

Jesse Jokinen

# Takuuhuoltokansion laatiminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu  
Insinööri (AMK)  
Talotekniikan koulutusohjelma  
Insinöörityö  
27.4.2011

Tekijä Otsikko	Jesse-Miikka Jokinen Takuuhuoltokansion laatiminen
Sivumäärä Aika	19 sivua + 9 liitettä 27.4.2011
Tutkinto	talotekniikka
Koulutusohjelma	insinööri (AMK)
Suuntautumisvaihtoehto	tuotantopainotteinen
Ohjaajat	toimitusjohtaja Jari Viitanen lehtori Erkki-Olavi Sainio
<p>Insinöörityön tarkoituksena oli kehittää yritykselle helppokäyttöinen takuhuoltokansio, johon yhdistettiin ilmastonin sekä lämmön ja veden takuhuoltoon liittyvät asiakirjat. Asiakirjapohjat jotka laadittiin, olivat LVI-vuositakuuhuoltoraportti, kohteen etusivu, LVI-takuuhuoltosuunnitelma, takuutarkastuskortti <i>ilmastointi</i> sekä takuutarkastuskortti <i>lämpö ja vesi</i>. Pohjat laadittiin vanhoja hyväksi käyttäen sekä lisäämällä uusia kohtia.</p> <p>LVI-vuositakuuhuoltoraportti on dokumentti tehdystä takuhuollosta kohteessa, johon vaaditaan huoltokohteen edustajalta allekirjoitus. Kansion kohteen etusivussa on kohteen perustiedot ja tehdyt takuhuollot sekä kohteen yhteyshenkilön yhteystiedot.</p> <p>LVI-takuuhuoltosuunnitelmasta selviää ajankohta, jolloin tullaan pitämään takuhuollot. Tämä helpottaa projektipäälliköitä järjestämään takuhuollot oikeaan aikaan. Takuutarkastuskortit on tehty helpottamaan huoltomiestä tekemään takuhuollon kaikki tarvittavat toimenpiteet.</p> <p>Asiakirjojen tulisi helpottaa kaikkia henkilöitä, jotka liittyvät yrityksen takuhuoltoon. Projektipäälliköiden on helppo pitää asiakirjat järjestyksessä sekä järjestää takuhuollot oikeaan aikaan. Huoltomiesten on helpompi tehdä tarvittavat takuhuoltotyöt.</p>	
Avainsanat	takuuhuolto, LVI, huoltokansio, huolto

Author Title	Jesse-Miikka Jokinen Creating a folder for warranty maintenance
Number of Pages Date	19 pages + 9 appendices 27 April 2011
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Service Engineering
Specialisation option	HVAC Engineering, Production Oriented
Instructors	Jari Viitanen, CEO Erkki Sainio, Senior Lecturer
<p>The purpose of the final year project was to create an easy-to-use warranty maintenance folder for a company. The folder consists of documents related to the warranty maintenance of air-conditioning, heating and water distribution, i.e. a front page with certain information, a warranty maintenance report and plan and finally a check-up card for warranty check-ups of heating and water distribution. These documents were created by adding new features to current documents.</p> <p>The front page of the warranty maintenance folder gives the basic data of the building, the maintenance procedures already done, and the contact information of the person to be contacted regarding the building.</p> <p>The annual HVAC warranty maintenance report verifies the warranty maintenance of a building. A signature of a representative of the maintained building is required. The warranty maintenance plan should outline a schedule for the planned warranty maintenance dates. This will help any project managers to schedule and organize the maintenances at appropriate times.</p> <p>The purpose of the warranty inspection cards is to help the maintenance workers to complete all the necessary steps during the warranty maintenance.</p> <p>The document created help all personnel involved with warranty maintenances. It is easy for the project managers to store the documents and schedule the warranty maintenance at correct times. It is therefore also easier for maintenance workers to perform all the necessary warranty maintenance tasks.</p>	
Keywords	warranty maintenance, HVAC, maintenance folder, maintenance

## Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Kaariputki Oy	1
2.1	Tietoa Kaariputkesta	1
2.2	Rakennuskohteet	2
3	Takuuhuolto	2
3.1	Johdanto	2
3.1.1	Lämmitys	3
3.1.2	Vesijärjestelmä	3
3.1.3	Ilmastointi	4
3.1.4	Jäähdytys	4
3.2	Holiday Park	5
3.3	Kohteen takuunalaiset tehtävät	5
3.4	Putkiurakoitsijan takuuajan huolto	5
3.4.1	Kerran vuodessa pitää suorittaa seuraavat toimenpiteet:	5
3.4.2	Kerran takuuajana suoritettavat toimenpiteet	6
3.5	Ilmanvaihtourakoitsijan takuuajan huolto	6
3.5.1	Kaksi kertaa vuodessa suoritettavat toimenpiteet	6
3.5.2	Kerran vuodessa suoritettavat toimenpiteet	6
3.5.3	Kerran takuuajana suoritettavat toimenpiteet	6
3.6	LVI-vuositakuuhuoltoraportti	6
4	Takuuhuoltokansio	7
4.1	Laatiminen	7
4.2	Kohteet	8
4.2.1	Kohteen etusivu	8
4.2.2	Kohteen yhteystiedot	8
4.2.3	Kohteen takuunalaiset tehtävät	8
4.2.4	Vuositakuuhuoltoraportti	8
4.3	Takuutarkastuskortti	9
4.4	Verkkokansio	9
5	Takuuhuoltosuunnitelma	9

6	Mahdolliset vikakohteet	10
6.1	Tuotevastuu	10
6.2	Mahdollisia vikoja	10
6.2.1	Lämpö ja vesi	10
6.2.2	Ilmastointi	11
6.2.3	Jäähdytys	11
6.3	Korjaavat toimenpiteet	12
6.3.1	Lämpö ja vesi	12
6.3.2	Ilmastointi	13
6.3.3	Jäähdytys	13
7	Holiday Parkin takuuhuolto	13
8	Takuuhuoltokansion pikaopas	15
9	Yhteenveto	16
	Lähteet	19
	Liitteet	
	Liite 1. LVI-vuositakuuhuoltoraportti	
	Liite 2. Kansion kohteen etusivu	
	Liite 3. LVI-takuuhuoltosuunnitelma	
	Liite 4. Takuutarkastuskortti ilmastointi	
	Liite 5. Takuutarkastuskortti lämpö ja vesi	
	Liite 6. Huolto-ohjeet ilmastointi	
	Liite 7. Huolto-ohjeet lämpö ja vesi	

## 1 Johdanto

Tein työssäoppimisjakson Kaariputki Oy:ssä. Harjoittelussa huomasin puutteita takuu- huoltoihin liittyvissä asioissa, kuten takuuhuollon järjestäminen oikeaan aikaan. Joten kysyin toimitusjohtajalta, voisinko tehdä insinööriyöni takuuhuollosta. Hän piti ideaa hyvänä, joten aloin suunnitella minkälainen insinööriyö tulisi olla.

Työn tavoitteena on organisoida ja yhdistää LVI:n takuuhuollot. Koska yrityksessä ei ole omaa huoltopäällikköä, takuuhuollot ovat projektipäälliköiden vastuulla. He eivät välttämättä aina muista järjestää takuuhuoltokäyntiä rakennuksella.

Insinööriyön tein Kaariputki Oy:n tiloissa aluksi Helsingin Roihupellossa. Joulukuussa 2010 muutettiin Helsingin Konalaan, jossa suoritin työn loppuun.

## 2 Kaariputki Oy

### 2.1 Tietoa Kaariputkesta

Kaariputki Oy on perustettu 1994, toimitusjohtajana toimi Arto Turunen. Tällä hetkellä 2010 toimitusjohtajana toimii Jari Viitanen.

Vuonna 2007 perustettiin EMC Group, johon kuuluivat aluksi Emator Oy, Elvar Oy, EM-Hormistot Oy, Sähköliike Elvar Oy sekä Kaariputki Oy [2]. EMC Group muutti nimeään tammikuussa 2011 EMC Talotekniikaksi, jotta yrityksen toimitapa ymmärrettäisiin paremmin. EMC Talotekniikan toimitusjohtajana toimii Kimmo Liukkonen. Uudet yritysniimet ovat [3]:

*EMC Emator Oy*, siihen kuuluu Emator Oy, Emator HRS sekä Rakennusliike Jatsi Oy, jotka ovat linjasaneeraus- ja korjausrakentamisen puolella.

*EMC Service Oy*, siihen kuuluu Sähköpalvelu Lautiainen Oy LVI-asennus Welanders Oy sekä 1/3 Elvar Oy:stä.

*EMC Sähköurakointi Oy*, siihen kuuluu 2/3 Elvar Oy:stä sekä Sortavalan Sähkö Oy.

*EMC LVI-urakointi Oy*, siihen kuuluu Kaariputki Oy, Jyväsk-Hana Oy sekä KSH-Talotekniikka Oy, johtajana toimii Kaariputken uusi toimitusjohtaja Jari Viitanen.

*Silotek OY* jää omalle nimelleen. Silotek Oy on entinen EM-Hormisto Oy. Silotek valmistaa valmishormeja.

## 2.2 Rakennuskohteet

Kaariputki Oy:ssä tehdään LVI-urakoita eli lämpö-, vesi- ja ilmastointiurakoita. Kaariputkessa on kaksi IV-projektipäällikköä ja kaksi LV-projektipäällikköä. Sivukonttori on Mikkelissä, jossa on tarjouslaskija sekä sihteerit töissä. Yleisimmät rakennuskohteet ovat pääasiassa uudisrakennus, toimistot sekä kerrostalot. Sairaaloikohteita, kouluja sekä päiväkohteja me tehdään myös jonkin verran. Saneerausurakoita on myös, mutta niitä on harvemmin. Urakoimme pääsääntöisesti pääkaupunkiseudulla, mutta myös lähiseudulla. Putkipuolella on yksi huoltomies, joka tekee LV-puolen takuuhuollot ja muut huoltokäynnit. Ilmastoinnissa takuuhuollot käy yleensä tekemässä yksi asentajista, joka on ollut mukana rakennusvaiheessa.

## 3 Takuuhuolto

### 3.1 Johdanto

Takuuhuolto käsitellään Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998:ssa. (1, §. 29.) YSE 98:ssa kerrotaan selvästi, että takuu aika alkaa rakennuksen tai erikseen sovitujen rakennusosien vastaanoton jälkeen. Takuu aika on kaksi vuotta, ellei toisin ole mainittu. Jos vastaanottotarkastusta ei pidetä, katsotaan rakennus luovutetuksi sen käyttöönottopäivänä (YSE 98. 29 §). Viimeinen takuuhuolto on suoritettava aikaisintaan kuukautta ennen takuuajan päättymistä ja viimeistään sinä päivänä, kun takuu aika

loppuu. Jos viimeistä takuuhuoltoa ei ole tehty ajallaan, takuu-aika jatkuu kuukaudella ennen kuin viimeinen takuuhuolto on suoritettu (YSE 98. 74 § ).

LVI-työselityksessä käsitellään kohteen takuuhuoltoon liittyvät tehtävät, jotka pitää vähintään tehdä. Monessa pienemmässä kohteessa on käsitelty samassa kohdassa koko LVI:n takuuhuolto, mutta isommissa ja teknisesti haastavimmissa kohteissa on jokainen osa-alue käyty läpi erikseen.

### 3.1.1 Lämmitys

Lämmitysverkostossa on seuraavia osia:

- lämmönsiirtimet, kattilat ja lämpöpumput
- pumput
- putkisto
- venttiilit
- lianerotin
- mittarit
- patterit
- paisunta- ja varolaitteet.

### 3.1.2 Vesijärjestelmä

Vesijärjestelmään kuuluu seuraavia osia:

- lämmönsiirrin tai vedenlämmitin
- paisunta- ja varolaitteet
- pumput
- putkisto
- venttiilit
- vesikalusteet
- viemärointi
- pumppaamot.



### 3.1.3 Ilmastointi

Ilmastointiin kuuluu seuraavia osia:

- IV-koneet
- kanavisto
- päätelaitteet
- huippuimurit
- palopellit
- säätöpellit
- äänenvaimentimet.

### 3.1.4 Jäähdytys

Jäähdytysjärjestelmässä on seuraavat osat:

- lämmönsiirrin tai vedenjäähdytin
- paisunta- ja varolaitteet
- pumpput
- putkisto
- venttiilit
- mittarit
- jäähdytyspalkit ja jäähdytyspuhallinkonvektorit.

Kaariputki ei asenna muita jäähdytysjärjestelmiä kuin kaukokylmäsiirtimiä. Jäähdytysrungot kyllä asennetaan ja puhallinkonvektorit.

Siirtimet tilaamme paketteina suoraan laitevalmistajalta sekä pumpput. Myös suurimmissa kohteissa paisunta- ja varolaittejärjestelmät tulevat pakettina. Näistä paketeista saamme takuun laitevalmistajalta, joka korjaa tuotteet, jos ne vioittuvat. Ilmastoinnissa myös koneilla, päätelaitteilla sekä palo- ja säätöpelleillä on valmistajan takuu.

Jos laite tai tuote on rikki eikä valmistaja pysty lähettämään huoltomiestä korjaamaan, valmistaja lähettävät monesti uuden tuotteen rikkinäisen tilalle. Jos me joudumme vaihtamaan tuotteen, valmistajaa veloitetaan tuotteen vaihdosta.

### 3.2 Holiday Park

Holiday Park on toimistorakennus, joka sijaitsee Vantaalla, Vanha Nurmijärventie 62. Kohteeseen teimme LVI-urakan. Kohdetta hoiti Kaariputki Oy:n osalta Lasse Siitari, joka oli kiinteistön vesi- ja viemärlaitteiston työnjohtaja ja ilmanvaihdon työnjohtajana toimi Olli Palmu.

### 3.3 Kohteen takuunalaiset tehtävät

Holiday Park rakennettiin kahdessa vaiheessa. Ensimmäinen vaihe valmistui 9.12.2008 ja toinen vaihe valmistui 26.6.2009. Kävimme tekemässä Holiday Parkissa 5.1.2011 takuuhuollot asentajien kanssa. Seuraavassa osassa käyn läpi kohteeseen tehtävät takuuhuoltotyöt.

### 3.4 Putkiurakoitsijan takuuajan huolto

#### 3.4.1 Kerran vuodessa pitää suorittaa seuraavat toimenpiteet:

Kokeilla, toimivatko pumput, moottorit sekä muut laitteet oikein.

Tarkastaa laakerit; onko ääniä tai tärinää. Pitää myös tarkistaa, lämpenevätkö laakerit liikaa.

Kontrolloida urakassa olevien pumppujen ja muiden käynnistys- ja hälytyslaitteiden toiminta-arvot.

Mikäli putkisto, pumput tai venttiilien tiivisteet vuotavat, ne pitää vaihtaa tai uudelleen asentaa. Käyttökäluksien tiivisteet vaihtaa henkilökunta.

Laitteiden voitelu, nesteet sekä pitoisuudet tarkastetaan ja täytetään, jos on tarvetta. Laittevalmistajilla on omille laitteille omat suosituksenmukaiset huoltotoimenpiteet, jotka pitää tehdä kohteessa.

### 3.4.2 Kerran takuuajana suoritettavat toimenpiteet

Takuuajan lopulla tulee tarkistaa laitteiden syöpymissuojaus, jottei ruostumista tai muuta syöpymää esiinny.

## 3.5 Ilmanvaihtourakoitsijan takuuajan huolto

### 3.5.1 Kaksi kertaa vuodessa suoritettavat toimenpiteet

Suodattimet puhdistetaan, sekä tarkistetaan että käyttöhenkilökunta on vaihdattanut suodattimet. Jos IV-koneessa on kiilahihna, se pitää tarkistaa ja kiristää tai vaihtaa tarvittaessa.

Laakeriäänet, värinä sekä lämpeneminen tarkastetaan laitteista, jossa niitä on. Tarvittaessa laakerit pitää vaihtaa tai korjata.

Säätö ja toiminta tarkastetaan, viat etsitään ja korjataan tarvittaessa.

### 3.5.2 Kerran vuodessa suoritettavat toimenpiteet

Poistopuhaltimet pitää puhdistaa liasta sekä rasvasta.

### 3.5.3 Kerran takuuajana suoritettavat toimenpiteet

Syöpymissuojaus tarkastetaan, jottei ruostumista tai syöpymistä ei synny.

## 3.6 LVI-vuositakuuhuoltoraportti

Tein Kaariputki Oy:lle uuden raporttipohjan. Pohjaan kirjoitetaan käsin kohde ja huoltokäynti. Raportissa on rivejä, joihin voi kirjoittaa muuta huomioitavaa, kuten ilmasointikoneen vaatima suodattimien vaihto. Loppuun tulevat allekirjoitukset, ensimmäisenä on huollon suorittaja, jonka jälkeen seuraa rakennuksen edustajan allekirjoitus

sekä nimenselvennys (liite 1). Sain Kaariputki Oy:n sihteeriltä Excel-pohjan, jossa oli kohteiden takuun alkaminen sekä loppuminen. Laskin takuun alkamisesta seuraavia takuuhuoltokäyntejä jokaiselle työmaalle.

## **4 Takuuhuoltokansio**

### **4.1 Laatiminen**

Laadin takuuhuoltokansiota, koska kaikki projektipäälliköt hoitivat omien työmaiden takuuhuollot. Kun joku jää lomalle tai lähtee talosta, kukaan ei tiedä takuuhuolloista mitään. Takuuhuoltokansioon tulivat siis kaikkien takuuhuoltokohteiden tiedot joista näkee kohteen ja kaikki sen huoltotiedot. Kansiota voivat siis käyttää kaikki yrityksessä toimivat henkilöt. Toinen projektipäällikkö voivat tarvittaessa lähettää huoltomiehen tekemään takuuhuoltoa.

Tiedot takuuhuoltokansioon sain projektipäälliköiltä, jotka antoivat käyttöönsä omien työmaiden kansiot, joissa oli tarvittavat tiedot. He antoivat myös vanhoja pohjia joita oli käytetty takuuhuoltoreportissa.

Kansio jätetään kaappiin, josta kaikki voivat hakea sen ja antaa paperit huoltomiehelle.

Takuuhuoltokansiossa tulee olla

- kohteet
- kohteen etusivu
- kohteen yhteystiedot
- kohteen takuunalaiset tehtävät
- LVI-vuositakuuhuoltoreportti (liite 1)
- takuutarkastuskortit (liite 4 ja 5).

## 4.2 Kohteet

Kaariputki Oy:n takuunalaiset kohteet sain sihteeriltä, jolla oli valmis Excel-pohja. Taulukosta selvisi, milloin kohteen takuu on alkanut ja milloin se loppuu. Kohteet oli järjestetty takuun alkamispäivämäärän mukaiseen järjestykseen.

### 4.2.1 Kohteen etusivu

Kohteen etusivun tiedoissa näkyvät kohde, tehdyt LV- ja IV-huoltokäynnit sekä yhteystiedot. Jokaiselle huoltokäynnille on oma kohta pidetylle huoltokäynnille, joita on siis neljä kappaletta. Kävin läpi jokaisen projektipäällikön takuukansioista, milloin he ovat pitäneet takuuhuoltoja. Puutteita oli monella, ja tiedot olivat ihan sekaisin, milloin oli pidetty missäkin takuuhuoltoja (liite 2).

### 4.2.2 Kohteen yhteystiedot

Osaan kohteista sain yhteystiedot projektipäälliköiltä. Jos en saanut yhteystietoja, merkittiin kohteen rakennuttajan valtakunnallinen numero.

### 4.2.3 Kohteen takuunalaiset tehtävät

Kohteen takuunalaiset tehtävät on kerrottu LVI-työselityksessä. Jokaisella työmaalla on oma työselitys. Jokaisesta työselityksestä takuuhuolto-osasta otetaan kopio, joka liitetään kansioon sekä verkkokansioon. LVI-työselityksessä on kerrottu yhden kohteen takuunalaiset tehtävät.

### 4.2.4 Vuositakuuhuoltoreportti

Tein uuden yhtenäisen raporttipohjan, jota voi käyttää sekä LV että IV (liite 1). Raportissa on kerrottu kohde, jossa tehdään takuuhuolto, mikä huoltokäynti on kyseessä ja

muuta-sarakkeet, johon voi kirjoittaa huomioita, joita on selvinnyt takuuhuollon yhteydessä. Raporttiin tulee myös kuittaus rakennuksen edustajalta.

Takuuaikana urakoitsijalla on vakuus, joka on 2 % urakkahinnasta, jos ei ole toisin ilmoitettu (YSE 98. 36 §). Vakuuden saa takaisin, kun on tehty takuuajan toimenpiteet ja huollot.

#### 4.3 Takuutarkastuskortti

Takuutarkastuskortti on tarkistuslista, jonka mukaan on helppo merkitä itselle muistiin, mitkä toimenpiteet on jo tehnyt. Kortissa on listattu yleisimmät takuuajan toimenpiteet. Mukana kannattaa myös pitää kohteen LVI-työselitystä, jos kohteessa on erikoisempia laitteita tai vaaditaan muita toimenpiteitä.

Ilmastoinnille (liite 4) ja putkipuolelle (liite 5) on omat takuutarkastuskortit.

#### 4.4 Verkkokansio

Jokaisella työmaalla on oma kansio EMC Talotekniikan verkossa. Kansiossa on työmaan aikana kaikki työmaalla tarvittavat tiedot. Verkkokansiossa ei ole ollut takuuhuoltokansiota, joka sinne nyt liitettiin. Verkkokansioon tulee kaikki samat tiedot kuin paperikansioon. Sinne tulee myös kaikki valmiit pohjat, joita voi muokata.

Kaariputkella on valmis kansiopohja, jossa on tarvittavat dokumentit työmaan hoitamiseen, johon on valmiiksi lisätty huoltokansio. Huoltokansiossa on kaikki tässä työssä käytetyt liitteet. Uuden työmaan alkaessa työmaan projektipäälliköllä on vastuu tulostaa huoltokansioon työmaan tiedot.

## 5 Takuuhuoltosuunnitelma

Tein Kaariputki Oy:lle takuuhuoltosuunnitelma-pohjan, joka on yksinkertainen. Siitä selviää kohde sekä tieto siitä, miten takuuhuolto tehdään LVI-työselityksen ohjeiden mukaan. Suunnitelmassa on myös päivämäärät, jolloin takuuhuoltokäynnit tulee suorittaa.

taa. Suunnitelma selventää tulevia takuuhuoltoja, koska siihen laitetaan arvioitu ajankohta, jolloin takuuhuolto tullaan suorittamaan. Takuuhuolto siis järjestetään kaksi kertaa vuodessa kahden vuoden ajan. Ensimmäinen takuuhuolto järjestetään noin kuuden kuukauden kuluttua takuuajan alkamisesta. Takuuhuollolle on aikaa neljästä kahdeksaan kuukauteen (liite 3).

Suunnitelma tehdään uusille kohteille, kun tiedetään takuuajan alkamispäivä.

Pohja liitetään jokaisen työmaan kansioon, joka sijaitsee EMC Talotekniikan verkossa.

## **6 Mahdolliset vikakohteet**

### 6.1 Tuotevastuu

Urakotisijoilla on tuotevastuu, joka perustuu tuotevastuulakiin joko tuotteen valmistajana tai liikkeelle laskijana. (YSE 98. 29 §)

### 6.2 Mahdollisia vikoja

Kysyin Kaariputki Oy:n projektipäälliköiltä mahdollisia vikoja, joita takuuajana esiintyy kohteissa. Seuraavassa osassa käyn läpi LV:n j IV:n mahdollisia huoltokohteita.

#### 6.2.1 Lämpö ja vesi

Vuodot ovat yksi yleisimmistä vioista, joita käydään paikkaamassa ja korjaamassa. Tuotteista vesihanat vuotavat yleensä, niiden tiivisteiden vaihto kuuluu huoltoyritykselle. Jos tuotteesta havaitaan vikaa, vastuu kuuluu urakoitsijalle.

Putkistoista löytyy välillä vuotoja, yleensä hitsaussaumot vuotavat. Tämänlaiset vuodot huomataan melkein aina painekokeissa, jolloin vuodot ovat helppo korjata. Jos vuotoa löytyy luovutuksen jälkeen ja varsinkin eristetyssä putkessa, vuotokohta on erittäin vaikea löytää. Vesi voi kulkea pitkän matkan putken pinnassa ennen kuin neste näkyy.

Eristyksessä se voi kulkea vielä pidemmän matkan ja kerätä nestettä paljonkin ennen kuin neste pääsee eristyksestä läpi.

Vuoto löytyy venttiilien ja laippojen tiivistyksestä. Venttiileiden kierreltioksissa käytetään yleisesti hamppua ja putkikittiä, jotka kastuttuaan paisuvat ja tiivistävät venttiilin kierteet. Laipat tiivistetään laipantiivisteillä, jos tiivistettä ei ole asennettu oikein, se voi alkaa vuotaa.

Urakoitsija vastaa myös tuotteistaan. Jos johonkin tuotteeseen tulee vika tai vikoja, tuotevalmistajalla on tuotteista vastuu. Tuotevalmistaja lähettää usein oman korjaajan paikalle tarkistamaan tuotteen ja korjaa tuotteen tai vaihtaa uuteen. Joillakin valmistajilla ei välttämättä ole resursseja lähettää omaa huoltomiestä paikalle, vaan valmistaja tilaavat tuotteen vaihdon urakoitsijalta. Urakoitsija veloittaa työstä laitevalmistajaa.

Patteriventtiilit menevät melko useasti rikki, ja niitä pitää välillä vaihtaa.

### 6.2.2 Ilmastointi

Ilmastoinnissa vikoja havaitaan kiilahihnoissa: ne voivat olla poikki tai vinossa.

Laakerit voivat pitää ääniä ja lämmetä liikaa.

Raitisilmakanavaan voi päästä lunta, eläimiä tai muuta sinne kuulumatonta, ja tämä aiheuttaa korjaustoimenpiteitä. Kanavisto voi myös vuotaa ilmaa liitoksista.

Moottorilliset pellit voivat hajota, moottori ei mene kunnolla kiinni/aukea. Jos moottori ei aukaise tai sulje peltiä kunnolla, talvella pellit voivat jäädyttää ilmastointikoneen patterin.

### 6.2.3 Jäähdytys

Jäähdytyksessä on samoja ongelmia kuin lämmityksessä, sillä erotuksella, että nesteenä on myös glykolia tai etanolia.



## 6.3 Korjaavat toimenpiteet

### 6.3.1 Lämpö ja vesi

Rakennuksen lämmitysputkivuodot korjataan hitsaamalla, runkoputkessa suljetaan lähinnä oleva sulkuventtiili ja linja tyhjennetään. Tällöin pystytään korjaamaan putkivuoto. Tämän jälkeen avataan sulkuventtiili ja täytetään linja. Täytön jälkeen pitää vielä poistaa ilma pattereista niiden ilmaruuvista. Pienemmät putkivuodot ja linjat voi myös jäädyttää, jolloin linjasta ei tarvitse tyhjentää suuria määriä vettä. Tässä säästetään aikaa tyhjennykseltä ja täytöltä.

Lämmityslinja voi olla suuremmissa kohteissa isoa lämpölinjaa, jossa on vuoto, jolloin pitää pysäyttää pumpput ja tyhjentää linja. Tämä toimenpide on paljon aikaa vievä, joten tarvitsee varata paljon aikaa ja mahdollisesti pakkasilla järjestää lisälämmitystä.

Sama toimenpide koskee myös laipoissa tapahtuvaa vuotoa, jossa tiiviste on huonosti tai hajonnut. Pumpput pysäytetään ja lähin sulkuventtiili suljetaan, minkä jälkeen voidaan ottaa laippa irti ja vaihtaa tiiviste.

Vesilinjavuodot on helpompi korjata, koska yleensä vesilinjoiissa on enemmän sulkuventtiileitä eikä tarvitse tyhjentää linjoja useaa metriä. Monesti vanhemmissa kohteissa on vanhoja sulkuventtiileitä, jotkut eivät pidä enää, joten monesti näissä kohteissa joudutaan sulkemaan päävesimittarilta sulkuventtiilit.

Hanat, jotka vuotavat tiivisteistä, ovat yleensä haurastuneet ja lohjenneet. Hanoissa on hanakulmarasiat, joissa on sulkuventtiilit, joten ne on helppo sulkea ja vaihtaa tiivisteet. Jos hanassa on jotakin muuta mennyt rikki, hanakin on helppo tässä tapauksessa vaihtaa. Hanoissa on usein käytetty muovista pesukoneen säätöhanaa, joka voi hajota helposti.

### 6.3.2 Ilmastointi

Rikkinäiset kiilahihnat ovat vaihdettavissa, ja yleensä ne ovat yhdellä pultilla aukaistavissa.

Laitteet, joissa on laakeriongelmia, laakerit vaihdetaan.

Jos raitisilmakanavaan pääsee sinne kuulumatonta tavaraa, voidaan vaihtaa ritilä toisenlaiseksi, jotta sinne ei pääse mitään ylimääräistä. Kanaviston vuodot ovat korjattavissa pakkelilla. Jos kanavat on liitetty huonosti, korjataan liitos uudella.

Jos moottorilliset pellit hajoavat, valmistaja yleensä vaihtaa moottorit. Jos pelti on jumissa tai rikki, vaihdetaan koko laite. Jos kannatus pettää, uusitaan kannake ja tehdään uusi kannatus kattoon tai seinään.

### 6.3.3 Jäähdytys

Jäähdytyksen liuosvuodot ovat vaativampia, koska neste on myrkyä luonnolle. Vuotoja ei saisi tulla. Vuodot tulisi minimoida ja sulkea heti pumpput, kun huomataan vuoto.

## 7 Holiday Parkin takuuhuolto

Pidimme LVI-takuuhuollon Holiday Parkissa 5.1.2011, osallistujia oli Kaariputken puolelta minä sekä putki- ja ilmastointiasentaja. Lisäksi kiinteistön puolelta oli huoltomies ja valvoja. Tulostin molemmille asentajille omat listat, joiden mukaan tehdään takuuhuolto sekä LVI-vuositakuuhuoltoraportin.

Holiday Parkissa on kuusi IV-konehuonetta, joista kolmessa huoneessa on valvontalakeskus. Aluksi kiersimme IV-konehuoneet, joissa tarkistimme hälytykset sekä sulkupellit, joiden pitäisi sulkeutua, kun IV-kone sammutetaan. Ensimmäisessä konehuoneessa, jossa kävimme, oli kaksi IV-konetta, ja kahdessa seuraavassa kerroksessa oli

myös kaksi IV-konetta, joita sama valvonta-alakeskus eli VAK ja sähköpääkeskus palvelee. Kävimme aluksi läpi yksitellen pumput, jotka laitoimme kiinni sähköpääkeskukselta, jolloin pitäisi tulla hälytys VAK:iin. Kaikista pumpuista tuli hälytys, jolloin hälytys toimi ongelmatilanteessa. Samalla tarkistimme pumpuista laakeriäänien sekä tärinän ja lämpenemisen. Kaikki oli kunnossa pumpuissa. Tarkistimme myös pumpun ja venttiilien tiivisteistä, ettei vuotoja ole.

Ilmastoinnin osalta ei ollut takuun kannalta paljoakaan tekemistä, koska säädöt toimivat ja sulkupellit avautuivat ja sulkeutuivat. IV-koneissa ei ollut kiilahihnoja, joten tarkistimme vain puhaltimien laakerit, jotta ne eivät pidä mitään outoja ääniä. Poistopuhaltimien puhdistus liasta ja rasvasta oli tehty edellisellä kerralla, joten se tehdään seuraavalla takuuhuoltokäynnillä.

Rakennuksessa on vuotanut aikaisemmin palloventtiileitä, jotka olimme käyneet kesällä korjaamassa. Huoltomies kertoi, että kohteessa oli taas vuotaa. Kun kävimme tarkastamassa venttiileitä, lattialla oli kuiva läntti. Totesimme, että se on jäänyt putsaamatta, joten huoltomies lupasi ilmoittaa, jos venttiilit vuotavat, jotta ei turhaan lähdetä vaihtamaan uusia venttiileitä.

Seuraavaksi tarkistimme IV-koneet ja sulkupellit, pysäytimme yksitellen taajuusmuuttajat, joiden seurauksena sulkupeltien pitäisi mennä kiinni ja tulla hälytys. Pellit menivät kiinni ja hälytys saatiin pienellä viiveellä. Ilmastointiasentaja meni seuraavaan kerrokseen tarkistamaan sulkupellit, kun laitoimme alakerrasta seuraavan IV-koneen taajuusmuuttajan kiinni. Sitten vuorossa oli seuraava kerros, josta laitoimme sähköpääkeskukselta taajuusmuuttajilta sähköt pois ja pellit meni kiinni ja hälytys saatiin. Mittasimme myös glykolipitoisuuden verkostosta, mutta mittari oli rikki eikä antanut tulosta. Siten kirjoitimme raporttiin, että mittaus ei onnistunut. Sovimme, että mittaamme glykolin seuraavalla kerralla, kun käymme rakennuksella. Kahdessa seuraavassa siivessä, joissa oli IV-konehuoneet, kävimme läpi kaikki kuten ensimmäisessä. Kaikista saimme hälytyksen, ja pellit menivät kiinni.

Viimeisenä kävimme lämmönjakohuoneessa, joka sijaitsi rakennuksen autohallissa. Tarkistimme kaikki pumput, jotta ne eivät vuotaisi. IV-lämmityspiirin venttiili oli vuotanut. Kuvassa 1 näkyy hapettunut venttiili. Kirjoitimme asiasta raporttiin ja seuraavalla

kerralla korjaamme venttiilin. Muuten lämmönjakohuoneessa ei ollut mitään korjattavaa, ja lianerottimet putsaamme seuraavalla kerralla, kun lämmityskausi on ohi.

Kun olimme tarkastaneet lämmönjakohuoneen, totesimme, että kaikki on kunnossa ja otin kuittauksen rakennuksen huoltomieheltä meidän raporttiimme.



**Kuva 1.** Lämmönjakohuoneen IV-lämmityspiirin venttiilin vuoto

## **8 Takuuhuoltokansion pikaopas**

Ensimmäisenä sinun pitää tuntea kaikki työmaat, jotka ovat takuunalaisia. Tärkeää on myös tietää, milloin rakennus on luovutettu ja milloin takuu on alkanut ja milloin se loppuu.

Jokaisella kohteella on oma LVI-työselitys, jossa on kerrottu, mitä takuuhuolto käsittää. Jokaisen kohteesta on hyvä ottaa kopio kansioon, jonka voi antaa asentajalle. Monessa työselityksessä on määritetty raporttiin, että pitää osoittaa toimenpiteet, jotka on tehty. Kun raportin liitteenä on LVI-työselityksen takuuajan huoltokohta, ei jää epäselväksi, minkä listan mukaan takuuhuolto on tehty.

Seuraavaksi tehdään kansioon kohteen etusivu, johon tulee kohteen tiedot. Tiedoista pitää näkyä kohteen nimi, pidetyt takuuhuollot sekä yhteystiedot. Yhteystietoihin riittää kohteen osoite ja huoltomiehen numero, tai sellainen henkilö, jolla on oikeus kuitata takuuhuolto tehdyksi.

Takuuhuoltoraportti liitetään myös kansioon ja annetaan asentajalle mukaan, kun tehdään takuuhuolto. Jos takuuhuollosta ei ole dokumenttia, rakennuttajan ei tarvitse maksaa takuuajan vakuutta ennen kuin on suorittanut takuuhuollot (1. 36).

Takuuhuoltosuunnitelma on myös hyvä tehdä valmistuville kohteille, joista selviää mil-lä, aikavälillä tehdään takuuhuolto. Tämä auttaa takuuhuolloista vastaavaa järjestä-mään takuuhuollon rakennukselle oikeaan aikaan.

## **9 Yhteenveto**

Työssäoppimisjaksossa huomasin puutteita yrityksen takuuhuollon järjestämisessä koh-teisiin. Silloin tuli mieleen insinöörityö ja kysyin, voisinko tehdä päättötyöni yrityksen takuuhuollosta. Alettua tekemään päättötyötä huomasin, miten paljon puutteita jär-jestelmällisyydessä on.

Tavoitteena oli helpottaa projektipäälliköitä takuuhuoltoon liittyvissä asioissa sekä yh-distää ilmastointi ja lämpö sekä vesi samaan kansioon. Raporttipohja oli jokaisella eri-lainen. Raporttipohjasta tehtiin uusi versio ja yhtenäistettiin.

Kaikki yrityksen takuunalaiset kohteet sain sihteeriltä. Kohteiden tiedot keräsin projektipäälliköiltä, joilla tiedot olivat ihan sekaisin, paitsi ilmastoinnissa jossa vanhat takuukäynnit olivat yhdessä kansiossa helposti luettavissa. Heilläkin oli kuitenkin paljon vanhaa tietoa kansiossa. Yrityksen vanhoista takuuhuoltoraporteista otin mallia ja parantelein niitä. Yrityksen nimi myös muuttui, ja konttori muutti konsernin kanssa samaan taloon. Lisäsin uudet yhteystiedot ja logon kaikkiin liitteisiin.

Raporttipohja tuli heti valmistuttua käyttöön takuuhuolloissa. Raportista tein mahdollisimman yksinkertaisen ja selkeän. Raportista huomaa heti mikä ja monesko käynti on kyseessä. Monesti tulee siihen kirjoitetaan huomioita tai puutteita kohteessa. Raporttiin tehtiin oma kohta, johon voi vapaasti kirjoittaa huomautuksia. Raportti tuli valmistuttuaan heti käyttöön.

Takuutarkastuskortit ovat huoltomiehille IV:lle ja LV:lle hyvä malli, josta selviävät yleisimmät takuuhuoltoihin liittyvät tehtävät. Kortit voidaan liittää raporttiin, jos kohteen yhteyshenkilöt sitä vaativat. Kansiota tehdessä jokaiselle kohteelle tuli oma etusivu, jossa oli kohteen nimi ja mitkä takuuhuollot kohteeseen on tehty ja eristetty LV ja IV.

Kun uusia rakennuksia valmistuu, niille tehdään takuuhuoltosuunnitelma, johon merkitään jokaiselle takuukäynnille oma aikaväli, jolloin takuuhuolto tullaan suorittamaan. Suunnitelmasta on paljon hyötyä projektipäälliköille, joiden on helppo katsoa kohteen perehtyneelle milloin seuraava takuuhuolto on vuorossa.

Yrityksen verkossa on työmaakansiot, joissa on huoltokansio. Siihen liitetään jokainen pohja, josta projektipäälliköt voivat ottaa kopioita ja liittää jatkossa kansioon oman työmaan kohdalle.

Takuuhuoltokansio tuli tarpeeseen, ja kansio on hyvin yksinkertainen ja selkeä. Kansio yhdisti LVI:n takuuhuollot samaan kansiin. Nyt kuka vain yrityksessä voi tarkistaa kohteiden tiedot.

Jos työtä ei olisi tehty, kukaan yrityksen työntekijöistä ei tietäisi toisten projektipäälliköiden takuuhuolloista mitään. Esimerkiksi jos joku lähtee yrityksestä tai saa potkut, kukaan ei osaa jatkaa hänen takuuhuoltojaan ilman hyvää dokumentaatiota.

Työtä voisi hyödyntää konsernin muihinkin yrityksiin, joissa tehdään takuuhuoltoja.  
Työtä voisi jatkaa konsernin muiden yritysten takuuhuoltoihin.

## Lähteet

1. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. YSE 1998.
2. EMC Talotekniikka kotisivut. Verkkodokumentti <[www.emctalotekniikka.fi](http://www.emctalotekniikka.fi)>. Luettu 2.12.2010.
3. EMC Talotekniikka Tiedote 27.10.2010. Intranet EMC Talotekniikka <[EMC\\_Talotekniikka\\_Tiedote\\_Hlosto\\_271010-12.pdf](#)> Luettu 2.12.2010



## LVI-Vuositakuuhuoltoraportti



EMC Talotekniikka Oy  
Hankasuontie 9  
00390 HELSINKI  
Puh. 0201984640  
Fax. 0201984651

## LVI-Vuositakuuhuoltoraportti

**Kohde:** \_\_\_\_\_

**Huoltokäynti:**            1            2            3            4

**Muuta:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Pvm:** \_\_\_\_ - \_\_\_\_ - 20\_\_

**Suorittaja:** \_\_\_\_\_

**Allekirjoitus ja nimen selvennys:**

**Kohteen edustaja:** \_\_\_\_\_

**Kansion kohteen etusivu**

EMC Talotekniikka Oy  
Hankasuontie 9  
00390 HELSINKI  
Puh. 0201984640  
Fax. 0201984651

**Kohde:****LV**

**Huoltokäynti:**            **1**                    **2**                    **3**                    **4**

**Pidetty:**

**Pvm:**            \_\_\_\_ - \_\_\_\_ - 20\_\_    \_\_\_\_ - \_\_\_\_ - 20\_\_    \_\_\_\_ - \_\_\_\_ - 20\_\_    \_\_\_\_ - \_\_\_\_ - 20\_\_

**IV**

**Huoltokäynti:**            **1**                    **2**                    **3**                    **4**

**Pidetty:**

**Pvm:**            \_\_\_\_ - \_\_\_\_ - 20\_\_    \_\_\_\_ - \_\_\_\_ - 20\_\_    \_\_\_\_ - \_\_\_\_ - 20\_\_    \_\_\_\_ - \_\_\_\_ - 20\_\_

## **LVI-Takuuhuoltosuunnitelma**



EMC Talotekniikka Oy  
Hankasuontie 9  
00390 HELSINKI  
Puh. 0201984640  
Fax. 0201984651

## **LVI-Takuuhuoltosuunnitelma**


### **Kohde:**

Takuuhuolto tullaan suorittamaan LVI-työselityksen ohjeiden mukaisesti.


### **Huoltokäynti:**

- 1 arvioitu ajankohta**
- 2 arvioitu ajankohta**
- 3 arvioitu ajankohta**
- 4 arvioitu ajankohta**

**Takuutarkastuskortti ilmastointi**

				
EMC Talotekniikka Oy Hankasuontie 9 00390 HELSINKI Puh. 0201984640 Fax. 0201984651				
<b>Takuutarkastuskortti</b>				
<b>Ilmastointi</b>				
<b>Kaksi kertaa vuodessa suoritettavat toimenpiteet</b>				<b>tehty</b>
Suodattimien puhdistus / vaihto				
Kiilahihnojen tarkastus ja tarvittaessa vaihto				
Puhaltimien, moottoreiden ja muiden laitteiden laakeriäänien, tärinän ja lämpenemisen tarkastaminen				
Hälytystoiminnan tarkastus				
Säätö ja valvontalaitteiden toiminnan ja asetusarvojen tarkistus ja tarvittaessa huolto tai korjaus				
<b>Kerran vuodessa suoritettavat toimenpiteet</b>				
Poistopuhaltimien puhdistus liasta ja rasvasta				
Valmistajan suosituksen mukaan tehtävät toimenpiteet				

## Takuutarkastuskortti lämpö ja vesi

				
EMC Talotekniikka Oy Hankasuontie 9 00390 HELSINKI Puh. 0201984640 Fax. 0201984651				
<b>Takuutarkastuskortti</b>				
<b>LV</b>				
<b>Kaksi kertaa vuodessa suoritettavat toimenpiteet</b>				<b>tehty</b>
Pumppujen ja moottoreiden ja muiden laitteiden toiminnan kokeilu				
Voiteluaine-ym. Täyttöjen ja pitoisuuksien tarkistus ja tarvittaessa täyttö				
moottoreiden, pumppujen ja muiden laitteiden laakeriäänien, tärinän ja lämpenemisen tarkastaminen				
Putkisto-, pumppu- ja venttiilitiivistyksen tarkistus ja tarvittaessa korjaus				
Jäähdytyslaitteiden määräaikaishuolto				
<b>Kerran vuodessa suoritettavat toimenpiteet</b>				
Pumppujen, säiliöiden yms. Käynnistys-, pysäytys- ja hälytysrajojen tarkistus ja tarvittaessa korjaus				
Valmistajan suosituksen mukaan tehtävät toimenpiteet				
Putkistojen roskasuodattimien puhdistus				



EMC Talotekniikka Oy

Hankasuontie 9

00390 HELSINKI

Puh. 0201984640

Fax. 0201984651

### **Huolto-ohjeet**

Ilmastointi

#### **Suodattimien puhdistus / vaihto**

Tarkasta ilmastointikoneen suodattimet, jos suodattimet ovat erittäin likaiset ne pitää vaihtaa tai puhdistaa. Tarkistetaan LVI-työselityksestä kuuluuko vaihto / puhdistus meille vai huoltoyhtiölle. Jos puhdistus kuuluu meille puhdistetaan paineilmalla suodattimen sisältä ulospäin. Vaihdetaan suodattimet tarpeen vaatiessa.

#### **Kiilahihnojen tarkastus / vaihto**

Tarkistetaan kiilahihnat.

Kireys tarkastetaan etusormella jolla painetaan hihnaa. Jos hihna painuu yli etusormen verran alaspäin, hihna on liian löysällä.

Jos kiilahihna on rispaantunut tai huomataan halkeamia, se tulee vaihtaa heti.

Kiilahihnan linjaus tulee olla suora. Jos hihna on vinossa, hihna kuluu nopeammin.

### **Puhaltimien, moottoreiden ja muiden laitteiden laakeriäänien, värinän ja lämpenemisen tarkastaminen**

Tarkistetaan laakeriäänet, jos laakeri rohisee, vinkuu tai kuuluu epämääräistä ääntä, laakerissa voi olla hiekkaa tai muuta sinne kuulumatonta, jolloin laakeri tulisi vaihtaa. Laakeri tulee myös tarkistaa lämpeneekö se liikaa.

### **Hälytystoiminnan tarkastaminen**

Sammutetaan IV-koneet ja tarkistetaan tuleeko siitä hälytys työselyksen mukaisesti. Jos on pyörivä lämmöntalteenotto, tarkistetaan hälytys jos LTO ei pyöri. IV-koneesta riippuen tarkistetaan muut hälytykset, jotka on mainittu työselityksessä.

### **Säätö ja valvontalaitteiden tarkastus**

Tarkistetaan meneekö sulkupellit kiinni, kun koneet sammutetaan hätäkatkaisimesta. Sekä toimiiko sulkupellit oikein, kuten avautuuko ja sulkeutuuko normaalisti.

### **Poistopuhaltimien puhdistus liasta ja rasvasta**

Tarkistetaan onko poistopuhaltimeen päässyt likaa, pölyä tai rasvaa. Yleensä sinne on kertynyt pölyä joka puhdistetaan imurilla. Jos on päässyt rasvaa se pitää poistaa.

### **Valmistajan suosituksen mukaan tehtävät toimenpiteet**

Tarkistetaan koneen valmistajan ohjeet ja suoritetaan ohjeen mukaan tehtävät toimenpiteet.



EMC Talotekniikka Oy

Hankasuontie 9

00390 HELSINKI

Puh. 0201984640

Fax. 0201984651

### **Huolto-ohjeet**

Lämpö ja vesi

### **Pumppujen ja moottoreiden sekä muiden laitteiden toiminnan kokeilu**

Tarkistetaan toimiiko kaikki pumput ja moottorit sekä lähtevätkö ne käyntiin. Eikä pidä mitään ylimääräistä ääntä eikä vuoda.

### **Voiteluaineiden-ym. pitoisuuksien tarkistus ja tarvittaessa täyttö**

Tarkistetaan mitä aineita järjestelmässä on. Pitoisuus tarkistetaan nesteen vaatimalla mittarilla, mittarin ohjeiden mukaan. Jos pitoisuus on liikaa, nestettä poistetaan ja lisätään ohjeiden mukaan laimentamiseen tarkoitettua nestettä. Jos pitoisuutta on liian vähän, lisätään nesteen ohjeiden mukaan laimentamatonta ainetta. Tarvittaessa täytetään säiliötä nesteellä oikean pitoisuudella varustettua nestettä.

### **Laakeriäänien tarkistus**

Tarkistetaan laakeriäänit, jos laakeri rohisee, vinkuu tai kuuluu epämääräistä ääntä, laakerissa voi olla hiekkaa tai muuta sinne kuulumatonta, jolloin laakeri tulisi vaihtaa. Laakeri tulee myös tarkistaa lämpeneekö se liikaa.



### **Putkisto-, pumppu- ja venttiilitiivistyksen tarkistus ja tarvittaessa korjaus**

Jos huomataan vuotoja, kuten kuvassa 1, kohta puhdistetaan. Jos vuoto jatkuu, kohdasta riippuen vuoto korjataan. Putkistosta tapahtuva vuoto, korjataan hitsaamalla, tyhjennetään linja mahdollisimman pieneltä alueelta.

Pumpusta tapahtuva vuoto, jos on liitoksesta, liitos korjataan, jos pumpun sisältä ilmoitetaan laitevalmistajalle.

Venttiilistä tapahtuva vuoto, voidaan kiristää, jos ei auta, venttiili vaihdetaan.

### **Jäähdytyslaitteiden määräaikaishuolto**

Jos kohteessa on jäähdytyslaitteita, tarkistetaan laitevalmistajan ohjeet, jonka mukaan tehdään tarvittavat huolto toimenpiteet.

### **Pumppujen, säiliöiden yms. käynnistys-, pysäytys- ja hälytysrajojen tarkistus ja tarvittaessa korjaus**

Sammutetaan pumput ja tarkistetaan tuleeeko siitä hälytys ja lähteekö pumput käyntiin sekä tarkistetaan hätäkatkaisimista sammuvatko pumput.

Säiliöiden hälytysrajat tarkistetaan ottamalla säiliöstä nestettä pois ja lisäämällä hälytysrajojen ulkopuolelle.

### **Valmistajan suosituksen mukaan tehtävät toimenpiteet**

Kohteesta riippuen laitteet joita ei ole erikseen mainittu huolletaan tai tarkastetaan laitevalmistajan ohjeiden mukaan.

### **Putkistojen roskasuodattimien puhdistus**

Avataan suodatin ja valmistajan ohjeiden mukaan suoritetaan puhdistus tai vaihto.