

Teemu Tirkkonen

IV-PUHDISTAMISEN  
KOULUTUSTARPEET JA  
KOULUTUSHALUKKUUS POHJOIS-  
SAVOSSA

Opinnäytetyö  
Talotekniikan (LVI) koulutusohjelma


Tammikuu 2012




**MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU**

Mikkeli University of Applied Sciences

## KUVAILULEHTI

 <p><b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences</p>		<b>Opinnäytetyön päivämäärä</b>  30.01.2012
<b>Tekijä(t)</b>  Teemu Tirkkonen		<b>Koulutusohjelma ja suuntautuminen</b>  Talotekniikka (LVI)
<b>Nimeke</b>  IV-puhdistamisen koulutustarpeet ja koulutushalukkuus Pohjois-Savossa		
<b>Tiivistelmä</b>  <p>ESR-rahoitteinen EU-hanke nimeltään IV-puhtaaksi (Ilmanvaihto-puhtaaksi) hanke halusi tehdä tutkimuksen ilmanvaihtonpuhdistamista tekevistä yrityksistä Pohjois-Savossa.</p> <p>Opinnäytetyöni tavoitteena oli kartoittaa ilmanvaihtonpuhdistusta tekevien yritysten koulutushalukkuus ja koulutustarpeet Pohjois-Savossa. Tavoitteena oli myös saada vastaajiksi motivoituneita ihmisiä, jotka ovat kiinnostuneita saamaan lisäkoulutusta.</p> <p>Koulutushalukkuuskysely ja osaamiskartoitus päätettiin toteuttaa perinteisesti paperilla sen yksinkertaisuuden vuoksi. Kyselyiden suorittamisen jälkeen kyselyiden vastaukset tuli koota yhteen yrityksittäin ja näin saada esille kunkin yrityksen vahvuudet ja heikkoudet. Näin sai hyvän pohjan heidän koulutuksille, ettei ennestään selviin asioihin paneuduttaisi liikaa.</p> <p>Koulutushalukkuuskyselystä saadun tuloksen mukaan 88 prosenttia vastaajista oli halukkaita työnantajan kustantamiin lisäkoulutuksiin. Osaamiskartoituksen mukaan vaikeimmaksi aihealueeksi osoittautui piirustusten lukeminen ja parhaiten hallussa oli ilmastointijärjestelmät ja -laitteet.</p> <p>Työn tuloksena voidaan todeta, että selvästi suurin osa työntekijöistä on valmiita ja halukkaita pieneen lisäkoulutukseen. Vastaajilla oli riittävä tieto ja taito ilmanvaihtonpuhdistamisesta heidän työkuvaansa nähden.</p>		
<b>Asiasanat (avainsanat)</b>  sisäilman laatu, ilmanvaihto, kyselytutkimus		
<b>Sivumäärä</b>  26+9	<b>Kieli</b>  suomi	<b>URN</b>
<b>Huomautus (huomautukset liitteistä)</b>		
<b>Ohjaavan opettajan nimi</b>  Marianna Luoma		<b>Opinnäytetyön toimeksiantaja</b>  Savon ammatti- ja aikuisopisto

## DESCRIPTION

 <p><b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences</p>		<b>Date of the bachelor's thesis</b>  30.01.2012
<b>Author(s)</b>  Teemu Tirkkonen	<b>Degree programme and option</b>  Building services (HVAC)	
<b>Name of the bachelor's thesis</b>  The educational needs and willingness for ventilation cleaning in northern Savonia		
<b>Abstract</b>  <p>ESR-funded EU-project called IV-puhtaaksi wanted to make a research of companies which do ventilation cleaning in northern Savo, Finland. The goal for this thesis was to find out the educational needs and willingness of those companies.</p> <p>The educational willingness and needs enquiry was made by paper because it is simple. After the enquiries were returned the answers needed to be sorted by companies and then it was possible to point out the strengths and weaknesses of every company. This gave a good base for planning their education and made it possible to skip the parts they already knew.</p> <p>The results which were obtained with the education willingness enquiry tells us that 88 percent of the people who answered were eager to get further education paid by the employer. The knowledge base mapping told that the most difficult field of work was reading the blueprints and the best- known field was air conditioning systems and machinery.</p>		
<b>Subject headings, (keywords)</b>  the quality of the indoor air, ventilation, poll		
<b>Pages</b> 26+9	<b>Language</b> Finnish	<b>URN</b>
<b>Remarks, notes on appendices</b>		
<b>Tutor</b>  Marianna Luoma	<b>Bachelor's thesis assigned by</b>  Savon ammatti- ja aikuisopisto	

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	1
2	ILMASTOINTIJÄRJESTELMIEN PUHDISTUS .....	2
2.1	Puhdistajan työ.....	2
2.2	Ilmastointijärjestelmien puhdistajan ammattitutkinto .....	5
2.3	Puhdistuksen vaikutus sisäilman laatuun.....	6
2.4	Ilmastointijärjestelmien puhdistuksen viranomaisohjaus .....	7
2.5	TALOKS-hankkeen toteutus ja tulokset.....	8
3	TAVOITTEET .....	9
4	AINEISTO JA MENETELMÄT .....	9
4.1	Kyselytutkimuksen toteuttaminen .....	10
4.2	Kyselyiden suunnittelu .....	11
4.3	Osallistujat .....	13
4.4	Tulosten käsittely.....	14
5	TULOKSET .....	15
6	TULOSTEN TARKASTELU .....	22
6.1	Osaamiskartoitus.....	22
6.2	Koulutushalukkuuskysely.....	22
6.3	Tulosten hyödyntäminen .....	23
7	POHDINTA .....	23
	LIITTEET	
	1 Osaamiskartoitus	
	2 Koulutushalukkuuskysely	

## 1 JOHDANTO

Ihmiset oleskelevat pääosin suurimman osan ajastaan sisätiloissa, jopa yli 20 h/vrk /1, s. 10/. Tästä johtuen ilmanvaihdolla on merkittävä asema sisäilman laadun ylläpitäjänä. Ilmanvaihdon tarkoituksena on terveellisen ja viihtyisän sisäilman ylläpitäminen rakennuksessa epäpuhtauskuormista huolimatta. Ilmanvaihtojärjestelmä pyrkii poistamaan syntyvät epäpuhtaudet ja tuomaan raikasta ulkoilmaa korvausilmaksi. Ilmanvaihtojärjestelmä tulisi pyrkiä suunnittelemaan ja toteuttamaan siten, että se pystyy takaamaan riittävän hyvän sisäilman, vaikka kuormat sisällä muuttuisivatkin huomattavasti. Epäpuhtaudet ovat esimerkiksi ihmisen toiminnoista peräisin olevia hajuja ja käryjä sekä kosteutta tai sisustusmateriaaleista vapautuvia kemikaaleja.

Huonon sisäilman aiheuttamista sairauksista aiheutuu paljon erilaisia kustannuksia, joiden suuruudeksi on arvioitu Suomessa noin 3 miljardia euroa vuodessa /2/. Näitä voidaan verrata rakennusten ylläpitokustannuksiin, jotka ovat noin 9 miljardia euroa vuodessa /3, s. 11 – 12/. Huonon sisäilmaston ongelmia ei näin ollen voida vain jättää huomioimatta ja todeta, ettei niillä ole merkitystä. Sisäilmaongelmat johtuvat pääasiallisesti yleensäkin säädön ja huollon puutteellisuudesta sekä osittain huonosta suunnittelusta. Kaikki näistä asioista ovat suhteellisen helposti ratkaistavissa. Ihmisten tulisi kiinnittää huomiota varsinkin ilmanvaihtojärjestelmän puhdistamiseen ja huoltamiseen muuten kuin vain sen takia, että puhdistaminen tulee tehdä vain ja ainoastaan silloin, kun huomataan jonkin olevan vialla. On myös muistettava, että puhdistaminen lisää paloturvallisuutta ja näin lisää myös meidän turvallisuuttamme.

Ilmanvaihtojärjestelmien puhdistamisen ammatillista osaamista ei ole Suomessa juuri aikaisemmin tutkittu. Kuitenkin syksyllä 2010 Savon ammatti- ja aikuisopiston TALOKS-hanke teki yhdessä IV-puhtaaksi-hankkeen kanssa tutkimuksen ilmanvaihtojärjestelmien alan osaamistasosta ja koulutustarpeesta. Selvityksen suunnitteli ja toteutti Savon ammatti- ja aikuisopiston TALOKS-hankkeen projektisuunnittelija DI Janne Happonen. Tutkimuksessa saatiin selville viitteitä, joiden mukaan tarvetta koulutuksille olisi, mutta tuloksiin ei voida liikaa luottaa, sillä kyselyn vastausprosentti jäi noin 5 %:iin. /11./ TALOKS-hanke kuuluu osaltaan oppilaitosten työelämän kehittämis- ja palvelutehtävään. Hankkeen tehtävänä on kehittää alan oppilaitosten toimintaa työelämälähtöisesti. /10./ IV-puhtaaksi -hankkeen tavoitteena on alan tutkimuksesta

saadun tiedon hyödyntäminen ja mallintaminen iv-puhdistamisen käytännön työhön /11/.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on pyrkiä kartoittamaan koulutushalukkuutta ja kartoittaa osaaminen ilmanvaihtojärjestelmien puhdistamisen osalta ensisijaisesti Pohjois-Savossa. Tavoitteenani on pyrkiä saamaan laadukkaita vastauksia ja saada sellaiset ihmiset vastaamaan, joilla on halukkuutta jo itsellään osallistua tällaiseen tutkimukseen. Tällöin näille vastaajille voitaisiin räätälöidä heidän tarpeisiinsa sopiva koulutus, jolloin kummankin osapuolen tarpeet tulisi tyydytettyä mahdollisimman tehokkaasti. Se näin edesauttaisi koulutuksien kehittämistä ja suunnittelemista, jolloin opetuksen ja työelämän tavoitteet paremmin kohtaisi. Se edesauttaisi sisäilmasto-olojen parantamista ja vähentäisi entistä enemmän sisäilmastoperäisiä sairauksia.

## **2 ILMASTOINTIJÄRJESTELMIEN PUHDISTUS**

Sisäilmaongelmat johtuvat pääasiallisesti huollon puutteellisuudesta ja osittain huonosta suunnittelusta. Useimmiten auttaakin jo pelkkä suodattimien vaihtaminen. Usein huomataan kanavia puhdistettaessa, että osa ilmanvaihtokanavista on jo aivan liian likaisia. Joskus menneisyudessa ilmanvaihtoa on pyritty jopa säätämään tiiliä kasaa-malla ilmanvaihtokanavaan. Järjestelmissä voi myös olla suoranaisia rakenteellisia virheitä ja ylimääräisiä reikiä. Ylimääräiset reiät ovat hyvin yleinen melun lisääjä ilmanvaihtolaitteistossa. /4./

Tässä osiossa käsitellään ilmastointijärjestelmien puhdistajan työtä yleensäkin ja perehdytään puhdistajan ammattitutkintoon. Lisäksi se käsittelee puhdistuksen vaikutuksia sisäilman laatuun, ilmastointijärjestelmien puhdistuksen viranomaisohjausta sekä TALOKS-hanketta.

### **2.1 Puhdistajan työ**

Puhdistamisen tavoitteena on poistaa kanavistosta sinne kertyneet epäpuhtaudet, esimerkiksi pölyt, öljyt, rasvat ja erilaiset roskat. Puhdistamisessa käytetään apuna mekaanista ja kemiallista työtä, ilmavirtaa, lämpöä ja aikaa. Mekaanista työtä ovat pyyhkiminen ja harjaaminen erilaisin apuvälinein. /3, s. 35./

Mekaanisessa harjapuhdistamisessa käytetään usein pehmeää pyörivää harjaa (kuva 1), joka irrottaa lian pinnasta. Se on tehokas ja yksinkertainen tapa puhdistaa kevyesti kiinnittynyttä pölyä esimerkiksi metallikanavista. Kanavissa ei saa kuitenkaan olla valmistuksen aikaisia öljyjäämiä. On kuitenkin huomioitava, että harja ei saa olla liian kovaa materiaalia, jolloin se vahingoittaisi esimerkiksi virtaussäätimiä. Mikäli liat ovat vaikeasti kiinnittyneitä, avuksi tarvitaan kemiallisia aineita. Varsinkin kerrostunutta likaa poistettaessa pitää kemiallisten aineiden antaa vaikuttaa ennen mekaanisen työn aloittamista. Tällöin tarvittavan mekaanisen työn määrä on pienempi ja tavoiteltu puhtaus saavutetaan huomattavasti helpommin. /3, s. 35./



**KUVA 1. IV-puhdistusharja /6/**

Puhdistustyön huolellinen suunnitteleminen on poikkeuksetta erityisen tärkeää. On olemassa kohteita, joissa työ on tehtävä virka-aikaan, virka-ajan ulkopuolella, seisokkien aikaan, iltaisin tai jopa viikonloppuisin. Tavoitteena on kumminkin saada puhdistus suoritettua mahdollisimman pölyttömästi sekä meluttomasti ja olla aiheuttamatta ylimääräistä vaivaa rakennuksen käyttäjille. /3, s. 38./

Suunnitelmaa tehtäessä on tärkeää myös ymmärtää, etteivät piirustukset välttämättä täsmääkään täysin toteutettuun laitteistoon. Tästä syystä on tärkeää käydä tutustumassa puhdistettavaan kohteeseen riittävän ajoissa. Tilaajan kanssa täytyy muistaa sopia puhdistusajankohta, puhdistustyön tavoitetaso ja käytetyt menetelmät. Ajankohta tulee suunnitella siten, että kohteessa ei tehdä enää pölyäviä työvaiheita kanavien uudelleenlikaantumisen välttämiseksi. Ennen puhdistuksen aloittamista tulee muistaa kirjata

ylös päätelaitteiden ja virtaussäätimien säätöosien asennot. Kuvassa 2 on kuvattu ilmanvaihtokanava ennen ja jälkeen puhdistuksen. /3, s. 39./

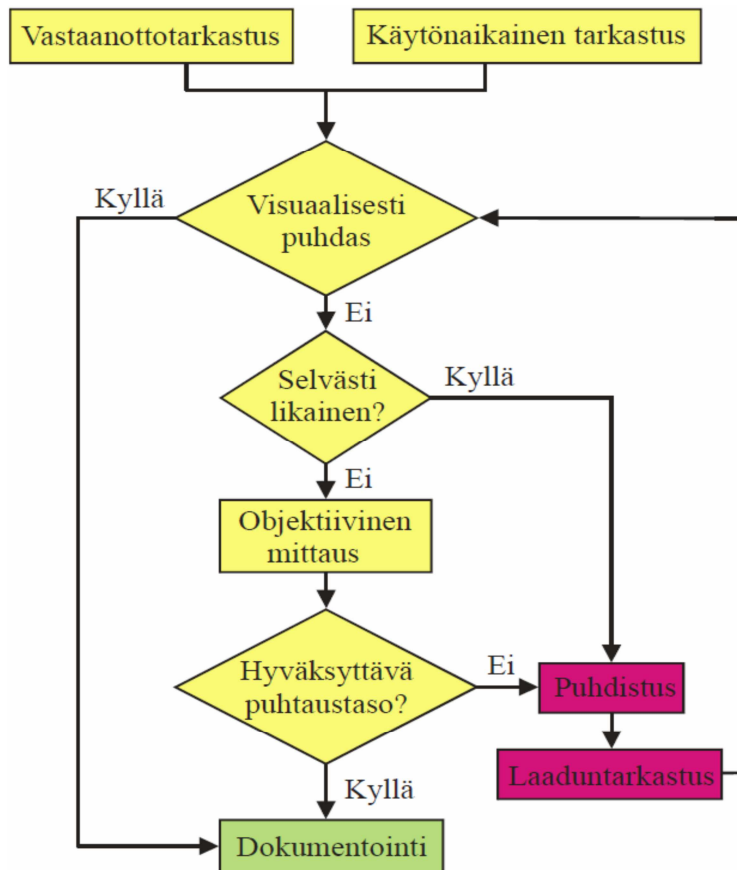


**KUVA 2. Puhdistettava kanava ennen ja jälkeen puhdistuksen /7/**

Puhdistettavat kanavat alipaineistetaan alipaine puhaltimien avulla. Näin ollen pöly kulkeutuu suodatinyksikön suodattimelle ilmavirran mukana. Alipaineyksikön tulisi sijaita puhdistettavan rakennuksen ulkopuolella, sillä jos huoneilmaan nähden ylipaineista ilmaa kuljetetaan sisätiloissa, liitoksien on oltava ehdottoman tiiviitä. Mikäli liitoksissa on vuotoja, pöly pääsee kulkeutumaan huoneilmaan. /3, s. 46./

Puhdistustyö aloitetaan yleensä siinä järjestyksessä kuin ilma siinä oikeasti virtaa. Tuloilmajärjestelmän puhdistaminen aloitetaan tuloilmakoneelta päätelaitteita kohti ja poistoilmajärjestelmä puhdistetaan päätelaitteilta poistoilmakonetta kohti. Puhdistuksen valmistuttua tuloilmajärjestelmä tulee suojata likaantumiselta esimerkiksi pitämällä ilmanvaihtojärjestelmä päällä. Tärkeä osa puhdistustyötä on myös huolehtia siitä, että huonetilat jäävät puhtaaseen kuntoon työn päätyttyä. Näin ollen kannattaa suojata huone- ja kalustepintoja tarvittavilta osin, jotta huoneen puhdistaminen olisi helpompaa. /3, s. 59./ Kuvassa 3 on esitetty puhdistamispäätökseen päätyminen.





**KUVA 3. Puhdistuksen tarpeellisuus /17/**

Puhdistettaessa kanavia ilman nopeus tulisi kanavassa olla vähintään 13 m/s, jotta kuiva pöly lähtee kulkeutumaan ilmvirran mukana. Puhdistuksessa syntyvä ulkoilmaan johdettava jäteilma puhdistetaan suodattimen läpi, jonka erotusaste on F7 tai sitä korkeampi. Mikäli jäteilmaa ei voi johtaa ulkoilmaan, täytyy muistaa, että jäteilman puhaltaminen sisälle on tarkoin säädeltyä. /3, s. 63./

## 2.2 Ilmastointijärjestelmien puhdistajan ammattitutkinto

Vuoden 2006 alusta tuli voimaan opetushallituksen määräys /8/ ilmastointijärjestelmien puhdistajan ammattitutkinnosta vaikka tarvetta koulutetuille ilmastointijärjestelmien puhdistajille olisi ollut jo 1990-luvulta lähtien. Ilmastointijärjestelmien puhdistajan ammattitutkinto on erittäin monijakoinen kokonaisuus. Opetushallituksen määräyksen mukaan puhdistajan ammattitaitovaatimukseen kuuluu seuraavaa:

- työyhteisövalmiudet
- työympäristövalmiudet
- valmiudet taloudelliseen työskentelyyn

- laatuvaatimukset ja laadun hallinta
- turvallisuusmääräysten tunteminen ja toimintavalmiudet
- tiedonkäsittelyjärjestelmien hallinta
- piirustusten luku
- ilmanvaihtojärjestelmien puhdistamista ohjaavat määräykset, standardit ja ohjeet
- ilmastointi, sisäilmanlaatu ja ilmanvaihdon tarve
- ilmastointijärjestelmät ja -laitteet
- ilmastointijärjestelmän epäpuhtaudet ja hygienia
- palotekniset tarkastukset
- puhdistusaineet
- puhdistustavat, -menetelmät ja -laitteet
- ilmanvaihtojärjestelmien puhtauden ja puhdistustarpeen arviointi
- puhdistustyöstä laadittavat asiakirjat ja dokumentit.

Nämä osa-alueet jakautuvat vielä pienempiin alueisiin, jotka opiskelijan tulee osata, tuntea tai ymmärtää asiasta riippuen. Ilmastointijärjestelmien puhdistajan ammattitutkintoa järjestää Amiedu, Etelä- Savon koulutus Oy ja Savon ammatti- ja aikuisopisto. Ammattitutkinnon on suorittanut 2006- 23.6.2011 ainoastaan 15 henkilöä. /15./ Tämä luku vaikuttaa huolestuttavan pienelle, sillä ilmastointijärjestelmien puhdistaminen on nykyään aivan jokapäiväistä työtä. Toisaalta iäkkäät nuohoajat, jotka myös tekevät ilmanvaihdon puhdistamista, niin tuskin ovat kovin halukkaita jatkokouluttamaan itseään.

### **2.3 Puhdistuksen vaikutus sisäilman laatuun**

Tutkimuksessa Ilmanvaihtojärjestelmien puhdistuksen vaikutus toimistorakennusten sisäilmanlaatuun ja työntekijöiden työoloihin on tutkittu puhdistuksen vaikutusta sisäilmanlaatuun kattavasti. Tutkimus osoitti, että kanavien puhdistuksen vaikutuksia tulo- ja sisäilman laatuun on vaikea osoittaa mittauksin sisäilmaongelmattomissa kiinteistöissä. Kuitenkin työntekijät kokivat sisäilmaston parantuneen ja sanoivat ilman ”tunkkaisuuden ” vähentyneen. /5./

Tutkimuksessa huomattiin, että tuloilmakanavien sisäpintojen pölykertymä väheni jopa alle neljäsosaan alkuperäisestä määrästä eli  $8,4 \pm 9,1$  tasolle  $1,9 \pm 2,1 \text{ g/m}^2$ . Puhdis-

tus ei kuitenkaan vielä riittänyt läheskään kaikissa kohteissa puhtaustasoon, joka vaaditaan uusilta kohteilta. Tuloilmasta mitattu TVOC- pitoisuus (the total concentration of volatile organic compounds = haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus) oli kanavien puhdistuksen jälkeen noin 31 prosenttia pienempi. Tähän todennäköisimmin syynä olivat kuitenkin muutokset ulkoilman TVOC-pitoisuuksissa. /5./

Poikkeuksetta lähes kaikki tutkimukset osoittavat, että ilmamäärät suurenevat puhdistuksen tuloksena. Kuitenkin ilmamäärät säädetään puhdistuksen jälkeen suunnitelmien mukaisiksi. Tällöin päästään lähemmäksi laitteiston optimaalista ja suunniteltua toimintaa. /5./

#### **2.4 Ilmastointijärjestelmien puhdistuksen viranomaisohjaus**

Sisäasiainministeriö on antanut asetuksen (N:o 802/2001) koskien käytössä olevien ilmanvaihtokanavien ja –laitteistojen puhdistamista. ”Asetus perustuu paloturvallisuusnäkökohtiin ja koskee painovoimaisesti tai koneellisesti ilmaa vaihtavien ilmanvaihtolaitteistojen sekä kammioden, puhaltimien, paloeristeiden, palorajoittimien ja muiden ilmanvaihtolaitteistoon kuuluvien paloturvallisuuteen vaikuttavien laitteiden ja ilmanvaihtokanavien puhdistamista”. Asetuksessa on määräykset erilaisten kohteiden ilmanvaihtolaitteistojen puhdistusväleistä taulukoituna. /12./

Asetuksen mukaan puhdistusten yhteydessä tarkastetaan kanavien tiiviys ja palorajoittimien toiminta. Kanavien tiiviys tarkastetaan, mikäli puhdistettavan kohteen toiminta vaatii erityistä tiiviyttä tai tiiviyttä epäillään. Puhdistuksesta tulee laatia puhdistuspöytäkirja. /12./

Asetus N:o 802/2001 on kumottu asetuksella N:o 468/2003, joka on jo myös kumottu 29.4.2011. asetuksella N:o 379/2011. Sen mukaan ilmanvaihtokanavat ja –laitteet tulee puhdistaa ja huoltaa siten, että niistä ei aiheudu tulipalon vaaraa /16/.

Sosiaali- ja terveysministeriön antaman asumisterveysohjeen mukaan terveysturvallinen voi määrätä ilmanvaihtokanavat puhdistettavaksi, jos niissä on silmin havaittavissa likaa. Ilmanvaihtokanavien moitteeton toiminta edellyttää niiden puhdistamista vähintään kerran kymmenessä vuodessa.

## 2.5 TALOKS-hankkeen toteutus ja tulokset

Talotekniikka-alan aikuiskoulutuspalvelujen kehittämishanke eli TALOKS-hanke. Se nähtiin tarpeelliseksi monista erilaisista syistä esimerkiksi tiedon siirtäminen alan osaajilta tuleville alan osaajille, aikuiskoulutuspalvelujen saatavuuden lisääminen valtakunnallisesti sekä talotekniikka-alan palvelu- ja kehittämistoiminnan turvaaminen myös pienemmillä ammattialoilla. TALOKS-hankkeen tavoitteena on ollut luoda toimintamalli, joka mahdollistaa alueellisten ja alakohtaisten palvelukokonaisuuksien kehittämisen työelämälähtöisesti. Keskeisenä osana mallia on monipuolinen yhteistyö yritysten ja oppilaitosten välillä. Hankkeen tavoitteena oli myös pyrkiä yhdistämään eri talotekniikka-alojen (LVI) koulutuspalvelujen tarvitsijat ja alan koulutusta antavat oppilaitokset. /13/

Hankkeen aikana on pyritty saamaan selvyttä ja vastauksia muutamiin varsin tärkeisiin kysymyksiin esimerkiksi keskisuurten ja sitä pienempien yritysten koulutus- ja kehittämistarpeisiin, miten eripuolilla maata olevien yritysten erilaisiin tarpeisiin voidaan vastata entistä paremmin sekä aikuisten opintopiiritoiminnan toteutusmahdollisuuksiin ja toteutumiseen alalla. Koulutuspalvelujen kasvavasta kysynnästä ja tarjonnasta huolimatta oppilaitosten sijaintipaikkakuntien ulkopuolella olevilla yrityksillä on vaikeuksia saada haluamiaan koulutuspalveluja. Toisaalta myös alan oppilaitoksilla on ollut vaikeuksia saada koulutuksiin riittävästi osallistujia. /13./

TALOKS-hanke tuotti monia merkittäviä tuloksia. Hankkeen eri toimijat keskittyivät erilaisiin asioihin. Adulta selvitti kylmälalalla tarvittavat juotospätevyydet ja kova-juotuskokeiden vaatimukset sekä kehitti kylmälalalle kansallisen kovajuotuskokeen. Amiedu kehitti lämpöpumppuasentajan ja kiinteistöhoitoalan koulutuksia. Savon ammatti- ja aikuisopisto kehitti ilmalämpöpumppukoulutusta ja työelämäverkostoa. Mäntän seudun koulutuskeskus kehitti teknisen eristyksen käytännön koulutusta. Sedu aikuiskoulutus kehitti ilmastointialan osaamiskeskusta, kun taas Tampereen aikuiskoulutuskeskus kehitti putkialan osaamiskeskusta. Turun ammatti-instituutti kehitti rakennuspeltialan koulutusta yhteistyössä alan yritysten ja peltiseppäyrittäjien yhdistyksen kanssa. Vaasan aikuiskoulutuskeskus kehitti ruotsinkielistä koulutustarjontaa. /14./

TALOKS-hankkeen rahoittajina toimivat opetushallitus ja mukana olevat oppilaitokset. Hanketta koordinoi Porin aikuiskoulutuskeskus. Hankkeen toimintaa ohjasi ohjausryhmä, joka koostui alan keskeisten toimialajärjestöjen ja oppilaitosten edustajista. /13./

### **3 TAVOITTEET**

Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa ilmanvaihdonpuhdistusta tekevien yritysten koulutushalukkuus ja koulutustarpeet Pohjois-Savossa. Koulutustarpeiden selvittämisellä pyritään luomaan tietoa yritysten tiedoista ja taidoista, jotta osataan arvioida koulutusten tarpeellisuutta. Koulutushalukkuutta selvittämällä pyritään selvittämään yrityksiä, jotka ovat halukkaita osallistumaan maksullisiin koulutuksiin. Samalla pyritään selvittämään yrityksen työntekijöiden näkökanta koulutuksista. Näiden kyselyiden on tarkoitus antaa suuntaa, kuinka hyvin ihmisillä on hallussa asiat liittyen ilmanvaihdonpuhdistamiseen ja siihen, kuinka halukkaita he ovat osallistumaan heille suunniteltuihin koulutuksiin.

Kyselyn toteutustapaa miettiessä ymmärrettiin, että vaikeinta on löytää kyselyyn riittävästi motivoituneita vastaajia. Tavoitteena oli saada mieluummin määrällisesti vähän motivoituneita vastaajia kuin paljon vastaajia, jotka tekevät kyselyn vain nopeasti pois alta paneutumatta siihen yhtään sen enempää. Kyselystä täytyi myös pystyä tekemään yksinkertainen, jotta se olisi helppo tehdä esim. työpäivän päätteeksi tai vaikkapa ruokatunnilla. Kyselyä laatiessa tuli myös miettiä sitä, kuinka helppo siitä on tehdä yhteenvetoa sen tuloksia raportoitaessa. Tulokset tuli pystyä esittämään yksiselitteisellä tavalla, ja ne tuli olla helppoa lajitella osa-alueisiin.

### **4 AINEISTO JA MENETELMÄT**

Kyselyn suunnittelu aloitettiin ensimmäiseksi päättämällä, millä tavoin kyselyt tullaan toteuttamaan. Alkuun oli tarkoituksena toteuttaa osaamiskartoitus osittain internetpohjaisesti käyttäen Webropol-ohjelmaa. Ohjelman käyttäminen herätti kuitenkin kysymyksen vastaajien vaikeasta tavoittamisesta ja siitä, kuinka ihmiset olisi saanut otta-  
maan osaa kyselyyn. Internetpohjaisesta kyselystä oli myös jo kokemuksia, sillä Savon ammatti- ja aikuisopiston toimesta oli tehty samantyyppinen kysely, jossa vastausprosentiksi jäi 5 %. Tästä syystä päätimme opinnäytetyön ohjaajani kanssa jättää

ohjelman kokonaan pois ja toteuttaa kyselyt vanhalla perinteisellä tavalla paperilla. Tämä tapa on myös helpompi toteuttaa yrityksen puolesta, sillä he eivät tarvitse mitään erikoisjärjestelyjä, kuten tietokoneluokkaa.

Kyselyiden suorittamisen jälkeen tuli koota yhteen kunkin vastaavan yrityksen osalta heikkoudet ja vahvuudet aihealueittain, jotta opinnäytetyön toimeksiantaja sai suuntia aiheista, joita heidän tuli kouluttaa yrityksille. Vastaukset tuli koota exceliin, jotta niistä pystyi helposti luomaan vastauksia kuvaavan diagrammin. Näin ollen heidän vastauksista sai nopeasti käsityksen esimerkiksi siitä, että miten ne eroavat aihealueittain.

#### **4.1 Kyselytutkimuksen toteuttaminen**

Kyselytutkimus on havainnoinnin ja haastattelun kanssa yksi kvantitatiivisen tutkimuksen yleisimpiä aineistonkeruumenetelmiä. Kysely sopii hyvin täsmällisten tosiasiatietojen, arvionvaraisten tietojen, mielipiteiden tai jopa asenteiden kartoittamiseen. Jos kyselytutkimusta verrataan haastattelututkimukseen, se on nopea, edullinen ja kaikille vastaajille yhdenvertainen tutkimuskeino./9./

Suurimpana ongelmana koetaan useimmiten vaikeus saada riittävän suuri osallistujamäärä, jotta tutkimusta voidaan pitää uskottavana ja siitä voidaan tehdä johtopäätöksiä. Hyvän vastausprosentin määritelmät vaihtelevat huomattavasti lähteestä riippuen, mutta kelvollisena voidaan pitää jo 20 - 40 % tehdessä tutkimus suurelle ryhmälle. Vastausprosentin kelvollisuuteen vaikuttaa tietysti myös se, miten kyselytutkimus tehdään. Internetpohjaisilla tutkimuksilla voidaan tietenkin pitää jo hieman pienempää vastausprosenttia varsin hyvänä saavutuksena, sillä ihmisten on paljon helpompi sivuuttaa kysely, kun se tulee esimerkiksi sähköpostiin. Myös roskapostisuodatin voi olla ongelmana, jolloin kysely ei edes päädy vastaajalle saakka./9./

Merkittävä vastausprosenttiin vaikuttava tekijä on myös kyselyn rakenne. Kyselyissä merkitsee sisältö, sanavalinnat, kysymysten tyypit, ulkomuoto ja sanavalinnat. Kysymykset tulisi pyrkiä tekemään siten, että ne etenevät loogisessa järjestyksessä, jolloin vastaajalle jäisi mieleen kuva kyselyn mukana etenevästä juonesta. Ensimmäiselle sivulle tulee muistaa aina laatia yksinkertaisia suljettuja kysymyksiä, jotta kysely lähtee etenemään sujuvasti. Kysely ei saa myöskään olla liian pitkä, jottei se rupea tun-

tumaan puuduttavalta ja pitkäveteiseltä. Kyselyä laadittaessa tulisi pyrkiä välttämään suurta määrää avoimia kysymyksiä, sillä vastaajat kokevat ne huomattavasti raskaampina vastata./9./

## 4.2 Kyselyiden suunnittelu

Koulutushalukkuuskysely (liite 1) suunniteltiin yksinkertaiseksi, josta selviää helposti halukkuus koulutuksiin. Kyselyn alkuun laitettiin muutama kysymys, joilla koulutushalukkuuskyselyn vastaajan pystyi yhdistämään osaamiskartoituksen vastaajaan. Näissä kysymyksissä kysyttiin titteli, työtehtävät ja työkokemus. Kyselyyn liitettiin myös muutama kysymys yleisesti ilmanvaihtojärjestelmistä ja niiden puhdistamisesta. Kyselyssä kysyttiin myös siitä, oliko vastaajalla omasta mielestään tarvetta lisäkoulutukseen. Koulutushalukkuuskyselyn päällimmäinen tarkoitus olikin tuoda esille vastaajien suhtautuminen koulutuksiin.

Osaamiskartoitusta (liite 2) suunniteltaessa tuli päättää, millä tavalla osaamisen haluan kartoittaa. Avoimet kysymykset pyrittiin tietoisesti jättämään pois, sillä ne ovat vaikeampia tulkita ja ne tuntuvat vastaajalle raskaammilta varsinkin, jos ne ovat paria lausetta pidempiä. Päätimme opinnäytetyönohjaajien kanssa tehdä osaamiskartoituksen periaatteella, jossa vastaaja itse valitsee oikealta tuntuvan osaamistasonsa. Vaihtoehdot olivat ykkösestä neloseen: 1= en osaa, 2= osaan kohtalaisesti, 3= osaan hyvin ja 4= osaan erinomaisesti. Päädyimme tähän, sillä kaikki vastaajat olivat itse ilmoittaneet halukkuutensa osallistua kartoitukseen. Olettamuksena siis oli, että jokainen vastaa kysymyksiin rehellisesti, sillä tällöin vastaajille voidaan suunnitella juuri heille räätälöity koulutus. Osaamiskartoituksen pituus pyrittiin pitämään myös noin viidessä sivussa, jotta se olisi miellyttävämpi vastaajille. Osaamiskartoituksen haluttiin koostuvan muutamasta suuremmasta aihealueesta, jolloin kysymyksillä olisi selkeämpi ryhmittely ja tuloksia olisi helpompi tulkita osa-alueittain. Kysymyksillä tuli myös olla suora yhteys ilmastointijärjestelmien puhdistajan ammattitutkintoon. Koulutushalukkuuskysely sisälsi seitsemän kysymystä, ja osaamiskartoitus sisälsi seitsemästä osa-alueesta yhteensä 66 kysymystä.

Osaamiskartoituksen yksi tärkeimmistä aihealueista oli ilmastointijärjestelmät ja –laitteet. Siihen kuului 8 kappaletta tarkentavia kysymyksiä. Ensimmäinen kysymys oli, että tunnen ilmastointijärjestelmien kokoonpanon ja toimintaperiaatteet. Tämä on

ensimmäisenä myös ammattitutkinnon vaatimuksissa. Tämä kysymys on hyvin laaja, mutta vastaaja voi sanoa hallitsevansa tämän, kunhan hän tietää ja tuntee pääpiirteisään ilmastointijärjestelmät. Toisena kysymyksenä oli, että tunnen ilmastointijärjestelmän osien nimitykset, kuten ulkosäleikkö, ulkoilmapellit, suodatinosa, lämmitys- ja jäähdytyspatterit, höyry- ja kennokostuttimet, puhallinosa, liitososat ja äänenvaimentimet. Tämä liittyy ammattitutkinnon vaatimukseen ja arvosteluun. Puhdistajan kannalta on tärkeää tunnistaa erilaiset osat, jotta osaa käsitellä ja puhdistaa ne oikein vahingoittamatta niitä.

Kolmantena kysymyksenä oli, että tunnen erilaiset lämmöntalteenottolaitteet, kuten levylämmönsiirtimet, pyörivät lämmönsiirtimet ja nestekiertoiset lämmönsiirtimet. Tämä kuuluu myös ammattitutkinnon vaatimukseen. Varsinkin pyörivä lämmöntalteenotto kuuluu oleellisesti puhdistajan arkeen esimerkiksi omakotitalojen ilmanvaihtoa puhdistettaessa. Neljäntenä kysymyksenä oli, että tunnen yleisimmät ilmastointijärjestelmän toimielimet, säätölaitteet ja anturit. Tämä aihe alue kuuluu olennaisena osana puhdistajan ammattitutkintoon. Nämä ovat juuri niitä osia, jotka ovat herkkiä vahingoittumaan väärin puhdistettaessa. Puhdistustyötä tehdessä varsinkin säätölaitteiden ja antureiden sijainti tulee olla tiedossa, jotta vältytään ylimääräisiltä kustannuksilta ja työltä. Viidentenä kysymyksenä oli, että tunnen erilaiset ilmanjako- ja päätelaitteet, kuten säleiköt, tulo- ja poistoilmaventtiilit, tuloilmahajottajat sekä syrjäytysilmanvaihdon päätelaitteet. Tämä kysymys liittyy ammattitutkinnon vaatimukseen, joita ammattitutkinnon suorittajan ei tarvitse täydellisesti hallita mutta hänen kuuluu tuntea ne.

Kuudentena kysymyksenä oli, että tunnen ilmastointijärjestelmän toiminnassa esiintyvät yleisimmät vikatapaukset ja ongelmat. Seitsemäntenä kysymyksenä oli, että tunnen pääpiirteittäin ilmastointijärjestelmän toimintaprosessit. Viimeisenä kysymyksenä oli, että osaan hyödyntää ilmanvaihtojärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeita. Kaikki näistä kolmesta kysymyksestä kuuluu ilmanvaihtojärjestelmän puhdistajan ammattitutkintoon. Kaksi ensimmäistä kuului tunnettaviin asioihin ja viimeinen osattaviin asioihin.

Osaamiskartoituksella tuli olla suora yhteys ilmastointijärjestelmien puhdistajan ammattitutkintoon ja sen vaatimukseen. Kartoitukseen poimittiin pääsääntöisesti tärkeimmiksi katsottuja kohtia ammattitutkinnosta ja jätettiin pois epäolennaisia aiheita



sekä lisättiin kohtia, mikäli jotain tuntui puuttuvan. Taulukossa 1 on esitetty eri aihealueet ja tarkentavien kysymysten määrä alueittain.

**TAULUKKO 1. Osaamiskartoituksen aihealueet**

<b>Aihealue</b>	<b>Tarkentavat kysymykset</b>
1. Ilmastointijärjestelmät ja -laitteet	8 kpl
2. Huoltotöiden suunnittelu ja esi-valmistelu	8 kpl
3. Suodattimien vaihto	14 kpl
4. Piirustusten luku	5 kpl
5. Ilmastointi, sisäilman laatu ja ilmanvaihdon tarve	2 kpl
6. Ilmastointijärjestelmän puhtaus	12kpl
7. Mittausten ja tasapainotuksen aikaiset huollot	5 kpl

### 4.3 Osallistujat

Opinnäytetyöni ohjaaja oli alustavasti IV-puhtaaksi hankkeeseen liittyen kysellyt halukkuutta kuopiolaisilta yrityksiltä osallistua kyselyyn. Alustavasti kyselyyn halukkaita yrityksiä löytyi neljä kappaletta ja heidän kanssaan sovittiin, että kyselyt suoritetaan syyskuussa 2011. Lopulta osallistujia oli kolme yritystä.

Kyselyihin osallistuvat yritykset olivat kooltaan henkilöissä mitattuna noin kymmenestä jopa 60 henkilöön. Heidän toimialojaan oli isännöinti, kiinteistöhoito ja asuntojen vuokraus/kiinteistön hoito.

Yrityksissä vierailtiin yhteyshenkilöiden luona ja kyselyt käytiin yhdessä läpi, jotta niissä ei olisi mitään epäselvää. Parissa yrityksessä tapaamiset yritettiin sopia niin, että kaikki kyselyyn osallistuvat olisivat olleet paikalla mutta se ei onnistunut työkiireistä

johtuen. Tällöin he olisivat voineet esittää kysymyksiä vapaasti ja mahdollisesti he olisivat voineet jopa tehdä kyselyn siinä tilanteessa. Sovimme kyselyiden palautuksen postitse viikon kuluessa vierailustani. Taulukossa 2 on perus tietoa kyselyyn osallistuvista yrityksistä.

#### TAULUKKO 2. Yritykset

Yritys	Toimiala	Henkilömäärä	Osallistujia
<b>a</b>	isännöinti/kiinteistön hoito	60	11
<b>b</b>	kiinteistön hoito	40	6
<b>c</b>	asuntojen vuokraus/kiinteistön hoito	25	7

#### 4.4 Tulosten käsittely

Kyselyiden takaisin saamisen jälkeen ne tuli lukea läpi ja tutustua niihin, jotta syntyi jonkinlainen esivaikutelma vastauksista. Lukemalla vastaukset läpi, pystyy myös huomaamaan, mikäli kyselyiden rakenteessa on mahdollisesti ollut suuria puutteita. Tämä varmasti esiintyisi suhteellisen runsaana määränä tyhjiä kohtia vastauksissa. Sen jälkeen ne tuli laittaa kohta kohdalta yrityksittäin exceliin. Tämän jälkeen vastauksista sai tehtyä taulukot, jolloin vastauksien tulokset on helpompi ymmärtää ja raportoida eteenpäin.

Tarkoituksena oli vertailla osa-alueittain tuloksia ja näin löytää jokaiselle yritykselle suurimmat heikkoudet ja vahvuudet. Vastauksia ei käyty lävitse sen tarkemmin yksilötasolla, sillä yritystasolla läpikäyminen antaa riittäviä vastauksia kysymyksiin.

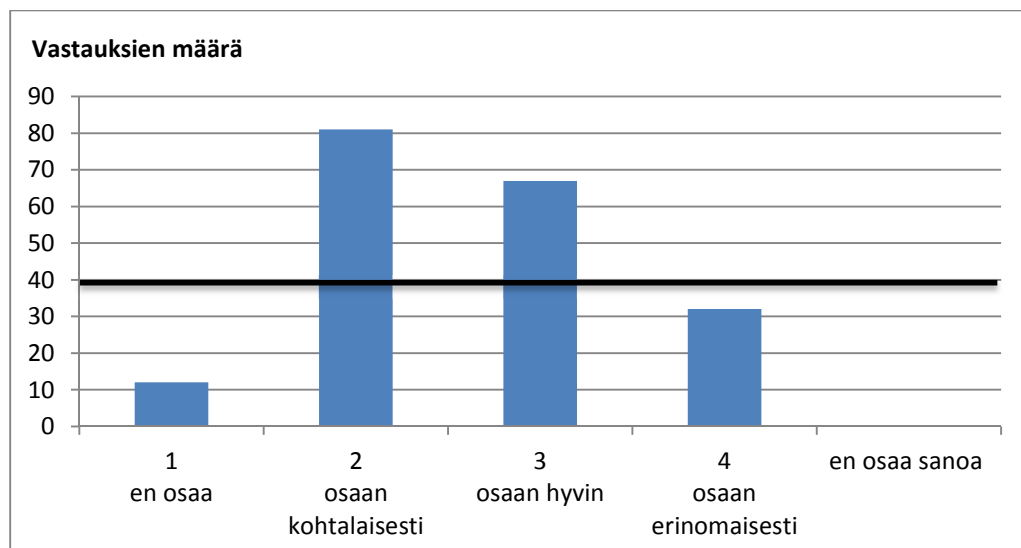
Tulokset raportoitiin sähköpostitse vastaajille sekä opinnäytetyön toimeksiantajalle. Tulokset raportoitiin toimeksiantajalle yrityksittäin ja selvitettiin osa-alueittain heidän heikkoutensa, jotta siltä pohjalta on helpompi suunnitella heille koulutuksia. Tällöin osataan panostaa oikeisiin asioihin heidän osaltaan.

## 5 TULOKSET

Vastauksia kertyi kaiken kaikkiaan kolmelta yritykseltä neljästä, joissa vierailtiin. Vastaajia kertyi kaikkiaan 24 kappaletta aina huoltomiehestä huoltopäällikköön saakka.

Vastaajista selkeästi suurin osa eli kahdeksan oli käynyt kiinteistöhoitajan ammattitutkinnon. Kolmella vastaajasta oli myös lvi-alan ammattitutkinto. Jotkut olivat myös käyneet muutaman päivän kurssin ilmanvaihdonpuhdistamisesta tai yleisesti ottaen ilmanvaihdosta ja ilmanvaihtolaitteista.

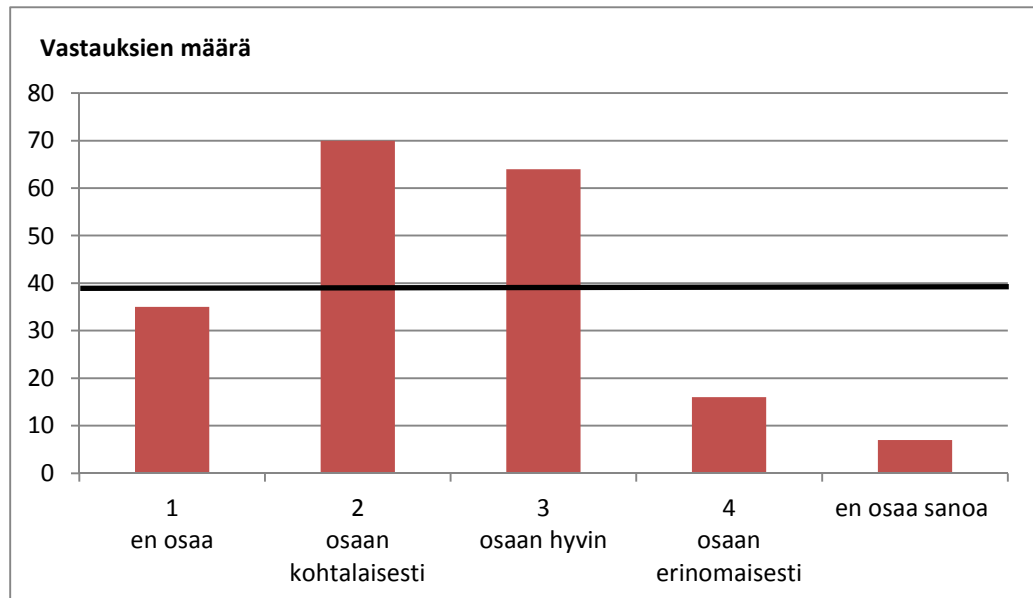
Vastaajilla oli hyvin hallussa ilmastointijärjestelmät ja -laitteet (kuva 4). Suurin osa vastaajista tiesi erityisesti erilaiset laitteet. Vastauksien keskiarvo oli 2,6, eli pyöristettäessä se pyöristyy kohtaan ”osaan hyvin”. Tällainen tulos tästä osa-alueesta olikin varsin odotettavissa, sillä kohteena oli ammattitaitoinen henkilöstö. Tuloksia kuvaaviin kuviin on lisätty vahvistettu vaakaviiva siihen kohtaan, johon vastausten määrää kuvaavat pylväät asettuisivat, mikäli vastaukset menisivät tasan jokaiselle vaihtoehdolle. Kaikkiin tuloksia käsitteleviin kuviin on lisätty vastaava vahvistettu viiva.



**KUVA 4. Ilmastointijärjestelmät ja -laitteet**

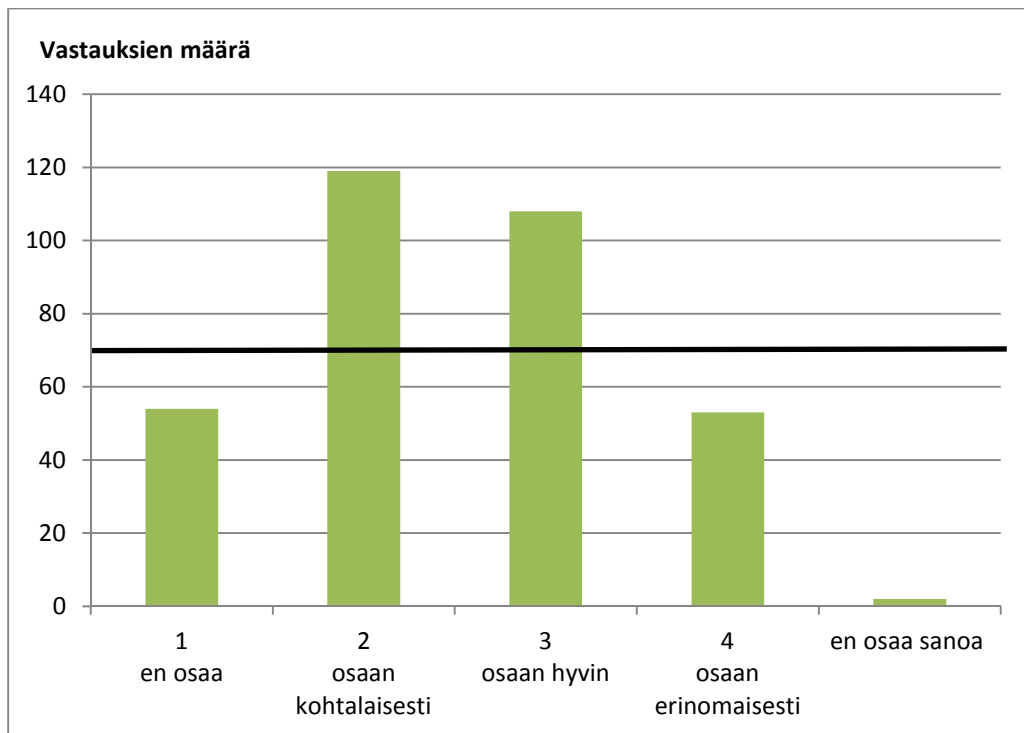
Huoltotöiden suunnittelu ja esivalmistelu (kuva 5) oli mielestäni vastaajilla hieman odotettua huonommalla tasolla. Vastauksien keskiarvo oli 2,3, jolloin se vastaa osaaomistajasoa ”osaan kohtalaisesti”. Odotin tämänkin olevan hyvin hallussa. Toisaalta tämän osa-alueen hallitsevat vanhemmat työntekijät ja esimiehet. Näistäkin asioista

tulisi kuitenkin jokaisen tietää jonkin verran, jotta heidän olisi helpompi ymmärtää asiat kokonaisuutena, ja tällöin he pystyisivät paremmin ymmärtämään esivalmistelun tärkeyden huoltotöiden kannalta.



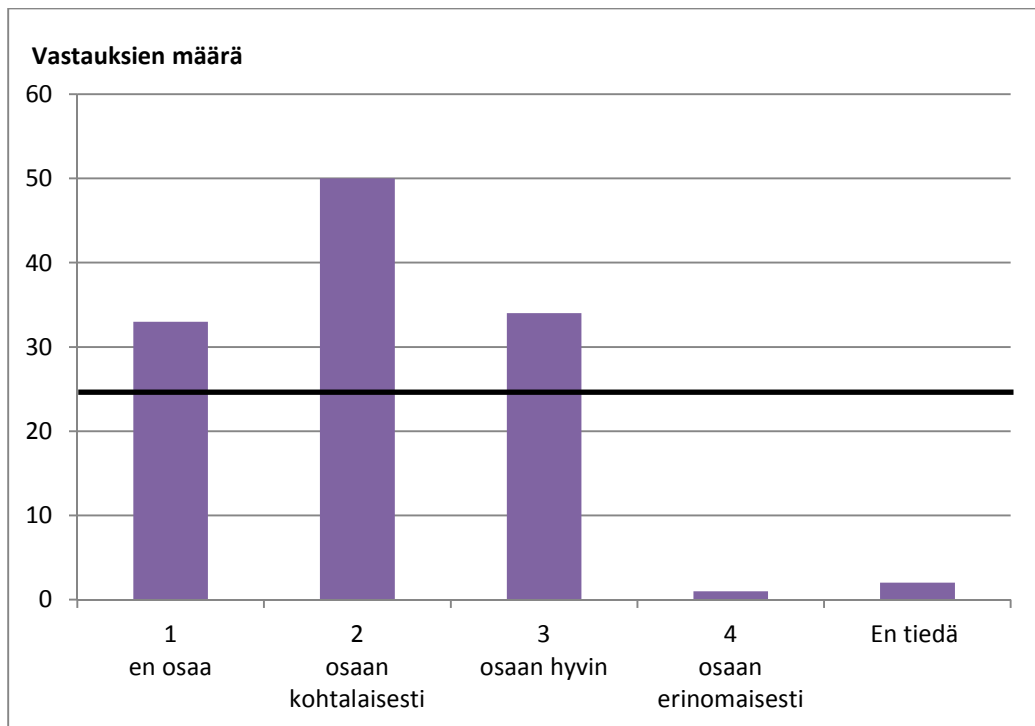
**KUVA 5. Huoltotöiden suunnittelu ja esivalmistelu**

Suodattimien vaihtaminen (kuva 6) oli kohtuullisesti hallussa vastaajilla. Keskiarvoksi he saivat 2,5, eli se pyöristyy vaihtoehtoon ”osaan hyvin”. Varsinainen suodattimien vaihtaminen on varmasti heillä erinomaisesti hallussa, mutta keskiarvoa laskevat esimerkiksi kysymykset, jotka käsittelevät suodattimien valintaa kohteen mukaan.



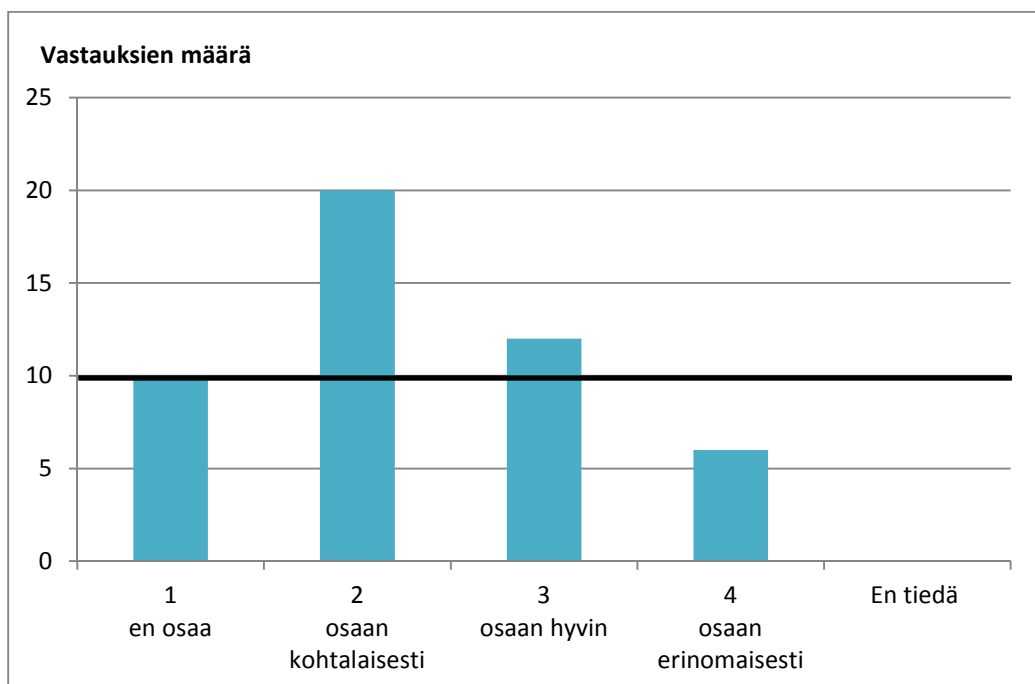
**KUVA 6. Suodattimien vaihto**

Piirustusten lukeminen (kuva 7) osoittautui kyselyn vaikeimmaksi osa-alueeksi, vaikka se on varmasti yksi tärkeimmistä asioista, joka tulee ilmanvaihdonpuhdistajan hallita. Keskiarvoksi tuli 2,0, eli se vastaa tasoa ”osaan kohtalaisesti”. Puhdistajien tulisi merkata puhdistuksen aikana havaitut muutokset piirustuksiin, joten piirustukset olisi hyvä olla kaikilla hyvin hallussa. Merkkaaminen helpottaisi huomattavasti sitten seuraavien ihmisten töitä samassa rakennuksessa.



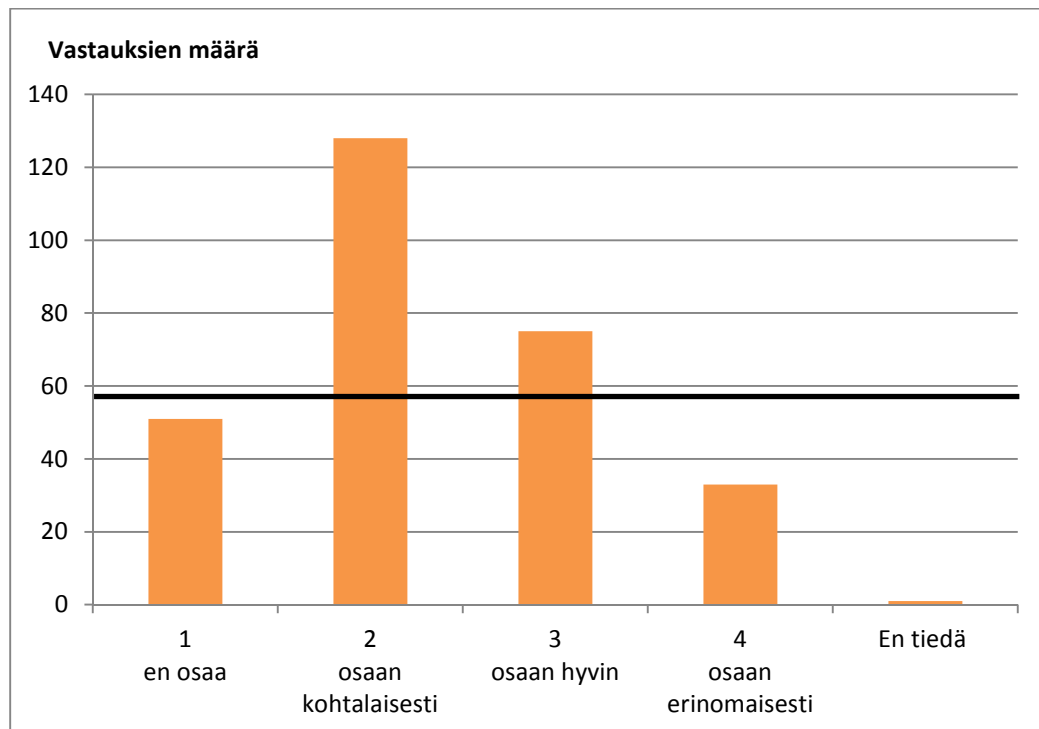
**KUVA 7. Piirustusten luku**

Ilmastoinnista, sisäilmanlaadusta ja ilmanvaihdon tarpeesta (kuva 8) tuli keskiarvoksi 2,3, eli se vastaa tasoa ”osaan kohtalaisesti”. Mielestäni se on hyvä arvosana kyseisille vastaajille. Tärkeintä heidän on vain ymmärtää, miten kaikki nämä vaikuttavat toisiinsa ja ihmisiin.



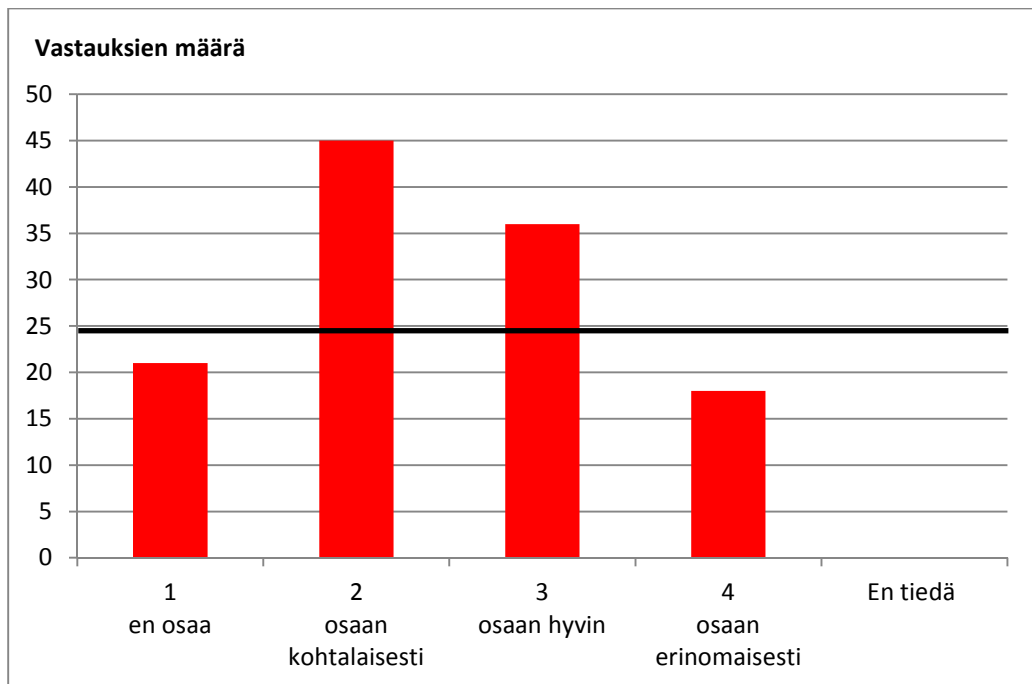
**KUVA 8. Ilmastointi, sisäilmanlaatu ja ilmanvaihdon tarve**

Ilmastointijärjestelmän puhtaus –aihealueesta (kuva 9) he saivat keskiarvoksi 2,3, eli se vastaa kohtaa ”osaan kohtalaisesti”. Mielestäni vastaajien olisi tullut paremmin ymmärtää tähän osa-alueeseen liittyvät kysymykset, sillä suurin osa heistä oli työntekijöitä, jotka joka päivä ovat tekemisissä kiinteistöjen ja niihin liittyvien asioiden kanssa. Tämä on varmasti yksi tärkeimmistä asioista, mitä tulee ottaa huomioon koulutuksissa. Kuitenkin toisaalta ymmärrän tuloksen, sillä suurin osa vastaajista oli tehtävänimikkeeltään kiinteistöhoitajia, vaikka juuri nämä asiat ovat heillekin erittäin tärkeitä. Hehän ovat juuri niitä henkilöitä, joiden tulisi pitää huoli siitä, että ilmanvaihtojärjestelmät tulee puhdistettua riittävin väliajoin.



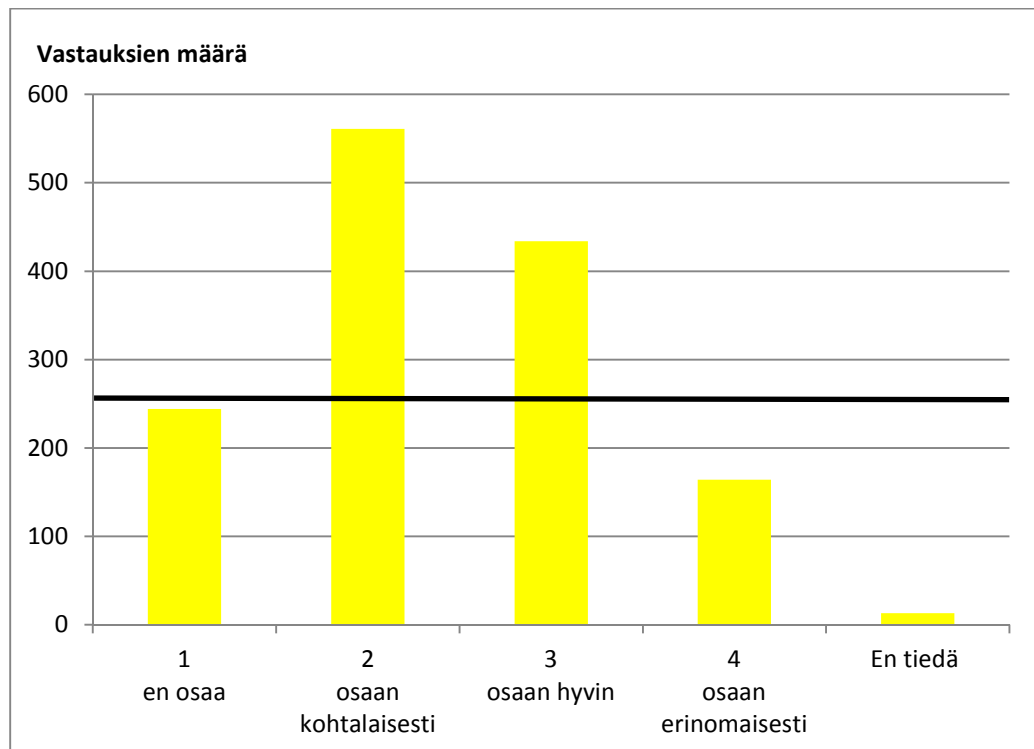
**KUVA 9. Ilmastointijärjestelmän puhtaus**

Mittausten ja tasapainotuksen aikaisten huoltojen (kuva 10) osa-alueesta vastaajat saivat keskiarvoksi 2,4, eli se vastaa tasoa ”osaan kohtalaisesti”.



**KUVA 10. Mittausten ja tasapainotuksen aikaiset huollot**

Koko osaamiskartoituksesta (kuva 11) kaikki vastaajat saivat arvosanaksi 2,4, eli ”osaan kohtalaisesti”. Mielestäni se on hyvä arvosana tällaisesta kyselystä, mikä kattaa asioita hyvin laidasta laitaan liittyen ilmanvaihtojärjestelmiin ja niiden puhdistamiseen.



**KUVA 11. Yrityksen osaaminen koko kyselyn tasolla**



Taulukossa 3 kuvataan vastausten jakautumista aihe-alueittain. Vastaajia oli kaikkiaan 24 kappaletta. Aihealueen jälkeen on ilmoitettu suluissa kunkin alueen osalta tarkentavien kysymysten lukumäärä.

**TAULUKKO 3. Vastausten jakautuminen aihe-alueittain.**

	<b>1 en osaa</b>	<b>2 osaan koh- talaisesti</b>	<b>3 osaan hyvin</b>	<b>4 osaan erin- omaisesti</b>	<b>En tie- dä</b>
<b>Ilmastointijärjestelmät ja -laitteet (8 kpl)</b>	6,3 %	42,2 %	34,9 %	16,7 %	0 %
<b>Huoltotöiden suunnittelu ja esivalmistelu (8 kpl)</b>	18,2 %	36,5 %	33,3 %	8,3 %	3,6 %
<b>Suodattimien vaihto (14 kpl)</b>	16,1 %	35,4 %	32,1 %	15,8 %	0,6 %
<b>Piirustusten luku (5 kpl)</b>	27,5 %	41,7 %	28,3 %	0,8 %	1,7 %
<b>Ilmastointi, sisäilmanlaatu ja ilmanvaihdon tarve (2 kpl)</b>	20,8 %	41,7 %	25,0 %	12,5 %	0 %
<b>Ilmastointijärjestelmän puhtaus (12 kpl)</b>	17,7 %	44,4 %	26,0 %	11,5 %	0,3 %
<b>Mittausten ja tasapainotuksen aikaiset huollot (5 kpl)</b>	17,5 %	37,5 %	30,0 %	15,0 %	0 %

Kuten taulukosta huomaa, niin osaamistason keskiarvo jää kutakuinkin ”osaan kohtalaisesti” ja ”osaan hyvin” puoleen väliin. Vastauksista yleisimmäksi nousi ”osaan kohtalaisesti”. Uskon sen kuitenkin olevan lähempänä vaihtoehtoa ”osaan hyvin”, sillä suomalaisethan tunnetusti arvioivat itsensä yleensäkin alakanttiin. Huoltotöiden suunnittelu ja esivalmistelu kohdasta huomaa, että siellä oli outoja asioita varsinkin varsinaisille työmiehille. Tästä johtunee suurempi vastausten määrä kohdassa ”en tiedä”. Esimies asemassa olevat tunsivat nämä asiat paremmin niin kuin heidän kuuluukin tietää. Vastaajat olivat hyvin vähän jättäneet kohtia tyhjiksi, joten voitaneen todeta, että vastaukset olivat selkeitä ja yksiselitteisiä.

## 6 TULOSTEN TARKASTELU

Kaikkien vastaajien suhteen vaihtelu tuloksissa oli suhteellisen pientä, vaikkakin vastausten perusteella pystyy helposti näkemään jopa vastaajan aseman yrityksessä.

### 6.1 Osaamiskartoitus

Osaamiskartoituksesta saadut tulokset vastasivat hyvin pitkälti odotuksia. Kartoituksen mukaan kiinteistöhoitajilla on tarpeeksi tietoa ja taitoa ilmanvaihtojärjestelmistä. Se riittää mainiosti siihen, että he pystyvät esimerkiksi informoimaan kiinteistön omistajaa silloin, kun ilmanvaihtojärjestelmä tarvitsee puhdistusta. Tämä koskee nimenomaan sellaisia ilmanvaihtojärjestelmiä, joille määräykset eivät määrää puhdistamista määräajoin.

Suurena yllätyksenä tuli ainoastaan se, että vastaajilla oli piirustukset yllättävän huonosti hallussa. Toisaalta herää ajatus, että he eivät vain uskaltaneet vastata reilusti tähän osioon. Kuitenkin hyvin moni heistä pystyy lukemaan piirustuksia kohtuullisella tasolla, vaikka he eivät välttämättä jokaista merkkiä piirustuksista tunnistaisikaan.

### 6.2 Koulutushalukkuuskysely

Koulutushalukkuuskyselyn tarkoituksena oli antaa viitteitä yritysten työntekijöiden halukkuudesta koulutuksiin. Tämä antaisi suuntaa opinnäytetyön teettäjälle eli Savon ammatti- ja aikuisopistolle siitä, että kuinka paljon heidän tulee keskittyä ilmanvaihdonpuhdistus- ja muihin ilmanvaihtokoulutuksiin.

Vastaajista 88 prosenttia on halukkaita osallistumaan koulutuksiin, eli voidaan sanoa, että selvästi suurin osa vastaajista. Tästä voidaan päätellä, että työntekijöillä on pääsääntöisesti varsin positiivinen suhtautuminen koulutuksiin ja heillä on halu päivittää osaamistaan lyhytmuotoisilla koulutuksilla. Toisaalta tämä 88 prosenttia on varmasti hieman yläkanttiin, sillä kyselyihin osallistuvien yritysten johdolta oli saatu jo myöntävä vastaus koulutuksille. Uskon yritysjohton ainakin osassa paikoista jo kyselleen työntekijöiltään kiinnostusta kyselyihin ja sen myötä koulutuksiin. Uskon kuitenkin halukkaiden osuuden olevan selvästi yli puolet, sillä monet kokevat sen vain positiivisena asiana ja onhan se hyvä lisä esimerkiksi ansioluettelossa.

### 6.3 Tulosten hyödyntäminen

Opinnäytetyöstä saadut tulokset ovat hyödyllisiä oppilaitoksille sekä muille tahoille, jotka järjestävät pienimuotoisia koulutuksia. Tulokset ovat varmasti myös mielenkiintoista luettavaa esimerkiksi kiinteistöjen omistajille. He saavat käsityksen siitä, kuinka paljon kiinteistöjen hoitajat tietävät esimerkiksi ilmanvaihtojärjestelmistä ja niiden huoltamisesta sekä siitä, että kuinka paljon oikeasti on koulutettuja ilmastointijärjestelmien puhdistajia.

Kyselyiden tuloksia on hyvin vaikeaa lähteä vertaamaan esimerkiksi ilmastointijärjestelmien puhdistajan ammattitutkintoon, sillä kyselyyn vastaajista kenelläkään ei ollut kyseistä ammattitutkintoa. Yksittäisillä vastaajilla oli ainoastaan pienimuotoisia koulutuksia ilmanvaihtojärjestelmistä. Vastaajille aloitettiin heille räätälöidyt koulutukset välittömästi kyselyiden jälkeen.

## 7 POHDINTA

Kiinteistöjen rakennusvaiheessa tulisi kiinnittää erityistä huomiota siihen, että pölyävien vaiheiden aikana kanavien päät olisivat aina tulpattuina niin pitkään kun on vaara siitä, että sinne ajautuu esimerkiksi rakennuspölyä. Huomiota tulisi kiinnittää myös rakennusvaiheessa tarvikkeiden varastointiin ja siihen, että niitä ei edes tilattaisi työmaalle turhaan lojumaan ennen kuin niitä todella tarvitaan. Ilmanvaihtolaitteistojen huolloista tulisi myös kiinteistön omistajan kantaa huolta. Tällöin välttyttäisiin ylimääräisiltä ja turhilta puhdistamisilta ja sisäilmasto-ongelmilta.

Ilmanvaihdon puhdistamiseen tulee panostaa, ja ilmanvaihdon puhdistajia tulee kouluttaa jatkossakin. Ilmanvaihdonpuhdistamista tekeville työntekijöille tulisi olla pakollinen pienimuotoinen koulutus varsinkin silloin, jos työntekijällä ei ole minkäänlaista koulutusta puhdistustyöhön. Kyseessä on kuitenkin ala, joka kehittyy koko ajan eteenpäin. Tästä syystä puhdistajien tulisi olla aina mahdollisimman hyvin ajan hermolla.

Koulutuksia tulisi räätälöidä mahdollisimman paljon juuri koulutettavaa väkeä varten. Koulutettavien johtajan tulisi olla hyvissä ajoin yhteydessä kouluttajiin, jotta voitaisiin sopia tarkemmin koulutuksista ja kouluttajille jäisi runsaasti aikaa valmistella niitä.

Tällöin koulutuksista tulee huomattavasti mielenkiintoisempia ja mielekkäämpiä sekä niillä päästään parempiin tuloksiin.

Asetin tavoitteeksi opinnäytetyölleni pyrkiä kartoittamaan koulutushalukkuutta ja kartoittaa osaaminen ilmanvaihtojärjestelmien puhdistamisen osalta ensisijaisesti Pohjois-Savossa. Tavoitteenani oli myös saada laadukkaita vastauksia sellaisilta ihmisiltä, jotka ovat jo alkujaan halukkaita koulutuksiin. Tavoitteeni täytyivät hyvin sen suhteen, että sain laadukkaita vastauksia koulutuksiin halukkailta ihmisiltä. Mielestäni en pystynyt täyttämään tavoitteita sen suhteen, että yritykset, jotka ilmoittautuivat halukkaiksi kyselyyn ja koulutuksiin, eivät varsinaisesti itse tehneet puhdistamista, sillä suurin osa heistä oli kiinteistöhoitajia. Toisaalta heidänkin tulisi hallita jonkin verran ilmanvaihdonpuhdistamista, sillä monesti he ovat alulle paneva voima ilmanvaihdonpuhdistamiselle. Esimerkiksi suodattimia vaihtaessa heidän tulisi kiinnittää huomiota ilmanvaihtolaitteistojen puhtauteen.

Kyselyistä saadut tulokset ovat päteviä Keski- ja Pohjois-Suomessa. En kuitenkaan uskaltaisi soveltaa tuloksia sellaisenaan eteläisimpään Suomeen, sillä asiat ja asenteet ovat siellä hieman erilaisia. Uskon myös, että siellä vaaditaan ammattitaitoa puhdistusta tekeviltä yrityksiltä, joten he menestyisivät jonkin verran paremmin osaamiskartoituksessa.

## LÄHTEET

1. Seppänen, M, Seppänen, O. Rakennusten sisäilmasto ja LVI-tekniikka. Espoo: SIY Sisäilmätieto Oy. 2007.
2. Palonen, J, Seppänen, O. Sisäilmaston kansanterveydelliset vaikutukset. Helsinki: Sisäilmayhdistys, raportti 7. 1998.
3. Holopainen, R, Pasanen, P, Railio, J, Säteri, J, Virranta, P. Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus ja tasapainotus. Opetushallitus. 2008.
4. IV-kanavasta voi tulla pölyä ja pöpöjä. Suomen kiinteistölehti 6/2004.
5. Kolari, S. Ilmanvaihtojärjestelmien puhdistuksen vaikutus toimistorakennuksen sisäilmanlaatuun ja työntekijöiden työoloihin. VTT rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. 2003.
6. Kimrok Oy. Yrityksen WWW-sivut. <http://www.kimrok.fi/sivut/nuohousvaelineet/> Päivitetty 5.10.2011. Luettu 5.10.2011.
7. Nuohousliike M. Miettinen. Yrityksen WWW-sivut. <http://www.nuohousmiettinen.fi/index.php?page=10&num=4/> Päivitetty 5.10.2011. Luettu 6.10.2011.
8. Ilmastointijärjestelmien puhdistajan ammattitutkinto 2006. Pdf-dokumentti. [http://www.oph.fi/download/110962\\_ilmastointijarjestelmien\\_puhdistaja\\_ammattitutkinto.pdf/](http://www.oph.fi/download/110962_ilmastointijarjestelmien_puhdistaja_ammattitutkinto.pdf/) Luettu 5.10.2011.
9. Miten parantaa kyselytutkimuksen vastausprosenttia 2004. Pdf-dokumentti. Savon ammatti- ja aikuisopisto. Luettu 1.10.2011.
10. Ilmanvaihtojärjestelmien puhdistustyötä tekevien yritysten koulutustarve- ja osaamiskartoitus 2010. Pdf-dokumentti. Luettu 15.11.2011.
11. IV-puhtaaksi hanke. Hankkeen WWW-sivut. <http://www.iv-puhtaaksi.fi/> Päivitetty 17.10.2010. Luettu 2.12.2011.
12. Ilmanvaihtolaitosten puhtauden varmistaminen 2007. Pdf-dokumentti. [http://www.ivpuhtaaksi.fi/tietopankki/Ohjeita/Ilmanvaihtolaitosten\\_puhtauden\\_varmistaminen.pdf](http://www.ivpuhtaaksi.fi/tietopankki/Ohjeita/Ilmanvaihtolaitosten_puhtauden_varmistaminen.pdf) Päivitetty 8.3.2007. Luettu 2.12.2011.
13. Talotekniikka- alan aikuiskoulutuspalvelujen kehittäminen Koulutus- ja kehittämistoimenpiteiden kartoitus 2007. Pdf-dokumentti. [http://www.poriakk.fi/etusivu/Julkaisut/TALOKS\\_%20Koulutus-%20ja%20kehitt%C3%A4mistoimenpiteiden\\_%20kartoitus.pdf](http://www.poriakk.fi/etusivu/Julkaisut/TALOKS_%20Koulutus-%20ja%20kehitt%C3%A4mistoimenpiteiden_%20kartoitus.pdf) Päivitetty 20.11.2007. Luettu 5.12.2011.

14. Talotekniikan verkostolla tulosta 2008. Pdf-dokumentti.  
<http://www02.oph.fi/asiakkaat/tyke/TALOKS.pdf> Päivitetty 11.9.2009 Luettu 5.12.2011.
15. Opetushallitus. Opetushallituksen WWW-sivut. Pdf-dokumentti.  
[http://www.oph.fi/download/133382\\_8221\\_Ilmastointialan\\_tutkinnot\\_1999-2011.pdf](http://www.oph.fi/download/133382_8221_Ilmastointialan_tutkinnot_1999-2011.pdf) Päivitetty 23.6.2011. Luettu 2.1.2012.
16. Valtion sääöstietopankki. Finlexin WWW-sivut.  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110379> Päivitetty 3.1.2012. Luettu 5.1.2012.
17. Ilmanvaihtojärjestelmän puhtaus ja hygienia 2008. Pdf-dokumentti.  
[http://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=ilmanvaihtoj%C3%A4rjestelm%C3%A4n%20puhdistus%20ja%20tasapainotus&source=web&cd=6&ved=0CGEQFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.teknologiateollisuus.fi%2Ffile%2F2450%2F11\\_ilmanvaihtojarjestelman\\_puhtaus\\_ja\\_hygienia0608.pdf.html&ei=4wsLT5vxLMXoOdz7tMcD&usg=AFQjCNF-KJKvjDfjcYmIDF3zbtNu5mWb7w&cad=rja](http://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=ilmanvaihtoj%C3%A4rjestelm%C3%A4n%20puhdistus%20ja%20tasapainotus&source=web&cd=6&ved=0CGEQFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.teknologiateollisuus.fi%2Ffile%2F2450%2F11_ilmanvaihtojarjestelman_puhtaus_ja_hygienia0608.pdf.html&ei=4wsLT5vxLMXoOdz7tMcD&usg=AFQjCNF-KJKvjDfjcYmIDF3zbtNu5mWb7w&cad=rja) Päivitetty 11.6.2008. Luettu 9.1.2012.

## **Koulutushalukkuuskysely syksy 2011**

Yrityksen nimi, jossa työskentelet?

Yrityksen henkilömäärä, jossa työskentelet? Ympyröi oikea vaihtoehto.

alle 5      5-10      11-20      21-40      yli 40

Mikä on tittelisi ja mitkä ovat pääasialliset työtehtäväsi?

Työkokemuksesi iv-huoltotöissä ja iv-kanavien puhdistustöissä?

alle vuosi      1-2v      2-5v      5-10v      yli 10v

Onko sinulla koulutusta iv-huoltotyöstä ja/tai iv-kanavien puhdistustyöstä? Mitä koulutusta olet saanut ?

Tarvitsetko mielestäsi lisäkoulutusta? Ympyröi oikea vaihtoehto.      Kyllä      Ei

Olisitko halukas osallistumaan työnantajasi kustantamaan koulutukseen?

Kyllä      Ei

## Osaamiskartoitus syksy 2011

Yrityksen nimi, jossa työskentelet?

Yrityksen henkilömäärä, jossa työskentelet? Ympyröi oikea vaihtoehto.

alle 5          5-10          11-20          21-40          yli 40

Mikä on tittelisi ja mitkä ovat pääasialliset työtehtäväsi?

Työkokemuksesi iv-huoltotoissa ja iv-kanavien puhdistustöissä?

alle vuosi    1-2v          2-5v          5-10v          yli 10v

Mitkä ovat vuosittain puhdistettavia ilmanvaihtokanavia ja laitteistoja? Ympyröi oikeat.

- Ammattimaisten ruuanvalmistuspaikkojen ilmanvaihtokanavat ja -laitteistot
- Puusepäntehdas
- Hotelli
- Ravintola
- Savustamo



Mitkä ovat VIIDEN vuoden välein puhdistettavia ilmanvaihtokanavia ja -laitteistoja?  
Ympyröi oikeat.

- Ravintola
- Pesula
- Sairaala
- Leipomo
- Vankila

Mitä kuuluu puhdistuspöytäkirjan sisältöön asetuksen 802/2001 mukaan? Ympyröi oikeat.

- tehdyt puhdistustoimenpiteet ja niiden laajuus
- Päätelaitteiden esisäätoarvot
- havaitut puutteet ja tehdyt korjaukset.

YMPYRÖI OIKEA OSAAMISTASOSI. 1 EN OSAA, 2 OSAAN KOHTALAISESTI, 3 OSAAN HYVIN, 4 OSAAN ERINOMAISESTI.

- 1 2 3 4 Tunnen ilmavaihtojärjestelmän puhtautta koskevat käsitteet ja raja-arvot.
- 1 2 3 4 Tunnen työympäristön puhtausvaatimukset.
- 1 2 3 4 Tunnen ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokituksen (P1 ja P2) ja luokien asettamat puhtausvaatimukset ilmastointitarvikkeiden varastoinnille, asennuksille ja puhdistukselle sekä puhtaudelle.
- 1 2 3 4 Tunnen ilmanvaihtokanavien ja -laitteiden puhdistusvälit.
- 1 2 3 4 Tunnen työni vaikutukset työympäristöön (esim. tulityöt, hiomakipinät ja -pöly jne.).

## ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT JA –LAITTEET

- 1 2 3 4 Tunnen ilmastointijärjestelmien kokoonpanon ja toimintaperiaatteet.
  
- 1 2 3 4 Tunnen ilmastointijärjestelmän osien nimitykset, kuten ulkosäleikkö, ulkoilmapellit, suodatinosa, lämmitys- ja jäähdytyspatterit, höyry- ja kennokostuttimet, puhallinosa, liitososat ja äänenvaimentimet.
  
- 1 2 3 4 Tunnen erilaiset lämmöntalteenottolaitteet, kuten levylämmönsiirtimet, pyörivät lämmönsiirtimet, nestekiertoiset lämmönsiirtimet.
  
- 1 2 3 4 Tunnen yleisimmät ilmastointijärjestelmän toimielimet, säätölaitteet ja anturit.
  
- 1 2 3 4 Tunnen erilaiset ilmanjako- ja päätelaitteet, kuten säleiköt, tulo- ja poistoilmaventtiilit, tuloilmahajottajat sekä syrjäytysilmanvaihdon päätelaitteet.
  
- 1 2 3 4 Tunnen ilmastointijärjestelmän toiminnassa esiintyvät yleisimmät vikatapaukset ja ongelmat.
  
- 1 2 3 4 Tunnen pääpiirteittäin ilmastointijärjestelmän toimintaprosessit.
  
- 1 2 3 4 Osaan hyödyntää ilmanvaihtojärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeita.

## HUOLTOTÖIDEN SUUNNITTELU JA ESIVALMISTELU

- 1 2 3 4 Ymmärrän huolellisen huollon etukäteissuunnittelun merkityksen työn lopputulokseen.
- 1 2 3 4 Osaan laatia huoltotyölle aikataulun, jonka avulla voidaan varata osat, tarvikkeet ja työvälineet suunnitelmallisesti.
- 1 2 3 4 Osaan osaluetteloita ja piirustuksia käyttäen varmistaa, että käytettävissä on kaikki huollossa tarvittavat osat, tarvikkeet ja työvälineet.
- 1 2 3 4 Osaan vastaanottaa huollon työmääräimen tai vikailmoituksen.
- 1 2 3 4 Osaan kilpimerkintöjen ja tunnistetietojen avulla selvittää säätöpellin ja päätelaitteen tyyppin.
- 1 2 3 4 Osaan selvittää äänen- ja värinänvaimentimien kunnon ja korjaustarpeen.
- 1 2 3 4 Tunnen yrityksen varaosien hankinta-, varastointi- ja toimitusmenettelyn sekä siihen kuuluvat tilaus- ja toimintarutiinit.
- 1 2 3 4 Osaan laitedokumenttien avulla selvittää tarvittavan varaosan varaos numeron tai muut tunnistetiedot.

## SUODATTIMIEN VAIHTO

- 1 2 3 4 Tunnen suodatinluokituksen.
- 1 2 3 4 Tunnen suodattimen vaihtovälin ja vaihtotarpeen.
- 1 2 3 4 Tunnen suodattimen likaantumisen ja paine-eron välisen yhteyden.

**LIITE 2(5).**  
**Osaamiskartoitus**

- 1 2 3 4 Osaan tarvittaessa puhdistaa suodatinkammion esim. imuroimalla.
- 1 2 3 4 Osaan vaihtaa ja valita oikeat suodattimet.
- 1 2 3 4 Osaan tarkistaa puhtaan suodattimen aiheuttaman paine-eron.
- 1 2 3 4 Osaan täyttää suodattimien vaihtopöytäkirjan.
- 1 2 3 4 Tunnen päätelaitteiden purkamiseen ja kokoamiseen liittyvän tekniikan.
- 1 2 3 4 Osaan suorittaa huollettavan laitteen käytöstä poistamiseen liittyvät toimet.
- 1 2 3 4 Osaan dokumentoida huoltoon liittyvät puutteet tai havaitut viat.
- 1 2 3 4 Osaan selvittää säätö- ja päätelaitteen tyyppikilvestä tai laitteen tunnistemerkin perusteella sen valmistajan ja laitteen tyyppin.
- 1 2 3 4 Tunnen taajuusmuuttajien toimintaperiaatteen.
- 1 2 3 4 Osaan tarkistaa mittaamalla ja taulukoita käyttäen kiilahihnojen oikean kireyden.
- 1 2 3 4 Osaan tunnistaa keskeiset meluongelmat (ilman virtausnopeus, värinä, resonanssi).

## PIIRUSTUSTEN LUKU

- 1 2 3 4 Tunnen ilmastointi- ja rakennuspiirustukset puhdistus- ja huoltotyössä tarvittavassa laajuudessa.
  
- 1 2 3 4 Osaan tulkita ja hyödyntää ilmastoinnin taso- ja leikkauspiirustuksia sekä työselityksiä puhdistustyössä tarvittavassa laajuudessa.
  
- 1 2 3 4 Tunnen ilmastointipiirustusten merkintöjen perusteella järjestelmän paloeristykset ja palorajoittimet.
  
- 1 2 3 4 Osaan toimintaselostusten avulla selvittää IV-järjestelmän toiminnan.
  
- 1 2 3 4 Osaan korjata IV-piirustukset todellisten asennusten mukaisiksi.

## ILMASTOINTI, SISÄILMAN LAATU JA ILMANVAIHDON TARVE

- 1 2 3 4 Tunnen ilmanvaihtojärjestelmän toimintakunnon tarkastamisen ja käytönnoton.
  
- 1 2 3 4 Tunnen ilmanvaihdon ilmavirtojen tasapainotuksen merkityksen tilan viihtyisyyteen/ käytettävyyteen sekä energiankulutukseen.

## ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄN PUHTAUS

- 1 2 3 4 Tunnen ilmastointijärjestelmän komponenttien tyypilliset hygieniaongelmat (suodattimet, ilmankostuttimet jne.).
- 1 2 3 4 Tunnen ilmastointijärjestelmän puhtauden (hygienian) merkityksen sisäilman laadulle.
- 1 2 3 4 Ymmärrän oikein suoritetun puhdistustyön merkityksen ilmanvaihtojärjestelmän paloturvallisuuteen, sisäilman laatuun ja viihtyvyyteen.
- 1 2 3 4 Osaan suorittaa paloeristysten ja palorajoittimien kunto- ja toimintatarkastukset.
- 1 2 3 4 Tiedän puhdistustarpeen määrittävät tekijät (pölykertymä, pölynlaatu, tilan käyttötarkoitus, tulo-/poisto-/palautusilmakanava).
- 1 2 3 4 Tiedän dokumentoinnin merkityksen huolto- ja korjaustarpeelle.
- 1 2 3 4 Ymmärrän puhtauden arvioinnin merkityksen puhdistuspäätökseen ja sen kustannusvaikutuksen.
- 1 2 3 4 Ymmärrän, että määräys edellyttää puhdistusta vain silloin, kun puhdistustarvetta ohjaavat raja-arvot ylittyvät.
- 1 2 3 4 Osaan arvioida järjestelmän puhdistustarpeen.
- 1 2 3 4 Osaan lukea erilaisia puhdistusdokumenteja/-aineistoja.
- 1 2 3 4 Osaan päivittää huoltokirjan.
- 1 2 3 4 Osaan laatia ilmanvaihtokanaviston puhtaudesta ja puhdistustarpeen arvioinnista tarvittavat dokumentit.

**MITTAUSTEN JA TASAPAINOTUKSEN AIKAISET HUOLLOT**

- 1 2 3 4 Osaan tarvittaessa etsiä huollettavan laitteen vikamuistitiedot huoltokirjasta, laitedokumenteista tai käytössä olevista tietokannoista.
- 1 2 3 4 Osaan suorittaa mittausten ja tasapainotuksen suorittamiseksi tarvittavat pienimuotoiset huolto- ja korjaustoimet, kuten laakerointien tarkastukset ja huollot, kiilahihnojen kunnan tarkastukset ja vaihdot, säätöpeltien tarkastukset ja huollot.
- 1 2 3 4 Osaan yrityksen toimintakäytännön mukaisesti ja valtuuksiensa puitteissa hankkia tarvittavat osat ja tarvikkeet.
- 1 2 3 4 Ymmärrän huollosta laadittavien dokumenttien tarpeellisuuden.
- 1 2 3 4 Osaan päivittää tarvittavat huoltokirjat.