
Miscellaneous		

# SISÄLTÖ

<b>1 TYÖN LÄHTÖKOHDAT .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Toimeksiantaja .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Tehtävän kuvaus.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Keskitetty kiinteistökiinteistövalvomo.....</b>	<b>5</b>
<b>2 TYÖHÖN LIITTYVÄT VALVOMOJÄRJESTELMÄT .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Atmostech.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Honeywell .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 Computec.....</b>	<b>7</b>
<b>2.4 FLEXIM .....</b>	<b>8</b>
<b>2.5 A.S.A.P.....</b>	<b>8</b>
<b>2.6 Etäkäyttöyhteydet.....</b>	<b>9</b>
<b>3 YHTEYKSIEN PÄIVITYS .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Lähtökohdat.....</b>	<b>10</b>
3.1.1 Modeemit.....	10
3.1.2 Modeemiyhteyksien päivitys.....	10
3.1.3 Atmostech.....	11
3.1.4 Honeywell .....	11
3.2.1 Lantronix UDS 1100 .....	12
3.2.2 Asetukset .....	12
3.2.2 IP-yhteys.....	12
3.2.3 Palomuuuri .....	13
<b>3.3 Lantronix UDS-1100 asennus.....</b>	<b>13</b>
3.3.1 Selainpohjainen asennus.....	13
3.3.2 Telnetasennus .....	15
3.3.3 Järjestelmän ylläpito ja fyysinen asennus .....	15
<b>3.4 Yhteensopivuus .....</b>	<b>16</b>

3.4.1 Yleistä.....	16
3.4.1 Atmostechyhteensopivuus.....	17
3.4.2 Honeywellyhteensopivuus.....	17
<b>3.5 Asiakkaiden valmius yhteyspäivitykseen .....</b>	<b>18</b>
<b>3.6 Valmistajien omat IP-pohjaiset ratkaisut .....</b>	<b>18</b>
3.6.1 Atmostech.....	18
3.6.2 Honeywell .....	19
<b>3.7 Kustannusarviot .....</b>	<b>19</b>
3.7.1 Kiinteistövalvomon nykyisien yhteyksien kustannukset .....	19
3.7.2 Kohteiden kustannusarvio .....	20
3.7.3 Hankinta kustannusarvio .....	20
3.7.4 Uusien yhteyksien ylläpitokustannukset .....	20
3.7.5 Valmistajien omien ratkaisujen kustannukset .....	21
<b>3.8 Yhteenveto.....</b>	<b>21</b>
<b>4 ETÄKÄYTTÖMAHDOLLISUUDET .....</b>	<b>24</b>
<b>4.1 Kiinteistövalvomon etäkäyttömahdollisuudet .....</b>	<b>24</b>
<b>4.2 Etäkäytön ongelmat.....</b>	<b>24</b>
<b>4.3 Tietoturva.....</b>	<b>25</b>
<b>4.4 Etäkäyttövaihtoehdot .....</b>	<b>27</b>
4.4.1 Selainpohjaiset etäkäyttöohjelmat .....	27
4.4.2 Etäkäyttöpalvelintietokone .....	28
4.4.3 Ohjelmistopohjainen etäkäyttö.....	30
4.4.4 KVM -kytkin .....	30
<b>4.5 Yhteenveto.....</b>	<b>33</b>
<b>5 MUUT ETÄKÄYTTÖKOHTEET .....</b>	<b>35</b>
<b>6 VARMUUSKOPIOINTIJÄRJESTELMÄ .....</b>	<b>36</b>
<b>6.1 Verkkokiintolevy .....</b>	<b>36</b>
<b>6.2 Yksittäisille kiintolevyille varmuuskopiointi .....</b>	<b>38</b>

<b>6.3 Varmuuskopiointi palvelimelle .....</b>	<b>39</b>
<b>6.4 Yhteenveto.....</b>	<b>40</b>
<b>7 HENKILÖKUNNAN KOULUTUS.....</b>	<b>42</b>
<b>8 SEURANTAPÄIVÄKIRJAN KEHITYSIDEAT .....</b>	<b>43</b>
<b>9 POHDINTA .....</b>	<b>44</b>
<b>LÄHTEET.....</b>	<b>46</b>
<b>LIITTEET.....</b>	<b>47</b>
Liite 1. Sähköpostitiedustelu KVM-kytkimen hinnasta .....	47

## **KUVIOT**

KUVIO 1. UDS1100 Web manager.....	13
KUVIO 2. Etäkäyttö ohjelmistokoneiden kytkentäkuva.....	28
KUVIO 3. Etäkäyttöpalvelimen esimerkki kytkentäkuva.....	29
KUVIO 4. KVM kytkimen esimerkki kytkentäkuva .....	32
KUVIO 5. Verkkokiintolevyjen esimerkki kytkentäkuva.....	37
KUVIO 6. Ulkoisten kovalevyjen esimerkki kytkentäkuva.....	39
KUVIO 7. Varmuuskopiointipalvelimen esimerkki kytkentäkuva.....	40

# 1 TYÖN LÄHTÖKOHDAT

## 1.1 Toimeksiantaja

ISS Palvelut Oy on Suomessa toimiva kiinteistö- ja toimitilapalveluyritys. ISS Palvelut toimittaa asiakkaille palveluratkaisuja, jotka mahdollistavat asiakkaiden keskittymisen omaan ydinliiketoimintaansa. Yrityksen liikevaihto vuonna 2009 oli 494 miljoonaa euroa ja henkilökuntaa oli noin 11500. ISS Palvelut toimii valtakunnallisesti ja paikallisesti ja se on osa kansainvälistä ISS konsernia, jonka palveluksessa työskentelee lähes 525 000 työntekijää 53 eri maassa. (Asiakaslähtöisyys toiminnan perusta.)

ISS Palvelut on keskittynyt tuottamaan palveluita, jotka helpottavat asiakkaita keskittymään oman osaamisensa kehittämiseen tarjoamalla heille kiinteistönhoitopalvelut sekä tuotantolaitteistojen kunnossapitopalvelut. ISS Palvelut tuottavat palveluita kiinteistönhoidosta kiinteistöjen rakennuttamiseen tarjoten palvelut siivouksesta uudisrakentamiseen (mt.)

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi ISS Palvelut Oy:n Jyväskylän toimipisteen kiinteistöhuollon palvelupäällikkö Antti Vuorinen, joka vastaa myös ISS Palveluiden kiinteistövalvomon toiminnasta Jyväskylässä.

## 1.2 Tehtävän kuvaus

Opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää, mitä kiinteistövalvomon osa-alueita on mahdollista kehittää niin, että se hyödyntäisi myös muitakin osapuolia kuin pelkästään valvomohenkilöstöä. Kiinteistövalvomon kustannuksien parannus, monikäyttöisyys sekä laitteiston luotettavuus ovat iso tekijä kiinteistövalvomon päivitystä suunniteltaessa. Monikäyttöisyydellä tarkoitetaan sitä, että kiinteistövalvomoa voidaan käyttää myös muualta kuin valvomosta ja näin parantaa kiinteistövalvomon palveluiden tasoa.

Opinnäytetyön tavoite oli parantaa Keski-Suomen kiinteistövalvomon toimivuutta ja kustannustehokkuutta niin, että sitä on mahdollista soveltaa myös muihin ISS Palveluiden kiinteistövalvomoihin ympäri Suomea. Se antaisi suuntaa siitä, millä tavalla

nykyisiä toimintamalleja pystyttäisiin parantamaan kiinteistövalvomoissa ja niiden hoitamisessa.

### **1.3 Keskitetty kiinteistökiinteistövalvomo**

Keskitetyn kiinteistövalvomon tarkoitus on taata asiakkaiden kiinteistöjen toimivuus ja nopeuttaa huoltotöiden sujuvuutta antamalla vikatilanteissa mahdollisimman nopea hälytys päivystävälle huoltomiehelle. Tämä myös pienentää kustannuksia, jotka aiheutuvat mahdollisista vikatilanteista. Huoltomiehet voivat olla ISS Palveluiden huoltomiehiä tai asiakkaan kiinteistön omia kiinteistövalvoja, huoltomiehiä tai talonmiehiä. Yleensä hälytykset menevät päivällä suoraan asiakkaan omille huoltomiehille tai ISS Palveluilta ostetulle huoltomiehelle ja virka-ajan ulkopuolella ISS Palveluiden päivystäville huoltomiehille.

Hälytysten eteenpäin lähetys toimii ISS Palveluiden omalla A.S.A.P.-ohjelmalla, joka kerää kohteista tulevat hälytykset yhteen ja lähettää ne eteenpäin kunkin hälytyksen prioriteetin mukaan. A.S.A.P.-ohjelma kerää hälytykset kaikista valvomo ohjelmista samalle tietokoneelle, joka lähettää hälytystekstin huoltomiehen matkapuhelimeen GSM-modeemin avulla. Jokaiselle kohteelle on määritetty omat hälytyksensiirtonumerot sekä ajat, jolloin hälytykset menevät suoraan kohteen huoltomiehille tai ISS Palveluiden päivystäjille.

ISS Palveluiden kiinteistövalvomossa kohteiden valvonta tapahtuu pääosin modeemiyhteyksien avulla tai vuokrattujen kuparilinjojen eli niin sanottujen FastNet-liittymien välityksellä. FastNet-liittymät muodostuvat vuokratuista kuparilinjoista, jotka muodostavat suljetun kiinteänlinjan kohteisiin modeemien välityksellä. Tällaisessa suljetussa linjastossa voi olla useita tietokoneita, mutta ne eivät ole yhteydessä mihinkään laitteistoon, joka ei ole kiinteillä kuparipareilla yhdistetty samaan järjestelmään, joten järjestelmän ulkopuolelta ei saa yhteyttä järjestelmään.

Osa valvonnassa olevista kohteista on toteutettu valvomolaitevalmistajien omilla Internet-pohjaisilla ratkaisuilla, joissa valvottavaa kohdetta voidaan seurata ja ohjata Internet-selaimella toimivan käyttöliittymän avulla. Valvottavat kohteet, jotka eivät ole kiinteistövalvomon koneilla valvonnassa eivätkä myöskään valmistajien omien



Internet-pohjaisten sovellusten alaisuudessa, toimivat etäkäyttöyhteyttä käyttäen. Etäkäyttökohteita voidaan seurata joko ADSL- tai modeemiyhteyksiä käyttäen. Etäkäyttökohteet valvotaan joko selainpohjaisilla etäkäyttöohjelmistoilla tai ohjelmistopohjaisilla etäkäyttösovelluksilla, kuten NetOp remote desktop -ohjelmistolla tai Symantechin ohjelmoimalla PC Anywhere -sovelluksella.

## **2 TYÖHÖN LIITTYVÄT VALVOMOJÄRJESTELMÄT**

### **2.1 Atmostech**

Atmostech-valvomokone on Windows käyttöjärjestelmää käyttävä tietokone, jossa on 24-pinninen sarjaportti modeemille sekä RJ-45 portti, jonka avulla voidaan toteuttaa erilaisia verkkoyhteyksiä vaativia toimintoja. Atmostech-valvomolla on valvonnassa useita kiinteistöitä. Valvomo valvoo kohteiden ovia, ilmanvaihtokoneita sekä muita kohteista tulevia hälytyksiä.

### **2.2 Honeywell**

Honeywell-valvomo toimii Windows-pohjaisella käyttöjärjestelmällä. Koneessa on myös 25-pinninen sarjaportti modeemin liittämistä varten sekä RJ-45 portti, jonka kautta voidaan muodostaa tietokoneelle etäyhteys erillisen ohjelmiston avulla. Itse valvomokoneella toimii vain valvomo-ohjelmisto, mutta kaikki tieto kulkee Honeywellin Communication System Serverin kautta, jossa on liitettynä kaksi modeemia sekä muutama kiinteä tietoliikenneväylä. Honeywellkone on liitetty tulostinportin kautta hälytyksenvälityspalvelimeen.

### **2.3 Computec**

Computec-tietokoneita on kaksi kappaletta, joista toinen on Elisan verkossa toimivassa kiinteässä yhteydessä ja toinen on Soneran verkossa toimivassa kiinteässä yhteydessä. Nämä tietokoneet kommunikoivat kiinteistöjen kanssa FastNetin välityksellä.

FastNet on kiinteä linja, joka kulkee kiinteistövalvomosta palveluntarjoajan tilojen ja palvelimen kautta valvottaville kiinteistöille. Soneralla ja Elisalla on omat FastNet tietoväylänsä omille kohteilleen. FastNet-liittymille ei ole mahdollista vaihtaa vaihtoehtoisia liittymätyyppejä.

## 2.4 FLEXIM

Flexim-järjestelmä toimii UNIX-palvelinkoneella, joka on yhteydessä ohjattaviin oviin FastNet-linjan kautta. Palvelimeen voidaan muodostaa etäyhteys kohteista palvelinkoneessa olevan ulkoisen modeemin kautta. Flexim-tietokoneessa näppäimistö ja hiiriportteina on PS/2-portti sekä näyttöporttina VGA-portti, joita käyttäen voidaan toteuttaa etäkäyttäjärjestelmä tälle tietokoneelle.

## 2.5 A.S.A.P.

A.S.A.P. (Alarm Surveillance and Processing) on Engelille tehty hälytysten jatkosiirto ohjelma, joka on myöhemmin päivitetty nykyisen malliseksi järjestelmäksi ISS Palvelut Oy:n käyttöön. A.S.A.P.-ohjelmisto toimii Windows XP -käyttöjärjestelmällä ja koneeseen on yhdistetty tulostin sekä valvomon muut tietokoneet, joilta hälytykset kerätään ohjelmistolle.

A.S.A.P. kerää kiinteistövalvomossa olevilta valvomosovelluksilta kaikki hälytykset yhteen paikkaan, josta se siirtää hälytykset eteenpäin. Ohjelma toimii käytännössä niin, että se kerää valvomoiden hälytykset tulostinporttien kautta, jolloin tietokoneko- ne näkyy muille tietokoneille tulostimena. Nämä hälytykset tulostavat A.S.A.P. - tietokoneen näytölle ja tulostimelle sekä välittyvät GSM-modeemin kautta huolto- miesten matkapuhelimiin. Hälytykset on myös jaoteltu eri luokkiin, jonka mukaan määräytyy, lähetetäänkö hälytys huoltomiesten matkapuhelimiin.

A.S.A.P.-ohjelma hoitaa hälytysten vastaanottajan valinnan annettujen aikojen mu- kaan, jolloin voidaan vaihtaa, kenelle hälytykset menevät mihinkin aikaan. Hälytykset saadaan näin menemään kiinteistönhuoltomiehelle virka-aikana ja ISS Palveluiden päivystykseen huoltomiesten virka-ajan ulkopuolella, jolloin päivystäjä käyvät kor- jaamassa mahdolliset viat paikan päällä. Ohjelmisto lähettää viestissä lyhyen kuvauk- sen viasta, josta ei välttämättä saa selville vian täsmällistä syytä. Tästä syystä etäyh- teysmahdollisuus valvomokoneisiin olisi hyvä, koska päivystäjä pystyisi katsomaan tarkempia tietoja hälytyksestä ja valmistautumaan tarvittaviin toimenpiteisiin.

## **2.6 Etäkäyttöyhteydet**

ISS Palveluilla on myös kohteita, joilla on omat valvomokoneet paikan päällä. Näitä kohteita valvotaan ottamalla valvomokoneisiin etäkäyttöyhteys, jolloin kiinteistövalvomon koneelta pystytään seuraamaan valvottavan kohteen tietokonetta sekä liikuttamaan hiirtä ja käyttämään näppäimistöä. Tarvittaessa joillakin etäkäyttöohjelmistoilla voidaan ottaa myös varmuuskopioita valvomokoneista.

## **3 YHTEYKSIEN PÄIVITYS**

### **3.1 Lähtökohdat**

#### **3.1.1 Modeemit**

Kiinteistövalvomon valvontaohjelmien yhteydet on toteutettu modeemeilla. Kiinteistövalvomon modeemit ovat 25-pinnisiä sarjaportteihin liitettyjä soittomodeemeja, jotka lähettävät sekä vastaanottavat dataa valvottavilta kohteilta. Modeemien käyttökustannukset muodostuvat kiinteästä puhelinlinjamaksusta, soiton aloitusmaksusta sekä minuuttikohtaisesta laskutuksesta. Modeemit siirtävät tietoa sarjaportin kautta käyttäen Attraction-komentoja. AT-komentojen avulla saadaan soitettua haluttuun numeroon ja keskusteltua toisen modeemin kanssa. Ensin modeemi soittaa toiseen modeemiin, kunnes modeemi vastaa ja sen jälkeen modeemi voi alkaa siirtää tietoa valvomosta alakeskusohjelmistojen avulla.

Modeemit ovat vanhanaikaista tekniikkaa tiedonsiirrossa, koska nykyään tieto siirretään digitaalisena, jolloin sanomassa on vähemmän mahdollisuuksia häiriöihin. Modeemit alkavat olla myös hieman harvinaisia ja hankalasti saatavia ja niillä on enemmän yhteensopivuusongelmia kuin ADSL-modeemeilla. Modeemien haittapuolena on myös se, että yhdellä modeemiliittymällä voidaan hoitaa vain yhden tietokoneen tai laitteen tiedonsiirto, kun taas ADSL-yhteys voidaan muodostaa usealle koneelle samalta reitittimeltä.

#### **3.1.2 Modeemiyhteyksien päivitys**

Modeemiyhteyksien päivitys koskee Atmostech- ja Honeywell-valvomokoneita, jotka toimivat modeemiyhteyksillä. Atmostech-koneessa on yksi modeemi, joka hoitaa sekä tiedon lähettämisen että vastaanoton. Honeywell-koneella on kaksi modeemia. Toinen modeemeista hoitaa tiedon vastaanottamisen keskuksilta tietokoneelle ja tiedon hakemisen keskuksilta koneille päin. Näin ollen soitto toiselle keskukselle ei estä sanoman vastaanottamista samanaikaisesti toiselta keskukselta. ADSL-yhteys kykenisi hallit-

semaan usean kohteen yhtäaikaista kommunikointia, jos ohjelmistot pystyisivät ylläpitämään ADSL-yhteyttä.

### **3.1.3 Atmostech**

Atmostechissä tietokoneen ohjelma ottaa suoraan yhteyden sarjaportin kautta modeemiin ja modeemi soittaa haluttuun kohteeseen, jolloin kohteen modeemin vastatessa ohjelma lukee keskukselta halutut tiedot käytettyjen ohjelmistojen ja laitteistojen avulla. Jokaisessa kohteessa tulee siis olla oma modeeminsa sekä oma puhelinlinja, joka on varattu kiinteistövalvomokäyttöön. Kiinteistövalvomossa on oltava myös oma modeemi sekä oma puhelinlinja varattuna valvomosovellukselle.

Kohteissa ei tarvitse olla paikan päällä päätteitä, joilla voidaan vaihtaa asetuksia, koska kohteiden ohjelmointi voidaan tehdä käyttäen pääteyhteyttä. Pääteyhteydellä voidaan ottaa yhteys suoraan valvottuun kohteeseen ja muuttaa kohteen parametreja. Sen takia tulee kuitenkin olla hyvin tarkkana, koska jos asetukset eivät mene oikein ensimmäisellä kerralla, niitä on vaikea mennä muuttamaan jälkikäteen, jos muutetussa kohteessa ei ole päätettä, jolla keskuksen asetuksia voidaan muokata paikan päältä.

### **3.1.4 Honeywell**

Honeywell tietokone on sarjaportista yhteydessä Honeywellin communication system palvelimeen, joka on taas yhteydessä modeemien ja kiinteiden yhteyksien kautta haluttuihin kohteisiin. Palvelimessa on kiinni kaksi modeemia, joista toinen on vastaanottava modeemi ja toinen soittava. Kahden modeemin tarkoitus on se, että jos kiinteistövalvomosta ollaan yhteydessä toiseen kohteeseen, samalla kiinteistövalvomoon tulevat hälytykset pääsevät heti läpi, eivätkä jää saapumatta perille. Honeywellin alakeskuksiin ei pääse muuttamaan soittonumeroita IP-numeroiksi suoraan, vaan tämä muutos on tehtävä vasta Lantronix-muuntimessa tai erillisellä päätteellä, jolla on laajemmat ohjelmointimahdollisuudet Honeywellin keskuksiin.

### 3.2.1 Lantronix UDS 1100

Lantronix UDS 1100 on sarjaportti-Ethernet-muunnin, joka muokkaa sarjaportista tulevan datan Ethernet-väylään käyväksi sanomaksi, jolloin sanoma voidaan siirtää IP-avaruuden kautta joko IP-pohjaiseen valvomoon tai toisella Lantronix UDS 1100-muuntimella varustettuun sarjaporttiin. Lantronix UDS 1100 ymmärtää sarjaportista tulevat AT-komennot ja osaa muuntaa ne ADSL-modeemin kautta kulkeviksi IP-pohjaisiksi sanomiksi.

### 3.2.2 Asetukset

UDS-1100 tarvitsee yhteyden muodostamiseen tietyt asetukset, jotta se pystyy muodostamaan yhteyden Internetin yli. Näitä asetuksia ovat laitteen oma IP, joka kertoo laitteen oman sijainnin Internetissä. Laite tarvitsee myös aliverkon peitteen, jota se käyttää yhteyden muodostamiseen lähiverkossa olevien laitteiden kanssa. Tämä osoite on myös IP -osoitteen tyyppinen sarja numeroita, jotka on eroteltu pisteillä. Viimeinen määriteltävä osoite on oletusyhdyskäytävä, jota laite käyttää yhteyden ottamiseen lähiverkon ulkopuolelle muihin Internetissä oleviin laitteisiin.

### 3.2.2 IP-yhteys

Lantronix UDS 1100 tarvitsee toimiakseen IP-osoitteen, jotta se pystyy vastaanottamaan sanomaa. Usein ADSL-modeemit hakevat laitteiden IP-osoitteet automaattisesti palveluntarjoajalta, jolloin osoite vaihtuu usein laitteen sammussa tai katkosten aikana. Tämän takia laitteeseen on vaikea saada yhteyttä ulkopuolta, jos ei tiedä laitteen IP-osoitetta, jolloin osoite on tarkastettava aina uudestaan, jos on ollut häiriöitä. Palveluntarjoajilta on saatavilla myös kiinteillä IP-osoitteilla toimivia ADSL-liittymiä, joissa osoite pysyy aina samana, jolloin myös yhteyden saaminen lähiverkon ulkopuolelta helpottuu huomattavasti, kun tiedossa on laitteen käyttämä IP, joka pysyy samana, vaikka laite käynnistettäisiin uudestaan.

### 3.2.3 Palomuri

Useimmissa ADSL-pääteissä on palomuri, joka sallii liikenteen palomuurin takaa Internetiin, mutta estää liikenteen Internetistä palomuurin ohi laitteille, jotta päätelaitteet eivät joutuisi tietomurtoyritysten kohteeksi. Tästä johtuen palomuriin on tehtävä poikkeus, joka sallii yhteydenoton tietyistä IP-osoitteesta, jotta kiinteistövalvomosta voidaan ottaa yhteys päätelaitteelle ja päätelaitteelta saadaan hälytykset kulkemaan kiinteistövalvomoon. Palomuurin ohittamiseen pitää tietää, mistä IP-osoitteesta yhteydenotot tulevat ja sallia liikenne jokaisesta IP-osoitteesta, josta tietoa tarvitsee vastaanottaa, jotta palomuri pystytään ohittamaan. Kiinteistöpäin palomuureihin tarvitsee tehdä siis vain ja ainoastaan yhdelle IP-osoitteelle poikkeus, kun taas kiinteistövalvomon palomuriin pitää määrittää sallittuihin IP-osoitteisiin kaikki valvottavat kohteet, jotta hälytykset saadaan tulemaan kiinteistövalvomoon.

## 3.3 Lantronix UDS-1100 asennus

### 3.3.1 Selainpohjainen asennus

Selainpohjainen asennus toimii Lantronixin omalla Web-Manager ohjelmistolla (ks. kuvio 1), josta voidaan asettaa linjamuuntimen käyttämät asetukset. Web-Manager on englanninkielinen ohjelmisto, ja sen käyttö vaatii yleisimpien tietoliikennealalla käytettyjen sanojen tarkoituksen, sekä lyhenteiden tuntemista.



KUVIO 1. UDS1100 Web Manager



Web-Manager-ohjelmistosta pystytään asettamaan yhteysasetukset, serveriasetukset, sarjaporttiasetukset ja nollamaan asetukset tehdasasetukselle. Opinnäytetyön kiinteistövalvomopäivityksessä käytetään kiinteätä IP-yhteyttä ja asetukset on valittava sen mukaiseksi. (UDS1100 User Guide 2007, 23.)

Network-välilehdeltä pystytään valitsemaan laitteen yhteysasetukset, käyttääkö laite staattista IP-osoitetta, vai vaihtuvaa IP-osoitetta, jolloin laite hakee itse IP-osoitteensa ADSL-modeemilta. Kiinteätä eli staattista IP-osoitetta käytettäessä laitteelle annetaan haluttu IP-osoite, aliverkon peite, jota käytetään, sekä oletusyhdyskäytävän osoite, jota ADSL-modeemi käyttää. Nämä asetukset saadaan palveluntarjoajalta tilattaessa Internet-yhteyttä. (Mts. 23-26.)

Server eli palvelinvälilehdeltä voidaan asettaa käyttäjätunnus ja salasanan, jolla voidaan ottaa yhteys laitteen palvelimeen. Tämän välilehden asetukset vaikuttavat siihen, voidaanko laitteeseen ottaa yhteys esimerkiksi selaimen kautta. (Mts. 26-28.)

Channel 1 configuration -välilehdeltä asetetaan asetukset, jotka määrittelevät, kuinka sarjaportti ja Ethernet-portti keskustelevat keskenään. Serial settings alavälilehden tulee määrittää oikeat asetukset, jotta päätelaite osaa kommunikoida sarjaportista tulevien viestien kautta, eli nopeuksien tulee täsmätä modeemien asetuksien kanssa, jotta ne toimivat oikein tietokoneilla sekä valvottavien keskuksien kanssa. Connection settings ala välilehdeltä voidaan määrittää Internet-asetukset, eli kuinka laite muodostaa yhteydet Internetissä tai lähiverkossa. (Mts. 28-35.)

Apply Settings -välilehdeltä hyväksytään muuntimelle tehdyt muutokset ja tallennetaan ne muuntimen muistiin, jotta asetukset astuvat voimaan. Asetuksien sivulla ok:n painaminen ei tallenna asetuksia, vaan asetukset tulee aina tallentaa Apply Settings -välilehdeltä, jotta ne jäävät laitteen muistiin. (Mts. 35.)

Apply Defaults -välilehdeltä asetukset voidaan nollata tehdasasetuksille. (Mts. 35.)

### 3.3.2 Telnetasennus

Telnetin kautta tapahtuva asennus toimii Microsoft Windowsin komentokehötteen kautta ottamalla yhteys laitteen Telnettiin, josta pystytään suorittamaan samat toiminnot kuin Web-Managerissa. Telnet on hieman alkeellisemmän oloinen käyttöliittymä Web-Manageriin verrattuna. Telnet on tekstipohjainen asennus ohjelmisto, jossa liikutaan tekstipohjaisissa valikoissa ja valinnat tehdään käyttäen numeronäppäimiä tai kirjaimia. (UDS1100 User Guide 2007, 36-60.)

### 3.3.3 Järjestelmän ylläpito ja fyysinen asennus

Lantronix UDS 1100 laitteita on kahdentyyppisiä. Toinen ottaa käyttövirtansa ja jännitteensä suoraan seinästä muuntimen kautta kuten tavalliset modeemitkin. Toinen saa toimintavirtansa ja jännitteen RJ-45-liittimen kautta modeemista, jolloin ulkoista virtalähdettä ei tarvita, jolloin laitteiston ylläpito olisi huomattavasti helpompaa vikatilanteissa, koska ainoastaan itse muunnin tarvitsisi vaihtaa.

Muuntimen fyysinen asennus on helppoa, sillä laitteeseen kytketään vain ADSL modeemilta tuleva RJ-45-kaapeli, jonka vetopituus sallii ADSL-modeemin fyysisen sijainnin olevan kaukana itse laitetilasta, jolloin ADSL-modeemiin ei tarvitse välttämättä kohdistua samoja lämpötila ja muita elinikään vaikuttavia muuttujia.

Toinen kytkettävä kaapeli on RS-232-kaapeli, joka kytketään muuntimen ja itse ohjattavan laitteiston välille. RS-232-kaapelin vetopituus on huomattavasti lyhyempi, joten itse muunnin joutuu olemaan samassa huoneessa ohjattavan logiikan kanssa. Siten se on alttiimpi ulkoisille vioille, mutta koska laite on tehty toimimaan -20 - +50c lämpötiloissa, se sopii myös lämmönjakuhuoneisiin.

Laitteen asennuksen yhteydessä olisi hyvä olla mukana esimerkiksi kannettava tietokone, jolla voisi laitteen asetukset tarkistaa asennuksen yhteydessä ja koettaa, miten asennettu laitteisto toimii. Ennen ensimmäistä asennusta kaikista yhteyksistä, joita tullaan tekemään, tehdään tarkka kartta ja tarvittavat asetukset kootaan yhteen kansioon. Kansioista nähdään myöhemmin, kuinka muuntimet asetetaan ja mitkä ovat niille oikeat parametrit. Tälle listalle kootaan yleiset asetukset jokaista seurantaohjelmistoa

varten, eli Atmostechille sekä Honeywellille, jotta modeemit ja laitteet toimivat oikeilla nopeuksilla. Tämän jälkeen luetteloidaan jokaiselle yksittäiselle kohteelle taulukoihin niiden omat IP-osoitteet, aliverkon peitteet sekä oletusyhdyskäytäväosoitteet, jolloin saadaan helposti asennettua jokainen laite oikeilla asetuksilla. Jokainen asennettava yksikkö on merkattava yksilöllisellä tunnuksella, jolloin tietää aina, minne laite on asennuksen yhteydessä menossa asennettavaksi, sekä mistä tämä kyseinen laite on mahdollisesti tullut vaihdossa pois huoltoon.

Kiinteistövalvomossa olisi hyvä pitää varalla valmiina aina yhtä kappaletta UDS 1100 muuntimia, jotta vikatilanteen sattuessa saataisiin mahdollisimman nopeasti vaihdettua uusilaite tilalle ja laitettua vanhalaitte takuuvaihtoon.

## **3.4 Yhteensopivuus**

### **3.4.1 Yleistä**

Lantronix UDS 1100 vastaanottaa normaaleja modeemien käyttämiä tiedonsiirtokomentoja, joten saadessaan tietokoneelta tai logiikalta komennon ottaa yhteys tiettyyn puhelinnumeroon, se ottaa yhteyden puhelinyhteyden sijaan verkon ylitse IP-komennoilla ADSL-modeemien välityksellä muihin laitteisiin, joita verkossa on ja joihin sen on pyydetty ottamaan yhteyttä. Yhteensopivuuteen laitteistossa vaikuttaa enemmän se, että laitteelle saadaan syötettyä oikeat osoitteet, joihin se ottaa yhteyden.

Atmostechin-valvomossa sekä kenttälaitteissa on mahdollista asettaa soittnumeroiksi IP osoite, jolloin koneelta lähtevä puhelu lähtee muodossa AT(IP-osoite) ja se menee suoraan haluttuun kohteeseen.

Honeywellin valvomon soittnumerot pystytään muuttamaan CSS serverille, mutta kenttälaitteiden numeroissa eivät toimi pisteet eikä pilkut, vaan sinne voidaan syöttää pelkkiä numeroita sisältäviä soittnumeroita. Honeywellin laitteille tarvitsee näin ollen syöttää siis valmiiksi itse linjamuuntimeen asetukset, että se uudelleen ohjaa soiton kiinteistönumerosta IP-osoitteeseen.

### 3.4.1 Atmostechyhteensopivuus

Atmostech-valvomoon pystytään vaihtamaan soitettava puhelinnumero osoite valmiiksi IP-muotoiseksi, eli kaksi numerosarjaa pystytään erottamaan pisteillä ja pilkuilla, jolloin IP-osoitteesta saadaan osoite muotoa 123.123.123.123:1234, joka muuntamiseen lähetettynä tulee olla muotoa 123.123.123.123,1234. Ensimmäiset neljä numerosarjaa sisältävät itse IP-osoitteen ja viimeinen sarja sisältää porttinumeron, jota reititin käyttää. Valvomo voidaan myös asettaa toimimaan suoraan ADSL-yhteyttä käyttäen, jolloin valvomoon ei tarvita linjamuunninta.

Kiinteistöpäähän modeemien soittonumeroita voidaan laittaa myös sopivanmuotoisiksi IP-yhteyksiä ajatellen, joten numeron ohjausta ei tarvitse tehdä serverille, vaan se toimii suoraan, kun esiohjelmoitu muunnin kiinnitetään paikalleen ja vanha valvomonpuhelinnumero vaihdetaan IP-numerosarjaksi. Numeron vaihto tehdään kiinteistövalvomosta käsin, käyttäen Atmostechin -valvomo-ohjelmiston pääteyhteyttä, jolla saadaan yhteys alakeskukseen ja voidaan muuttaa erinäisiä asetusarvoja ja tarkkailla asetuksia.

### 3.4.2 Honeywellyhteensopivuus

Honeywellin -valvomo-ohjelmistoon ei itsessään tallenneta tietoja, vaan tiedot tallennetaan Honeywellin Communication System Serverille, joka suorittaa soitot ja muun kommunikoinnin kiinteistövalvomon, sekä kiinteistöjen välillä. CS Serverin asetukset asetetaan valvomo-ohjelmistoa käyttäen ja ne pitää aina lähettää ja tallettaa serverille.

Kiinteistövalvomossa olevalle serverille pystytään tallentamaan myös pisteitä ja pilkkuja sisältäviä puhelinnumeroita, jolloin tietokoneelta soittaessa valvottavaan kohteeseen numero menee oikean muotoisena muuntimelle. Muunnin siirtää viestin ADSL-modeemin kautta verkon ylitse toiselle muuntimelle ja sitä kautta kiinteistöpäähän logiikalle.

Kiinteistöpäähän soittonumeroksi ei voida laittaa pisteitä ja pilkkuja sisältäviä numerosarjoja, vaan sinne pystytään laittamaan vain pelkkiä numeroita, sekä viivoja. Tästä

johtuen Lantronix-kytkin täytyy asentaa niin, että se suorittaa itse yhteyden muodostuksen annetuilla arvoilla saadessaan sarjaportista yhteydenoton.

### **3.5 Asiakkaiden valmius yhteispäivitykseen**

Kaikkien asiakkaiden eli valvottavien kohteiden tulisi olla halukkaita myös yhteispäivitykseen, jotta päivitys olisi kannattava. Asiakkailta tulisi selvittää halukkuus kiinteistövalvomo yhteyksienpäivitykseen ja heille pitäisi selittää päivityksestä seuraavat hyödyt, haitat ja kustannusarviot, mitä päivityksestä seuraisi. Vertailunvuoksi tulisi mainita käytössä olevien valvomolaitteisto valmistajien omat mahdolliset päivitysvaihtoehdot hinta-arvioineen, mitä heiltä maksaisi vastaavat ominaisuudet sisältävät palvelut. ADSL-yhteispäivitys on joka tapauksessa halvempi ratkaisu, koska kiinteät kuukausimaksut eivät nouse, toisinkuin Atmostechin ja Honeywellin ratkaisuisissa, joissa tarvitaan todennäköisesti erilliset palvelimet hoitamaan valvomotoiminnan. Tästä seuraisi lisäkustannuksia, koska laitteistopäivitykset ja palvelimien ylläpidosta koituu maksuja.

### **3.6 Valmistajien omat IP-pohjaiset ratkaisut**

#### **3.6.1 Atmostech**

Atmostech on vanha automaatiojärjestelmä valmistaja, jonka omistaja on ehtinyt vaihtua jo kahdesti. Ensin Atmostech vaihtoi nimensä TAC:ksi, jonka jälkeen Schneider Electric Finland Oy osti sen. Schneider Electricillä on myös omia ratkaisuja kiinteistövalvomoiden hoitamisesta, kuten TAC Vista Webstation. TAC Vista Webstationissa pystyy tarkastelemaan ilmanvaihtokoneiden toimintaa ja hälytyksiä, joita kohteesta tulee.

TAC Vista Webstationin kiinteistökohtainen asennushinta on noin 500euroa tarvikkeineen (Välimäki, 2010). Järjestelmästä jää lisäksi kiinteitä ylläpitokuluja, koska palvelimien ylläpito maksaa myös, joten järjestelmien ylläpitokustannukset ovat hyvin saman suuruisia nykyisien kustannuksien kanssa. Vista Webstation -palvelimella voi-

daan suorittaa samat toiminnot kuin nykyisellä valvomollakin, mutta siihen ei sisälly päivittäistä kohde seuranta, vaan seuranta on tehtävä itse.

### **3.6.2 Honeywell**

Honeywellillä ei ole omaa selainpohjaista kiinteistövalvomojärjestelmää, vaan Enterprise Buildings Integrator, johon saa lisäosana selaimella toimivan käyttöliittymän. Enterprise Building Integrator toimii asiakkaan omistamalla palvelimella, jota on mahdollista hallita paikallisen station -sovelluksen tai selaimen avulla. Tällöin edellä mainitut sovellukset ottavat yhteyden serverille, joka taas näyttää halutut tiedot kohteesta. Järjestelmään on mahdollista liittää sekä Honeywellin vanhoja alakeskuksia, että kolmannen osapuolen laitteita, kuten OPC, Modbus, BACnet laitteiston liitäntöjen kautta. (Uimonen, 2010.)

ISS Palveluiden kiinteistövalvomossa on käytössä sekä Excel Building Supervisor integrated valvomo ohjelmisto että CSS server, joka ylläpitää yhteyksiä alakeskuksiin. Tähän ei ole saatavilla Honeywelliltä päivitystä, jolla vanhat modeemi yhteydet pysyttäisiin muuttamaan ADSL-yhteyksiksi. Ainoa vaihtoehto Honeywellin omiin päivityksiin olisi ostaa Honeywelliltä uudet laitteistot ja lisenssit. Näihin lukeutuu Enterprise Building Integrator ohjelmisto, uusi valvomo tietokone sekä BNA laitteita, jotka muokkaavat viestit Ethernet-liittymää varten sopivaksi. Näiden uudistuksien kanssa ei tarvita erillistä CSS päätettä, vaan valvomo tietokone hoitaisi myös sen tehtävän. (Uimonen, 2010.)

## **3.7 Kustannusarviot**

### **3.7.1 Kiinteistövalvomon nykyisten yhteyksien kustannukset**

Nykyisin kiinteistövalvomon kiinteistövalvonnasta syntyvät kustannukset muodostuvat modeemilinjojen vuokrista, puhelinlinjojen kuukausimaksuista sekä minuuttipohjaisesta lisälaskutuksesta. Kiinteistövalvomossa on myös ADSL-liittymä, joka on pelkästään valvomon käytössä ja sitä käytetään etävalvottavien kohteiden valvonnassa.

### **3.7.2 Kohteiden kustannusarvio**

Kohteissa valvomoiden kustannukset muodostuvat puhelinlinjojen kuukausimaksusta, puheluiden aloitusmaksusta ja puheluiden minuutilaskutuksesta. Maksujen suuruus liittyy valvottavien kohteiden omista sopimuksista. Modeemien avulla toteutettujen yhteyksien kustannukset ovat hieman suuremmat kuin vastaavan liittymän kustannukset ADSL-tekniikalla. ADSL-tekniikka on nopeampi ja luotettavampi, sekä varaosien saanti on huomattavasti helpompaa kyseisellä tekniikalla.

### **3.7.3 Hankinta kustannusarvio**

Lantronix UDS 1100 linjamuuntimet maksaa Suomen jälleenmyyjiltä ostettuna noin 170-220euroa, sisältäen arvolisäveron, joten mahdollisesti kiinteistövalvomoon tarvittavat muuntimet maksaisivat noin 510-660euro ja asiakaspään muuntimet maksaisivat 170-220euroa. ADSL-modeemien kustannukset ovat noin 30-50 euroa kappaleelta. Jokainen kohde ei välttämättä tarvitse uutta ADSL-liittymää, jos niissä on hyödynnettävissä jo olemassa olevia verkkoja sekä ADSL-liittymiä kiinteillä IP-osoitteilla. Kiinteistövalvomoon tarvitaan kolme kappaletta linjamuuntimia, sekä reitittimen valvomoon, jotta ADSL-modeemiin saadaan useampi laite kiinni. Näille laitteille kustannusarvio on noin 700euroa. Kohteisiin on myös mahdollisesti tehtävä erilaisia johdotuksia riippuen siitä käytetäänkö kohteiden jo olemassa olevia Internet-liittymiä ja kaapelointeja. Kohteen hankintakustannukset laitteiden osalta vaihtelevat 170 eurosta noin 300 euroon.

### **3.7.4 Uusien yhteyksien ylläpitokustannukset**

ADSL-liittymiä kiinteillä IP-osoitteilla saa nykyään palvelun tarjoajasta riippuen noin 20-100 euron hintaan, sopimukseen kuuluu yleensä myös päätelaitteet, jos sopimukset ovat pidempiaikaisia. Pelkkiä päätelaitteita, eli ADSL-modeemeja saa lähes jokaisesta tietokonetarvikkeita myyvästä yrityksestä ja niiden hinnat vaihtelevat kymmenistä euroista satoihin euroihin. Laitteen hintoihin vaikuttavat laitteiden varustelu ja mitä ne sisältävät, esimerkiksi paremmat palomuurit sisältävät laitteet maksavat hieman enemmän.

Kiinteistövalvomon yhteyskustannukset eivät nousisi pelkkien muuntimien takia, koska valvomon nykyisiin yhteyksiin kuuluu jo kahdeksan kiinteätä IP-osoitetta, joista vielä on vapaana tarvittava määrä päivityksen toteutukseen. Tämän lisäksi kiinteistövalvomosta jäisi monta modeemilinjaa käyttämättömäksi, jolloin näistä syntyisi säästöä, joka taas kustantaisi päivityskulut takaisin.

Asiakaspään yhteyksien hinnat vaihtelevat asiakaskohteiden sijainnin ja tarvittavien yhteyksien mukaan. Jos kohteessa on jo tarvittavat verkkoliitännät, kohteen yhteyskustannukset putoaisivat laskennallisesti nolnaan, koska modeemilinjat voitaisiin irtisanoa sekä ADSL-linjoista ei tulisi lisäkustannuksia.

### **3.7.5 Valmistajien omien ratkaisujen kustannukset**

Valmistajien omat ratkaisut linjapäivityksiin tarvitsevat itse laitteistopäivityksen kentälle sekä ohjelmistopäivitykset palvelimille, jossa valvomoita pidetään sekä Honeywellin tapauksessa myös uuden valvomotietokoneen sekä ohjelmiston. Myös nämä järjestelmät tarvitsevat omat ADSL-yhteydet palvelimille ja tästä tulee myös yhteyskustannuksia, jotka ovat samansuuruisia kuin, mitä kustannukset ovat yhteyksien siirtämisellä Lantronix-muuntimen avulla kiinteistövalvomoon. Työn suorittaminen on siis vastaava kuin työ, joka tarvitaan yhteyksien muuttamiseen soittomodeemista IP-modeemiin, mutta muut kustannukset voivat olla huomattavasti suuremmatkin.

## **3.8 Yhteenveto**

Kiinteistöyhteyksienpäivitys on suositeltava ratkaisu kiinteistövalvomon jatkokehityksen kannalta, mutta toteutetaanko se muuntamalla olemassa olevat yhteydet ADSL-linjoiksi kiinteistövalvomossa oleville tietokoneille vai valvontayhteyksien täydellinen päivitys valmistajien omiin valvontajärjestelmiin ei ole aivan itsestään selvä asia, koska jokaisessa vaihtoehdossa on omat hyvät ja huonot puolensa.

Jokainen muutostyö vaatii asiakkaalta investointeja, näin ollen niitä ei voida päättää pelkästään valvomotoiminnan ylläpidon toimesta, vaan asia on sovittava asiakkaan kanssa. Yksittäisien kohteiden päivitys valmistajien tarjoamiin vaihtoehtoihin on huomattavasti yksinkertaisempaa, koska kaikkien asiakkaiden ei tarvitse olla haluk-



kaita muutoksiin, vaan jokaisen asiakkaan kiinteistöön voidaan tehdä muutokset niin, että se ei vaikuta muihin kiinteistöihin.

Valvomon laitteistonpäivitys edellyttää, että jokainen asiakas sitoutuu uusiin muutostöihin ja niistä aiheutuvien kustannuksienjakamisiin ja investointeihin, ennen kuin tietyn järjestelmien yhteyksiä voidaan alkaa muuttamaan, koska kahden tyyppisiä yhteyksiä ei voida ylläpitää yhtä aikaa samoilta tietokoneilta kiinteistöihin. Jotta kahta järjestelmää voitaisiin ylläpitää tulisi järjestelmäkoneita olla kaksi kappaletta, toinen ADSL-yhteyksille ja toinen modeemiyhteyksille. Jos valvomoon jää kahdenlaisia yhteyksiä, niin valvomoon ei kertyisi kohteesta ollenkaan säästöjä, jotka kattaisivat investointi kustannukset, koska itse laitteet eivät tuota millään lailla säästöjä, vaan säästöt muodostuvat yhteys kustannuksista.

Kiinteistövalvomon yhteystoteutus säilyttää asiakkaiden hinnaston valvomopalveluisa samana entisiin hintoihin nähden, ainoa muutos on yhteyksien hinnoissa sekä laitteisto investoinneissa, jotka ovat noin kolmensadan euron suuruiset. Laitehankinnat sekä hieman puhelinlinjoja halvemmat yhteysmaksut, jos kiinteistössä on jo olemassa olevat ADSL-linjastot.

Mikäli valvottavissa kiinteistöissä ei ole valmiina tarvittavia yhteyksiä saatavilla, joita voitaisiin käyttää päivityksessä, kohteiden tietoliikenne hinnat pysyisivät melko samana entiseen nähden. Linjastot kuitenkin paranisivat sekä niiden valvonta helpottuisi merkittävästi.

Päivitys valvomosovellusten valmistajienjärjestelmiin taas nostaa hieman ylläpitokustannuksia asiakkaalle, jos kiinteistövalvomon toiminnan hintoja ei lasketa muutoksesta johtuen, koska palvelinmaksujen ja järjestelmien ylläpitomaksut tulisivat asiakkaalle sekä myös järjestelmiin tehtävien muutoksien toteutuksesta tulevat maksut tulevat asiakkaalle. Itse päivitysprosessi maksaa asiakkaille todennäköisesti hieman enemmän kuin pelkkien yhteyksienpäivitys.

Valvomotoiminnan kannalta päivityksen tekeminen omilla laitteistoilla olisi järkevämpää, koska valvomotoiminta säilyisi kyseisille asiakkaille laskutettavana työskentelynä. Toinen etu ISS Palveluiden valvomotoimintaan olisi se, että jos kohteissa on

käytössä olevat laajakaistayhteydet, voidaan niitä käyttää päivityksessä hyödyksi ja näin ollen niistä ei tulisi lisäkustannuksia kuukaudessa, vaan kustannuksia säästyisi, koska enää ei tarvittaisi omaa lankaliittymää vanhalle modeemiyhteydelle.

Valvomoyhteyksien päivityksen myötä, on myös mahdollista työllistää ohjelmointipuolen opiskelija. Opiskelija tekisi opinnäytetyönään ohjelmiston, joka automaattisesti ottaisi vuorotellen yhteyden kunkin alakeskuksen modeemimuuntimeen, tarkistaakseen yhteyksien toiminnan, näin saataisiin toimiva yhteyksien valvonta järjestelmä, jolloin voitaisiin olla varmoja, että kukin järjestelmä toimii oikein ja hälytykset saataisiin perille. Tällaisen sovelluksen ohjelmointi ei pitäisi olla mielestäni kovinkaan vaativa, koska se vaatisi vain sovellukselta yhteyden ottamisen tiettyihin kohteisiin ja sen, että sovellus tarkistaa yhteyden muodostamisen onnistumisen. Tästä sovelluksesta olisi mahdollista saada myös hälytyksen jatkosiirto, joko päivystäjille tai valvomo-työntekijöille, jolloin saataisiin välitön tieto yhteysongelmista myös virka-ajan ulkopuolella.

## 4 ETÄKÄYTTÖMAHDOLLISUUDET

### 4.1 Kiinteistövalvomon etäkäyttömahdollisuudet

Kiinteistövalvomon etäkäytöstä hyötyvät päivystäjät sekä valvomon käyttäjät. Etäkäytöllä pystytään saamaan yhteys valvottaviin kohteisiin, joista on tullut hälytyksiä ja näin on mahdollista välttyä turhilta tarkastuskäynneiltä. Etäkäytön ansiosta kiinteistövalvomoa voidaan myös valvoa keskitetystä kiinteistövalvomosta, jossa on ympärivuorokautinen valvomohenkilökunta. Valvonta voitaisiin hoitaa toisesta kaupungista käsin, suuremmasta valvomosta, jossa on enemmän resursseja valvomotoiminnassa ja laskea näin ollen kiinteistövalvomon kustannuksia. Näin jokaisessa toimipisteessä ei tarvitsisi olla omaa valvomohenkilökuntaa hoitamassa kiinteistövalvomoa, vaan riittäisi, että kiinteistössä on joku, joka tuntee valvomon ja käy ongelmatilanteissa katsomassa kiinteistövalvomosta, mikä on vialla.

### 4.2 Etäkäytön ongelmat

Etäkäytön ongelmia ovat tietokoneiden vikaantumiset sekä jumiutumiset. Silloin tietokoneet vaativat uudelleenkäynnistämistä tai rikkoutuneen komponentin vaihtamista, jotta tietokone toimisi oikein. Tällaisissa tilanteissa paikalla on käytävä fyysisesti katsomassa, mikä on vahingoittanut tietokonetta, että se on sammunut. Tällöin etäkäytettävä tietokone on käytävä paikanpäällä käynnistämässä uudestaan tai huoltamassa, jotta etäyhteys saataisiin jälleen pystyyn ja valvomo toimisi normaalisti myös etäkäytössä. Etäkäyttöohjelmisto voi kuormittaa tietokonetta, joten osaan tietokoneista voidaan mahdollisesti joutua asentamaan lisää muistia, jotta koneen kapasiteetti ei kuormittuisi liikaa. Etäkäyttöohjelmat on myös valittava mahdollisimman keveiksi, jotta ne eivät kuormittaisi tietokoneen resursseja liikaa ja aiheuttaisi epävakautta.

Tietokoneen etäkäyttö vaatii myös mahdollisesti palomuurilta oman reittinsä, jotta etäkoneeseen voidaan ottaa yhteys ulkopuolelta. Palomuurit usein sallivat tiedon liikumisen vain yhteen suuntaan, eli paikalliselta tietokoneelta ulkomaailmalla, mutta ei yhteyksien muodostamista ulkomaailmalta paikalliselle koneelle. Tämän vuoksi pa-

lomuuriin on avattava mahdollisesti portteja, jotka sallivat dataliikenteen ulkomaailmalta paikallisverkkoon.

### 4.3 Tietoturva

Etäkäytön tietoturvariskit ovat pääosin luvattomia tietokoneenkäyttöjä, pahimmissa tapauksissa, joku luvaton tietokoneelle tunkeutuja voi päästä säätämään hänelle kuuluttomia asetuksia, kuten ovien lukituksia. Koneiden tulisi olla palomuurin takana, jotta saavutettaisiin mahdollisimman hyvä tietoturva etäkäytössä. Palomuri päästäisi lävitse vain ennalta määritetyt yhteydet, eli päivystäjät ja etäkäyttövalvomon. Etäkäyttönturvallisuutta voidaan parantaa valitsemalla kiinteistövalvomosta yksi keskustietokone, joka on yhteydessä kaikkiin etäkäytettäviin koneisiin, jolloin itse valvomokoneet eivät olisi yhteydessä ulkomaailmaan, vaan kommunikointi tapahtuisi tämän valvomokoneen välityksellä. Päivystäjillä on koneessa 3G-modeemi, jossa ei ole kiinteää IP-yhteyttä, joten se hankaloittaa tietokoneiden suojausta, koska palomuurilla ei voida estää kaikkien muiden, kuin haluttujen IP-osoitteiden omaavien koneiden pääsyä koneelle. Toisena vaihtoehtona tulee saapuvien yhteyksien MAC-suodatus. MAC-suodatus voisi osaltaan korjata tämän ongelman, kun palomuri päästäisi vain ennalta määritetyllä MAC-osoitteella varustetun tietokoneen läpi paikallisverkkoon.

MAC-osoite on verkko sovittimen Ethernet-verkossa erittelevä laitteen fyysinen osoite, joka on jokaiselle laitteelle annettu jo tehtaalla. MAC-osoite pystytään myös vaihtamaan jälkikäteen ohjelmallisesti laitteelle, joten samalla MAC-osoitteella voi olla useita laitteita. MAC-osoite koostuu kuudesta kahden numeron tai kirjaimen sarjasta, joista kolme ensimmäistä numerosarjaa on useimmiten valmistajan itselleen varaamia sarjoja, joista tunnistaa laitevalmistajan. Seuraavat kolme sarjaa ovat juoksevia sarjoja. Sarjat ovat heksadesimaali lukuja, jolloin jokaisella kahden merkin sarjalla voidaan ilmaista numeroja väliltä 0-255. Näin ollen MAC-osoite vaihtoehtoja on olemassa noin kolmesataa biljoonaa, joten sattumanvarainen päällekkäisyyksien osuminen on hyvin epätodennäköistä. Tällöin tietokoneelle tunkeutuvan henkilön olisi ensin yritettävä yhdistää oikeaan IP-osoitteeseen ja sen lisäksi vielä haettava omalle laitteelleen oikea MAC-osoite saadakseen yhteyden kiinteistövalvomoon tietokoneeseen.

Tietoturvariski on kuitenkin olematon, sillä on hyvin epätodennäköistä, että joku, joka pääsisi koneille murtautumaan, tietäisi, mitä kyseisillä ohjelmilla tehdään, mitä koneilla on ja miten niitä käytetään. Useimmat murtautujat ovat kotoisin Aasian maista ja he eivät pysty hyväksikäyttämään konetta muuta kuin kaappaamalla sen ja laittamalla koneen tekemään jotain muuta, kuin sitä, mitä sen kuulisi tehdä. Haittapuolena on se, että jos kaappaaja sattuisi osaamaan avata talojen lukituksia, silloin joku ohikulkija saattaisi päästä luvatta sisälle, mikäli sattuisi kokeilemaan ovea. Kaikki etäkäyttömahdollisuudet, joita tässä opinnäytetyössä käsitellään sisältävät varmistukseltaan vähintäänkin seuraavat tekijät, jotka tulisi tietää, jotta koneelle voi päästä:

- IP osoite
- Käyttäjätunnus
- Salasana

IP-osoitteina käytetään nykyään 32-bittistä IPv4 järjestelmää, joka sisältää noin neljä miljardia IP-osoite vaihtoehtoa. Tämä hankaloittaa tietyn henkilön mahdollisuutta löytää tiettyä tietokonetta verkosta, jotta voisi murtautua tiettyyn kohteeseen.

Käyttäjätunnukset ja salasanat ovat myös osa tietoturvallisuutta, mitä pidempi ja sekavampi käyttäjätunnus ja salasana, sitä vaikeampi se on arvata oikein. Käyttäjätunnuksissa ja salasanoissa kunkin tunnuksen ja salasanan vaihtoehto määrä on merkkien määrä potenssiin kuusikymmentäkaksi, mikäli sana sisältää pieniä sekä isoja kirjaimia ja numeroita. Esimerkiksi yhdeksän merkkiä sisältävässä käyttäjätunnuksessa jokainen merkki sisältää 62 vaihtoehtoa, jolloin käyttäjätunnukselle on  $9^{62}$  vaihtoehtoa. Jos käyttäjätunnuksessa käytetään pelkkiä pieniä kirjaimia, niin jokaisella merkillä on 26 kappaletta vaihtoehtoja ja pelkillä numeroilla kymmenen kappaletta. Hyvällä käyttäjätunnuksella voidaan vahvistaa huomattavasti tietokoneen tai järjestelmän turvallisuutta, koska kirjautuessa tarvitsee samalla kerralla saada oikea käyttäjätunnus sekä salasana, jotta pääsee kirjautumaan tietokoneelle.

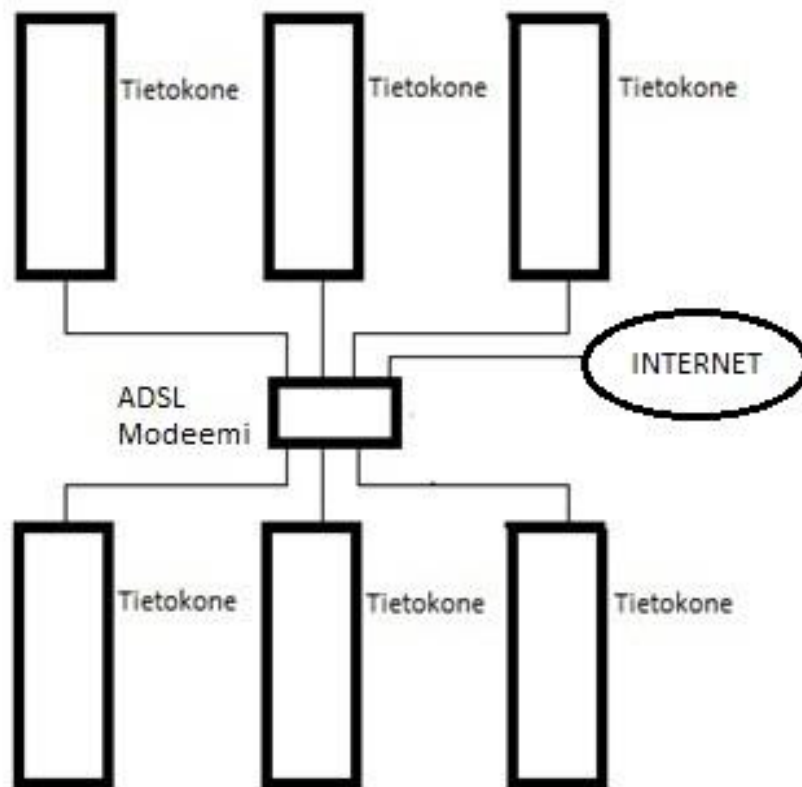
## **4.4 Etäkäyttövaihtoehdot**

Etäkäyttöohjelmia ja laitteita on saatavilla monenlaisia vaihtoehtoja, joista voi valita tarpeiden mukaan itselleen sopivan vaihtoehdon. Etäkäyttöohjelmistojen valinnassa kannattaa huomioida ohjelmistojen käytön kannalta itselle sopivat ominaisuudet helpokäyttöisyyden ja tietoturvatekijöiden kannalta sopivat ratkaisut. Yleensä kaikilla etäkäyttöohjelmistoilla ja laitteilla pystytään tekemään kaikki tarvittavat tehtävät, jotka ovat valvomokäytössä lähinnä näyttökuvassa liikkumista ja varmuuskopioiden tekemistä tarvittaessa, eli tiedostojen siirtämistä Internetin välityksellä tai paikallisesti. Opinnäytetyössä esitellään neljä mahdollista etäkäyttöliittymää, jotka eroavat toisistaan käyttöliittymien, asennustapojen ja toimintojensa puolesta.

### **4.4.1 Selainpohjaiset etäkäyttöohjelmat**

Etäkäyttöohjelmistoja on selainpohjaisena toimivia, jolloin koneessa, jolla otetaan yhteys etähallittavaan koneeseen, ei tarvitse olla itse etätyöpöytä yhteysohjelmaa, vaan se toimii selainpohjaisena, jolloin yhteyden voi ottaa Internet-selaimella tietokoneeseen kirjoittamalla osoiteriville etäkäytettävän tietokoneen IP-osoite. Selainpohjaisien etäkäyttöohjelmien etuina on se, että niihin on helppo päästä käsiksi eri paikoista, koska tietokoneella, josta yhteys otetaan ei tarvitse olla erillistä ohjelmaa, jolla tietokoneeseen otetaan etäyhteys. Selainpohjaiset ohjelmat tarvitsevat etäkäytettävälle tietokoneelle oman ohjelman, joka mahdollistaa etäkäytön.

Selainpohjaisen etäkäyttöohjelman käyttö vaatii jokaiselta valvottavalta tietokoneelta liittymän Internetiin ja oman IP-osoitteen, jota ei käytetä millään muulla tietokoneella, jolloin kiinteistövalvomoon tarvittaisiin ADSL-modeemiin lisää portteja sekä palveluntarjoajalta lisää IP-osoitteita käytettäväksi. Jotta tietokoneille saadaan muodostettua yhteys ADSL-päätelaitteen kautta, tarvitsee jokaisella tietokoneella olla verkkokortti, jonka kautta tieto liikkuu tietokoneelle (ks. kuvio 2).



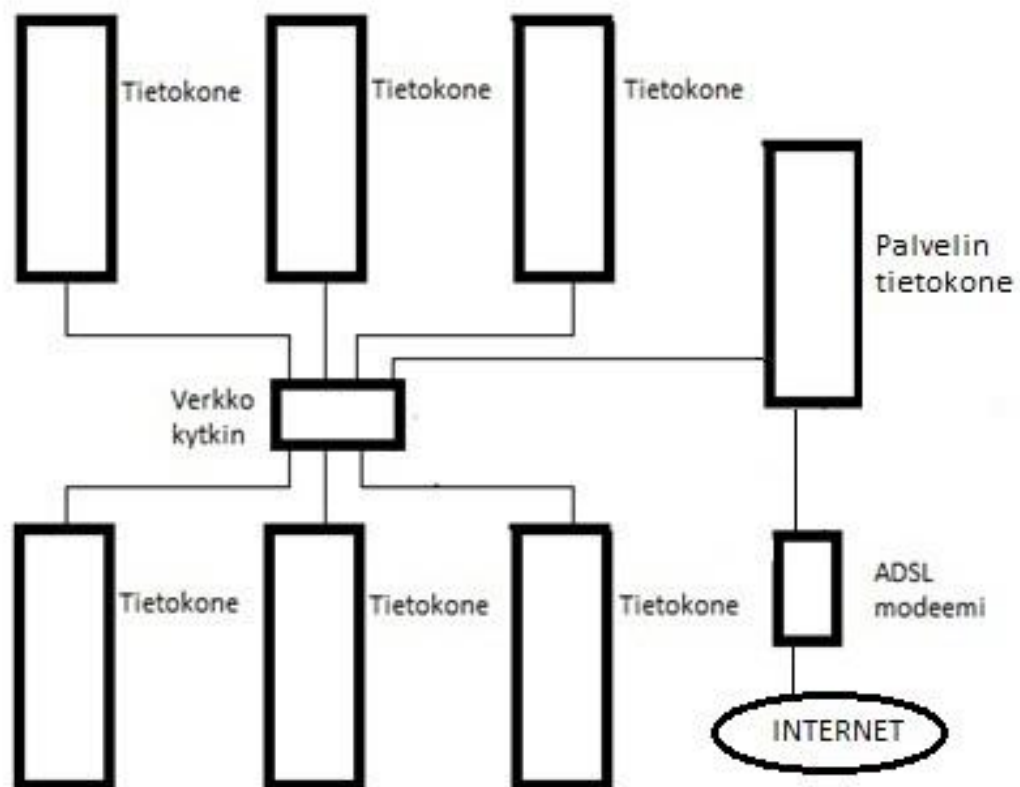
**KUVIO 2. Etäkäyttö ohjelmistokoneidenkytkentä Internetiin**

#### 4.4.2 Etäkäyttöpalvelintietokone

Toinen vaihtoehto on asentaa kiinteistövalvomoon palvelinkone, jonka kautta etäyhteydet hoidetaan, jolloin ensin etäyhteys otettaisiin tähän palvelinkoneeseen ja sen jälkeen tältä koneelta otettaisiin vielä toinen etäyhteys valvottavaan tietokoneeseen. Myös tämä vaihtoehto vaatii jokaiselta valvottavalta tietokoneelta verkkokortin sekä yhteyden lähiverkkoon, eli kiinteistövalvomoon on laitettava verkkokytin, joka liittää nämä valvottavat koneet palvelin koneeseen.

Palvelin koneessa on oltava kaksi verkkokorttia, jotta siitä saadaan yhteys lähiverkkoon sekä Internetiin, josta etäyhteys otetaan tälle tietokoneelle, jos tietokone ei ole liitetty ADSL-modeemiin, jossa on tarpeeksi portteja, jotta lähiverkko yhteys pystytään muodostamaan modeemin kautta (ks. kuvio 3). Toinen vaihtoehto lähiverkon luomiseen on ADSL-modeemin liittäminen verkkokytkimeen, mutta tämä heikentäisi järjestelmän tietoturvasoa, joka on oikeastaan ainut syy, miksi tätä järjestelmää olisi hyvä käyttää.

Tietoturvan lisäksi palvelinkoneelle voidaan helposti ottaa varmuuskopiot lähiverkossa olevilta tietokoneilta, joka on myös järjestelmän etu muihin järjestelmiin nähden. Palvelin koneen toimintaan saattaminen kaikkine haluttuine järjestelmineen on huomattavasti vaikeampi vaihtoehto muihin esiteltyihin vaihtoehtoihin nähden ja hinnaltaan se on myös noin keskivälissä opinnäytetyössä esiteltyihin järjestelmiin nähden.



**KUVIO 3. Etäkäyttöpalvelimen esimerkkikytkentäkuva**



### 4.4.3 Ohjelmistopohjainen etäkäyttö

Kolmantena vaihtoehtona on etäkäyttöohjelmistot, jotka tarvitsevat oman ohjelman koneelle, jota etäkäytetään (server) ja koneelle josta etäkäytetään (user).

Nämä etäkäyttöohjelmat ovat tietoturvan kannalta turvallisempia kuin selainpohjaiset ohjelmistot, koska etäyhteyden saaminen vaatii käyttäjältä aina oikean ohjelmiston yhteyden muodostamiseen. Näin ollen yhteyden saaminen luvattomalta koneelta on vaikeampaa, mutta tämä vaikeuttaa myös yhteyden ottamista koneilta, joilta yhteys tarvitsisi muodostaa, koska ohjelmisto tarvitsee olla aina asennettuna koneelle tai pitää olla mahdollisuus asentaa ohjelmisto tietokoneelle. Tästä syystä tällaiset ohjelmat voivat olla huono vaihtoehto, koska päivystäjät ja valvojat eivät välttämättä pääse tietokoneille tarvittaessa, koska voi olla, että heillä ei ole ohjelmistoa, jolla etäyhteys muodostetaan. Usein näiden ohjelmistojen lisenssit maksavat ja ohjelmia ei pysty asentamaan muuta kuin ostetun ohjelman mukana tulleelta asennus cd-levyltä.

Ohjelmistopohjainen etäkäyttöohjelma tarvitsee myös jokaiselle etäkäytettävälle tietokoneelle oman kiinteän IP-osoitteen ja verkkokortin, jotta tietokoneisiin voidaan ottaa yhteys. Toisena vaihtoehtona myös on etäkäyttöohjelmistoa ylläpitävä palvelin kone, jonka kautta yhteydet muodostettaisiin, kuten selainpohjaisessa etävalvonnassa. Asennus tyyppi on siis vastaava kuin selainpohjaisessa järjestelmässä.

### 4.4.4 KVM -kytkin

KVM on lyhenne sanoista Keyboard Video and Mouse, eli näppäimistö, näyttö sekä hiiri. KVM-kytkimellä pystytään yhdellä näppäimistöllä, näytöllä sekä hiirellä hallitsemaan useata konetta, vaihtamalla käytettävä kone kytkimessä olevaa näppäintä painamalla. Kytkimeen pystytään yhdistämään kahdesta aina kolmeenkymmeneenkahdeksan koneeseen asti. Kytkimestä on saatavilla myös palvelinhallintakäyttöön tarkoitettuja IP-KVM kytkimiä, joilla pystytään hallitsemaan koneita verkon yli ilman, että käyttäjä on fyysisesti samassa tilassa käytettävien koneiden kanssa. Laitteet on suunniteltu niin, että ne sopivat palvelin kehikoihin kiinni ja niiden toimivuus on hyvä, sekä tietoturvasta on pidetty huolta, koska palvelimille ei tulisi päästä murtautumaan.

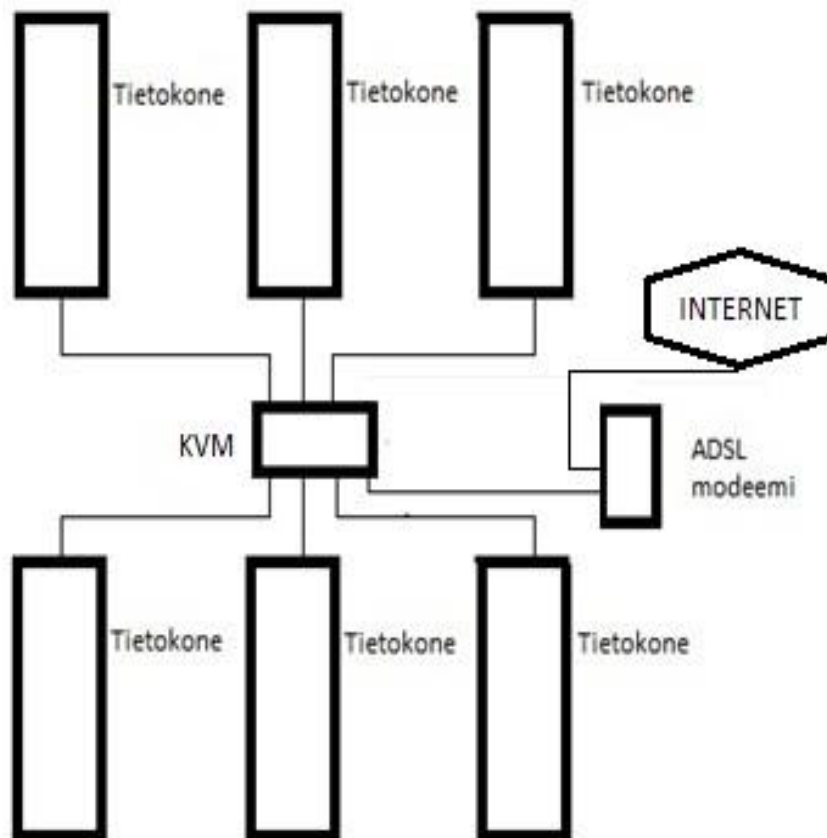
Yksinkertaisuudessaan tämä yhdistelmä on varmasti helppokäyttöisin ratkaisu, mutta myös kallein järjestelmä opinnäytetyössä verratuista vaihtoehdoista. Laitteiden hinnat vaihtelevat noin kolmestasadasta eurosta useisiin tuhansiin euroihin, riippuen siitä, montako konetta järjestelmään kytketään, eli kuinka monta portti kytkimessä tulisi olla. Kiinteistövalvomon etäkäyttöön tarvittaisiin kahdeksanporttinen KVM-kytkin, jotta tärkeimmät koneet saataisiin siihen kiinni.

Järjestelmän etuna kaikkiin muihin opinnäytetöissä esiteltyihin vaihtoehtoihin on se, että KVM-kytkimellä toteutettu järjestelmä ei vaadi tietokoneille asennettavia ohjelmia koneissa, jotka siihen yhdistetään. Tästä johtuen se ei kuormita käytettäviä koneita, eikä koneiden uudestaan käynnistyksen yhteydessä tarvitse muistaa käynnistää erillisiä etähallinta ohjelmia. Etuna muihin järjestelmiin on myös se, että kyseiseen kytkimeen pystytään liittämään kiinteistövalvomossa oleva Flexim -palvelin, ilman erillisiä lisäohjelmia, jotka mahdollisesti toisivat epävakautta palvelinkoneelle. Tämä mahdollistaisi nopeamman pääsyn korjaamaan mahdolliset ongelmatilanteet aikatauluksissa ja toisi lisää joustavuutta järjestelmään.

KVM-etäyhteydellä myös koneen uudelleenkäynnistäminen on mahdollista, koska koneen hallinta on mahdollista täysin samoin tavoin kuin paikanpäältä, lukuun ottamatta koneen fyysisiä toimintoja, kuten virtapainike, levykeasemat ja cd-asemat. Kone voidaan käynnistää uudestaan käyttöjärjestelmästä, mutta jos koneen vahingossa sammuttaa, niin se pitää käydä käynnistämässä fyysisesti virtapainikkeesta.

Haittapuolena KVM-kytkimessä on se, että kytkimen kautta ei pystytä liikuttamaan tiedostoja verkon yli, eli kaikki toiminta tapahtuu fyysisellä tietokoneella. Tästä syystä varmuuskopioiden ottaminen verkon ylitse ei ole mahdollista pelkästään tällä järjestelmällä, vaan siihen tarvitaan lisäksi muita järjestelyjä, esimerkiksi ulkoiset kovalevyt koneille tai verkkoyhteys yhteiselle verkkokovalevylle, jonne tallennus olisi mahdollista tehdä. Haittapuolena on myös se, että kun koneet kytketään KVM-laitteeseen, kaikki päätteet näkyvät silloin vain yhdeltä näytöltä, kun ennen ne ovat toimineet kaikki erillisiltä näytöiltä ja näppäimistöiltä. Tosin useimmissa koneissa on useampi USB-liitin, jolloin koneita voidaan tietenkin ohjata myös omilta näppäimistöiltä sekä näytöille tuleva kuva voidaan haaroittaaan tarkoitukseen sopivalla VGA-haaroittimella.

Esimerkkinä IP-KVM-kytkimistä voidaan käyttää Belkin OmniView KVM/IP 5108k kytkintä, jolla saadaan etäyhteys kahdeksaan tietokoneeseen. Näppäinliitäntöihin tässä mallissa käytetään Belkinin omia USB- ja PS/2 -liitäntöillä olevia kaapeleita, jotka liitetään kytkimeen RJ-45 kaapelilla (ks. kuvio 4), mahdollistaen koneiden pidemmän etäisyyden kytkimestä. Belkinin kytkimen avulla konetta voi samaan aikaan käyttää vain yksi käyttäjä, joko paikalla tai etäkäytöllä, useampi henkilö ei pysty tällä kytkimellä toimimaan yhtäaikaaisesti. Kytkin tukee 128-bittistä SSL -salausta käytettäessä etäkäyttöä Internetin ylitse. Etäyhteyden ottaminen toimii Internet-selaimen kautta, joten etäyhteys pystytään ottamaan milältä tahansa tietokoneelta, jossa on yhteys Internetiin. Kytkimessä on myös yksi sarjaporttiliitin, jolla voidaan ohjata sarjaporttilaitteita. (OmniView KVM/IP Switch 5108k, 2010.)



**KUVIO 4. KVM kytkimen esimerkkikytkentäkuva**

Kahdeksanporttisen Belkin kytkimen hinta Suomessa on 798euroa, sisältäen arvo-lisäveron ja toimituskulut. Itse kytkimen lisäksi tarvitaan kaapelit sekä CAT-muunnin, joka muuntaa näytön, hiiren ja näppäimistön signaalit CAT-kaapelissa kulkevaan muotoon. Etuna tavallisiin KVM-kytkimiin verrattaessa on se, että jokaisella näp-

päimistö ja hiirityyppi liitännälle on omat muuntimet, joten väliin ei tarvita passiivisia adaptereita, jotka voivat häiritä toimintaa. Muuntimet maksavat 55euroa kappale USB- ja PS/2 -liittimillä varustettuna ja 60euroa vanhemmalla SUNmicro -liittimellä varustetulla liittimellä. (Liite 1.)

Kiinteistövalvomon kaikki tietokoneet sopivat kytkimeen liitännöjensä kanssa ja itse laitteen asentaminen ei ole vaikeata. USB-liittimillä ohjatut tietokoneet voidaan yhdistää laitteeseen suoraan koneiden ollessa päällä ja niitä ei tarvitse käynnistää uudestaan toimiakseen, mutta PS/2-liittimillä varustetut tietokoneet tulee käynnistää uudestaan, jotta tietokone tunnistaa näppäimistön ja hiiren toimiakseen. Itse kytkimeen liitettävät paikalliset näppäimistö ja hiiri liitetään PS/2-portteihin, mutta adapterin kanssa myös USB näppäimistöt ja hiiret käyvät kytkimeen. Näyttö liitetään VGA-liittimellä, jotka ovat yleisiä liittimiä ja niihin saa adaptereita, jotta ne sopivat myös uudempiin HDMI-, DVI- ja DisplayPort-liittimiin.

#### **4.5 Yhteenveto**

Mielestäni kiinteistövalvomoon sopisi parhaiten KVM-kytkimellä toteutettu etäkäyttö, koska se ei kuormita käytettäviä tietokoneita lainkaan ja se ei vaatisi suurempia muutoksia itse valvomon toimintaan, joka on tämän vaihtoehdon parhaimpia puolia. Lisäksi KVM-kytkimeen olisi mahdollista kytkeä helposti myös erilaisilla käyttöliittymillä olevia koneita, ainoat vaatimukset ovat vain, että koneesta löytyy USB- tai PS/2-liittimet näppäimistölle ja hiirelle sekä näytölle VGA-liitäntä, tai liitäntä joka saadaan muuntimen avulla VGA-liittimeksi, esimerkiksi DVI-, tai HDMI -muuntimella. Myös selainpohjainen käyttöliittymä on yhteyttä muodostettaessa eri paikoista helpompi käyttää verrattuna ohjelmalliseen etäkäyttöön. Etäkäyttö KVM-kytkimen avulla on myös helpompi liittää laitteet Internetiin, koska Ethernet-kaapeleita ei tarvitse liittää muuta kuin itse KVM-kytkimeen ja koneet yhdistyy kytkimeen näppäimistö-, hiiri- ja näyttökaapeleiden avulla.

Suurin ongelma KVM-kytkimen toimintaan saamisessa on tietokoneiden kanssa, joissa on PS/2-näppäimistö, koska tietokoneet vaativat uudelleenkäynnistämisen, jotta koneet tunnistavat näppäimistön. Tämä vaikuttaa eniten Flexim-palvelimeen, koska

palvelin ohjaa ovia, niin sitä ei ole hyvä käynnistää uudestaan, koska se voi aiheuttaa häiriötilanteita uudelleenkäynnistys ajankohtana. Siksi Flexim-palvelimen liittäminen olisi hyvä tehdä aikaan, jolloin oviohjaukset voivat olla hetken kiinni, eli virastoaikojen ulkopuolella.

KVM-kytkimen kautta muodostettavan etäkäytön toteuttamisessa hinta muodostuu vain itse laitteesta sekä Internet-liittymämaksusta. Koska valvomossa on jo olemassa oleva kiinteillä IP-yhteyksillä varustettu ADSL-liittymä, ei erillistä Internet-liittymää tarvita. Tarvittaessa Internet-yhteyden nopeutta voidaan joutua nostamaan, jotta liittymän kapasiteetti riittää sujuvan etäkäytön hoitamiseen myös muiden valvomossa käytössä olevien Internet-yhteyksiä tarvitsevien sovellusten ja koneiden rinnalla.

Selainpohjainen, ohjelmistopohjainen sekä palvelimenkautta muodostettu etäkäyttö kuormittavat kaikki tietokoneita, joihin etäyhteys muodostetaan ja koska kyseessä on vanhoja tietokoneita, niin tämä heikentää mahdollisesti näiden tietokoneiden toimintaa ja voi aiheuttaa tilanteita, joissa tietokoneet eivät olisi vakaita käytettäväksi. Hyvänä puolena näissä järjestelmissä olisi vastaavasti mahdollisuus ottaa tietokoneilta varmuuskopiot etäyhteyden aikana, mutta Internetin kautta suuren tiedostomäärän siirtäminen on hyvin hidasta siirrettäessä suurta määrää tiedostoja.

KVM -kytkimeen nähden huonoja puolia näissä etäyhteys tekniikoissa on esimerkiksi se, että järjestelmiin ei saa kytkettyä Flexim -kulunvalvontajärjestelmää, jossa etäyhteydestä voisi myös olla hyötyä. Näitä järjestelmiä ei voida valvoa kuin koneen ollessa täysin päällä, jolloin etäyhteyttä ei saada, jos kone jostain syystä käynnistyy uudestaan ja jää vaiheeseen jossa kirjaudutaan sisään tietokoneelle. Tällöin etähallintaohjelmisto ei ole vielä käynnistynyt ja koneeseen ei voida muodostaa yhteyttä.

Selain- ja ohjelmistopohjaisen etäkäyttöjärjestelmän hinta vaihtelee käytettävien yhteyksien muodostamistavoista, muodostetaanko yhteys suoraan ADSL-päätteen kautta vai muodostetaanko yhteys palvelinkoneen avulla. Hintaan vaikuttaa myös käytettävät ohjelmistot, sillä yleensä ohjelmistot joissa on lisenssi maksut ovat hieman parempia toiminnoiltaan ja suojauksiltaan ilmaisiin ohjelmistoihin nähden.

## 5 MUUT ETÄKÄYTTÖKOHTEET

Kiinteistövalvomon valvontakohteisiin kuuluu myös vaihtelevasti etäkäytössä olevia kohteita, joihin otetaan yhteys modeemin kautta soittamalla. Näissä kohteissa itse valvonnan hoitava tietokone sijaitsee fyysisesti valvottavassa kohteessa kiinteistövalvomon sijaan. Näiden etäkäytettävien kohteiden hoitamiseen kiinteistövalvomossa on täysin oma tietokone, jolla on myös oma soittomodeeminsa, jolla soitetaan valvottavan kohteen etäkäyttöohjelmalle. Kiinteistövalvomo ja valvottavakohteet tarvitsevat tähän käyttöön oman puhelinliittymän, jolla on kiinteät kuukausimaksut sekä soittomaksut tämän lisäksi.

Nykyään lähes jokaisessa laitoksessa on olemassa oleva ADSL-yhteys, jonka voisi jakaa etäkäyttökoneille, jolloin siitä ei aiheutuisi lisäkustannuksia valvottavalle kohteelle tai kiinteistövalvomolle. Jos nämä vanhat modeemiliittymät otetaan pois käytöstä, kuukausittain säästyisi kiinteistövalvomossa sekä kohteessa vähintään puhelinliittymämaksun verran rahaa, sekä selainpohjaisilla etäkäyttömahdollisuuksilla saataisiin käytettävyyttä parannettua huomattavasti modeemikäyttöisiin yhteyksiin nähden luotettavien laitteistojen sekä nopeampien yhteyksien ansiosta. Kiinteistövalvomoon saisi näin myös lisää tilaa, koska tämän ylimääräisen koneen voisi jättää pois käytöstä, kun etäkäyttö toiminta siirrettäisiin toiselle koneelle, jolta hoidetaan jo tällä hetkellä ADSL-yhteyksillä toteutetut etävalvonnot.

Näissä valvottavissa kohteissa selainpohjainen etäyhteys olisi kaikkein monikäyttöisin, koska valvomoon päästäisiin käsiksi monesta paikasta ilman lisämaksuja erillisistä yhdistysohjelmistoista. Selainpohjaisilla sovelluksilla on helpompi ottaa etäyhteys lähes miltä tietokoneelta tahansa ja joillakin ohjelmistoilla etäyhteys voidaan ottaa jopa matkapuhelimella.

## 6 VARMUUSKOPIOINTIJÄRJESTELMÄ

Kiinteistövalvomon varmuuskopiointi on suoritettu ottamalla varmuuskopiot joko levykkeillä, cd-levyillä, nauha-asetalla tai muistitikuilla. Tästä syystä varmuuskopio medioiden tekeminen ja säilyttäminen vaatii aikaa sekä tarkkaa säilytystä. Varmuuskopiomedioiden saaminen yhteen paikkaan ja selkeä merkitseminen voivat välillä aiheuttaa sekaannuksia ja tästä syystä varmuuskopiot olisivatkin parempi ottaa säännöllisesti yhteen ja samaan paikkaan, jotta tarvittaessa aina löytyisi uusien varmuuskopio nopeasti ja vahingossa ei tulisi otettua väärää varmuuskopiota vikatilanteessa.

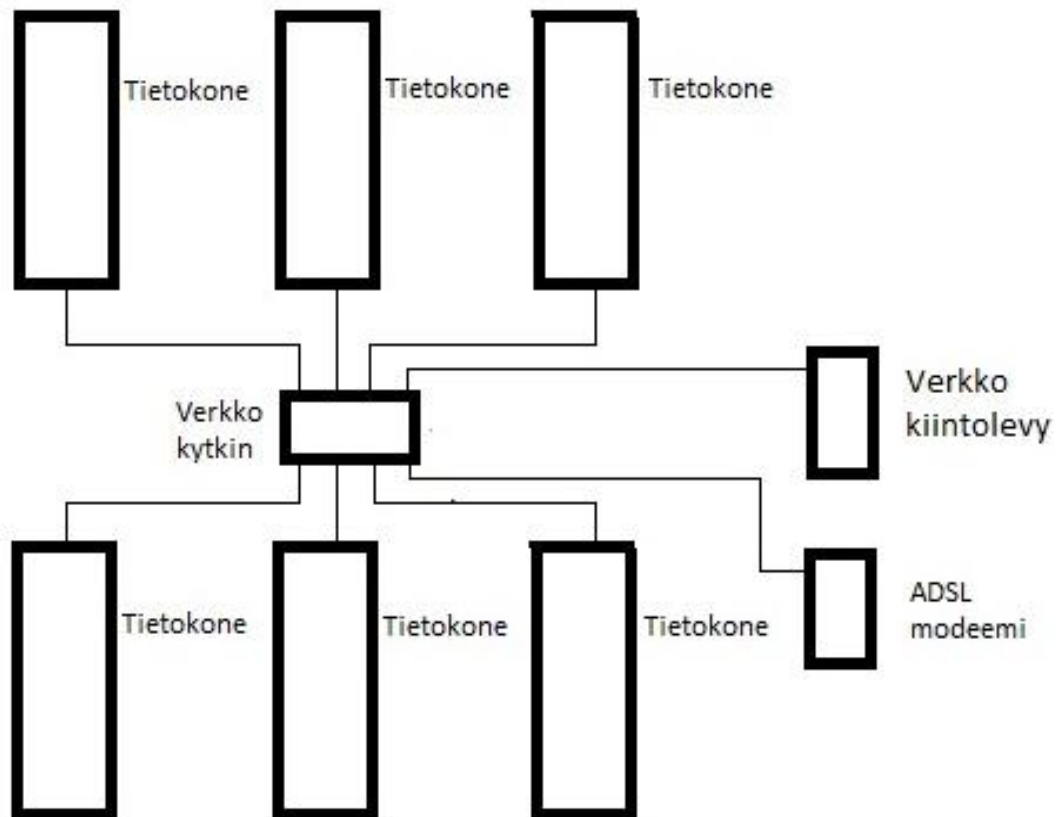
Varmuuskopiot tulisi ottaa vähintään silloin kun järjestelmään on tehty muutoksia, jotka vaikuttavat kiinteistövalvomon toimintaan, eli välttämättä varmuuskopioita ei tarvitse ottaa joka päivä tai viikko. Riittävä varmuuskopiointi väli olisi noin kuukauden välein, jolloin järjestelmiin ei varmasti ole kerinnyt tulemaan suurempia muutoksia.

Järjestelmän varmuuskopiointiin toteutuksesta käydään opinnäytetyössä läpi kolmen perus varmuuskopiointi järjestelmän periaatteet ja toteutukset ja suuntaa antava kustannus arvio. Opinnäytetyössä käsiteltävät vaihtoehdot ovat varmuuskopioiden ottaminen manuaalisesti tai ohjelmistojen avulla omalle ulkoiselle kiintolevylle, ohjelmiston avulla varmuuskopioiden ottaminen verkko kiintolevylle tai palvelin, joka kerää varmuuskopiot muilta tietokoneilta verkon välityksellä.

### 6.1 Verkkokiintolevy

Verkkokiintolevy on ulkoinen kiintolevy, jossa on myös Ethernet-liitin, jolla siihen voidaan yhdistää useampi tietokone verkonvälityksellä sekä kiintolevylle voidaan päästä käsiksi myös verkon ulkopuolelta, jos kiintolevyn verkko on yhteydessä ADSL-päätelaitteeseen, joka on yhteydessä Internetiin. Verkkokiintolevyn hyviä puolia ovat sen halvat kustannukset ja monipuoliset käyttömahdollisuudet. Yksittäisiin kiintolevyihin nähden myös vikaantumisen mahdollisuus yksittäisellä kiintolevyllä moneen kiintolevyyn nähden on huomattavasti pienempi, koska on huomattavasti epätodennäköisempää että yksi laite hajoaa, kuin se että yksi laite kuudesta tai kymme-

nestä hajoaisi. Verkkokiintolevystä voidaan myös ottaa varmuuskopiot verkon ylitse, mikäli laite on yhdistetty Internetiin ADSL-modeemin välityksellä. Yksinkertaisimmillaan verkkokiintolevylle varmuuskopioinnin toteutus vaatii verkkokiintolevyn, Ethernet-kytkimen sekä jokaiseen kytkimeen kytkettävään koneeseen verkkokortin joka sisältää rj45-liitännän (ks. kuvio 5).



**KUVIO 5. Verkkokiintolevyn esimerkkikytkentäkuva**

Tarvittaessa systeemiä voidaan laajentaa lisäämällä verkkoon myös ADSL-modeemi, jonka kautta verkkokiintolevyltä voidaan ottaa varmuuskopiot myös lähiverkon ulkopuolella olevalle koneelle, jolloin tiedostot olisivat tallessa myös, jos kiinteistövalvomossa tai valvomo rakennuksessa sattuisi suurempi onnettomuus, jossa laitteisto hajoaisi. Verkkokiintolevy voidaan myös asentaa kauemmas valvomosta, jolloin sen ei tarvitse välttämättä olla samassa huoneessa muiden koneiden kanssa. Tässä voidaan hyväksikäyttää rakennuksen omia tietoliikenne verkkoja ja asentaa levy toiseen huoneeseen. Jos verkkokiintolevy asetetaan niin, että se on ADSL-päätelaitteen kautta yhteydessä ulkomaailmaan, myös muut tietokoneet yhdistyvät mahdollisesti Internetiin ja ovat alttiita hyökkäyksille. Useassa verkkokiintolevyssä on myös USB-portti,

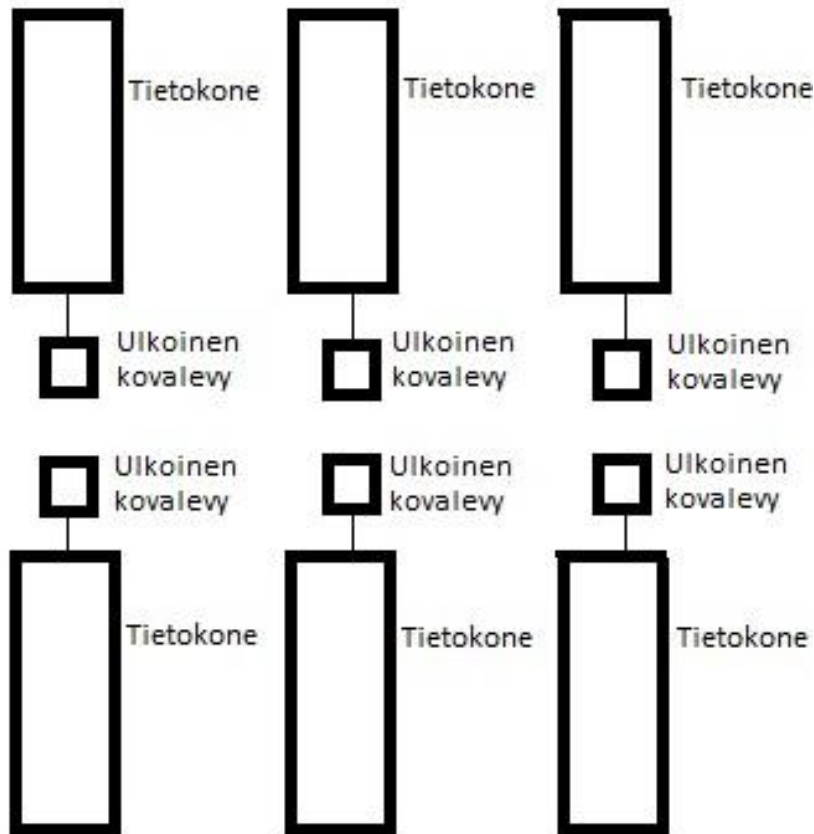


johon voidaan liittää tulostin ja näin jakaa tulostin kaikkien verkossa olevien tietokoneiden kanssa.

Verkkokiintolevyjä on monenlaisia, joko ulkoisia kiintolevyjä, joissa on liittimet ja tarvittavat ohjelmistot valmiina, jotta niitä voidaan käyttää verkkokiintolevyinä tai toisena vaihtoehtona on NAS-verkkokiintolevykehikot, joihin voidaan asentaa halutessaan useampi kiintolevy rinnakkain, jotka voidaan yhdistää samaksi nopeammaksi kiintolevyksi (RAID 0) tai vaihtoehtoisesti kahdeksi erilliseksi kiintolevyksi, jotka molemmat sisältävät saman tiedon (RAID 1). Pelkän yksittäisten verkkokiintolevyjen hinnat lähtevät liikkeelle noin 130 eurosta ja NAS-palvelimien hinnat lähtevät liikkeelle noin 100 eurosta ilman kiintolevyjä. Kiintolevyt maksavat noin 50 euroa, joten halvimmillaan NAS-palvelin kustantaisi noin 150 euroa. NAS-palvelimessa on yleensä hieman paremmat ohjelmistot ja toiminnot kuin pelkässä verkkokiintolevyssä.

## **6.2 Yksittäisille kiintolevyille varmuuskopiointi**

Varmuuskopiointi voidaan suorittaa myös jokaiselle koneelle yksitellen, esimerkiksi käyttäen pelkkää tavallista ulkoista kiintolevyä, tai aiemmin mainittua varmuuskopiointiin tarkoitettua ulkoista kiintolevyä. Tällöin koneeseen kytketään levy USB-johdolla kiinni, jolloin levyt sijaitsisivat lähellä tietokonetta (ks. kuvio 6). Tavallinen ulkoinen kiintolevy on asennukseltaan huomattavasti helpompi vaihtoehto verraten verkkokiintolevyyn tai palvelimeen. Varmuuskopiointiin tarkoitettua tietokonekohtaiset kiintolevyt toimivat joko ajastettuna, jolloin ne ottavat tietyn ajan välein varmuuskopiot kiintolevyille tai varmuuskopiointiin tarkoitettua painiketta painamalla. Tavallinen ulkoinen kiintolevy vaatii kopioiden ottamisen joko suoraan koneen käyttöjärjestelmän kautta raahaamalla tiedostot kopioitavalta kiintolevyllä ulkoiselle kiintolevyille tai sitten hankkimalla ohjelman, joka tekee tämän automaattisesti. Kolmas vaihtoehto olisi asentaa jokaiseen koneeseen toinen kiintolevy koneen sisälle, jonne varmuuskopiot ajettaisiin tai järjestelmä asennettaisiin RAID 1 -tilaan, jossa tietokone peilaa kaikki tiedostot kahdelle kiintolevyille, jolloin toisen kiintolevyn hajotessa toinen levy jäisi vielä toimintaan ja konetta voitaisiin yhä käyttää ja tiedostot olisivat tallessa.



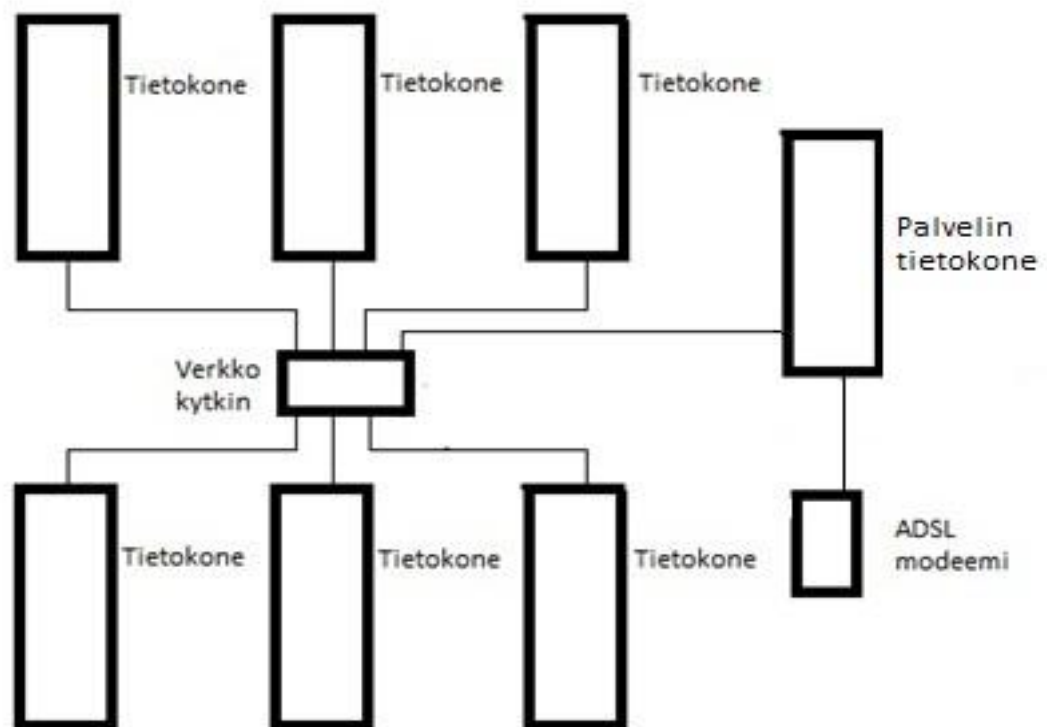
**KUVIO 6. Ulkoisten kovalevyjen esimerkkikytkentäkuva**

### 6.3 Varmuuskopiointi palvelimelle

Varmuuskopiointi palvelimelle tapahtuu ohjelmistopohjaisesti. Palvelin tarvitsee vähintään yhden verkkoliittimen, jotta kopiointi toimii lähiverkon kautta, mutta tällöin parempi tapa toteuttaa järjestelmä on ottaa varmuuskopiot verkkokiintolevyille. Palvelimen edut tulevat vasta siinä, jos käytettävät tietokoneet tahdotaan erottaa paremmin Internetistä, jolloin itse Internetiin-yhdistävä kaapeli tulisikin pelkästään palvelinkoneen toiselle verkkokortille, eli lähiverkon koneet olisivat yhdistetty palvelinkoneen ensimmäiselle verkkokortille ja Internet liittymä olisi yhdistetty palvelinkoneen toiselle verkkokortille, jolloin varmuuskopiot voitaisiin ottaa palvelimelta erillisen ohjelmiston avulla myös toiselle koneelle Internetin-välityksellä (ks. kuvio 7).

Palvelin on tarpeellinen vain, jos varmuuskopiointissa vaaditaan erityisen paljon erilaisia toiminnallisuksia ja varmuuskopiointin hoitamiseen tarvitaan tiettyjä toimintoja, esimerkiksi varmuuskopioita otettaessa tiedostojen ajamista vielä kiinteistön ulkopuolella olevalle palvelimelle automaattisesti. Palvelinkone on hieman kalliimpi vaih-

toehto kuin muut tässä opinnäytetyössä esitetyt varmuuskopiointi vaihtoehdot. Toteutus kustannukset itse laitteiden osalta on noin 100-800euroa, riippuen käytettävästä palvelintietokoneesta, eli käytetäänkö palvelinkoneena jo olemassa olevaa tietokonetta. Verkkokytkin tarvitaan tietokoneiden yhdistämiseen lähiverkkoon ja ne maksavat noin 40-100euroa. Normaali palvelinkäytössä toimiva tietokone maksaa noin 600euroa uutena, vaatimukset tällaiselle koneelle on tarpeeksi suuri kiintolevy kapasiteetti sekä kaksi verkkokorttia.



**KUVIO 7. Varmuuskopiointipalvelimen esimerkkikytkentäkuva**

## 6.4 Yhteenveto

Mielestäni toimivin ratkaisu valvomotietokoneiden varmuuskopiointiin olisi verkkokiintolevyn käyttäminen, koska sillä pystyttäisiin hoitamaan usean tietokoneen kopiointi yhdellä kiintolevyllä, sekä tarvittaessa varmuuskopiot voitaisiin varmistaa vielä toiselle tietokoneelle, joka sijaitaisi kiinteistövalvomon ulkopuolella.

Verkkokiintolevyn etuina ovat hankinta kustannukset sekä monikäyttöisyys, ainoana huonona puolena palvelinkoneeseen nähden on tämän ratkaisun rajoittuneemmat käyttömahdollisuudet ja muokattavuus, mutta hinta ja käyttöönotto ovat valittavista verk-

kokiintolevyistä riippuen hieman halvemmat ja helpommat palvelin koneeseen verrattaessa, koska sille ei tarvitse asennella erillisiä ohjelmistoja ja käyttöjärjestelmiä, kuten palvelimelle.

Yksittäisiin varmuuskopiointi kiintolevyihin nähden verkkokiintolevy on parempi ratkaisu, koska monen kiintolevyn hankinta hinnat kohoavat myös korkealle, etenkin jos halutaan että kiintolevy osaa automaattisesti hakea varmuuskopiot tietokoneen kiintolevyiltä. Verkkokiintolevyllä on myös muita toiminnallisuuksia enemmän kuin yksittäisillä kiintolevyillä, joille käytännössä voidaan ajaa vain ja ainoastaan varmuuskopiot.

## 7 HENKILÖKUNNAN KOULUTUS

Kiinteistövalvomon etäkäyttösovelluksien hyödyntäminen päivystäjien toiminnassa vaatii päivystäjille pienen koulutuksen kiinteistövalvomon etäkäyttöön liittyen, jotta päivystäjät saavat etäkäytöstä kaiken mahdollisen hyödyn. Kiinteistövalvomon etäkäyttöön perehdyttäminen vaatii päivystäjien tutustuttamisen jokaiseen etäkäytössä olevan ohjelmiston käyttöön sekä koulutuksen etäkäytön käyttämiseen olettaen, että päivystäjillä on perus tietotaito tietokoneisiin liittyen. Koulutuksen kestoksi riittää muutama tunti, jossa käydään läpi valvomosovellusten perus toiminta sekä mahdollisesti koneiden uudelleenkäynnistys.

Kiinteistövalvomoon olisi hyvä tehdä myös ohjeistus, jolla myös koskaan kiinteistövalvomossa käynyt henkilö kykenisi saamaan uudelleenkäynnistettyä sammuneet tietokoneet ja laitettua ne toimintaan niin, että myös etähallinta olisi mahdollista. Tällöin vikatilanteen sattuessa kiinteistössä paikalla oleva henkilö kykenisi korjaamaan tilanteen, esimerkiksi vartijat tai aulavahti. Myös yleisohjeistus valvomo-ohjelmistoille olisi hyvä koota sekä päivittää ohjeita sitä mukaan, kun uusia tilanteita tulee vastaan.

## 8 SEURANTAPÄIVÄKIRJAN KEHITYSIDEAT

ISS Palveluiden keskitetyn kiinteistövalvomon seurannassa olevia kohteita tarkkailaan arkipäivisin, niin että tiedetään kohteiden yhteyksien toimivan täysin, sekä tarkastellaan vikoja, joista ei mahdollisesti tule hälytyksiä suoraan logiikalle ja tätä kautta kiinteistövalvomoon.

Nämä seurannat on tehty kiinteistövalvomon olemassaolo ajan aina paperiselle seurantapohjalle, jossa on jokaisen kohteen tiedot ja näistä kohteista erilliset kuvien nimet, joista seurataan onko hälytyksiä. Esimerkkinä voimme pitää, vaikka kuvitteellista kohdetta, jossa olisi viisi kappaletta tuloilmakoneita, lämmönjakohuone, ovienlukitusien ohjaus sekä erillisiä sähköpisteitä, joita ohjataan kiinteistöautomaatiosta etähalinnan kautta. Tällaisista kohteista yleensä jokaiselle eri osiolla on oma näyttökuvansa, jossa näkyy laitteiden toiminta, asetus arvot sekä toteutuneet arvot.

Kun seurantapohjat ovat vain valvomon käytössä, ei niistä ole varsinaisesti hyötyä jokaisen kohteen huoltomiehille, koska huoltomiehet eivät näe suoraan näiden kohteiden vikatietoja, vaan heille on mahdollisesti tullut hälytys vioista matkapuhelimeen tekstiviestillä tai sitten hälytys on voinut mennä päivystykseen ja tieto ei päädy koskaan kiinteistönhoitajan tietoon.

Tästä syystä olisi hyvä, että kiinteistönhoitajille tulisi erillinen hälytyslista joko päivittäin tarkastuskierroksen jälkeen, tai kerran viikossa, jotta he voisivat käydä katsomassa mitä heidän kohteissansa on tapahtunut.

Helpoin tapa kyseisen listan toteutukseen olisi lähettää jokaiselle kiinteistönhoitajalle yhtenäinen seurantapohja sähköpostilla, josta näkyisi kaikkien kiinteistöiden hälytykset ja sieltä voisi selata oman kohteen hälytykset. Tämä ei veisi viikossa aikaa kuin noin viisi minuuttia.

Toinen vaihtoehto olisi laittaa seurantapohja valvomotietokoneelle täytettäväksi, jolloin tätä listaa voitaisiin käydä lukemassa etäyhteydellä, tämä vaatii myös tietokoneen käyttöä, kuten edellinenkin vaihtoehto.

## 9 POHDINTA

Mielestäni opinnäytetyön tekeminen oli hyvää pohjustusta IIS Palveluiden kiinteistövalvomo toiminnan jatkamisen kannalta, koska opinnäytetyön perusteella pystytään puntaroimaan nykyisiä menetelmiä ja niiden kustannuksia ja tehokkuutta. Kaikkien opinnäytetyössä esiteltyjen vaihtoehtojen toimivuutta on tutkittu ja mietitty, millä tavoin kyseinen järjestelmä soveltuisi päivittäiseen valvomokäyttöön, sillä kiinteistövalvomon tarkoituksena on se, että hälytykset välittyvät sieltä eteenpäin, eivätkä ne jäisi saapumatta valvomoon teknistenvikojen vuoksi.

Jokaisesta opinnäytetyössä esitetystä kiinteistövalvomon kehitykseen liittyvästä ideasta on myös tehty pieni pohdinta, kuinka kyseinen päivitys vaikuttaisi kiinteistövalvomon toimintaan ja onko järjestelmien päivitys käytännössä viisasta, ilman että päivityksen kustannukset ajaisi kannattavuuden ohi. Esimerkiksi etäkäyttö yhteydellä voidaan säästää useita työtunteja pidemmän ajan sisällä, jos on tapahtumia, mitkä vaatisivat valvomossa käyntiä valvomopäivystys ajan ulkopuolella.

Omasta mielestäni opinnäytetyön lopputulos kehitysideoiden puolesta oli varsin hyvä, koska opinnäytetyössä käsitellyt kehitysideat tuottaisivat paljon hyötyä, jos niitä käytettäisiin oikein. Lopullisen ratkaisun opinnäytetyön kehitysideoiden käyttöönotosta tekee toimeksiantaja, joka päättää, onko työssä mahdollisesti heille tarpeellisia kehitysideoita. Näiden ideoiden soveltamisesta tulisi olla tarpeeksi hyötyä, jotta kulut tulisivat katetuksi joko suoraan rahallisesti takaisinmaksettuna tai muunlaisena takaisinmaksuna, esimerkiksi säästyneinä työtunteina ja lyhentyneinä vasteaikoina tarvittavien muutosten teossa valvomo-ohjelmissa.

Hyvänä puolena opinnäytetyön tekemisessä oli se, että sen aikana oppi itsekin uusia asioita opinnäytetyön aiheista, sekä myös kiinnostui tekemään vapaa-ajalla itselle erilaisia kokeiluja opinnäytetyön aiheisiin liittyen. Opinnäytetyötä tehdessä myös valvomolaitteistoon tuli tutustuttua huomattavasti paremmin, koska valvomo ohjelmien käytössä on paljon asioita, joita ei voi oppia pelkästään ohjeita lukemalla ja kokeilemalla vaan niitä tulee ajan mittaan vastaan ja samalla niihin saa opastusta, jos tarvetta on.

Opinnäytetyön tekeminen oli hyvin itsenäistä työskentelyä, jossa ei tullut paljoa apua ulkopuolisilta, mutta hyvänä puolena tässä oli projektin itsenäinen läpivienti. Ongelmia opinnäytetyön teossa oli ennen kaikkea opinnäytetyö aikataulun pitävyyden kanssa, koska opinnäytetyön valmistuminen lykkääntyi noin viisi kuukautta. Osa syynä myöhästymiseen oli oma puutteellinen yhteyden pito koulun suunnalle, koska en lähettänyt keskeneräisiä töitä näyttille tarpeeksi ajoissa, jotta olisin saanut nopeasti palautetta työstäni. Toinen syy opinnäytetyön viivästymiselle oli varmasti opinnäytetyön teon ajankohta, joka sijoittautui kesälomalle, jolloin koulut olivat kiinni ja useimmat yritykset kesälomilla. Tämä hankaloitti omalta osaltaan yhteyden pitoja sekä ruuhkautti varmasti omalta osaltaan opinnäytetyön valmistumisajankohdaksi suunnitellun syksyn aikatauluja kesänjälkeisillä opinnäytetyö ruuhkilla.

Huonona puolena opinnäytetyön teosta pitäisin kommunikaatiota koulun välillä, johon tuen molempien osapuolien aktiivisuudesta, unohduksista, kiireestä sekä sähköpostiongelmista. Tästä syystä opinnäytetyön palautteen saanti jäi hieman myöhäiseksi ja näin ollen opinnäytetyön aiheet ja muut jäivät täysin omalle vastuulle, koska kehitysideoita ei tullut muualta tarpeeksi aikaisessa vaiheessa. Tästä viisastuneena yritän jatkossa huolehtia paremmin asioiden etenemisestä eri projekteissa, jottei vastaavia tapahtumia toistuisi, sillä palautteen puute ja työn tekeminen itsenäisesti on huomattavasti vaikeampaa, koska puutteita ei aina pysty huomaamaan itse samalla tavalla, kuin miten sivullinen ne huomaisi.

Huonona puolena opinnäytetyön teossa oli myös se, että ottaessani yhteyttä opinnäytetyössäni käsiteltävien järjestelmien valmistajiin ja ylläpitäjiin, ei vastauksia aina tullut tai vastauksien tuleminen saattoi kestää liian pitkiä aikoja. Opinnäytetyön materiaalia hankittiin paljon ottamalla yhteyttä eri laitteiden valmistajiin sekä myyjiin, jotta opinnäytetyöhön saatiin myös hintaesimerkkejä sekä tarkempia tietoja laitteista. Osa yhteydenotoista vaati myös yhteyden pitämistä itse laitevalmistajien tarjoamiin tukipalveluihin englannin kielellä, joten myös tietynlainen ammattisanasto kehittyi myös opinnäytetyössä. Osa laitevalmistajista vastasivat kysymyksiin huomattavasti paremmin kuin toiset, nyrkkisääntönä tässä asiassa voitiin pitää sitä, että mitä suurempi yritys oli kyseessä niin sitä paremman yhteyden pidon he tarjosivat asiakkailleensa tai tuleville asiakkailleensa.



## LÄHTEET

Asiakaslähtöisyys toiminnan perusta, n.d. Artikkelel ISS Palvelut Oy:n Internet sivustolla Viitattu 10.12.2010. <http://www.fi.issworld.com/>, ISS Palvelut yrityksenä.

OmniView KVM/IP Switch 5108. Tuote esittely Belkin International, Inc. Internet sivustolla. Viitattu 10.12.2010.  
[http://www.belkin.com/IWCatProductPage.process?Product\\_Id=298493](http://www.belkin.com/IWCatProductPage.process?Product_Id=298493)

UDS1100 User Guide, 2007, 23-60. Lantronix UDS1100 linjamuuntimen käyttöohjeet. Viitattu 10.12.2010. [http://www.lantronix.com/pdf/pdf/UDS1100\\_UG.pdf](http://www.lantronix.com/pdf/pdf/UDS1100_UG.pdf)

Uimonen, T. 2010. Project Integration Engineer - EBI application specialist, Honeywell Building Solutions. Sähköpostikeskustelu 6.10.2010.

Välimäki, J, 2010. Huoltopäällikkö, Schneider Electric Buildings Finland Oy. Puhe-linkeskustelu 14.6.2010.

## LIITTEET

### Liite 1. Sähköpostitiedustelu KVM-kytkimen hinnasta

To: <[myynti@nettori.org](mailto:myynti@nettori.org)>  
Sent: Tuesday, June 15, 2010 3:50 PM  
Subject: IP KVM

Terve, onko kauttanne saatavilla kahdeksanporttista Belkin IP-KVM kytkimiä sekä seuraavanlaisia liitäntä moduuleita.

F1DP101AeaAL  
F1DP101AeaAU  
F1DP101AeaAP

Jos laitteet ovat saatavilla, olisin myös kiinnostunut laitteiden hinnoista.

Terveisin Markus Virtanen

"Nettori.org" [[myynti@nettori.org](mailto:myynti@nettori.org)] wrote:

Hei,  
Tässä maahantuojan tuotepäällikön vastaus:

Valikoimastamme löytyisi seuraavanlainen ip-kvm kytkin:

F1DP108GEA BELKIN OMNIVIEW SMB KVM-OVER-IP SWITCH  
Nettohintaa: 778.00€ sis. Alv. + Toimituskulut 20€  
F1DP101AeaAL / 60.00€  
F1DP101AeaAU / 55.00€  
F1DP101AeaAP / 55.00€

Toimitusaika on n. 2vkoa tilauksesta.

Terveisin  
nettori