



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

VIHTORI HUUMONEN

Ilmanvaihdon huolto- opas

RAKENNUS- JA YHDYSKUNTATEKNIIKAN TUTKINTO-
OHJELMA
2023

Tekijä Vihtori Huuromonen	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Maaliskuu 2023
	Sivumäärä 30	Julkaisun kieli Suomi
Julkaisun nimi Ilmanvaihdon huolto-opas		
Tutkinto-ohjelma Rakennus- ja Yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma, LVI-tekniikka		
Tiivistelmä Työssä käydään yleiset ilmanvaihdon huoltotoimet läpi, joka pitää sisällään erilaiset tarkastukset, puhdistustyöt, suodatinten vaihdot, vuosihohtokohteet ja erinäisissä huoltotoimissa käytettävät työkalut ja tarvikkeet. Työstä selviää peruspohja, miten huoltotyöt tehdään ja opinnäytetyö on suunnattu lähinnä alan uusille työntekijöille, jonka lukemisella saa perustavan kuvan ilmanvaihdon huoltotoista, mutta työstä pääsee kuitenkin selville, että miten erilaiset ilmanvaihdon huoltotoimet toteutetaan. Sisäasiainministeriön asetuksen avulla pyritään pitämään kaikkien ilmanvaihtojärjestelmien puhtaus järjestelmän vaatimassa kunnossa ja asetus ottaa kantaa lähinnä siihen, että puhdistustyöt tulisi suoritettua rakennuksen käyttötarkoituksen vaatimalla aikavälillä, jonka asetus ohjeistaa. Erilaisia ilmanvaihtojärjestelmiä on monenlaisia ja rasisusluokka on näissä erilainen ja siksi niiden puhdistusvälit eroavat niin paljon toisistaan. Ilmanvaihdon huoltotöiden tekijän tulee omata järjestelmän perustuntemus, jotta järjestelmään ei tehdä epähuomiossa vääränlaisia tai jopa vikaannuttavaa huoltoa, josta voi tulla suuria kustannuksia joko myöhemmässä vaiheessa tai heti vääränlaisen huoltotyön jälkeen.		
Avainsanat Ilmanvaihdon huoltotyöt, ilmanvaihdon tarkastukset, ilmanvaihdon puhdistus		

Author(s) Huumonen, Vihtori	Type of Publication Bachelor's thesis	Date March 2023
	Number of pages 30	Language of publication: Finnish
Title of publication Ventilation service manual		
Degree programme Construction and civil engineering, HVAC engineering		
Abstract The thesis reviews general ventilation maintenance activities, which consist of various checks, clean-up, filter changes, annual maintenance objectives, and the tools and materials used in various maintenance activities. The thesis establishes a foundation of the way ventilation maintenance should be performed. The primary target audience for the thesis are new employees in the field of ventilation maintenance, as the practice of carrying out various ventilation maintenance activities is presented, and a basic framework for ventilation maintenance is provided. The decree on cleaning ventilation ducts and installations by the Ministry of the interior strives to ensure that the cleanliness of ventilation systems is at the required level. In addition, the decree lays out the time frame within which the cleaning work should be performed depending on the building's purpose of use. The many different types of ventilation systems with varying stress classes cause the cleaning intervals to differ substantially. The person responsible for performing maintenance work on ventilation must have basic knowledge of the system so that incorrect or even malfunctioning maintenance is not carried out. Maintenance work which is performed incorrectly can result in large costs immediately after or at a later stage.		
Keywords Ventilation maintenance, ventilation checks, ventilation clean-up		

ALKUSANAT

Opinnäytetyö on toteutettu K.T.Tähtiselle uusien työntekijöiden kouluttamista varten. Tämän oppaan avulla uusien työntekijöiden kouluttamisprosessi alalle helpottuu ja jolla osaamiselle annetaan hyvät alkujuuret tulevien töiden toteutuksesta.

Opinnäytetyössä pureudutaan lähinnä aiheeseen ilmanvaihdon huolto, kattaen puhdistus-, säätö-, suodatinvaihto- ja järjestelmän toimintatöihin.

Ilmanvaihdon huolto on tärkeää, jotta järjestelmän toiminta saadaan pysymään sille suunnitelluissa raja- arvoissa ja jotta rakennuksen käyttöikä pysyy, tai sitä voidaan jopa pidentää, jos huolto- ja korjaustoimenpiteiden suorittamisesta huolehditaan asi- aankuuluvalla tavalla.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	7
1.1 Tutkimuskysymykset.....	7
1.2 Työssä käytettävät menettelyt.....	8
1.3 Teoreettinen tausta	8
2 ILMANVAIHDON KATSASTUS.....	9
2.1 Ilmanvaihdon katsastusvälit.....	10
2.2 Katsastuksen käytettävyys	10
3 ILMANVAIHDON PUHDISTUSTYÖN AIKATAULUTTAMINEN ERI JÄRJESTELMILLE	11
3.1.1 Yhden vuoden välein puhdistettavia järjestelmiä	11
3.1.2 Viiden vuoden välein puhdistettavia	11
3.1.3 Muut pienemmän rasituksen järjestelmät	12
4 ILMANVAIHDON HUOLTOON LIITTYVÄT YLEISET TOIMET	13
4.1 Puhdistustyössä huomioitavat asiat.....	13
5 VUOSIHUOLTOKOhteet	15
6 ILMANVAIHDON HUOLLOSSA KÄYTETTÄVÄT TYÖKALUT JA TARVIKKEET	16
6.1 Kanavakamera.....	16
6.2 Kanaviston puhdistusharjat ja vaijerit sekä koneet	16
6.3 Alipaineistustyökalut.....	19
7 SUUREMMAT JÄRJESTELMÄT, JOISSA ERILLISET TULO- JA POISTOILMANVAIHTOKOJEET.....	22
7.1 Poistopuolen puhdistaminen.....	22
7.2 Tulopuolen puhdistaminen	23
8 PIENEMMÄT JÄRJESTELMÄT, JOISSA TULO/POISTOILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄ.....	24
9 ILMANVAIHDON HUOLLON YHTEYDESSÄ TEHTÄVÄT TARKASTUKSET JA MAHDOLLISET JATKOTOIMENPITEET	25
9.1 Komponenttien tarkastukset	25
9.1.1 Palopellit.....	25
9.1.2 Säätopellit	25
9.1.3 Raitis- ja jäteilmapellit	26
9.1.4 Puhaltimet.....	26
9.1.5 Päätelaitteet.....	26
9.2 Puhdistuksen jälkeiset toimet.....	26
10 YHTEENVETO/PÄÄTELMÄT	28

11 LÄHTEET	29
LIIITTEET	

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö käsittelee ilmanvaihtotöistä lähinnä järjestelmän huoltoon liittyvää osa-aluetta ja huollon yhteydessä tehtävien tarkastusten tekemisen tärkeyttä ja miten nämä toimet tulisi tehdä.

Opinnäytetyö on suunnattu lähinnä uusille työntekijöille, mutta toteutettu kuitenkin niin, että muutkin sitä ymmärtävät ja voivat tutkia, kuinka ilmanvaihdon huolto ja järjestelmän tarkastustoimet toteutetaan.

Oppaan aikana läpi käytävät asiat koostuvat lähinnä puhdistustöistä, vuosihuoltokoh-teissa tehtävistä töistä ja tarkastuksista, huoltoon liittyvästä laitteistoista ja työkalujen esittelystä, erilaisten kohteiden ilmanvaihtojärjestelmien puhdistus- ja tarkastustöistä. Ilmanvaihdon huolto- ja korjaustoimenpiteiden suorittaminen ja oikein aikataulutta-minen on rakennuksen käyttöiän ja toimivuuden saavuttamisen ja ylläpitämisen kan-nalta välttämätöntä.

Ilmanvaihdon huoltotöiden suorittajan tulee omata ilmanvaihtojärjestelmien yleistun-temus ja tietämys, jotta järjestelmää vioittavat tai sen toimintaa heikentävät huoltovir-heet ja järjestelmän virheelliset korjaustyöt saadaan karsittua pois.

Esimerkiksi kaikista järjestelmistä ei aina jostain syystä löydy piirustuksia tai muita tietoja, joten tiedot täytyy havainnollistaa paikan päällä ja tutkia miten se toimii.

Tämä vaatii usein hyvää järjestelmän tuntemusta ja tietoa, miten ilmanvaihtojärjestel-miä on milläkin vuosikymmenellä tehty ja kuinka ne toimivat.

1.1 Tutkimuskysymykset

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on antaa uusille ilmanvaihdon huoltotyöntekijöille hy-vät työn alkujuuret ja vähentää työssä tapahtuvien virheiden tai epätietoisuuden mää-rää, jonka tuoma hyöty päästään todentamaan, kun työ saadaan jaettua eteenpäin työn-tekijöille sen valmistuttua.

Opinnäytetyössä pyrittiin löytämään vastauksia erilaisten ilmanvaihtojärjestelmien puhdistusten aikaväliin ja huoltomenetelmiin erilaisten järjestelmien kanssa.

1.2 Työssä käytettävät menettelyt

Opinnäytetyön aihetta lähestytään isolla osalla käytännön kannalta, koska työ on suunnattu alustavasti juuri työn tekijöille.

Aineiston kerääminen huoltotöiden suorittamiseen ja aikatauluttamiseen tapahtui oman osaamisen kautta huoltotöiden parissa, sekä erilaisten liitteenä olevien sivustojen ja tiedostojen kautta, sekä K.T.Tähtisen aineistojen pohjalta.

1.3 Teoreettinen tausta

Tämän opinnäytetyön kaltaista teoriaa ja tutkimustietoa on ennestään julkaistu aika paljon, mutta K.T.Tähtiselle haluttiin teettää omanlainen, heidän käyttöönsä soveltuva opas, joka sisältää kaikki tavalliset työn vaatimat taustat ja ohjeistukset.

Erilaisia ohjeita ja sivustoja, sekä kirjallisuutta löytyy hyvin huoltotöiden ja sitä sivuuttavien aiheiden osalta, joiden avulla tämä opinnäytetyö on tehty ja koottu näistä tätä aihetta koskeva yhtenäinen opas.

2 ILMANVAIHDON KATSASTUS

Ilmanvaihdon katsastusmenettely on julkaistu vuonna 2022 Terveet tilat 2028- ohjelman esittelemän Ilmanvaihdon katsastusoppaan ansiosta.

Katsastusopas pitää sisällään erilaisia tarkastuksia, joista tulee valita haluttuun käyttöön soveltuva tarkastusmenettely.

Tarkastusmenettelyt on ilmanvaihdon katsastusoppaassa jaettu kolmeen tarkkuustasoon (Taulukko 1.), jossa ensimmäinen taso kattaa tarkastukset pääasiassa aistinvaraisesti, toisessa tasossa pääasiassa mittauksin ja kolmannessa tarkastukset vastaavat kuntotutkimuksen tasoa.

Taulukko 1. Ilmanvaihdon katsastusoppaan tarkastusmenettelyjen tarkkuustasot

Tarkastuskohde	Taso 1: Katsastus	Taso 2: Tarkastus	Taso 3: Tutkimus
Asiakirjat	1	1	1
Kunto ja toiminta	1, 2, 3 ja 4	+ 4 ja 5	+ 6
Käyttö ja huolto	1, 2 ja 3	+ 4 ja 5	4 ja 5
Puhtaus ja hygienia	1, 2 ja 3	3	+ 4
Paloturvallisuus	1, 2, 3	3	+ 6
Sisäympäristö	1, 2, 3 ja 4	+ 5 ja 7	+ 8
Energiatehokkuus	1	+ 2, 3 ja 4	+ 5 ja 6

1. Asiakirjoihin tutustuminen
2. Käytöstä ja ylläpidosta vastaavien henkilöiden haastattelu ja käyttäjäpalautte
3. Aistinvarainen havainnointi
4. Aistinvaraisen havainnoinnin varmistaminen mittauksilla tai automaatiosta saatavilla tiedolla
5. Seurantamittaus tai automaatiosta saatava trendiseuranta
6. Toimintakoe
7. Käyttäjäkysely
8. Sisäilmastokysely

(Ilmanvaihdon Katsastusopas, Hallittua sisäilmastoa, Terveet tilat 2028)

2.1 Ilmanvaihdon katsastusvälit

Ilmanvaihtojärjestelmille suositeltavat katsastusvälit vaihtelevat erilaisten järjestelmien mukaan ja useimmin katsastettavia järjestelmiä ovat ne, joissa on helposti vikaantuvia komponentteja tai vaativat muuten enemmän huoltotoimenpiteitä. Tällaisille järjestelmille suositeltava katsastusväli on 3 vuotta, jotta pidempiaikaisia vikati-loja ei pääsisi syntymään.

2.2 Katsastuksen käytettävyys

Ilmanvaihdon katsastus, niin edelleen tarkastus ja tutkimus ovat varteenotettava vaihtoehto, sekä katsastuksesta pystytään hyvin täsmentämään erinäisiä tarkastuksia ja jonka avulla kaikki huomioitavat kohdat voidaan käydä läpi.

3 ILMANVAIHDON PUHDISTUSTYÖN AIKATAULUTTAMINEN ERI JÄRJESTELMILLE

Normaaleilla rakennuksilla kanavistojen puhdistaminen tulisi suorittaa 5 -10 vuoden aikavälillä edellisestä puhdistuksesta tai rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän käyttöönotosta. Poikkeuksia kuitenkin löytyy teollisuudesta, jossa on kovempi rasitusluokka ja palokuormaa kerääviä järjestelmiä, joille puhdistus tulee suorittaa vuoden välein.

(Hengitysliitto. Verkkoaineisto.)

Sisäasiainministeriön asetuksen 802/2001 mukaan puhdistustyöt tulee suorittaa rakennuksen tai järjestelmän osalta seuraavilla aikaväleillä:

3.1.1 Yhden vuoden välein puhdistettavia järjestelmiä

Ammattimaisten ruuanvalmistuspaikkojen, erilaisten teollisuuden rasituksessa olevien ja herkästi palokuormaa keräävien järjestelmien ilmanvaihto.

(Finlex. WWW-sivut. 2023. Sisäasiainministeriön asetus ilmanvaihtokanavien ja -laitteiden puhdistamisesta.)

Yksi suurinta palokuormaa kerryttävin järjestelmä on valmistuskeittiön ilmanvaihdon poisto, jossa käytetään paljon rasvaa ja osa siitä päätyy IV- huuviin ja jos rasvasuodattimien käyttöä on ”laiminlyöty” paremman imutehon toivossa, niin päätyy rasva myös ilmastointikanavistoon ja rasvan puhdistaminen kanavistosta on erittäin hankalaa.

3.1.2 Viiden vuoden välein puhdistettavia järjestelmiä

Järjestelmiä ovat erilaiset hoito-, opinto-, hotelli-, asuntola ja ravintolaympäristöjen ilmanvaihtojärjestelmät.

(Finlex. WWW-sivut. 2023. Sisäasiainministeriön asetus ilmanvaihtokanavien ja -laitteiden puhdistamisesta.)

3.1.3 Muut pienemmän rasituksen järjestelmät

Muut pienemmän rasituksen omaavat kohteet ja järjestelmät, jotka ovat aika tulkinnan varaisia ja järjestelmästä riippuvaisia, tulisi puhdistaa minimissään kymmenen vuoden välein, jotta kaikki järjestelmät toimisivat optimaalisesti ja rakennuksen käyttäjien terveys ja oleskelumukavuus pysyisi hyvissä rajoissa.

4 ILMANVAIHDON HUOLTOON LIITTYVÄT YLEISET TOIMET

Ilmanvaihdon huoltotöitä on erilaisia, jotka koostuvat yleensä tarkastuksista, puhdistuksista ja laitteiden huolloista sekä korjauksista, joiden tilaajana voivat olla erilaiset firmat tai yksityiset henkilöt.

4.1 Puhdistustyössä huomioitavat asiat

Kanaviston puhdistustöitä ennen saatetaan tehdä kanavistojen puhtaustarkastukset kuvaamalla ne siihen tarkoitettulla kameralla (Kuva 1) ja raportoimalla, jonka yhteydessä tarkastetaan myös suodattimet. Näin tehdään, jos ei olla aivan varmoja puhdistuksen tarpeesta.

Tämän jälkeen tilaaja voi tehdä päätöksen, että haluaako hän teettää kattavan puhdistustyön kanavistoille, jonka yhteydessä järjestelmä käydään läpi, tarkastetaan ja suodattimet vaihdetaan yleensä puhdistuksen jälkeen uusiin.

Tilaajan tehdessä tilauksen puhdistustöiden aloittamisesta työn toteutukselle sovitaan ajankohta, joka tilaajalle sopii. Yleensä paras mahdollinen tilanne johon työn ajankohdan kanssa pyritään on, että tilat olisivat tyhjillään. Työ onnistuu muutenkin, mutta sopimista tilakohtaisista töistä on toki enemmän ja työn toteutuksen ottama aika saattaa olla hieman pidempi. Tilojen käyttäjät / asunnossa asuvat tulee ottaa hyvissä ajoin huomioon ja heitä on informoitava ja mihin heidän olisi hyvä valmistautua, esimerkiksi tullaanko asuntoon mahdollisella yleisavaimella, mihin aikaan, mitä tullaan tekemään ja jos tilan käyttäjän olisi hyvä siirtää joitain tavaroita asunnossa, jotta työ olisi paremmin ja nopeammin tehtävissä.

Ilmanvaihdon puhdistustyö aloitetaan aina mahdollisten ilmanvaihtokuvien pyytämisestä (jos niitä ei ole aiemmin tarjousvaiheessa saatu) tilaajalta tai isännöitsijältä, joiden avulla saadaan alustava näkökulma rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmistä. Joskus ilmanvaihtokuvat saattavat olla ”hukkuneet” ajansaatossa tai muutoksia järjestelmään on vuosien saatossa tehty, joita ei ole päivitetty alkuperäisiin ilmastointikuviin. Tämän kaltaisissa tapauksissa työn toteutukseen kuluu väistämättä enemmän aikaa, koska on selvítettävä miten putkistolinjat rakennuksessa jakaantuvat.

Työn alkaessa aloitetaan yleensä kierroksella kohteessa työntekijöiden ja tilaajan kanssa, jossa käydään läpi pelisäännöt mm. kulusta kohteeseen esimerkiksi ovien avaaminen jos rakennuksessa ei ole paikalla henkilökuntaa tai asukkaita, niin usein avain kulkua varten pyydetään tilaajalta/isännöitsijältä ja jos järjestelmiä jaetaan niin että osa tehdään eri aikataululla tai muuta niin tästä sovitaan.

Kun pelisäännöt ovat selvät, niin tarvittavat työkalut haetaan työn toteuttamiseksi. Näihin kuuluvat kanavakokojen mukaiset puhdistusharjat, vaijerit, harjakoneet, imurit, erilaiset pesuaineet, puhdistusliinat ja akkukoneet. Määrä ja työkalut mukautuvat työntekijöiden, eri kanavakokojen ja puhdistettavan kohteen putkimetrien mukaan.

5 VUOSIHUOLTOKOhteet

Vuosihuollot koostuvat tarkastuksista ja mahdollisista jatkotoimenpiteistä.

Jokaisesta vuosihuoltokohteesta täytetään K.T.Tähtisen käyttämä taulukko (Taulukko 2.), johon merkitään tarkastetut ja korjatut / vaihdetut komponentit ja jos on jotain muuta huomioitavaa niin se kirjataan kaavakkeen alareunaan.

Taulukko 2. (K.T.Tähtinen Oy, Aineisto. Ilmastointilaitoksen vuosihuolto- ohjelma)

Koje		Sijainti		Palvelualue											
Hihnat	Suodattimet	Suodattimet			Suodatinvahti			Kiilahiinat			Puhaltimet				
	kpl	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu		
	Tilattavat suodattimet	Lämmitys / jäähdytyspatteri			Säätöpellit			Kylmälaitekompressori			Lämmöntalteenotto				
	kpl	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu		
	kpl	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu		
Huom.															
Koje		Sijainti		Palvelualue											
Hihnat	Suodattimet	Suodattimet			Suodatinvahti			Kiilahiinat			Puhaltimet				
	kpl	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu		
	Tilattavat suodattimet	Lämmitys / jäähdytyspatteri			Säätöpellit			Kylmälaitekompressori			Lämmöntalteenotto				
	kpl	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu		
	kpl	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu		
Huom.															
Koje		Sijainti		Palvelualue											
Hihnat	Suodattimet	Suodattimet			Suodatinvahti			Kiilahiinat			Puhaltimet				
	kpl	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu		
	Tilattavat suodattimet	Lämmitys / jäähdytyspatteri			Säätöpellit			Kylmälaitekompressori			Lämmöntalteenotto				
	kpl	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu		
	kpl	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu	Tarkastettu	Korjattu	Vaihdettu		
Huom.															

Vuosihuollot tehdään pääasiassa kaksi kertaa vuodessa kevään ja syksyn aikana, jossa taulukon kohdat käydään läpi. Kuitenkin kohteesta riippuen tarkastukset, huollot ja korjaustoimenpiteet ovat hieman erilaisia, jonka takia täytyy ottaa huomioon huollettava(t) järjestelmä(t), eri aikakauden suunnitteluratkaisut ja vuosihuollon sopimusasiat.

6 ILMANVAIHDON HUOLLOSSA KÄYTETTÄVÄT TYÖKALUT JA TARVIKKEET

6.1 Kanavakamera

Kanaviston kuvaamiseen tarkoitettu kamera (Kuva 1.), jolla voidaan ottaa valokuvia ja videota kanavan sisältä, jos halutaan tarkistaa kanavan pölyisyyttä / likaisuutta tai jotain muita ongelmakohtia. Kameralaukussa on kiinteä näyttö ja ohjausnapit kameran toiminnoille. Kela pyörii ja syöttää kameran johtoa sitä kevyesti vedettäessä. Kamerassa on myös valo, jotta saadaan valoa kuvattavaan putkeen tai kanavaan.



Kuva 1. (K.T.Tähtinen Oy, Aineisto)

6.2 Kanaviston puhdistusharjat ja vaijerit sekä koneet

Näitä on monia erilaisia erilaisiin käyttötarkoituksiin, karkeampia ja pehmeämpiä harjoja pyöreille kanaville ja lisäksi kantikanaville soveltuvia harjoja.

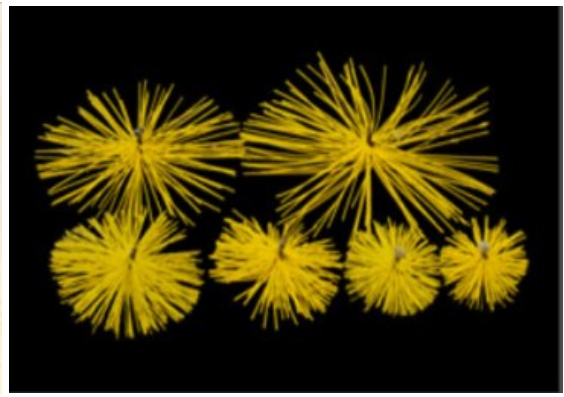
Pyöreille kanaville kanavakoon ja puhdistettavan epäpuhtauden mukaan.

Vasemmalla (Kuva 2.) kevyiden, helpommin irtoavien epäpuhtauksien harjaamiseen mm. huonepölyn tai muun kevyen lian irrottamiseen.

Oikealla (Kuva 3.) karkeampi harja vaikeasti irtoavampien epäpuhtauksien harjaamiselle mm. rasvakanavat.



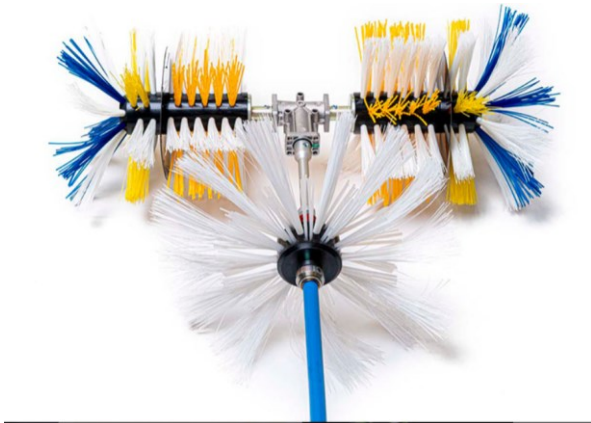
Kuva 2. (pehmeämpi harja)



Kuva 3. (kovempi harja)

(Airpower, ilmanvaihdon puhdistustyökalut, verkkoaineisto)

Suorakaidekanaville tarkoitetulla harjalla (Kuva 4.) harjataan niin sanottuja kanttikanavia, joille pyöreä harja ei sovellu



Kuva 4. Harjapää kanttikanaville (Airpower, ilmanvaihdon puhdistustyökalut, verkkoaineisto)

Kanaviston puhdistusharjoja pyöritetään kanavassa lian irrottamiseksi ja siihen käytetään joko porakoneeseen kiinnitettäviä vaijereita (Kuva 5.)

tai harjakoneita, joihin on asennettavissa erikokoisia harjoja (Kuva 6.).

Porakoneeseen asennettavaa vaijeria käytetään yleensä linjastojen kanssa, joiden puhdistaminen vaatii työtä eri alueilla ja harjakoneella on helpompi putsata pitkiä suoria linjoja, koska sen vaijeri on useimmiten pidempi ja vakaampi, kuin porakoneeseen laitettava vaijeri

Vaijereita on eri kanavakokohaarukoihin ja ne tunnistetaan kyseisellä valmistajalla eri värein, jossa:

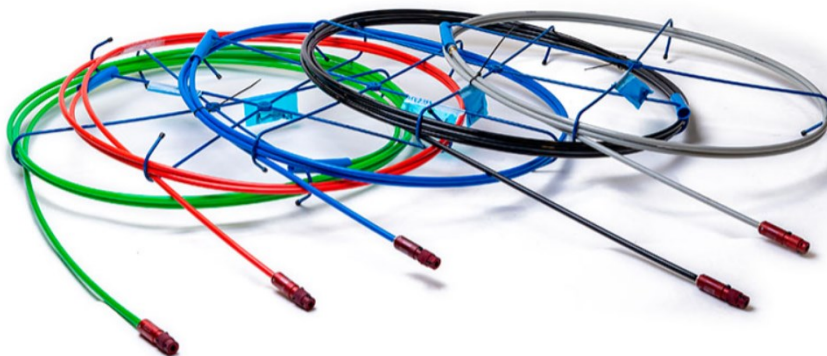
Vihreä 100-200mm

Punainen 125-315mm

Sininen 200- 630mm

Musta 315-1000mm

Harmaa 315-1000mm



Kuva 5. ULTRA AXLE FOR ELECTRIC DRILL

(Airpower, ilmanvaihdon puhdistustyökalut, verkkoaineisto)



Kuva 6. AIR POWER K2001 KELA MASTER
(Airpower, ilmanvaihdon puhdistustyökalut, verkkoaineisto)

6.3 Alipaineistustyökalut

Alipaineistaja AIR POWER A2001/230V (Kuva 7.), jolla saadaan tehtyä väliaikainen alipaine kanavistoon puhdistuksen ajaksi. Tähän malliin täytyy liittää erillinen suodattinyksikkö, jos itse alipaineistajaa tai sen ulospuhalluskanavaa ei saada sijoitettua ulos.



Kuva 7. Alipaineistaja (Airpower, ilmanvaihdon puhdistustyökalut, verkkoaineisto)

Edellä mainitusta mallista on saatavilla myös versio, jonka yhteydessä on myös suodatinyksikkö, (Kuva 8.) johon puhdistuksen yhteydessä irronnut pöly/lika jää. Jos alipaineistaja saadaan sijoitettua ulos, niin suodatinta ei välttämättä tarvita, ellei sitten puhdistettava lika ole jollain tapaa ympäristölle haitallista.

(AIR POWER A2001/230 V)



Kuva 8. Alipaineistaja suodattimella (Airpower, ilmanvaihdon puhdistustyökalut, verkkoaineisto)

Alipainestuksessa käytettävät letkupatruunat, joiden avulla alipaineistaja liitetään ilmanvaihdon kanaviston puhdistettavaan osaan (Kuva 9 ja 10.). Letkupatruuna on kokoon puristuva malli, joten kuljettaminen on yksinkertaisempaa.



Kuva 9. Letkupatruuna kuljetustilassa kokoon puristettuna.
(Airpower, ilmanvaihdon puhdistustyökalut, verkkoaineisto)



Kuva 10. Letkupatruuna levitettynä, valmiina käytettäväksi.
(Airpower, ilmanvaihdon puhdistustyökalut, verkkoaineisto)

7 SUUREMMAT JÄRJESTELMÄT, JOISSA ERILLISET TULO- JA POISTOILMANVAIHTOKOJEET

Erillisillä tulo-poistoilmanvaihtokoneilla toteutetuissa järjestelmissä koneet on yleensä sijoitettu päällekkäin, kuten kuvassa (Kuva 11.) alla.



Kuva 11. Intervent Flexomix moduuli- ilmanvaihtokone
(Intervent, WWW-sivut)

7.1 Poistupuolen puhdistaminen

Kohteessa, jossa puhdistetaan tulo- ja poistupuoli, työ aloitetaan yleensä poistolinjastosta, koska sitä pystytään puhdistamaan heti, eikä se vaadi mitään muita toimia.

Ennen puhdistuksen aloitusta on hyvä tarkistaa onko kanaviston imu hyvä ja jos se ei ole riittävän hyvä, niin tarkistetaan käykö ilmanvaihtokoneen poistupuoli täysillä vai onko siinä vielä varaa nostaa kierroksia. Järjestelmän suodatinkin voi olla tukkeutunut, tai esimerkiksi palopelti mennyt vikatilassa kiinni. Jos kuitenkin jonkinlainen virtaus kanavahaarassa on, voidaan tarvittaessa ryhtyä tulppaamaan muita kanavahaaroja, jotta parempi imukyky saadaan harjattavaan linjaan.

Puhdistaminen aloitetaan linjaston perimmäisestä haarasta ja tämän venttiilin puhdistamisesta liuotinaineella tai imurilla ja näin edelleen kanavan harjaamisesta, josta siirrytään järjestelmällisesti aina koneelle päin linja kerrallaan, joten lika/pöly pikkuhiljaa siirtyy aina koneelle asti, josta ilmanvaihtokone puhalttaa sen ulospuhalluslaitteen kautta ulos.

7.2 Tulopuolen puhdistaminen

Kun poistopuoli on kokonaisuudessaan putsattu, niin tulopuolen puhdistaminen voidaan aloittaa.

Tulopuolen puhdistaminen on vähän mutkikkaampaa ja sen putsamiseen voidaan käyttää muutamia eri tapoja.

Yksinkertaisin tapa on liittää koneen tulokanavisto poistopuoleen ja tukkia poistokanavisto, jotta poistokone imee tulopuolen kanavistosta. Tässä tapauksessa tuloilmakone täytyy sammuttaa puhdistuksen ajaksi. Tämä vaatii pieniä järjestelyjä ja sitä on hyvä suunnitella varhain samalla kun poistopuolta puhdistetaan. Ikkunoita tai ovia on usein pidettävä hieman auki, jotta rakennukseen saadaan korvausilmaa puhdistuksen aikana.

Usein tulopuolta puhdistettaessa apuna käytetään kokoon puristuvaa kanavaa, (Kuva 9 ja 10) jonka avulla saadaan liitos tuloilmakanavan ja poistoilmakanavan välille tehtyä.

Toinen vaihtoehto on liittää tuloilmakanavaan erillinen alipaineistaja (Kuva 7 ja 8), jonka avulla pystytään tekemään alipaine kanavistoon, mutta tämä vaatii enemmän töitä, koska linjastoa joudutaan usein jakamaan, jotta alipaine saadaan pidettyä riittävän hyvänä ja näin ollen alipaineistajaa joudutaan liikuttelemaan paljon.

8 PIENEMMÄT JÄRJESTELMÄT, JOISSA TULO/POISTOILMAN- VAIHTOKOJE

Pienempien tulo- ja poistoilmanvaihtokojien (Kuva 12.) puhdistaminen suoritetaan yleensä erillisellä alipaineistajalla (Kuva 7 ja 8.), koska se saadaan liitettyä letkupa-ruunan avulla (Kuva 9 ja 10.) suoraan koneeseen irrottamalla ilmanvaihtokoneen huolto-
toluukku ja liittämällä siihen alipaineistaja.

Tätä menetelmää käytettäessä tulee irrottaa tulo- ja poistoilmapuhaltimet ja tukkia ulkoilmanakanava ja ulospuhallusilmanakanava, jotta alipaineistaja ei turhaan ime ulkoa tässä vaiheessa.

Suodattimet on irroitettava ja niin ikään myös LTO- kenno, jos sellainen on.

Näin saadaan puhdistettua kanavistot helposti aina kauimmaisesta haarasta koneelle päin samalla kaavalla, kuin isompien poistoilmanvaihtokoneiden kanssa, kuten kohdassa 7.1. Tällä tyyllä pystytään siis puhdistamaan tulo- ja poistoilmanvaihtokanavat samalla. Kun kanavistot on muilta osin puhdistettu, niin otetaan vielä tulppaukset pois raitis- ja jäteilman osalta ja puhdistaa myös ne.

Kun kanavistot on puhdistettu kaikilta osin, niin suodattimet vaihdetaan, puhaltimien toimintakunto tarkastetaan ja ne joko laakeroidaan tai vaihdetaan uusiin, jos on tarvetta. Kun järjestelmä on kokonaisuudessaan huollettu, tarkistetaan vielä, että se lähtee toimimaan odotetulla tavalla.



Kuva 12. Vallox 096 ilmanvaihtokone (Vallox, WWW- sivut.)

9 ILMANVAIHDON HUOLLON YHTEYDESSÄ TEHTÄVÄT TARKASTUKSET JA MAHDOLLISET JATKOTOIMENPITEET

Ilmanvaihdon puhdistustöiden aikana tarkistetaan mm. palo-,säätö-,raitis- ja jäteilmapeltien kunto, automaatiojärjestelmän toiminta ja puhaltimien laakerit ja tarvittavista komponenttien uusimisista tiedotetaan tilaajaa ja mahdollisesti uusitaan rikkoontuneet komponentit tai korjataan ne toimintakuntoon.

9.1 Komponenttien tarkastukset

Komponenttien tarkastuksessa tulee huomioida, toimivatko ne valmistajan ohjeiden mukaisesti ja ovatko ne vielä toimintakuntoisia, tai huollettavissa kuntoon.

Jotkin komponentit ovat saattaneet tulla käyttöikänsä päähän ja ne tulee uusia.

9.1.1 Palopellit

Palopeltien osalta tulee tarkistaa, että sulkeutuuko ja avautuuko se hyvin ilman ylimääräistä vastusta moottorilla ohjatessa, tai käsikäyttöisesti. Lähettääkö palopellin ohjaus sulkeutuessaan vikailmoituksen automaatiojärjestelmään, jos sellainen on. Palopellin välittömässä läheisyydessä tulee olla tarkastus/puhdistusluukku, tämä on hyvä tarkistaa että onko sellainen asennettu ja jos ei ole, niin sellainen tulisi asentaa. (Talotekniikkainfo. WWW-sivut. Ilmanvaihtolaitosten- paloturvallisuus, 9.3 Palopeltien käyttö)

9.1.2 Säätöpellit

Tarkistetaan, onko se pysynyt asetetussa suunnitteluarvossaan varsinkin puhdistuksen jälkeen, koska joskus säätöosan arvo saattaa muuttua harjan mennessä säätöpellin lävitse. (Lindab. Säätöpellit ja mittalaitteet.Pdf, s11.)

9.1.3 Raitis- ja jäteilmapellit

Tarkistetaan ajavatko ohjausmoottorit peltiä sen ääriasentoihin ja oikeissa tilanteissa. Ohjausmoottorin pitäisi ajaa pelti koneen käynnistyessä / ennen käynnistystä auki-asentoon ja koneen sammua kiinni-asentoon.

9.1.4 Puhaltimet

Puhaltimien tai sähkömoottorin laakerien rikkoontumisen tai huonon kunnon kuulee yleensä äänestä, jonka laakeri pitää ollessaan hajonnut/huonokuntoinen ja se tulisi uusiksi ensi tilassa, jos laakeri pitää sivuääntä ja jos rasvaaminen ei enää tunnu auttavan.

9.1.5 Päätelaitteet

Päätelaiteventtiilit ovat joskus sen verran käytössä kärsineitä, että ne olisi hyvä vaihtaa uusiin, jotta ilmanvaihto järjestelmänä toimii suunnitellun mukaisesti.

9.2 Puhdistuksen jälkeiset toimet

Usein kun järjestelmä on puhdistettu, niin sen jälkeen tehdään järjestelmän uudelleen tasapainotus eli ilmanvaihdon säätö, jossa ilmavirrat mitataan ja venttiilien asennot säädetään asentoihin, jossa suunniteltu ilmavirta saadaan kulkemaan venttiilin läpi. Säättötyö ei kuitenkaan ole välttämätön, jos rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä on vasta säädetty. Tarkistusmittaukset ovat kuitenkin suositeltavia toteuttaa pistokoemaisesti, jotta nähdään onko ilmanvaihdon puhdistustyö muuttanut ilmamääriä johonkin suuntaan, jonka jälkeen tehdään ratkaisu, onko järjestelmän uudelleensäätö tarpeen. Jos järjestelmän säättötyö nähdään aiheelliseksi, tai se halutaan joka tapauksessa suorittaa, tulee järjestelmä säätää työhön tarkoitetuilla ja kalibroiduilla mittareilla.

Ilmamäärämittarilla saadaan mitattua päätelaitteilta ja säätöpelleiltä oikeat halutut ja suunnitellut ilmamäärät, kun tiedetään venttiilin ja huonetilan paine-ero, venttiilin K-arvo ja venttiilin avaus (mm), joiden avulla saadaan laskettua ilmamäärä.

Kanaviston desinfiointi on myös yksi mahdollisuus, jota käytetään joskus rakennuksissa, joissa on korkea puhtausluokitus, esim. sairaalat. Kanaviston desinfiointi tapahtuu niin, että desinfiointiainetta ruiskutetaan ilmavirran mukaan ilmanvaihtokoneen ollessa päällä ja näin ollen saadaan desinfioitua kanavat haarakohtaisesti siihen tarkoitettulla pumppupullolla (Kuva 13. Vasemmalla) tai kelattavalla mallilla (Kuva 14. Oikealla)



Kuva 13. (Vasemmalla)
desinfiointiin tarkoitettu pumppupullo



Kuva 14. (Oikealla)
Desinfiointiin tarkoitettu Kelallinen pumppumalli
(Airpower, ilmanvaihdon puhdistustyökalut, verkkoaineisto)

10 YHTEENVETO/PÄÄTELMÄT

Ilmanvaihdonjärjestelmien huolto on tärkeää ja järjestelmä säilyy toimivana ja käyttökuntoisena vain, jos sitä käytetään ja huolletaan asiaankuuluvalla tavalla.

(Talotekniikkainfo, Sisäilmasto ja ilmanvaihto)

Huoltamalla järjestelmää asianmukaisesti, saadaan käyttöikä mahdollisimman pitkäksi, järjestelmän toimivuus varmistettua ja ilmaantuviin ongelmiin pystytään reagoimaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta huoneilma pysyy suunniteltuna, tai sitä voidaan jopa parantaa.

Pahimmassa tapauksessa, jossa huollot ja korjaukset jäävät tekemättä, voidaan joutua tilanteeseen, jossa esimerkiksi tuloilmakone on kauan sammuksissa ja poistoilmanvaihtokone repii korvausilmaa rakenteiden läpi huoneistoihin ja tästä koituu sisäilmaongelmia, joita on poikkeuksetta hankalampi korjata.

Jossain tilanteessa, jossa esimerkiksi ulkoilmanoton sulkupellin ohjainmoottori on rikki, patterissa kiertää liian kylmä vesi, ulkoilma on pakkasen puolella ja näin ollen ilmanvaihtokone imee pakkasilmaa lämmityspatterin läpi ja lämmityspatteri voi pahimmassa tapauksessa jäätyä ja vaurioitua käyttökelvottomaksi.

Ilmanvaihtojärjestelmien puhdistustöiden aikavälejä ei ole suorasti asetuksessa määritetty kaikkien käyttötarkoitusten osalta, jotka olisi hyvä lisätä, jotta kaikki järjestelmät säilyttäisivät oman suunnitellun tehokkuutensa ja toimivuutensa.

11 LÄHTEET

Airpower. WWW-sivut. 2023. Ilmanvaihdon puhdistustyökalut, verkkoaineisto.

Viitattu 23.1.2023

https://airpower.fi/en_gb/

Finlex. WWW-sivut. 2023. Sisäasiainministeriön asetus ilmanvaihtokanavien ja -laitteiden puhdistamisesta. Viitattu 25.2.2023

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010802>

Hengityслиitto. Verkkoaineisto. Viitattu 23.1.2023 <https://www.hengityслиitto.fi/>

Ilmanvaihdon Katsastusopas, Hallittua sisäilmastoa, Terveet tilat 2028, Ympäristöministeriö 2022. Viitattu 23.1.2023

<https://tilatjaterveys.fi>

Intervent. WWW-sivut. Viitattu 25.1.2023

<https://intervent.fi/tuotteet/flexomix/>

K.T.Tähtinen Oy, Aineisto. Viitattu 23.1.2023

Lindab. Säätepellit ja mittalaitteet. Viitattu 24.1.2023

[Lindab säätö- ja mittalaitteet.Pdf](#)

Sisäilmasto ja ilmanvaihto. Viitattu 6.2.2023

[Talotekniikkainfo, Sisäilmasto ja ilmanvaihto.Pdf](#)

Talotekniikkainfo. WWW-sivut.

Ilmanvaihtolaitosten- paloturvallisuus. Viitattu 23.1.2023

<https://talotekniikkainfo.fi/ilmanvaihtolaitosten-paloturvallisuus-opas/93-palopeltien-kaytto>

Vallox. WWW- sivut. Viitattu 25.1.2023

<https://www.vallox.com>