

Erkka Pajula

**Ilmalämpöpumppujen asentaminen kulttuurihistorialliseen rakennukseen**

Opinnäytetyö

Syksy 2011

Kulttuurialan yksikkö

Konservoinnin koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Kulttuurialan yksikkö

Koulutusohjelma: Konservointi

Suuntautumisvaihtoehto: Rakennuskonservointi

Tekijä: Erkka Pajula

Työn nimi: Ilmalämpöpumppujen asentaminen kulttuurihistorialliseen rakennukseen

Ohjaaja: Janne Jokelainen

Vuosi: 2011

Sivumäärä: 25

Liitteiden lukumäärä:0

---

Opinnäytetyössä tarkastellaan rakennusten lämmitystekniikan kehittymistä ja niiden tuomia muutoksia rakennuksissa. Tarkemmin aiheeseen perehdytään ilmalämpöpumppujen osalta. Ilmalämpöpumppu on yksi nopeimmin lisääntyvistä lisälämmityslaitteista eikä sen asentaminen vaadi viranomaislupaa, lukuun ottamatta muutamaa kulttuurihistoriallista asuinalueita. Optimaalisissa olosuhteissa laite voi tuoda huomattavan energian säästön. Laitteiston yksiköt ovat kuitenkin ulkonäöllisesti huomiota herättäviä etenkin historiallisen ulkonäkönsä säilyttäneessä rakennuksessa.

Työssä tutustutaan ilmalämpöpumppujen toimintaan ja teknisiin vaatimuksiin. Asennusohjeissa, jotka ovat pääosin laitteistojen valmistajien laatimia, ei oteta huomioon rakennuksen ulkonäköön vaikuttavia seikkoja. Työhön on otettu tarkasteltavaksi kolme kulttuurihistoriallisesti arvokasta esimerkkikohdetta joihin on asennettu ilmalämpöpumppuja. Työssä esitetään yleisiä ohjeita laitteiden sijoittamisesta rakennuksen estetiikka huomioiden ja tarkastellaan viranomaismääräysten ja lakien tuomia mahdollisuuksia tilanteen parantamiseksi. Ulkoyksiköt ovat uusina teknistä muotokieltä edustavina lisäyksinä julkisivussa aina siitä erottuva asia. Parempi sijoitustapa ulkoyksikölle olisi tuoda se muutaman metrin päähän rakennuksesta, jolloin se ei olisi osa julkisivua. Ulko- ja sisäyksiköiden välillä kulkevat putket ovat kuitenkin sijoituskohtaa rajoittava tekijä. Putkien kotelointi seinällä on suositeltavaa. Ilmalämpöpumppujen sijoitusohjeita ja mahdollisia rajoituksia olisi hyvä jakaa kaikkiin kulttuurihistoriallisiin rakennuksiin.

Avainsanat: lämpöpumput, lämmitysjärjestelmät, kulttuurihistorialliset rakennukset, julkisivut

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## **Thesis abstract**

Faculty: School of Culture and Design

Degree programme: Conservation

Specialisation: Building Conservation

Author/s: Erkkka Pajula

Title of thesis: Installation of an air-source heat pump to a cultural historic building

Supervisor(s): Janne Jokelainen

Year: 2011      Number of pages:25      Number of appendices:0

---

In this thesis I familiarize myself with development of building heater techniques and changes that these have brought to a building. This thesis concentrates on air-source heat pumps. It is one of the fastest popularized extra heating system and its installation doesn't demand any license except in some cultural historic areas. In optimal situations this device can bring notable energy savings. Nevertheless, these device units can be eye-catching, especially in a building which has kept its historical appearance.

In this thesis the function and set up technical requirements about air-source heat pumps are studied. Installation instructions which are mainly write from manufacturers doesn't usually take into account matters about appearances.

In this work there are three examples about cultural historic buildings where air-source heat pump have been installed. There are recommended guidelines about installation devices from an aesthetic point of view. The possibilities of improving situation with the help of public author and laws are also studied.

Outdoor units are new technical design and that is why these always differentiate from the facade. The better way to place outdoor units would be to bring the unit a couple meters out from the building, then it wouldn't be part of the façade. The pipes between outdoor and indoor units are limiting the placement. Covering the pipes is recommended. Placement recommendations and possible restrictions should be shared to all cultural historic buildings.

Keywords: air pump, heating system, cultural historic building, facade

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
1 JOHDANTO .....	5
2 LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT HISTORIALLISSA RAKENNUKSESSA .....	6
2.1 Lämmitystekniikan kehitys .....	6
2.2 Vaikutus rakennukseen.....	8
3 ILMALÄMPÖPUMPUT JA NIIDEN VAATIMUKSET .....	10
3.1 Toimintaperiaate .....	10
3.2 Ilma-ilmalämpöpumppu .....	11
3.3 Ilma-vesilämpöpumppu .....	11
4 ASENTAMISKÄYTÄNTÖ JA LUVANVARAISUUS.....	13
4.1 Olemassa oleva asennusohjeistus.....	13
4.2 Asennusten luvanvaraisuus .....	14
5 ESIMERKKIKOHTTEET.....	15
5.1 Seurantalo.....	15
5.2 Kartanomuseo.....	16
5.3 Funkkis-rakennus.....	18
6 LAITTEIDEN SIJOITUSOHJEET .....	20
6.1 Ulkoyksikön sijoitus .....	20
6.2 Sisäyksikön sijoitus .....	22
7 YHTEENVETO.....	23
LÄHTEET .....	25

## 1 JOHDANTO

Vanha rakennuskanta on aina ollut muutospaineiden alaisena mm. teknisen kehityksen ja asumismukavuuksien vaatimusten kohotessa. Yksi tärkeimpiä jatkuvan kehityksen kohteita on rakennuksen lämmitystapa. 2000-luvulle tultaessa energian hinnan jatkuva nousu ja hiilidioksidipäästöjen vähentämistarve on lisännyt vanhojen rakennusten energian säästämiseen tähtääviä korjaustoimenpiteitä. Korjaukset voivat olla lisälämmöneristämistä ja lämmityslaitteiston uusimista tai lisäämistä.

Työssäni paneudun lisälämmönlähteeksi tarkoitettuihin ilmalämpöpumppuihin, joiden suosio on viime vuosina lisääntynyt huomattavasti. Lämpöpumpuista ilmalämpöpumppu on edullinen ja helposti toteutettavissa oleva lisälämmityslaitte, jonka lisääntyminen etenkin omakotitaloissa on ollut nopeaa. Ilmalämpöpumpun lisääminen omakotitaloon ei vaadi viranomaislupia, kunhan asentajalla on työhön vaadittava pätevyys. Olemassa oleva asennusohjeistus kerätään laitteistojen markkinoijilta ja puolueettomilta tahoilta, kuten viranomaisilta ja yhdistyksiltä. Niistä selvitetään ilmalämpöpumppujen tekniset vaatimukset ja vanhan rakennuksen erityispiirteiden huomioiminen.

Tässä työssä tuodaan esiin yleisimpien lämmitystekniikoiden vaikutukset rakennuksen alkuperäiseen arkkitehtuuriin ja selvitetään, mitä asioita on huomioitava asennettaessa ilmalämpöpumppuja vanhaan kulttuurihistorialliseen rakennuskantaan. Konservoinnin näkökannalta huomioidaan laitteiston tuomat mahdolliset vaurioiden riskitekijät rakenteisiin ja historiallisten arvojen muutokset rakennuksessa. Rakennuksen kulttuurihistoriallisen arvon perustelu vaatii usein kohteen tarkan inventoinnin, joten tästä syystä olen ottanut työhöni esimerkkikohteet, joissa arvottaminen on jo tehty. Esimerkkikohteiksi on valittu kolme rakennusta, jotka sijaitsevat Museoviraston laatimassa Rakennettu kulttuuriympäristö -luettelossa. Kohteet ovat iältään, rakennustyylyiltään ja käyttötarkoitukseltaan erilaisia. Asiaa tarkastellaan myös rakentamista ja rakennussuojelua koskevan lainsäädännön ja viranomaisohjauksen kannalta. Työn lopussa pohditaan laitteistojen sijoituskohtia ja muita toimenpiteitä, joilla vaikutukset rakennuksen kulttuurihistorialliseen arvoon saataisiin mahdollisimman vähäisiksi.

## 2 LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT HISTORIALLISESSA RAKENNUKSESSA

### 2.1 Lämmitystekniikan kehitys

Asuinrakennusten lämmittäminen alkoi luonnollisesti tulisijasta, jossa poltettiin puuta. Rautakaudella, kun ensimmäiset hirsiset savupirtit rakennettiin, niiden lämmönlähteenä toimivat luonnonkivistä kasatut kiukaat. Muuraustaidon tullessa Suomeen 1100-luvulla myös tulisijoja alettiin muurata. Sisäänlämpiävistä kiukaista ja umpilakisista savu-uuneista tulisija alkoi kehittyä savujohtoiseksi uloslämpiväksi tulisijaksi 1300-luvun puolivälissä. Vielä 1900-luvulla savutupia oli ympäri Suomea. Oletettavasti viimeinen asuttu savutupa löytyi Kangasniemeltä vuonna 1957 (MV:K2/213).

Savujohtoiset uunit ja takat olivat huonoja varaamaan lämpöä, siksi suuren polttopuun menekin takia 1700-luvulla alettiin kehittää savun kiertokanavilla varustettuja kaakeliuuneja. Ruotsissa vuonna 1767 esitelty varaava kaakeliuunimalli levisi nopeasti Suomeen, ja lämmitysuunien tekninen kehittäminen johti vuonna 1883 vasta-virtaperiaatteella toimivaan uuniin. Samaa rakennetta sovellettiin myös tiili- ja peltiluoneuneihin, koska puusta saatava lämpöhyöty oli suuri. (Heinämielinen 1989, 77-95) Valurautaiset kamiinat yleistyivät Suomessa 1800-luvun lopulla lähinnä toissijaisten tilojen lämmittämiseen ja tiloihin joissa tarvittiin nopeaa ja väliaikaista lämmitystä kuten seurantaloihin ja kirkkoihin (Heinämielinen 1989, 86).

Lämmitysratkaisuna huonekohtaiset uunit saivat vaihtoehdoksi vesikeskuslämmityksen, joka etenkin 1910-luvulla alkoi yleistyä Helsingissä uusissa kerrostaloissa rakennettaessa (Neuvonen 2006, 37). Huoneistoihin putkistoissa painovoimaisesti kiertävä vesi lämmitettiin rakennuksen lämpökattilassa, joka käytti polttoaineena halkoja, koksia tai antrasiittia ja 50-luvulle tultaessa öljyä. Nykyään keskuslämmityskattiloissa poltetaan öljyn lisäksi puuta, pellettejä ja turvetta. Lämmin vesi kiersi huoneissa olevissa valurautaisissa radiaattoreissa ja luovutti siten lämmön huoneistoon. 1930-luvulla radiaattoreita eli lämpöpattereita alettiin valmistaa kevyem-

pinä peltiradiaattoreina ja teräslevyistä valmistettuina paneeliradiaattoreina (Neuvonen 2006, 69). Keskuslämmitysputkistojen hyödyntäminen lattialämmityksenä kerrostaloissa otettiin käyttöön 1950-luvulla, tällöin myös vedenkierrättämiseen otettiin pumpput (Neuvonen 2006, 113).

Kaukolämpö tuotetaan tuotantolaitoksessa, josta se pumpataan veden muodossa jakeluverkkoa pitkin kiinteistöjen omiin lämmönjakokeskuksiin. Lämmönjakokeskuksessa lämpöenergia siirtyy keskuslämmityksen kiertoveteen tai lämpimän käyttöveden lämmitykseen. Suomessa ensimmäinen alueellinen lämpöverkko rakennettiin 1930-luvun lopulla Helsingin Olympiakylään. 1950-luvulla kaukolämmön käyttö yleistyi etenkin uusia asuinalueita rakennettaessa. Nykyään rakennuskannasta noin puolet on liitetty kaukolämpöverkkoon. (KH 23-00369. 2007, 4). Monet aiemmin omalla keskuslämmityskattilalla lämmenneet kiinteistöt on myöhemmin liitetty kaukolämpöverkkoon.

Sähkön käyttö lämmittämiseen alkoi 1930-luvulla "sähkökissoilla", jotka olivat siirreltäviä lisälämmittämiä. Sähkön hinnan alennettua alettiin sähköä myydä varsinaiseen lämmitystarkoitukseen vuonna 1964, tällöin sähköä myytiin kuitenkin vain yön aikana muun kulutuksen vähäisyyden vuoksi. Sähköä käytetään lämmittämiseen joko varaavana tai suorasähkölämmityksenä. Varaavassa sähkölämmityksessä lämpöenergia siirtyy joko veteen tai muuhun lämpöä hyvin varastoivaan materiaaliin, kuten kiviaineksiin, sähkövastuksista. (Kara, R. 1979, 7-10.) Suorasähkölämmityksessä lämpöenergia siirtyy suoraan huoneilmaan säteilylämpönä esimerkiksi lämpöpattereilla tai kattoon asennettavilla sähkövastuksilla. Myös lämpöpumput käyttävät sähköä lämmöntuottamiseen, mutta ne moninkertaistavat kulutavansa sähköenergian muuttaessaan sen lämpöenergiaksi.

Lämpöpumpun toimintaperiaate keksittiin jo ennen 1800-luvun puoliväliä, mutta tuolloin sen käyttötarkoitus oli päinvastainen eli jäähdytys. Ensimmäiset lämpöpumput asennettiin rakennuksiin 1920-luvulla ja laajempaa käyttöä se sai toisen maailmasodan aikana Sveitsissä, joka kärsi hiilipulasta. Lämpöpumppuja alettiin jälleen kehittää rakennusten lämmitystarkoitukseen 1970-luvulla. Kyseisille laitteille löytyi markkinoita kuitenkin vasta energian hinnan noustua 1979 öljykriisin

aikaan. (Perälä 2009, 29.) Lämpöpumput ovat yleistyneet yhtenä vaihtoehtoisena lämmitysratkaisuna kuitenkin vasta 2000-luvulla, jolloin energian hinta on ollut jatkuvassa nousussa. Tällä hetkellä markkinoilla olevat lämpöpumput, joita on maa-, poistoilma-, ulkoilma-vesi-, ja ilma-ilmalämpöpumput ovat yleistyneet huomattavaa vauhtia. Vuonna 2010 laitteistoja myytiin Suomessa yhteensä 65 050, joista ilma-  
lämpöpumppujen osuus oli 53 821 kappaletta (Suomen lämpöpumppu-uutiset 2011). Ilmalämpöpumput ovat yleistyneet etenkin suorasähköllä lämmitettävissä rakennuksissa, koska sähkön hinta on noussut huomattavasti ja niiden kustannukset asennuksineen ovat edullisemmat muihin lämmitysjärjestelmiin verrattuna.

## 2.2 Vaikutus rakennukseen

Uudet lämmitystekniikat ovat aikojen saatossa muuttaneet vanhan rakennuksen, joka on alunperin lämmitetty uuneilla, alkuperäistä interiööriä ja tuoneet myös mahdollisesti julkisivuun pieniä muutoksia. Vesikiertoon perustuvat lämmitysjärjestelmät vaativat ns. teknisen tilan, jossa lämmityskattila tai lämmönvaihdin ja lämminvesivaraaja sijaitsee. Tekninen tila on usein sijoitettu rakennuksen sisään ja rikkonut siten alkuperäisen huonejaon. Joissain rakennuksissa tekninen tila on pystytty sijoittamaan kellariin tai sellainen on jopa rakennettu keskuslämmitykseen siirryttäessä.

1970-luvulle saakka lämmityspotket muurattiin kivitaloissa seinän sisään ja lämpöpattereille tehtiin syvennykset ikkunoiden alle. Lämpöpatterien vesikiertopotket voivat vuotaessaan aiheuttaa kosteusvaurioita kohtiin, joissa ne kulkevat piilossa kuten ala- ja välipohjissa. Vesikiertoinen lämmitys toteutettuna lattialämmityksenä on huonetilaan näkymätön. Teknisesti sen toteuttaminen kannattaa tehdä vain maksimissaan 28 mm:n lautalattialle jolloin lämpöhäviö alapohjaan ei synny kohuttomaksi (Poussa, M. 2006, 97).

Vähiten riskitekijöitä ja rakenteellista muutostarvetta on suorasähkölämmitysjärjestelmässä, joka on usein toteutettu ikkunoiden alapuolelle asennetuilla lämpöpattereilla. Sähkövastuksia on asennettu myös talon alkuperäisiin uuneihin, jotka vaaravat lämpöä. Näin uunit ovat säästyneet paikallansa, mutta usein johdotuksia



asennettaessa on aiheutettu vaurioita uunin yksittäisiin kaakeleihin, eikä uuneja voi enää käyttää tulisijana.

Nykypäivänä kohoavan energianhinnan ja hiilidioksidipäästöjen vähentämistarpeen myötä yleinen ilmapiiri on otollinen rakennusten lämpöenergiansäästöön tärkeitä korjaustoimenpiteille. Myös vanhoja historiallisesti arvokkaita rakennuksia korjataan lisälämmöneristämällä ja uusilla lämmitysratkaisuilla. Uusia lämmitysjärjestelmiä, jotka perustuvat vesikiertoiseen lämpöpatteri- tai lattialämmitykseen toteutetaan, kun rakennuksessa joudutaan tekemään mittavia peruskorjauksia, joissa esimerkiksi alapohjarakenteita uusitaan. Mikäli rakennusta ei ole tarpeellista peruskorjata vaan halutaan ainoastaan laskea energian kulutusta pienillä investoinneilla päädytään usein ilmalämpöpumppuihin. Ilmalämpöpumppujen huomattavin vaikutus rakennukseen on esteettinen. Julkisivulla ulkoyksiköt erottuvat selkeästi rakennuksesta, jolla on sen omalle rakennusaikakaudelleen tyypillinen ulkomuoto. Sisäyksiköt tuovat myös oman lisänsä interiööreihin.

## 3 ILMALÄMPÖPUMPUT JA NIIDEN VAATIMUKSET

### 3.1 Toimintaperiaate

Ilmalämpöpumppu koostuu kahdesta yksiköstä, joista ulkona olevaa yksikköä kutsutaan höyrystimeksi ja sisällä olevaa yksikköä lauhduttimeksi. Ulkoyksikössä oleva kompressori puristaa höyrystimessä kiertävän kylmäaineen keräämän lämmön korkeaan paineeseen, jolloin se kuumenee ja virtaa sisäyksikön lauhduttimeen. Sisäyksikössä oleva tuuletin puhalttaa lauhduttimeen kerääntyneen lämmön sisätilaan. (Perälä 2009, 34.) Yksiköiden välillä kulkevat eristetyt kupariset kylmäaineputket ja sähköjohto, joiden läpivientiä varten seinään tehdään reikä. Sisäyksikköä voi käyttää myös ilmanpuhdistamiseen ja kosteuden poistamiseen. Ilmankosteuden vähentäminen etenkin keväisin ja syksyisin sisäilmasta on rakennuksen säilymistä parantava toimenpide.

On myös olemassa ilma-vesi-lämpöpumppuja, joiden sisäyksikkö luovuttaa lämmön käyttöveden esilämmittämiseen tai rakennuksen lämmitysverkon veteen (LVI 11-10332 2002, 2). Molemmat laitteet tarvitsevat toimiakseen sähköä ja ovat energiaa säästäviä, kun ulkolämpötila on korkeampi kuin  $-20^{\circ}\text{C}$ . Ulkoilman lämpötilan laskiessa myös ilmalämpöpumpun hyötyteho laskee. Energiatehokkuus ilmoitetaan lämpökerroin (COP) lukuna, joka kertoo, kuinka monta kilowattia pumppu tuottaa lämpöä suhteessa kuluttamaansa yhteen kilowattiin. Laitteistojen lämpökerroin mitataan laboratorio olosuhteissa 7 asteen ulkolämpötilassa. Keskimääräinen vuoden aikainen lämpökerroin vaihtelee noin kahdesta kahteen ja puoleen (Motiva 2008, 5). Kun esimerkiksi pumpun ottoteho on 0,7kW, tarkoittaa tämä noin 3,5 kW:n lämmitystehoa.

### 3.2 Ilma-ilmalämpöpumppu

Ilmalämpöpumppujen ulkoyksiköiden koot vaihtelevat niiden tehokkuuden ja valmistajan mukaan. Pienin tällä hetkellä myynnissä oleva yksikkö on leveydeltään 720 mm, korkeudeltaan 548 mm ja paksuudeltaan 265 mm. Ulkoyksikkö, johon liitetään useampi sisäyksikkö, voi olla korkeudeltaan ja leveydeltään 900 mm ja paksuudeltaan 320 mm. Ulkoyksikkö vaatii asennusalustakseen joko seinätelineen tai routimattoman maan päälle asennetun jalustan. Laitteiston täytyy olla vähintään puolen metrin korkeudella maasta lumen ja sulamisvesien jäätyminen vuoksi. Sulamisvettä syntyy talviaikana ulkoyksikköön etenkin nollakeleillä, kun korkea ilmankosteus tiivistyy höyrystimen pintaan.

Useimmat lämpöpumput sulattavat pinnalle muodostuneen jään itse kääntämällä lämmityssuuntaansa ulospäin. Tällöin sulamisvesi tippuu ulkoyksikön alle maahan. Jos sisäyksikköä käytetään sisäilman jäähdyttämiseen, sen lauhduttimen pintaan kondensoituu kosteutta sisäilmasta, joka täytyy johtaa putkella ulos tai suoraa viemäriin. (Perälä 2009, 57) Ulkoyksikön ympärillä ilmankierron tulisi olla vapaata, eikä sitä saisi koteloida tai äänieristää (Motiva 2008, 6). Ulkoyksikön ilmansuunnallisella sijoituskohdalla talon ympärillä ei ole vaikutusta sen lämmitystehoon.

Sisäyksiköistä yleisin on seinälle kiinnitettävä malli, mutta on myös lattialle, kattoon tai ilmanvaihtokanavaan asennettavia malleja. Seinälle kiinnitettävät sisäyksiköt ovat leveydeltään noin 800 mm, korkeudeltaan 290 mm ja paksuudeltaan 210 mm. Yleisesti yksiköt ovat valkoisia, mutta viime vuosina muutama valmistaja on tuonut markkinoille myös värillisiä malleja. Seinäyksiköiden muodot eivät merkittävästi poikkea toisistaan.

### 3.3 Ilma-vesilämpöpumppu

Ilma-vesilämpöpumppujen ulkoyksiköt ovat leveydeltään noin 900 mm, korkeudeltaan 1200 mm ja paksuudeltaan noin 320 mm ja ne vaativatkin suuren kokonsa vuoksi maavaraisen jalustan. Ulkoyksikkö voi tuottaa vuorokaudessa jopa 10 litraa kondenssivettä, joten se on huomioitava sijoittelussa (Motiva 2008, 9).

Sisäyksiköissä on huomattavia eroja riippuen valmistajasta. Se sisältää vähintäänkin lämmönvaihtimen ja ohjausyksikön, joka sitten liitetään erilliseen lämminvesivaraajaan. Tällaisen yksikön koko on noin 900 mm leveä, 500 mm korkea ja 360 mm paksu. Yksiköt, joissa lämminvesivaraaja on samassa kotelossa, ovat suurempia ja ulkonäöltään jääkaappiakastimen muotoisia ja kokoisia. Sisäyksikö täytyy sijoittaa lattiakaivolliseen tilaan ja usein ne sijoitetaan tekniseen tilaan tai kodinhoituhuoneeseen.

## 4 ASENTAMISKÄYTÄNTÖ JA LUVANVARAISUUS

### 4.1 Olemassa oleva asennusohjeistus

Ilmalämpöpumppujen markkinoijilla on olemassa laitteiden asennusohjeistukset, joissa tuodaan esiin tärkeimmät tekniset vaatimukset yksiköiden sijoittelusta, kuten etäisyydet seinistä, katosta ja maanpinnasta. Tärkeimmät huomioitavat asiat sisäyksikön sijoittamisessa ovat sen ääni ja ilmavirtaukset, jotka saattavat tuntua talon asukkaista häiritseviltä. Sisäyksikköä ei suositella asennettavaksi myöskään keittiöön, koska siellä se kerää ilmasta rasvaista pölyä.

Ulkoyksikön sijoituskohdan ilmansuunnalla ei ole merkittävää energiataloudellista merkitystä. Osa valmistajista ei suosittele ulkoyksikön peittämistä säleiköllä, koska sen läpi pitää päästä virtaamaan ilmaa 700-1200 kuutiota tunnissa. Puurunkoisissa taloissa ulkoyksikkö tulisi asentaa maasta nousevalle telineelle, jotta vältetään seinään johtuvilta runkoääniltä. Asennuspaikassa on huomioitava laitteista tuleva kondenssivesi, joka talvella kerääntyy jäätiköksi laitteiston alapuolelle, mikäli sitä ei johdeta kauemmas. Kaikissa asennusohjeissa ei mainita putkien läpiviennin tiivistämisestä seinässä, eikä tiivistysmateriaalia eritellä seinätyypin mukaan.

Lämpöpumppujen asennus- ja sijoitustavoissa ei aina oteta tarpeeksi huomioon niiden ulkomuodon vaikutusta rakennuksen julkisivussa. Kun asennuskohteena on historiallisen ulkomuotonsa ja ominaispiirteensä säilyttänyt rakennus, tulisi tarkkaan harkita saadaanko ulkoyksikkö asennettua niin, ettei se häiritsisi julkisivunäkymää. Ongelmana ovat siis puutteelliset ohjeistukset, jotka ovat pääsääntöisesti laitteistojen valmistajien ja myyjien laatimia. Olemassa olevista ilmalämpöpumppujen asennusohjeista vain Seurantaloille suunnatussa LVI-korjauskortissa löytyy maininta yksiköiden sijoittamisesta esteettiset arvot huomioiden (Sainio 2010, 2.). Motivan ilmalämpöpumppuja käsittelevässä oppaassa kehoitetaan rivi- ja kerrostaloasukasta olemaan yhteydessä isännöitsijään, taloyhtiön hallitukseen ja kunnan rakennusvalvontaan ennen ilmalämpöpumpun hankin-

taa, jotta varmistutaan, ettei sen asentamiselle ole olemassa esteitä (Motiva 2008, 5).

Vanhassa Raumassa on jaettu kiinteistöjen omistajille ilmalämpöpumppuja käsittelevä ohjeistus. Siellä ulkoyksikköä ei saa asentaa kadun puolelle, palokujalle tai edes naapurille näkyvälle julkisivulle. Ohjeistuksessa tuodaan esiin myös asennuksesta aiheutuva vaurion riski vanhaan seinärakenteeseen. (Ilmalämpöpumput Vanhassa Raumassa 2009)

## 4.2 Asennusten luvanvaraisuus

Lämpöpumppujen asentajalla täytyy olla siihen vaadittava pätevyys ja kylmälaiteasentajan luvat. Asennuksen hoitavat lvi- ja sähköalan ammattilaiset. Asentamista varten ei tarvitse tehdä erillistä suunnitelmaa vaan asennuskohdan määrittelee asentaja kiinteistön omistajan kanssa.

Maankäyttö- ja rakennuslain pykälässä 126 kohdassa Toimenpidelupa sanotaan mm. *"Toimenpidelupa tarvitaan myös muuhun kuin rakennuslupaa vaativaan rakennuksen ulkoasua muuttavaan toimenpiteeseen sekä asuinrakennuksen huonejärjestelyihin."* Käytännössä ilmalämpöpumppujen asentamiseen ei vaadita ilmoitusta viranomaisille muutamaa kaupunkialuetta lukuun ottamatta. Vanha Rauma ja Porvoon vanhakaupunki ovat tällaisia kulttuurihistoriallisesti arvokkaita alueita, joissa toimenpidelupa vaaditaan.

## 5 ESIMERKKIKOHTTEET

### 5.1 Seurantalo

Verlan seurantalo on valmistunut vuonna 1919. Rakennus oli kuitenkin työväen asuntona vuodesta 1923 vuoteen 1947 asti, jolloin se palautettiin alkuperäiseen käyttötarkoitukseensa. Rakennukseen on lisätty kaksi ilmalämpöpumppua talvella 2011, mutta käyttöön ne otettiin vasta saman vuoden keväällä. Ulkoyksiköt on kiinnitetty takaseinälle vierekkäin ja niistä ylöspäin lähtevät putket on koteloitu talon ulkovuoraustyylillä noudattaen (KUVA 1.).



Kuva 1. Verlan seurantaloon takajulkisivu.

Ulkoyksiköiden sijoitus kylätien varrella sijaitsevan rakennuksen takajulkisivulle ei aiheuta ulkonäöllistä haittaa kulttuurihistoriallisen alueen maisemaan. Yksiköiden asentaminen seinätelineelle voi altistaa seinään syntyville vaurioille.

Sisäyksiköt sijaitsevat saman väliseinän vastakkaisilla puolilla. Molempien yksiköiden sisään tulevat putkistot on saatu piilotettua yhteiseen kotelointiin seinän toiselle puolelle (KUVA 2.). Putkien laudoista tehty kotelointi on pintakäsitelty paneloidun seinän kaltaiseksi. Laitteiston sijoituskohdat ovat määritelleet rakennuksen peruskorjauksessa mukana olleet kiinteistöpäällikkö, arkkitehti ja lvi-suunnittelija.



Kuva 2. Verlan seurantaloon toinen sisäyksikkö ja putkien kotelointi.

Sisäyksiköiden asennuskohta on valittu onnistuneesti, koska näin sisällä kulkevien putkien kotelointi on voitu toteuttaa vain toiseen huonetilaan. Salin sisäyksikkö sijaitsee näyttämöä vastakkaisella seinällä, jolloin se ei osu heti sisään tulijan näkökenttään. Lisäksi salissa oleva yksikkö on lähellä uunia, jolloin sen puhallin levittää myös uunin tuottamaa lämpöä.

## 5.2 Kartanomuseo

Asikkalassa sijaitseva Urajärvenkartano on ollut museona vuodesta 1928. Sen nykyinen päärakennus on rakennettu vuonna 1812. Päärakennuksen kuistin alle on sijoitettu ilma-vesilämpöpumppujärjestelmä, joka koostuu lämpöpumpun ulko-yksiköstä ja lämminvesivaraajasta (KUVA 4.). Sen tarkoitus on pitää talvella, museon ollessa suljettuna, rakennuksen lämpötila ja ilmankosteus halutulla tasolla. Rakennuksen alapohjan kautta sisätiloihin nousevat vesikiertoputket tulevat eteisessä olevaan kiinteään komeroon. Lämpö siirtyy vedestä ilmaan, sisätiloihin talvikausiksi asennetun laitteiston avulla. Lämpöpumpun ulko-yksikön ulkopinta on



kuistin seinän tasossa, kuvassa 3. näkyvän valkoisen säleikön takana. Kesällä kun museo on auki ja lämmitysjärjestelmä on poissa käytöstä, säleikkö peitetään ulko-  
vuorauslaudoista tehdyllä elementillä. Kaikki laitteiston osat ovat piilossa museon  
ollessa auki.



Kuva 3. Urjärvenkartanon sisäpihan puoleinen julkisivu.



Kuva 4. Ulkoyksikkö ja lämminvesivaraaja kuistin alapuolella.

Laitteisto ei aiheuta esteettistä haittaa, koska sille on löytynyt riittävän suuri tila kuistin alta ja näin se on piilossa museovierailta. Talvisin museorakennuksen il-  
mankosteutta ja lämpöä saadaan kontrolloitua, joten laitteisto toimii myös vaurioi-  
den ennaltaehkäisijänä. Mahdollisia riskejä voivat olla vesiputkien rikkoutumiset.

### 5.3 Funkkis-rakennus

Aallonmaja on Kotkan Sunilassa sijaitseva Alvar Aallon suunnittelema hotelli ra-  
kennus (KUVA 5.). Vuonna 1938 valmistunut rakennus edustaa tyyliltään funktio-  
nalismia ja sillä on suojelumerkintä asemakaavassa. Rakennuksen julkisivuilla on  
yhteensä neljä ilmalämpöpumppua, joista kaksi kadun puolella pääoven vieressä,  
yksi pohjoispäädyssä ja yksi takaseinällä. Ulkoyksiköt on asennettu seinä- tai  
sokkelitelineille ja niiden yläpuolella on katos. Pohjoispäädyn ulkoyksikön putkistot  
on viety seinän läpi alkuperäisen ilmastointiventtiin kautta.



Kuva 5. Aallon Majan julkisivu.

Laitteistot on asennettu pienentämään rakennuksen huomattavia lämmityskuluja ja  
niitä käytetään kesällä ilman viilennykseen. Tässä esimerkissä ulkoyksiköiden ul-  
konäkö riitelee vähiten rakennuksen ulkomuodon ja värityksen kanssa. Laitteiden

sijoituskohdat pääoven vieressä ja sen yläpuolella aiheuttavat kuitenkin merkittävää esteettistä haittaa.

## 6 LAITTEIDEN SIJOITUSOHJEET

### 6.1 Ulkoyksikön sijoitus

Ilmalämpöpumppu on tekninen laite, jonka ulkomuodossa tekniikka näkyy. Ulkoyksikön muotokieli ja valkoinen väriyitys mahdollisine valmistajan logoineen on usein ristiriidassa rakennuksen julkisivun estetiikan kanssa. Ulkoyksikkö pitäisi sijoittaa erilleen itse julkisivusta siten, että se ei häiritse rakennuksen arkkitehtonisia arvoja. Yksiköiden välisen etäisyyden kasvaessa ja putkistojen pidentyessä yli 20 metrin laitteiston lämmitysteho heikentyy.

Laitteiston valmistajat eivät suosittele ulkoyksikön verhoamista, koska tällöin laitteen kierrättämä ilma ei pääse tarpeeksi vaihtumaan. Koteloinnit saattavat kerätä sisäänsä talvella lunta. Markkinoilla on kuitenkin useita eri mallisia koteloita, jotka on valmistettu puusta tai vanerista. Kotelointien ulkonäkö ei välttämättä ole yhteensopiva rakennuksen julkisivun kanssa ja siksi esteettinen ongelma voi jopa korostua. Kuvassa 6. on nähtävissä puurimoista tehty ulkoyksikön kotelo. Kotelointi myös kasvattaa julkisivuun lisätyn yksikön ulkomittoja.



Kuva 6. Vanhassa Porvoossa olevan liikerakennuksen koteloitu ilmalämpöpumpun ulkoyksikkö.

Yksiköiden väliset putkistot on mahdollista koteloida. Usein putket asennetaan valkoisesta muovista tehtyyn koteloon, mutta etenkin lautaverhotuissa rakennuksissa olisi mahdollista toteuttaa ulkopuolen kotelointi laudoista. Koteloinnit tulisi toteuttaa ja sijoittaa julkisivuun sillä tavalla, että ne sopivat verhouksen rytmiiikkaan ja mittasuhteisiin. Laitteiston hankintaa suunniteltaessa kannattaa miettiä mihin suuntaan putkien halutaan lähtevän yksiköistä, että putkien kotelointi olisi mahdollista toteuttaa. Ulkoyksikön ja putket voi myös maalata julkisivun värisiksi, jolloin niiden erottuminen julkisivusta kaukaa katsottuna on vähäisempi (KUVA 7.).



Kuva 7. Maalattu ulkoyksikkö.

Laitteiston asentaminen maavaraiselle telineelle on aina mahdollista ja etenkin puurunkoisissa taloissa suositeltavaa. Mikäli teline kiinnitetään suoraan puurunkoisien talon seinään, johtaa se laitteesta lähteviä ääniä mahdollisesti sisätiloihin saakka. Seinätelineelle asennettu yksikkö aiheuttaa myös kosteusvaurioriskin, mikäli teline on asennettu seinään päin kallistuvaksi, jolloin siihen kerääntyvä sadevesi valuu seinään. Myös ulkoyksikön päälle satava vesi roiskuu sen pinnasta ympäristöön eli myös seinään.

Kun ulkoyksikön paikkaa mietitään, pitäisi selvittää onko mahdollista sijoittaa se olemassa olevien avonaisten rakennusosien suojaan esimerkiksi suuren kuistin tai portaiden alle. Tällöin ulkoyksikkö olisi osittain piilossa ja putket olisi mahdollisesti vietävissä sisätilaan alapohjan kautta, jolloin neäkään eivät näkyisi julkisivussa. Näissä tapauksissa on tarkoin puntaroitava laitteen tekniset vaatimukset ympäristön suhteen, kuten riittävä ilmankierto ja kondenssiveden johtaminen riittävän etäälle rakenteista.

## **6.2 Sisäyksikön sijoitus**

Ilma-lämpöpumpun sisäyksikön sijoituskohdan sanelee pääsääntöisesti rakennuksen huonejako, koska laitteesta tulevan ilman täytyy päästä leviämään mahdollisimman moneen huonetilaan, jotta se olisi hyödyllinen. Asennuskohta on usein aula tai eteistilan seinän yläosa, josta laite puhaltaa lämpimän ilman alaspäin. Seinälle ja lattialle sijoitettavat sisäyksiköt ovat yleensä väriltään valkoisia, joten ne erottuvat esimerkiksi tapetoidulta seinältä hyvin. Laite olisi hyvä sijoittaa kohtaan johon katse ei ensimmäisenä osu, kuten seinälle jolla ulko-ovi on. Ilma-vesilämpöpumpun sisäyksikkö sijoitetaan tekniseen tilaan, joten se ei aiheuta esteettisiä muutoksia sisätiloissa, mikäli rakennuksessa on kyseinen tila jo ennestään.

## 7 YHTEENVETO

Tekniikan lisäys vanhaan rakennukseen jättää aina jälkensä ja muuttaa rakennuksen alkuperäistä ilmettä. On tärkeää ymmärtää, että modernin tekniikan muotokieli on harvoin yhteensopivaa suomalaisen rakennusperinteen ja historiallisten rakennustyylien kanssa. Laitteiston asentamiset vaativat myös aina rakennuksen rakenteeseen puuttumista vähintäänkin seiniin tehtävillä rei'illä, jotka saattavat huolimattomasti toteutettuina aiheuttaa puurakenteisiin lahovaurioriskin. Ilmalämpöpumput ovat kuitenkin helpon asennuksen myötä myös helposti poistettavissa, joten rakennuksen alkuperäistä ulkonäköä palautettaessa nämä laitteistot eivät ole ongelmana. Ilmalämpöpumppuja asennetaan lisälämmönlähteeksi myös rakennuksiin, joissa vanhat tulisijat ovat edelleen käytössä. Oikein sijoitettuna sisäyksikön puhallin voi myös levittää tulisijan lämpöä laajemmalle sisätiloihin. Ensisijaisesti olisi suositeltavaa hyödyntää talon alkuperäistä lämmitystapaa eli uuneja, joka lämmittäessään sisätiloja tehostaa myös ilmanvaihtoa.

Kun päädytään ilmalämpöpumpun hankintaan olisi laitteiston asennuskohta suunniteltava ennen sen hankintaa. Jos kohde on kulttuurihistoriallisesti arvokas olisi syytä kysyä myös ammattilaisten mielipiteitä sijoituskohdista. Ulkoyksikön koteloinnilla voidaan peittää yksikön tekninen ulkonäkö, mutta käytännössä kotelointia ei pysty toteuttamaan julkisivuun sulautuvana rakenteena. Kotelointeihin tulisi suhtautua varauksella, etenkin kun laitevalmistajat eivät niiden käyttöä suositele. Putkien kotelointi on suositeltavaa, kunhan sen toteuttaa rakennuksen tyylin mukaisesti.

Rakennukseen, joka on säilyttänyt sen rakentamisajankohdalle tyypillisen ulkomuotonsa, tulisi ulkoisesti vaikuttavat lisäykset asettaa toimenpideluvanvaraisiksi. Parempi olisi, jos ilmalämpöpumpun asentaminen olisi aina luvanvaraista myös kaava-alueen ulkopuolella etenkin ennen vuotta 1960 rakennettuihin rakennuksiin. Näissä talotekniikkaa kuten koneellista ilmanvaihtoa, ei vielä ollut. Toimenpideluvan hakeminen lämpöpumpun asentamiseen voisi yksinkertaisesti olla hakemukseen liitetty valokuva rakennuksen julkisivusta, johon ulkoyksikkö sijoitetaan.

Mielestäni kaavassa suojelumerkittyjen rakennusten kohdalla olisi hyvä asettaa selkeitä rajoituksia ulkoyksiköiden sijoituskohdan suhteen. Etenkin suoraan julkisivuun kiinnitettyinä ne vaarantavat kohteen kulttuurihistoriallisen merkityksen näkyessään melko kauas. Vanhassa Raumassa kiinteistöjen omistajille jaettu ohjeistus ilmalämpöpumppujen sijoittamisesta olisi hyvä ottaa käytäntöön koskien jokaista kaavassa suojeltua rakennusta.

Rakennussuojelulailla suojeltuihin rakennuksiin kyseisiä laitteistoja ei mielestäni saisi asentaa lainkaan ja tämän tulisi lukea suojelumääräyksessä ettei tulkinnanvaraa jäisi, kuten laissa rakennusperinnön suojelemisesta pykälässä 10 kohdassa suojelumääräysten sisältö lukee mm. että "*Suojelua koskevaan päätökseen on otettava tarpeelliset määräykset rakennuksen kulttuurihistoriallisen merkityksen säilyttämiseksi.*" Tärkeää olisi, että käytäntö lakien tulkinnassa ja valvonnassa ilmalämpöpumppujen asennuksista, olisi yhtenäinen koko maassa.



## LÄHTEET

- Heikkinen, M., Heinämies, K., Jaatinen, J., Kaila, P. & Pietarila, P. 1989. Talo kautta aikojen: Kiinteän sisustuksen historia. Helsinki: Rakentajain kustannus Oy
- Ilmalämpöpumput vanhassa Raumassa. 2009.
- Kara, R. 1979. Sähkölämmitys omakotitaloissa. Teoksessa: Pursiainen, P. (toim.) Talo ja koti: LVIS-työt. Helsinki: Rakentajain kustannus Oy
- KH 23-00369. 2007. Rakennusten lämmitysjärjestelmät. Helsinki: Rakennustieto Oy
- L 5.2.1999/132. Maankäyttö- ja rakennuslaki.
- L 4.6.2010/498. Laki rakennusperinnön suojelemisesta.
- Motiva ja Suomen Lämpöpumppuyhdistys SULPU ry. 2008. Lämpöä ilmassa: Lämmitysjärjestelmät ilmalämpöpumput. Helsinki: Motiva Oy
- Museoviraston keruuarkisto. 1957. K2:72-84. Viimeiset savupirtit
- Perälä, R. 2009. Lämpöpumput: Suomalainen käsikirja aikamme lämmitysjärjestelmästä. Alfamer Oy
- Poussa, M. 2006. Lämmitetty massiivipuulattia. Espoo: Teknillinen Korkeakoulu.
- Sainio, J. 2009. LVI-korjauskortti seurantaloille: Ilmalämpöpumput. Suomen kotiseutuliitto.