

Wili Vanhanen

# MIKKELIN JÄÄHALLIN HUOLTOKIRJA

Opinnäytetyö  
Talotekniikan koulutusohjelma

Huhtikuu 2013




**MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU**

Mikkeli University of Applied Sciences

## KUVAILULEHTI

 <b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences	<b>Opinnäytetyön päivämäärä</b>  19.4.2013	
<b>Tekijä(t)</b>  Wili Vanhanen	<b>Koulutusohjelma ja suuntautuminen</b>  <b>Talotekniikan koulutusohjelma</b>	
<b>Nimeke</b>  Mikkelin jäähallin huoltokirja		
<b>Tiivistelmä</b>  <p>Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Mikkelin Jäähalli Oy. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä käytännöllinen huoltokirja Haahtela RES (Real Estate System) -huoltokirjajärjestelmällä Mikkelin jäähallille saneeraus- ja laajennushankkeen yhteydessä. Tavoitteena oli pohtia, kuinka huoltokirjajärjestelmää käytetään laadukkaasti ja tehokkaasti. Lisäksi opinnäytetyön tarkoituksena oli mahdollistaa tehostettu ja selkeä kiinteistön ylläpito huoltokirjajärjestelmää käyttäen.</p> <p>Mikkelin jäähallille otettiin käyttöön Haahtela RES -huoltokirjajärjestelmä, jonka avulla kiinteistöhuoltoorganisaatio suorittaa kiinteistöhuollot ja -ylläpidon Mikkelin jäähallilla. Opinnäytetyön aineistona käytettiin useita kirjallisuuslähteitä ja haastatteluita. Lisäksi hyödynnettiin opinnäytetyön tekijän omaa taloteknistä asentajan työkokemusta, mikä korostui huolto-ohjeita tehdessä.</p> <p>Opinnäytetyönä tehty Mikkelin jäähallin huoltokirja selventää kiinteistön teknisten laitteiden huolto-ohjelman rakennetta ja sisältöä. Lisäksi opinnäytetyöni on varmistamassa kiinteistön teknisten laitteiden suunnitelman mukaisen toiminnan ja käyttöäni varmistaminen.</p>		
<b>Asiasanat (avainsanat)</b>  huoltokirja, kiinteistöhoito, jäähalli,		
<b>Sivumäärä</b> 29	<b>Kieli</b> Suomi	<b>URN</b>
<b>Huomautus (huomautukset liitteistä)</b>		
<b>Ohjaavan opettajan nimi</b>  Heikki Salomaa	<b>Opinnäytetyön toimeksiantaja</b>  Mikkelin Jäähalli Oy	

## DESCRIPTION

 <p><b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences</p>		<b>Date of the bachelor's thesis</b>  19.4.2013	
<b>Author(s)</b>  Wili Vanhanen		<b>Degree programme and option</b>  Building services	
<b>Name of the bachelor's thesis</b>  The maintenance manual for Mikkeli ice stadium			
<b>Abstract</b>  <p>The commissioner of this Bachelor's thesis was Mikkelin Jäähalli Oy. The purpose of this thesis was to make a practical maintenance manual by Haahtela RES system during the renovation and extension project. The aim was to think how maintenance manual system can be used effectively and well. In addition, this work aimed to facilitate the efficient and clear maintenance of the property by using the maintenance manual system.</p> <p>Haahtela RES maintenance manual system was taken into use at Mikkeli ice stadium in order to facilitate the service and maintenance work. The material for the thesis consists of several literary sources and interviews. Furthermore, the author's own work experience in building services was used which was highlighted while making the maintenance manual.</p> <p>The maintenance manual clarifies the structure and content of the service program for the technical devices in the property. Additionally, this this thesis ensures the proper function and lifetime of the technical devices according to the plan.</p>			
<b>Subject headings, (keywords)</b>  Maintenance manual, property maintenance, ice stadium			
<b>Pages</b> 29	<b>Language</b> Finnish	<b>URN</b>	
<b>Remarks, notes on appendices</b>			
<b>Tutor</b>  Heikki Salomaa		<b>Bachelor's thesis assigned by</b>  Mikkelin Jäähalli Oy	

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	1
2	OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT .....	2
3	MENETELMÄT .....	2
3.1	Kirjallisuuslähteet .....	2
3.2	Haastattelut .....	3
3.3	Henkilökohtainen työkokemus .....	3
4	HUOLTOKIRJA .....	3
4.1	Huoltokirjaa koskevat määräykset ja laadintaohjeet .....	4
4.2	Huoltokirjan laadinnan vaiheet ja osapuolet.....	5
4.3	Huoltokirjan koordinaattori .....	6
4.4	Huoltokirjan muut osapuolet .....	7
4.4.1	Rakennuttajan tehtävät.....	8
4.4.2	Suunnittelijoiden tehtävät .....	8
4.4.3	Urakoitsijoiden tehtävät .....	9
4.4.4	Kiinteistöhoito-organisaation tehtävät .....	9
4.5	Huoltokirjan tavoitteet ja hyödyt .....	9
4.6	Huoltokirjan sisältö.....	11
5	MIKKELIN JÄÄHALLIN HUOLTOKIRJA .....	12
5.1	Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmän esittely .....	13
5.2	Kiinteistön esittelysivu .....	14
5.3	Tiedotteiden käyttö .....	14
5.4	Vikailmoituksen teko ja kuittaus .....	15
5.5	Huolto-ohjelman laadinta ja käyttö .....	18
5.5.1	Huoltopaketin laadinta .....	19
5.5.2	Huoltotehtävän laadinta .....	21
5.5.3	Huoltokohteen laadinta .....	23
5.5.4	Huoltokirjan päivittäminen .....	25
5.6	Asiakirjat.....	25
6	POHDINTA .....	27
	LÄHTEET .....	29
	LIITTEET	

## **KÄSITTEET**

**HUOLTOKIRJA**; Kiinteistökohtainen asiakirjakokonaisuus, joka sisältää kiinteistön perustietojen lisäksi kiinteistön ylläpitoon liittyvät ohjeet tavoitteet sekä seurantatietoja.

**KIINTEISTÖNHOITO**; Kiinteistön ylläpitoon kuuluva säännöllinen toiminta, jolla pyritään kiinteistön olosuhteet halutulla tasolla.

**KIINTEISTÖNHUOLTO**; Kiinteistöhoito, jonka tarkoituksena on estää vikojen ilmaantuminen ja pitää kohde käyttö- ja toimintakunnossa.

**KIINTEISTÖNPITO**; Kiinteistöstä ja sen hyödyntämisestä vastaaminen.

**KORJAUS**; Toimenpide, jossa vika, virhe tai haitta poistetaan.

**KORJAUSRAKENTAMINEN**; Rakentaminen, joka muuttaa aiemmin rakennettua kohdetta toivottuun suuntaan. Korjausrakentamista voidaan tehdä erillisenä projektina tai vuosikorjaustyypisesti kunnossapitokorjauksina ilman erillistä hanketta.

**PERUSKORJAUS**; Suhteellisen suurena erillisenä hankkeena toteutettava korjausrakentaminen. Peruskorjauksessa voidaan esimerkiksi uusia rakennusta, rakennuksen osia tai teknisiä järjestelmiä tai laitteita.

**TEKNISTEN JÄRJESTELMIEN HOITO**; Kiinteistöhoito, jossa haluttuja oloja tai haluttua toimintaa pidetään yllä teknisten järjestelmien tarkastuksen ja ohjaustoiminnan avulla.

## 1 JOHDANTO

Rakentamisen tärkeisiin työvaiheisiin kuuluu tarkkojen suunnitelmien tekeminen, oikeaoppinen työn toteuttaminen ja jatkuva dokumentointi rakennusaikana. Yksi paljon dokumentointia vaativa työvaihe on huoltokirjan aineiston kokoaminen ja huolto-ohjelman suunnittelu, jota tehdään koko rakennushankkeen ajan. Huoltokirjan merkitys korostuu sitä enemmän, mitä useampia eri tekniikkaa sisältäviä laitteita kiinteistöön asennetaan.

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan, kuinka yksinkertainen ja helppolukuinen huoltokirja laaditaan ja mitä se sisältää. Opinnäytetyö koostuu teoriaosuudesta ja huoltokirjaosuudesta, joka on tehty käyttäen Haahtela RES -huoltokirjajärjestelmää. Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä huoltokirja, joka on helppokäyttöinen ja selkeä käyttää. Opinnäytetyön huoltokirjaosuus tehtiin Mikkelin Jäähalli Oy:n toimeksiantona osana Mikkelin kaupungin jäähalliin laajaa saneeraus- ja laajennushanketta.

Toimin Mikkelin jäähallin saneeraus- ja laajennushankkeessa LVI-urakan projektinohitajana ja huoltokirjakoordinaattorina sekä näiden tiimoilta yhteyshenkilönä hankkeen osapuolten välillä. Projektinohitaja on yhteydessä LVI-laitteiden tavarantoimittajiin, joilta projektinohitaja hankkii tarvittavia huolto-ohjeita ja teknisiä tietoja huoltokirjaa varten. Huoltokirjakoordinaattorin tehtäviin kuuluu neuvotella tilaajan kanssa huoltokirjan rakenteesta ja tehdä huoltokirjan sisältö vastaamaan tilaajan tavoitteita ja odotuksia.

## 2 OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT

Opinnäytetyöni aihe syntyi huhtikuussa 2012, kun toimin harjoittelujakson aikana projektinhoitaja Star Expert Oy -nimisessä yrityksessä. Työtehtäviini kuului muun muassa toukokuussa 2012 alkaneen Mikkelin jäähallin saneeraus- ja laajennushankkeen LVI-urakan projektinhoito.

Mikkelin jäähalli on alun perin rakennettu vuonna 1982, eikä kiinteistössä ole koskaan ollut minkäänlaista huoltokirjaa. Mikkelin jäähallin saneeraus- ja laajennushankkeessa kiinteistön tekniset laitteet uusittiin, jolloin huoltokirjan tarve oli ilmeinen.

Opinnäytetyöni aiheeksi muodostui lopulta huoltokirjan tekeminen Mikkelin jäähallin LVIJAS-laitteille. Opinnäytetyöni aihe varmistui, kun sovimme yksityiskohdista opinnäytetyön toimeksiantajan Mikkelin jäähalli Oy:n toimitusjohtajan Anssi Kaipaisen ja ohjaavan opettajan Heikki Salomaan kanssa.

## 3 MENETELMÄT

Opinnäytetyönä tehty huoltokirja Mikkelin jäähallia varten perustuu erilaisiin kirjallisuuslähteisiin ja LVI-ohjekortteihin. Kirjallisuuden lisäksi teoriaosuuden lähteeksi haastateltiin kiinteistöhoidon ammattilaisia, LVI-urakointiyrityksen projektipäälliköitä ja sähköurakointiyrityksen edustamaa työnjohtajaa. Huoltokirjan alueen rajaamisen aloitettiin pitämällä palaveri, johon osallistui hankkeen tilaaja, Mikkelin kaupungin kiinteistöjen huollosta vastaavan yrityksen YIT Kuntatekniikka Oy:n huoltopäällikkö ja tuotannonohjaaja. Lisäksi oltiin sähköpostin välityksellä suoraan yhteydessä laite-toimittajiin.

### 3.1 Kirjallisuuslähteet

Huoltokirjan teosta ja merkityksestä löytyy paljon hyviä kirjallisuuslähteitä esimerkiksi mm. Leevi Myyryläisen kirjoittamat teokset *Kiinteistön teknisen huollon käsikirja* ja *Elinkaariajattelu kiinteistönpidossa*. Edellä mainituissa teoksissa tieto on kirjoitettu selkeästi ja ammattitaitoisesti. Internetin kautta tehdyillä hauilla löytyy paljon

erilaisia artikkeleita aiheesta. Lisäksi huoltokirjan teosta, sisällöstä ja merkityksestä löytyy LVI-kortteja ja lakipykälää, joita käytettiin apuna teoriaosiossa.

### **3.2 Haastattelut**

YIT Kuntatekniikka Oy:n Yksikönpäällikölle Kari Pitkäselle ja kiinteistöhuoltoja organisoivalle huoltopäällikölle Jari Kovalle tehty haastattelut koskivat Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmän sisältöä ja helppokäyttöisyyttä. Star Expert Oy:n projektipäälliköille Heikki Rallille ja Harri Pöyrylle tekemissä haastatteluissa käytiin läpi kiinteistön sisältämien teknisten laitteiden huolto- ja ylläpitotöihin koskevia asioita sekä keskusteltiin, millä toimenpiteillä huoltokirjajärjestelmän helppokäyttöisyyttä voidaan parantaa. Lisäksi huoltokirjaa koskevia tietoja kertyi työmaakokouksissa, urakoitsijapalavereissa ja huoltokirjaa erikseen koskevissa kokouksissa.

### **3.3 Henkilökohtainen työkokemus**

Työkokemukseni asennus- ja työnjohtotehtävissä talotekniikan ja energiatekniikan aloilla antoi minulle hyvät edellytykset toimia huoltokirjakoordinaattorina. Kokemukseni asennustöistä antoi minulle hyvän pohjan kertoa, kuinka laitteistot käytännössä huolletaan. Lisäksi kokemuksestani työnjohtopuolelta oli minulle paljon apua johdonmukaisesta dokumentoinnista ja tietojen keräämisestä.

## **4 HUOLTOKIRJA**

Huoltokirja on koonti kiinteistön rakennusosien ja LVI-laitteiden huoltotoimenpiteistä ja tarkastuksista. Huoltokirja sisältää tiedot laitteista ja siitä, milloin niitä huolletaan, miten niitä huolletaan, mitä laitteet palvelee, missä laitteet sijaitsee sekä kuka vastaa laitteiden huollosta. Lisäksi huoltokirja sisältää huoltosuunnitelman, jossa on esitetty huollettavien kohteiden huoltoajankohdat. [12.]

Huoltokirjoja on kahta erityyppistä: paperiversio tai sähköiseen muotoon tehty huoltokirjajärjestelmä. Huoltokirjan paperinen versio on menettänyt käytännöllisyytensä, kun kiinteistöihin on asennettu enemmän eri tekniikkaa sisältäviä laitteita. Lisäksi



paperiversion päivittäminen on nykypäivänä työlästä, koska kiinteistön teknisten laitteiden ohjeistusten määrä on runsasta. [12;13.]

Sähköistä huoltokirjaa pystytään käyttämään miltä tahansa tietokoneelta, jossa on internet yhteys esimerkiksi jos huoltohenkilöllä on käytössä kannettava- tai taulutietokone, jossa on internetyhteys hän voi avata huoltokirjan huollettavan kohteen vieressä. Sähköisen huoltokirjan hyviä ominaisuuksia ovat mm. helppokäyttöisyys ja huoltokirjan käytettävyys käyttäjän sijainnista riippumatta. Lisäksi sähköinen huoltokirja mahdollistaa helposti tiedon etsimisen, päivittämisen ja jakamisen. Sähköisen huoltokirjan päivittäminen on myös huomattavasti helpottunut laitevalmistajilta saatavien sähköisten manuaalien avulla. [13.]

Huoltokirjan tyypistä huolimatta parhaan hyödyn saa vain silloin, kun huoltokirja on kerätty järjestelmällisesti ja sitä päivitetään säännöllisesti. Maankäyttö- ja rakennuslaissa määrätään huoltokirjan luovutuksen ajankohdasta seuraavaa: ”Loppukatselmusta haettaessa tulee rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen, jos sellainen on määrätty laadittavaksi, olla riittävässä laajuudessa valmis ja luovutettavissa rakennuksen omistajalle.” MRL § 153”. Maankäyttö ja rakennuslain mukaan huoltokirjan tulee olla valmis rakennuksen loppukatselmukseen. [11.]

#### **4.1 Huoltokirjaa koskevat määräykset ja laadintaohjeet**

Huoltokirjaa koskevat määräykset on kirjattu Suomen rakentamismääräyskokoelman kohtaan A4: ”Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje on laadittava, jollei erityisestä syystä muuta johdu, rakennusta varten, jota käytetään pysyvään asumiseen tai työskentelyyn. Sama koskee tällaisen rakennuksen sellaista korjaus- ja muutostyötä, joka on verrattavissa rakennuksen rakentamiseen, ja soveltuvin osin korjaus- ja muutostyötä, joka muutoin edellyttää rakennuslupaa” [1,s.3.]

Rakentamismääräyskokoelman mukaan huoltokirja on siis laadittava uusiin kiinteistöihin ja rakennuslupaa vaativiin saneerattaviin kiinteistöihin. Rakennushankkeeseen ryhtyvän on asetettava rakennuttajan ja suunnittelijoiden avustamana, kiinteistölle ja sen sisältäville teknisille järjestelmille käyttöikätaavoitteet. [1.]

Suunnittelun ja rakentamisen aikana suunnittelijoiden ja rakennuttajien tulee noudattaa käyttöikätaivoitteita rakennusmateriaaleja ja -osia valittaessa. Rakennushankkeeseen osallistuvat urakoitsijat sitoutuvat toimittamaan tehdasvalmistettujen rakennusosien, pintarakenteiden ja materiaalien hoito-, huolto- ja kunnossapito-ohjeet tilaajalle tai huoltokirjan koordinaattorille. [1.]

#### **4.2 Huoltokirjan laadinnan vaiheet ja osapuolet**

Rakennuskohteissa, jotka vaativat rakennuslupaa, laaditaan huoltokirja suunnittelu- ja rakentamisprosessin yhteydessä. Huoltokirjan kokoamisesta vastaa erikseen nimetty koordinaattori. Huoltokirjan valmistelu ja tekeminen vaikuttaa kaikkiin rakennusurakkaan osallistuvien toimenkuvaan. Rakennusurakan osapuolet tekevät tiivistä yhteistyötä toteutussuunnittelusta aina luovutukseen asti. Seuraavalla sivulla esitettyssä taulukossa 1 on esitetty rakennushankkeen vaiheet ja niihin liittyvät huoltokirjan laadintaan liittyvät toimenpiteet. [9,s.3-4.]

## TAULUKKO 1. Esimerkki uudisrakennuksen ja saneerauskohteen huoltokirjan vaiheistuksesta [9,s.4]

Vaihe	Huoltokirjan tilaaja	Huoltokirjan tekijät
Vaihe 1 (hankevaihe)*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laadintamennettelystä päättäminen</li> <li>• Kiinteistön liikeideasta päättäminen</li> <li>• Käyttökäytävöiden asettaminen laajuudeltaan ja uusimiskustannuksiltaan merkittäville rakennusosille ja laitteille</li> <li>• Kunnossapitotavoitteiden asettaminen</li> <li>• Energia- ja muiden ympäristötavoitteiden asettaminen</li> <li>• Huoltokirjan laatimisen sisällyttäminen osaksi rakennuttamista</li> <li>• Laadinnasta aiheutuvista kustannuksista sopiminen</li> <li>• Huoltokirjan koordinoinnin järjestäminen</li> </ul>	
Vaihe 2 (suunnitteluvaihe)*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suunnittelusopimusten tekeminen</li> <li>• Atk-järjestelmien yhteensopivuuden varmistaminen</li> <li>• Suunnittelukokouksiin osallistuminen (huoltokirjaan vaikuttavat täydennys- ja muutosasiat)</li> <li>• Kiinteistönhoidon laatutasojen asettaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huoltokirjan suunnitelmakohtaisten osien laadinta</li> <li>• Suunnittelukokouksiin osallistuminen (huoltokirjaan vaikuttavat täydennys- ja muutosasiat)</li> <li>• Huoltokirjan tekemiseen liittyvien urakoitsija-velvoitteiden sisällyttäminen urakkajohjelmiin ja työselostuksiin</li> </ul>
Vaihe 3 (rakentamisvaihe)*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Työmaakokouksiin osallistuminen</li> <li>• Huoltokirja-asioiden valvonta työmaalla</li> <li>• Tehtäviä ja vastuita, luku 7.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Työmaakokouksiin osallistuminen</li> <li>• Huoltokirja-aineiston kerääminen työmaalla</li> <li>• Alihankkijoiden sekä tavarantoimittajien hoito- ja huolto-ohjeiden kerääminen</li> <li>• Huoltokirjan kokoaminen</li> </ul>
Vaihe 4 (kiinteistön vastaanotto ja takuuajaksi)*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huoltokirjan tarkastaminen ja vastaanotto</li> <li>• Huoltokirja-aineiston sisällyttäminen osaksi kiinteistönhoito- ja huoltosopimuksia tarvittavilta osin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huoltokirjan esittely tilaajalle ja ylläpito-organisaatiolle</li> <li>• Huoltokirjan tarkistaminen</li> <li>• Huoltokirjan luovutus</li> <li>• Tarvittavan koulutuksen antaminen huoltokirjan käytöstä</li> </ul>
Vaihe 5 (takuuajan päättymisen)*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huoltokirjan tarkastaminen takuuajan palautteen pohjalta</li> <li>• Muutosten jatkuva tekeminen / teettäminen huoltokirja-aineistoon</li> <li>• Tehtäviä ja vastuita, luku 7</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huoltokirjan päivitys</li> </ul>
Vaihe 6 (rakennuksen käyttö)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huoltokirjan ylläpito</li> </ul>	

\* rakennushankkeen vaihe

### 4.3 Huoltokirjan koordinaattori

Huoltokirjan koordinaattorin valinnan suorittaa rakennuttaja, joka valitsee tehtävään sellaisen henkilön, jolla on riittävä asiantuntemus kiinteistöön tehtävistä huolto- ja kunnossapitotöistä sekä hoito- ja huoltotehtävien laadun määrittämisestä. Huoltokirjan koordinaattorilta vaaditaan asiantuntemusta kiinteistönpidosta, järjestelmällisyyttä ja tietojen käsittelytaitoja. Lisäksi suureksi hyödyksi katsotaan myös käytännönlähei-

syys, sillä huoltokirjaa käyttävät henkilöt ovat yleensä asentajan- tai huoltokoulutuksen saaneita henkilöitä, joten huolto-ohjeiden tulisi olla selkeät ja käytännölliset. [9,s.3.]

Huoltokirjan koordinaattorilla tulee olla asiantuntemusta eri osa-alueista, kuten:

- kiinteistön ylläpito
- LVI-tekniikan hoito ja huolto
- sähkötekniikan hoito ja huolto
- kiinteistöautomaation hoito ja huolto
- kunnossapito ja kuntoarviointi ja
- energia- ja elinkaaritalous.

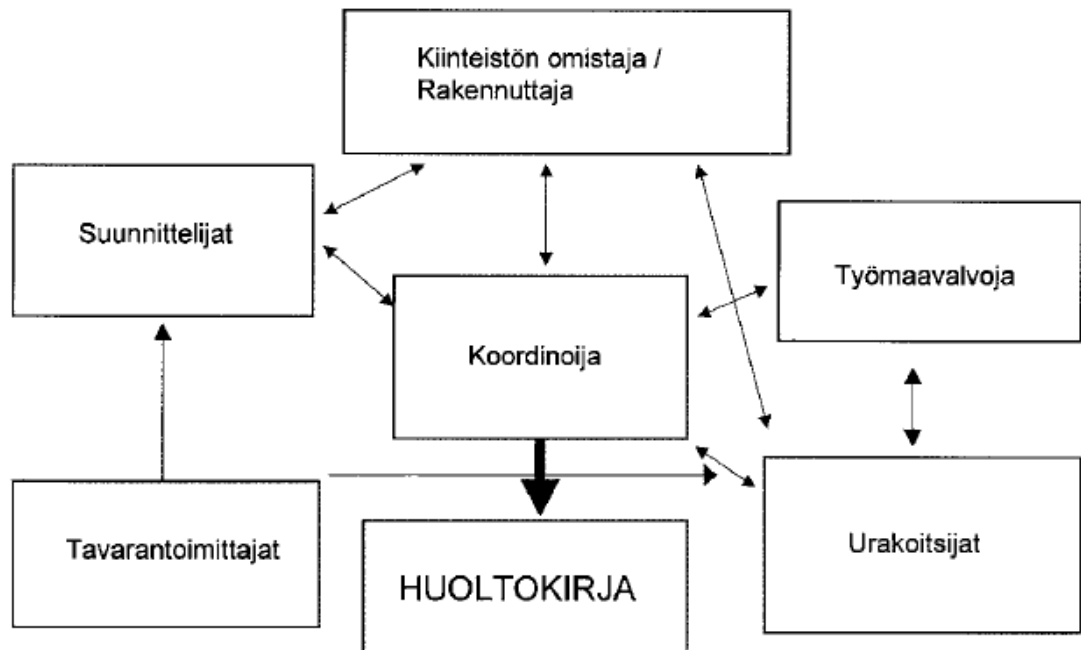
Huoltokirjan koordinointi tehtäviin sopii tapauskohtaisesti esimerkiksi:

- ylläpidosta vastaava henkilö
- LVI-suunnittelija
- sähkösuunnittelija
- työmaavalvoja ja
- erillinen asiantuntija.

Huoltokirjan koordinaattorin tehtävänä on huolehtia yhteistyössä valvojan ja suunnittelijoiden kanssa, että urakoitsijoiden toimittamat tekniset tiedot, käyttö- ja huolto-ohjeet ovat asian mukaiset. Lisäksi huoltokirjakoordinaattori huolehtii valvojan kanssa, että kaikki tarvittava huoltokirja-aineisto on paikkansapitävä, sekä kerätty ja kasattu selkeään kokonaisuuteen. Huoltokirjan koordinaattorin tulee pitää koulutustilaisuus kiinteistöhoito-organisaatiolle taatakseen oikeaoppisen ja turvallisen kiinteistön käytön, huollon ja ylläpidon.

#### **4.4 Huoltokirjan muut osapuolet**

Rakennuttaja on vastuussa, että suunnittelu- ja urakkasopimuksiin sisällytetään huoltokirjan aineistojen kerääminen ja kokoaminen. Sopimuksia laadittaessa tilaajan, suunnittelijoiden, rakennuttajien ja urakoitsijoiden tulee sopia heitä koskevista velvoitteista ja tehtävistä, jotta jokainen toimeksisaaja hoitaa oman osansa tiedon siirtymisestä suoriteketjussa eteenpäin. Kuvassa 1 on esitetty rakennushankkeen osapuolet ja niiden väliset suhteet huoltokirjan laadinnassa.



**KUVA 1. Esimerkki huoltokirjan laadinnan osapuolista ja heidän välisestä yhteydenpidosta huoltokirjan laadinnassa [9,s.3]**

#### 4.4.1 Rakennuttajan tehtävät

Rakennuttaja on vastuussa huoltokirjan laadinnasta. Rakennuttajan on kirjattava velvoitteet huoltokirjan laadinnasta urakkasopimukseen. Lisäksi rakennuttajan tulee asettaa hankkeelle tavoitteet sekä ohjata ja valvoa huoltokirjan tekoa laadinnasta käyttöönottoon. Rakennuttaja tai rakennuttajan tilaama konsultti valitsee huoltokirjakoordinaattorin. Rakennuttaja varmistaa huoltokirjakoordinaattorin avustuksella, että sähköinen huoltokirjajärjestelmä on tietoteknisesti yhteen sopiva.

#### 4.4.2 Suunnittelijoiden tehtävät

Suunnittelijoiden toimenkuvaan kuuluu tarkastaa urakoitsijoiden täyttämät konekortit ja tarvittaessa täydentää niitä. Lisäksi suunnittelijoiden tulee laatia teknisistä koneista ja laitteista paikantamispiirustukset. Suunnittelijat laativat myös laitteistoille suunnitellun käyttöiän ja huoltojaksosuunnitelman. Urakan valmistuttua suunnittelijat piirtävät kiinteistön loppupiirustukset ja toimittavat ne huoltokirjakoordinaattorille.

#### **4.4.3 Urakoitsijoiden tehtävät**

Urakoitsijoiden tulee varmistaa, että asentamiensa rakennusosien ja laitteiden arvioitujen kunnossapitokaksot ja käyttöiät vastaavat rakennuttajan ja suunnittelijoiden asettamia vaatimuksia. Lisäksi urakoitsijoiden on kerättävä asentamistaan laitteista tekniset esitteet, käyttö- ja huolto-ohjeet, jotka urakoitsijat toimittavat huoltokirjakoordinaattorille.

#### **4.4.4 Kiinteistöhoito-organisaation tehtävät**

Kiinteistöhoito-organisaation vastuurajat määritellään kiinteistön omistajan toimesta. Vastuurajoilla on tarkoitus selventää kiinteistön henkilökunnan ja huolto-organisaation keskinäisiä huolto- ja tarkastustöitä. Kiinteistöhoito-organisaation tehtäviin yleensä kuuluvat koulutusta vaativat kiinteistön hoito- ja huoltotyöt. Kiinteistössä työskentelevä huoltohenkilö suorittaa pienemmät kiinteistön hoito- ja huoltotyöt, kuten lamppujen vaihdon, vesi- ja sähkömittarien seuranta tarkastukset jne. Lisäksi kiinteistössä työskentelevä huoltohenkilö kiertää ja tarkastelee kiinteistön teknisten laitteiden kuntoa, mikäli huoltohenkilö havaitsee korjattavaa ilmoittaa hän asiasta kiinteistöhoito-organisaatiolle.

#### **4.5 Huoltokirjan tavoitteet ja hyödyt**

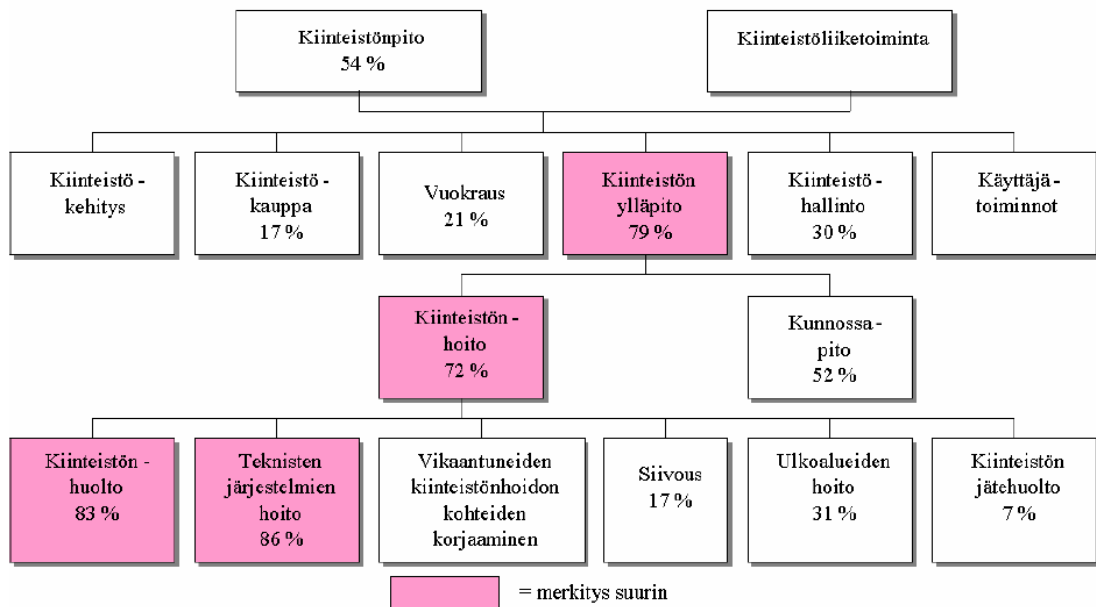
Huoltokirjan tavoitteena on toimia työkaluna ja seurantapäiväkirjana kiinteistönpidossa. Huoltokirja sisältää merkittäviä tietoja kiinteistön omistajalle, tilojen käyttäjille ja huolto-organisaatiolle. Ajan tasalla pidetty huoltokirja varmistaa tiedon siirtymisen eteenpäin myös sellaisissa tilanteissa, kun kiinteistön huollon vastuuhenkilöt vaihtuvat. Huoltokirjalla määritellään kiinteistön kunnossapidon ja huoltojen vastualueet eri osapuolten kesken.[9,s.1.]

Huoltokirjan avulla pystytään hallitsemaan kiinteistössä tarvittavien ylläpitävien huoltojen, tarkastusten ja korjausten ajankohtaa. Oikein käytettynä huoltokirja vähentää ennalta arvaamattomien laitteistovikojen korjaustarvetta. Huoltokirjaan on kirjattu kiinteistön sisältämien teknisten laitteiden tarkat laitetiedot, joiden avulla voidaan tila-

ta varaosia ennen huolto- ja korjaustöiden alkamista. Ennakoimalla voidaan vähentää koneiden seisonta-aikaa ja parantaa tilojen suunniteltua käyttötarkoitusta.

Huoltokirjan avulla tehtävä seuranta ja kirjanpito parantavat kiinteistön taloutta, koska kiinteistön käyttökustannuksia ja huoltokustannuksiakin voidaan hallita paremmin. Esimerkiksi kiinteistön energian ja veden jatkuvalla seurannalla pystytään ennakoimaan kustannuksia ja tarvittaessa vähentämään niitä. Lisäksi kulutusseurannan poikkeamat voi viitata virheeseen järjestelmässä, jota ei välttämättä muuten havaita. Lisäksi kiinteistönhoidon kilpailuttaminen helpottuu ja selkiytyy, kun huoltokirjaan on rajattu selkeästi kiinteistöön suoritettavien huoltojen ja tarkistusten tarve. Huoltokirjan ohjeistusta noudattamalla kiinteistön kunto paranee ja kiinteistön arvo säilyy paremmin.

Kuvassa 2 on esitetty huoltokirjan merkityksestä kiinteistönpitoon ja sen toimintaosiin. E-EHYT (elinkaarihallinnan yhteiset ydintiedot sähköisissä huoltokirjoissa) raportin yhteydessä tehdyn kyselyn mukaan 86 % vastanneista oli sitä mieltä, että huoltokirja on tärkeä ja merkitsevä työkalu teknisten järjestelmien hoidossa. [2,s.11.]



**KUVA 2. Huoltokirjan käytön tärkeys kiinteistöhoitoon liittyvissä tehtävissä [2,s.11]**

## 4.6 Huoltokirjan sisältö

Huoltokirja on kiinteistökohtainen asiakirjakokonaisuus, johon on koottu kiinteistön perustiedot. Lisäksi huoltokirjaan on kerätty kiinteistön käyttöön, hoitoon, huoltoon, kunnossapitoon ja korjauksiin sekä rakennusosien ja laitteiden käyttöä liittyviä tietoja. [9.s.1.]

Huoltokirjaan kerätään käyttö- ja huolto-ohjeita laitteista ja tietoja laitekohtaisesti valmistajalta saaduista teknisistä esitteistä. Nämä tiedot helpottavat huoltotöiden tekemistä esimerkiksi varaosien tilaamista yms. Huoltokirjan laadintavaiheessa ei ole välttämättä mahdollista dokumentoida kaikkia huoltokirjaan liitettäviä tietoja, koska huoltokirjaan tulevia tietoja, kuten säätö- ja mittauspöytäkirjat valmistuvat samaan aikaan kiinteistön kanssa, jolloin huoltokirjan pitää olla jo valmis. Tavoitteena on kuitenkin liittää kyseiset tiedot jälkikäteen huoltokirjaan, jotta huoltokirjasta saataisi mahdollisimman tarkoituksen mukainen asiakirjakokonaisuus.

Huoltokirjan sisältö jaotellaan eri osiin, jotta huoltokirjan käyttäminen olisi luontevampaa kiinteistönhoidon ja kunnossapidon kannalta. Huoltokirjan sisältö vaikuttaa suuresti aikaan, joka kuluu säännöllisten kiinteistönhoidon ja huoltotöiden tekemiseen. Huoltokirjan sisältö tulee olla jaoteltu selkeästi, jotta uutena kiinteistönhoitajana kiinteistöön tuleva huoltohenkilö löytää huollettavien rakennusosien tarvittavat tiedot vauhtia.



## 5 MIKKELIN JÄÄHALLIN HUOLTOKIRJA

Mikkelin jäähalli on rakennettu vuonna 1982. Mikkelin jäähallin tekniikka ja pintarakenteet olivat ennen saneeraus- ja laajennushanketta alkuperäisessä kunnossa. Jäähallin saneeraus- ja laajennushanke suoritettiin kolmessa erillisessä rakennusurakassa. Ensimmäinen rakennusurakka alkoi kesäkuussa 2011 ja valmistui saman vuoden joulukuussa. Toinen rakennusurakka alkoi toukokuussa 2012 ja valmistui lokakuun alussa Mestis-kauden avaukseen. Kolmas rakennusurakka alkoi samaan aikaan toisen rakennusurakan kanssa, ja sen odotetaan valmistuvan toukokuussa 2013. Kolmas rakennusurakka on laajuudeltaan urakoista laajin.

Ensimmäisessä rakennusurakassa jäähallille rakennettiin uusi lämmönjakohuone, jonne sijoitettiin uusi ilmanvaihtokone palvelemaan kolmannessa vaiheessa valmistuvia uusia pukuhuonetiloja. Lisäksi ensimmäiseen urakkaan kuului jäähallin kaukolämmönjakokeskuksen ja kylmätekniikan uusinta.

Toisessa rakennusurakassa jäähallin pohjoispäättyyn rakennettiin noin sadan neliön IV-konehuone, jonne sijoitettiin kahden ison ilmanvaihtokoneen lisäksi jäähallin ilmaa kuivattava absorptiokuivain. IV-konehuoneen katolle nostettiin ilmanvaihtokoneita palveleva vedenjäähdytinkone. Lisäksi saneeraus- ja laajennushankkeen toisessa urakassa uusittiin jäähallin katsomoa palvelevat ilmanvaihtokanavat. Urakkaan sisältyi myös pohjoispäättyyn rakennettu jätevedenpumppaamo piste.

Kolmannessa rakennusurakassa Mikkelin jäähallin kerrosalaa kasvatettiin 7984 neliöstä 10 666 neliöön. Urakkaan kuului vanhojen pukuhuonetilojen purkaminen, jäähallin vanhojen tilojen saneeraus ja laajennusosan rakentaminen. Rakennusurakassa kiinteistöön asennettiin suuri määrä uutta tekniikkaa, mm. viisi ilmanvaihtokonetta, yhdeksän erillispoistoimuria, vedenjäähdytyskone ja kaksi ilmankuivainta.

Mikkelin jäähallin saneeraus- ja laajennushankkeen tavoitteisiin kuuluu myös keskeisesti kiinteistönhoidon ja -ylläpidon sekä rakennuksen energiatehokkuuden parantaminen. Muun muassa jäähallin toinen rakennusurakka oli niin sanottu ESCO-energiansäästöhanke, johon saatiin avustusta ELY-keskukselta. Energiasäästötavoitteisiin päästään myös tekemällä kiinteistölle huoltokirja, joka sisältää kattavan tekni-

kan vaatiman huolto-ohjelman. Mikkelin jäähallin huoltokirja on tehty Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmää käyttäen.

### 5.1 Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmän esittely

Haahtela RES -huoltokirjajärjestelmää käytetään internetin kautta. Haahtela–huoltokirjajärjestelmä toimii kiinteistön ylläpidossa tietovarastona ja eri osapuolten välisenä tiedonjakelukanavana. Järjestelmään kootaan kiinteistön ylläpidon lähtötiedot asiakirjoineen ja asetetaan kiinteistöhuollon tavoitteet ohjeineen. Lisäksi siihen kirjaataan havainnot, huoltotapahtumat ja kuitataan tehtävät sekä seurataan toteutumista. Huoltokirjajärjestelmä koostuu eri osioista, jotka on esitetty kuvassa 3.



**KUVA 3. Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmän osiot**

Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmä voidaan toteuttaa myös oppivana järjestelmänä, jolloin selvittää vähäisillä lähtötiedoilla. Eli huoltokirja kootaan huoltokäyntien yhteydessä, ja huoltohenkilön vastuulla on kirjata huoltotehtävän tiedot huoltokirjajärjestelmään. Näin aina uuden huoltokäynnin yhteydessä muodostuu uusi huoltotehtävä. Edellä mainitussa järjestelmätyylissä voidaan huoltohistorian tallentamisen lisäksi kirjata tehdyt huollot tuleviksi tavoitteiksi myös jatkossa.

Järjestelmässä on monipuoliset raportointiominaisuudet. Suurten kiinteistökantojen hallinta ja seuranta on mahdollista organisaatiokohtaisilla käyttöasetuksilla ja käyttöoikeuksien hallinnalla.

## 5.2 Kiinteistön esittelysivu

Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmän aloitussivun ulkoasu voidaan muuttaa kiinteistön mukaan. *Tervetuloa taloon* –osiosta on luettavissa kiinteistöistä tehty kuvaus, osapuoliluettelo yhteystietoineen ja kiinteistön perustiedot. Lisäksi sivulta näkee kiinteistön valokuvan ja sijainnin kartalla.

## 5.3 Tiedotteiden käyttö

Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmässä on myös sähköinen ilmoitustaulu, joka toimii *Tiedotteet*–linkin kautta. Tiedotteet voi lukea järjestelmään kirjautunut henkilö, joka voi myös halutessaan vastata tiedotteeseen. Tiedotteen tekijä voi määrittellä, onko tiedote yleisesti luettavissa vai onko se osoitettu tietylle ryhmälle tai henkilöille. Vain tiedotteen tekijä voi muokata tai poistaa tekemänsä tiedotteen. Lisäksi tiedotteeseen voidaan helposti liittää tiedostoja ja valokuvia, esimerkiksi jäähallin tapauksessa mesualueen kartta tai tapahtuman mainos.

Tiedotteen käyttäminen Mikkelin jäähallin kokoisissa kiinteistöissä helpottaa tiedon liikkumista huomattavasti, koska tiedotteet näkyvät eri organisaatioiden edustajan kirjautumisen yhteydessä automaattisesti viikon ajan tiedotuspäivästä tai vähintään kerran viikon jälkeen. *Tiedotteet*–osion käyttäminen sopii hyvin esimerkiksi isojen tapahtumien tiedottamiseen. Kuvassa 4 näkyy esimerkki tiedotteen tekemisestä ja sen sisältämistä tiedoista.

TIEDOTTEEN LISÄÄMINEN

---

Kiinteistö(\*) JÄÄHALLI

Tiedotteen otsikko (\*) Päämaja-turnaus

Tiedotus (\*)  
Mikkelin jäähalli on varattu MAHL:n järjestämään Päämaja-  
turnaukseen aika välillä 8.-10.5.2013.

3905 merkkiä jäljellä

Liitetiedosto Valitse tiedosto Ei valittua tiedostoa

Ilmoittajan nimi (\*) Wili Vanhanen

Puhelinnumero 045-2369755

Tallenna

[← Takaisin](#)

**KUVA 4. Huoltokirjan tiedotelomake**

#### 5.4 Vikailmoituksen teko ja kuittaus

Huoltokirjajärjestelmässä on *Vikailmoitukset*-osio, jossa huoltokohteeseen tunnuksella omaava henkilö voi laatia, vastaanottaa, välittää tai kuitata vikailmoituksia. Vikailmoitusliikenne tapahtuu sähköisesti ja/tai puhelimitse. Vikailmoituksen tilan seuranta toimii liikennevalologiikalla: punainen väri tarkoittaa, että vastuhenkilö ei ole vielä lukenut ilmoitusta, keltainen väri tarkoittaa, että vastuhenkilö on vastaanottanut vikailmoituksen ja vihreä väri ilmaisee vikailmoituksen korjauksesta ja kuittauksesta.

Kuvassa 5 on esimerkki vikailmoituksen lisäämisestä. Lomakkeeseen kirjataan vikaa koskevat tiedot mahdollisimman tarkasti, jotta vian korjauksen suorittaminen olisi mahdollisimman selkeää. Lisäksi lomakkeeseen kirjataan mahdollinen suoritusajan kohta ja yhteydenottomuoto sekä ilmoituksen tekijän yhteystiedot.

Kiinteistö (vikakohde) (*)	JÄÄHALLI
Vian kuvaus / Viesti (*)	Yleisö WC:n lattiakaivo tukossa
Tila / Huoneisto / Asunto	L112
Vastaanottaja (vastuhenkilö) (*)	Vanhanen Wili
Ilmoittajan nimi (*)	Wili Vanhanen
Puhelinnumero (*)	045 238 9755
Järjestelmä (jossa vika) (*)	21 Putkiosat
Konstatuu huotokontille	>> Valitse kohteet
Litetiedostot	>> Lisää litetiedosto
Ilkivalta	<input checked="" type="checkbox"/>
pölytyys	<input type="checkbox"/>
Lähetä kopio tiedoksi sähköpostilla, esim. huoltoilike (erota osoitteet puolipisteellä ";")	huolto@yit.fi
Yhteydenotto	<input type="radio"/> Ei yhteydenottoa <input checked="" type="radio"/> Puhelimitse <input type="radio"/> Sähköpostitse <input type="text" value="Ei yhteydenottoa"/>
Yleisavaimen käyttö sallittu	<input type="checkbox"/>
Suoritusajankohta	<input type="radio"/> Ei määritetty <input type="radio"/> Pyydetään sopimaan aika <input checked="" type="radio"/> Sovittu suoritusajankohta Pvm <input type="text" value="25.4.2014"/> klo <input type="text" value="12:30"/>
<input type="button" value="Tallenna"/>	
<a href="#">← Takaisin</a>	

KUVA 5. Huoltokirjan vikailmoituslomake

Kuvassa 6 esitellään Vikailmoitus-kaavake vastaanottajan näkökulmasta. Vikailmoitusesimerkki on otettu eri kohteesta, koska jäähallin huoltokirja ei ole vielä käytössä. Vikailmoituksesta selviää ilmoittajan yhteystietojen ja kohteen osoitteen lisäksi ilmoituksen jättöpäivä sekä vikailmoituksen käsittelyn vaiheet tapahtumien ajankohdan mukaan.

ID: 356945

VIKAILMOITUS

**Vikailmoitus**

Kiinteistö (vikakohte)

URHEILUPIUSTON KOULU (L.H)tahe

Osioite

ANNI SWANINKATU 6, 50100 MIKKELI

Järjestelmä (jossa vika)

11 Alueosat

Kohdistuu huoltokohteille

ei kohteita

Vian kuvaus / Viesti

VAARALLISEN NÄKÖISET JÄÄPUIKOT! Olen ilmoittanut Risto Viikille!

Tila / Huoneisto / Asunto

Urheilupuiston koulu / Anni Swanin katu 6, , Katon räystää ja kourut

Ilmoituksen jättäjä

Kimmo Korhka

Puhelinnumero

044-794 2870

Yhteydenotto

Ei vaadita

Yleisvälimen käyttö sallittu

Kyllä

Sovittu suoritusajankohta

Ilmoitusjätetty

19.2.2013 8:56:59

Ilmoituksen alkuperä

 Ilmoitus on jätetty ulkoisen vikailmoitusomakkeen kautta
**Käsittely**

Vikailmoituksen tila

Virhetilä ei ole merkitty korjatuksi

ilivalta

päivystys

Vastuuhenkilö

Janne Ukonen

Jari Kovanen, 19.2.2013 9:41:31:

Vastuuhenkilö on lukenut vikailmoituksen

Jari Kovanen, 19.2.2013 9:41:58:

Vastuuhenkilö vaihdettu:

Jari Kovanen -&gt; Janne Ukonen

Jari Kovanen, 19.2.2013 9:41:58:

Vikailmoituksen tila vaihdettiin: vastaanotettu -&gt; ei korjattu

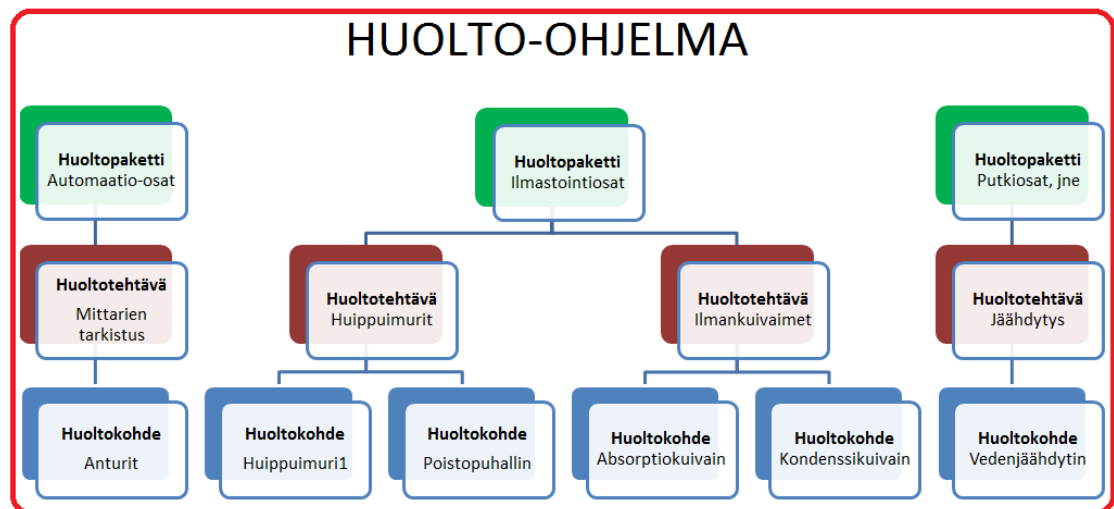
Takaisin

**KUVA 6. Vikailmoituksen kaavake**

Vikailmoitus-toiminto on erittäin hyödyllinen kiinteistönylläpidon kannalta, koska lomakkeeseen kirjattavat tiedot ovat tarpeelliset ja kattavat. Lomakkeessa on puute, koska siitä puuttuu vian vakavuuden määrittävä osio, jonka avulla voidaan reagoida huolto-organisaatiossa tilanteen vakavuuden mukaan.

## 5.5 Huolto-ohjelman laadinta ja käyttö

Kuvassa 7 esitetään huolto-ohjelman sisältöä ja rakennetta. Huolto-ohjelma koostuu erilaisista huoltopaketeista, joita ovat muun muassa automaatio-osat, ilmastointiosat ja putkiosat. Huoltopaketteihin kootaan yhden teknisen osa-alueen huoltotehtävät yhdeksi kokonaisuudeksi esimerkiksi *Ilmastointiosat*–huoltopaketti sisältää huippuimureita, ilmankuivaimia ja yleisiä huoltotoimia koskevat huoltotehtävät. Huoltotehtäviin liitetään laitteita, jotka ovat kyseisen huoltotehtävän piirissä, kuten esimerkiksi *Ilmankuivaimet* –huoltotehtävään on liitetty absorptiokuivain ja kondenssikuivain.



**KUVA 7. Kaavio huolto-ohjelman sisällöstä**

Kuvassa 8 esitetään Mikkelin jäähallin huolto-ohjelman vuosinäkymä, jonka avulla voidaan hallita kuitattavia huoltotehtäviä. Mikäli huolto-ohjelma ei aukea omaan ikkunaansa, tulee internetselainasetuksia muuttaa siten, että selain sallii ponnahdusikkunoiden toiminnan [res.hahtela.fi](http://res.hahtela.fi) -sivustolla.

Huolto-ohjelman eri osioita voidaan suodattaa hakuasetuksia muokkaamalla esimerkiksi vastuuhenkilön tai vuoden mukaan. Lisäksi kuvasta 8 on havaittavissa huoltotehtävien suunniteltu ajankohta, joka on merkattuna valkoisilla palloilla taulukkoon.

The screenshot shows a web browser window with the URL [https://res.hahtela.fi/main/Huolto\\_Ohjelmoi.aspx](https://res.hahtela.fi/main/Huolto_Ohjelmoi.aspx). The page title is "HUOLTO-OHJELMA".

**Huollon suodatus**

Näytä:  Paketit  Huoltotehtävät eriteltyinä

Tyyppi / Paketti: \*

Vastuhenkilö: \*

Huoltaja: wili vanhanen

Vuosi: 2013 \$

**Kiinteistön suodatus**

Näytä:  Kaikki  Vain ohjelmoidut kiinteistöt

Kiinteistöryhmä: \*

Huoltopiiri: \*

Kiinteistö: JÄÄHALLI

0001 JÄÄHALLI

>> Lisää huoltopaketti

>> Lisää huoltokohde

**TEKNIKKAO SAT**

Automaatio-osat

Mittarien tarkistus

Ilmastointiosat

Huippumurit

Ilmankuivaimet

Yleiset huoltotoimet

Putkiosat

Energian- ja vedenkulutusseuranta

Jäähdytys

Kylmälaitekonieikko

Lämmitysjärjestelmän huolto

Vesi- ja viemärijärjestelmän huolto

Sähköosat

Kompensointilaitteisto

Pää-, nousu- ja jakokeskukset

Sähkökeskukset

Sähkönkulutusseuranta

Ulko- ja pihavalaistukset

Yleiset

	Tammikuu	Helmikuu	Maaliskuu	Huhtikuu	Toukokuu	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu	Syyskuu	Lokakuu	Marraskuu	Joulukuu
Mittarien tarkistus				○					○			
Huippumurit				○						○		
Ilmankuivaimet	●						○					
Yleiset huoltotoimet				○						○		
Energian- ja vedenkulutusseuranta	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Jäähdytys				○					○			
Kylmälaitekonieikko							○					
Lämmitysjärjestelmän huolto				○					○			
Vesi- ja viemärijärjestelmän huolto				○					○			
Kompensointilaitteisto				○					○			
Pää-, nousu- ja jakokeskukset				○					○			
Sähkökeskukset				○					○			
Sähkönkulutusseuranta	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Ulko- ja pihavalaistukset				○					○			
Yleiset				○					○			

**KUVA 8. Huolto-ohjelman näkymä huoltotehtävät eriteltyinä**

Huolto-ohjelman kalenteritaulukossa olevien huoltotehtävien pallojen väri vaihtelee niiden suoritusasteen mukaan. Kun huoltotehtävään ei ole reagoitu millään tavalla, pallo on väriltään punainen. Pallon ollessa keltainen on tehtävä osittain kuitattu eli työt ovat vielä kesken. Huoltotehtävä kuitattaessa valmiiksi muuttuu pallon väri vihreäksi.

### 5.5.1 Huoltopaketin laadinta

Huoltopaketilla tarkoitetaan asiakokonaisuutta, joka sisältää esimerkiksi kuvan 9 mukaisen kiinteistön ilmastointia koskevan kokonaisuuden. Huoltopaketti perustetaan huolto-ohjelmaa laatiessa. Tarkoituksena on tehdä yhtä tekniikan osaa vastaava kokonaisuus. Huoltopaketteihin lisätään huoltotehtäviä sen mukaan, mitä kyseinen raken-



nusosa tai tekniikanosa tarvitsee. Huoltotehtävän vastuuhenkilö on nimetty tehtävän jälkeen suluissa.

HUOLTOPAKETTI JÄÄHALLI

---

HUOLTOPAKETTI
 Myös paketin huoltotehtävät ja -kohteet

**PERUSTIEDOT**

Nimi (\*) Valitse tyyppi (\*)

Ilmastointiosat TEKNIikkaOSAT

tai anna uusi tyyppi (esim. TEKNISTEN JÄRJESTELMIEN HOITO) (\*)

TEKNIikkaOSAT

Sisältö (esim. IV-laitteet, pihatyöt, kattotyöt)

Tuloilma, Poistoilma, Erityiset ilmanvaihto-osat

Lisätieto

Vastuuhenkilö

<Ei vastuuhenkilöä>

Liitä järjestelmäluetteloon

**HUOLTOTEHTÄVÄT** >> [Lisää huoltotehtävä](#)

- Huippumurit (wili vanhanen)
- Ilmankuivaimet (wili vanhanen)
- Nuohous (wili vanhanen)
- Yleiset huoltotoimet (wili vanhanen)

### KUVA 9. Ilmastointiosat -huoltopaketti lomakkeen perustiedot ja huoltotehtävät

Mikkelin jäähallin *Ilmastointiosat*-huoltopakettin sisältämät ilmanvaihtokoneet ja laitteet on esitetty laiteluettelona kuvassa 10. Laiteluettelossa on laitteen tunnus, selite, sijainti ja palvelualue, mikäli laitteen palvelualue pystytään esittämään kirjallisesti.

*Päiväkirja*-osioon kerätään tiedot aina, kun huoltopakettiin kuuluvaan laitteeseen tehdään määräaikaishuolto tai suoritetaan vikailmoituksen mukainen huolto. *Liitetiedot*-osioon voi lisätä huoltopakettia koskevia yleisohjeita (liite 1), palvelualuepiirroksia (liite 2) ja sijaintipiirroksia.

**PAKETTI SISÄLTÄÄ HUOLTOKOhteET** >> [Lisää huoltokohde pakettiin](#)

Tunnus / Selite	Sijainti	Palvelualue
- IK01 Absorptiokulvain	Uusi IV-konehuone	A-J 1-8
- PK09/PF01 Poistoilmakone	Uusi IV-konehuoneen vesikatto	Uusi IV-konehuone
- TK01 Ilmanvaihtokone	Laajennuksen IV-konehuone	
- TK01/PF02 Huippumuri	Laajennusosan vesikatto	
- TK01/PF03 Huippumuri	Laajennusosan vesikatto	
- TK01/PF04 Poistopuhallin	Laajennusosan vesikatto	Teroitushuoneen erillispoisto
- TK02 Ilmanvaihtokone	Laajennuksen IV-konehuone	Ravintola
- TK02/PF02 Huippumuri	Laajennusosan vesikatto	
- TK03 Ilmanvaihtokone	Laajennuksen IV-konehuone	Sisällikunta
- TK04 Ilmanvaihtokone	Laajennuksen IV-konehuone	
- TK05 Ilmanvaihtokone	Lämmönjakohuone	
- TK05/PF02 Poistopuhallin	Laajennusosan vesikatto	Teroitushuoneen erillispoisto (edustusjoukkue)
- TK06 Ilmanvaihtokone	Uusi IV-konehuone	E-J 1-18
- TK06/PF02 Huippumuri	Laajennusosan vesikatto	
- TK06/PF03 Huippumuri	Laajennusosan vesikatto	
- TK07 Ilmanvaihtokone	Uusi IV-konehuone	A-D 1-18
- TK08 Ilmanvaihtokone	216 Kulman IV-konehuone	
- TK09/TF01 Tuloilmakone	Uusi IV-konehuone	Uusi IV-konehuone
- TK10/PF01 Huippumuri	Laajennusosan vesikatto	
- TK10/TF01 Huippumuri	Laajennuksen IV-konehuone	

**OMINAISUUDET** >> [Lisää ryhmä](#) >> [Lisää ominaisuus](#)

Selite	Määrä	Yksikkö	Valmistaja/Tyyppi	Raportoitava määrä
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Hihna

**PÄIVÄKIRJA** >> [Lisää päiväkirjamerkintä](#)

---

**LIITETIEDOSTOT** >> [Lisää liitetiedosto](#)

<input type="checkbox"/> IV-huolto-ohje.pdf
---

**KUVA 10. Ilmastointiosat–huoltopakettin sisältö**

### 5.5.2 Huoltotehtävän laadinta

Huoltotehtävän pystyy luomaan ainoastaan järjestelmään käyttöoikeudet omaava henkilö. Kuvat 11 ja 12 ovat yksi kuva, jotka on jaettu huoltotehtävän perustiedot (kuva 11) ja huoltotehtävän ajoitus ja liitteet (kuva 12). Kuvista 11 ja 12 on nähtävissä Mikkelin jäähallin ilmanvaihdon yleiset huoltotoimet -huoltotehtävän sisällön keskeiset asiat. Huoltotehtävä liitetään aina johonkin huoltopakettiin. Huoltotehtävän selite-osan tulisi olla selkeä ja kattava työselite huoltomiehelle, jotta huoltotehtävää koskeva tekninen laite saavuttaa suunnitellun toiminnan ja käyttöiän.

Selitteeseen kannattaa tiivistää, mitä huoltotehtävä sisältää, ja sittemmin liittää tarkentavat lisäohjeet ja laitevalmistajalta laitteesta saadut käyttö- ja huolto-ohjeet esimerkiksi pdf -tiedostona liitetiedosto-osioon. Huoltotehtävään on myös kirjattava vastuuhenkilöiden nimet, jotta tieto siirtyy järjestelmän kautta vastuuhenkilölle. Vastuuhen-

kilön ollessa lomalla hänelle tarkoitetut tiedot siirtyvät sähköisesti häntä tuuraavalle varahenkilölle.

https://res.hahtela.fi/main/LisaaHuoltoTapahtuma.asp?Hakemisto=&Ohjelma=1&ID=24142210&Hae=1&Haku=24142210&Ko...  
 https://res.hahtela.fi/main/LisaaHuoltoTapahtuma.asp?Hakemisto=&Ohjelma=1&ID=24142210&Hae=1&Haku=24142210&Kohde=446241&Vuosi=

**HUOLTOTEHTÄVÄ**

*Perustiedot*

Huoltopaketti Ilmastointiosat

Otsikko (\*) Yleiset huoltotoimet

Selite (\*) Raitisilman saanti on varmistettava  
 Raitisilma-aukot: lumisäleiköt ja raitisilmakammiot ovat puhtaat roskista, lumesta ja jäästä. Raitisilmakammion viemärointi toimii oikein.

Huoltaja (\*) wili vanhanen  
 >> Hae osapuolirekisteristä

**KUVA 11. Huoltotehtävän perustiedot**

Huoltotehtävän ajoitus tulee sopia kiinteistön käytön kannalta sopivaksi, esimerkiksi jäähallin kaltaisessa kiinteistössä oleva jäättekotekniikan vuosihuolto on järkevin sijoittaa tapahtuvaksi kesän aikana, jolloin jäähallin jäättekotekniikkaa ei käytetä. Lisäksi Huoltotehtävän ajoitus -osioon voidaan määrittää, onko huoltotehtävä toistuva vai kertaluontoinen tapahtuma.

Rakennusvaiheessa huoltokirjaa tehtäessä on hyvä myös kirjata sellaiset huoltotehtävät, jotka tulevat ajankohtaiseksi vasta muutaman vuoden jälkeen kiinteistön valmistuttua. Esimerkiksi ilmanvaihtokanavien nuohous tulee ajankohtaiseksi 2, 5 tai 10 vuoden päästä valmistumisesta kiinteistön käyttötavasta riippuen.

Huoltotehtävän *Muut tiedot* -osiosta ilmenee aina, mille huoltokohteille kyseinen huoltotehtävä kohdistuu. Lisäksi *Muut tiedot* -osioon liitetään esimerkiksi huoltoon liittyviä ohjeita ja mahdollisia määräyksiä

**Ajoitus**

Toistuva  Ei  Kyllä

Valitse kuukaudet \*  Tammi  Helmi  Maalis  Huhti  Touko  Kesä  Heinä  Elo  Syys  Loka  Marras  Joulu

Valitse päivä

	Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su
14	1.4	2.4	3.4	4.4	5.4	6.4	7.4
15	8.4	9.4	10.4	11.4	12.4	13.4	14.4
16	15.4	16.4	17.4	18.4	19.4	20.4	21.4
17	22.4	23.4	24.4	25.4	26.4	27.4	28.4
18	29.4	30.4					

Alkaen vuodesta

Kopioi vuoteen

Vuosiväli  vuoden välein

**Muut tiedot**

>> Valitse kohteet

TK01 Ilmanvaihtokone

TK02 Ilmanvaihtokone

TK03 Ilmanvaihtokone

TK04 Ilmanvaihtokone

TK05 Ilmanvaihtokone

TK06 Ilmanvaihtokone

TK07 Ilmanvaihtokone

TK08 Ilmanvaihtokone

Kohdistuu huoltokohteille

>> Lisää liitetiedosto

IV-huolto-ohje.pdf

Liitetiedostot

Viranomaistehtävä  §

Tallenna Poista Sulje

**KUVA 12. Huoltotehtävän ajoitus ja liitteet**

### 5.5.3 Huoltokohteen laadinta

Huoltokohdetta luodessa on määriteltävä kohteen nimi, tunnus, palvelualue, sijainti ja valmistajan yhteystiedot. Lisäksi huoltokohteet erotellaan eri ryhmiin, esimerkiksi ilmanvaihto-osat, putkiosat, sähkö-osat jne. *Lisätiedot*-osioon kirjataan tärkeitä tietoja laitteesta tai sen ominaisuuksista.

*Ominaisuudet*-osioon on hyvä kirjata huoltokohteeseen vaihdettavat kulutusosat tietoineen, kuten kuvassa 13 on esitetty Mikkelin jäähallin ilmanvaihtokoneen TK06 suodattimien tyyppi, koko ja määrä. *Ominaisuudet* -osiossa olevat tiedot siirtyy järjestelmän raportoitaviin määrätietoihin, josta voidaan vaihtoehtoisesti ladata yhden tai

useamman eri huoltokohteen tarvikehankintatiedot joko tietokoneen näytölle tai luetelomuotoon Excel-taulukkoon.

Kuvassa 13 huoltokohteen *Päiväkirja*-osio on tyhjä, koska sille ei ole vielä tehty määrääkaishuoltoja. *Päiväkirja*-osioon kirjataan huoltotehtävän tekijä, ajankohta, kuittauksen tila ja suoritettu tehtävä. *Liitetiedostot*-osioon liitetään laitekohtaiset tekniset esitteet, käyttö ja huolto-ohjeet, palvelualuepiirros ja sijaintipiirros.

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://res.haahela.fi/main/LisaaHuoltokohde.asp>. The page content is as follows:

**HUOLTOKOHDE** JÄÄHALLI

**HUOLTOKOHDE**

**PERUSTIEDOT**

Tunnus	Nimi (*)	Ryhmä (*)
TK06	Ilmanvaihtokone	Ilmanvaihto-osat
Liitä pakettiin	Tyyppi (*)	
Ilmastointiosat	Tuloilma	
Ohjaustunnus		
TK06		
Palvelualue	Huoltokohteen sijainti	
E-J 1-18	Uusi IV-konehuone	
Lisätietoa		
Suodattimien paine-erot (Puhdas/Likainen): Raitisilma 100Pa/180Pa - Jäteilma 70Pa/90Pa		
Kaupan nimi	Valmistaja	Valmistusvuosi
	Koja OY	2012
Valmistajan yhteystiedot		
Koja Oy PL 351 Lentokentänkatu 7		
<input type="checkbox"/> Liitä järjestelmäluetteloon		

**OMINAISUUDET** >> Lisää ryhmä >> Lisää ominaisuus

Selite	Määrä	Yksikkö	Valmistaja/Tyyppi	Raportoitavat määrätiedot
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Jäteilmasuodattimet</b> >> Lisää ominaisuus				
<input checked="" type="checkbox"/> 600x600	12	kpl	F5L	<input checked="" type="checkbox"/> Suodatin
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Raitisilmasuodattimet</b> >> Lisää ominaisuus				
<input checked="" type="checkbox"/> 600x600	12	kpl	F7L	<input checked="" type="checkbox"/> Suodatin

**PÄIVÄKIRJA** >> Lisää päiväkirjamerkintä

---

**LIITETIEDOSTOT** >> Lisää liitetiedosto

- Konekortti TK06.pdf
- Palvelualue piirros 3.0.pdf
- TK06.pdf

**KUVA 13.** Mikkelin jäähallin ilmanvaihtokoneen TK06 huoltokohdelomake

Palvelualue- ja sijaintipiirroksat helpottavat huoltohenkilön työntekoa merkittävästi. Esimerkiksi ilmanvaihtojärjestelmien palvelualuepiirroksissa esitetään ilmanvaihtoko-

neiden vaikutusalue, jonka avulla huoltohenkilö pystyy varmistamaan, että huoltotyö ei aiheuta haittaa kiinteistölle ja sen käyttäjille. Lisäksi palvelualuepiirrosta voidaan käyttää myös vian etsintään. Esimerkiksi vian ilmetessä yleisövässan poistoilmanvaihdossa huoltohenkilö pystyy katsomaan palvelualuepiirroksista, mikä huippuimuri palvelee kyseistä yleisövässää, ja voi tarkistaa huippuimurin kunnon.

Kiinteistöstä tehtävä sijaintipiirros on taloteknisten laitteiden käytölle ja huollolle välttämätön, jotta toiminnan kannalta kaikkien oleellisten laitteiden ja järjestelmien osien sijainnit ovat helposti paikannettavissa. Eritoten turvallisuuteen ja hätätilanteisiin liittyvät laitteet ja sulkelaitteet tulee löytyä sijaintipiirroksista. Lisäksi sijaintipiirroksien avulla huoltohenkilö pystyy paikallistamaan huoltoa vaativien huoltokohteiden sijainnin kiinteistössä.[5,s.274–275.]

#### **5.5.4 Huoltokirjan päivittäminen**

Hyvin tehty huoltokirja menettää käytännöllisyytensä ja arvonsa, mikäli sitä ei pidetä ajan tasalla. Yleensä huoltokirjan päivitys- ja kehittämisvastuu on kiinteistön omistajalla tai hänen palkkaamalla huolto-organisaatiolla. Päivitykset onnistuvat silloin, kun kiinteistössä ei tehdä merkittäviä muutoksia ja kiinteistön käyttötarkoitus pysyy samana. Kiinteistön tekniikan lisääntyessä tai muuttuessa tulee huoltokirja päivittää asian mukaisesti ajan tasalle, jotta huoltokirjan avulla suoritettavia huoltotehtäviä voidaan pitää noudattamiskelpoisena. [5,s.293.]

Huoltokirjan päivittämisellä saadaan kiinteistölle täydellinen korjaushistoria ja kulutusseuranta. Kulutusseurannan avulla pystytään vaikuttamaan kiinteistön kuluttamaan energiaan, veteen ja sähkөөn. Poikkeama kulutusseurannassa voi viitata virheeseen järjestelmässä, jota ei välttämättä muuten havaita. Kiinteistössä tapahtuvien vikojen dokumentointi korjaushistoriaan on tärkeää, jotta niiden uusiutuessa niihin voidaan reagoida esimerkiksi järjestelmänperus korjauksella.

#### **5.6 Asiakirjat**

*Asiakirjat* –osioon ladataan kiinteistöön ja sen hoitoon liittyviä asiakirjoja, esimerkiksi teknisten laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet, mittaus- ja säätöpöytäkirjat, valokuvia ja

piirustuksia yms. Ladatut tiedostot voidaan jakaa vielä eri ala ryhmiin, jotta tiedon hakeminen on mahdollisimman selkeää ja vaivatonta. Lisäksi asiakirja voidaan määrittellä näkyväksi vain luvan saaneille henkilöille.

Kuvassa 14 esitetään esimerkki Mikkelin jäähallin *Käyttö- ja huolto-ohjeet* -osion alaryhmistä. Asiakirjoja lisättäessä niihin voidaan lisätä kommentteja ja lisätietoja, jotta haetun tiedoston etsimiseen ei kulu turhaa aikaa. *Asiakirjat*-osion päivittäminen on yhtä tärkeää kuin koko huoltokirjan päivittäminen, koska se toimii kiinteistön tietopankkina kiinteistönhoidossa ja -huollossa. Päivittäessä asiakirjaa ei vanha asiakirja häviä järjestelmästä, vaan sen löytää selaamalla asiakirjan versio historiaa.

The screenshot shows the 'Mikkeli' Real Estate System interface. The main content area is titled 'JÄÄHALLI' and 'Asiakirjat'. A search bar is present at the top. Below it, there are filters for 'Ryhmä' (Group) and 'Alaryhmä' (Subgroup). The 'Ryhmä' dropdown is set to '02. Käyttö- ja huolto-ohjeet'. The 'Alaryhmä' dropdown is open, showing a list of subgroups including 'Ilmanvaihto', 'Automaatio-Alakeskuslaitteet', 'Automaatio-Fidelix', 'Automaatio-Kenttälaitteet', 'Ilmankuivaimet', 'Ilmanvaihto', 'Ilmanvaihtohuuvut', 'Ilmanvaihtokoneet', 'Jäähdytys', 'Kameravalvonta ja murtosuojaus', 'Kiertoilmakojeeet', 'Kylmälaitekoneikko', 'Lämmönjakokeskus', 'Paloturvallisuus ja hätävalaistus', 'Pumput', 'Venttiilit', 'Vesikalusteet', 'Äänentoisto', and 'Kaikki alaryhmät'. The 'Ilmanvaihto' subgroup is selected. Below the dropdown, a list of documents is displayed with columns for 'Yhteensä 21 asiakirja(a)', 'Versio', and 'Pvm'. The list includes various documents such as 'NS19-Tuloilmasäleikkö', 'OLR-siirtoilmalaite', 'PRA-säätöpelti', 'SHH-tuloilmahajotin', 'TRS-tuloilmahajotin', 'VBA-liitäntälaatikko', 'WB-liitäntälaatikko', and 'VRU-2 virtaussäädin', all dated 20.2.13.

**KUVA 14.** Asiakirjat-osion ryhmän jako

## 6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä helppokäyttöinen ja selkeä huoltokirja. Opinnäytetyön huoltokirjaosuus tehtiin Mikkelin Jäähalli Oy:n toimeksiantona osana Mikkelin kaupungin jäähalliin laajaa saneeraus- ja laajennushanketta. Tärkeimpänä tavoitteena oli tehdä huoltokirjan sisältö vastaamaan tilaajan tavoitteita ja odotuksia. Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin, kuinka asentajaystävällinen huoltokirja laaditaan ja mitä se sisältää.

Mikkelin jäähallille otettiin käyttöön Haahtela RES -huoltokirjajärjestelmä, jonka avulla kiinteistönhuolto-organisaatio suorittaa kiinteistönhuollot ja -ylläpidon Mikkelin jäähallilla. Opinnäytetyön aineistona käytettiin useita kirjallisuuslähteitä ja haastatteluita. Lisäksi hyödynnettiin opinnäytetyön tekijän omaa taloteknistä asentajan työkokemusta, mikä korostui huolto-ohjeita tehdessä.

Laitteiden teknisten lähtötietojen kerääminen oli yksi huoltokirjan kokoamisen avaintekijä. Tämä kuitenkin käytännössä osoittautui haasteelliseksi, koska hanke tehtiin useassa eri vaiheessa ja siihen liittyi monia eri toimijoita ja laitetoimittajia. Lisäksi isoin vaihe (vaihe 3) oli vielä käynnissä, joten urakoitsijat eivät olleet vielä keränneet kaikkea luovutusaineistoa. Aineistosta kuitenkin saatiin kattava kokonaisuus hyvässä yhteistyössä projektin muiden osapuolten ja tavarantoimittajien kanssa.

Yleisesti huoltokirjan merkitys korostuu sitä enemmän, mitä useampia eri tekniikkaa sisältäviä laitteita kiinteistöön asennetaan. Mikkelin jäähallin saneeraus- ja laajennushankkeessa käytännössä koko tekniikka uusittiin. Kohde oli haastava teknisten laitteiden määrän ja suunniteltujen olosuhteiden takia, koska järjestelmillä luodaan erilaisia olosuhteiden kiinteistön sisällä. Lisäksi jäähalli on haastava huoltokohde, koska jäähallin käyttö tulee huomioida huoltoja tehdessä ja myös huoltokirjaa kootessa.



Huoltokirjasta saatiin koottua selkeä ja kattava kokonaisuus. Tähän vaikutti Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmä helppokäyttöisyys huoltokirjan koontivaiheessa. Kokonaisuudessaan kiinteistölle luotiin viisi kattavaa huoltopakettia, joihin koottiin 20 huoltotehtävää, jotka sisältävät 37 huoltokohdetta. Lisäksi huoltokirjajärjestelmään ladattiin rakennusvaiheessa yli 250 kpl arkistoitavia tiedostoja. Koontivaiheessa ilmeni, että järjestelmien linkitys oli ajoittain puutteellista. Lisäksi järjestelmässä oli rajoitteita, jotka voivat vaikuttaa huoltoihin käytännössä esimerkiksi vikailmoitusten vakaavuusasteen puuttuminen.

Huoltokirjan kokoaminen oli mielenkiintoista, koska jäähalli on teknisesti haastava kohde. Olen kiitollinen, että sain kokoamiseen apua hankkeen muilta osapuolilta. Lisäksi huoltokirjan avulla kiinteistön käyttömukavuus ja kustannustehokkuus paranee, mikä on minulle tärkeää, koska harrastan itse jääkiekkoa. Pidän opinnäytetyön aiheesta, koska huoltokirja on käytännönläheinen ja hyödyllinen. Kiinteistöhuoltoorganisaation mielestä huoltokirja on helppokäyttöinen ja selkeä, eli huoltokirja täytti sille asetetut tavoitteet.

## LÄHTEET

1. A4 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2000. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje.
2. e-EHYT –hankeraportti 2003. Katsottu 25.1.2013. WWW-dokumentti. <http://www.rakli.fi/attachements/2005-10-16T13-37-2845.pdf>.
3. Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. 2008. Rakennustieto Oy. LVI 01-10424.
4. Myyryläinen, Leevi. Elinkaariajattelu kiinteistönpidossa. Helsinki: Kiinteistöalan kustannus Oy. 2008.
5. Myyryläinen, Leevi. Kiinteistön teknisen huollon käsikirja. Helsinki: Kiinteistöalan kustannus Oy. 2008.
6. Ohjeet Haahtela RES –huoltokirjajärjestelmän käyttöön. Katsottu 18.3.2013. WWW-dokumentti. [https://res.haahtela.fi/main/Ohje\\_RES\\_2011.pdf](https://res.haahtela.fi/main/Ohje_RES_2011.pdf)
7. Senaatti kiinteistöt. Huoltokirjan laadinta, käyttöönotto ja ylläpito. Katsottu 6.3.2013. WWW-dokumentti. [http://www.senaatti.fi/tiedostot/YLEISOHJE\\_versio\\_2-0\\_2009-12-21.pdf](http://www.senaatti.fi/tiedostot/YLEISOHJE_versio_2-0_2009-12-21.pdf).
8. Toimitilakiinteistön huoltokirjan käyttö. 1999. Rakennustieto Oy. LVI 01-10303
9. Toimitilakiinteistön huoltokirjan laadinta. 1999. Rakennustieto Oy. LVI 01-10302
10. Yhteiset tietosisällöt huoltokirjoissa e-EHYT-määrittely valmis. 2004. Rakennustieto Oy. LVI 01-40065
11. Finlex Maankäyttö- ja rakennuslaki. Katsottu 13.3.2013. WWW-dokumentti. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>
12. Pöyry Harri & Ralli Heikki. Haastattelu 20.3.2013. Projektipäällikkö. Star Expert Oy.
13. Kari Pitkänen & Jari Kovanen. Haastattelu 11.03.2013. Yksikönpäällikkö & Huoltopäällikkö. YIT-kuntatekniikka

## **IV-koneen huolto-ohje**

HUOM! Ennen huoltotyön alkua pysäytä moottori vaihtokytkimestä tai valvomosta. Käännä sitten turvakytkin ”0”-asentoon.

HUOM! EC-moottoreita ei saa missään tapauksessa pysäyttää/käynnistää turvakytkimellä. (Virtapiikki voi vaurioittaa sähkömoottorin)

### *Puhallin*

Tarkasta että siipipyörä pyörii vaivatta ja on tasapainossa eikä värähtele. Tarkasta myös pyörän kiinnitys akselille ja että pyörä ei kosketa imukartioita. Epätasapaino voi irrottaa maalipinnan ja vahingoittaa pyörän siipiä. Tarkasta kuuntelemalla, esiintyykö vikoja. Paina ruuvi-meisseli tai vastaava työkalu kotelon pintaan ja aseta korvasi työkalun toiseen päähän. Normaalisti kuuluu vain pehmeän tasainen pyörivä ääni, Jos ääni kuulostaa kitisevältä, suorita voitelu. Rahiseva ääni johtuu yleensä vieraasta kappaleesta laakerissa. Metallinen ääni, joka voi olla epäsäännöllistä, tarkoittaa, että puhaltimen laakeri on vaurioitunut.

Molemmissa edellä mainituissa tapauksissa laakerit on vaihdettava.

Siipipyörä, kotelo ja moottori on asennettu kumisten tärinänvaimentimien päällä. Tarkasta, että vaimentimet ovat turvalliset ja vahingoittumattomat. Tarkasta, hihnasuojus, joustava liitin, kiinnitysruuvit sekä jalusta. Tarkasta myös että siipipyörä on puhdas pölypaakuista.

### *Kiilahihna*

Tarkasta, että kiilahihna ei ole loppuun kulunut, murtunut, kuivunut tai muuten vahingoittunut. Kiilahihnan ollessa vahingoittunut, on se vaihdettava. Jos hihnäkäytössä on useampia hihnoja, täytyy kaikki vaihtaa samanaikaisesti

Tarkasta, että hihnojen kireys on oikein. Jos hihnät ovat liian kireällä, voi runko lämmetä ja moottori ylikuormittua. Jos taas hihnät ovat löysällä ne luistavat ja kuluvat nopeammin. Hihnan kireys säädetään moottorin jalustassa olevalla kiristysruuvilla. Hihnaa ei saa paikalleen, jos kiristysruuvia ei löysätä. Hihnan vaihdon yhteydessä tulee myös tarkastaa, että hihnapyörät ovat yhdensuuntaiset, samassa tasossa ja ehjät.

HUOM! Kiilahihnan kireys on uudelleen säädettävä noin kaksi viikkoa asennuksen jälkeen.

### *Sähkömoottori*

Kuuntele pallolaakereita, kaikki on kunnossa, jos kuulet humisevan äänen. Nariseva ääni tarkoittaa, että laakerit ovat kuivat. Rahiseva tai jyskyttävä ääni merkitsee, että joko kuulat tai laakerin rengas on vahingoittunut. Tällöin laakerit on vaihdettava. Tarkasta myös että moottorin kuori on vahingoittumaton ja kiinnitysruuvit ovat tiukalla.

Puhdista moottorin ulkokuori pölystä, liasta ja öljystä. Puhdistamiseen voidaan käyttää kangasta tai harjaa. Moottorin kuoren likaisuus voi aiheuttaa moottorin ylikuumenemisen.

### *Sälepelti*

Tarkasta pellin sulkeutuminen/avautuminen tarkastusluukusta katsomalla tai akselin päässä olevaa hahloa tai osoitinta seuraamalla. Mikäli pelti ei liiku tai sulkeudu tiiviisti, kiristä vipu-

**IV-koneen huolto-ohje**

kiinnityksiä ja poista mahdolliset roskat tai jää peltien välistä. Rasvaa tarvittaessa nivelet ja laakerit. Tarkasta tiivisteet ja puhdistaa säleet pölypaakuista.

### *Suodattimet*

Tarkasta aina suodattimen vaihdon yhteydessä, että vaihdettavien suodattimien tilalle on tilattu uudet suodattimet. Suodattimen vaihdossa on vältettävä epäpuhtauksien joutumista kammioon. Likaiset suodattimet tulee pussittaa, jotta epäpuhtaudet eivät pääse leviämään. Suodatinkammio imuroidaan ennen puhtaiden suodattimien asennusta. Tarkista, että uudet suodattimet tulivat oikeaan asentoon ja tiiviisti paikoilleen. Vaihdon jälkeen käynnistä ilmanvaihtokone ja tarkista että paine-ero mittari näyttää puhtaan suodattimen arvoa.

### *Lämmitys- ja jäähdytyspatterit*

Pattereista tulee tarkastaa lamellien kunto ja kammata tarvittaessa. Tarkastetaan, että pattereissa ei ole vuotoja ja ilmataan ne tarvittaessa. Kondenssivesialtaan vedenpoistoyhde tulee tarkastaa ja puhdistaa tarvittaessa. Likaiset lamellit tulee imuroida varovasti harjaspäätä käyttäen.

### *Äänenvaimentimet*

Tarkastetaan, että suodatinelementit ovat ehjät ja pinnoiltaan puhtaat. Tarvittaessa likaiset elementit imuroidaan harjaspäätä käyttäen.

### *Lämmön talteenottolaitteet*

#### *Pyörivä lämmöntalteenotto:*

Vertaile poisto-, tulo-, ja ulkoilman lämpötiloja keskenään. Tarkasta pyöriikö kiekko täydellä nopeudella (pois lukien sulatus- ja kesäaikana). Tarkasta myös kiekon likaisuus, imuroidaan tarvittaessa varovasti harjaspäätä käyttäen. Vetolaitteiston huoltoon sisältyy: vaihteistonöljyn tarkastus/vaihto, vetohihnan kiristys/vaihto ja laakereiden rasvaus.

#### *Glykolijärjestelmä:*

Vertaile poisto-, tulo-, ja ulkoilman lämpötiloja keskenään. Tarkasta, että kiertopumppu toimii oikein eikä siitä kuulu hankaavaa ääntä. Järjestelmän paineet tulee tarkastaa huoltojen yhteydessä ja tarvittaessa lisätä glykolia. Tarkasta, että glykolitäyttöjärjestelmässä on nestettä ja että vipupumppu toimii. Glykolipatterit puhdistetaan tarvittaessa imuroimalla varovasti harjaspäätä käyttäen.

#### *Kuutio lämmöntalteenotto:*

Vertaile poisto-, tulo-, ja ulkoilman lämpötiloja keskenään. Testaa ohituspeltien avautuminen ja sulkeutuminen. Tarkasta, että kondenssiviemäri toimii oikein. Tarkasta myös kuution likaisuus, imuroidaan tarvittaessa varovasti harjaspäätä käyttäen.

### *Jäätymissuojan testaus*

Laukaistaan jäätymissuoja valvomokonetta käyttäen ja tarkastetaan koneen toiminta.

- puhallin pysähtyy.
- ulkoilmapelti sulkeutuu kokonaan.
- lämmityspatterin pumppu käy.
- hälytyksen kuittaus vain konehuoneesta.



