

# AV-JÄRJESTELMÄN OHJELMOINTI

Juha Niemelä

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2011

Automaation koulutusohjelma  
Tekniikan ja liikenteen ala



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU  
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekijä(t) NIEMELÄ, Juha	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 11.05.2010
	Sivumäärä 35	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus ( ) saakka	Verkkojulkaisulupa myönnetty ( X )
Työn nimi AV-JÄRJESTELMÄN OHJELMOINTI		
Koulutusohjelma Automaatiotekniikka		
Työn ohjaaja(t) SELOSMAA, Seppo		
Toimeksiantaja(t) Visusek Oy MIINA, Petri		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi jyvaskyläläinen AV-alan yritys Visusek Oy, joka on AV-järjestelmien johtava toimittaja Suomessa. Yrityksen tuotteisiin kuuluvat AV-järjestelmät avaimet käteen -periaatteella, aina pienistä neuvottelutiloista suuriin auditorioihin asti.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli ohjelmoida Visusek Oy:n projektiin AV-järjestelmä. Projektikohde oli Kauhajoen koulukeskus, josta yksi osakokonaisuus oli koulun uuden osan aulan AV-järjestelmän kokoonpano, ohjelmointi ja käyttöönotto. Projekti toteutettiin Crestron-laitetoimittajan logiikalla ja kosketusnäytöllä. Ohjelmointityökaluina käytettiin Simpl Windows -sovellusta logiikkaan ja kosketuspaneeliin Vt-Pro e -ohjelmaa, jotka ovat Crestronin kehittämiä, graafisella käyttöliittymällä toteutettuja ohjelmointityökaluja.</p> <p>Projektin lopputuloksena syntyi AV-käyttöliittymä, jolla pystytään ohjaamaan aula-tilan AV-laitteistoa. Tilaan tuli kaksi erillistä liitäntäpistettä kosketuspaneelille, joista kummastakin voidaan ohjata aulan kaikkia AV-toimintoja. Projektin valmistuessa asiakkaalle annetaan täydellinen käytönopastuskoulutus sekä laitteistosta tehdään kattava loppudokumentaatio kytkentä-, sijoitus- ja ohjauskaavioineen.</p>		
Avainsanat (asiasanat) AV-järjestelmä, ohjelmointi		
Muut tiedot		



Author(s) NIEMELÄ, Juha	Type of publication Bachelor's / Master's Thesis	Date 11.05.2011
	Pages 35	Language Finnish
	Confidential  ( ) Until	Permission for web publication ( X )
Title AUDIO VISUAL PROGRAMMING		
Degree Programme Automation E Technology		
Tutor(s) SELOSMAA, Seppo		
Assigned by Visusek Oy MIINA, Petri		
Abstract  <p>This thesis was assigned by Audio visual company Visusek Oy, which is a leading supplier for AV-systems in Finland. The company's product range is mainly to supply and install all Audio Visual Systems, from small conference room to large auditoriums.</p> <p>The purpose of this thesis was to program an audio visual system to Visusek Oy's project. The target of the project was Kauhajoki school centre. One part of it was equipped with the AV-systems of the new area's lobby, additionally, the programming, and re-introduction were included in the project.</p> <p>This project was carried out with Crestron-equipment supplier's logics and touch screens. For logics programming Simpl Windows- application was used and for touch screen VT-Pro e program was implemented. These programming tools are created by Crestron and they have a graphical user interface for programming.</p> <p>The result of the project was an Audio Visual System, with which the customer can control the lobby's AV-systems. Two different connection points were set to the premises which both could control the entire lobby's Audio Visual Systems. As soon as this project is finished, the customer gets a full guidance for the use of the systems. A comprehensive documentation of the equipment is made with coupling, placement and control charts.</p>		
Keywords  AV-system, programming		
Miscellaneous		

# SISÄLTÖ

1 OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT .....	3
1.1 Tehtävä ja tavoitteet.....	3
1.2 Työn tarve.....	4
1.3 Toimeksiantaja.....	5
2 AV-JÄRJESTELMÄT .....	6
2.1 Historia.....	6
2.2 Käyttökohteet .....	6
3 OHJAUSJÄRJESTELMÄT .....	12
3.1 Yleistä.....	12
3.2 Tiedonsiirto ja ohjausliitännät .....	13
3.2.1 RS-232-ohjaus .....	13
3.2.2 IR-ohjaus .....	14
3.2.3 Releohjaukset .....	15
4 VIDEOJÄRJESTELMÄ.....	16
4.1 Yleistä.....	16
4.2 Matriisit ja valitsimet .....	17
4.3 Signaalityypit ja liittimet .....	17
5 TYÖN TULOKSET.....	21
5.1 Ohjauslaitteisto.....	21
5.1.1 Ohjauslogiikka.....	21
5.1.2 Kosketuspaneeli.....	23
5.1.3 Valo- ja sähkökeskusohjaus .....	24
5.2 Kosketusnäyttösivut .....	25
5.3 Työn dokumentointi .....	32
6 YHTEENVETO.....	33
LÄHTEET .....	35

## KUVIOT

Kuvio 1. D9-uroslititin .....	13
Kuvio 2. IR-kaukosäädin.....	14
Kuvio 3. Kramer 12x8-matriisivalitsin .....	17
Kuvio 4. VGA-liitin .....	18
Kuvio 5. HDMI-liitin.....	18
Kuvio 6. DVI-liitin .....	19
Kuvio 7. Display port-liitin .....	19
Kuvio 8. Komponenttideo-liitin.....	20
Kuvio 9. S-videoliitin .....	20
Kuvio 10. Kompositevideo-liitin.....	20
Kuvio 11. Crestron CP2-ohjauslogiikka .....	21
Kuvio 12. Logiikan ohjaukset .....	22
Kuvio 13. Kosketuspaneeli TPS-4000.....	23
Kuvio 14. Helvar Digidim 503.....	24

# 1 OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT

## 1.1 Tehtävä ja tavoitteet

Kauhajoen koulukeskuksen aulatilán järjestelmán tavoitteeksi asetettiin toimiva ja mahdollisimman viansietokykyinen järjestelmä. AV-logiikka ohjaisi aulatilán kaikkia AV-laitteita ja järjestelmán käyttöliittymástá tehtáisiin mahdollisimman helppokäyttöinen ja selkeá, käyttáján nákökulmasta. Tilaan tehtävällä kattavalla loppudokumentaatiolla varmistettiin mahdollisten tulevien muutostöiden helppo toteuttaminen ja mahdollisten vikojen vaivaton paikallistaminen.

AV-järjestelmán selkeá käyttöliittymá on yksi tärkeimmistä elementeistä järjestelmán ja käyttáján välillä. Se vaikuttaa myös suuresti laitteiston käyttöasteeseen. Suurin ongelma AV-järjestelmässä ja sen käytössä on käyttáján pelko laitteistoa ja sen käyttöá kohtaan. Laitteiston rikkoutuminen on yksi käyttáján suurimmista peloista, vaikka se on lähes mahdotonta, mikäli ohjausjärjestelmä on suunniteltu huolellisesti.

Käyttöliittymán suunnittelussa tärkeitá asioita ovat ohjauspaneelin selkeys, toimintojen sijoitus ja määrä. Hyvään käyttöliittymään kuuluu sopiva määrä toimintoja ja käyttáján tarpeiden mukaan suunniteltu muunneltavuus. Käyttáján tekninen osaaminen vaikuttaa suuresti siihen, kuinka monimutkaisia tilanteita järjestelmällä on tarkoitus hallita. On turha luoda käyttájälle mahdollisuuksia erilaisten esitystilanteiden luomiseen, jos ennakkoon on jo tiedossa, ettei käyttäjällä ole tarvetta kuin perustilanteisiin. Oman haasteensa tuo tilán käyttötarkoitus, joka esimerkiksi Kauhajoen koulukeskuksen aulatilassa on laaja, aina aamunavauksista erilaisiin musiikkiesityksiin ja näyttöksiin.

Kattava käytönopastus on paras ja helpoin tapa vähentää käyttájien pelkoa laitteiston rikkoutumista kohtaan. Näin lisätään asiakkaan halua käyttää laitteita jokapäiväisessä työssä. Käytönopastusta antaessa on tärkeää ottaa huomioon käyttájien tekninen tietämys ja mukauttaa opetus tasolle, jota kaikki ymmärtävät. Koulumaailmassa opettajat ovat yleensä olleet tekemisissä av-laitteiden kanssa ennenkin, mutta silti osaamisessa on suuria eroja. Erot tulee ottaa huomioon varsinkin puhuttaessa laitteiston teknisistä

ratkaisuista.

## **1.2 Työn tarve**

AV-ohjausjärjestelmän tehtävänä on sitoa jopa useiden kymmenien laitteiden kokoonpano, yhdeksi helppokäyttöiseksi laitekokonaisuudeksi, jota voidaan ohjata yhdestä halutusta pisteestä. Useasti jo laitteiden lukumäärä asettaa niiden sijoituspaikan niin hankalaksi, ettei normaaleilla ohjaustavoilla voi laitteita ohjata. Kauhajoen koulukeskuksen aulatilassa juuri laitteiden huomaamaton sijoitus oli yksi tavoitteista johon ei olisi päästy, jos laitteiden ja ohjaimien välille olisi tarvittu näköyhteys. Kaikille on selvää että, laitteiden omien kaukosäätimien käyttö ei myöskään ole mielekästä silloin, kun kaukosäätimiä on suhteettoman monta.

Kauhajoen koulukeskuksen aulan AV-laitteisto on niin monimutkainen, ettei sen käyttö onnistuisi ilman toimivaa AV-ohjausjärjestelmää. Pelkästään ohjelmälähteiden ja videoprojektorin ohjaaminen kaukosäätimiä käyttämällä, vaatii syvempää teknistä tietämystä laitteiden toiminnasta keskenään. Laitteiston sijoitus lavan takana olevaan sähkökeskushuoneeseen estää kaukosäätimien käyttämisen, koska ohjelmälähteet kuten digi-viritin ja bluray-soitin tarvitsevat näköyhteyden laitteen ja ohjaimen välille.

Järjestelmä sisältää monia erilaisia kuvan- ja äänenreititykseen tarkoitettua laitteita, joita ei voi ohjata muuten kuin RS-232-liitännän kautta, tai fyysisesti laitteen etulevyssä sijaitsevista painonapeista. Sähkökeskuksen ohjaamiseen tarvittava releohjaus viimeistään vaatii järjestelmään ohjauslogiikan, jotta releitä pystytään ohjaamaan. Sähkökeskuksen releohjauksia tarvitaan valkokankaan, valojen ja pistorasioiden ohjaamiseen.

### ***1.3 Toimeksiantaja***

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi vuonna 1981 perustettu jyvaskyläläinen yritys nimeltä Visusek Oy. Visusek Oy on esityslaitteistojen ja AV-järjestelmien johtava toimittaja Suomessa, joka urakoi AV-järjestelmät ja suuremmat laitekokonaisuudet avaimet käteen -periaatteella yritys ja yhteisöasiakkaille. Yritys yhdistää kaikki kokous- ja koulutustilojen laitteet ja toiminnot yhtenäiseksi ja helppokäyttöiseksi kokonaisuudeksi. Yrityksen tuotteisiin kuuluu AV-järjestelmien lisäksi AV-konsultointi ja suunnittelu asiakkaan tarpeiden mukaan. (Visusek Oy 2011.)

Visusek Oy:n toimipaikat sijaitsevat kahdessa eri kaupungissa; Espoossa ja Jyväskylässä. Jyväskylän konttori toimii niin sanottuna pääkonttorina sen keskeisen sijainnin, sekä sinne sijoitettujen huomattavasti laajempien tuotanto-, neuvottelu- ja suunnittelu-tilojen takia. Espoon konttori toimii sivukonttorina, johon on sijoitettu työskentelemään myyntipuolta sekä asentajia. Nämä työntekijät hoitavat suurimmaksi osaksi Etelä-Suomen asennukset ja myynnin.

Visusek Oy tuo maahan useita eri valmistajien laitteita joita projekteissa käytetään. Näitä ovat Eiki-videoprojektorit ja ohjauslogiikat, Extron Electronics kuvan sähköiset käsittelylaitteet ja ohjauslaitteet Yhdysvalloista, sekä Euroscreen valkokankaat.

Visusek Oy noudattaa SFS-EN ISO 9001 – standardia, joka määrittää tarkasti niin asennuksessa käytettävät toimintatavat, kuin projektin suuremmat läpivientilinjauksetkin. ISO -standardin käyttö tuo yritykselle selvän etulyöntiaseman muihin AV-alan yrityksiin ja helpottaa huomattavasti projektien läpiviemistä laadukkaasti.



## **2 AV-JÄRJESTELMÄT**

### **2.1 Historia**

Nykyisten AV-järjestelmien kehityskaaren voidaan sanoa alkaneen 70- ja 80-luvun vaihteessa, jolloin järjestelmät olivat pääasiallisesti erilaisia info- ja keskusradiojärjestelmiä. 90-luvulla AV-järjestelmien käyttö yleistyi vaikka ammattilaitteistojen hinnat olivatkin vielä yli kymmenkertaisia nykyisiin verrattuna ja hyvin yksinkertaisia.

2000-luvulla järjestelmämäärät ovat kasvaneet räjähdysmäisesti, eikä laitteistojen käyttöön tarvita enää ammattilaisia. Hyvin suunnitellulla järjestelmällä ja ohjaimella kuka tahansa pystyy käyttämään laajempaa laitekokonaisuutta. Laitteiden hinnat ovat myös romahtaneet 90-luvun ajoista, jolloin pelkkä videoprojektori saattoi maksaa jopa 30 000€ Hintojen lasku on tuonut laitteistot nykyään myös ihmisten koteihin erilaisten ohjelmoitavien kaukosäätimien ja kosketusnäyttöjen muodossa.

### **2.2 Käyttökohteet**

#### **Ryhmätyö ja neuvottelutilat**

Ryhmätyö ja neuvottelutilat sisältävät yleensä hyvin pelkistetyn AV-varustuksen. Tilassa näyttönä käytetään taulupintaa tai valkokangasta ja dataprojektorilla kuvan luomiseen. Myös suurikokoinen näyttö kuten 40-60” LCD-televisio voi ajaa dataprojektorin tehtävän. Tilat varustetaan yleensä aktiivi tai passiivikaiuttimilla, joita käytetään ohjelmaa vahvistamiseen. Ohjelmälähteinä tiloissa käytetään kiinteää tietokonetta tai kannettavaa, dvd-soitinta, videonauhuri ym.

Tilan valaistus on yleensä käsikäyttöinen ja käyttöliittymänä käytetään pelkistettyä avohjainta tai laitteiden omia erillisiä kauko-ohjaimia. Tiloista löytyy liitännät dataprojektorille, atk-verkolle, antenniverkolle ja pistorasioille, jotka sijaitsevat pystykourussa tai lattiarasiassa. Tilan tyypillinen koko liikkuu 20-35 m<sup>2</sup> välillä ja paikkamäärä 10-20 henkilössä. (AV-Sector 2011.)

### **Luokat ja luentotilat**

Tilojen varustus on hyvin opetuspainotteinen ja näyttönä käytetään dataprojektorita tai kahta projektorita. Tila varustetaan mahdollisesti puheäänentoistolla, mikäli tila on suuri tai akustisesti heikkolaatuinen. Tilasta löytyy valkokangas ja mahdollisesti pimennysverhot, jotka ovat käsikäyttöisiä. Valaistusta tämän kokoluokan tiloissa hoidetaan usein valokatkaisimista tai ohjaimella, johon on mahdollisuus ohjelmoida eri valotasojä esitystilanteiden mukaan. (AV-Sector 2011.)

Käyttöliittymänä käytetään pelkistettyä av-ohjainta tai laitteiden omia kauko-ohjaimia. Tilasta löytyy liitännät dataprojektorille, atk-verkko, antenniverkko ja pistorasiat, jotka sijaitsevat yleensä pystykourussa tai lattiarasiassa. Tilan tyypillinen koko liikkuu 30-80 m<sup>2</sup> välillä ja paikkamäärä 20-50 henkilössä. (AV-Sector 2011.)

### **Auditoriot ja suuret luentosalit**

Tilat sisältävät monipuolisen AV-varustuksen, jotka soveltuvat hyvin koulutustarpeisiin, kokouksiin ja juhlatilanteisiin. AV-varusteet ovat laajat ja peruslaitteisiin kuuluvat dataprojektori, äänentoisto ja monimutkaisempi AV-ohjausjärjestelmä. Auditorioissa AV-ohjausjärjestelmällä ohjataan myös muita tilan sähkötoimintoja kuten valkokankaita, pimennysverhoja ja valoja. Sähkötoimisia toimilaitteita käytetään ohjaamalla tilan sähkökeskuksen releitä AV-logiikan relelähdeillä. (AV-Sector 2011.)

Laitteiston ohjaamiseen käytetään kehittyneempää AV-ohjainta, joka varsinkin suurimmissa tiloissa on jo toteutettu kosketuspaneelilla. Tilat ovat tyypillisesti joko tasalattiaisia tai porrastuksella toteutettuja kuten esimerkiksi auditoriot. Tilan tyypillinen koko liikkuu 100-400 m<sup>2</sup> välillä ja paikkamäärä 60-300 henkilössä. (AV-Sector 2011.)

### **Juhla- ja konserttitalit sekä teatterit**

Tilojen käyttötarkoitukset vaihtelevat suuresti, mikä on otettava huomioon suunnittelussa. Tiloissa panostetaan korkealuokkaiseen äänentoistoon ja esitystekniikkaan, käyttökohteiden ollessa suurelta osin konsertteja ja teatteriesityksiä. Tilat sisältävät

esiintymisalueen tai lavan, jotka sisältävät kattavan valaistus ja esitysteknisen järjestelmän, jolla voidaan luoda ammattitasoisia esitystilanteita. Tiloissa tavallisesti myös normaali luentovarustus; dataprojektori, valkokangas ym. (AV-Sector 2011.)

Kaapeloinneissa ja johtotieverkostossa on otettu huomioon tilojen muunneltavuus ja monikäyttöisyys erilaisilla siirtolinjoilla ja ristikytkennöillä. Näin kuvaa ja ääntä voidaan reitittää paikasta toiseen. Järjestelmien ohjaamiselle on rakennettu useasti erillinen ohjaamo tai laitetila, jossa asiantunteva teknikko tai av-vastaava käyttää laitteistoa. Ohjaamo tai laitetila sijaitsee tavallisesti katsomossa tai sen yläosassa, josta on hyvä näkyvyys lavalle. Näin säätöjen vaikutus voidaan todeta heti silmämääräisesti. (AV-Sector 2011.)

Laitteiston ohjaamiseen käytetään poikkeuksetta kosketusnäyttöllistä 6-20” AV-ohjainta, että ohjaimen käyttöliittymään saataisiin mahtumaan mahdollisimman paljon toimintoja. Tilojen katsomot ovat lähes poikkeuksetta porrastettuja ja niissä on laaja ja korkea esiintymisalue, jonka suunnittelussa on panostettu akustiikkaan. Tilan tyypillinen koko liikkuu 250-600 m<sup>2</sup> välillä ja paikkamäärä 200-600 henkilössä. (AV-sector 2011.)

### **Videoneuvottelut ja viestintäluokat**

Tilat ovat tavallisesti neuvotteluhuoneita tai luokkia, jotka on varustettu neuvottelukäyttöön sopivilla kalusteilla ja laitteistolla. Tilojen AV-varustelu on hyvin samanlainen kuin perinteisissä neuvottelu ja luokkatiloissa, mutta tilassa on lisänä videoneuvottelukäyttöä varten kameroita, mikrofoneja ja näyttöjä. (AV-Sector 2011.)

Videoneuvottelussa tarvitaan videoneuvottelukoodekki, tietoliikenneyhteys, sekä kuvalähde tulevalle ja lähtevälle kuvalle. Kuvalähteenä voidaan käyttää esimerkiksi dataprojektorita tai suurnäyttöä. Useasti kuvalähteitä on kaksi, joista toinen näyttää tulevan neuvottelukuvan ja toinen lähtevän. Yksinkertaisimmillaan videoneuvotteluun käytettävässä tilassa on erillinen siirreltävä videoneuvottelulaitteisto kameroineen ja pöytämikrofoneineen. Tavallisesta luokkatilasta poiketen tiloissa on panostettu erityisesti äänieristykseen ja valaistukseen. Videoneuvottelutilanteet vaativat tilalta hyvää

akustiikkaa ja valoisuutta. (AV-Sector 2011.)

### **Kokoustilat**

Tilat ovat tavallisesti suurehkoja neuvottelutiloja, jotka on varustettu laadukkaalla ja monipuolisella AV-järjestelmällä. Kuvaesitykseen tilasta löytyy videoprojektori tai suurnäyttö, mutta joissain paikoissa on käytetty myös erilaisia taustaprojisointiratkaisuja. Taustaprojisoinnin käyttö on nykyään vähentynyt heikomman kuvalaadun ja suuren sähkökulutuksen vuoksi. Kokoustilat on lähes aina varustettu laadukkaalla äänentoistojärjestelmällä ja laitteiston ohjaus on toteutettu ohjauspaneelilla tai muulla laadukkaan käyttöliittymän omaavalla ratkaisulla. (AV-Sector 2011.)

Tiloissa panostetaan korkealuokkaisiin sisustuselementteihin ja valaistuskomponentteihin, näin tekemällä pystytään luomaan laadukas kuva yrityksestä. Laadukkaan kuvan luomiseksi myös AV-järjestelmä ja sen komponentit kuten ohjauspaneeli, tulee integroida tilan kalusteisiin huomaamattomasti ja niin, että paneeli on mahdollisimman vaivaton usean osallistujan käyttää. (AV-Sector 2011.)

Kokoustiloissa käsiteltävien asioiden tärkeyden ja luottamuksellisuuden vuoksi tiloissa käytetään korkealuokkaista äänieristystä. Mahdollisesti lisänä käytetään erilaisia tietosuoja ratkaisuja. Kokoustiloihin asennetaan erittäin harvoin esimerkiksi langattomia mikrofoneja, koska niiden salakuunteleminen on hyvin helppoa. (AV-Sector 2011.)

### **Kongressi- ja monitoimitilat**

Kongressitilat ovat normaalisti suuria ja helposti muunneltavia tiloja, joista löytyy hyvät valmiudet vaihteleviin käyttötarkoituksiin. Tilojen AV-varustelu ja perusominaisuudet ovat yhdistelmä muiden tilatyyppeiden ratkaisusta, joten tiloista löytää niin sanotusti jokaiselle jotain. AV-laitteistossa ja sen käyttöliittymässä on suunnitteluvaiheessa panostettu helppoon muunneltavuuteen asia, joka ei aina kuulu AV-järjestelmän perusominaisuuksiin käyttöliittymän ohjelmoinnin monimutkaistumisen vuoksi. (AV-Sector 2011.)

Tilojen suuri koko asettaa laadulliset vaatimukset AV-järjestelmän laitteille. Myös te-

hontarve tulee mitoittaa vähintään riittäväksi. Videoprojektorin valoteho, näyttöruudun koko, vahvistimien ja kaiuttimien koko, video/audiolaitteiston laajennusvarat ovat huomioon otettavia asioita, järjestelmää suunniteltaessa. (AV-Sector 2011.)

Kongressi- ja monitoimitila on aina varustettu hyvällä yleisvalaistuksella ja näyttämöteknisellä valaistusjärjestelmällä, jota käytetään erilaisissa esitystilanteissa. Tämä onkin nykyjärjestelmissä jo todennäköisesti toteutettu omalla ohjausjärjestelmällään. Laitteistot ovat tässä mittakaavassa hyvin monimutkaisia, joten ne tarvitsevat asiantuntevan henkilön käyttötilanteisiin. Nämä henkilöt ovatkin yleensä talon sisällä työskenteleviä ammattiteknikkoja. (AV-Sector 2011.)

### **AV-erikoistilat**

AV-erikoistilat ovat erilaisiin käyttötarkoituksiin rakennettuja pieniä tai suuria kombinaatiotiloja, jotka rakennetaan vain tiettyä käyttötarkoitusta varten. Tilojen suunnittelu vaatii hyvää asiakkaan ja urakoitsijan yhteistyötä, parhaan ja tarkoitusta vastaavan lopputuloksen varmistamiseksi. Tilojen AV-varustus koostuu halutun laajuudesta kokonaisuudesta. Erikoistilojen laitteiston ohjaustapa määräytyy tilan ja käyttötarkoituksen ehdoilla. Laitteisto asennetaan tilaan kiinteästi ja useasti vain tietynlaista käyttöä silmällä pitäen. (AV-Sector 2011.)

Erilaisia AV-erikoistiloja:

- Näyttelytilat
- Aulat
- Urheilutilat
- Edustustilat
- Ravintolasalit, Myymälät, Tuote-esittelytilat
- Kirkot, Hartaustilat
- Tutkimustilat, Terveystilat
- Ulkoalueet
- Multimediatyöpajat, Audio/videostudiot
- Valvomot, Johtokeskukset
- Yksityiset kotitaloudet

(AV-Sector 2011.)

### **Siirrettävät ja muut AV-järjestelmät**

AV-tiloihin ja niiden yhteyteen rakennetaan useasti erikoislaitteistoja, jotka tukevat peruslaitteiston käyttöä. Yleisimpiä erikoisjärjestelmiä koulukeskuksissa ja isoissa hallintorakennuksissa ovat erilaiset informaatiojärjestelmät ja keskuskuulutusjärjestelmät, jotka helpottavat yhteisinformaation kulkua tilojen käyttäjille ja henkilökunnalle. (AV-Sector 2011.)

Isot kongressisalit ja luentosalit varustetaan tulkkaus- ja keskusmikrofonijärjestelmällä, jotka helpottavat huomattavasti erilaisten monikansallisten tilaisuuksien järjestämistä. Näistä on myös paljon hyötyä erilaisten puheenvuoroja tarvitsevien tilaisuuksien järjestämisessä. (AV-Sector 2011.)

Hyvä esimerkki siirrettävästä laitteistosta ovat videoneuvottelulaitteistot, jotka ovat viime vuosina yleistyneet huomattavasti. Laitteiston koko ja yksinkertaisuus mahdol-

listaa sen asentamisen siirrettävään vaunuun tai räkkiin. Laitteiston käyttö onnistuu näin useassa tilassa ilman huomattavia kytkennällisiä muutoksia ja asentamista.

## **3 OHJAUSJÄRJESTELMÄT**

### ***3.1 Yleistä***

AV-ohjausjärjestelmän ydin on ohjauslogiikka ja sen ympärille rakennettu laitekokoonpano, joka yksinkertaisimmillaan voi olla pelkästään ohjelmalähde ja näyttölaite. Hyvä esimerkki tällaisesta kokoonpanosta on laitteisto, joka koostuu tietokoneesta, yksinkertaisesta ohjaimesta, logiikasta ja videoprojektorista. Tällaisen laitteiston ohjaamiseen ei vaadita monimutkaista kosketuspaneelia, vaan esimerkiksi pieni näppäimistö, josta saadaan ohjattua järjestelmän perustoimintoja. Tällainen toiminto on esimerkiksi yhtäaikainen laitteiden käynnistys yhtä nappia painamalla.

AV-järjestelmän laitekokonaisuuden kasvaessa myös logiikalta ja ohjaimelta vaaditaan enemmän ja näin useasti päädytään AV-logiikkaan. AV-logiikasta löytyy enemmän ohjausportteja ja on helpommin muokattavissa. Myös ohjaimeksi valitaan laite joka on helpommin muokattavissa ohjelmallisesti (kosketuspaneelit).

Suunnitteluvaiheessa on tärkeää selvittää tilakohtainen ohjauslaitteiden tarve, jonka määrittävät ohjattavien laitteiden määrä, järjestelmän erilaiset käyttötarpeet ja muokattavuus. Yksinkertaisimmillaan selvittää ovenpieleen tai pöytään asennettavalla näppäinpaneelilla. Monimutkaisemmissa järjestelmissä tarvitaan jopa 24” kosketusnäyttö kaikkien haluttujen ominaisuuksien sovittamiseksi ohjaimen.

## ***3.2 Tiedonsiirto ja ohjausliitännät***

### **3.2.1 RS-232-ohjaus**

RS-232 on käytetyin sarjaohjaus-liitäntästandardi AV-alalla. Standardin pääasiallisina käyttökohteina ovat laitteet, jotka tarvitsevat kaksisuuntaista tiedonsiirtoa. Tällaisia laitteita ovat esimerkiksi videoprojektorit, erilaiset ääni- ja kuvamatriisit ja valitsimet. Itse RS-232-standardi määrittelee kahdenlaisen siirtotavan; asynkronisen ja synkronisen. Näistä asynkroninen tapa on selvästi käytetympi. RS-232 sarjaliikennöintistandardi kehitettiin alun perin PC-ympäristöön ja se on ollut jo käytössä vuodesta 1969. Standardiin on tullut pieniä muutoksia vuosien varrella, mutta pääosiltaan se on pysynyt samana. Itse standardi ei määritä käytettävää liitinmallia, vaan nastanumeroinnin. RS-liitännässä voidaan näin käyttää halutunlaista D-liitintä. AV-laitteissa pääosin käytetään D-9-liittimiä sen pienen koon vuoksi (ks. kuvio 1). (Koskinen 1998.)



**Kuvio 1. D9-urosliitin**



### 3.2.2 IR-ohjaus

IR-ohjaus on käytetyin ohjaustapa AV-järjestelmissä, koska lähes kaikki kotikäyttöön tarkoitettuista kuvan- ja äänentoistolaitteista pitävät sisällään IR-vastaanottimen. IR-ohjaus soveltuu hyvin käyttökohteisiin, joissa ohjattavalta laitteelta ei tarvitse saada kaksisuuntaista signaalia, eli laitteilta joilta ei vaadita kommunikointia logiikan kanssa. Hyvä esimerkki kaksisuuntaisesta tiedonsiirrosta on kysely logiikalta laitteelle, onko laite päällä vai pois päältä.

Itse laitteen ohjaaminen tapahtuu pienellä ir-ledillä joka lähettää ohjaukset infra-punavalon muodossa vastaanottavaan lediin. LED-ohjaus on halpa, pienikokoinen ja yksinkertainen toteuttaa, joten siksi se onkin vakiinnuttanut paikkansa kotiviihdelaitteiden pääasiallisena ohjausmuotona (ks. kuvio 2). IR-ohjauksen ainoa haittapuoli on sen tarvitsema näköyhteys ledien välille, tämä on kuitenkin korjattu AV-järjestelmissä viemällä lähettävä ledi ohjattavan laitteen läheisyyteen.



Kuvio 2. IR-kaukosäädin

### 3.2.3 Releohjaukset

Sähkökeskusohjaus on AV-järjestelmässä yksi tärkeimmistä ohjaustavoista, jolla järjestelmä saadaan liitettyä saumattomasti tilan muihin sähköistettyihin laitteisiin.

Yleisimpiä sähkökeskuksen kautta ohjattavia laitteita:

- Valaistus
- Pistorasiaohjaukset
- Sähkövalkokankaat
- Pimennysverhot ja näyttämöverhot
- Erilaiset sähkömoottoriratkaisut esim. videoprojektorihissit

Yksi AV-järjestelmissä sähkökeskuksen ohjaamiseen käytetty tapa on ohjata logiikan omilla releillä sähkökeskukseen asennettuja 24V:n välireleitä, jotka taas ohjaavat itse keskuksessa olevia 230V:n releitä.

Nykyään on myös paljon muita erilaisia ratkaisuja, joissa AV-logiikka ohjaa RS-232-sarjaliitännällä esimerkiksi erilaisten väylien kautta sähkökeskusta. Väyläohjaus onkin yleistynyt tapa erilaisten sähköisten toimilaitteiden ohjauksessa. Väylät helpottavat suuresti esimerkiksi kaapelointivaiheessa, kun jokaiselle toimilaitteelle ei tarvitsekaan vetää omaa kaapelia, vaan laitteet voi ketjuttaa. Toinen edistysaskel väylien kohdalla on osoiteohjaus, jolla voidaan esimerkiksi ohjata yhtä yksittäistä valaisinta satojen joukossa.

## 4 VIDEOJÄRJESTELMÄ

### 4.1 Yleistä

AV-alalla eletään mielenkiintoisia aikoja analogisten laitteiden ja liitännöiden muuttuessa digitaalisiksi. Siirtyminen signaalimuotojen välillä näyttää tuovan pelkästään positiivisia muutoksia kuten johtojen väheneminen, kuvan- ja äänenlaadun huomattava paraneminen, laitteiden kytkemisen yksinkertaistuminen, uudet digitaaliset sovellukset ym. Kotiviihdepuolella asia onkin näin yksinkertainen ja digitaalisuudesta ei oikeastaan ole muuta kuin hyötyä, koska laitteistot pysyvät yleensä hyvin yksinkertaisina verrattuna ammattitason järjestelmiin. Ainoa asia, joka kotiviihdepuolella voidaan katsoa negatiiviseksi muutokseksi, on digitaalisuudesta aiheutuva hinnannousu digitaalisissa laitteissa analogisiin laitteisiin verrattuna.

Ammattipuolella tilanne on kuitenkin toinen, ja ensimmäinen ja varmasti suurin ongelma on raha. Laitteiden hintojen moninkertaistuminen moninkertaistaa myös isojen AV-järjestelmien hinnat. Jos kotona joudutaan vaihtamaan televisio ja ohjelmalähde esimerkiksi DVD:stä Bluray-soittimeen ja uusimaan kaapelointi, ei rahallista tappiota ole niin vaikea ymmärtää, kun sitä vertaa saavutettuihin hyötyihin.

AV-järjestelmissä ohjelmalähteitä saattaa olla 5-10 kpl, joten jo niistä tulee huomattava kustannuslisä, puhumattakaan vahvistimista, valitsimista ja videoprojektoreista.

AV-järjestelmissä myös kaapeloinnin muuttuminen digitaalista signaalia tukevaksi aiheuttaa suuria kululisiä ja ongelmia. Kotilaitteistossa kaapeleiden pituudet jäävät usein muutama metriin kun taas isoissa auditorioissa kaapeleiden mitat saattavat venyä 20 m:stä jopa 100 m:n. Digitaalikäyttöön tarkoitetuilta kaapeleilta vaaditaan hyviä siirto-ominaisuuksia, ettei turhia jännitehäviöitä pääse syntymään. Mikäli signaalia joudutaan vahvistamaan matkalla näyttölaitteelle, se tulee todennäköisesti erittäin kalliiksi.

## 4.2 Matriisit ja valitsimet

AV-järjestelmät ja varsinkin monimutkaisemmat järjestelmät pitävät sisällään useita kuvan reititykseen, vahvistukseen ja muokkaukseen tarkoitettuja laitteita. Tällaisia laitteita ovat erilaiset matriisit, valitsimet ja skaalaimet (ks. kuvio 3). Jokaisesta vähänkään monimutkaisemmasta järjestelmästä löytyy ainakin valitsin, jonka tehtävänä on valita halutun ohjelmalähteen signaali ja reitittää se näyttölaitteelle. Järjestelmän koko määrittää, tapahtuuko valinta automaattisesti esitystilanteen mukaan vai pitääkö laitteesta valita fyysisesti nappia painamalla haluttu toiminto.



Kuvio 3. Kramer 12x8-matriisivalitsin

## 4.3 Signaalityypit ja liittimet

### VGA-liitäntä

VGA-liitäntä on tällä hetkellä näytöissä eniten käytetty analoginen kuvansiirtostandardi. VGA tulee sanoista Video Graphics Array, joka on IBM:n kehittämä näyttöstandardi. VGA-liitäntä tuotiin markkinoille vuonna 1987. Liitäntästandardin alkupe-  
räinen grafiikkaresoluutio oli 640x480 pikseliä, mutta sitä on seurannut muita korke-  
amman resoluution standardeja, kuten XGA (Extended Graphics Array) 1024x768 ja  
SXGA (Super Extended Graphics Array) 1280x1024. VGA-liittimenä käytetään 15-  
pinnistä HD-15 liitintä (ks. kuvio 4). (Crestron 2011.)



**Kuvio 4. VGA-liitin**

### **HDMI-liitäntä**

HDMI tulee sanoista High Definition Multimedia Interface, ja se on tällä hetkellä monipuolisin digitaaliliitäntä markkinoilla. Vuonna 2002 markkinoille tuotu Hdmi-standardin perimmäisenä ajatuksena on ollut liittää kuva ja ääni digitaalisessa muodossa samaan kaapeliin. Standardin tehtävä on myös määrittää siihen soveltuvat liittimet, kaapelit ja siirtostandardi. Pääsääntöisesti tällä hetkellä käytetään hdmi 1.3 standardia, joka julkaistiin vuonna 2006 ja pystyy tukemaan resoluutioita 2560x1600 asti. Standardin liittimenä käytetään 19-pinnistä HDMI-liitintä, jota pitkin kulkee ääni, kuva ja datasiinaalit (ks. kuvio 5). (Crestron 2011.)



**Kuvio 5. HDMI-liitin**

### **DVI-liitäntä**

DVI tulee sanoista Digital Visual Interface, joka kehitettiin korvaamaan VGA-liitäntä uudemmalla digitaalisella liitännällä vuonna 1999. DVI-liitäntää käytetään pääasiassa pelkästään tietokonesovelluksissa, ja sen suurin poikkeavuus HDMI:stä on siitä puuttuva äänisignaali. Tämän takia DVI:tä käytetäänkin pääasiassa tietokoneen näytöissä. DVI tukee resoluutioita aina 1920x1200 asti. DVI:n liittimenä käytetään erikseen DVI:lle suunniteltua 29-pinnistä liitintä (ks. kuvio 6), josta on useita eri variaatioita riippuen siitä siirtyykö kaapelissa analoginen, digitaalinen vai molemmat signaalit. (Crestron 2011.)



**Kuvio 6. DVI-liitin**

### **Display-port**

Display port on lähes HDMI-signaalia vastaava digitaalinen liitännästandardi, jonka toi markkinoille Video Electronics Standard Association (VESA) vuonna 2006. Yksi näiden liitännästandardien suurimmista eroista on CEC:n (Consumer Electronics Control) puuttuminen Display portista. Display port-standardi määrittää käytettäväksi 20-pinnistä HDMI-liitintä muistuttavaa liitintä (ks. kuvio 7). (Crestron 2011.)



**Kuvio 7. Display port-liitin**

### **Komponenttivideo**

Komponenttivideo on videosignaalin laadukkain analoginen siirtotapa, jossa signaali on jaettu 3 eri johtimeen. Liitännätyyppin signaali on jaettu 3 eri johtimeen niin, että yhdessä kulkee itse kuvasignaali, toisessa väritieto ja kolmannessa tieto kuvan kirkkaudesta. Erillisissä johtimissa kulkevalla tiedolla saadaan signaalista vikasietoisempi, eikä näin häiriöitä synny yhtä helposti, kuin vastaavissa heikommassa videosignaaleissa. Liitännässä käytetään kolmea RCA-liitintä molemmissa päissä (ks. kuvio 8) (Crestron 2011.)



**Kuvio 8. Komponenttideo-liitin**

### **S-video**

S-video tulee sanoista Separated video, ja siinä käytetään kahta johdinta signaalin kuljettamiseen. S-videossa signaali on jaettu samantyyllisesti kuin komponenttvideossa, mutta sillä erolla, että s-videossa on erotettu vain kuva ja väri toisistaan. Liittimenä käytetään 4-pinnistä mini-DIN liittintä (ks. kuvio 9). (Crestron 2011.)



**Kuvio 9. S-videoliitin**

### **Komposite-video**

Komposiittivideo on kaikista analogisista videosaaneista vanhin, ja näin myös häiriöille herkin, koska siinä kulkee kuvan kaikki tieto samassa johtimessa. Liittimenä käytetään rca-liittimiä (ks. kuvio 10). (Crestron 2011.)



**Kuvio 10. Kompositevideo-liitin**

## 5 TYÖN TULOKSET

### 5.1 Ohjauslaitteisto

#### 5.1.1 Ohjauslogiikka

Kauhajoen koulukeskuksen aulatilán AV-logiikaksi valittiin Crestron CP2e, joka soveltuu hyvin hieman laajempiin laitekokonaisuuksiin ohjausliitántöjensä puolesta (ks. kuvio 11). Aulatilán logiikan ohjelmointi suoritettiin logiikassa olevan RS-232 liitántán kautta, joka sijaitsee logiikan takana D9-liittimeen muodossa. Logiikka keskustelee tietokoneella olevan ohjelmiston kanssa, tietokoneessa olevan RS-232 sarjaliitántäportin kautta.



Kuvio 11. Crestron CP2e-ohjauslogiikka

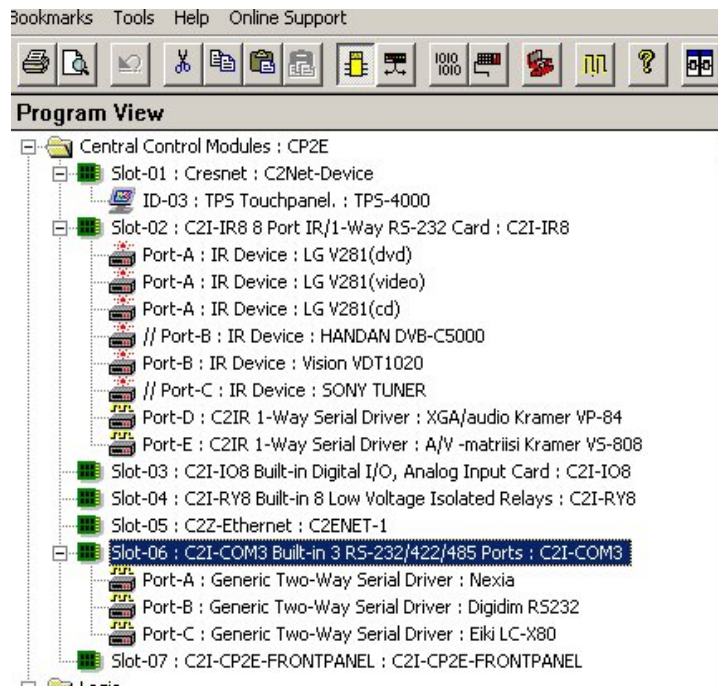
Logiikan teknisiä tietoja:

- 3kpl RS-sarjaliitántäohjausporttia
- 8kpl IR-ohjauslähtöä
- 8kpl 24v:n relelähtöä
- 8kpl I/O tilatietoporttia
- Cresnet-sarjaliitántäväylä
- Ethernet 10/100 liitántä

(Crestron Electronics. 2011a)



Ohjelmointiin käytettiin Crestron-laitevalmistajan omia graafisen käyttöliittymän omaavia ohjelmistoja. Logiikan ohjelmointiin käytettiin Simpl Windows-sovellusta, jolla pystyttiin määrittämään laitteille tarvittavat ohjaukset ja logiikan ohjelmallinen rakenne (ks. kuvio 12).



**Kuvio 12. Logiikan ohjaukset**

Logiikalla ohjattavat laitteet aulatilassa:

- Eiki LC-X80 videoprojektori (rs-232)
- Digidim 503 DALI-liitäntälaitte (rs-232)
- Nexia DSP-audiomatriisimikseri (rs-232)
- LG V281 yhdistelmäsoitin (ir-port A)
- Handan DVB-C5000 digiviritin (ir-port B)
- Crestron TPS-4000 kosketuspaneeli (Cresnet)
- Kramer VP-84 xga/audio matriisi (ir-port D)
- Kramer VS-804 cv/audio matriisi (ir-port E)

### 5.1.2 Kosketuspaneeli

Tilan ohjauslaitteeksi valittiin Crestron laitevalmistajan TPS-4000 kosketuspaneeli (ks. kuvio 13), joka on varustettu 10,4” kosketusnäytöllä, ja pystyy 640x480 resoluutioon. Ohjain keskustelelee logiikan kanssa käyttämällä Crestronin omaa CRESNET-sarjaliitännäväylää, josta ohjain saa myös tarvitsemansa 24V:n käyttöjännitteen. (Crestron Electronics. 2011b)

Kosketuspaneelin ohjelmointiin käytettiin Crestron VT-Pro-e ohjelmaa, jolla määritettiin kosketuspaneelisivujen layout-rakenne ja nappien toiminnot. Kosketuspaneelin napeille määritettiin yksinkertaisesti join-numerot, joilla paneeli kutsuu logiikasta tiettyjä tiloja, jotka logiikkaan on aikaisemmin määritetty.



Kuvio 13. Kosketuspaneeli TPS-4000

### 5.1.3 Valo- ja sähkökeskusohjaus

Aulan sähkökeskusohjaukset toteutettiin DALI-ohjausväylällä, joka on 1999 markkinoille tuotu digitaalinen valaisimien ja toimilaitteiden ohjausväylä. DALI tulee sanoista Digital Adressable Light Interface, ja se eroaa muista vastaavista tuotteista sen kaksisuuntaisen tiedonkulkumahdollisuuden vuoksi. DALI-väylässä jokaisella toimilaitteella on oma osoitteensa, joita voidaan ohjata yksittäin. Väylässä olevia toimilaitteita voi olla yhteensä 64kpl, ja toimilaitteita voidaan jakaa 16 eri ryhmään, joka on tärkeä ominaisuus esimerkiksi valaisimille. Väylän maksimi pituus on rajoitettu 300m, ja se voidaan rakentaa millä tahansa kaksinapaisella verkkojännitekaapelilla. (Glamox Luxo Lighting Oy 2010.)

Tilaan piti keksiä ratkaisu kuinka AV-järjestelmä saataisiin liitettyä saumattomasti Dali-väylään ja väylän kautta tilan sähköistykseen. Aulatilassa päädyttiin käyttämään Suomalaisen Helvar laitevalmistajan Digidim tuoteperheen Digidim 503:sta (ks. kuvio 14). Helvarin Digidim 503:n on AV-liitäntälaite Daliväylään, jonka kautta AV-logiikalla pystyttiin ohjaamaan Dali-väylässä olevia toimilaitteita rs-232 käskyillä. (Helvar 2011.)



Kuvio 14. Helvar Digidim 503

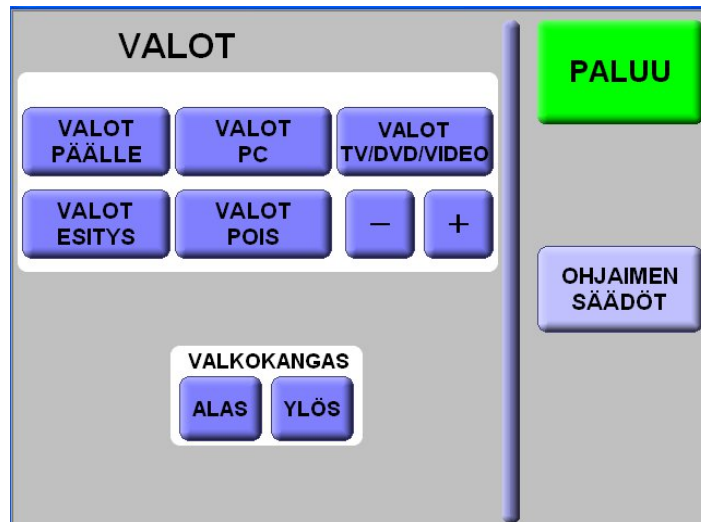
## 5.2 Kosketusnäyttösivut

### Aloitussivu



Kosketuspaneelin aloitusnäky sisältää kolme nappia, kauhajoen vaakunan ja Visusekin logon yläreunassa. Järjestelmän käynnistys-napin painaminen ohjaa sähkökeskusta, joka kytkee AV-laitteille virrat ja vaihtaa kosketusnäytön sivun perustilaan. Valot/valkokangas-napista päästään alasivulle, josta kankaita ja valoja toimintaa voidaan ohjata manuaalisesti, vaikka järjestelmää ei käynnistettäisikään. Info-napista(i) päästään alasivulle, josta löytyy pikakäyttöohje, huoltotiedot ja järjestelmän laitetiedot.

## Valot ja valkokankaat



Valojen ja valkokankaiden ohjaukset on tärkeä sijoittaa kosketuspaneelissa aloitus-sivulla, jonka käyttö ei vaadi itse järjestelmän käynnistämistä. Itse järjestelmän käynnistämiseen kuuluu paljon aikaa erilaisten viiveiden ja eripituisten käynnistysaikojen takia. Jos halutaan esimerkiksi vain kytkeä tilaan valot päälle, niin silloin koko laitteiston käynnistäminen valojen kytkemisen takia on turhaa. Kyseistä ohjaus-sivua käyttämällä pidennetään laitteiston käyttöikää ja säästetään aikaa.

Ohjaus-sivulta löytyy valojen ja valkokankaiden peruskäyttöön liittyvät manuaaliohjaukset, kuten valot päälle, valot pois, valkokangas ylös ja valkokangas alas. Valojen osalta löytyy myös eri käyttötilanteiden perusvalaistukset, jotka säätävät normaalissa käyttötilanteessa automaattisesti tilanteen mukaan. Ohjaukset on helppo toteuttaa erillisellä sivulla ilman järjestelmän käynnistämistä, koska paneeli ohjaa tässä tapauksessa suoraan sähkökeskuksen releitä, eikä itse av-järjestelmän tarvitse erikseen käynnistyä.

Sivulta löytyy myös vähemmän käytetty av-ohjaimen säädöt-nappi, jolla pääsee muuttamaan kosketuspaneelin käyttöasetuksia. Näistä todennäköisesti ainoa käyttäjää kiinnostava toiminto on ohjauspaneelin kirkkauden säätäminen.

## Infosivu

**AV - URAKOINTI:**

**VISUSEK** 

**Visusek Oy / Jyväskylä**  
**puh : 014 - 447 0400**  
**fax : 014 - 447 0420**

**Visusek Oy / Helsinki**  
**puh : 09 - 506 1700**  
**fax : 09 - 506 1178**

**internet : <http://www.visusek.fi>**  
**e-mail : [visusek@visusek.fi](mailto:visusek@visusek.fi)**

**PALUU**

**LAITTEET**

**OHJAIMEN  
KÄYTTÖ**

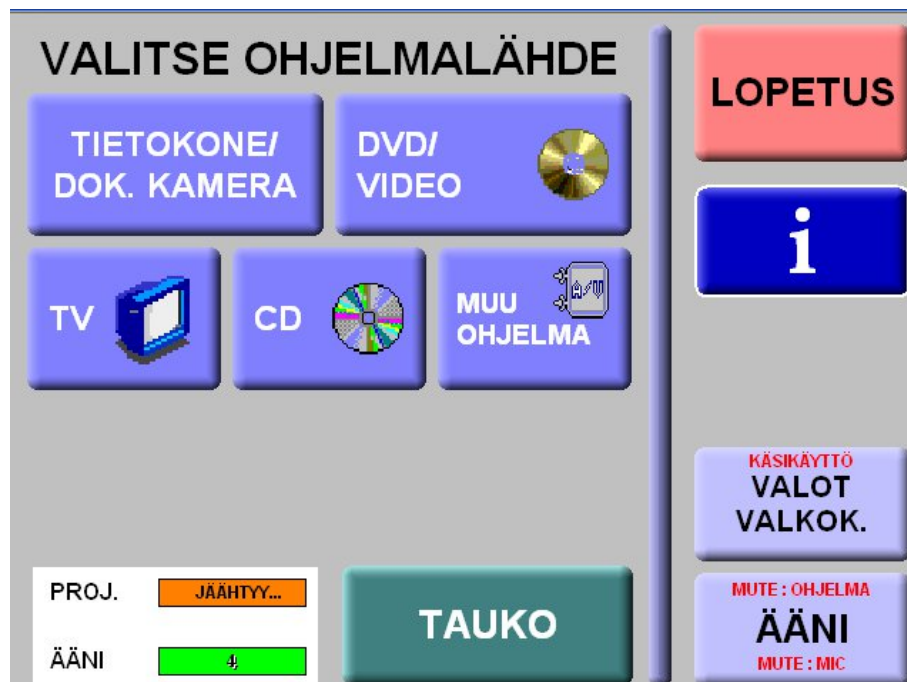
**AV-  
SUUNNITTELU**

**AV-  
URAKOINTI**

Info-sivulta löytyvät av-laitetoimittajan sekä suunnittelijan yhteystiedot, jotka ovat erittäin hyödyllisiä, kun järjestelmään tehdään muutoksia tai laitteisto vikaantuu. Laitteet-napin takaa löytyy tarkka listaus av-järjestelmään kuuluvista laitteista, ja toiminnoista. Tämä helpottaa suuresti esimerkiksi tilanteessa, jossa tilaan saapuu uusi käyttäjä, joka ei järjestelmää entuudestaan tunne.

Ohjaimen käyttö-napin taakse on koottu halkileikkaus ohjaimen kosketuspaneelisivuista ja toiminnoista. Tämä sivu helpottaa järjestelmään tutustumista, eikä vaadi itse laitteiston käynnistämistä. Kyseinen ominaisuus on käytännöllinen esimerkiksi silloin, kun käyttäjä haluaa suunnitella käyttötilannetta ennakkoon, eikä kuitenkaan halua tai pysty, laitteistoa käynnistämään.

### Järjestelmän perustila

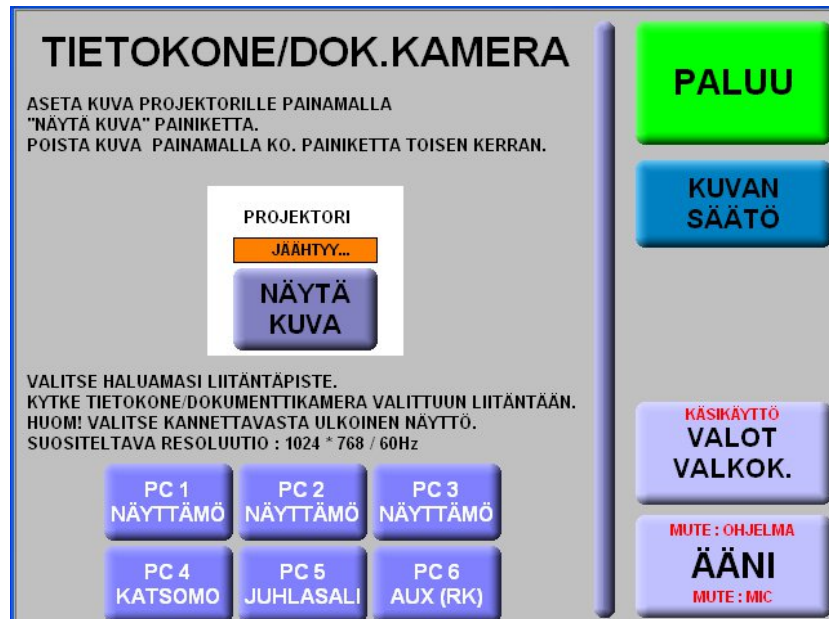


Järjestelmän perustilassa kosketuspaneelissa näkyvät kaikki mahdolliset esitystilanteet, joista valitsemalla päästään käyttämään haluttua ohjelmalähdettä. Perustilasta löytyy järjestelmän lopetus-nappi, joka sammuttaa automaattisesti kaikki järjestelmään kuuluvat laitteet, yhdellä napin painamisella. Sammuttamisen jälkeen kosketuspaneeli palaa etusivulle. Järjestelmän käynnistäminen on jälleen mahdollista, mikäli kaikki laitteet ovat sammuneet.

Käytännössä ainoa viivettä aiheuttava laite on videoprojektori, joka vaatii noin 30 s käynnistys ja jäähtytysviiveen. Videoprojektorin jäähtyminen ja käynnistyminen on ohjelmallisesti otettu huomioon, lisäämällä perustilaan projektorin tilaa indikoiva ikkuna, josta Projektorin tilaa voi seurata. Ohjelma myös estää järjestelmän ennenaikaisen käytön, projektori käynnistyy tai sammuu tekstillä, jos projektoria yrittää ohjata ennen kuin se on siihen valmis.

Perustilasta löytyvät myös manuaaliset käyttöpainikkeet valoille ja valkokankaille. Äänentasolle löytyy erillinen ohjausnappi, josta päästää alasivulle säätämään äänen voimakkuuksia. Aulatilassa on erikseen ohjelma- ja puheäänentoisto, joista kummakin tasoja voi erikseen säätää. Äänentaso on myös indikoitu perustilassa.

## Tietokonekuvan esittäminen

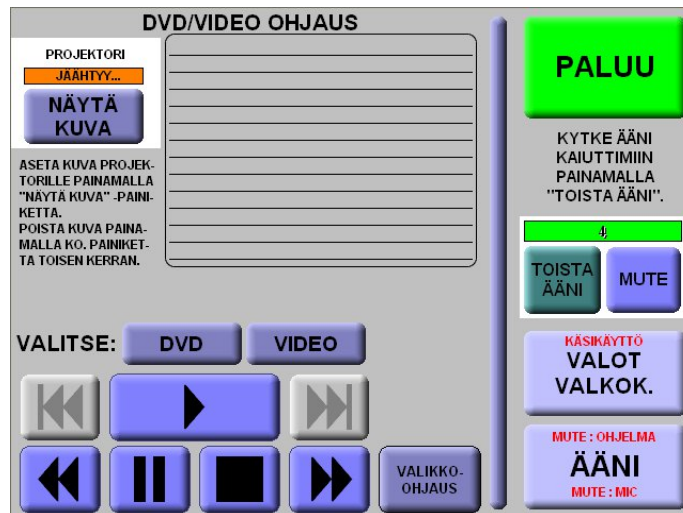


AV-järjestelmän yksi käytetyimmistä ohjaus-sivuista on varmasti tietokonekuvan esitys-sivu. Sivulta löytyy kaikki tarvittavat toiminnot tietokonekuvan esittämiseksi videoprojektorilla. Sivulla on kaikki tilan pc-pisteet joihin ohjelmälähde voidaan kytkeä. Ensimmäiseksi valitaan mistä pisteestä kuvaa halutaan näyttää, jonka jälkeen painetaan näytä kuva. Logiikka käynnistää videoprojektorin, jos se ei jo ole käynnissä, ja valitsee sille oikean videosisääntulon. Logiikka myös ohjaa matriisivalitsimet oikeaan tilaan, että kuva ja ääni reitittyvät oikein. Kuvan säätö-napista voidaan PC-kuvalle hakea optimaaliset resoluutioasetukset.

Myös PC-esitys-sivulta löytyvät valojen ja valkokankaan manuaaliset ohjaukset jos niitä halutaan erikseen ohjata. Perustilanteessa logiikka hoitaa koko järjestelmän ohjaamisen, eikä mitään ylimääräistä tarvitse esitystilanteen valinnan jälkeen tehdä. Paluu napista päästää jälleen perustilaan.

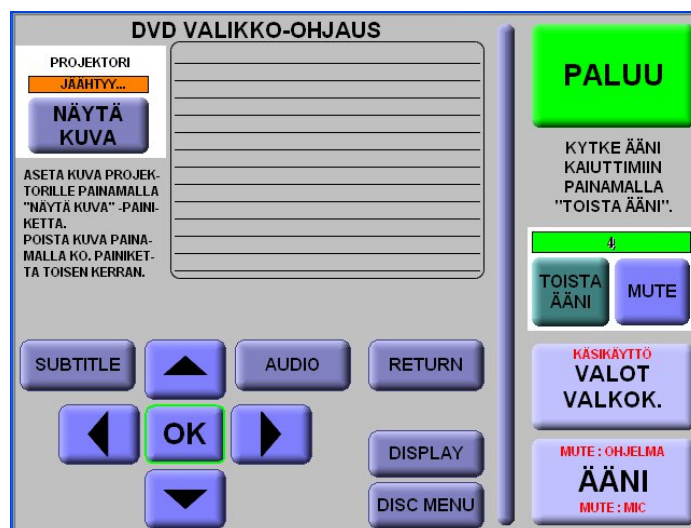


## Dvd-soittimen ohjaaminen



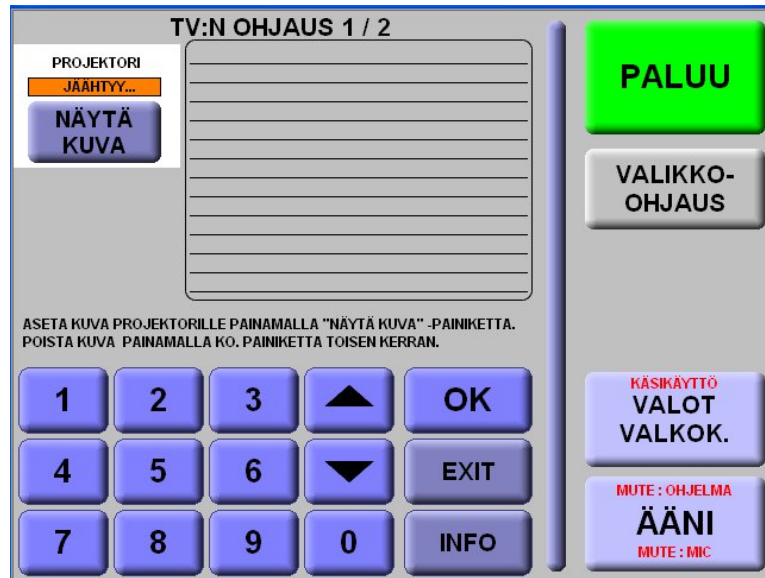
Dvd-soittimen ohjaus-sivulta löytyvät tarvittavat perusnäppäimet soittimen ohjaamiseen, kunhan ohjelmamateriaali käydään ensin lataamassa laitekaapissa olevaan soittimeen.

## Dvd-soittimen valikko-ohjaus



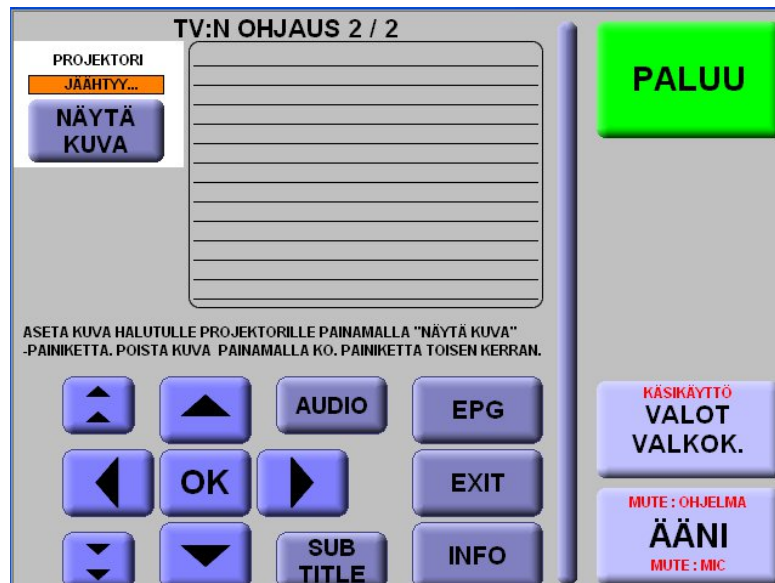
Mikäli kuitenkin halutaan tehdä erilaisia säätöasetuksia ennen materiaalin näyttämistä, löytyy dvd-soittimelle tähän tarkoitukseen tehty alasivu, josta löytyy nuolinäppäimet valikoissa liikkumiseen, sekä äänen- ja kuvansäädön mahdollistavat näppäimet.

## Television katseleminen



TV:n ohjaus-sivulta löytyvät tarvittavat perusnäppäimet digitaaliviritimen ohjaamiseen. Peruskäyttöön riittää pelkkien numeronäppäimien käyttö.

## Digitaaliviritimen valikko-ohjaus



Mikäli halutaan tehdä erilaisia säätöasetuksia ennen kuvan näyttämistä, löytyy digitaaliviritimelle tähän tarkoitukseen tehty alasivu, josta löytyy nuolinäppäimet valikoissa liikkumiseen, sekä äänen- ja kuvansäädön mahdollistavat näppäimet.

### ***5.3 Työn dokumentointi***

Projektista tehdään aina kattava kirjallinen dokumentaatio, joka tehdään jokaisessa projektissa kolmena(3) kappaleena ja toimitetaan muovitaskussa. Yhdet dokumenteista jäävät meille, eli järjestelmän toimittajalle, yhdet toimitetaan tilaan jossa kyseinen järjestelmä sijaitsee ja viimeiset jäävät asiakkaan tekniselle henkilöstölle. Opinnäytetyön valmistuessa dokumentit olivat vielä puutteellisia.

Loppudokumentaatioon kuuluvat:

- Audiolohkokaavio
- Videolohkokaavio
- Ohjauskaavio tai layout-kuva logiikan liitännöistä
- Laitteiden omat käyttöohjeet sekä AV-järjestelmän käyttöohjeet
- Laitekaapin etuseinän layout-kuva
- Ristikytken layout
- Kytkentäpisteiden ja rasiointien layout ja sijoitus kuvat

## 6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli ohjelmoida Kauhajoen koulukeskuksen AV-projektiin aulatilaa, joka palvelisi käyttäjiä mahdollisimman hyvin. Projektin lähtötilanne oli hyvin suotuisa minulle, koska Visusek Oy:llä oli tapahtunut katoa ohjelmoijarintamalla, jonka vuoksi yrityksellä oli huutava tarve uusille ohjelmoijille. Tähän tarkoitukseen oltiin kouluttamassa yrityksessä sisäisesti kahta työntekijää, joista toinen olin minä. Olen toiminut ennen opiskelemaan lähtöä noin 6 vuotta asentajaksi kyseisessä yrityksessä ja omaan hyvän tietotaidon AV-alalta ja sen laitteista. Siirtyminen ohjelmointipuolelle on käynyt suhteellisen kivuttomasti.

Ohjelmointityö toteutettiin kannettavaa tietokonetta ja Crestron AV-laitetoimittajan ohjelmistoja käyttäen. Logiikan ohjelmointiin käytettiin Simpl Windows-sovellusta, joka toimii graafisena liittymänä logiikan ja tietokoneen välillä. Ohjelma keskustelelee logiikan kanssa käyttäen tietokoneen sarjaporttia RS-232-standardin kautta. Logiikkana projektissa toimi Crestron laitevalmistajan CP 2e logiikka, joka on liitäntäporteiltaan sopiva laajempiin järjestelmäkokonaisuuksiin. Ohjainyksiköksi valikoitui Crestron TPS-4000 kosketuspaneeli, joka 10,4” paneelina sopi hyvin projektiin. Kosketuspaneelin ohjelmoinnissa käytettiin Crestronin ohjelmaa VT-Pro e, joka myös on graafisen käyttöliittymän omaava ohjelmisto.

Työn tuloksena saatiin hyvin toimiva ja tarpeeksi yksinkertainen AV-liittymä, josta voidaan ohjata aulan koko AV-järjestelmää. Aulassa on kaksi erillistä liitäntäpistettä kosketuspaneelille, joista koko AV-järjestelmää voidaan ohjata. Opettajat ovat olleet tilan laitteistoon ja sen helppokäyttöiseen käyttöliittymään erittäin tyytyväisiä. Aulatilaa on käytetty paljon ja sen käyttö on pääasiassa aamunavauksia, vanhempainiltoja ja erilaisia musiikkitapahtumia.

Kauhajoen koulukeskus oli ensimmäinen projekti jossa olin ohjelmoijana. Ohjelmointityö toteutettiin lähes täysin työmaalla Kauhajoella. Projektissa oli kaksi suurempaa ohjelmoitavalla logiikalla toteutettua tilaa ja 35 pienempää luokkatilaa. Luokat toteutettiin Neets-valmistajan hyvin luokkakäyttöön sopivilla, ohjel-

moitavilla näppäimistöillä. Ohjelmointiin osallistui minun lisäksi yksi kokeneempi ohjelmoija, jolta sain tukea ongelmatilanteissa.

Kauhajoen koulukeskuksen AV-projekti oli loistava tilaisuus päästä tutustumaan AV-ohjelmointiin. Ohjelmointikokemukseni AV-alalta ovat vähäisiä, mutta kyseinen projekti opetti todella paljon. Pelkästään ohjelmien eri toimintojen oppiminen ja muistaminen vaatii paljon toistoa ja työtä, mutta tästä on hyvä jatkaa tulevaisuudessa.

## LÄHTEET

Visusek Oy. 2011. Yrityksen verkkosivut. Viitattu 21.2.2011

<http://www.visusek.fi/>

AV-Sector Oy. 2011. Yrityksen verkkosivut. Viitattu 25.2.2011.

<http://www.av-sector.fi/21.htm>

Crestron DMC-D koulutus. Aronet Oy. Vantaa 14.4.2011.

Crestron Electronics. 2011a. Yrityksen verkkosivut. Viitattu 25.4.2011.

[http://www.crestron.com/resources/product\\_and\\_programming\\_resources/catalogs\\_and\\_brochures/online\\_catalog/default.asp?jump=1&model=cp2e](http://www.crestron.com/resources/product_and_programming_resources/catalogs_and_brochures/online_catalog/default.asp?jump=1&model=cp2e)

Crestron Electronics. 2011b. Yrityksen verkkosivut. Viitattu 25.4.2011.

[http://www.crestron.com/resources/product\\_and\\_programming\\_resources/catalogs\\_and\\_brochures/online\\_catalog/default.asp?jump=1&model=tps-4000](http://www.crestron.com/resources/product_and_programming_resources/catalogs_and_brochures/online_catalog/default.asp?jump=1&model=tps-4000)

Glamox Luxo Lighting Oy. 2010. Yrityksen verkkosivut. Viitattu 27.4.2011..

<http://www.glamox.fi/glx/ArticleAdmin/ShowImage.aspx?tblType=Article&Type=Images&ImageId=141828>

Helvar Oy. 2011. Yrityksen verkkosivut. Viitattu 27.4.2011.

<http://www.helvar.com/default.asp?path=3386,3399,3970,3566&lan=FI>

Koskinen. J. 1998. Mikrotietokonetekniikka, sulautetut järjestelmät. Keuruu: Otava.