

Jukka Ovaskainen

Huoltokirjan laadintaprosessin kehittäminen LVI-suunnittelussa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikan koulutusohjelma

Insinööriytyö

5.6.2013

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Jukka Ovaskainen Huoltokirjan laadintaprosessin kehittäminen LVI-suunnittelussa. 35 sivua + 4 liitettä 6.6.2013
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	talotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	LVI-suunnittelu
Ohjaaja(t)	lehtori Seppo Innanen suunnittelupäällikkö Markku Tanhola
<p>Insinööriyössä käsiteltiin huoltokirjan laatimista ja sen tavoitteena oli kehittää yrityksen huoltokirjan laadinta- ja suunnitteluprosessia siten, että huoltokirjan koordinointi toimi tehokkaasti ja LVI-suunnittelutiedot saatiin siirrettyä järkevästi huoltokirjaan.</p> <p>Insinööriyössä laadittiin ohjeet huoltokirjakoordinointiin ja LVI-suunnittelun huoltokirjatietojen valmistamiseen rakennushankkeen eri vaiheissa. Selkeiden ohjeiden avulla huoltokirjakoordinointi ja materiaalien valmistus yksinkertaistui, ja tiedonsiirto huoltokirjaan oli helppoa hankkeen eri vaiheissa. Työssä laadittuun, yrityksen sisäisellä verkkolevyllä olevaan sähköiseen huoltokirjakansioon, sisällytettiin kaikki huoltokirjan koordinoinnissa tarvittavat ohjeet, tiedonkeruun lomakepohjat ja aikataulupohjat. Lisäksi huoltokirjakansioon tallennettiin LVI-suunnitteluprosessin yhteydessä syntyneet huoltokirjamateriaalit työssä kuvattujen ohjeiden mukaisesti. Työn teoriaosassa kuvattiin huoltokirjan laadintaprosessin eri vaiheita.</p> <p>Työn tuloksena syntyi selvitys huoltokirjan laadinnan osapuolten tehtävistä ja vastuista, huoltokirjan laadinnan vaiheiden kuvaus, LVI-suunnittelun huoltokirjatietojen valmistusohje, koordinoinnin ohjeistus sekä huoltokirjan kansiorakenne, johon voitiin koota LVI-suunnitteluprosessin ja koordinoinnin yhteydessä syntyneet huoltokirjamateriaalit.</p>	
Avainsanat	huoltokirja, huoltokirjan laadinta, koordinointi, LVI-suunnittelu

Author(s) Title Number of Pages Date	Jukka Ovaskainen Developing of the Compilation Process of the Maintenance File in the HVAC Design 35 pages + 4 appendices 6 June 2013
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Specialisation option	HVAC Design
Instructor(s)	Seppo Innanen, Senior lecturer Markku Tanhola, Design Manager
<p>The barchelor´s thesis dealt with the drawing up of the maintenance file in order to develop the company's maintenance files drafting and design process in such a way that the coordination of the maintenance file functioned effectively and HVAC design information was reasonably moved to the maintenance file.</p> <p>The study was drawn up guidelines to coordinate maintenance file and manufacture HVAC design information at different stages of the construction project. With the help of clear instructions the coordination of maintenance file and the making of materials became more simple and the data transfer to the maintenance file was easier at different stages of the project. All the instructions needed in the co-ordination of the maintenance file, the formats of the data acquisition and schedule bottoms were included in the electric maintenance file inside the company. In the theory part of the barchelor´s thesis the different stages of the compilation process of the maintenance file were described.</p> <p>As a result of the barchelor´s thesis is a statement of the tasks and responsibilities of the parties of the compilation, the description of the stages of the compilation and the guidelines to compile HVAC design maintenance file.</p>	
Keywords	maintenance file, coordination, HVAC design

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Huoltokirja	2
2.1	Viranomaisten määräykset ja ohjeet	2
2.2	Huoltokirjan laadinta	3
3	Huoltokirjan koordinointi rakennushankkeessa	5
3.1	Eri osapuolten tehtävät huoltokirjan laadinnassa	5
3.2	Huoltokirjan koordinointi LVI-suunnittelussa	9
3.3	Huoltokirjan sisältö ja tietojen keräämisohjeet	10
4	LVI-suunnittelun huoltokirjatietojen valmistusohjeet	18
4.1	Huoltokirjan laadinnan vaiheet	19
4.2	LVI-suunnittelijan osuus huoltokirjamateriaalien valmistamisessa	20
4.2.1	Tavoiteolosuhteet:	21
4.2.2	Ohjeelliset toiminta-arvot	22
4.2.3	LVI-järjestelmien yleiskuvaukset	22
4.2.4	Käyttöikätaavoitteet ja kunnossapitajaksot	23
4.2.5	Konekortit	23
4.2.6	Poikkeustilanneohjeet	23
4.3	Paikantamisiirustukset	24
4.3.1	Alueen paikantamisiirustus	24
4.3.2	Rakennusten paikantamisiirustus	25
4.4	Vaikutusalueiirustukset	27
4.4.1	Ilmastoinnin vaikutusalueet	27
4.4.2	Vesilinjasulkujen vaikutusalueet	28
4.4.3	Lämpölinjasulkujen vaikutusalueet:	30
5	Piirustusten laatimisohejet	31
6	Pohdinta	33
7	Liitteet	35

Liitteet

Liite 1. Huoltokirjan tehtäväluettelo ja aikataulu

Liite 2. Kunnossapito, lomakepohja

Liite 3. Ohje urakoitsijoille

Liite 4. LVI-järjestelmien yleiskuvaus, malli

1 Johdanto

Insinööriyöni toimeksiantaja oli Wise Group Finland Oy. Tein työni yrityisen talotekniikan toimialan yksikköön, joka sijaitsee Espoon Mankkaalla. Wise Group Finland Oy on suomalaisessa omistuksessa oleva yritys, joka tarjoaa talonrakennusalan konsultointi-, suunnittelu- ja rakennuttamispalvelut uudis- ja korjauskohteisiin Suomessa, Venäjällä ja Baltian maissa.

Insinööriyöni käsittelee kiinteistön huoltokirjan laatimista. Työn tavoitteena oli kehittää ja selkeyttää huoltokirjan laadintaprosessia yrityksen LVI-suunnitteluosastolla. Työssä kuvataan LVI-suunnittelijan roolia sekä huoltokirjatietojen tuottajana että huoltokirjakoordinaattorina rakennushankkeessa. Työn lähtökohtana oli yrityksen tarve saada LVI-suunnittelun huoltokirjanlaadintaprosessista yhtenäinen ja selkeä käytäntö, jonka avulla huoltokirjan koordinointi ja huoltokirjatiedon tuottaminen toimisi mahdollisimman tehokkaasti.

Insinööriyössä laaditaan ohjeet huoltokirjakoordinoinnista ja LVI-suunnittelun huoltokirjatietojen valmistamisesta rakennushankkeen eri vaiheissa. Selkeiden ohjeiden avulla huoltokirjakoordinointi ja materiaalien valmistus yksinkertaistuu ja tiedonsiirto huoltokirjaan on helpompaa hankkeen eri vaiheissa. Työssä laaditaan myös huoltokirjan tehtävälueetelo, joka on LVI-suunnittelijan apuna hankkeen eri vaiheissa. Tehtävälueetelosta voi tarkastaa, mitä materiaaleja syntyy kussakin LVI-suunnitteluprosessin vaiheessa. Työn teoriaosassa tarkastellaan huoltokirjan sisältöä yleisesti ja määräyksiä, jotka koskevat kiinteistön huoltokirjan laatimista.

Työn taustalla on aiheesta tehty kirjallisuus, RT- ja KH-kortit sekä HKR-tilakeskuksen huoltokirjaohjeet. Työn aineistona on käytetty myös nykyisissä työtehtävissäni laatimiani huoltokirjamateriaaleja ja yrityksen verkkolevyillä olevia materiaaleja.

2 Huoltokirja

Huoltokirja on kiinteistökohtainen asiakirjakokonaisuus, joka sisältää suunnittelussa sekä uudis- ja korjausrakentamisessa päätetyt kiinteistön elinkaartilouden perusteet. Huoltokirjaan kerätään kiinteistön hoitoon, huoltoon ja kunnossapitoon liittyvät lähtötiedot, tavoitteet, tehtävät ja ohjeet sekä asukkaille ja tilojen käyttäjille annettavat ohjeet. Lisäksi huoltokirja sisältää tarkastuksille ja huolloille suunnitellut ohjelmat. Tavoitteena on energiatehokas ja toimintaolosuhteiltaan terveellinen ja viihtyisä kiinteistö, mikä on otettu huomioon suunniteltaessa hoito-, huolto- ja kunnossapitotehtäviä. (SRMK A4 2000: 2.)

2.1 Viranomaisten määräykset ja ohjeet

Maankäyttö- ja rakennuslaki uudistui vuonna 2000, jolloin lainsäädäntöön otettiin mukaan vaatimukset rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeesta. Maankäyttö- ja rakennusasetuksen 66 §:n mukaan käyttö- ja huolto-ohje on laadittava rakennusta varten, jota käytetään pysyväan 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. Huoltokirjaa ei tarvitse laatia silloin, kun kyseessä on tilapäinen rakennus tai loma- ja virkistyskäyttöön tarkoitettu rakennus. Ympärivuotisesti käytössä olevaa majoitusrakennusta varten sen sijaan on laadittava käyttö- ja huolto-ohje. Tuotanto- ja varastorakennukset, joissa ei työskennellä pysyvästi, jäävät useimmiten säädöksen soveltamisen ulkopuolelle. (RT 1-21357:4.)

Huoltokirjan tulee olla rakennuksen loppukatselmusta toimitettaessa siinä valmiudessa, että sen avulla voidaan käynnistää kiinteistöhoito- ja huolto sekä kiinteistön kunnossapito. Rakennusprosessin luonteesta johtuen muutosten ja täydennysten tekeminen huoltokirjaan saattaa olla tarpeellista loppukatselmuksen jälkeen. (SRMK A4 2000: 7.)

Rakennus ympäristöineen on pidettävä sellaisessa kunnossa, että se täyttää jatkuvasti terveellisyyden, turvallisuuden ja käyttökelpoisuuden vaatimukset eikä aiheuta ympäristöhaittaa tai rumenna ympäristöä (MRL 166 § 1 mom).

2.2 Huoltokirjan laadinta

Uudisrakennus- ja perusparannuskohteen huoltokirja laaditaan suunnittelu- ja rakentamisprosessin yhteydessä. Ennen huoltokirjan laadinnan aloitusta sovitaan huoltokirjassa käytettävästä nimikkeistöstä ja laitetunnusjärjestelmästä. Yhdenmukainen nimikkeistö mahdollistaa johdonmukaisen tietojenkäsittelyn. Huoltokirjan laadinta sisällytetään osiksi suunnittelu- ja urakkasopimuksia. Sopimuksia laadittaessa on sovittava huoltokirjan laatimisen edellyttävistä tehtävistä ja velvoitteista kaikkien osapuolten kesken siten, että kukin osapuoli huolehtii omalta osaltaan niiden siirtymisestä suoritetekijussa eteenpäin. Tilaaja sisällyttää huoltokirjan laatimisesta aiheutuvat velvoitteet rakennuttamissopimukseen, mitkä rakennuttaja sisällyttää suunnittelu- ja urakkasopimukseen. Suunnittelijat laativat suunnittelu-asiakirjat siten, että urakoitsijoiden velvoitteet sisältyvät urakoihin. Tehtävät ja velvoitteet mainitaan myös urakkaohjelmissa. Urakoitsijat sisällyttävät velvoitteet edelleen aliurakkasopimukseen. Näin huoltokirjan laadintaketju on sopimusteknisesti aukoton ja jokainen osapuoli on sitoutunut huoltokirjan laadintaan. (RT 18-10713: 3_5.)

Huoltokirjan laajuuteen ja sisältöön vaikuttaa se, laaditaanko huoltokirja uudiskohteeseen vai jo käytössä olevaan kiinteistöön. Uudishankkeiden osalta huoltokirja käsittää koko hankkeen. Korjaus- ja perusparannushankkeiden osalta tilaaja ja rakennuttaja sopivat, tehdäänkö huoltokirja koko kohteen vai ainoastaan hankkeen osalta. Mikäli kohteesta on olemassa nettihuoltokirja, se päivitetään hankkeen osalta, oli hankkeen laajuus mikä tahansa. Mikäli kiinteistön lähtötilanne on puutteellisesti dokumentoitu, on tilaajan ja huoltokirjan tekijän sovittava lähtötilanteen selvittämisestä ja tarvittavan selvitystyön kustannuksista.

Uudis- ja perusparannuskohteen huoltokirja laaditaan suunnittelu- ja rakentamisprosessin yhteydessä. Huoltokirjan kokoamisen hoitaa hankekohtaisesti nimetty huoltokirjakoordinaattori. Huoltokirjan laadinta asettaa tehtäviä ja velvoitteita rakennushankkeen kaikille osapuolille ja edellyttää tiivistä yhteistyötä osapuolten välillä. Kaikki hankkeeseen osallistuvat osapuolet ovat velvollisia toimittamaan huoltokirjaan tarvittavat tiedot omalta osaltaan. Huoltokirjatiedot toimitetaan huoltokirjakoordinaattorille tämän laatiman ohjeistuksen ja aikataulun mukaisesti. (KH 90-00275: 3.)

Huoltokirja toimitetaan nykyisin yleensä sähköisessä muodossa Internet -pohjaiseen huoltokirjaohjelmaan. Useat huoltokirjaohjelmat perustuvat laajaan ohjeeseen ”Toimitilakiinteistön huoltokirjan laadinta”, joka sisältää lähes kaikki hyvään kiinteistönpitotapaan liittyvä tiedot. Huoltokirjaohjelmien valmistajat tulkitsevat ohjetta kukin hieman eri tavoin, joten ohjelmien laajuus ja tietosisältö vaihtelevat. Internethuoltokirja on käytettävyydeltään ja monipuolisuudeltaan huomattavasti monipuolisempi kuin muut julkaisumuodot. Selainkäyttöinen huoltokirja on käytännöllinen, kun useampi taho tarvitsee kiinteistön tietoja. Huoltokirjaohjelman käyttäjä tarvitsee Internet-yhteyden lisäksi käyttäjätunnuksen ja salasanan, jolloin hän pääsee käyttämään huoltokirjaa ajasta ja paikasta riippumatta. Huoltokirjakoordinaattori siirtää tiedot sähköiseen huoltokirjaa tilaajan toimittamien ohjeiden mukaan. Tietojen syöttäminen sähköisiin huoltokirjoihin on työläs vaihe, koska konekortteihin on syötettävä laitteiden yksityiskohtaiset tekniset tiedot, mukaan lukien sijainti- ja vaikutusalueetiedot. (KH 90-40041: 1_4.)

Loppukatselmusta haettaessa tulee rakennuksen huoltokirjan olla riittävässä laajuudessa valmis ja luovutettavissa rakennuksen omistajalle. Rakennusvalvontaviranomainen tarkastaa loppukatselmuksessa, että rakennuksen huoltokirja on asianmukaisesti laadittu. Huoltokirjasta tehdään merkintä loppukatselmuspöytäkirjaan. (SRMK A4 2000: 7.)

Huoltokirja luovutetaan siinä muodossa, kun tilaajan kanssa on sovittu. Huoltokirjan luovutuksen yhteydessä vastuu huollon käynnistämisestä, ylläpitämisestä ja huoltokirjan käytöstä sekä ylläpidosta siirtyy kiinteistön omistajalle ja ylläpito-organisaatiolle. Ensimmäisenä vuotena huoltokirjaa koekäytetään ja kootaan samalla palautetietoa muutos- ja kehitystarpeista. Huoltokirjan takuuajana saattaa olla tarpeen tehdä muutoksia muun muassa siksi, että lopulliset toiminta-arvot ja tavoitetasot saattavat selvitä vasta, kun kiinteistön käyttö on vakiintunut. Takuuajan lopussa huoltokirjan koordinoija ja tilaaja käyvät läpi huoltokirjan puutteet ja kehitystarpeet kiinteistöhoito-organisaation kanssa. Viimeistään vuositarkastukseen mennessä tulisi käyttö- ja huolto-ohje päivittää. Huoltokirjan päivitys koekäyttövuoden jälkeen on sisällytetty joko kokonaishintaan tai se tehdään erillisveloituksella. (RT 18-10713: 18_19.)

3 Huoltokirjan koordinointi rakennushankkeessa

Huoltokirjan laadintaan osallistuvat tilaaja, koordinoija, suunnittelijat, työmaavalvojat, urakoitsijat ja laitetoimittajat. Huoltokirjan laatiminen asettaa tehtäviä ja veloituksia rakennusprojektin kaikille osapuolille. Huoltokirjan kokoamisesta vastaa hankekohtaisesti nimetty huoltokirjakoordinaattori, jonka tilaaja valitsee. Tilaaja valitsee koordinaattoriksi henkilön, jolla on riittävästi kokemusta kiinteistön hoitoon, huoltoon ja kunnossapitoon liittyvistä asioista. Huoltokirjakoordinaattorina voi toimia LVI-suunnittelija, arkkitehti, sähkösuunnittelija, työmaavalvoja, rakennuttaja tai erillinen asiantuntija. Erillisen asiantuntijan toimiessa koordinaattorina etuna on se, että hän on perehtynyt koordinointiin hyvin ja tuntee hyvin huoltokirjan laadinnan eri vaiheet ja tehtävät. (KH 90-00275: 3.)

Huoltokirjan koordinointi käynnistyy ensimmäisessä suunnittelukokouksessa. Tilaajan valitsema koordinaattori laatii huoltokirja-aineiston kokoamisen toteutusaikataulun ja vastaa sen toteutumisesta. Huoltokirjan toteutusaikataulussa on esitetty huoltokirjaan toimitettavat materiaalit, vastuuhenkilöt ja aikataulu. Huoltokirja-aineiston täydentymisen tilanne otetaan jokaisen työmaakokouksen asialistalle.

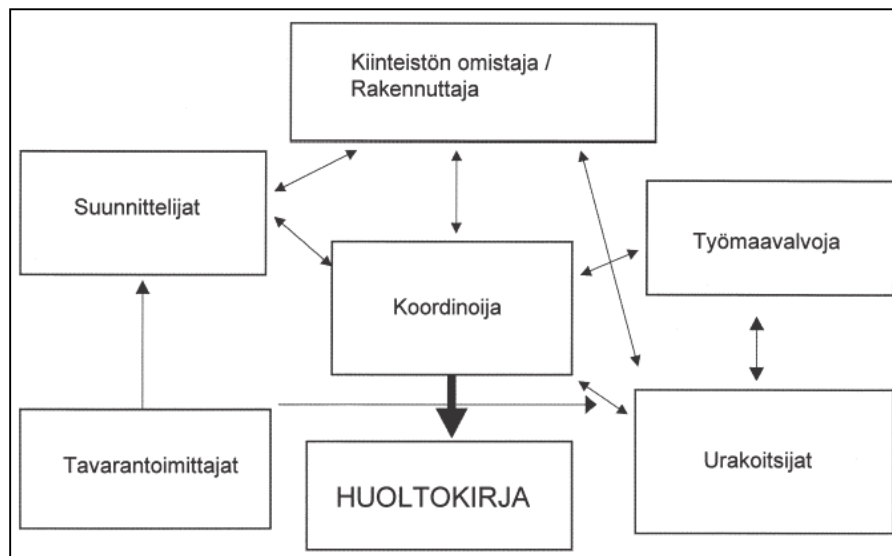
Mikäli kohteessa on käytössä projektipankki, eli tiedosto, johon tallennetaan kaikki rakennusprojektiin liittyvät asiakirjat, sovitaan, tapahtuuko huoltokirjaa koskevan tiedon välitys koordinoijan, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden välillä projektipankin kautta. Käytännössä tiedon välitys huoltokirjan laadinnassa tapahtuu yleensä huoltokirjakoordinaattorin laatiman ohjeen mukaan pääosin sähköpostin välityksellä. Liitteessä 1 on esitetty huoltokirjan laadintaan osallistuvat osapuolet ja tiedot, jotka eri osapuolet toimittavat huoltokirjakoordinaattorille, joka siirtää tiedot huoltokirjaan.

3.1 Eri osapuolten tehtävät huoltokirjan laadinnassa

Seuraavassa on kuvattu rakennushankkeen eri osapuolten keskeisimpiä tehtäviä kiinteistön huoltokirjan laadinnassa. Osapuolet toimittavat huoltokirjan koontiaikataululomakkeen yhteydessä olevassa tehtäväluettelossa (liite 1) mainitut dokumentit ja tiedot ennalta sovituksessa muodossa huoltokirjakoordinaattorille tämän laatiman ohjeistuksen mukaan. Kuvassa 1 on esitetty eri osapuolten keräämän tiedon

kulkua huoltokirjaan. Perustapauksessa huoltokirjan kokoaa koordinoija osapuolten toimittamista tiedoista.

Kuva 1. Esimerkki huoltokirjan laadinnan osapuolista ja tiedonkulusta.



Taulukossa 1 on esitetty huoltokirjan laadinnan osapuolten tehtävät rakennushankkeen eri vaiheissa.

Taulukko 1. Huoltokirjan laadinnan vaiheistus ja laatijoiden tehtävät

Vaihe	Huoltokirjan tilaaja	Huoltokirjakoordinaattori	Huoltokirjan laatijat
Hankevaihe	Laadintamennettely	Huoltokirjan tarkan sisällön määrittely tilaajan kanssa	
	Kiinteistön liikeidea	Huoltokirjan perustaminen ja alustaminen	
	Merkittävät käyttöikätaavoitteet		
	Kunnossapitojaksotavoitteet		
	Energiankulutus- ja muut ympäristötavoitteet		
	Huoltokirjan laatimisen sisällyttäminen osaksi rakennuttamista		
	Laadinnan kuluista sopiminen		
Suunnitteluvaihe	Huoltokirjan koordinoinnin järjestäminen		
Suunnitteluvaihe	Suunnittelusopimukset	Laadintaohjeet ja huoltokirjan koontiaikataulun laatiminen	Huoltokirjan suunnittelukoh- taiset osat
	ATK-järjestelmien yhteensopivuus	Ohjeiden lähetys eri osapuolille	Suunnittelukokouksiin osal- listuminen
	Suunnittelukokouksiin osallistuminen	Huoltokirjan tiedonkeruuloma- kepohtien laatiminen ja jakelu	Huoltokirjan laadintaan liittyvien urakoitsijavelvoitteiden sisäl- lyttäminen urakkaohjelmiin ja työselostuksiin
	Kiinteistön hoidon laatutasojen asettaminen	Suunnittelukokouksiin osallistu- minen tarvittavissa määrin	
Rakentamisvaihe	Työmaakokouksiin osallistuminen	Huoltokirjan kokoaminen	Työmaakokouksiin osallis- tuminen
	Huoltokirja-asioiden valvonta työmaalla	Koordinointi ja tietojen tarkas- taminen	Huoltokirja-aineiston kerää- minen työmaalla
		Kunnossapitotietojen laadinta	Hoito- ja huolto-ohjeiden ke- rääminen
Kiinteistön vastaanotto ja takuu- aika	Tarkastaminen ja vastaanotto	Huoltokirjan esittely	Huoltokirjan päivittäminen
	Huoltokirja-aineiston sisällyttäminen osaksi kiinteistöhoito- ja huoltosopi- muksia	tarvittaessa	
		Huoltokirjan tarkistaminen	
Takuuajan päättä- minen	Huoltokirjan tarkistaminen takuuajan palautteen pohjalta	Huoltokirjan luovuttaminen	
	Huoltokirjan pitäminen ajantasaisena	Huoltokirjan päivittäminen koe- käyttövuoden aikana ilmenneiden puutteiden ja kehitystarpeiden mukaan	

Seuraavassa kuvataan huoltokirjan laadinnan osapuolten rooleja yksilöidysti. Huoltokirjan laadintaan osallistuvat koordinoija, arkkitehti, suunnittelijat, työmaavalvoja ja urakoitsijat.

Koordinaattori

Koordinaattori kokoaa huoltokirjan saadusta aineistosta ja luovuttaa sen tilaajalle sovitun aikataulun mukaisesti. Huoltokirjakoordinaattorin tehtävänä on laatia huoltokirjan koontiaikataulu, ohjeet huoltokirjatietojen tuottamisesta ja toimittamisesta, paikannus- ja vaikutusaluepiirustusten laatimisohteet sekä valvoa aikataulujen noudattamista. Suunnittelijat ja urakoitsijat tiedustelevat usein puhelimitse tai sähköpostilla lisäohjeita huoltokirjamateriaalien valmistamisesta tai toimittamisesta. Koordinaattori ohjeistaa suunnittelijoita ja urakoitsijoita koko hankkeen ajan.

Aineistoa tulee monelta taholta. Urakoitsijat toimittavat laitteiden huolto- ja käyttöohjeita huoltokirjaan liitettäväksi suunnittelijoiden laatiessa huoltokirjan osia. Koordinoijan on varmistuttava siitä, että luovutettava huoltokirja on käyttökelpoinen kokonaisuus. Tämä vaatii tilaajalta koordinoijan pätevyyden selvittämistä. Pätevä koordinoija tuntee kiinteistön huoltoon, hoitoon ja kunnossapitoon liittyvät asiat. Koordinaattori kokoaa huoltokirjan saadusta aineistosta ja luovuttaa sen tilaajalle sovitun aikataulun mukaisesti. (RT 18-10713: 3.)

Koordinaattori siirtää huoltokirjaan suunnittelijoiden toimittamat tiedot ja yhdistää tarvittaessa LVI- ja sähkösuunnittelijan laatimat paikannus- ja vaikutusaluepiirustukset yhdeksi DWG-tiedostoksi ennen tietojen viemistä huoltokirjaan sekä lisää tarvittavat nimikkeet huoltokirjaan järjestelmien yleiskuvauksiin. Koordinaattori siirtää urakoitsijoiden toimittamat tiedot sähköiseen huoltokirjaan, laatii konekorttipohjat ja täydentää ne urakoitsijoiden toimittamilla tiedoilla.

Arkkitehti

Arkkitehti on vastuussa kiinteistön yleistietojen laadinnasta, järjestelmäkuvauksista ja paikantamispiirustusten pohjien laadinnasta, mitkä lähetetään kullekin suunnittelijalle erikseen. Ulkoalueiden aluepiirustusten laadinta, vihersuunnittelu ja sen laadintaan liittyvät osakokonaisuudet liittyvät arkkitehdin toimenkuvaan, jollei erillistä

vihersuunnittelijaa ole palkattu hankkeeseen. Kohdekohtaiset pintamateriaalien valinnat ja niihin liittyvien käsittelyjen vaatimukset ovat myös arkkitehdin vastuulla. (RT 18-10713: 16.)

Suunnittelijat

Kunkin suunnittelijan tehtäviin kuuluu oman alansa kiinteistökohtaisten laitteistojen ja järjestelmien elinkaarten ja määräaikaisten huoltovälien määrittäminen, mukaan lukien paikannus- ja vaikutusaluepiirustusten laatiminen, yleiskuvaukset järjestelmästä sekä työturvallisuusohjeet huollon ja hoidon suorittamiseen. Valmiiksi saadut tiedot suunnittelija lähettää koordinoijalle, joka liittää asiakirjat osaksi huoltokirjaa. Ennen luovutusta kunkin suunnittelijan on vielä varmistettava viimeisten piirustustensa ajantasaisuus. (RT 18-10713: 16.)

Työmaavalvoja

Huoltokirjan laadinnassa valvoja valvoo järjestelmien sopivuutta ja laatua kyseiseen kohteeseen. Valvoja valvoo, että hänen ammattialansa kaikki tarpeelliset tiedot kohteesta on viety huoltokirjaan laaditun aikataulun mukaisesti. Lisäksi valvoja vastaa tiedon liikkumisen varmistamisesta koordinoijalle ja suunnittelijoille. Valvojan tehtäviin kuuluu huolehtia, että huoltokirjaan vaikuttavat asiat käsitellään työmaakokouksissa. Valvoja valvoo, että huoltokirja laaditaan ja tarvittavat tiedot päämäärän saavuttamiseen on kaikkien osapuolten saatavilla. (RT 18-10713: 16.)

Urakoitsijat

Kukin urakoitsija huolehtii, että ohjeelliset ja kohdekohtaiset urakka-asiakirjoissa määritellyt käyttöiät ja kunnossapitojaksot vastaavat suunnitelmia. Urakoitsijoiden vastuulla on tietojen toimittaminen ja kokoaminen omaa urakkaansa koskevista käyttö-, hoito-, huolto-, kunnossapito-, pintakäsittely- ja virhetilaohjeista. Urakoitsijat saavat laitteiden hankinnan yhteydessä laitetoimittajilta laitteiden huolto- ja käyttöohjeet yleensä konekielisessä muodossa, jolloin niiden käyttö on vaivatonta sähköisessä huoltokirjassa. Urakoitsija kerää tiedot laitetoimittajilta toimittaakseen ne huoltokirjakoordinaattorille. Huoltokirjaan vietävien käyttö- ja huolto-ohjeiden tulee olla suomenkielisiä, ja niiden tulee kertoa havainnollisesti laitteiden käytöstä ja huollosta.

Urakoitsijoiden tulee toimittaa huolto-ohjeet kaikista hankkeeseen kuuluvista merkittävistä laitteista. (RT 18-10713: 17.)

Suunnittelijoiden laatimista paikantamispöytäkirjoista urakoitsija tarkistaa sijaintien paikkansapitävyyden. Laitteistoista urakoitsija toimittaa huoltokirjaan kone- ja huoltokortit mittaus- ja virituspöytäkirjoineen. Kohteen luovutuksen yhteydessä pidettävässä perehdytyksessä urakoitsija vastaa kiinteistön huolto-organisaation tutustuttamisesta laitteiston oikeaoppiseen käyttöön ja huollon työturvallisuuteen. Urakoitsijan tehtävät ovat hankekohtaisia, joten jos jotain muuta on sovittu, urakoitsija vastaa sopimuksen toteutumisesta. (RT 18-10713: 17.)

3.2 Huoltokirjan koordinointi LVI-suunnittelussa

Tässä työssä laadittu huoltokirjakansio sisältää ohjeet huoltokirjatietojen laatimiseen ja koordinointiin. Kansioon on sisällytetty myös rakennushankkeen aikana suunnittelijoille ja urakoitsijoille lähetettävät lomakepohjat sekä ohjeet materiaalien toimittamiseksi. Huoltokirjakansio tallennetaan aina uuden projektin alkaessa projektikansion alikansioksi.

LVI-suunnittelija toimii usein huoltokirjakoordinaattorina rakennushankkeessa. Seuraavaksi opinnäytetyössä on laadittu ohjeet huoltokirjan koordinoimiseen LVI-suunnittelussa. Ohjeissa viitataan huoltokirjakansioon koottuihin lomakepohjiin, joita tarvitaan huoltokirjan koordinoinnin eri vaiheissa. Huoltokirjan ohjeiden ja lomakkeiden jakelulistasta on helppo tarkastaa, mitä lomakkeita tulee lähettää osapuolille kussakin hankkeen vaiheessa.

Huoltokirjan koontiaikataulun laatiminen

Huoltokirjan koordinoinnin alkuvaiheessa koordinaattori laatii huoltokirjan koontiaikataulun ja hyväksyytään sen projektinjohtajalla. Kun huoltokirjan koontiaikataulu on hyväksytetty, lähetetään aikataulu jakeluun hankkeen osapuolille. Aikataulusta on nähtävissä, mitä tietoja kunkin hankkeen osapuolen on toimitettava huoltokirjaan ja

mihin päivämäärään mennessä. Huoltokirjan koontiaikataulun lomakepohja on esitelty liitteessä 1.

Aikataulu laaditaan yleensä niin, että suunnittelijoiden on toimitettava huoltokirjatiedot koordinaattorille suunnitteluvaiheen ja urakoitsijoiden rakennusvaiheen aikana. Viimeisinä materiaaleina toimitetaan yleensä toimintakoe- ja varmennustarkastuspöytäkirjat. Kaikkien huoltokirjamateriaalien tulee olla toimitettuna koordinaattorille viimeistään kuukausi ennen rakennuksen sovittua luovutuspäivämäärää. Näin koordinaattorille jää aikaa koota huoltokirja saadusta aineistosta. Huoltokirjan koontiaikataulun lomakepohja on tallennettu huoltokirjakansioon: *huoltokirjan seuranta- ja aikataulu / hkirja-aikataulu.xls*.

3.3 Huoltokirjan sisältö ja tietojen keräämisohjeet

Huoltokirjakoordinaattori lähettää hankkeen osapuolille ohjeet huoltokirjamateriaalien valmistamista ja tietojen toimittamista varten. Koordinaattori kerää tietoja huoltokirjaan lähettämällä lomakepohjia täytettäväksi suunnittelijoille ja urakoitsijoille. Hankkeen alkuvaiheessa lähetetään koordinaattorin laatima huoltokirjan aikataulu hyväksyttäväksi pääurakoitsijan vastaavalle henkilölle. Kun aikataulu on hyväksytty, koordinaattori lähettää huoltokirjan koontiaikataulun jakeluun hankkeen osapuolille. Samassa yhteydessä lähetetään myös huoltokirjaohjeet ja lomakepohjat suunnittelijoille ja urakoitsijoille erikseen. Urakoitsijoille lähetettävistä ohjeista on esimerkki liitteessä 3. Urakoitsijoille lähetettäviä lomakkeita ovat ohjeiden lisäksi konekorttipohjat, joihin urakoitsijat lisäävät tiedot hankkeen aikana lisätyistä laitteista. Taulukossa 2 on kuvattu, mitä ohjeita ja tiedonkeruulomakkeita hankkeen eri osapuolille lähetetään huoltokirjan valmistamiseksi.

Taulukko 2. Ohjeiden ja lomakkeiden jakelulista huoltokirjan koordinoinnissa.

Hankkeen vaihe	Ohje / lomakepohja	Suunnittelijat						Urakoitsijat						Valvo- jat	
		ARKKITEHTI	RAKENNE	LVI	SAHKO	AUTOMATIO	PIHA YM.	RAKENNUS	ILMASTOINTI	AUTOMATIO	SAHKO	PUTKI	ERIKOISJÄRJ.	LVI-VALVOJA	PROJ.PAAL.
Koordinoinnin alussa	Huoltokirjan koontiaikataulu - suunnitelma														X
Luonnossuunnittelu	Huoltokirjaohjeet	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Suunnitteluvaihe	Ohjeet urakoitsijoille						X	X	X	X	X	X			
Luonnossuunnittelu	Piirustusten laatimisohteet	X	X	X	X	X	X								
Luonnossuunnittelu	Tavoitearvot-lomake			X	X										
Toteutussuunnittelu	Kunnossapito-lomake	X	X	X	X	X	X								
Luonnossuunnittelu	Järjestelmäkuvaukset-lomake	X	X	X	X										
Rakentamisvaihe	Konekorttipohjat						X	X	X	X	X	X			
Hankkeen ajan	Huoltokirjan seurantalomake	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Seuraavaksi kuvaan huoltokirjaan toimitettavien materiaalien sisältöä yleisesti ja esitän, miten tiedot kerätään huoltokirjaan suunnittelijoilta ja urakoitsijoilta, kun toimitaan huoltokirjakoordinaattorina rakennushankkeessa.

Yhteystiedot

Tähän kohtaan on koottu yhteystiedot, jotka ovat apuna kiinteistönpidossa, kuten suunnittelun ja rakentamisen yhteystiedot, isännöinti, kiinteistöhoito ja -huolto ja korjaus. Luetteloa täydennetään tarvittaessa ja tietojen muuttuessa. Korjaushankkeiden yhteydessä yhteystietoihin lisätään hankkeeseen osallistuneiden yritysten yhteystiedot yhteyshenkilöineen sekä tarvikehankintapaikat.

Huoltokirjakoordinaattori laatii yhteystietoluettelon kohteen rakennuttajista, suunnittelijoista, urakoitsijoista ja materiaalitoimittajista. Tiedot yhteystietoluettelon

laatimiseen saadaan hankkeen pääurakoitsijalta. Lisäksi kukin urakoitsija ilmoittaa tarvikehankintapaikkojen yhteystiedot.

Perustiedot

Kiinteistön perustiedoissa esitetään kiinteistön yleistiedot kuten omistus, tilavuus, pinta-ala ja tekniset järjestelmät sekä tilat käyttötarkoituksineen siten, että kiinteistöä tuntematonkin henkilö saa yleiskuvan kiinteistöstä. Kiinteistön perustietoihin voidaan tarvittaessa sisällyttää tiedot myös kiinteistön liikeideasta sekä erilaisista turvateknisistä ratkaisuista. Liikeidea esitetään siltä osin, kun se vaikuttaa kiinteistön ylläpitoon. Perustiedot kerätään suunnitteluvaiheessa ja sisällytetään huoltokirjaan suunnittelu- tai rakennusvaiheessa. (KH 90-00275 1999: 7.)

Kiinteistön perustiedot kerätään perustietolomakepohjalla, joka lähetetään täytettäväksi kohteen arkkitehdille ja suunnittelijoille suunnitteluvaiheen alussa. Mikäli hankkeeseen liittyy useampi rakennus, täytetään niistä kustakin oma perustietolomake. Perustietolomakepohja on tallennettu huoltokirjakansioon.

Yleiskuvaukset

Yleiskuvaukset ovat suppeita, tiivistetyssä teksti- tai taulukkomuodossa esitettyjä selvityksiä kiinteistön järjestelmistä ja laitteistoista. Arkkitehdin vastuulla on laatia yleiskuvaus kiinteistön aluerakenteista. Rakennesuunnittelija laatii kuvauksen pohjarakenteista ja rakennustekniikasta. LVI-suunnittelija laatii kuvauksen LVIA-järjestelmistä ja sähkösuunnittelija sähkö- ja tietojärjestelmistä. Järjestelmien yleiskuvauksiin sisällytetään tiivistetyt kuvaukset kiinteistön taloteknisistä järjestelmistä ja -laitteista sekä niiden palvelualueista. Tietojen avulla kiinteistöä tuntematon henkilö saa yleiskuvan kohteesta. Tässä kohdassa kuvataan myös erityisjärjestelmät.

Tiedot yleiskuvauksista kootaan lomakepohjalla ”Järjestelmien yleiskuvaukset”, joka lähetetään suunnitteluvaiheen alussa täytettäväksi arkkitehdille ja suunnittelijoille. Lomakepohja on tallennettu huoltokirjakansioon.

Selvitykset ja tutkimukset

Selvitykset ja tutkimukset -kohtaan kirjataan kiinteistölle tehdyt selvitykset ja tutkimukset sekä hankkeen yhteydessä tehdyt selvitykset ja tutkimukset. Näitä ovat esimerkiksi kuntoarvio-, kuntotutkimus, maaperä- ja pohjavesitutkimukset, asbestikartoitus, ympäristövaikutusmittaukset, energia-analyytit, energiakatselmukset ja energiatodistukset, suojelusuunnitelmat, viranomaistarkastukset ja erillismittaukset.

Huoltokirjakoordinaattori liittää kiinteistölle tehdyt tutkimus- ja selvitysraportit sähköiseen huoltokirjaan. Tutkimus- ja selvitysraporteissa täytyy olla esitetty lisäksi tutkimuksen nimi, suoritusajankohta ja tekijä.

Kunnossapito-ohjelma

Tässä kohdassa ylläpidetään kiinteistön kannalta tarkoituksenmukaisten rakennusosien ja laitteiden käyttöikätaivoitteita sekä jäljellä olevia käyttöiä. Kohdekohtaiset huoltovälit, kunnossapitotaksot ja toimenpiteet esitetään rakennuksen huoltokirjassa.

Teknisen käyttöiän saavuttamisen edellytyksenä on, että rakennus tai järjestelmä on suunniteltu ja toteutettu rakennusajankohtana voimassa olevien määräysten mukaisesti. Kunnossapitotaksot vaihtelevat laitteistojen erilaisten käyttö- ja rasisolosuhteiden takia. Suunnittelun ja rakentamisen aikana laaditut käyttöikätaivoitteet tulee tarkentaa ja täydentää kiinteistön käytön aikana. (RT 18-10922: 1.)

Tiedot kunnossapitotaksista kerätään kunnossapidon lomakepohjalla (liite 2), joka lähetetään suunnittelijoille täytettäväksi. Suunnittelijat käyvät läpi kunnossapitolomakkeen ja yliviivaavat tarpeettomat kunnossapitotoimet, lisäävät puuttuvat sekä korjaavat ohjeellisen luettelon taksot ja syklit omien tietojensa mukaisiksi. Huoltokirjakoordinaattori kokoaa suunnittelijoiden lähettämät lomakkeet yhdeksi lomakkeeksi ja toimittaa sen huoltokirjaan. Kunnossapitotiedot kerätään lomakepohjalla, joka on tallennettu huoltokirjakansioon.

Tavoiteolosuhteet

Tavoitearvot esitetään tila- tai tyyppikohtaisesti. Tärkeimpiä sisäilmaston tavoiteolosuhteita ovat sisälämpötila, sisäilman suhteellinen kosteus, ilman virtausnopeus ja vaihtuvuus, hiilidioksidipitoisuus sekä äänitaso. Lisäksi tavoitearvotaulukossa on ilmoitettu rakennuksen lämmitysenergian-, veden- ja sähkökulutuksen tavoitteet. Kulutustavoitteista nähdään rakennukselle suunnitteluvaiheessa asetetut energian- ja veden kulutustavoitteet ja niitä verrataan rakennuksen käytön aikana toteutuneeseen kulutukseen. Menekkien seuranta on tärkeä osa kiinteistön huoltoa tarkkailtaessa taloteknisten laitteiden toimintaa ja niiden energian kulutusta. (KH 90-00275.)

Huoltokirjaan kerätään tiedot tavoitearvo-lomakepohjalla, joka lähetetään LVI- ja sähkösuunnittelijalle täytettäväksi. Lomakepohja on tallennettu huoltokirjakansion lomakepohjiin.

Tilakohtaiset ohjeet

Tilakohtaiset ohjeet laaditaan rakennuksen käyttäjälle. Ohjeiden avulla rakennuksen käyttäjä voi säätää sovituisissa rajoissa ilmanvaihtoa, huonelämpötilaa, valaistusta ja muita tekniikoita. Tilakohtaisia ohjeita tarvitaan myös pelastussuunnitelmataroituksiin, joissa annetaan ohjeet poistumisteistä ja muista tarpeellisista ohjeista. Tilakohtainen ohje laaditaan asiakasta varten. Ohjeen tulee olla helposti ymmärrettävä, havainnollinen ja asiakasta oikeaan käyttöön ohjaava. Asiakkaan tulee tietää, millaisia tehtäviä asiakkaan vastuulla on ja miten asiakkaan tulee käyttää teknisiä järjestelmiä. Asiakkaan tulee tietää esimerkiksi, miten rakennuksen ilmanvaihtoa hallitaan ja säädetään. (Myyryläinen 2008: 290_291.)

Konekortit

Konekortit ovat laitekohtaisia ja ne laaditaan hankkeen yhteydessä lisätyistä laitteista. Huoltokirjakoordinaattori laatii konekorttipohjat sähköiseen huoltokirjaohjelmistoon esim. Builder Com -huoltokirjaan. Konekorttipohjat laaditaan suunnitteluvaiheessa ja tietoja täydennetään rakennusvaiheessa, kun urakoitsijat toimittavat tiedot hankkeen yhteydessä lisätyistä laitteista.

Urakoitsijat lähettävät konekortitiedot koordinaattorille yleensä hankkeen rakennusvaiheessa. Konekorteissa on laitteiden tekniset tiedot, jotka koordinaattori lisää sähköiseen huoltokirjaan.

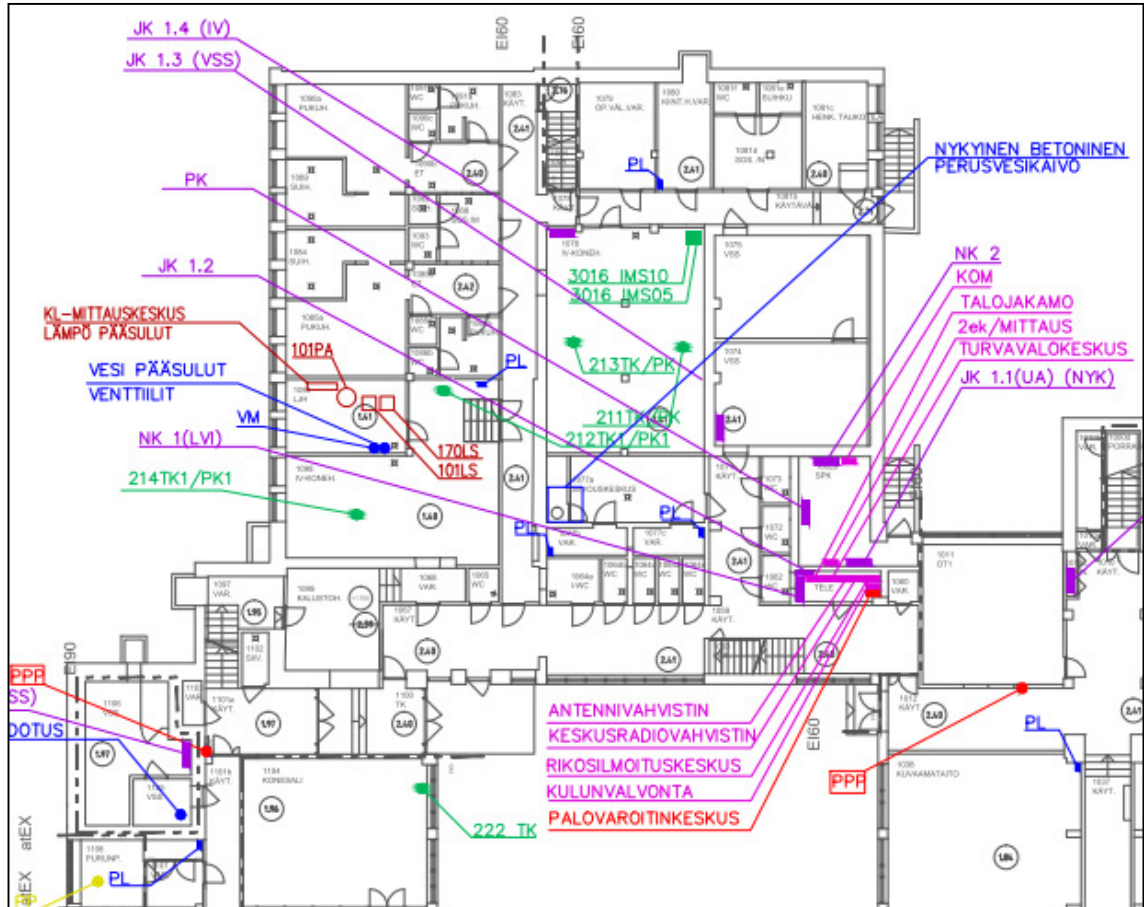
Paikannuskuvat

Arkkitehti laatii paikannuspohjat muille suunnittelijoille. Paikannuspohjat ovat pelkistettyjä ja niistä on poistettu ylimääräiset tiedot, kuten mitat, purettavat osat, sidokset muille tasoille ja lasketun alakaton viivat. Arkkitehti lisää paikannuspiirustus pohjiin tärkeimpien palontorjuntalaitteiden sijainnit, poistumistiet ja palokunnan hyökkäysreitit. Arkkitehti toimittaa paikannuspohjat muille sovitun kierron mukaan.

LVI-suunnittelija lisää paikannuspiirustus pohjiin laitteiden omin laitetunnuksin esimerkiksi kaikki merkittävimmät vesi- ja viemärlaitteet, lämpölaitteet ja IV-laitteet. LVI-vaikutusaluekuvissa esitetään ilmastoinnin vaikutusalueet ja sopimuksen mukaan vesi- ja lämpövaikutusalueet. Paikannus- ja vaikutusaluepiirustukset laaditaan huoltokirjakoordinaattorin ohjeistuksen mukaisille tasoille ja kynäasetuksille. LVI-suunnittelun paikannus- ja vaikutusaluekuvien laatimista on kuvattu tarkemmin luvussa 4.

Sähkösuunnittelija lisää paikannuskuviin oman alansa laitteet, kuten kaikki merkittävät sähkölaitteet ja sähkökeskukset, omille tasoilleen. Sähkövaikutusaluekuvissa esitetään eri sähkökeskusten vaikutusalueet paikannusmerkinnöin.

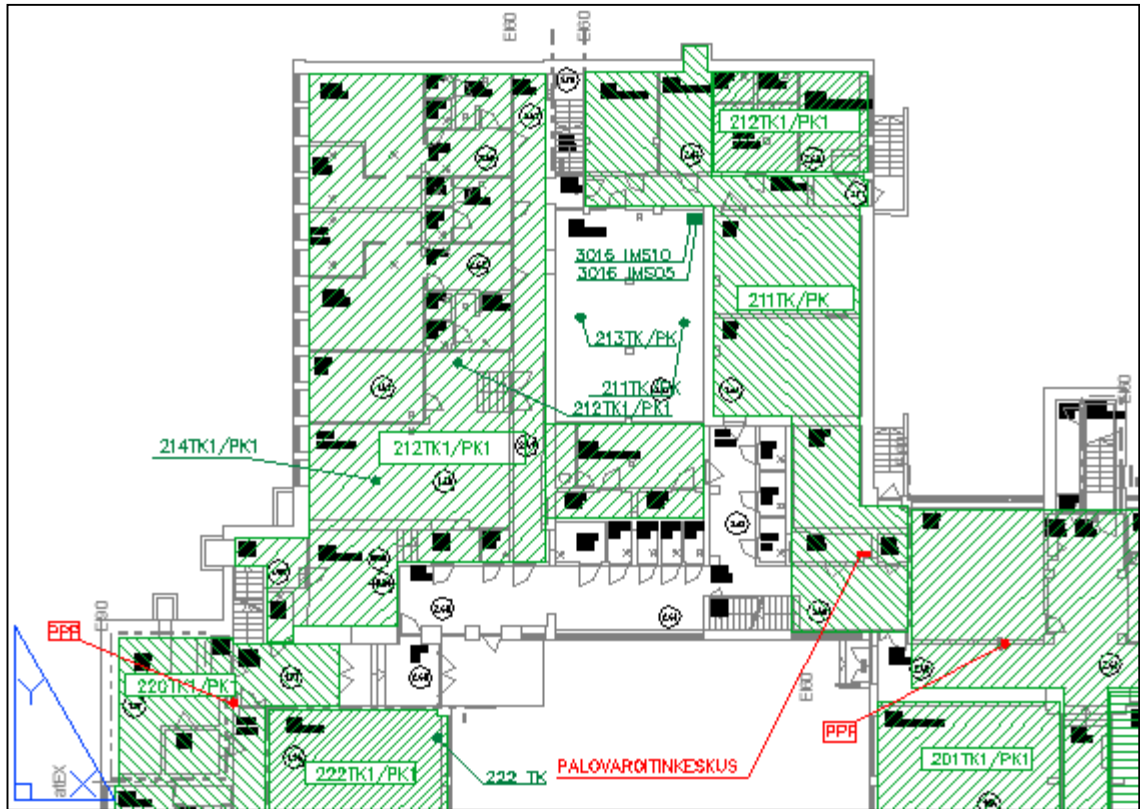
Kuvassa 2 on esimerkkipiirustus LVI- ja sähkösuunnittelijan laitteiden paikantamismerkinnöistä. Kuvassa on esitetty ilmastointi-, vesi- ja viemäri-, lämpö-, ja sähkölaitteet.



Kuva 2. LVIS-paikannuspiirustus.

Paikannus- ja vaikutusaluekuvat toimitetaan sähköiseen huoltokirjaan yleensä niin, että kaikki paikannus- ja vaikutusaluekuvat laaditaan kerroskohtaisesti yhteen tiedostoon omille tasoilleen. Huoltokirjakoordinaattori varmistaa, että kaikki tasot ovat päällä, eivätkä tekstit mene päällekkäin, ennen kuin vie tiedostot huoltokirjaan. Huoltokirjan käyttäjä voi sammuttaa tasoja ja laittaa päälle ne tasot tiedostosta, joita haluaa tarkastella.

Kuvassa 4 on esitetty eri ilmastointikoneiden vaikutusalue- ja IV-laitteiden paikannustietoja. Käyttäjä voi valita tilanteen mukaan päälle juuri ne tasot, joista tietoa kyseisellä hetkellä tarvitaan, sekä tarkastella erikseen kunkin järjestelmän vaikutusalueetietoja ja paikannustietoja yhtä aikaa tai erikseen.



Kuva 4. Ilmastointilaitteet ja vaikutusalueet.

Paikannus- ja vaikutusaluekuvien tiedostojen toimimiseksi edellä kuvatulla tavalla on tärkeää, että eri järjestelmien- ja laitteiden paikannus- ja vaikutusalue tiedot on laadittu ohjeiden mukaisille tasoille, eikä ylimääräisiä tasoa ole tiedostoissa.

4 LVI-suunnittelun huoltokirjatietojen valmistusohjeet

Huoltokirjan laadinta voidaan jakaa hanke-, suunnittelu-, rakentamisvaiheiden sekä takuuajan toimenpiteisiin (KH90-00275, 5). Kuvaan seuraavaksi, mitä huoltokirjamateriaaleja kussakin vaiheessa syntyy ja miten tieto saadaan talteen. Taulukossa 3 on esitetty huoltokirjatietojen valmistumista LVI-suunnitteluprosessin eri vaiheissa.

Taulukko 3. Huoltokirjatietojen valmistuminen LVI-suunnitteluprosessin eri vaiheissa.

Hankevaihe		Suunnittelu	Rakentamisvaihe
Valmistelu		Huoltokirjan suunnitelma-kohtaiset osat	Työmaakokouksiin osallistuminen
		Huoltokirjan tekemisen veloitteiden liittäminen urakkaohjelmiin	
Laadintamenettely		Luonnossuunnittelu	Tila- ja järjestelmä-
Liikeidea		Tavoiteolosuhteet	kohtaiset käyttöohjeet
Käyttöikätaavoitteet		Ohjeelliset toiminta-arvot	
Kunnossapitotavoitteet		Järjestelmäkuvaukset	
Huoltokirjan laadinta osaksi rakennuttamista		Käyttöikätaavoitteet	
Huoltokirjan laadinnan kulut		Toteutussuunnittelu	
ATK-järjestelmien yhteensopivuus		Paikannuspiirustukset	
		Vaikutusaluepiirustukset	
		LVI-laiteluettelot	
		Toimintakaaviot	

4.1 Huoltokirjan laadinnan vaiheet

Projektin määrittelyvaihe alkaa asiakkaan tarpeista ja vaatimuksista. Projektin tavoitetta määriteltäessä päätetään kiinteistön liikeideasta, hankkeen laadintamenettelystä, asetetaan käyttöikä- ja kunnossapitotavoitteet ja sovitaan huoltokirjan laadintamenettelystä sekä energia- ja ympäristötavoitteista. Huoltokirjan laatiminen sisällytetään osaksi rakentamista ja sovitaan sen laadinnasta aiheutuvista kustannuksista.

Hankkeen alkuvaiheessa aloitetaan neuvottelut laitevalinnoista ja niiden vaikutuksista kiinteistönhoidon ja kunnossapidon kustannuksiin. Suunnitelmat tehdään niin, että hankkeen alkuvaiheessa määritetyt tavoitearvo-, käyttöikä-, kunnossapitojakso- ja energiankulutustavoitteet toteutuvat. Tavoiteolosuhteet määräytyvät kiinteistön

liikeidean perusteella niin, että kiinteistöön saadaan viihtyisä ja energiataloudellinen ympäristö. Kulutustavoitteissa on rakennukselle suunnitteluvaiheessa asetetut energian ja veden kulutustavoitteet, ja niitä verrataan rakennuksen käytön aikana toteutuneeseen kulutukseen. Menekkien seuranta on tärkeä osa kiinteistön huoltoa tarkkailtaessa taloteknisten laitteiden toimintaa ja niiden energian kulutusta.

Hankesuunnitteluvaiheessa päätetyt lähtötiedot dokumentoidaan projektikansioon ja aloitetaan luonnossuunnittelu, jonka yhteydessä laaditaan rakennustapaselostus. Rakennustapaselostukseen kootaan suunnittelun yleistiedot, tavoitearvot ja LVI-järjestelmien kuvaukset. Rakennustapaselostuksesta voidaan siirtää huoltokirjaan suoraan sisäilmanlaadun tavoitearvot ja LVI-järjestelmien yleiskuvaukset tietyin osin. Luonnossuunnitteluvaiheessa tehdään myös rakennuksen energiaselvitys, jossa lasketaan arvio rakennuksen tulevasta energiankulutuksesta. Huoltokirjan tavoitearvolomakkeeseen siirretään tiedot rakennuksen tulevasta lämmitysenergian- ja lämpimän veden kulutustiedoista. LVI-järjestelmien yleiskuvaukset ja sisäilman tavoitearvolomake voidaan siirtää tässä vaiheessa huoltokirjakansioon.

Toteutussuunnittelun edetessä laaditaan ilmastointi-, vesi- ja lämmitysjärjestelmien tasopiirustukset. Kojeluettelo tarkentuu ja samalla laaditaan LVI-työselostus. Kun tasopiirustukset ovat niin lopullisia, ettei suuria muutoksia enää tule, laaditaan paikannus- ja vaikutusaluepiirustukset luvussa 4.3, 4.4 ja 5 esitettyjen ohjeiden mukaan. Kun suunnitellaan työselitystä ja urakkaohjelmaa, on tärkeää liittää huoltokirjan laatimisen velvoitteet osaksi urakoita. Suunnitteluvaiheissa laaditaan huoltokirjan suunnittelukohtaiset osat. Huoltokirjan täydennys- ja muutosasiat käsitellään suunnittelukokouksissa.

Rakentamisvaiheessa kootaan huoltokirjaa koordinaattorin määräämällä tavalla ja hoidetaan rakennusvaiheen tehtäviä, kuten valvontaa. Huoltokirjan laadinnan seurannan tulisi olla jokaisen työmaakokouksen asialistalla. Tällöin voidaan ajoissa puuttua mahdollisiin ongelmiin ja varmistaa huoltokirjan valmistuminen sovitun aikataulun puitteissa. Rakentamisvaiheen loppuvaiheessa laaditaan tilojen käyttöön liittyvät asiakirjat, kuten tila- ja järjestelmäkohtaiset käyttöohjeet.

Vastaanottovaiheessa huoltokirja luovutetaan tilaajalle ja ylläpito-organisaatiolle. Huoltokirja tarkastetaan ja luovutetaan siinä muodossa kun on sovittu. Luovutuksen

yhteydessä siirtyy vastuu huoltokirjanmukaisen huollon käynnistymisestä ja huoltokirjan käytöstä sekä ylläpidosta kiinteistön omistajalle. Kun huoltokirja on ensimmäistä vuotta käytössä, sitä koekäytetään ja samalla kootaan tietoa mahdollisista muutos- ja kehitystarpeista. Uudis- ja perusparannuskohteissa huoltokirjankoordinoija ja laatijat tekevät tarvittavat muutokset ja koordinoija päivittää huoltokirjan takuuvuoden päättyessä.

4.2 LVI-suunnittelijan osuus huoltokirjamateriaalien valmistamisessa

LVI-suunnittelija laatii huoltokirjaan LVI-järjestelmien yleiskuvauksen Talon 90-nimikkeistön mukaisesti jäsennehtynä. LVI-suunnittelija laatii alustavat tiedot LVI-järjestelmiin liittyvistä tavoitearvoista sekä energian- ja veden tavoitekulutusarvoista. Huoltokirjaan toimitettavat paikannus- ja vaikutusaluepiirustukset laaditaan arkkitehdin toimittamiin paikannuspiirustusohjeisiin. Lisäksi määritetään LVI-järjestelmien kunnossapitokaudet ja laaditaan järjestelmien yleiskuvaukset. Kuvaan työssäni seuraavaksi esimerkkien avulla, miten erilaiset tiedot saadaan talteen huoltokirjaan LVI-suunnitteluprosessin edetessä ja laadin ohjeet paikannus- ja vaikutusaluepiirustusten laadintaan esimerkkikuvien avulla.

4.2.1 Tavoiteolosuhteet:

Erityyppisiä tiloja varten määritellään tavoiteolosuhteet, joita ovat lämpötilatavoite talvella ja kesällä, ulkoilmavirta ja äänitaso. Tavoiteolosuhteet tai osa niistä on yleensä lyöty lukkoon jo hanke- tai luonnossuunnitteluvaiheessa. Sisäilmaston tavoitearvot dokumentoidaan luonnossuunnitteluvaiheessa rakennustapaselostukseen, josta tiedot voi siirtää tarvittavin osin tavoitearvolomakkeeseen. Jos kohteeseen on tehty olosuhdesimulointeja, voidaan niiden yhteenvedot esittää sisäilmaston tavoitearvojen yhteydessä.

Tavoitekulutukset käsittävät lämmön ja veden vuosikulutustavoitteet sekä rakennustilavuutta kohti lasketut ominaiskulutustavoitteet. Lämmitysenergian ja lämpimän veden kulutustiedot siirretään tavoitearvolomakkeeseen rakennuksen energiatodistuksesta. Jos rakennuksen energiatodistusta ei ole, käytetään rakennuksen energiankulutuksen arvioimiseen rakennuksen ominaiskulutusennustetta. Tavoitearvotaulukon lomakepohja on tallennettu huoltokirjakansioon. Taulukossa 4 on esimerkki tavoitearvolomakkeesta LVI-suunnittelussa.

Taulukko 4. Esimerkki LVI- järjestelmien tavoitearvotaulukosta

Tavoiteolosuhteet							
Tila/Tilatyyppi/käyttö	Ilman lämpötila talvella °C	Ilman sallittu max-arvo kesällä °C	Suhteellinen kosteus %RH	Ulkoilmavirta dm ³ /s, yks.)	Poistoilmavirta dm ³ /s, yks.)	Aanitaso dB	Muuta
Luokat, opetustilat	20-22°C	22-(27*)-35 °C	ei kuivatusta (=n.80%)	4 dm ³ /sm ²	4 dm ³ /sm ²	33dB(A)	Sisäilmasto-luokka S3
Aulat yms.	20-22°C	22-(27*)-35 °C	ei kuivatusta (=n.80%)	4 dm ³ /sm ²	4 dm ³ /sm ²	40dB(A)	Sisäilmasto-luokka S3
Toimistotilat	20-21°C	22-27°C	ei kuivatusta (=n.80%)	2 dm ³ /sm ²	2 dm ³ /sm ²	33dB(A)	Sisäilmasto-luokka S2
Ruokasali	20-22°C	22-(27*)-35 °C	ei kuivatusta (=n.80%)	6 dm ³ /henk	6 dm ³ /henk	40dB(A)	Sisäilmasto-luokka S3
Keittiö					n. 20 dm ³ /sm ²		
Pukutilat				5 dm ³ /sm ²			
Pesutilat					5 dm ³ /sm ²		
Liikunta / juhlasali				2 dm ³ /sm ²	2 dm ³ /sm ²		

* = Sisäilmaluokan S3 hyväksymä poikkeus: huonelämpötila voi nousta yli tämän arvon ulkolämpötilan ylittäessä 15 °C, kun rakennetaan jäähdytys, päästään normaalisti alle 27 °C.

Kulutustavoitteet			
Lämpöenergian kulutus	Sähköenergian kulutus	Veden kulutus	
34,8 kWh/m ³ ,a		76 l/m ³ ,a	

Uudisrakennuskohteessa tavoiteolosuhteet tarkentuvat kiinteistöä käytettäessä. Ne tarkastetaan vielä takuuajan päättyessä ja mahdolliset korjaukset tehdään huoltokirjaan.

4.2.2 Ohjeelliset toiminta-arvot

Ohjeelliset toiminta-arvot määritetään sisäilmaston tavoitearvojen saavuttamiseksi. Tärkeimpiä tavoiteolosuhteisiin vaikuttavia toiminta-arvoja ovat lämmitysverkostojen ohjaukset, kuten säätökäyrät, meno- ja paluuveden lämpötilat, sekä verkostojen paineet, ilmastointijärjestelmän toiminta-ajat, lämmityksen ja ilmanvaihdon aika, termostaatti- ja muut ohjaukset.

4.2.3 LVI-järjestelmien yleiskuvaukset

LVI-järjestelmien yleiskuvauksiin sisällytetään tiivistetyt kuvaukset kiinteistön järjestelmistä ja laitteista sekä niiden palvelualueista. Yleiskuvaukset laaditaan myös erityisjärjestelmistä, jotka vaativat kyseisen alan erikoisosaamista, normaalia suurempaa työpanosta, ovat järjestelmien toiminnan häiriöalttiuden kannalta tärkeitä tai aiheuttavat vikatilanteessa kiinteistön toiminnalle riskin. Tällaisia järjestelmiä ovat esimerkiksi ilmastoinnin jäähdytys-, kostutus- ja lämmöntalteenottojärjestelmät sekä kylmätekniset järjestelmät, kaasujärjestelmät, vesi- ja viemäripumppaamot, varavoimakoneet ja uima-allaslaitteet. Järjestelmäkuvauksissa esitetään myös kuvaukset muunneltavuuden huomioonottamisesta suunnitteluratkaisuissa. Yleiskuvauksissa ei esitetä teknisiä yksityiskohtia, vaan yksityiskohtaiset tiedot kerätään huoltokirjan liiteaineistoon. (KH-90-00275: 7.) Tiedot LVI-järjestelmien yleiskuvauksista on tallennettu luonnossuunnitteluvaiheessa rakennustapaselostukseen, josta tiedot voidaan siirtää huoltokirjaan tarvittavin osin. Liitteessä 4 on esimerkki LVI-järjestelmien yleiskuvauksista.

4.2.4 Käyttöikätaavoitteet ja kunnossapitojaksot

LVI-suunnittelija kommentoi ja tekee korjaukset koordinaattorin toimittamaan kunnossapidon lomakepohjaan. Kunnossapidon lomakepohjasta poistetaan ylimääräiset kohdat, joita kohteessa ei ole, ja lisätään puuttuvat kohdat. LVI-suunnittelija tarkastaa ohjeellisten käyttöikätietojen ja kunnossapitojaksojen paikkansapitävyyden. Talotekniikan laitteiden ja järjestelmien kunnossapitojaksoja arvioitaessa katsotaan alustavat tiedot esimerkiksi RT-kortin 18-10922 ”Kiinteistön tekniset käyttöiät- ja kunnossapitojaksot”. Kortissa on mukana myös maalämpöpumppujen, aurinkokeräimien ym. uusien taloteknisten järjestelmien

kunnossapitojaksot ja käyttöiät. Käyttöikien ja kunnossapitojaksojen lomakepohjaesimerkki on esitelty liitteessä 2.

4.2.5 Konekortit

Konekortit laaditaan sähköiseen huoltokirjaohjelmaan, kuten Builder Comiin, kaikista paikannuskuvissa positoiduista laitteista. LVI-suunnittelussa konekortti perustetaan kojeesta tehdyn laiteluettelon tietojen mukaan. Suunnittelija tai huoltokirjakoordinaattori perustaa konekorttipohjan ja lisää siihen kaikki konekorttiin kuuluvat laitteet. Esim. IV-konekorttiin kuuluvia laitteita ovat mm. puhaltimet, suodattimet, lämmityspatteri, LTO-laitteet, pumput ja peltiosa. Konekortin liitteeksi liitetään kyseisen järjestelmän toimintakaavio. Konekortin ja siihen liitettyjen laitteiden tekniset tiedot lisätään konekorttiin, kun urakoitsijat ovat toimittaneet tiedot kyseisestä laitteesta. Tietojen syöttämien sähköiseen huoltokirjaan on työläs vaihe, varsinkin jos laitteiden yksityiskohtaiset tiedot syötetään konekortteihin, kuten Builder Com-huoltokirjaohjelmassa.

4.2.6 Poikkeustilanneohjeet

Poikkeustilanneohjeissa annetaan ohjeita erilaisia vaaratilanteita sekä poikkeuksellisia sääoloja varten. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi sähkön- tai lämmönjakelun keskeytyminen, lämmityspumpun pysähtyminen, ilmastointikojeen jäätymisvaarahälytys, ilmastointikojeen palovaarahälytys, poikkeuksellisen kova lumipyry ja poikkeuksellisen kova rankkasade. LVI-suunnittelija laatii poikkeustilanneohjeet ja lähettää ohjeet putki- ja ilmastointiurakoitsijoille. Urakoitsijat lisäävät tarvittaessa omat merkintänsä poikkeustilanneohjeisiin. Poikkeustilanneohjeet on tallennettu huoltokirjakansioon.

4.3 Paikantamisiirustukset

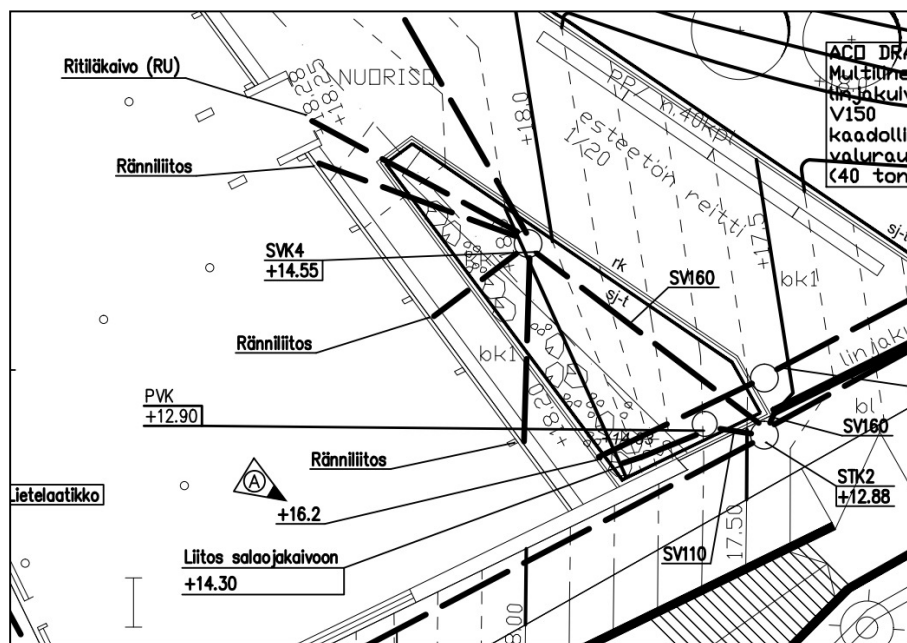
Paikantamisiirustuksissa laaditaan huollettavien laitteiden sijainneista paikantamisiirustukset. Paikantamisiirustukset helpottavat suurissa kiinteistöissä laitteiden löytymistä eri käyttötilanteissa ja huoltojen yhteydessä. Paikantamisiirustuksia laadittaessa käytetään samoja laitetunnistusmerkintöjä kuin

järjestelmien yleiskuvauksissa, hoidon ja huollon tarkastustaulukoissa ja ohjeellisten toiminta-arvojen taulukoissa. Huoltokirjaan paikantamisiirustukset laaditaan rakennuksista ja piha-alueista (Myyryläinen 2008: 274_275).

Paikantamisiirustukset laaditaan AutoCad-muodossa kohteen pääpiirustusten päälle. Paikantamisiirustukset laaditaan arkkitehdin toimittamiin paikannuspiirustus pohjiin, jotka on valmiiksi nimiöity ja pohjustettu. Paikannuspiirustukset laaditaan kerroskohtaisesti ja yksinkertaistetusti. LVI-suunnittelija lisää laitteiden positiotunnusin paikannuspiirustuksiin tiedot vesi- ja viemärlaitteista, IV-laitteista, lämpö-, ja jäähdytyslaitteista. Paikannuspiirustukset ovat kiinteistön huollon kannalta tärkeitä, varsinkin isoissa kiinteistöissä. Kuvista nähdään eri laitteiden sijainnit rakennuksen eri osissa.

4.3.1 Alueen paikantamisiirustus

Kiinteistön piha-alueen paikantamisiirustuksena käytetään asemakaavapiirustusta, joka muokataan huoltotyön kannalta käyttökelpoiseen muotoon. Huolto ja vian korjaustyön kannalta alueverkostojen tekniset tiedot ja sijainti ovat alueen paikantamisiirustuksessa tärkeitä. (Myyryläinen 2008: 274.)



Kuva 5. Esimerkki alueen paikantamisiirustuksesta

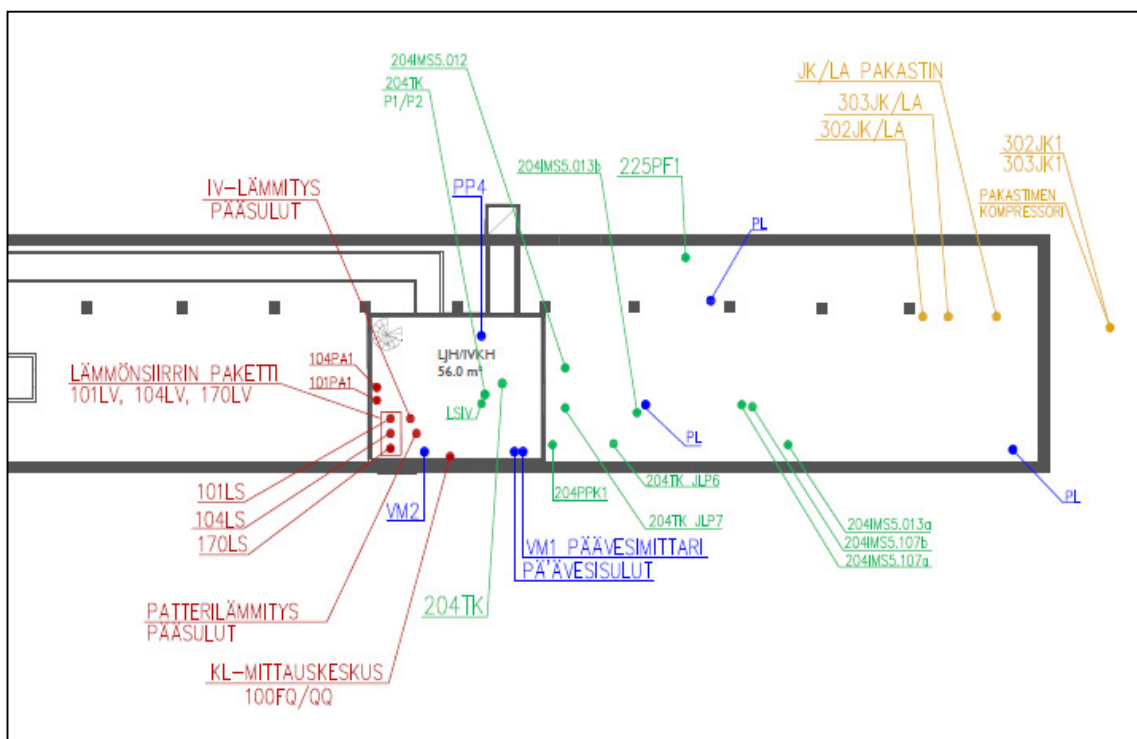
Alueen paikantamisiirustuksessa esitetään huoltotyön kohteena olevat viemäri-, sadevesi-, salaoja-, perusvesi-, rasvanerotus- sekä öljynerotuskaivot, pumppaamot,

vesipostit, piha-altaat, putkistojen korkeusasema ja putkien koko. Kuvassa 5 on esimerkkipiirustus alueen paikantamisiirustuksesta.

4.3.2 Rakennusten paikantamisiirustus

Rakennusten paikantamisiirustus on taloteknisen käytön ja huollon kannalta välttämätön, jotta kaikki kiinteistön toiminnan kannalta oleelliset laitteet ja järjestelmät ovat helposti löydettävissä ja käytettävissä. Paikantamisiirustuksesta tulee selvitä nopeasti myös turvallisuuteen ja hätätilanteisiin liittyvät sulkulaitteet ja hätäseispainikkeet sekä palokunnan syöttöliittimien paikat. (Myyryläinen 2008: 275.)

Kuvassa 6 on esitetty erään koulurakennuksen kellarikerroksen paikantamisiirustus.



Kuva 6. Esimerkki LVI-paikannuspiirustuksesta.

Rakennuksen paikantamisiirustuksissa esitetään yleensä eri tasoilla seuraavat laitteet positiotunnuksineen:

Vesi- ja viemärlaitteet tasolla on esitetty kaikki tärkeimmät vesi- ja viemärlaitteet, kuten pumput, paineenkorotusasemat, vesimittari, käyttöveden lämmönsiirrin, veden pääsulku, viemärinrassausluukut ja erotuskaivot.

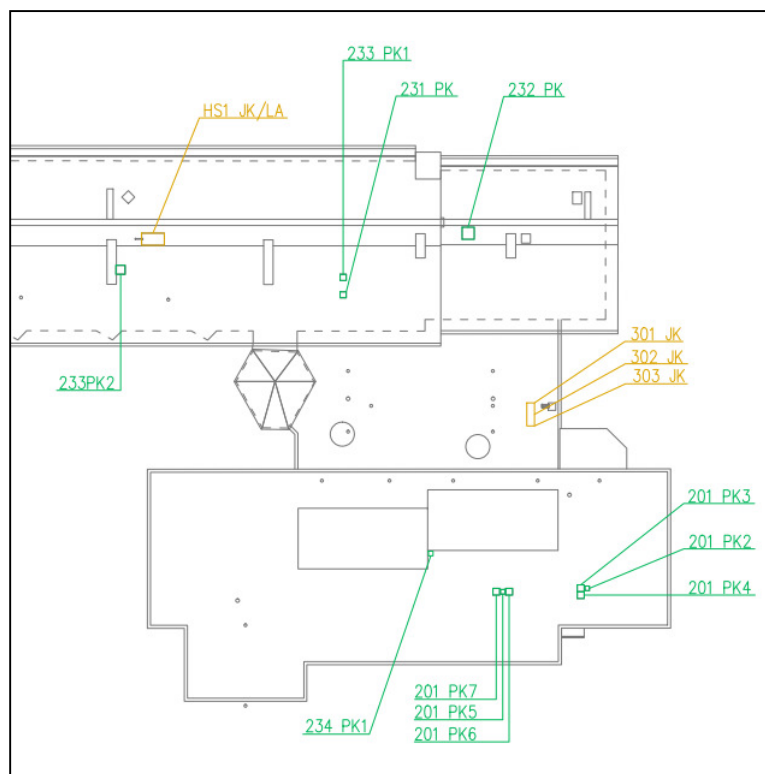
Lämpölaitteet -tasolla esitetään kaikki tärkeimmät lämpölaitteet, kuten lämmityksen pääsulut, lämmönsiirrin, pumput, kaukolämmön mittauskeskus, tuulikaappikojeet ja oviverholaitteet.

Jäähdytyslaitteet -tasolla esitetään kaikki tärkeimmät jäähdytyslaitteet, kuten lauhdutin, höyrystin, kompressori, pumput, linjasulut, tilakohtaiset puhallinpatterit tai moduulit ja kylmäjärjestelmät.

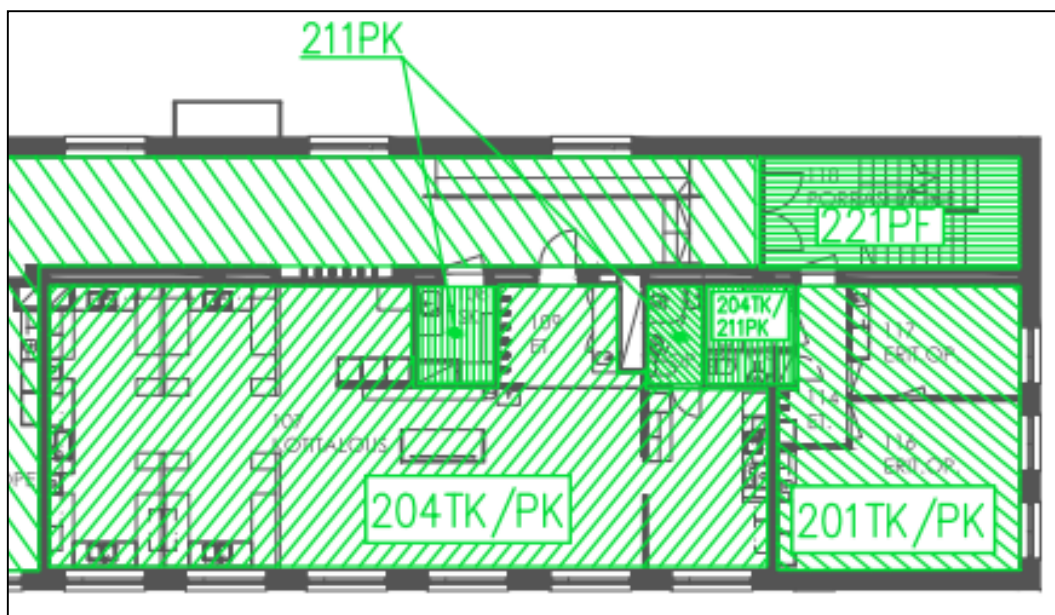
IV-laitteet -tasolla esitetään kaikki tulo- ja poistoilmakojeet, erillispoistot, LTO-laitteet ja kostutusjärjestelmät. Tasolla voidaan esittää myös vaadittaessa ilmajäätymisen ja palopeltien paikat.

Vesikaton paikannuspiirustus

Vesikaton paikannuspiirustuksessa esitetään vesikaton tekniset laitteet, kuten huippuimurit, jäähdytyskoneet, sadevesisuppilot, sadevesikaivot, tuuletusviemärit jne. Kuvassa 7 on esimerkki vesikaton paikannuspiirustuksesta.



Kuva 7. Vesikaton paikannuspiirustus



Kuva 9. Ilmastoinnin vaikutusalueet.

IV-vaikutusaluekuvat ovat tärkeitä kiinteistön hoidon kannalta. Suurissa kiinteistöissä on yleensä useita eri ilmastointikoneita. Paikannuskuvien avulla on helppo hahmottaa eri kojeiden vaikutusalueet eri kerroksissa. Esimerkiksi, jos rakennuksen tietyssä osassa ilmastointi ei toimi kunnolla, voidaan vaikutusaluekuvista katsoa nopeasti, mikä IV-koje vaikuttaa kyseisellä alueella ja alkaa selvittämään vian syytä.

4.4.2 Vesilinjasulkujen vaikutusalueet

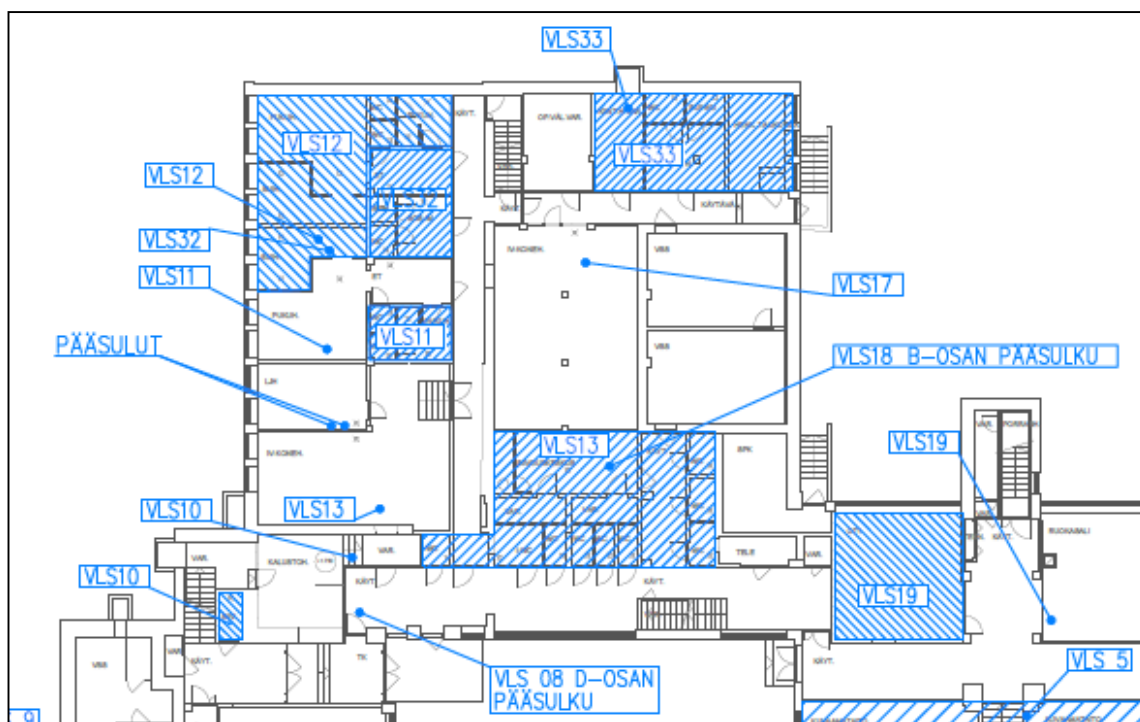
Vesilinjasulkujen vaikutusaluekuvat laaditaan rakennuksen kaikista kerroksista, joissa vesipisteitä sijaitsee. Vesivaikutusaluekuvissa esitetään rasterein vesilinjasulkujen vaikutusalueet ja vesilinjasulun sijainti. Vesilinjasulun sijaintikohdassa on yleensä sulut ja linjasäätöventtiili. Vesilinjasulkujen vaikutusaluekuviiin merkitään myös veden pääsulut ja isompien alueiden sulut, kuten eri rakennusosien sulut.

Vesimittarin molemmilla puolilla on sulut, joiden tehtävänä on helpottaa vesimittarin mahdollista huoltoa. Nämä sulut sulkevat veden tarvittaessa myös koko rakennuksesta. Lämpimän käyttöveden pääsulku sijaitsee yleensä lämpimän käyttöveden lämmönsiirtimen läheisyydessä. (Hellgrén ym. 2008, 129.)

Nousulinjojen alapäässä on yleensä linjasulut. Vesilinjasulkujen vaikutusaluekuvista on nähtävissä, mikä sulku sulkee vedet rakennuksen kustakin osasta. Kiireellisissä

korjaustöissä on tiedettävä, mikä sulku laitetaan kiinni eri tilanteiden vaatimissa tapauksissa. Kalusteiden huollon helpottamiseksi kalusteille on asennettu omat kalustekohtaiset sulut. (Hellgrén ym. 2008, 129_130.)

Kuvassa 10 on esitetty vesilinjasulkujen vaikutusaluepiirustus. Piirustuksesta nähdään, mikä linjasulku sulkeen kunkin alueen.



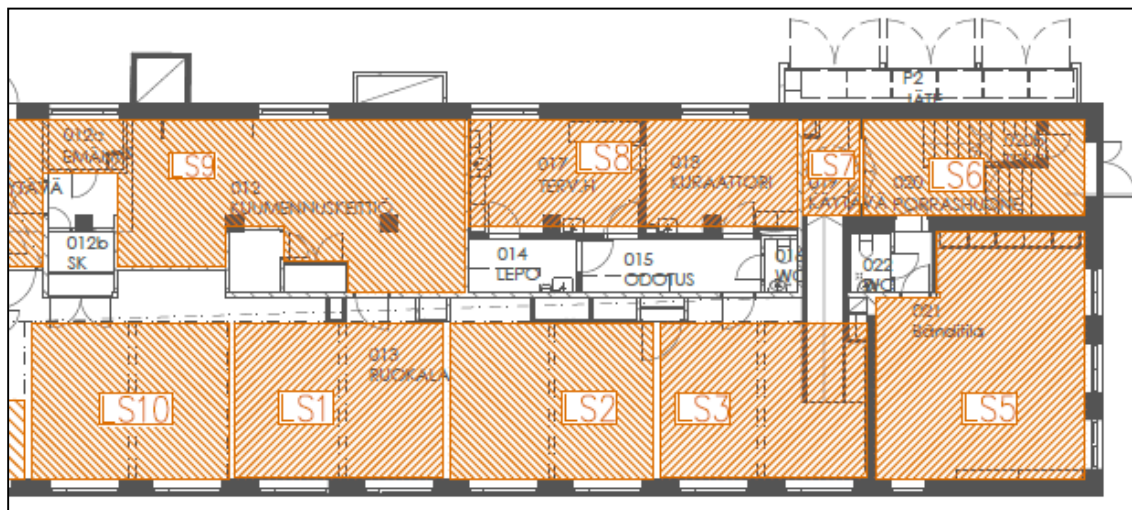
Kuva 10. Vesilinjasulkujen vaikutusalueet

Vesijärjestelmien kiireellisissä korjaustöissä ei yleensä kannatta sulkea veden tuloa koko rakennuksesta. Vaikutusaluekuvasta nähdään, mikä sulku sulkee veden rakennuksen eri osista.

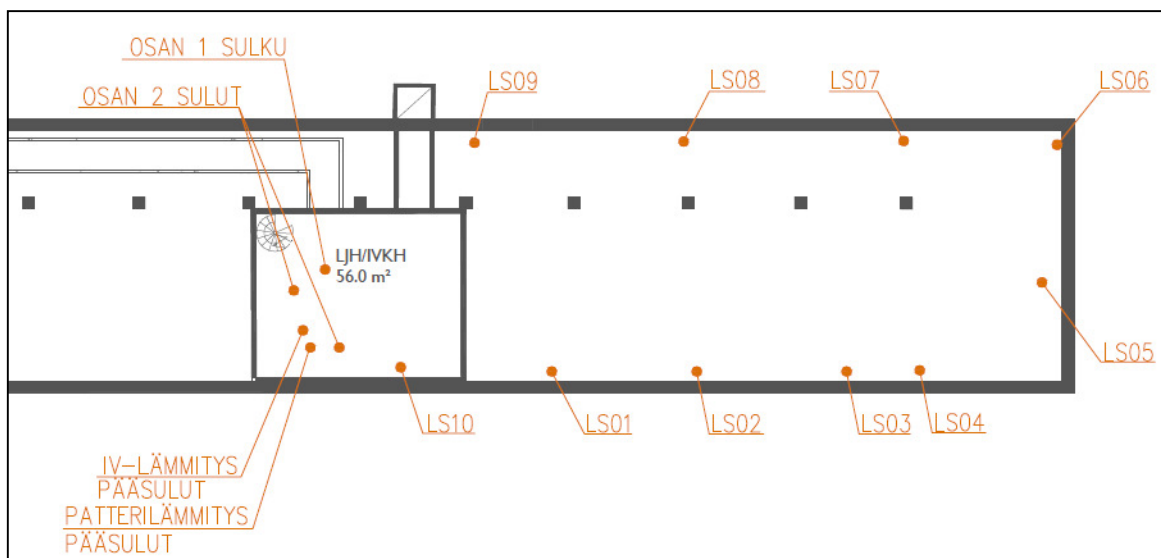
4.4.3 Lämpölinjasulkujen vaikutusalueet:

Lämpölinjasulkujen vaikutusaluekuvissa esitetyt linjasäätöventtiilit asennetaan aina lämpöjohton menopuolelle. Linjasäätöventtiilit sisältävät myös sulkuventtiilin ja paluupuolella on sulkuventtiili yleensä samassa kohtaa. Linjasäätöventtiileillä säädetään pumpun tuottamaa vesivirtaa niin, että vesituotto on jokaisella nousulinjalla ja patterilla oikeanlainen, jolloin lämmitetyissä tiloissa on samanlaiset lämpötilat. Lämmityksen pääsulut sijaitsevat yleensä kaukolämmön mittauskeskuksen tai lämmönsiirtimien yhteydessä. (Hellgrén ym. 2008: 101.)

Lämpölinjasulkujen vaikutusaluepiirustuksissa esitetään rasterein eri lämpölinjasulkujen vaikutusalueet ja linjasulut. Piirustuksissa esitetään linjasäätöventtiilien sijainnit ja niiden vaikutusalueet. Kuvassa 11 on esitetty ensimmäisen kerroksen lämmityksen vaikutusalueet ja kuvassa 12 rakennuksen kellarissa sijaitsevat linjasäätö- ja sulkuventtiilit.



Kuva 11. Lämpövaikutusalueet 1. kerroksessa.



Kuva 12. Lämpölinjasulut kellarikerroksessa.

Lämpölinjasulkujen vaikutusaluepiirustuksia tarvitaan esimerkiksi kiireellisissä lämmitysjärjestelmien korjaustöissä ei tarvitse sammuttaa koko rakennuksen lämmitystä, vaan katsotaan vaikutusaluekuvista, mitkä sulut kussakin tapauksessa suljetaan huoltotöiden suorittamiseksi.

5 Piirustusten laatimisohteet

Paikannus- ja vaikutusaluekuvat toimitetaan huoltokirjaan yleensä kerroskohtaisesti A3-kokoisina PDF-tiedostoina mittasuhteessa 1:200. Kustakin kerroksesta tehdään niin monta kuvaa, kuin tarve vaatii. Kuvat toimitetaan erikseen ilma-, vesi- ja lämpövaikutusaluekuvista sekä LVI-paikannuskuvista sovitun mukaan. PDF-tiedostot yhdistetään yhdeksi tiedostoksi esim. pfd-merge-ohjelmalla niin, että kuvissa alimmaisena on rakennuksen alin kerros ja ylimmäisena ylin kerros. PDF-tiedostojen lisäksi huoltokirjaan toimitetaan DWG-tiedostot koordinaattorin ohjeistuksen mukaan. Paikannus- ja vaikutusaluepiirustuksia laadittaessa täytyy laatijan AutoCad-ohjelmiston piirtotyökalujen käyttö olla hyvin hallinnassa.

Kuvaan seuraavaksi, miten ilmastoinnin vaikutusaluepiirustus laaditaan suuressa kiinteistössä, jossa on useita eri IV-kojeita ja erillispoistoja. Ilmastoinnin vaikutusaluepiirustuksia laadittaessa täytyy selvittää, mikä IV-kone vaikuttaa rakennuksen eri osissa. Ilmastoinnin tasokuvista on usein hankala saada selvää eri IV-kojeiden vaikutusalueista, koska eri kojeiden kanavia on yleensä paljon ja ne menevät ristikkäin, eikä kuvasta saa selvää, mikä kone vaikuttaa kullakin alueella.

IV-kanavistot laaditaan tasokuvaan suunnitteluvaiheessa niin, että kunkin koneen kanavat ovat kojeeseen systeemissä. Vaikutusaluepiirustukset kannattaa laatia tällöin käyttämällä MagiCad-ohjelmiston työkalua *"show selected parts only"*. Tällöin saadaan näkyviin vain yhden IV-kojeen kanavat. Vaikutusaluepiirustusten laatiminen on huomattavasti nopeampaa, koska vaikutusalueita piirrettäessä on kunkin koneen vaikutusalue nähtävissä hyvin. Vaikutusaluepiirustuksia laadittaessa avataan ilmastoinnin tasopiirustus ja IV-vaikutusaluepiirustus. Seuraavaksi valitaan IV-tasopiirustuksesta saman koneen tulo ja poistokanavat *"show selected parts only"* -työkalulla ja klikataan kanavia, jolloin näkyviin jää vain kyseisen koneen kanavat. Seuraavaksi kopioidaan kanavat *"copy with base point"* -komennolla, minkä jälkeen kopioidut kanavat liitetään vaikutusaluekuvaan *"paste as block"* -komennolla. Tuolloin IV-koneen vaikutusalue on huomattavasti helpompi piirtää, koska kuvassa ei ole muiden kojeiden kanavia häiritsemässä. Seuraavaksi piirretään IV-kojeen vaikutusalue *"polyline"*-viivanpiirtotyökalulla. *"Osnap"*-valikosta laitetaan päälle vain kohtisuoruus, jolloin vaikutusalueet on nopea piirtää rakennuksen seinien ääriiviivojen mukaan. Seuraavaksi rasteroidaan tai värjätään vaikutusalue *"hatch"*-työkalulla. *"Hatch"*-iä

tehdessä täytyy laittaa merkki työkaluvalikon kohtaan *"send to back"*, jolloin arkkitehtipohja näkyy läpi vaikutusalueen alta. Vaikutusalueen selittävä teksti eli IV-kojeen tunnus, saadaan näkymään arkkitehtipohjan ja IV-vaikutusalueen läpi käyttämällä MagiCad-ohjelmiston *"draw"*-valikon alta löytyvää *"Wipeout"* -työkalua. Tämän jälkeen tehdään sama kuin edellä seuraavan IV-kojeen vaikutusalueen piirtämiseksi ja taas seuraavan, kunnes kaikkien IV-kojeiden vaikutusalueet on piirretty rakennuksen kaikissa kerroksissa.

6 Pohdinta

Työn lähtökohtana oli työpaikkani tarve saada LVI-suunnittelun huoltokirjan laadintaprosessista yhtenäinen ja selkeä käytäntö, jonka avulla huoltokirjan koordinointi ja huoltokirjatiedon tuottaminen toimisi mahdollisimman tehokkaasti.

Olen tehnyt nykyisessä työssäni Wise Group Finland Oy:llä useita toimitila- ja julkisten rakennusten huoltokirjoja. Käytännössä huoltokirjan laatiminen noudattaa usein samaa kaavaa kuin työn teoriaosassa on kuvattu. LVI-suunnittelun huoltokirjamateriaalien laatimiseen kannattaa valveutua ajoissa. LVI-suunnittelijan kannalta eniten aikaa vievä vaihe huoltokirjatietojen tuottamisessa on paikannus- ja vaikutusaluekuvien laatiminen. Tästä syystä opinnäytetyössäni on panostettu erityisesti paikannus- ja vaikutusaluekuvien laatimiseen erilaisten esimerkkien ja piirustusohjeiden avulla.

Insinööriyössäni laaditut ohjeet ovat LVI-suunnittelijan apuna LVI-suunnittelussa huoltokirjan laadintaprosessin eri vaiheissa. Työn tuloksena valmistui projektikansion alle tallennettava huoltokirjakansio. Huoltokirjakansio on hyödyllinen apuväline huoltokirjan koordinoinnissa, ja se sisältää kaikki tarvittavat ohjeet sekä lomakepohjat, jotka on lähetettävä hankkeen eri vaiheissa suunnittelijoille ja urakoitsijoille. Rakennushankkeen aikana suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden toimittamat huoltokirjamateriaalit kootaan huoltokirjakansioon, josta ne on helppo siirtää sähköiseen huoltokirjaan riippumatta käytettävästä huoltokirjaohjelmasta.

Työn tuloksena syntyivät ohjeet huoltokirjan koordinoimiseen ja huoltokirjamateriaalien laatimiseen LVI-suunnitteluprosessin eri vaiheissa. Insinööriyöni sisältää huoltokirjan laadintaohjeet hankkeen alkuvaiheesta aina huoltokirjan takuuajan päättymiseen saakka. Yhteisen ja toimivan toimintatavan kehittäminen yritykselle huoltokirjan laadintaprosessissa on työni päätuloksia. Insinööriyössäni laadittu ohjeistus on osoittanut toimivuutensa myös käytännön työtehtävissä liittyen huoltokirjamateriaalien valmistukseen LVI-suunnittelussa ja huoltokirjankoordinoimisessa rakennushankkeissa.

Lähteet

Hellgrén, M., Laksola, J., Pirinen, A., Sallinen, V., Säteri, J. & Virtanen, P. 2008. LVI-tekniikka. Teoksessa M. Kangasluoma (toim.) Kiinteistön hoidon käsikirja. Jyväskylä : Gummerus.

KH 90-00226. Poikkeus- ja häiriötilanteiden ohjeet, 1996.

KH 90-00275. Toimitilakiinteistön huoltokirjan laadinta. KH-kortisto. Ohjetiedosto, marraskuu 1999.

KH 90-40041. Kansio vai Internet Huoltokirja – kiinteistönpidon tiedonhallinnan tärkeä työkalu. KH-kortisto. Ohjetiedosto, helmikuu 2005.

MRL 66 § 1 mom. (www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132). Luettu 12.05.2013.

MRL 166 § 1 mom. (www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132). Luettu 12.05.2013.

Myyryläinen, L. Kiinteistön teknisen hoidon käsikirja 2008. Gummerus, Jyväskylä.

Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. Suomen rakentamismääräyskokoelma, Osa A4. 2000. Helsinki: Ympäristöministeriö.

RT 18-10713. Toimitilakiinteistön huoltokirjan laadinta. RT-kortisto. Ohjetiedosto, joulukuu 1999.

RT 18-10922. Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot. RT-kortisto. Ohjetiedosto, kesäkuu 2008.

Tilakeskus, projektin nimi

Tiedon toimittaja ja huoltokirjaan toimitettava tieto	Määräaika	Vastuuhenkilö(t)	Huomautukset, ohjeistus	Seuranta	
				Toimitettu	Ei toimitettu
Arkkitehti					
Perustiedot ja omat yhteystiedot			tiedot kohteen perustietokortteihin (excel -lomake)		
Järjestelmäkuvaus		Aluerakenteet	Word -dokumentti, talo90-nimikkeistön mukainen järj.kuvaus		
Paikantamiskuvat		Paikantamispöytäkirjat	Paikantamispöytäkirjat LVI- ja sähkösuunnittelijalle, kts. Erillinen ohje		
Pintamateriaaliluettelo			Ulko- ja sisäpintojen pintamateriaaliluettelo (Word tai excel)		
Kunnossapitotoimenpiteet		Aluerakenteet	Luettelo < 5v sisällä ennakoitavissa olevat huollot ja kunnossapitotoimet		
Kuva julkisivusta jpg-muodossa (digi-kuva)					
Hankkeen yhteydessä tehdyt selvitykset			Suunnittelu- tai urakka-aikana tehdyt selvitykset / tutkimukset		
Sähkösuunnittelija					
Perustiedot ja omat yhteystiedot			Tiedot kohteen perustietokortteihin (excel -lomake)		
Järjestelmäkuvaus		Sähkö- ja tietojärjestelmät	Word -dokumentti, talo90-nimikkeistön mukainen järj.kuvaus		
Tavoitearvotaulukko (Word-dokumentti)			Tiedot tavoitearvotaulukkeeseen (Word)		
Paikantamis- ja vaikutusaluekuvat			Kts. Erillinen ohje		
Kunnossapitotoimenpiteet		Sähkö- ja tietojärjestelmät	Luettelo < 5v sisällä ennakoitavissa olevat huollot ja kunnossapitotoimet		
Valaisin- ja lampulluettelo					
Rakennesuunnittelija					
Perustiedot ja omat yhteystiedot			Tiedot kohteen perustietokortteihin (excel -lomake)		
Järjestelmäkuvaus		Rakennustekniikka, pohjarakenteet	Word -dokumentti, talo90-nimikkeistön mukainen järj.kuvaus		
Kunnossapitotoimenpiteet			Luettelo < 5v sisällä ennakoitavissa olevat huollot ja kunnossapitotoimet		
		Rakennustekniikka, pohjarakenteet			
LVI-suunnittelija					
Perustiedot ja omat yhteystiedot			Tiedot kohteen perustietokortteihin (excel -lomake)		
Järjestelmäkuvaus		LVI-järjestelmät	Word -dokumentti, talo90-nimikkeistön mukainen järj.kuvaus		
Tavoitearvotaulukko (Word-dokumentti)			Tiedot tavoitearvotaulukkeeseen (Word)		
Paikantamis- ja vaikutusaluekuvat			Kts. Erillinen ohje		
Laiteluettelot					
Kunnossapitotoimenpiteet		LVI-järjestelmät	Luettelo < 5v sisällä ennakoitavissa olevat huollot ja kunnossapitotoimet		
Ilmanvaihdon periaatekaavio					
Pääurakoitsija					
Huoltokirja yhteyshenkilö					
Urakoitsijoiden ja alirakoitsijoiden yhteystiedot			Word/excel -muotoinen luettelo yhteystietoineen		
Luettelo laiteomittajista			Luettelo laiteomittajista yhteystietoineen.		
Pintamateriaaliluettelo			Arkkitehdin pintamateriaaliluettelon täydennykset ja muutokset		
Laiteluettelot					
Laite-, materiaali- ja järjestelmäkohtaiset huolto-ohjeet			Word/excel/jpg/pdf -muodossa asialliset käyttö- ja huolto-ohjeet		
Tila-/järjestelmäkohtaiset käyttöohjeet			Tiloista, joista tarpeellista antaa käyttäjille kirjalliset ohjeet		
Kunnossapitosuunnitelma			Luettelo < 5v sisällä ennakoitavissa olevat huollot ja kunnossapitotoimet		
Sähköurakoitsija					
Huoltokirja yhteyshenkilö					
Konekortit			Kaikista kojeista, laitteista, järjestelmistä		

Tilakeskus, projektin nimi

Tiedon toimittaja ja huoltokirjaan toimitettava tieto	Määräaika	Vastuuhenkilö(t)	Huomautukset, ohjeistus	Seuranta	
				Toimitettu	Ei toimitettu
Luettelo laitetoyimittajista			Luettelo laitetoyimittajista yhteystietoiheen.		
Laiteluettelot			Word/excel/jpg/pdf -muodossa esim. lamppu-, valaisin-jne.luettelo		
Laitte-, materiaali- ja järjestelmäkohtaiset huolto-ohjeet			Word/excel/jpg/pdf -muodossa asialliset käyttö- ja huolto-ohjeet		
Kunnossapitosuunnitelma			Luettelo < 5v sisällä ennakoitavissa olevat huollot ja kunnossapitotoimet		
Mittaus-, säätö-, virityspöytäkirjat					
Varmennustarkastuspöytäkirja					
Putkiurakoitsija					
Huoltokirja yhteyshenkilö					
Konekortit			Kaikista kojeista, laitteista, järjestelmistä		
Luettelo laitetoyimittajista			Luettelo laitetoyimittajista yhteystietoiheen.		
Laiteluettelot			Word/excel/jpg/pdf -muodossa esim. venttiili-, pumppuluettelo jne.		
Laitte-, materiaali- ja järjestelmäkohtaiset huolto-ohjeet			Word/excel/jpg/pdf -muodossa asialliset käyttö- ja huolto-ohjeet		
Kunnossapitosuunnitelma			Luettelo < 5v sisällä ennakoitavissa olevat huollot ja kunnossapitotoimet		
Paikannus-, vaikutus ja loppupiirustukset			Merkitsee "punakynällä" piirustuksiin tulleet lisäykset ja muutokset		
Mittaus-, säätö-, virityspöytäkirjat					
IV-urakoitsija					
Huoltokirja yhteyshenkilö					
Konekortit			Kaikista kojeista, laitteista, järjestelmistä		
Luettelo laitetoyimittajista			Luettelo laitetoyimittajista yhteystietoiheen.		
Laiteluettelot			Word/excel/jpg/pdf -muodossa esim.IV-kone, päätelaite, ims jne. luettelo		
Laitte-, materiaali- ja järjestelmäkohtaiset huolto-ohjeet			Word/excel/jpg/pdf -muodossa asialliset käyttö- ja huolto-ohjeet		
Kunnossapitosuunnitelma			Luettelo < 5v sisällä ennakoitavissa olevat huollot ja kunnossapitotoimet		
Paikannus-, vaikutus ja loppupiirustukset			Merkitsee "punakynällä" piirustuksiin tulleet lisäykset ja muutokset		
Mittaus-, säätö-, virityspöytäkirjat					
Automaatiourakoitsija					
Huoltokirja yhteyshenkilö					
Konekortit			Kaikista kojeista, laitteista, järjestelmistä		
Luettelo laitetoyimittajista			Luettelo laitetoyimittajista yhteystietoiheen.		
Laiteluettelot			Word/excel/jpg/pdf -muodossa esim. moott.ventt., antureista jne. luettelo		
Laitte-, materiaali- ja järjestelmäkohtaiset huolto-ohjeet			Word/excel/jpg/pdf -muodossa asialliset käyttö- ja huolto-ohjeet		
Kunnossapitosuunnitelma			Luettelo < 5v sisällä ennakoitavissa olevat huollot ja kunnossapitotoimet		
Mittaus-, säätö-, virityspöytäkirjat					

KUNNOSSAPITOJAKSOT (liitedokumentti huoltokirjan kohtaan 3.1)**Kiinteistö:****Osoite:****Käyttöikätaavoitteet ja kunnossapitotaksot (ohjeelliset)**

T90	Toimenpide	Elink.	Kp-sykli	Tark-väli	Tarkastustoimenpide/huom.
D00	ALUERAKENTEET				
D40	Alueen täyttö				
E32	Perusmuurien vierustan täyttö		10	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D43	Istutusalueiden täyttö		10	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D44	Liikennealueiden täyttö		10	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D50	Putkirakenteet alueella				
D51	Alueviemärit ja muut alueputkistot kunnostus	40	10	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D52	Viemäri ja muut kaivot puhd. ja huuht.	40	10	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D53	Alueen salaojat, puhdistus ja huhtelu	40	10	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D60	Viherrakenteet				
D61	Nurmikot, paikkauskunnostus	30	10	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D62	Puut, kunnostus	>50	5	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D63	Pensaat, kunnostus	40	10	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D64	Istutusaltaiden kunnostus		5	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D64	Luonnonvaraisten alueiden kunnostus		5-10	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D70	Päällysrakenteet				
D71	Asfaltointi, uusiminen 10% / paikkaus	>20	10	5	Pienten halkeemien bitumikorjaus.
D72	Betonilaatoitus, rikkiäisten vaihto ja oikominen	>30	10	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D72	Sidekivipinnat, rikkiäisten vaihto ja oikominen	>30	10	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D72	Sora/kivituuhkapinta, kunnostus	>15	5	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D73	Reunakiveys, rikkiäisten vaihto ja oikominen	>30	10	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D73	Pintavesikourut ja loiskekivet, kunnostus	>30	5	1	Oikominen ja rikkiäisten vaihto.
D80	Aluevarusteet				
D81	Aidan uusiminen	10/20	5-10	1	Tarkistetaan huollon yhteydessä (puu/metalli)
D82	Talovarusteet. kunnostus	20	10	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D82	VSS:n luukun uusinta	25		1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D82	Teräskannet, maalaus	8	5	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D83	Opastukset. kunnostus	20	5	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D84	Urheilu- ja leikkikenttävarust. kunnostus	10	5	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D85	Jäteaitaus tai -katos, kunnostus	15/40	5		Tarkistetaan huollon yhteydessä (puu/betoni)
D86	Liikennealueiden varusteet. kunnostus	20	5	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D87	Valaisurakenteet. kunnostus	20	10	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
D90	Ulkopuoliset rakenteet				
D91	Portaat ja pihamuurit, kunnostus	>50	20	5	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
E00	POHJARAKENTEET				
E40	Putkirakenteet				
E41	Putkirakenteet. kunnostus	>40	20	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
E42	Maakaivot. kunnostus	>40	10	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
E43	Salaojat puhdistus ja huuhtelu	>40	10	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
F00	RAKENNUSTEKNIikka				
F10	Perustukset				
F12	Perusmuurit, kunnostus	>50	10	5	Pintakäsittelyjen paikkaus ja maalaus.
F13	Alapohjat. kunnostus	>50		10	Kuntokatselmuksen yhteydessä tarkistus.
F14	Putkitunnelin luukut kunnostus	30	10	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
F20	Rakennusrunko				
F21	Väestönsuoja varusteiden täydennys/uusiminen	15		1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.

T90	Toimenpide	Elink.	Kp-sykli	Tark.-väli	Tarkastustoimenpide/huom.
F21	Väestönsuojat, kunnostus	>50	20	10	Kuntokatselmuksen yhteydessä tarkistus.
F22	Hätäpoistumistie, kunnostus	>25	10	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
F23	Portaat, kunnostus	>25	5-10	1	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
F24	Kantavat väliseinät, kunnostus	>40		10	Kuntokatselmuksen yhteydessä tarkistus.
F25	Pilarit, palkit ja laatat kunnostus	>50	15	10	Kuntokatselmuksen yhteydessä tarkistus.
F28	Tilaelementit, kunnostus	40	20	10	Kuntokatselmuksen yhteydessä tarkistus.
F30	Julkisivu				
F31	Julkisivu betoni pieniä paikkauksia	80	10	5	
F31	Julkisivu betonielementti kunnostus	40-60	5-15	5	Pieniä paikkauksia, saumauksia,
F31	Julkisivu keraaminen laatta uusiminen 10%	>50	30	5	Irronneiden kiinnitys ja saumaus.
F31	Julkisivu luonnonkivi kunnostus	>50	10	5	Saumausta ja pesua.
F31	Julkisivu Minerit-levy kunnostus	40	10	5	Rikkinäisten vaihtoa ja irronneiden kiinnitystä
F31	Julkisivu pelti/metallilevy kunnostus	>20	10	10	Pinnoitekorjauksia.
F31	Julkisivu puu kunnostus (maalauk)	50	5-10	3	Pinnoitusta ja kiinnitystä.
F31	Julkisivu rapattu kunnostus	>30	10	5	Paikka rappausta.
F31	Julkisivu tiili kunnostus	>50	10	5	Saumausta ja rikkinäisten tiilien vaihtoa.
F32	Ikkunat, metalli, kunnostus	40	5	1	Tiiviys, pinnotus, käynnintarkastus.
F32	Ikkunat, helat, uusiminen	15		5	Toimivuuden tarkastus.
F32	Ikkunat, puu, kuultosuojattu-maalattu/lakattu	40	3-5	1	Tiiviys, pinnotus, käynnintarkastus.
F32	Ikkunat, vesipeltien kunnostus	25	10	5	Kiinnitys, tiiveys, pinnoitus.
F32	Ikkunat, kiinteiden lämpölasien uusiminen	25		5	Tiiveys, kiinnitys.
F33	Ulko-ovet, helat ja lukot, kunnostus	15	3	1	Toimivuuden tarkastus.
F33	Ulko-ovet, metalli, kunnostus	30	10	5	Käynti, pinnoitus.
F33	Ulko-ovet, paneli, kunnostus	30	10	5	Pinnoitus, kiinnitys, käynti.
F33	Ulko-ovet, puu, kunnostus	40	10	5	Käynti, pinnoitus.
F34	Parveke, kunnostus	40	10	5	Kaide ja pinnoitukset.
F40	Yläpohjarakenteet				
F41	Bitumikermikatteen kunnostus	>20	5	1	Paikkaus korjauksia.
F41	Huippumurien alusrakenteet uusiminen	>20		1	Tarkistetaan huollon yhteydessä
F41	Huopakate, kunnostus	>20	10	5	Paikkaus korjauksia.
F41	Kuparikate, korjaus	>50	5	5	Sauman kiristystä, kiinnitys.
F41	Peltikate, paikkaus ja maalauk	>40	10	5	Sauman kiristystä, kiinnitys.
F41	Piippupellitykset, kunnostus	>20	10	5	Kiinnitys, tiiveys, pinnoitus.
F41	Singelihuopakate, kunnostus	>20	15	5	Paikkaus korjauksia.
F41	Sisäänkäyntien katokset, kunnostus	>20	10	5	Paikkaus korjauksia.
F41	Tiilikate, kunnostus	>30	10	5	
F42	Räystäspellit, kunnostus	>20	10	5	Kiinnitys, tiiveys, pinnoitus.
F43	Kulkusillat, kunnostus	20	5	1	Pinnat, kiinnitys.
F43	Lapetikkaat, kunnostus	20	5	1	Pinnat, kiinnitys.
F43	Lumiesteet, kunnostus	20	5	1	Pinnat, kiinnitys.
F43	Räystäskourut, kunnostus	>30	10	5	Kiinnitys, tiiveys, pinnoitus.
F43	Syöksytörvet, kunnostus	>30	10	5	Kiinnitys, tiiveys, pinnoitus.
F43	Tikkaat, kunnostus	>25	10	1	Pinnat, kiinnitys.
F44	Kattoikkunat, kunnostus	>30	10	5	Pinnat, kiinnitys.
F44	Kattokuvut, kunnostus	>20	10	5	Tiiveys, kiinnitys.
F44	Lasikatto, kunnostus	>30	10	5	Tiiveys, kiinnitys.
F45	Kattokonehuone, kunnostus	>40	10	5	Kiinnitys, tiiveys, pinnoitus.
F46	Kattoterassit, kunnostus	>40	10	5	Kiinnitys, tiiveys, pinnoitus.
F50	Täydentävät sisäosat				
F51	Sisäovet, kunnostus	>30	10	5	Käynti, pinnat
F51	Saunan ovet kunnostus	10	3	1	Käynti, pinnat
F53	Alakatot, kunnostus	>25	10	5	Rikkoutuneiden osien vaihto, pinnotus.
F53	Alakatot, akustiikkalevyjen uusiminen	20			
F57	Hormien ja kanavien kunnostus	60	30	1-10	Tarkastetaan huollon yhteydessä.
F60	Sisäpinnat				
F61	Sisäseinä, maalattu, maalauk	5-10		3	
F61	Sisäseinä, tapetoitu, uusiminen	5-10		3	

T90	Toimenpide	Elink.	Kp- sykli	Tark- väli	Tarkastustoimenpide/huom.
F61	Sisäseinä, muovitapetoitu, uusiminen	5-20		3	
F61	Sisäseinä, kosteat tilat, maalattu, maalaus	10		3	
F61	Sisäseinä, kosteat tilat, laatoitettu, paikkauksia	30-40	10	3	Paikkaus korjauksia
F61	Sisäseinä, saunat, panelointi, uusiminen	3-10		1	
F62	Sisäkatot, maalatut, maalaus	5-20		3	
F62	Sisäkatot, akustointi, uusiminen	>20			
F63	Lattia, akrylibetoni, kunnostus	>20	10	5	Paikkaus korjauksia.
F63	Lattia, betoni, maalaus	5-20		5	Paikkaus korjauksia.
F63	Lattia, laatoitus, kunnostus	>40	10	5	
F63	Lattia, puu, kunnostus (maalaus, lakkaus, jne)	>30	5	5	Voimistelusalit lakkaus jopa 2 v. välein.
F63	Lattia, parketti, kunnostus (lakkaus)	>20	10	5	Hionta ja lakkaus.
F63	Lattia, parketti, vahaus		5	2	
F63	Lattia, sauvaparketti, kunnostus	>30	10	5	Hionta ja lakkaus.
F63	Lattia, vinyyli, kunnostus	>25	10	5	Paikkaus ja saumaus
F63	Lattia, linoleum, kunnostus	>30	10	5	Paikkaus ja saumaus
F70	Rakennusvarusteet				
F71	Keittiökaluusteiden kunnostus	15-30	5-10	2	Ovien kulku ja pinnoitus.
F74	Saunan lauteet, uusiminen	3-10		1	
F74	Tilaryhmäkalusteet. kunnostus	30	10	5	Ovien kulku ja pinnoitus.
F80	Siirtolaitteet				
F81	Hissit. kuiluosien uusiminen	>40	>20	1	Tarkistetaan huollon yhteydessä
F81	Hissit. köysistön uusiminen	>40	>10	1	Tarkistetaan huollon yhteydessä
F81	Hissit. määräaikaistarkastus			4	Lakisääteinen!
F81	Hissit. Ohjauskeskuksen uusiminen	>40	20	1	Tarkistetaan huollon yhteydessä
F81	Hissit. pyörästön kunnostus	>40	15	1	Tarkistetaan huollon yhteydessä
F81	Hissit. täydellinen peruskorjaus	>40	40	4	Määritellään tarkastuksen yhteydessä.
F82	Liukuportaat. johteiden uusiminen	>25	25	1	Tarkistetaan huollon yhteydessä
F82	Liukuportaat. laakeriston uusiminen	>25	10	1	Tarkistetaan huollon yhteydessä
F82	Liukuportaat. määräaikaistarkastukset			4	Lakisääteinen!
F82	Liukuportaat. Ohjauskeskuksen uusiminen	>25	25	1	Tarkistetaan huollon yhteydessä
F82	Liukuportaat. täydellinen peruskorjaus	>25	25	4	Määritellään tarkastuksen yhteydessä.
F83	Nosto-ovet. johteiden uusiminen	>25	>15	1	Tarkistetaan huollon yhteydessä
F83	Nosto-ovet. laakeriston uusiminen	>25	10	1	Tarkistetaan huollon yhteydessä
F83	Nosto-ovet. määräaikaistarkastus			4	Lakisääteinen!
F83	Nosto-ovet. Ohjauskeskuksen uusiminen	>25	10	1	Tarkistetaan huollon yhteydessä
G00	LVI-JÄRJESTELMÄT				
G10	Lämmitysjärjestelmät				
G11	Öljysäiliön kunnostus ja määräaikaistarkastus	>20	10	5-10	Lakisääteinen! Luvanvarainen.
G11	Öljypumpun uusiminen	10		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G11	Öljyputkiston uusiminen	>30		10	Tarkistus huollon yhteydessä.
G11	Öljypolttimen kunnostus	10	2	1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G11	Kattilan kunnostus	20-25	10	1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G11	Lämmönsiirtimen uusiminen	>20		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G11	Savupiippu teräksinen, uusiminen	20		1	Tarkistus nuohouksen yhteydessä.
G11	Savupiippu muurattu, yläosan kunnostus	>30	20	1	Tarkistus nuohouksen yhteydessä.
G11	Maalämpöpumput (keräyspiiri- ja lämpöpumppulaite)		>25	1kk	Kompressori voidaan joutua vaihtamaan aiemmin 10...15a
G12	Paisunta-astian kunnostus	15-20	5-10	1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G12	Lämpöjohtoverkon uusiminen	>50		10	Kunnon tarkistus isännöitsijä/huoltoilike.
G12	Linjasäätö- ja sulkuventtiilien uusiminen	>25		1	Toiminta ja vuodot tark. huollon yhteydessä.
G12	Kiertopumppujen uusiminen	>15		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G12	Varolaitteiden uusiminen	>20		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G13	Patteriventtiilien uusiminen	20		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G13	Radiaattorin uusiminen	>40		5	Tarkistus huollon yhteydessä.

T90	Toimenpide	Elink.	Kp- sykli	Tark- väli	Tarkastustoimenpide/huom.
G13	Konvektorin uusiminen	>40		5	Tarkistus huollon yhteydessä.
G13	Putkikierukan, ripaputken uusiminen	>40		5	Tarkistus huollon yhteydessä.
G14	Lämpöjohtoeristeiden kunnostus	>40	10	1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G20	Vesi- ja viemärijärjestelmät				
G21	Pumput	>25		1	Tarkistus huollon yhteydessä
G22	Vesijohto sulku ja linjaventt., uusiminen	>30		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G22	Vesijohtoverkon uusiminen	>30		10	Kunnon tarkistus isännöitsijä/huoltoliike.
G22	Vesimittarien tarkistus	>15		5	Isännöitsijä tilaa mittarin tarkistuksen.
G23	Jätevesipumppaamon kunnostus	20	10	1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G24	Jätevesiviemärin uusiminen	>40		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G24	Sadevesiviemärin uusiminen	>40		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G24	Viemärikaivojen uusiminen	>40		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G25	Alapesuistuimen vesimekanismin kunnostus	>30	10	1	Käyttäjä/huoltoliike palaute.
G25	Ammeen uusiminen	>30		1	Käyttäjä/huoltoliike palaute.
G25	Hanan uusiminen	>15		1	Käyttäjä/huoltoliike palaute.
G25	Lattiakaivon ja vesilukon uusiminen	>30		1	Käyttäjä/huoltoliike palaute.
G25	Palopostin uusiminen	>30		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G25	Pesualtaan uusiminen	>30		1	Käyttäjä/huoltoliike palaute.
G25	Pesupöydän uusiminen	>15		1	Käyttäjä/huoltoliike palaute.
G25	Pisoarin vesimekanismin kunnostus	>15	5	1	Käyttäjä/huoltoliike palaute.
G25	Sekoittimen uusiminen	>15		1	Käyttäjä/huoltoliike palaute.
G25	Suihkualtaan uusiminen	>20		1	Käyttäjä/huoltoliike palaute.
G25	Suihkujen uusiminen	>15		1	Käyttäjä/huoltoliike palaute.
G25	Suihkukaapin uusiminen	>20		1	Käyttäjä/huoltoliike palaute.
G25	WC-istuim, vesimekanismin kunnostus	>30	10	1	Käyttäjä/huoltoliike palaute.
G25	Vesipostin uusiminen	>20		1	Huoltoliikkeen palaute.
G25	Pumppaamot (jäte-, sade-,perus- ja harmaavesipumppaamot.	>30		12	Toiminnan tarkastus laitetoimittajan ohjeiden mukaan.
G26	Vesijohtojen lämpöeristeiden kunnostus	>30	10	1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G28	Elektroniset sekoittimet	>10		>10	Paristo uusittava huollon yhteydessä
G28	Lattiakaivot	>50		1	Puhdistus
G30	Ilmastointijärjestelmät				
G31	Kierto-, poisto- ja tuloilmakojeen kunnostus	>30	15	1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G32	Lto-osan kunnostus	>20	10	1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G32	Kostutusosan uusiminen	>20		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G32	Jäähdytysosan uusiminen (kts. kylmätekn.järj.)	>20		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G33	Kanaviston kunnostus	>50	10	1/5/10	Tarkistus nuohouksen yhteydessä.
G33	Kanaviston palotekninen nuohous		1/5/10	1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G33	Palorajoittimen sulakkeen vaihto	>20		1/5/10	Tarkistus nuohouksen yhteydessä.
G33	Säätöpeltien kunnostus	>20	1/5/10	1/5/10	Tarkistus nuohouksen yhteydessä.
G34	Poisto- ja tuloilmaelimen uusiminen	>30		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G35	VSS:n ilmanvaihtolaitteiden uusiminen	>30		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G37	Eristeiden kunnostus	>50	15	1/5/10	Tarkistus nuohouksen yhteydessä.
G40	Kylmätekniset järjestelmät				
G41	Kompressorin uusiminen	>15		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G41	Lauhduttimen uusiminen	>15		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G42	Kylmä- ja jäähdytysjakelun uusiminen	>30		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G43	Höyrytimen uusiminen	>15		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G44	Kylmäteknisen järjestelmän säätö	>20			Kompressorin-, höyrytimen- ja lauhduttimensäätö sekä varolaitteet
G45	Kylmä- ja jäähdytysjakelun eristeiden uusim.	>15		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G50	Paineilma- ja kaasuverkostot				
G51	Paineilma-astia, määräaikaistarkastus	>10		2-8	Asetuksen mukaan, valtuutettu tarkastaja.

T90	Toimenpide	Elink.	Kp-sykli	Tark.-väli	Tarkastustoimenpide/huom.
G53	S, L ja N-kaasujärj. pääteventtiilien kunnostus	>20	5	1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G53	Kaasupullojen määräaikaistarkastus	>10		2-8	Asetuksen mukaan, valtuutettu tarkastaja.
G53	Kaasuaseman määräaikaistarkastus ja huolto			2-8	Asetuksen mukaan, valtuutettu tarkastaja.
G60	Höyryjärjestelmät				
G61	Höyrykehityslaitteiden uusiminen	>20		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G70	Palontorjuntajärjestelmät				
G71	Alkusammutuskaluston koeponn. ja tarkastus	>10	10	2	Tarkastus lakisääteinen, valtuutettu tarkastaja.
G72	Automaattiset sammutuslaitteistot	R			SM-1999-967/Tu-33
G73	Sprinlerijärjestelmän koeponnistus	>30	10	2	Tarkastus lakisääteinen, valtuutettu tarkastaja.
G75	Vaahtosammutuslaitteiden uusiminen	>30		2	Tarkastus lakisääteinen, valtuutettu tarkastaja.
G77	Kaasusammutuslaitteiden uusiminen	>20		2	Tarkastus lakisääteinen, valtuutettu tarkastaja.
G80	Muita LVI-järjestelmiä				
G82	Kohdepoistokojeen uusiminen	>30		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G83	Savunpoiston uusiminen	>30		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G84	Keskussiivouksen uusiminen	>20		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G86	Uima-allas suodattimen uusiminen	10-15		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G86	Uima-allaslaitteiden muu uusiminen	15-25		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G86	Uima-allasvedenkäsittelylaitteiden kunnostus	10	5	1	Tarkistus huollon yhteydessä.
G87	Purunpoistojärjestelmän uusiminen	>25		1	Tarkistus huollon yhteydessä.
H	SÄHKÖJÄRJESTELMÄT				
H0	Yleistä				
H01	Sähkölaitteiston määräaikaistarkastus			5-15	Valtuutettu tarkastaja, lakisääteinen
H1	Aluesähköistys				
H11	Aluejärjestelmät				
H11	Aluevalaistusjärjestelmän uusiminen	20-30	3	1	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H12	Pistorasiajärjestelmien, uusiminen	30-40	5	1	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H13	Piharakennusten sähköjärj., uusiminen	30-40	5	1	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H14	Lämmitysjärjestelmät, uusiminen	10-20	3	1	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H2	Kytkinlaitokset ja jakokeskukset				
H21	Suurjännitelaitteet, yli 1000 V				
H21	Suurjännitelaitteet, yli 1000 V uusiminen	50	3	1	Koestus 3. vuoden välein, käytönjohtaja tarkastaa 1. vuoden välein
H22	Keskukset, alle 1000 V				
H22	PK-, NK-, KK- ja Tekn. keskusten uusiminen	30-40	6	1	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H22	Monimittarikeskuksen uusiminen	30-40	15	3	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H22	Ryhmäkeskusten (RK, JK) uusiminen	30-40	10	3	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H22	Ohjauskeskukset, uusiminen	30	3	1	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H23	Kompensointilaitteet				
H23	Kompensointilaitteistojen uusiminen				Isännöitsijä tarkastuttaa
H24	Suodattimet				
H24	Häiriö- / yliaaltosuodatinlaitteistojen uusiminen				Isännöitsijä tarkastuttaa
H3	Johtotiet				
H31	Kaapelihyllyt ja ripustuskiskot				
H31	Nousu- ja ryhmäyhyllyjen/-tikkaiden uusiminen	50	10	5	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H31	Valaisinripustukiskojen uusiminen	50	10	3	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H32	Johtokanavat ja sähkölistat				
H32	Johtokanavien/-kourujen uusiminen	20-30	10	5	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H32	Lattiasähkökanavien uusiminen	---	Tarv.	2	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H32	Sähkölistojen uusiminen	20	Tarv.	3	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H33	Kaapeliläpiviennit				
H33	Kaapeliläpiviennititeivisteiden uusiminen	50	Tarv.	3	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H4	Johdot ja niiden varusteet				
H41	Liittymisjohdot				
H42	Maadoitukset ja potentiaalintasaukset				

T90	Toimenpide	Elink.	Kp-sykli	Tark.-väli	Tarkastustoimenpide/huom.
H42	Kiint. maadoituselektrodin uusiminen	30-40		5-15	Isänn. / käytönjohtaja tarkastuttaa
H42	Ukkossuojaus, uusiminen	30-40		5-15	Isänn. / käytönjohtaja tarkastuttaa
H42	Potentiaalintasausjärjestelmän uusiminen	30-40		5-15	Isänn. / käytönjohtaja tarkastuttaa
H43	Kytkinlaitosten ja jakokeskusten väliset johdot				
H43	Nousukeskus syöttöjohtojen uusiminen	30-40		6	Isänn. / käytönjohtaja tarkastuttaa
H43	Ryhmäkeskus syöttöjohtojen uusiminen	30-40		12	Isänn. / käytönjohtaja tarkastuttaa
H43	Suurjänn.pää- ja nousujohtojen uusiminen	30-40		12	Isänn. / käytönjohtaja tarkastuttaa
H44	Voimaryhmäjohtojen uusiminen	30-40		5	Isänn. / käytönjohtaja tarkastuttaa
H45	Valaisturyhmäjohtojen uusiminen	30-40		5	Isänn. / käytönjohtaja tarkastuttaa
H50	Valaisimet				
H51	Valaisimien uusiminen	20-30	10	5	Isänn. / käytönjohtaja tarkastuttaa
H6	Lämmittimet, kojeet ja laitteet				
H61	Lämmittimet				
H61	Sähkölämmittimen uusiminen (sisätiloissa)	30	10	3	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H62	Kojeet ja laitteet				
H62	Laitoskeittiöt, sähkölaitteiden uusiminen	10-15	3-5	1	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H62	Pesulat, sähkölaitteiden uusiminen	10-15	3-5	1	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H62	Saunat, sähkölaitteiden uusiminen	10-15	3-5	1	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H62	Liedet, uusiminen	20	Tarv.	3	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H62	Pesukoneet, uusiminen	10	Tarv.	3	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H62	Työpajalaitteet, uusiminen	20-30	3-5	1	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H62	Vikavirtasuojakytkimet, uusiminen	30-40	10	3	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H62	Vikavirtavaltajärjestelmä, uusiminen	30-40	3	1	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H7	Erityisjärjestelmät				
H71	Hissin hälytysakun uusiminen	5		kk	Hissin huoltosopimuksessa
H72	Varavoimalaitteet				
H72	Generaattori-varavoimalaitoksen uusiminen				
H72	UPS-varavoimalaitoksen uusiminen				
H73	Varaosat ja työkalut				
H73	Suojavarusteet, uusiminen	tarv.		1	Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H74	Turvavalaistusjärjestelmä				
H74	Merkkivalojärjestelmä, uusiminen	20-30	5		Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H74	Turvavalaistusjärjestelmä, uusiminen	20-30	5		Sähköalan ammattilainen tarkastaa
H75	Näyttämöjärjestelmät				
H75	Näyttämön sähkölaitteet, uusiminen	20		1	Tarkastus ja kunnostus huollon yhteydessä
J00	TIETOJÄRJESTELMÄT				
J10	Puhelinjärjestelmät				
J11	Yleiseen puh.sisäverkko. uusiminen	>20	5	5	
J11	Yleiseen puh.sisäverkko. vaihteen uusiminen	>15			
J12	Pikapuhelinverkosto. uusiminen	>20		5	
J20	Antennijärjestelmät				
J20	Antennijärjestelmän uusiminen	>20	15	5	
J20	Sateliitti-antenni ja vahvistin uusiminen	>15			
J21	Y-. S-. K-antennijärjestelmä. uusiminen	25			
J21	Y-. S-. K-antennijärjestelmä. vahvistin uusiminen	10			
J22	Erityisantennijärjestelmät. uusiminen	>10			
J30	Äänentoisto- ja merkinantojärjestelmät				
J31	Kuulutusjärjestelmä. uusiminen	>20			
J34	AV-laitteiden uusiminen	>15			
J36	Keskus-/soittokellojärjestelmän uusiminen	>20			
J40	Kiinteistön atk-järjestelmät				
J41	Kiinteistön atk-verkot. uusiminen	>7			
J50	Turva- ja valvontajärjestelmät				
J51	Paloilmoitusjärjestelmät, uusiminen	>15		1	Tarkistus käytön yhteydessä.
J51	Palovaroitinjärjestelmät. uusiminen	>15		1	Tarkistus käytön yhteydessä.

T90	Toimenpide	Elink.	Kp-sykli	Tark.-väli	Tarkastustoimenpide/huom.
J51	Savuilmaisimen uusiminen	Tarv.			Tarkistus käytön yhteydessä.
J52	Rikossilmoitusjärjestelmät. uusiminen	>10		1	Tarkistus käytön yhteydessä.
J53	Valvontakameroiden uusiminen	>15		1	Tarkistus käytön yhteydessä.
J54	Kulunvalvontajärjestelmän uusiminen	>15		1	Tarkistus käytön yhteydessä.
J54	Sähköisten lukitusten uusiminen	10-20		1	Tarkistus käytön yhteydessä.
J55	Savunpoistojärj. ohjauskeskusten uusiminen	>20		1	Tarkistus koekäytön yhteydessä.
J60	Rakennusautomaatiojärjestelmät				
J61	Hälytyskeskuksen uusiminen	>15		1	Tarkistus koekäytön yhteydessä.
J61	M/V -kirjoittimien uusiminen	<5		1	Tarkistus käytön yhteydessä.
J61	Modeemin uusiminen	>5		1	Tarkistus käytön yhteydessä.
J61	Monitorin uusiminen	<5		1	Tarkistus käytön yhteydessä.
J61	Kiinteistövalvomolaitteiden uusiminen	>3		1	Tarkistus käytön yhteydessä.
J62	Säätökeskuksen säätöpiirien viritys		2	1	Tarkistus käytön yhteydessä.
J62	Säätökeskuksen uusiminen	>10	5	1	
J62	Säätöjärjestelmän uusiminen	>10			
J63	Ohjelmistot, uusiminen	<10	2-3	1	Päivitys/lisäys 2-3 vuoden välein
J64	Mittausantureiden uusiminen	>15			
J64	Mittauslähettimien uusiminen	>15			
J64	Paikallismittareiden uusiminen	>10			
J64	Termostaattien uusiminen	>15			
J64	Toimilaitteiden uusiminen	>15	7	1	Tarkistus käytön yhteydessä.
J64	Moottoriventtiilin uusiminen	>15	7	1	Tarkistus käytön yhteydessä.
J66	Ilmankuivaimen uusiminen	>15	5	1	Tarkistus käytön yhteydessä.
J66	Kaasunvalvonta-anturin uusiminen	>10		3	Tarkistus käytön yhteydessä.
J66	Kaasunvalvontakeskuksen uusiminen	>10	3		Viritys 3 vuoden välein
J66	Paineilmajärjestelmän uusiminen	>20	5	1	
J70	Integroidut järjestelmät				
J71	Int.-järjestelmän viritys		2	1	Tarkistus käytön yhteydessä.
J71	Int.-järjestelmän uusiminen	>15	5		

Ohje urakoitsijoille huoltokirjan velvoitteista

Tämän ohjeen tarkoituksena on määrittää kohteen urakoitsijoiden velvoitteet sähköisen huoltokirjan kokoamisesta.

Vastuuhenkilöt

Huoltokirjan kokoamisesta vastaa huoltokirjakoordinaattori Jukka Ovaskainen, Wise Group Finland Oy.

Kukin urakoitsija nimeää organisaatiostaan huoltokirjavastaavan __.__.____ mennessä. Huoltokirjavastaavan nimi ilmoitetaan huoltokirjakoordinaattorille sähköpostilla __.__.____ mennessä.

Huoltokirjavastaavan tehtävät

Urakoitsijoiden nimeämien huoltokirjavastaavien tehtävinä on osallistua huoltokirjakokouksiin tarvittaessa, materiaalin kerääminen, materiaalin lähettäminen ja tarvittavat yhteydenpidot muihin osapuoliin.

Huoltokirjamateriaali

Kaikki huoltokirjamateriaali toimitetaan __.__.____ mennessä (katso tarkempi ajankohta huoltokirja aikataulusta) sähköpostilla osoitteeseen jukka.ovaskaineni@wisegroup.fi, jolloin huoltokirjan kokoamisen jää kuukausi. Huoltokirja on tilaajan tarkastettavissa __.__.____.

Toimitettavat materiaalit ovat:

- laitteiden ja materiaalien huolto-ohjeet
- kone- ja laitekortit
- Laiteluettelot
- laitteiden tekniset tiedot ja asennusohjeet
- mittaus-, säätö- ja v erityspöytäkirjat
- toimittajaluettelo (kootusti kaikki ao. urakoitsijan laitetoimittajat)
- pintamateriaaliluettelo (pääurakoitsija / arkkitehti)
- Paikantamis- ja vaikutusalue tiedot
- Kunnossapitosuunnitelma

Huoltokirjaan ei tarvitse toimittaa:

- kelpoisuustodistuksia (standardit yms...)
- valmistajien kuvastoja yms...

Toimitettava huolto-ohje tulee olla nimenomaisesta laitteesta. Ei kaikkia valmistajan laitteita koskevia paksuja opuksia.

Kaikki materiaali tulee olla suomenkielistä.

Materiaali on toimitettava kuvaavalla tiedostonimellä nimettyinä pdf -muodossa (ks. nimeämisohje kohdasta "Tiedoston nimeäminen").

Huoltokirjaan tulevat asiakirjat toimitetaan suurempina kokonaisuuksina. Yksittäisiä tiedostoja ei lähetetä.

Sähköposti: tiedoston max. koko 24Mt, suurempien tiedostojen palautus CD-levyllä.

Huoltokirja ei korvaa luovutuskansioita.

Huoltokirjakoordinaattori tallentaa tiedostot sähköiseen nettipohjaiseen huoltokirjaan.

Tiedoston nimeäminen

Tiedosto on nimettävä seuraavasti:

"urakoitsijan lyhenne, asiakirja, laitenimi, laitepositio / laitteen sijainti / toimittaja.pdf"

esim:

IU, konekortti, ilmastointikoje, 201 TK1/PK1.pdf

RU, huolto-ohje, ulkoikkunat, koko rakennus.pdf

RU, huolto-ohje, ulkoikkunat, tiivi .pdf

IU, mittauspöytäkirja (ilmamäärät), ilmastointikojeisto, 201 TK1/PK1

SU, laitetoimittajaluettelo

Urakoitsijoiden lyhenteet:

- RU
- IU
- PU
- SU
- AU

Asiakirjat:

- konekortti
- huolto-ohje
- mittauspöytäkirja (xx)
- laitetoimittajaluettelo
- pintamateriaaliluettelo

Muita asiakirjoja tai väärin nimettyjä asiakirjoja ei oteta vastaan tai ne palautetaan lähettäjälle korjattavaksi.

Asennusohje ei ole huolto-ohje eikä sitä liitetä huoltokirjaan. Huolto-ohje on kiinteistön huoltomiehen toimenpitein tehtävät huolto, tarkastus ja korjaustyöt sisältävä ohje.

Huolto ohjeisiin ei tarvitse sisällyttää ohjeistusta huoltotöistä, joka vaatii laitetoimittajan, sähkömiehen tai muun erikoistuneen ammattilaisen esim: kylmälaitetoimittajan tekemistä huoltotöistä.

JÄRJESTELMIEN YLEISKUVAUKSET

Yleiskuvaukset ovat suppeita, tiivistetyssä teksti- ja/tai taulukkomuodossa esitettyjä selvityksiä kiinteistön järjestelmistä ja laitteistoista. Tietojen avulla kiinteistöä tuntematon henkilö saa yleiskuvan kohteesta.

Suunnittelijat laativat kuvaukset kukin omalta vastuualueeltaan.

G. LVI-järjestelmät

Vesi- ja viemärijärjestelmät

Vesijohdot on liitetty Helsingin Veden vesijohtoverkoston.

Vesijohtoverkosto on tavanomainen kupariputkesta tehty verkosto. Verkostossa on lämpimän käyttöveden kiertopiiri.

Lämpimän käyttöveden valmistus tapahtuu kaukolämmöllä ja se keskitetään oppilaitoksen lämmönjakohuoneeseen jossa lämmönluovutus omalla siirtimellä

Jäte- ja sadevedet johdetaan Helsingin Veden viemäriverkostoihin

Lämmitysjärjestelmät

Rakennus on liitetty Helsingin Energian kaukolämpöverkkoon. Lämpö siirretään lämmönsiirtimien välityksellä lämmitysverkostoihin. Rakennuksen patteriverkoston ja iv-verkoston lämpö tuotetaan yhteisellä kaukolämmönsiirtimellä. Lämpimän käyttöveden valmistus tapahtuu kaukolämmöllä ja se keskitetään oppilaitoksen lämmönjakohuoneeseen jossa lämmönluovutus omalla siirtimellä.

Lämmönjakokeskus on varustettu seuraavilla lämmönsiirtimillä:

- käyttövesiverkoston lämmönsiirrin n. 550 kW
- lämmitys- ja iv-verkoston lämmönsiirrin n. 900 kW

Lämmönluovuttimet ovat teräslevyradiaattoreita- ja konvektoreita.

Pääsisäänkäynnin tuulikaappi on varustettu kiertoilmalämmittimellä jonka teho on 5 kW.

Ilmastointijärjestelmät

Rakennuksessa on koneellinen ilmanvaihto. IV-kojeet on varustettu lämmöntalteenotolla. Ilmanjako toteutetaan sekoittavalla periaatteella. Pääsääntöisesti kaikissa huoneissa ilmanvaihdon avulla toteutetaan ilman vaihtamisen jäähdytys. Atk-luokassa on lisäksi jäähdytystä varten lisätty puhallinkonvektoreita.

Ilmastointikojeissa toteutetaan tarpeenmukaisen ilmastoinnin mahdollistava varustus ja automatiikka. Kaikissa ilmastointikojeissa huomioidaan ilmavirran muuntelumahdollisuus (taajuusmuuttajakäyttöjen avulla) siten, että uuden ajattelun mukainen yöaikainen ylläpitoilmanvaihto on mahdollista asetella halutun mukaiseksi.

<u>A-osa:</u>	<u>Sijainti</u>	<u>Palvelualue</u>	<u>Ilmamäärä</u>
• 211TK	iv-konehuone 1080	A-osa 1. ja 2.krs	1,3 m ³ /s
• 212TK	iv-konehuone 1080	A-osa sos.tilat	0,9 m ³ /s
• 213TK	iv-konehuone 1076	A-osa 1.krs ja aulat	1,3 m ³ /s
• 214TK	iv-konehuone 1076	Juhlasali	1,6 m ³ /s
<u>B-osa:</u>	<u>Sijainti</u>	<u>Palvelualue</u>	<u>Ilmamäärä</u>
• 215TK	IV-konehuone 1029	Aula/Keittiö/Ruokala	4,4 m ³ /s
• 216-219TK	2. ja 3.krs 2. ja 3.krs luokat		1,0 m ³ /s
<u>C-osa:</u>	<u>Sijainti</u>	<u>Palvelualue</u>	<u>Ilmamäärä</u>
• 220TK	iv-konehuone 2053	C-osa 2.krs	1,6 m ³ /s

Luokkien ilmamääriä säädetään tilojen lämpötilojen ja hiilidioksidipitoisuuksien mukaan.

A-osan juhlasalilla on kaksi eri ilmavirtaa, normaalikäytön ja juhlasalikäytön mukaisesti.

Keittiö varustetaan tehostustoiminnolla, joka kasvattaa keittiön ilmanvaihdon maksimiin.