



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Juho Pyyhkälä

# Yksinkertaistetun kiinteistöautomaatiovalvomon suunnittelu

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Automaatiotekniikka

Insinöörityö

1.4.2020

Tekijä Otsikko	Juho Pyyhkälä Yksinkertaisemman kiinteistöautomaatiovalvomon suunnittelu
Sivumäärä Aika	39 sivua 1.4.2020
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	sähkö- ja automaatiotekniikka AMK
Ammatillinen pääaine	automaatiotekniikka
Ohjaajat	yksikönpäällikkö Hanna Tervakangas lehtori Reijo Leinonen
<p>Insinöörityön tavoite oli suunnitella kiinteistöhoitajien käyttöön yksinkertaistettu valvomo kiinteistöautomaatiojärjestelmiin. Yksinkertaistettu valvomo haluttiin lisäksi toteuttaa mobiililaitteilla. Työn taustalla olivat epäily kiinteistöhoitajien valvomoiden käytön osaamisesta ja halu saada mobiililaitteille suunniteltu valvomo. Työ tehtiin Lassila &amp; Tikanoja Oyj:n kiinteistötekniikan toimialalle ja siinä konsultoitiin muutamaa Lassila &amp; Tikanoja Oyj:n kiinteistöpalveluissa työskentelevää kiinteistöhoitajaa.</p> <p>Insinöörityössä selvitettiin kiinteistöautomaationjärjestelmien toimintaa ja tutustuttiin tarkemmin näiden järjestelmien valvomoiden rakenteeseen ja toimintaan. Tutustumalla valvomoihin saatiin käsitys mitä nykyiset tietokonepohjaiset valvomot kattavat. Valvomoihin tutustumisesta opitut asiat toimivat lähtökohtana yksinkertaistettujen näkymien suunnittelussa.</p> <p>Suunnitteluvaiheessa kiinteistöautomaatiojärjestelmien tärkeimmät ja yleisimmät valvomonäkymät suunniteltiin uudelleen mobiililaitteille käytettäväksi. Mobiililaittevalvomoista karsittiin useita mittaus arvoja ja säätömahdollisuuksia. Jäljelle jääneet tiedot piti saada esitettyä tarpeeksi selkeästi mobiililaitteen pienemmällä ruudulla. Suunnittelu tehtiin kiinteistöhoitajien yleisimmät valvomotarpeet mielessä pitäen.</p> <p>Insinöörityön tulokseksi syntyi suunnitelma, jonka pohjalta voidaan toteuttaa yksinkertaistettu valvomo mobiililaitteille. Suunnitelmassa luovuttiin tietokonevalvomoista tutuista prosessikaavioihin perustuvista näkymistä, esittäen tärkeimmät tiedot listamaisessa muodossa.</p> <p>Käyttäjäpalautetta suunnitelmista saadaan vasta kun suunniteltu valvomo saadaan toteutettua. Palautteen myötä mobiililaittevalvomoiden kehitystä voidaan viedä eteenpäin.</p>	
Avainsanat	kiinteistöautomaatio, rakennusautomaatio, valvomo, mobiililaitte

Author Title	Juho Pyyhkälä Designing a Simplified Building Automation Interface
Number of Pages Date	39 pages 1 April 2020
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Electrical and Automation Engineering
Professional Major	Automation Engineering
Instructors	Hanna Tervakangas, Unit Manager Reijo Leinonen, Senior Lecturer
<p>The goal of this thesis work was to plan a simplified building automation system user interface for servicemen to use. There was also a desire to have the interface implemented on mobile devices. At the background of this thesis was a concern over the competence level of servicemen in the usage of automation interfaces, and desire to have an interface specifically designed for mobile devices. Thesis work was made for Lassila &amp; Tikanoja Oyj facility technical services. Some servicemen of the Lassila &amp; Tikanoja Oyj facility services were consulted in the making of this thesis work.</p> <p>In this thesis work operations of building automation systems were examined, specifically focusing on the user interfaces of said systems. While examining the interfaces an understanding of current computer-based interface operations was reached. Matters learned from the current interfaces worked as the basis for planning new simplified interfaces.</p> <p>In the designing phase the most important and common user interface views were redesigned to be used on mobile devices. Several measured values and controlling possibilities were removed from the mobile interface. The leftover information was to be displayed clearly enough on a smaller screen of a mobile device. The designing was made with the most common interface need of servicemen in mind.</p> <p>The result is a plan which works as basis for executing the simplified interface on mobile device. In the plan the flowchart-based design was given up in favor of displaying the most important information in a list like form.</p> <p>User feedback will be received only when the simplified interface is executed. With the received feedback the development of mobile interfaces can be continued.</p>	
Keywords	building automation, user interface, mobile device

## Sisällys

### Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Kiinteistöautomaatio	1
2.1	Kiinteistöautomaation osa-alueet	1
2.2	Kiinteistöautomaatiojärjestelmät	3
2.3	Kiinteistöautomaation standardit ja ohjeet	3
3	Kiinteistöautomaatiojärjestelmän rakenne	3
3.1	Kiinteistöautomaatiojärjestelmän osajärjestelmät	3
3.2	Kiinteistöautomaatiojärjestelmän hierarkia	4
3.3	Kiinteistöautomaatiojärjestelmän toiminta	5
4	Kiinteistöautomaatiojärjestelmän valvomo	5
4.1	Valvomolaitteet	5
4.2	Valvomon hierarkia teoriassa	7
4.3	Valvomon hierarkian toteutuminen	15
4.4	Hälytykset	15
4.5	Trendit	15
5	Yksinkertaistetun valvomonäkymän suunnittelun lähtötiedot	16
5.1	Kiinteistönhoitajien kokemukset	17
5.2	Mobiililaitteen haasteet	18
5.3	Mobiilinäkymän suunnittelu	19
5.4	Kulutuskaskuri	19
6	Yksinkertaistetun valvomon suunnittelu	19
6.1	Aina näkyvät elementit	19
6.2	Järjestelmävalikko	20
6.3	Ilmanvaihtokoneen yksinkertaistettu valvomonäkymä	23
6.4	Lämmitysjärjestelmän yksinkertaistettu valvomonäkymä	26

6.5	Erillispoistot	27
6.6	Erillisjärjestelmät	29
6.7	Aikaohjelmat	30
6.8	Kohdeluettelo	35
6.9	Yksinkertaistetun valvomon rakenne	37
7	Yhteenveto	38
	Lähteet	39

## Lyhenteet

HMI Human Machine Interface. Ihmisen ja koneen välinen rajapinta.

IV Ilmanvaihto.

LTO Lämmöntalteenotto.

L&T Lassila & Tikanoja. Yritys.

RAU Rakennusautomaatio.

VAK Valvonta-alakeskus.

## 1 Johdanto

Tämän insinööriyön tavoitteena on suunnitella yksinkertaistettu valvomonäkymä kiinteistöautomaatiojärjestelmiin mobiililaitteille. Suunnittelutyö tehdään Lassila & Tikanoja Oyj:lle (lyhyemmin L&T). L&T on kiertotalouteen keskittyvä palveluyritys. L&T:n toimialoja ovat ympäristöpalvelut, teollisuuspalvelut, kiinteistöpalvelut, kiinteistötekniikka ja uusiutuvat energianlähteet. Tämä työ tehdään kiinteistötekniikan toimialalle, työssä pyydetään mielipiteitä kiinteistöpalveluissa työskenteleviltä kiinteistöhoitajilta. L&T:lle työstä on tarkoitus saada suunnitelma, jonka pohjalta yksinkertaistettua valvomoa voidaan alkaa tuotteistamaan ja toteuttamaan käytännössä.

Yksinkertaistetun valvomon tarpeen luo epäily kiinteistöhoitajien valvomoiden käytön osaamis-tasosta, sekä halu tehdä kunnollinen mobiilivalvomo. Nykyään tavalliset tietokonepohjaiset kiinteistöautomaatiovalvomot ovat jokseenkin insinöörimäisiä. Tämänhetkiset mobiilivalvomot ovat usein vain peilattuja tietokonevalvomon näkymiä, eli mobiililaitteella nähdään sama valvomo kuin tietokoneellakin.

Työssä halutaan myös poistaa kiinteistöhoitajilta poistaa heiltä tarpeettomat säätömahdollisuudet. Monet säädöt ja luettavissa olevat arvot tietokonevalvomoissa eivät ole keskeisiä kiinteistöhoitajien päivittäisissä työtehtävissä.

## 2 Kiinteistöautomaatio

Tässä kappaleessa on esitelty kiinteistöautomaatiota yleistasoisesti. Suomessa englannin kielen termi *building automation* voidaan kääntää joko rakennusautomaatioksi (lyhyemmin RAU) tai kiinteistöautomaatioksi. Molemmat suomenkieliset termit tarkoittavat samaa asiaa.

### 2.1 Kiinteistöautomaation osa-alueet

Kiinteistöautomaatio voidaan jakaa neljään osa-alueeseen seuraavasti.

## Asuintalojen automaatio

Asuintaloissa automaatiolla säädetään rakennuksen lämmitysjärjestelmää, lämpimän käyttöveden lämpötilaa, ilmastointia sekä yhteisten tilojen ja ulkotilojen valaistusta. Kerrostaloasunnoissa myös ulko-ovien lukitukset ja yhteisten saunojen ohjaukset voivat olla automaatiojärjestelmän ohjaamia. (1, s. 5–6.)

## Virastot, koulut ja teollisuuslaitokset

Virastoissa, kouluissa ja teollisuuslaitoksissa automaatiojärjestelmillä tehdään samoja asioita kuin asuintaloissa, mutta monipuolisemmin. Lämmityksen lisäksi näissä suuremmissa rakennuksissa tuloilmaa usein myös jäähdytetään. Lämmöntalteenotto-laitteella (LTO-laite) voidaan poistoilmasta kerätä lämpöä talteen, jolla voidaan lämmittää tuloilmaa. Suurissa rakennuksissa usein käyttö on vähäisempää öisin ja viikonloppuisin, jolloin ilmanvaihtoa ja lämpötiloja muutetaan pienemmiksi. Suurissa rakennuksissa myös keskitetyt säätö- ja valvontajärjestelmät sekä kulunvalvonta ovat mahdollisia lisäyksiä. (1, s. 6.)

## Yhdyskuntien laitokset

Yhdyskuntien laitoksiin voidaan lukea esimerkiksi vesilaitos. Yhdyskuntien laitokset voidaan lukea kiinteistöautomaation piiriin, mutta tällaisten laitosten automaatiojärjestelmät ovat toteutukseltaan lähellä teollisuuden prosessiautomaatiota. (1, s. 6.)

## Keskitetty kiinteistövalvonta

Keskitetyllä kiinteistövalvonnalla voidaan keskitetysti valvoa useampaa kiinteistöä yhdestä valvomosta. Valvomosta voidaan myös etänä päästä käsiksi automaatiojärjestelmään. (1, s. 7.)

## 2.2 Kiinteistöautomaatiojärjestelmät

Kiinteistöautomaatiojärjestelmillä pyritään saavuttamaan energiatehokkaampia ja älykkämpiä kiinteistöjä. Automaattisilla säädöillä voidaan esimerkiksi ilmanvaihtoa tai lämmitystä muuttaa tilojen käytön mukaan. Lisäksi kiinteistön rikki menneistä laitteista ja muista vikatiloista voidaan päästä paremmin selville, jos automaatiojärjestelmä antaa hälytyksen poikkeuksellisesta tilanteesta. Lisäksi kiinteistöautomaatiojärjestelmään liitetyn valvomon avulla voidaan tukea kiinteistön käyttöä antamalla tietoa kiinteistön tilasta, sekä tarjoamalla yksinkertaisia mahdollisuuksia vaikuttaa kiinteistöautomaatiojärjestelmän tekemisiin säätöihin. (2, s. 49.) Suomessa käytettyjen kiinteistöautomaatiojärjestelmien toimittajia ovat esimerkiksi: Fidelix, Honeywell, Schneider ja Ouman.

## 2.3 Kiinteistöautomaation standardit ja ohjeet

Kiinteistöautomaatiota suoraan koskevia määräyksiä on vähän, mutta standardeja ja ohjeita on reilusti. Monet kiinteistöautomaatioon liittyvät standardit ja ohjeet ovat usein muiden alojen, kuten sähkö tai LVI alan standardeja tai ohjeita, joissa kiinteistöautomaatio on mainittu. Ohjeita löytyy muun muassa ST-, LVI-, ja KH-kortistoista. Myös SFS-standardeissa on useita ohjeita kiinteistöautomaatioon liittyen, esimerkiksi SFS-EN 50491: Yleiset vaatimukset kotien ja rakennusten elektroniikkajärjestelmille (HBES) kiinteistöautomaatio- ja ohjausjärjestelmille (BACS). Myös Suomen Rakentamismääräyskokoelman osissa D1, D2, D3, D4 ja D5 on käsitelty kiinteistöautomaatioon liittyviä asioita. (2, s. 15–18.)

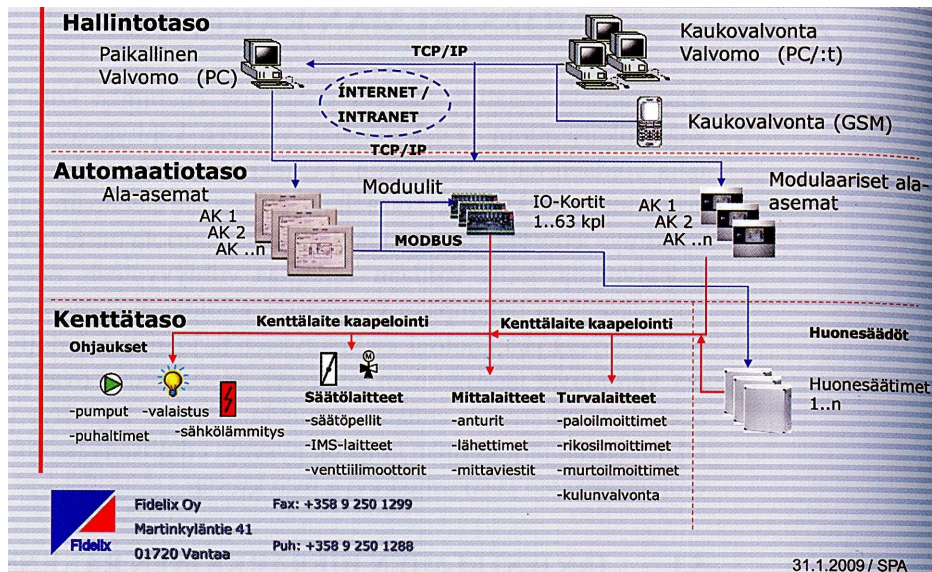
# 3 Kiinteistöautomaatiojärjestelmän rakenne

## 3.1 Kiinteistöautomaatiojärjestelmän osajärjestelmät

Kiinteistöautomaatiojärjestelmään kuuluvia tai liitettyjä prosesseja voivat olla lämpimän käyttöveden hallinta, kiinteistön lämmityksen hallinta, ilmastoinnin hallinta, kylmäkoneiden ja jäähdytyksen hallinta sekä muu valvonta. Muuhun valvontaa voivat kuulua muun muassa valvontajärjestelmät, paloilmoitin ja paloilmaisin järjestelmät, murtohälytykset ja kulunvalvonta. (1, s. 78–149.)

### 3.2 Kiinteistöautomaatiojärjestelmän hierarkia

Sähkötiedon kirjassa kiinteistöautomaatiojärjestelmää on kuvattu kuvan 1 mukaisesti.



Kuva 1. Kiinteistöautomaatiojärjestelmän hierarkia (2, s. 94).

*Hallintotaso* on kiinteistöautomaatiojärjestelmän käyttäjärajapinta. Nykyään tämä usein tarkoittaa PC-valvomoa. Mahdollisuus on kuitenkin internet avulla viedä valvomo etäyhteyden päähän tai tuoda valvomon ominaisuuksia mobiililaitteisiin. Paikallisissa valvomoissa kommunikaatio tapahtuu useimmiten LAN-verkossa ja internetyhteydet TCP/IP protokollilla. (2, s. 93–94.)

*Automaatiotaso* koostuu automaatiojärjestelmän alakeskuksista ja niiden I/O-moduuleista. Alakeskuksissa on itse prosesseja ohjaavat ohjelmat. (2, s. 94–95.) Alalla alakeskuksista puhutaan usein valvonta-alakeskuksina, lyhemmin VAK.

*Kenttätaso* koostuu automaatiojärjestelmän kenttälaiteista eli antureista ja toimilaitteista. Oman ohjauskeskuksen omaavat kenttälaitteet, kuten taajuusmuuttajat ja mahdolliset hajautetut I/O:t kommunikoivat alakeskuksien kanssa usein kenttäväylien kuten ModBus, Lon tai KNX kautta. Kenttätasolla saattaa myös olla itsenäisiä säätimiä, kuten huonesäätimet. Yksinkertaisemmissa kenttälaiteissa kuten peltien tai venttiilien toimilaitteissa ja passiivissa antureissa väyläintegraatiot eivät ole vielä yleisiä, vaan ne kaapeloidaan parikaapeleilla I/O-korteille. (2, s. 95, 135.)

### 3.3 Kiinteistöautomaatiojärjestelmän toiminta

Kiinteistöautomaatiojärjestelmän tärkeimmät ja yleisimmät tehtävät ovat ohjata kiinteistön IV-koneita eli ilmanvaihtokoneita, lämmitysjärjestelmää sekä mahdollista jäähdytysjärjestelmää. Kiinteistöautomaatiojärjestelmä ohjaa toimilaitteita, jotka ohjaavat esimerkiksi lämmityspatterin venttiilin asentoa tai tuloilmapellin asentoa, moottoreita, kuten tulo- ja poistoilmakoneet sekä muita säädettäviä laitteita. Ohjaukset tehdään VAKeissa sijaitsevilla prosessoreilla, joihin järjestelmää ohjaava ohjelma on ladattu. Ohjauksien päämääränä on saada halutut mitatut arvot yhtä suuriksi kuin prosessille asetetut asetukset.

## 4 Kiinteistöautomaatiojärjestelmän valvomo

Valvomo on kiinteistöautomaatiojärjestelmän Human Machine Interface (HMI) eli rajapinta ihmisen ja koneiden välillä. Valvomot ovat työkalu, joilla voidaan säätää kiinteistöautomaatioon liitettyjä järjestelmiä. Poikkeus- ja vikatilanteissa valvomoa voidaan käyttää myös vianhaun työkaluna.

### 4.1 Valvomolaitteet

Usein kiinteistöautomaatiojärjestelmän valvomo toteutetaan PC-valvomona. PC-valvomo on tällöin esimerkiksi LAN-verkon välityksellä yhteydessä alakeskuksiin. PC-valvomoiden lisäksi valvomo voi olla ala-asemassa tai sen yhteydessä olevassa näytössä.

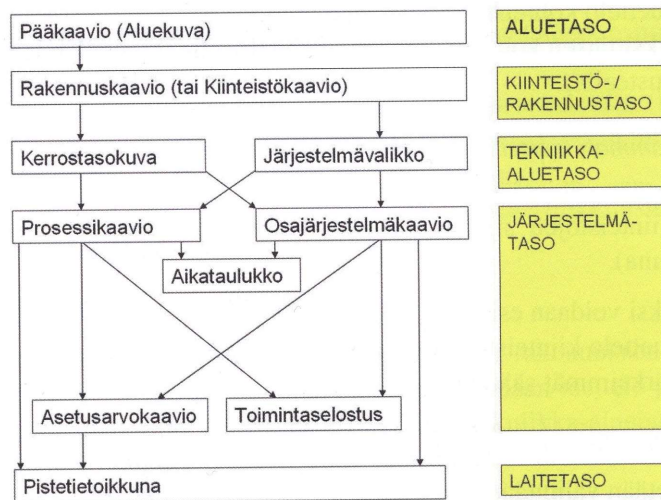


Kuva 2. Fidelix FX-2030-ala-asema, jonka ruudulla valvomografiikkaa (3, s. 1).

Kuvan 2 Fidelix FX-2030-ala-asema on varustettu kosketusnäytöllä. Kosketusnäyttö voi toimia kiinteistön valvomona. Esitteen mukaan FX-2030-ala-asemalle Fidelixin työkaluohjelmalla luotuja valvomosivuja voidaan sellaisenaan katsoa myös PC:ltä, FTP- tai web-palvelimen avulla.

Valvomoista erillään kiinteistöautomaatiojärjestelmän käyttöliittymiä ovat tilakohtaiset käyttöliittymät. Näitä ovat esimerkiksi huonesäätimet ja lisäaikapainikkeet.

## 4.2 Valvomon hierarkia teoriassa

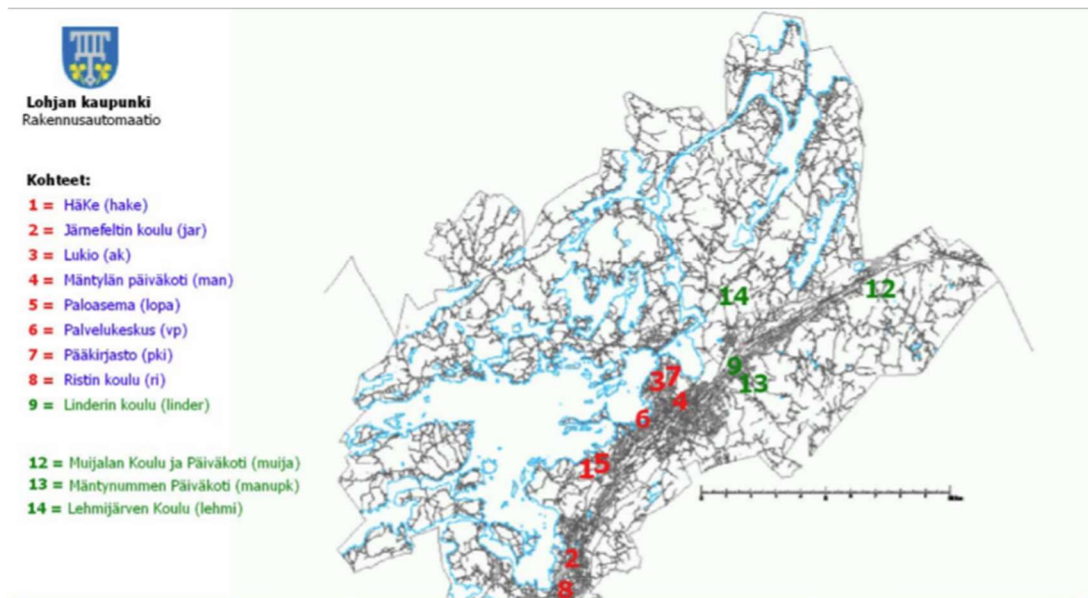


Kuva 3. Valvomohierarkia (4, s. 35).

Kuvassa 3 on havainnollistettu kiinteistöautomaatiovalvomon hierarkiaa Sahalan mukaan (4, s. 35).

### Pääkaavio

Ylimmällä tasolla hierarkiassa on pääkaavio. Pääkaavion sisältö vaihtelee sen mukaan mitä kyseisestä valvomosta ohjataan.



Kuva 4. Useamman kohteen valvomon aloituskuva (Fidelix) (5, s. 261).

Kuvassa 4 on esimerkki useamman kohteen valvomon aloituskuvasta, jossa kohteet ovat sekä listana että kartalle sijoitettuna. Yhden kiinteistön aloitussivulla on kiinteistön rakennukset tontille sijoitettuna, mikäli rakennuksia on useampi. Yhden kiinteistön aloitussivulla voi olla myös säätietoja, tontilla sijaitsevat järjestelmät, siirtymät hierarkian seuraaville tasoille, sekä perushallinnalliset painikkeet. (4, s. 35.) Näkymän tiedot voivat vaihdella kohdekohtaisesti asiakkaan toiveiden ja tarpeiden mukaisesti.

### Rakennuskaavio

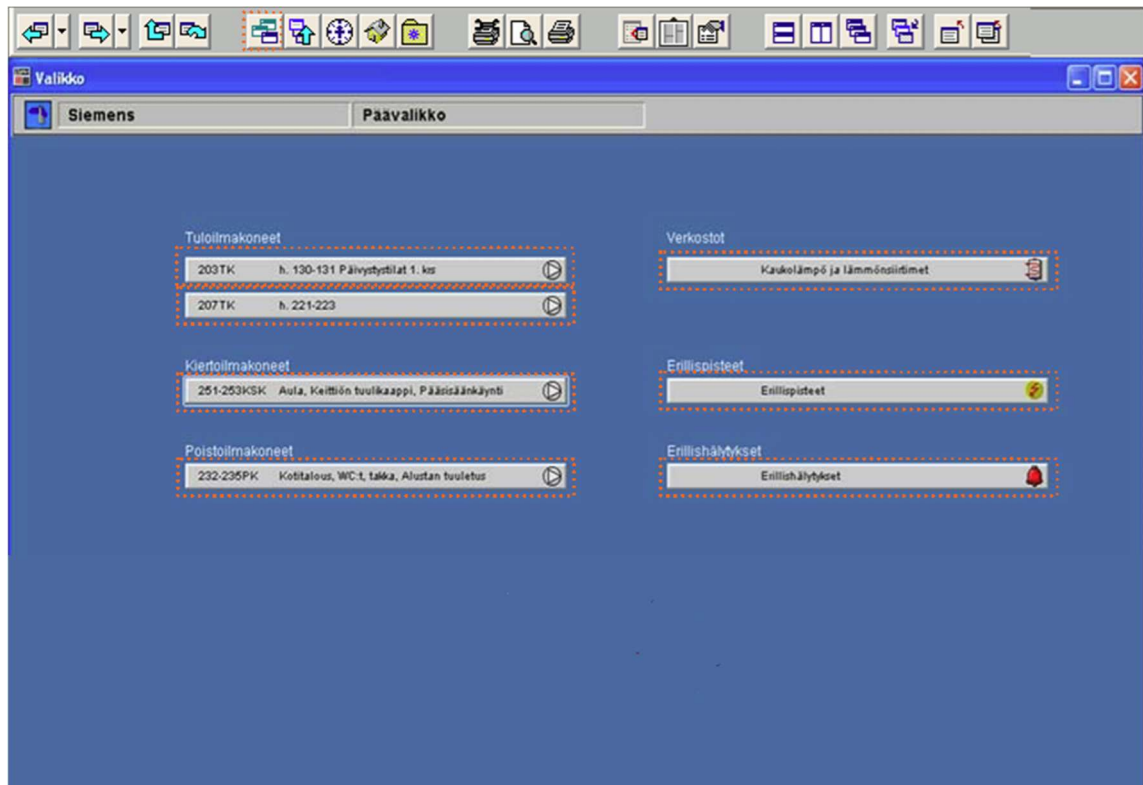
Rakennuskaavio on yhden rakennuksen pääkuva. Rakennuskaaviossa esitetään rakennuksen vesikaton järjestelmät, ulkopuoliset liittynät, pääsisäänkäynnin sijainta ja hyökäysreitit, sekä ulkona olevat laitteet, kuten kamerat ja anturit). (4, 35-36.)

### Kerrostasokuva

Kerrostasokuvassa on kuvattu kunkin rakennuksen kerrokseen sijoitetut ja vaikuttavat järjestelmät, sekä tärkeimmät kerroksen erillislaitteet. Kerrostasokaaviossa on myös linkit kaikkiin kerroksen järjestelmien kaavioihin tai muihin toimintoikkunoihin. (4, 36-37.)

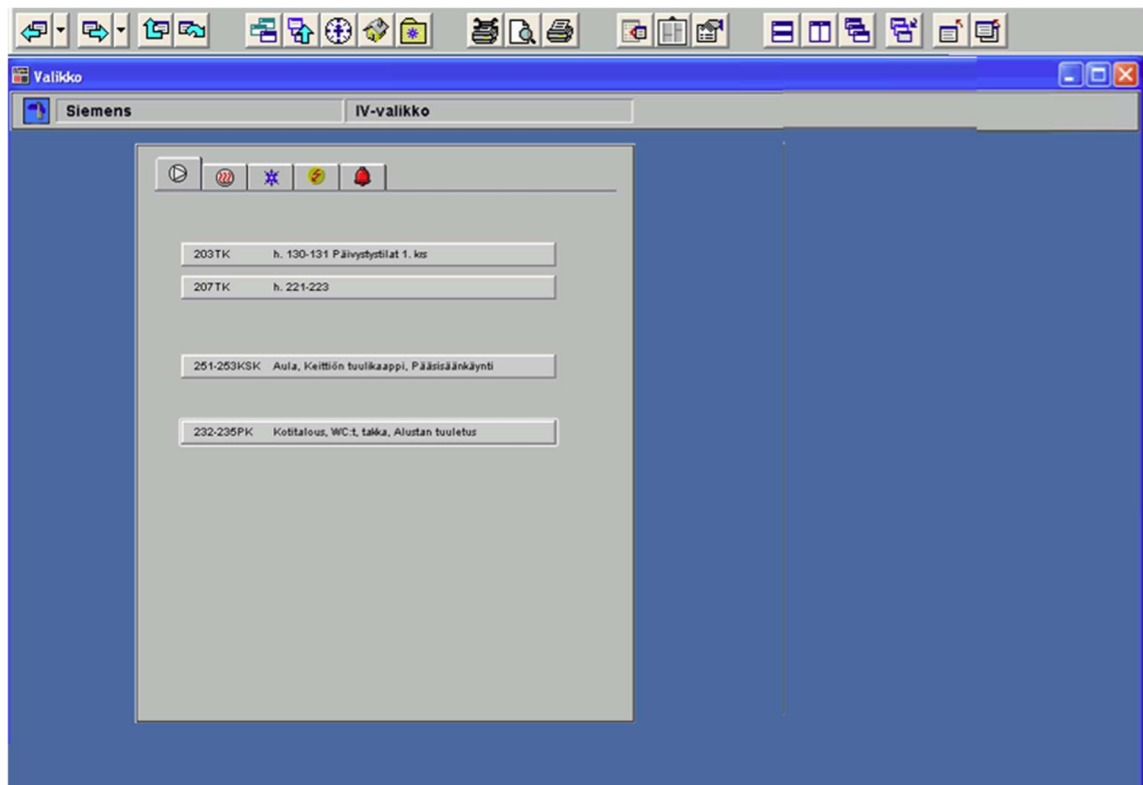
## Järjestelmävalikko

Järjestelmävalikossa on luettelo rakennuksen järjestelmistä.



Kuva 5. Järjestelmävalikko pieneen kohteeseen (Siemens) (5, s. 418).

Kuvassa 5 on esimerkki järjestelmävalikosta, johon on listattu kaikki rakennuksen järjestelmät. Pienissä kohteissa kaikki järjestelmät voidaan näyttää yhdellä sivulla.

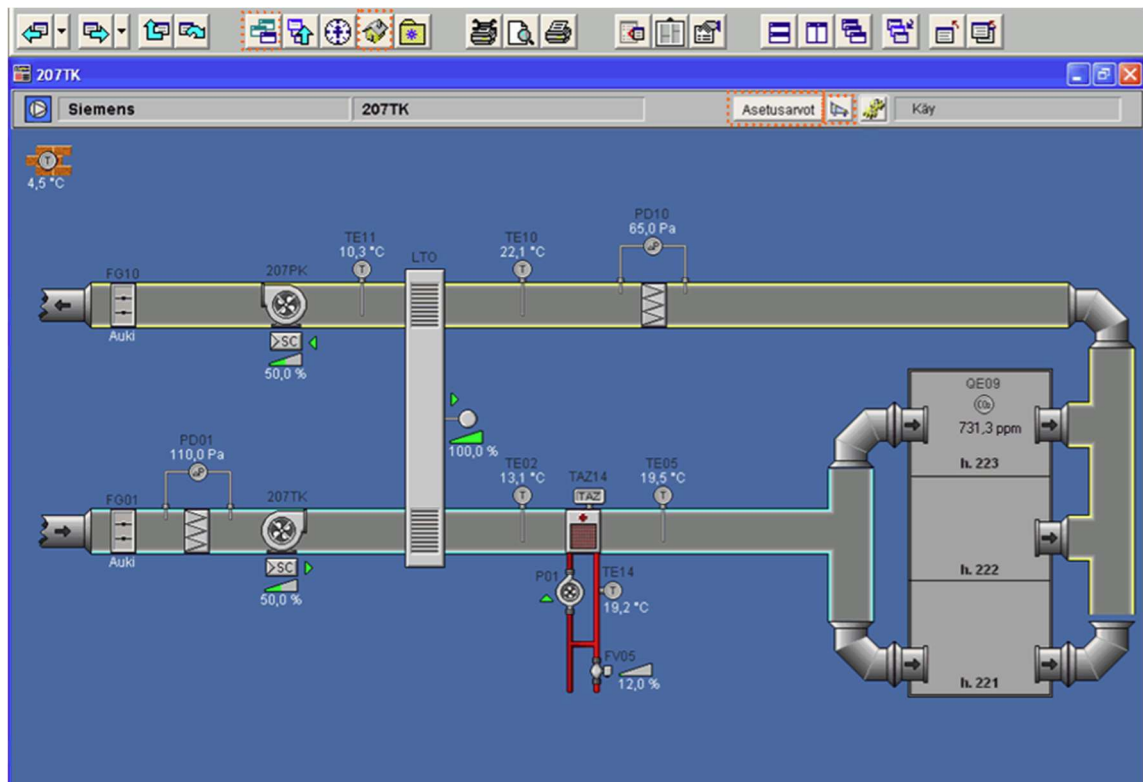


Kuva 6. Järjestelmävalikko suureen kohteeseen (Siemens) (5, s. 419).

Suurissa kohteissa kuvasta 5 poiketen kuvassa 6 linkit ilmastoinnin koneisiin ovat omalla valikkovälilehdellään. Suurissa kohteissa voidaan suorittaa tekniikka-aluejakoa ja tuoda eri osa-alueet omiin valikkoihinsa. (4, s. 37.)

### Prosessikaavio

Prosessikaavio on yksi tärkeimmistä valvomon osista. Prosessikaavio esitetään yksi prosessi esittäen prosessin pääasetusarvot, ohjaukset, mittaukset, tilatiedot sekä hälytykset.



Kuva 7. Tulo- ja poistoilmakoneen prosessikaavio (Siemens) (5, s. 421).

Kuvassa on 7 esimerkki tulo- ja poistoilmakoneen prosessikaaviosta. Kuvasta 7 tilatietoina on esitetty tulo- ja poistopeltien (FG01 ja FG10) auki-tila. Esimerkkejä ohjauksista ovat lämmityspatterinventtiin (FV05) asento, joka on 12% auki ja LTO:n pyörimisnopeus, joka kuvassa on 100 %. Mittauksesta esimerkkejä ovat vasemmassa yläkulmassa oleva ulkolämpötila 4,5 astetta, tai ilman sisään puhalluslämpötila (TE05) 19,5 astetta. Valvomoissa IV-koneet ovat usein nimetty tulokoneina (lyhennetty TK), kuten kuvan 7 vasemmassa ylänurkassa, vaikka IV-koneen valvomokuvassa on sekä tulo-, että poistopuoli. Kuvassa 7 hyvän mallin vastaisesti prosessin asetuservot ovat piilossa omassa asetuservotaulukossaan kuvan 8 mukaisesti.



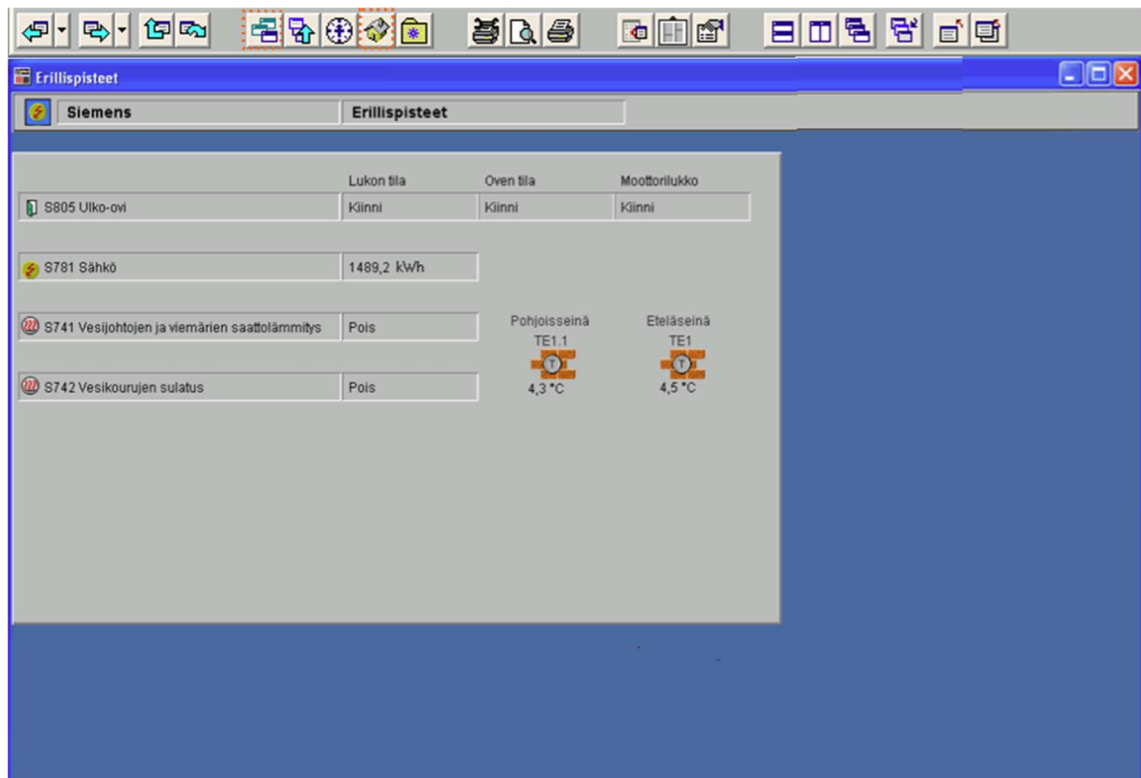
Setpoints	
TE05 asetusarvo (°C)	20,00
TE05 Palovaara raja-arvo (°C)	50,00
TE10 Palovaara raja-arvo (°C)	50,00
TE14 seisonta-ajan asetusarvo (°C)	20,00
TAZ14 Ennakoinnin asetusarvo (°C)	12,00
TAZ14 Jäätymisvaaran asetusarvo (°C)	8,00
PD01 Suodatinvahti (Pa)	150,00
PD10 Suodatinvahti (Pa)	100,00

Kuva 8. Asetusarvotaulukko (Siemens) (5, s. 422).

Prosessikaaviossa on myös hyvä olla joko laitteiston sijainti ja laitteiston vaikutuksen sijainti. Kuvassa 7 laitteisto vaikuttaa huoneisiin 221–223. Prosessikaaviosta on hyvä päästä käsiksi mahdollisten aikaohjattujen pisteiden aikaohjelmiin. Kaikista prosessikaavion pisteistä tulee päästä käsiksi pisteen pistetietoikkunaan. Prosessikaaviosta on myös päästävää näkemään prosessin toimintaselostus. (4, s. 37–38.)

#### Osajärjestelmäkaavio

Jos prosessiin ei liity säätöä, voidaan käyttää osajärjestelmäkaaviota.



Kuva 9. Osajärjestelmäkaavio (Siemens) (5, s. 428).

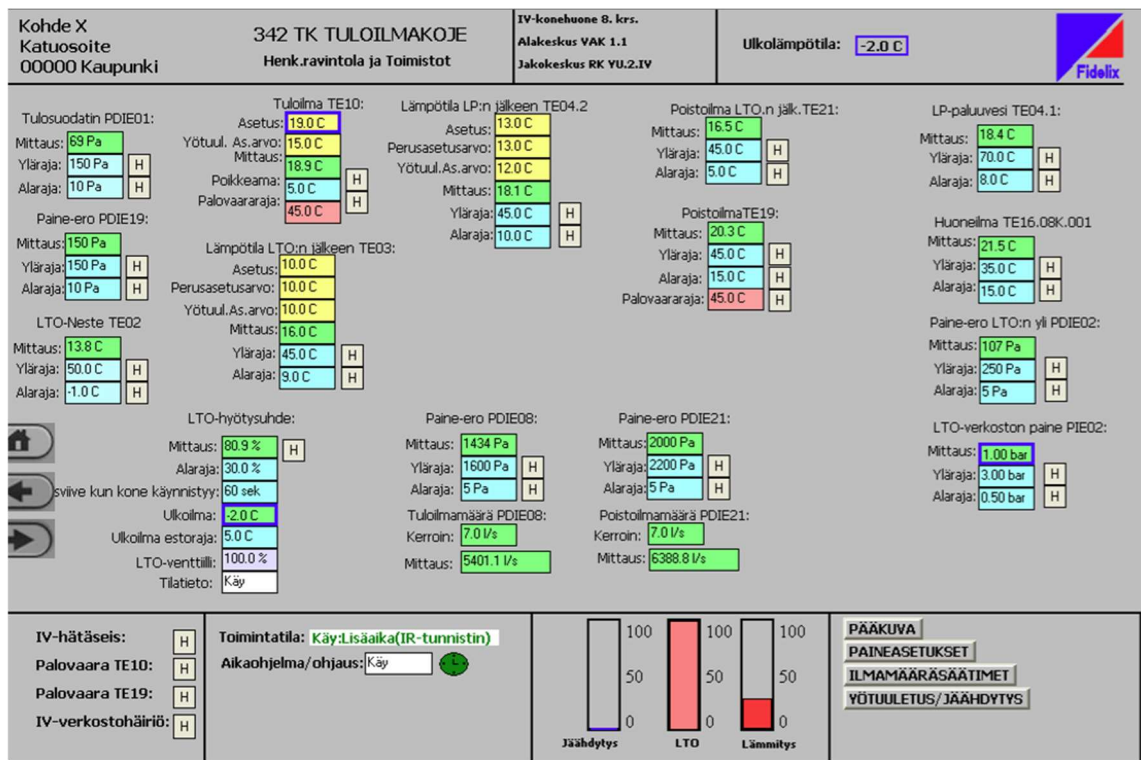
Kuvassa 9 on osajärjestelmäkaaviona toteutettu ovivalvonta, sähkön kulutuksen seuranta, vesijohtojen ja viemärien saattolämmitys sekä vesikourujen sulatus. Näistä säädoistä tulee päästä osajärjestelmäkaaviosta näiden pisteiden pistetoimintoikkunaan tai mahdollisiin aikaohjelmaikkunoihin. Kuten prosessikaaviosta, myös osajärjestelmäkaaviosta tulee päästä käsiksi järjestelmän toimintakaavioon. (4, s. 38.)

#### Aikataulukko

Aikataulukosta muutetaan eri järjestelmien aikaohjelmia. Aikaohjelmia käytetään varsinkin IV-koneiden puhaltimien ohjaamiseen. Aikaohjelmilla asetetaan ajat, jolloin järjestelmä on käynnissä. Aikaohjelmien näkymät saattavat erota huomattavasti valvomon toimittajasta riippuen. Osassa käytetään graafista esitystapaa, joissa koneen käynti kuvataan paloina lukujärjestystä muistuttavassa näkymässä. Toinen vaihtoehto on taulukko, jossa numeroin kerrotaan milloin mikäkin aikaohjelman muutos alkaa ja päättyy.

## Toimintaselostus ja asetusarviokaavio

Toimintaselostus voi avautua joko valvomo-ohjelmaan tai toimintaselostus-nappi voi olla linkki johonkin ohjelman ulkopuoliseen dokumenttiin. Asetusarvokaaviossa esitetään osajärjestelmän tai prosessin kaikki asetusarvot ja säätökäyrät. Asetusarvokaaviossa näkyvät prosessikaaviossa näkyvien asetusarvojen lisäksi esimerkiksi ylä- ja alarajahälytyksien raja-arvot.



Kuva 10. Asetusarvokaavio (Fidelix) (5, s. 274).

Kuvassa 10 esimerkki asetusarvokaaviosta. On hyvä huomioida, että asetusarvokaavio on eri asia kuin kuvassa 8 esitetyt prosessikaaviosta puuttuvien asetusarvojen taulukko. (4, s. 38–39.)

## Pistetietoikkuna

Pistetietoikkunassa voidaan muuttaa yksittäisen pisteen parametreja tai tilaa. Pistetietoikkuna on yleensä valvomon alin taso ja sen ulkonäkö ja tiedot yleensä määräytyvät automaatiojärjestelmän toimittajan mukaan. (4, s. 39.)

### 4.3 Valvomon hierarkian toteutuminen

Nykyään useissa kohteisiin sijoitettavissa valvomoissa valvomon hierarkia eroaa esitetyistä teoriasta. Kohteisiin sijoitettavissa valvomoissa valvomon ylimpänä tasona toimii järjestelmävalikko. Kerrostasokuvioiden toteutus on vaihtelevaa. Valvomoissa voi olla järjestelmävalikosta pääsy rakennuksen pohjakuviin, joista käy ilmi mille alueelle mikäkin IV-kone vaikuttaa, mutta linkitykset voivat olla tekemättä. Muita kerrostasokuvaa matkivia toteutuksia voivat olla huoneantureiden mittaukset sijoitettuna pohjakuviin tai kartta, josta käy ilmi laitteistojen sijainnit. On huomattava, että kiinteistöautomaatiojärjestelmän tilannut kiinteistön omistaja tai omistajan edustaja ei aina ole valmis maksamaan kaikista ominaisuuksista.

### 4.4 Hälytykset

Kuvassa 3 (ks. edellä s. 7) ei ole otettu kantaa hälytysten käsittelyyn. Hälytyslista on tärkeä osa valvomoa. Monissa automaatiojärjestelmissä hälytyslistan saa auki mistä tahansa valvomon näkymästä. Yleensä hälytyslistapainike on valvomo-ohjelman ala- ylä- tai sivupalkissa. Valvomon lisäksi hälytykset usein lähtevät järjestelmästä eteenpäin hälytyksen tyypistä ja kriittisyydestä riippuen esimerkiksi tekstiviestinä kiinteistöhoitajalle, kiinteistöä etänä valvovalle osapuolelle tai erilliseen huoltokirjaohjelmaan (esimerkiksi FimX tai Granlund Manager).

### 4.5 Trendit

Tärkeä osa valvomoita on myös erilaiset trendit. Trendit auttavat esimerkiksi vianhaussa, energian kulutuksen seurannassa tai muiden muutosten aiheuttamien muutoksien seuraamisessa. Vianhaussa esimerkiksi huojumaan jäänyt säätö on helposti havaittavissa, koska säädettävä arvo ei koskaan saavuta asetusarvoaan vaan menee jatkuvasti sen yli ja ali.



Kuva 11. Trendinäkömä (ComputeC) (5, s. 230).

Trendeillä esitetään haluttujen arvojen muutos ajan graafina. Kuvassa 10 on esitetty useita lämpötiloja ja pellin asentoa trendinä. Trendit voivat olla prosessikaavion pisteestä avautuvia trendejä, kuten lämmityspatterin venttiilin asento ja patterissa kulkevan veden lämpötila. Järjestelmästä, tilaajan toiveista ja toteutuksesta riippuen trendit ovat saatavilla erinäisin tavoin. Joissakin järjestelmissä prosessikaavioissa voi olla suoria linkkejä valmiisiin trendeihin, toisissa trendit ovat omassa valikossaan ja näkymään valitaan halutut muuttujat.

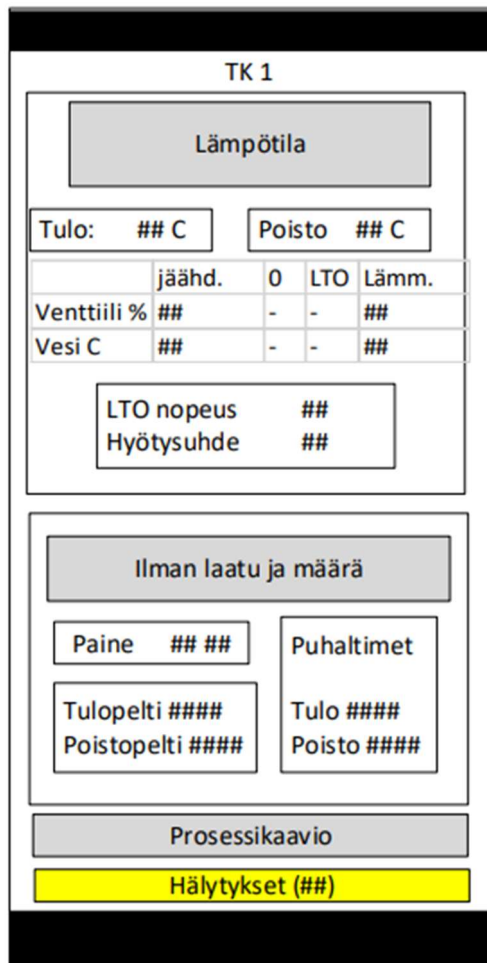
## 5 Yksinkertaistetun valvomonäkymän suunnittelun lähtötiedot

Lähtökohtana valvomon suunnittelulle on epäily, siitä että kaikki valvomoita käyttävät kiinteistöhoitajat eivät ymmärrä prosessikaavioissa esitettyjä asioita riittävän hyvin. Etenkin jos kiinteistöhoitajalla on monta pientä huoltokohdetta, voi tutustuminen yksit-

täisiin kohteisiin olla puutteellista. Myös päivystäjät voivat joutua käymään itselleen täysin vieraisissa kohteissa, jolloin yksinkertaistetusta valvomosta voisi olla hyötyä. Lisäksi on tarkoitus suunnitella valvomo sopivaksi mobiililaitteille.

## 5.1 Kiinteistöhoitajien kokemukset

Kiinteistöhoitajien mukaan he osaavat omasta mielestään varsinkin heille tutuissa kohteissa käyttää automaatiovalvomoita niin hyvin, kuin kiinteistöhoitajan tarvitsee osata. Haastavimpia valvomoita ovat kiinteistöhoitajalle vieraat kohteet, etenkin ne, joissa kiinteistöhoitajalla entuudestaan tuntemattomia järjestelmiä. Kiinteistöhoitajan tärkeimpiin valvomo-ominaisuuksien kuuluvat hälytysten seuranta, tarvittaessa tuloilman lämpötilan muutos sekä IV-koneiden ja vaihtelevien erillisjärjestelmien kuten ulkovalojen tai yhteisraunojen aikaohjelmien muutokset. Kuvassa 12 näkyvästä mockup-kuvasta saatu palaute oli pääosin positiivinen ja kiinteistöhoitajat uskoivat kuvan mukaiselle näkymälle olevan käyttöä. (6;7.)



Kuva 12. Mockup-kuva yksinkertaistetusta IV-koneen valvomonäkymästä mobiililaitteella. Kuvassa näkyvät #-merkit kuvaavat mittaus- ja asetuservoille varattua tilaa. Harmaat kentät kuvaavat painettavia nappeja.

## 5.2 Mobiililaitteen haasteet

Puhelimien näytöt verrattuna tietokonepohjaisten valvomoiden näyttöihin ovat kooltaan merkittävästi pienempiä. Jos kaikki tietokonepohjaisen valvomon tiedot tuodaan puhelimeen ruudulle, on lopputulos joko sekava tai koko näkymää ei saa kerralla ruudulle. Tämä korostuu etenkin prosessikaavionäkymissä, joissa tietoa on paljon. Käytettävyys kärsii myös, jos muutosten tekemiseen käytettävät painikkeet ovat ruudulla liian pieniä.

### 5.3 Mobiilinäkymän suunnittelu

Yksi mahdollisuus yksinkertaistetun näkymän luomiseksi on luoda järjestelmävalikon ja prosessikaavion väliin yksinkertaisempi näkymä. Näkymästä poistettaisiin kokonaan prosessikaaviokuva. Näkymässä olisi edelleen prosessikaavion merkittävimmät tiedot, esimerkiksi IV-koneiden tapauksessa puhaltimien tilatiedot, lämmitys- ja jäähdytyspatte- reiden venttiilien tilat, paine sekä IV-koneen tilaan puhaltaman ja tilasta poistettavan il- man lämpötilat (8) listamuodossa ja mahdollisuus muokata ilman lämpötilan asetusar- voa, sekä linkki aikaohjelmiin.

### 5.4 Kulutuslaskuri

Uutena ominaisuutena on luoda valvomonäkymään kulutuslaskuri. Kulutuslaskurin ideana on näyttää euroissa suuntaa-antava ilmanvaihtoon ja lämmitykseen kuluvat kus- tannukset. Kulutuslaskurin avulla jo kiinteistöhoitajalle näytetään miten hänen tekemät vaikutukset voivat muuttaa omistajalle koituvia kustannuksia.

## 6 Yksinkertaistetun valvomon suunnittelu

Kiinteistöhoitajien kommenttien ja sisäisen palaverin (9) pohjalta suunnittelun päämää- ränä on luoda yksinkertaistettu näkymä mobiililaitteille. Mobiililaitte valvomo suunnitellaan käytettäväksi tavallisen valvomon rinnalla. Mobiililaitte-valvomo olisi kiinteistöhoitajilla käytettävissä myös etänä, mutta käytettävyyden ja yksinkertaisuuden takia tähän mobiiliversioon tuodaan rajatusti tietoa ja säätömahdollisuuksia.

### 6.1 Aina näkyvät elementit

Kuten tavallisissakin valvomoissa tietyt tiedot ja asiat on yksinkertaisemmassakin valvo- mossa hyvä olla koko ajan näkyvissä. Kohteen nimi tai osoite on tärkeä, etenkin jos kiin- teistöhoitajalla on pääsy useaan samanlaiseen valvomoon. Painike hälytyslistaan on hyvä pitää koko ajan näkyvillä. Lisäksi ulkolämpötila ja uusi ominaisuus kulutuslaskuri ovat tietoja, jotka halutaan koko ajan näkyväksi.

## 6.2 Järjestelmävalikko

Järjestelmävalikon ensimmäinen versio on esitetty kuvassa 13.

The image shows a mobile application interface for a system menu. At the top, it displays 'Kohde ABC' and a price indicator '## €/kk'. Below this is a box for 'Ulkolämpötila ## C'. The main menu consists of several grey buttons: 'TK1 – Tilat 101-105', 'TK2 - Tilat 106-110', 'Lämmitysjärjestelmä', 'Erillispoistot', and 'Erillisjärjestelmät'. A downward-pointing triangle indicates that the menu is scrollable. At the bottom, there is a yellow button labeled 'Hälytykset (##)'. The interface is framed by a black border at the top and bottom.

Kuva 13. Ensimmäinen versio järjestelmävalikosta.

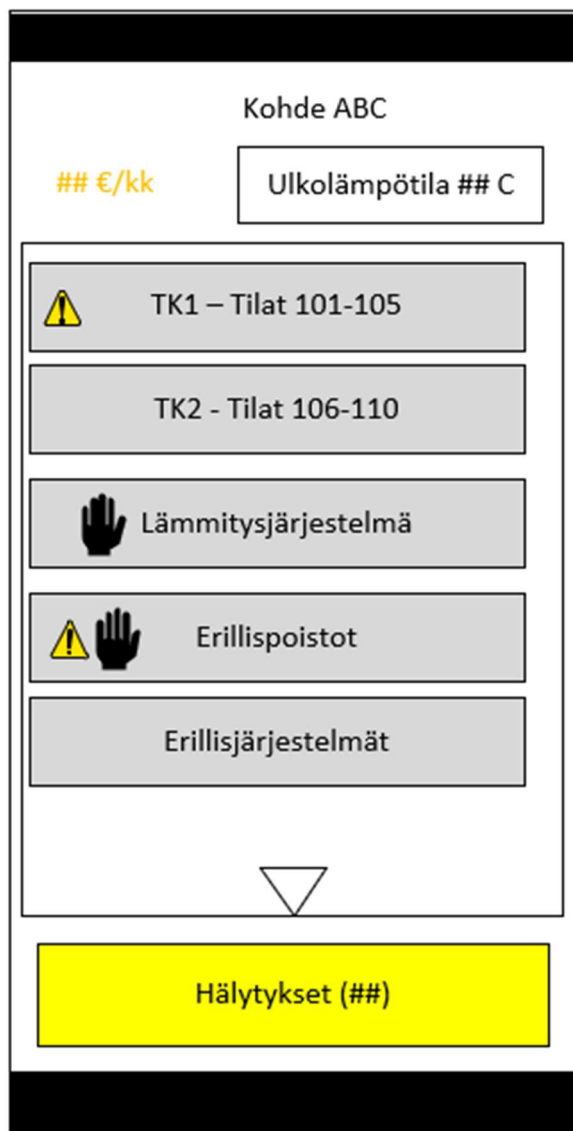
Kuvassa 13 erillisjärjestelmillä tarkoitetaan tavallisissa tietokonevalvomoissa osajärjestelmäkaaviona esitetty järjestelmiä, kuten valojen ojaus- tai yhteisten saunojen ohjauksia. Jos kohteessa on useampi IV-kone tai muita järjestelmiä, jolloin kaikki eivät mahdu kerralla ruudulle näkyviin, on valikon tarkoitus olla vieritettävissä. Järjestelmävalikon ensimmäinen versio sisältää lähes kaiken mitä järjestelmävalikossa kuuluukin olla.

Yksi liian sekavaksi todettu idea on tuoda järjestelmävalikkoon vielä rajatummin tilatietoja. Tätä havainnollistettu kuvassa 14.

## € / kk		Ulko ## C
TK 1	Vaikutusalue tilat X, Y ja Z Tuloilma ## C Poistoilma ## C Tulopaine ## Pa Poistopaine ## Pa	
TK 2	Vaikutusalue keittiö Tuloilma ## C Poistoilma ## C Tulopaine ## Pa Poistopaine ## Pa	
LJH 1	Käyttövesi ## C IV-verkoston vesi ## C	
Saunat	Sauna 1: Päällä → 21:30 Pois Sauna 2: Pois → 17:00 Päällä	
Valot	Ulkovalot: Pois → 22:00 Päällä Mainosvalot: Päällä → 22.1. Pois	
▽		
Hälytykset ##		

Kuva 14. Järjestelmävalikko rajatuilla lisätiedoilla, todettu liian sekavaksi.

Kuvan 13 järjestelmävalikosta puuttuvat vielä merkinnät käsikäytöstä ja hälytyksistä. Kuvan 15 järjestelmävalikkoon on lisätty esimerkit näistä.



Kuva 15. Järjestelmävalikko, jossa hälytyksiä ja käsikäyttöä.

Kuvassa 15 varoituskolmiolla on esitetty, jos kyseissä järjestelmässä on aktiivisia hälytyksiä ja käden kuvalla, jos jokin normaalisti automaation ohjaama arvo on laitettu käsin haluttuun arvoon. Käsikäytöllä tarkoitetaan jonkin normaalisti automaation ohjaamaan arvon asettamista tiettyyn arvoon. Esimerkiksi, jos automaatiojärjestelmässä on vika ja tiloissa ei tunnu vaihtuvan ilma, voidaan väliaikaisratkaisuna asettaa tulo- ja poistopuhaltimet täydelle teholle automaatiojärjestelmän käskyistä huolimatta.

### 6.3 Ilmanvaihtokoneen yksinkertaistettu valvomonäkymä

IV-koneen valvomonäkymän ensimmäinen versio on esitetty kuvassa 12. Kuvassa 12 IV-koneen arvot ovat jaettu kahteen osaan ilman laatuun ja määrään sekä lämpötilaan. Tarkoituksena, että näiden alta saisi näkyviin vähän enemmän tietoja IV-koneen tilasta. Suunnitelman päämäärän paremmin selvitessä tämä jako osoittautui turhan sekavaksi ja ylimääräiseksi, sillä tähän yksinkertaistettuun valvomoon halutaan vain tärkeimmät tiedot näkyviin. Myös lämmityksen ja mahdollisen jäähdytyksen tilaa kuvaava taulukko on turhan sekava. Näillä tiedoilla kuvan 12 näkymästä päästään kuvan 16 näkymään.

Kuva 16. IV-koneen yksinkertaisempi valvomonäkymä, jossa muutama korjattava asia.

Kuvassa 16 on IV-koneen yksinkertaistettuun valvomoon jätetty vain kaksi säädettävää asiaa, ilman lämpötilan asetusarvo ja IV-koneen aikaohjelmat. Aikaohjelma painikkeesta avautuu oma näkymä, jossa aikaohjelmia voi tarkastella ja muokata. Kuvasta 16 on poistettu kuvassa 12 (ks. edellä s. 18) näkyvä linkki prosessikaavionäkymään. Prosessikaavionäkymä on päätetty ottaa kokonaan pois tästä yksinkertaistetusta näkymästä, koska tämä yksinkertaistettu on tarkoitettu lisätyökaluksi normaalin tietokonevalvomon rinnalle. Käsikäyttö ja hälytyskolmio kuvia voidaan hyödyntää myös tässä näkymässä ilmoittamaan, mihin arvoon ne vaikuttavat.

Kuvan 16 näkymästä puuttuu vielä kohteen nimi. Lämmityksen, LTO:n ja mahdollisen jäähdätyksen arvot ovat loogisempia edellä mainitussa järjestyksessä. Kuvista ei käy ilmi, että joihinkin arvoihin voisi tekstin muuttuvilla väreillä ilmaista poikkeustilanteita. Esimerkiksi tulopuolen ilmanpaineen arvo voisi muuttua keltaiseksi, jos se uhkaa nousta liian korkeaksi tai laskea liian matalaksi.

Kohde ABC

## € / kk TK 1 Ulko ## C

Vaikutusalue

Tulo ## C Poisto ## C

Asetus ## C - | +

Lämmitys  
Vesi ## C

LTO  
Nopeus ##  
Hyötysuhde ##

Jäähdytys  
Vesi ## C

Aikaohjelmat

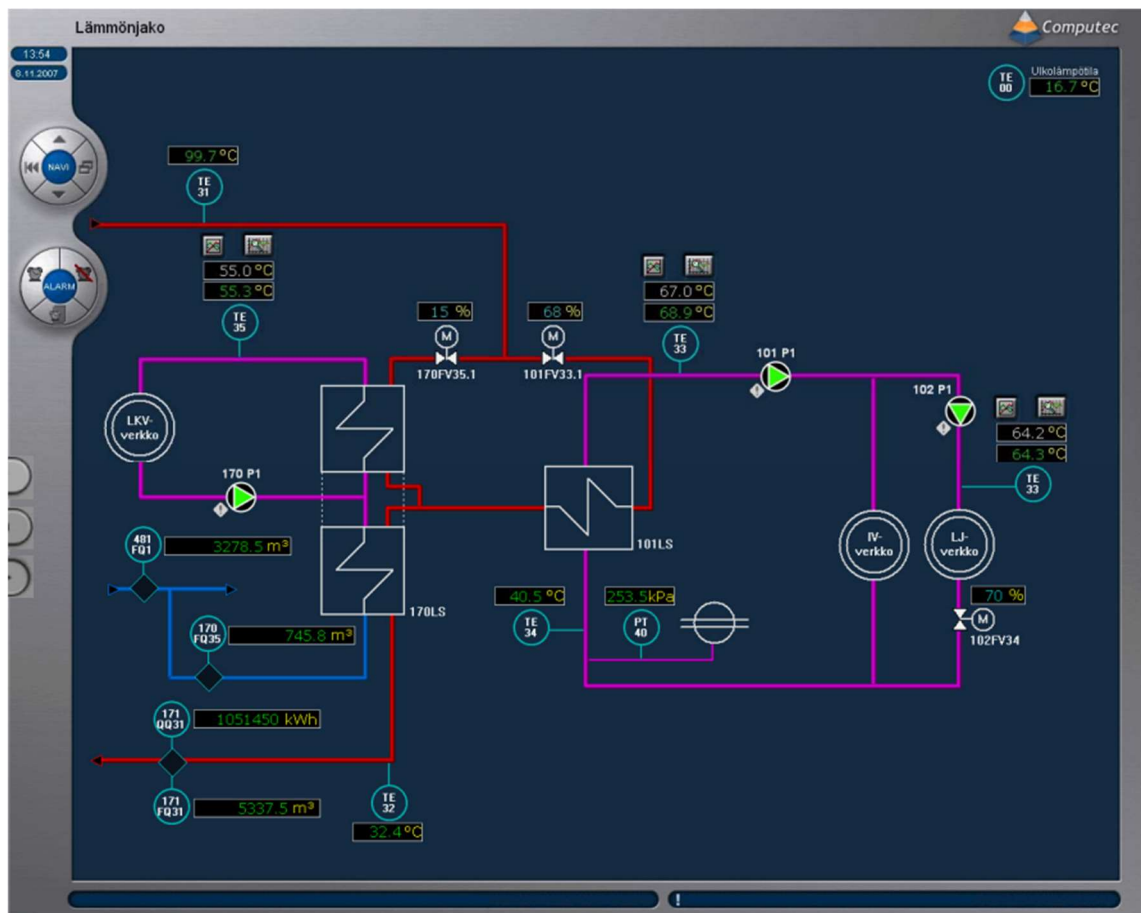
Ilmanpaine

Hälytykset ##

Kuva 17. IV-koneen yksinkertaistettu valvomonäkymä.

Kuvassa 17 on korjattu kuvan 16 puutteet. Koska kohteen nimi lisättiin näkymään, ilmanpaineen arvot jäävät ensisilmäyksellä piiloon. Korjauksena tähän ongelmaan suoraan rajattu alue, jossa arvot ovat pitää tehdä vieritettäväksi.

## 6.4 Lämmitysjärjestelmän yksinkertaistettu valvomonäkymä



Kuva 18. Tavallisen tietokonevalvomon näkymä lämmitysjärjestelmästä (Computec) (5, s. 242).

Kuvassa 18 on esimerkki tavallisen tietokonevalvomon lämmitysjärjestelmänäkymästä. Lämmitysjärjestelmästä tärkeimmät poimittavat tiedot yksinkertaistettuun näkymään ovat eri verkostojen veden lämpötilat.

Kohde ABC

## € / kk

Ulko ## C

Lämmitysjärjestelmä

Käyttöveden lämpötila ## C  
Asetusarvo ## C

IV-verkoston veden lämpötila ## C  
Asetusarvo ##C

Lämmitysverkosto  
Veden lämpötila ## C  
Asetusarvo ##C

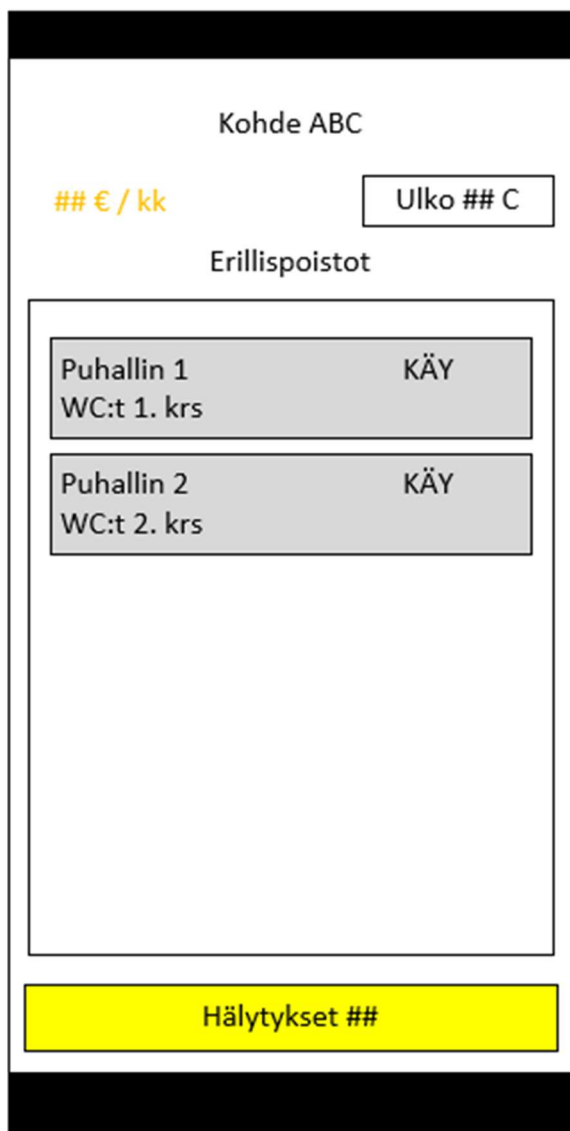
Hälytykset ##

Kuva 19. Lämmitysjärjestelmän yksinkertaistettu valvomonäkymä.

Kuvassa 19 on esitetty yksinkertaistettu näkymä lämmitysjärjestelmästä. Lämmitysverkostosta käytetään myös nimitystä patteriverkosto.

## 6.5 Erillispoistot

Erillispoistojen osalta yksinkertaistetussa valvomossa näkyvät puhaltimet listana sekä niiden vaikutusalueet ja tilatiedot, kuten kuvassa 20 on esitetty.



Kuva 20. Erillispoistojen yksinkertaistettu valvomonäkymä.

Painamalla haluttua erillispoistoa päästään sen aikaohjelmanäkymään. Vaihtoehtoisesti, jos kohteen kaikki erillispoistot halutaan saman aikaohjelman taakse, voidaan luoda erillinen painike, josta aikaohjelmaan pääsee käsiksi.

## 6.6 Erillisjärjestelmät

Tavallisimpien erillisjärjestelmien, kuten valojen tai saunojen näkymät voidaan yksinkertaistetussa valvomossa toteuttaa käyttäen pelkkää kyseisen järjestelmän aikaohjelmanäkymää. Mikäli erillisjärjestelmiä on useampia, voidaan niitä joutua ryhmittämään kuvan 15 mukaisessa järjestelmävalikossa. Esimerkiksi isossa toimistokiinteistössä voi olla mainosvaloja, ulkovalot sekä joitakin sisätilojen valaistuksia, joille voidaan haluta jokaiselle omat aikaohjelmat. Tällöin järjestelmävalikkoon voidaan tällöin tehdä painike nimeltä valaistus, jota painamalla avautuu kuvan 21 mukainen uusi valikko, josta pääsee kaikkien valaistusjärjestelmien aikaohjelmiin.



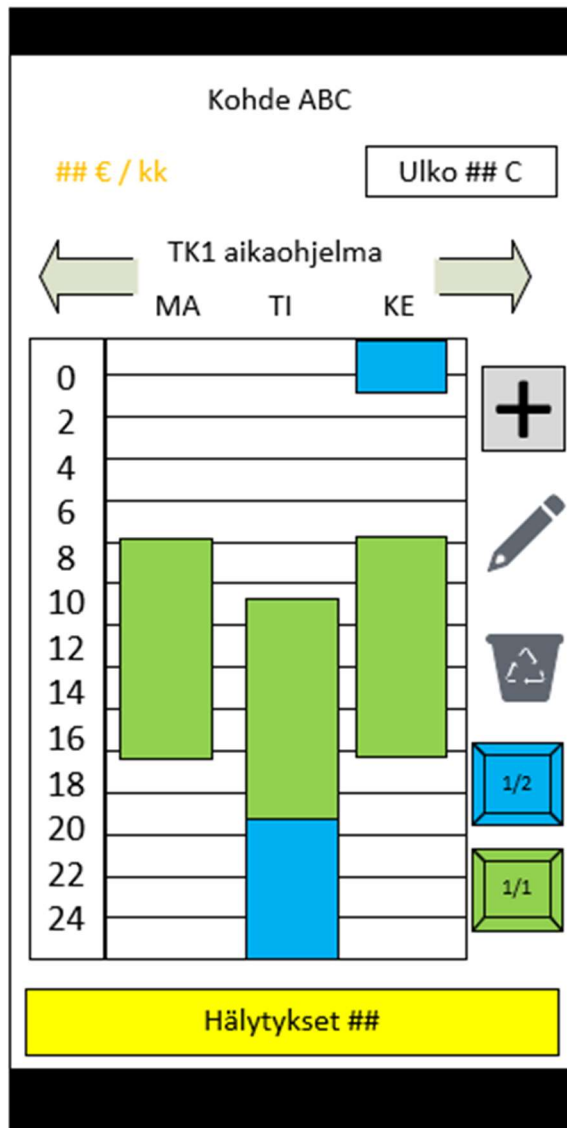
Kuva 21. Erillisjärjestelmien alavalikko, tässä tapauksessa valaistuksen valikko.

Jos kiinteistöautomaation halutaan lisätä muita erillisjärjestelmiä, jotka vaativat muita kuin aikaohjelmanäkymiä ne ovat suunniteltava tapauskohtaisesti erikseen.

## 6.7 Aikaohjelmat

Aikaohjelmia käsitellään tavallisissa kiinteistöautomaatiovalvomoissa näkymästä, jossa on listattu jokaiselle viikopäivälle käyntimuutosten alkamis- ja päättymisajat. Aikojen esi-

tysmuoto riippuu automaatiojärjestelmästä. Yksinkertaistetussa valvomossa sovelamme graafista esitystapaa, jossa muutokset näkyvät aikaohjelmalojen päinä. Kuvassa 22 esitetään miltä tämä näyttää.



Kuva 22. Aikaohjelma näkymä yksinkertaistetussa valvomossa, tässä tapauksessa kyseessä IV-koneen (TK1) puhaltimet.

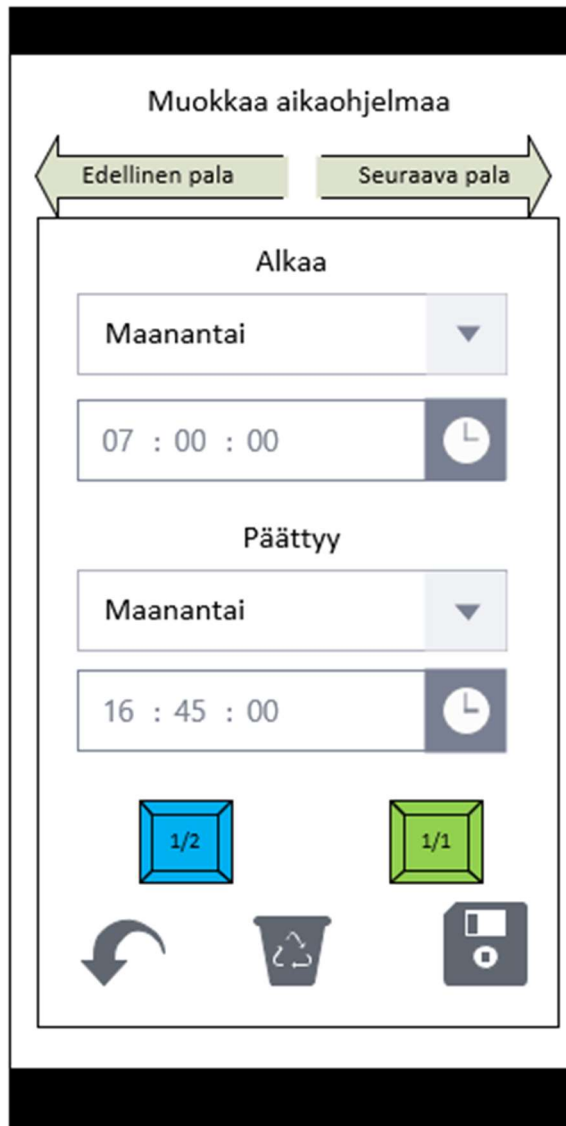
Kuvassa 22 on kuvattu eri värein IV-koneen puhaltimien pyörimisnopeutta. IV-koneiden aikaohjelmissa käytetään usein puhaltimien nopeuksina vaihtoehtoja puoli teho (1/2) ja täysmehu (1/1). Aikaohjelma näkymässä eri nopeudet voidaan esittää eri värein. Vanhemmissa kohteissa on usein kaksinopeusmoottorit, jotka aikaohjelman mukaan ohjataan käymään joko puolikkaalla teholla tai täydellä teholla. Modernimpi ratkaisu on ohjata

puhaltimia taajuusmuuttajalla. Taajuusmuuttajaohjatuissa järjestelmissä käytetään myös aikaohjelmissa puoli tehoa ja täyttä tehoa, mutta pelkän nopeustiedon sijaan puhaltimia ohjataan kanavapaineen mukaan. Puolikkaalle teholle annetaan oma kanavapaineen tavoitearvo ja samoin täydelle teholle. Jolloin taajuusmuuttajat pyrkivät pitämään kanavapaineen voimassa olevan aikaohjelman mukaisena. Erillisjärjestelmien aikaohjelmissa, kuten valojen ohjauksissa voidaan aikaohjelmissa käyttää vain yhtä väriä indikoimaan valojen olevan päällä. Kuvan 22 aikaohjelmataulukossa piilossa olevien päivien aikaohjelmia pääsee tarkastelemaan joko vierittämällä taulukkoa sivuttain tai käyttämällä nuolipainikkeita. Uusia aikaohjelmapaloja luodaan kuvan 22 plus-painikkeesta, jolloin avautuu kuvan 23 näkymä.

Kuva 23. Uuden aikaohjelmapalan luonti.

Kuvan 23 näkymässä uudelle aikaohjelmapalalle asetetaan alkamisaika ja -viikonpäivä, sekä päättymisaika ja -viikonpäivä. Lisäksi valitaan, ohjataan palan aikana puhaltimet puolelle teholle vai täydelle teholle. Lopuksi disketin kuvasta tallennetaan pala. Jos uuden palan alle on tallennettaessa jäämässä muita paloja tai niiden osia, tulee näkyviin varoitus: "Alle jäävät palat tai niiden osat (x) poistetaan", jossa x on alle jäävien palojen lukumäärä. Varoitusikkuna antaa kaksi vaihtoehtoa: Peruuta tai OK.

Olemassa olevia aikaohjelmia voi muokata painamalla haluttu aikaohjelmapala aktiiviseksi, jonka jälkeen painetaan kuvassa 22 kynän kuvalla esitettyä muokkaa-nappia. Muokkaa-nappia painamalla avautuu kuvan 24 näkymä.



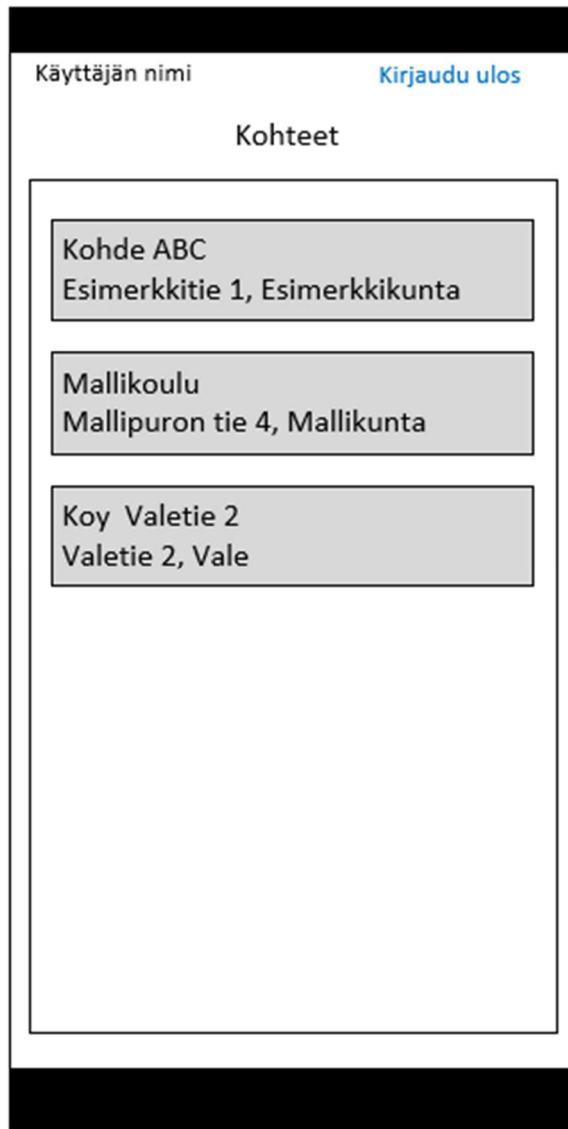
Kuva 24. Aikaohjelmapalan muokkaus.

Aikaohjelmapalojen muokkaus näkymässä voidaan muuttaa palan alkamisaikaa ja -viikonpäivää sekä päättymisaikaa ja -viikonpäivää. Palan voi myös muuttaa puolikkaalta teholta täydelle teholle tai toisin päin. Lisäksi muokkausnäkymässä voidaan siirtyä nuolilla edelliseen tai seuraavaan palaan, tällöin sunnuntain viimeisestä palasta seuraava pala on taas maanantain ensimmäinen pala. Jos käsiteltävänä olevaan palaan on tehty muutoksia ja halutaan siirtyä edelliseen tai seuraavaan palaan, näytölle tulee ilmoitus, jossa kysytään tallentaako tallentamattomat muutokset. Muokkausnäkymästä voi myös poistaa palan painamalla roskakorin kuvaa. Palaa poistaessa tulee varmentava ilmoitus, jossa kysytään, halutaanko pala varmasti poistaa. Paloja voidaan poistaa myös kuvan

22 näkymästä painamalla ensin jokin pala aktiiviseksi ja tämän jälkeen painamalla roskakoria. Myös kuvan 22 näkymästä paloja poistettaessa tulee varmistava ilmoitus.

## 6.8 Kohdeluettelo

Kohdeluettelon valvomoratkaisun voisi toteuttaa niin, että yhdestä mobiilipista pääsisi useamman kohteen valvomoon. Kiinteistöhoitajalla olisi tällöin etäyhteys kaikkiin hänen hoitamiinsa kohteisiin. Kiinteistöhoitajille tulee mobiiliappiinsa näkyviin kohteita sen mukaan, kuinka moneen kohteeseen hänen käyttäjätunnuksille on annettu oikeudet.



Kuva 25. Kohdeluettelonäkymä.

Kuvan 25 kohdeluettelo näkymässä näkyy appiin sisään kirjautuneen henkilön nimi, sekä vieritettävässä listassa kaikkien kohteiden nimet ja osoitteet, joihin hänelle on annettu oikeudet. Lisäksi näkymässä on mahdollisuus kirjautua ulos.

## 6.9 Yksinkertaistetun valvomon rakenne

Yksinkertaistetun valvomon rakenne eroaa huomattavasti kuvan 3 (ks. edellä s. 7) mukaisesta tavanomaisemman valvomon rakenteesta. Kuvassa 26 on esitetty yksinkertaistetun valvomon rakenne. Kuvassa 26 uudet näkymät on jaettu samoihin tasoihin kuin kuvassa 3.



Kuva 26. Yksinkertaistetun valvomon rakenne.

Ensimmäinen ero rakenteessa on, että yksinkertaistetussa valvomossa aluetasolta kohdeluettelosta kohteen valinnan jälkeen päästään suoraan tekniikka-alueelle. Monesta tavallisestakin valvomosta nykyään puuttuu kiinteistö-/rakennustaso.

Yksinkertaistetussa valvomossa tekniikka-alueella ei ole ollenkaan kerrostasokuvaa, mutta samanlaista ideaa voidaan toteuttaa lisäämällä järjestelmävalikkoon linkki pohjapiirustuskuvaan tai -kuviin, joihin on merkitty IV-koneiden vaikutusalueet sekä koneiden sijainnit. Pohjapiirustuksien tarkastelu on joka tapauksessa haastavaa mobiililaitteen pieneltä ruudulta.

Järjestelmätasolta yksinkertaistetussa valvomossa on jätetty pois asetusarvokaavio ja toimintaselostus. Yksinkertaistettu valvomo on tarkoitettu lisätyökaluksi, jolloin toimintaselostus on tarkasteltavissa tavallisesta valvomosta tai muusta erillisestä paikasta. Asetusarvokaavio on liian yksityiskohtainen tähän käyttötarkoitukseen. Prosessikaaviot ja

osajärjestelmäkaaviot on korvattu uudestaan suunnitelluilla näkymillä. Aikataulukossa on sovellettu aikaohjelmien graafista esitystapaa.

Pistetietoikkuna, asetusravokaavion tavoin, on liian yksityiskohtainen yksinkertaistettuun valvomoon.

## 7 Yhteenveto

Tämän insinööriyön suunnitelmat toimivat lähtökohtana yksinkertaistetun valvomon toteuttamisessa mobiililaitteille. Suunnitelmien mukainen valvomo antaa käyttäjälleen yksinkertaisen ja helpon tavan tarkastaa kiinteistön tärkeimmät kiinteistötekniset tilatiedot. Suunnitelmien pohjalta L&T jatkaa yksinkertaistetun valvomon tuotteistamista.

Yksinkertaistetun valvomon seuraava vaihe on saada se toteutettua. Toteutuksen aikana lopputuloksen ja suunnitelman välille tulee varmasti poikkeamia erilaisten järjestelmien rajoitteiden takia.

Vasta kun yksinkertaistettu valvomo on otettu käyttöön ensimmäisissä kohteissa, saadaan siitä realistista palautetta. Palautteen pohjalta on syytä muokata, parantaa ja korjata mahdollisia puutteita.

## Lähteet

- 1 Värjä, Pertti & Mikkola, Jukka-Matti. 2012. Uusi Kiinteistöautomaatio. Koria: Cadnet Oy.
- 2 Sähkötieto Ry. 2012. Rakennusautomaatiojärjestelmät, ST-käsikirja 17. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 3 Fidelix FX-2030 – esite. Verkkoaineisto. <[https://www.fidelix.fi/wp-content/uploads/FX2030\\_FI.pdf](https://www.fidelix.fi/wp-content/uploads/FX2030_FI.pdf)>. Luettu 20.6.2019.
- 4 Bamberg ym. 2008. Kiinteistöjen valvomojärjestelmät. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 5 Bamberg ym. 2008. Kiinteistöjen valvomojärjestelmät. CD-levy. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 6 Saksola, Janne. 2020. Kiinteistönhoitaja. Lassila & Tikanoja Oyj. Helsinki. Haastattelu 14.2.2020.
- 7 Sihvola, Jami. 2020. Kiinteistönhoitaja. Lassila & Tikanoja Oyj. Helsinki. Haastattelu. 14.2.2020.
- 8 Möksy, Lauri. 2019. Järjestelmäasiantuntija. Lassila & Tikanoja Oyj. Vantaa. keskustelu. 15.10.2019.
- 9 Tervakangas, Hanna. yksikönpäällikkö, Vänni, Santtu. työnjohtaja & Pekkarinen, Mikael. Projektipäällikkö. 2020. Lassila & Tikanoja Oyj. Helsinki. Palaveri 19.2.2020.