



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Olli Väisänen

Olemassa olevan asuinkiinteistön vesi-, viemäri- ja lämmitysputkiston vuositarkastus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikka

Insinöörityö

3.6.2021

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Olli Väisänen Olemassa olevan asuinkiinteistön vesi-, viemäri- ja lämmitys- putkiston vuositarkastus 35 sivua + 3 liitettä 3.6.2021
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	talotekniikka
Ammatillinen pääaine	LVI-suunnittelu
Ohjaaja	lehtori Markku Leino
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on luoda tilaajayritykselle excel- pohjainen työkalu asuntotarkastukseen. Kysyntä asuinkiinteistön putkistoon tehtävälle tarkastukselle on lisääntynyt. Tästä syystä on syntynyt tarve työkalulle, joka yhtenäistää dokumentoinnin ja helpottaa tarkastusta. Tarkastuksen avulla saadaan arvokasta tietoa taloyhtiölle kuuluvien laitteiden nykytilanteesta. Toimiva talotekniikka tuo säästöjä veden ja energian kulutukseen, ja vaikuttaa asukkaiden viihtyvyyteen. Vikojen ja puutteiden aikaisessa vaiheessa korjaaminen on tärkeää ja kustannustehokasta.</p> <p>Työssä tutkittiin erilaisia lakeja ja määräyksiä sekä ohjeistuksia ja valmistajien suosituksista, jotka liittyvät kiinteistöjen lämmitys-, vesi- ja viemäri- tekniikkaan. Aineistosta koottiin insinööriyöhön yhteenveto tarkastuskohteista. Kutakin tarkastuksen osa-aluetta on tarkoituksena käsitellä tarkastuksen pohjaksi lyhyesti.</p> <p>Työkalun tarkoitus on helpottaa dokumentointia ja se toimii myös suoraan palautuspohjana asiakkaalle. Työkalua on helppo muokata projektikohtaiseksi, kunkin työtilauksen mukaisesti, myös valokuvien lisääminen dokumentointiin on tärkeää. Näkökulmana työlle oli, mitä kaikkea kiinteistön vuosittaisessa tarkastuksessa tulisi huomioida.</p> <p>Työkalun avulla pyritään parantamaan ja yhdenmukaistamaan työn dokumentointia. Samalla kaikki dokumentointi on yhdessä pohjassa, ja sitä voi käyttää tilaajan muistilistana, mikä auttaa siihen, että kaikki tarvittavat toimet tulevat tehtyä.</p>	
Avainsanat	dokumentointi, vuositarkastus

Author Title Number of Pages Date	Olli Väisänen Annual Inspection of Plumbing of Existing Residential Property 35 pages + 3 appendices 3 June 2021
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Professional Major	HVAC engineering, Design Orientation
Instructors	Markku Leino, Senior Lecturer
<p>The purpose of the bachelor`s thesis was to create an Excel-based tool for the annual inspection of the plumbing of an existing residential property. The aim was to create a basis for the inspections of each of the components of the system due to the increasing demand for plumbing inspections as a functioning plumbing system saves energy and duts water consumption, increasing the quality of housing.</p> <p>The thesis relied on literary sources such as HVAC installation instructions and manuals. Furthermore, documents defining good practises, together with relevant legislation were studied. The tool created in the thesis aimed at improving and harmonizing the documentation of the annual inspections, as well as to collecting all documentation on the same platform.</p> <p>The thesis offers information about widely different regulations and guidelines. The tool includes predefined inspection checkpoint files and offers the possibility to attach images in the documentation. The tool facilitates documentation and it also serves as a direct recovery file for the client.</p>	
Keywords	documentation, annual inspection

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Kunnossapito	1
2.1	Ilmoitusvelvollisuus yhtiölle	2
2.2	Huoneistoon pääsy	2
3	Asukasilmoitus	3
4	Vesivuodot	3
5	Tarkastussuunnitelma	4
6	Tarkastuskohteet	4
6.1	Asunnon vesi- ja viemärikalusteet	5
6.1.1	Keittiö	5
6.1.2	Pesuhuone ja wc	5
6.2	Asunnon lämmitysjärjestelmä	6
6.3	Lämmönjakohuone	7
6.3.1	Varoventtiilit	10
6.3.2	Paisuntasäiliö	10
6.3.3	Lianerotin	11
6.4	Yleiset tilat	11
6.4.1	Siivouskomero	11
6.4.2	Kuivaushuone	11
6.4.3	Sauna, peseytymis- ja wc-tilat	12
7	Kaukolämpö lämmitysmuotona	12
7.1	Kaukolämpölaitteiston lämpötilat ja paineet	13
7.2	Lämmönsiirtimet	14
7.3	Ensiöpuoli	15
7.3.1	Venttiilit, varusteet ja putket, ensiöpuoli	15

7.3.2	Mittarit	15
7.3.3	Lianerotin	16
7.3.4	Säätölaitteet	16
7.3.5	Paine-erosäädin	17
7.4	Toisiopuoli	17
7.4.1	Venttiilit ja varusteet toisiopuoli	17
7.4.2	Mittarit	18
7.4.3	Pumput	18
7.4.4	Varoventtiilit	18
7.4.5	Paisuntasäiliö	19
7.4.6	Lianerotin	21
7.5	Tekninen laitetila	22
7.6	Toimenpiteet kaukolämpölaitteiden uusintojen yhteydessä	22
7.6.1	Suunnittelun ja mitoituksen lähtökohdat	23
7.6.2	Laitteet	23
8	Painelaitteet	23
9	Kiinteistönpitokirja	24
9.1	Kiinteistönpitokirja, Uudisrakennukset ja rakennukset, joita RakMK A4:n määräykset velvoittavat	24
9.2	Kiinteistönpitokirja ennen RakMK A4:n voimaantuloa rakennettu kiinteistö	25
10	Kunnossapitosuunnitelma	26
11	Taloyhtiön energiatarkastus	29
12	Tarkastustyökalu	31
13	Yhteenveto	31
	Lähteet	33
	Liitteet	
	Liite 1. Tarkastustyökalun näkymä	
	Liite 2. Tarkastustyökalu, Excel-tiedosto, salattu	

Lyhenteet

Motiva Oy	Suomalainen valtionyhtiö. Asiantuntija energian ja materiaalien tehokkaassa käytössä.
PTS	Pitkän aikavälin suunnitelma kiinteistön ylläpidosta.
TKHJ	Tietokannan hallintajärjestelmä. Ohjelmisto, jonka avulla hallinnoidaan tietokantoja.

1 Johdanto

Opinnäytetyö ja tarkastustyökalu tehtiin LVI-Väisänen Oy:lle. LVI-Väisänen Oy on Uudenmaan alueella toimiva talotekniikka-alan asennus ja suunnittelu töitä tarjoava yritys, joka on toiminut alalla vuodesta 2008. Asuinkiinteistön LVI-putkiston vuositarkastuksessa tarkastetaan kaikki kiinteistön tilat, jolloin tulee tarkastetuksi myös yleiset tilat, joissa voi olla vikoja tai vuotoja, joita kukaan ei ole havainnoinut pitkiin aikoihin. Tilaaja saa tarkastusraportista kuvan kiinteistön vesikalusteiden kokonaisuudesta, jolloin korjauksia voi yhdistää, esimerkiksi kilpailuttamalla ja teettämällä kaikkien huonoksi havaittujen osien vaihdon kerralla. Työssä käydään läpi myös kiinteistön energiantarkastus, joka on Motivan ja alan yritysten kanssa kehitelty tarkastus, johon on suunniteltu yhteneväiset tarkastus kohdat. Nämä eri tarkastukset eivät sulje toisiaan pois vaan täydentävät toisiaan. Työssä keskitytään lämmitys muodoista kaukolämpöön, koska lähes kaikki yrityksen asiakas kohteet kuuluvat kaukolämpöön.

Asunto-oskeyhtiölaissa säädetään kunnossapitovastuusta osakkaan ja taloyhtiön välillä. Lain tulkintaa helpottamaan on esimerkiksi kiinteistöliitto tehnyt vastuunjakotaulukon. Jota useammassa taloyhtiössä noudatetaan sellaisenaan. Tällä on merkitystä, kun tarkastuksen jälkeen tilaaja ilmoittaa tarvittavat korjaustoimet eteenpäin. [1.]

Tilausvaiheessa asiakkaan kanssa sovitaan tarkastuksen laajuus, sekä onko tarkastuksella erillistä painotusta tiettyyn osa alueeseen, esimerkiksi lämmitysjärjestelmän toimivuuteen, tai hajulukkojen tiiveyteen. Tässä vaiheessa on hyvä luoda oma muistilista tarkastukseen. Vuosittainen tarkastus sopii parhaiten yli 15 vuotta vanhoihin kiinteistöihin, tätä nuorempiin kiinteistöihin tarkastuksen voi tehdä esimerkiksi kolmen vuoden välein.

Opinnäytetyö on rajattu, vesi-, viemäri- ja lämmitystekniikkaan. Ilmanvaihtoa tai sen osia ei tässä työssä käsitellä.

2 Kunnossapito

Asunto-osakeyhtiölaki ohjeistaa yhtiön kunnossapitovastuusta. Yhtiö vastaa kunnossapidosta siltä osin kuin se ei kuulu osakkeenomistajalle. Yhtiön on pidettävä kunnossa

osakehuoneistojen rakenteet. Lisäksi yhtiö on velvollinen pitämään kunnossa lämmitys, sähkö-, tiedonsiirto-, kaasu-, vesi-, viemäri-, ilmanvaihto- ja muut sen kaltaiset perusjärjestelmät. Yhtiön on korjattava ne osakehuoneistojen sisäosat, jotka vahingoittuvat rakenteen tai yhtiön kunnossapitovastuulle kuuluvan rakennuksen muun osan vian tai sen korjaamisen vuoksi. Vastuu koskee sellaisia rakenteita, eristeitä ja perusjärjestelmiä, jotka yhtiö on hyväksynyt vastuulleen tai toteuttanut. Yhtiö vastaa myös sellaisesta osakkeenomistajan tekemästä tai teettämästä asennuksesta, joka rinnastuu yhtiön toteuttamaan tai vastuulleen hyväksymään toimenpiteeseen, ja jonka toteuttamista yhtiö on voinut valvoa. [2.]

Asunto-osakeyhtiölaki ohjeistaa osakkeenomistajan kunnossapitovastuusta. Osakehuoneistojen sisäosien kunnossapito kuuluu osakkeenomistajalle. Osakehuoneistoa on pidettävä kunnossa ja kunnossapitotyöt on suoritettava yhtiön rakenteita rikkomatta. Yhtiö ei vastaa osakehuoneistoissa olevista altaista. Tilojen normaalista käytöstä johtuva kuluminen ei ole osakkeenomistajan vastuulla. [2.]

2.1 Ilmoitusvelvollisuus yhtiölle

Asunto-osakeyhtiölaki ohjeistaa osakkeenomistajan ilmoitusvelvollisuudesta. Osakkeenomistajan on viivytyksettä ilmoitettava yhtiölle sellaisesta osakehuoneiston viasta tai puutteellisuudesta, jonka korjaaminen kuuluu yhtiölle. [3.]

Huoneenvuokralaki ohjeistaa vuokralaisen ilmoitusvelvollisuudesta. Vuokralainen on velvollinen ilmoittamaan mahdollisista vioista tai puutteista heti vuokranantajalle, mahdollisesta laiminlyönnistä syntyneet vahingot on korvattava vuokranantajalle. [4.]

2.2 Huoneistoon pääsy

Asukas on velvollinen myöntämään pääsyn huoneistoon, huolto- ja korjaustöitä varten. [5].

3 Asukasilmoitus

Asunto-osakeyhtiölaki ohjeistaa yhtiön ilmoitusvelvollisuudesta. Yhtiöllä on oikeus suorittaa kiireellisiä korjauksia ja kunnossapitotöitä, joita ei voi siirtää aiheuttamatta vahinkoa. Yhtiön on ilmoitettava riittävän ajoissa osakkeenomistajalle sekä asunnon käyttäjälle, asunnon käyttöön vaikuttavista kunnossapitotöistä, ilmoitus toimitetaan huoneistoon sekä osakkeenomistajan ilmoittamaan ositteeseen. [6.]

Yleisenä toimintatapana on, että tilaaja ilmoittaa tulevasta kunnossapitotyöstä, kun urakoitsijan kanssa on sovittu tarkastuksen aikataulu ja laajuus. Urakoitsija ilmoittaa erikseen tarkan päivän ja mahdollisesti kellonajan asuntokohtaisesti. Ilmoitustaulujen käyttöä tulee välttää turvallisuussyistä, ja ilmoitukset tulee tehdä asuntokohtaisesti. Yleensä asuntokohtainen ilmoitus tehdään 14 päivää ennen töiden aloittamista. Ilmoituksessa on hyvä muistuttaa esteettömästä pääsystä työkohteisiin, sekä mahdollisten kotieläinten huomioon ottaminen. Laajemmissa töissä on vuokranantajan ilmoitettava vuokralaiselle 6 kuukautta ennen töiden aloittamista. Kiireelliset työt esimerkiksi vuodon etsintä, saa suorittaa ilman erillistä ilmoitusaikaa. [7.]

4 Vesivuodot

Vuotava wc-istuin tai hana voi vuodessa hukata vettä satojen eurojen edestä [19].

Toistuvasti tehtävien koko kiinteistön kattavien tarkastusten teko on tärkeää myös vuotojen löytämisen näkökulmasta. Jo yhden reilusti vettä vuotavan wc-istuimen löytyminen tarkastuksen yhteydessä voi maksaa koko tarkastuksesta tulevan kulun. Usein reilusti vuotava wc-istuin on löytynyt yleisten tilojen wc-istuimesta, joka on vähällä käytöllä, tai ajatellaan jonkun muun ilmoittavan viasta.

Lämmönjakohuoneissa yleisiä vuotokohtia on siirtimien ja moottoriventtiilien liitokset, nämä olisi hyvä korjata ajoissa, koska pidempään vuotanut liitos ruostuttaa läheisiä liitoksi ja seurauksena on isompi korjaus. Kuvassa 1 on vuotava pyyhekuivainpatteri siivouskomerossa.



Kuva 1. Vuotava pyyhekuivain [20].

5 Tarkastussuunnitelma

Tarkastussuunnitelma on hyvä tehdä esimerkiksi työn tilauksen yhteydessä. Siinä olisi hyvä selvittää onko edellisen tarkastuksen jälkeen, ilmennyt erityisesti joitain viallisia osa-alueita. Esimerkiksi tukkeutuneita hajulukkoja, lämmityspatterien ja osien vuotoja, tai pesuhuoneen kuivauspatterien vuotoja. Silloin tarkastuksessa voisi näihin osa-alueisiin kiinnittää enenemmän huomiota.

6 Tarkastuskohteet

Seuraavana on listattu yleiset tarkastuskohdat, tarkastussuunnitelmassa on sovittu, mikäli kohteessa on lisäksi muita kohteita.

6.1 Asunnon vesi- ja viemärikalusteet

Asunnon vesikalusteita arvioitaessa täytyy arvioida myös kalusteen yleiskunto, mahdolliset halkeamat tai irronnut kromaus. Altaiden tarkastuksessa on hyvä täyttää allas, jotta ylivuotoputkeen menee vesi, sekä tarkastaa, että ylivuotoputki ei ole tukossa. Näin tehtynä tulee myös liitosten tiiveys tarkastettua riittävästi.

6.1.1 Keittiö

Keittiön vesi- ja viemärikalusteiden yleiset tarkastuskohdat

- hanojen yleinen kunto
- hanojen kiinnitys alustaan, hana ei saa liikkua kohtuullista voimaa käytettäessä
- hanan virtaaman mittaus
- käyttövipujen jäykkyys
- vesijohtoliitoksien tiiveys
- vesijohtojen ja koneiden kytkentäletkujen kannakointi kaapissa
- hajulukon tarkastus
- hajulukon liitosyhteiden tiiveys
- altaiden ylivuoto putkien pitävyyden tarkastus
- hajulukon kiinnitys

6.1.2 Pesuhuone ja wc

Pesuhuoneen ja wc-tilojen vesi ja viemärikalusteiden yleiset tarkastuskohdat

- hanojen yleinen kunto
- hanojen kiinnitys alustaan, hana ei saa liikkua kohtuullista voimaa käytettäessä
- hanojen virtaaman mittaus
- käyttövipujen jäykkyys
- vesijohtoliitoksien tiiveys
- vesijohtojen ja koneiden kytkentäletkujen kannakointi kaapissa

- suihkuhanojen vaihdinosan toiminta
- suihkutankojen ja pidikkeiden kiinnitykset
- wc-istuimen yleinen kunto, näkykö halkeamia tai vuotoja
- kuivauspatterien liitosten kunto, näkykö alkavia vuotoja
- hajulukkojen tarkastus
- hajulukkojen liitosyhteiden tiiveys
- altaiden ylivuoto putkien pitävyyden tarkastus
- hajulukkojen kiinnityksien tarkastus
- lattiakaivojen siisteys ja hajulukko osan oikea asento

Irronneet tai rikkoutuneet kannakkeet ja pitimet, aiheuttavat vuotoriskin rakenteisiin pesutiloissa.

Tarkastuksessa hanojen virtaaman voi arvioida silmämääräisesti, tai mitata esimerkiksi Oraksen virtaamamittarilla. Mikäli hanoissa on isoja eroja suositeltuihin virtauksiin, tulisi tehdä erillinen suunnitelma virtauksien säädöstä. Säättöön vaikuttaa erityisesti käytettyjen hanojen merkki ja malli.

Käyttövesiverkoston kuivauspatterien liitosten vuodot ovat yleisiä. Ne tulisi korjata, mikäli liitoskohdissa näkyy vuotoja tai kalkkeumaa, vähäinen alkava vuoto haihtuu patterin kuumaltapinnalta. Vesi tai kaukolämpö katkosten jälkeen vuodot usein kasvavat, koska verkosto jäähtyy, jolloin vahinkojen riski kasvaa.

6.2 Asunnon lämmitysjärjestelmä

Tarkastuksessa havaitut puutteet voivat tuoda säästöjä energia kuluihin, ja alkaneiden vuotojen löytyminen mahdollisimman aikaisin pienentää korjauskustannuksia. Patterit ja näkyvät putket tarkastetaan pintapuolisesti, näkykö vuotoja tai ruostumia. Kuvassa 2 on lämmityspatteri. Ovatko termostaatit paikallaan ja pintapuolisesti ehjiä. Kuvassa 3 on esimerkki patteritermostaatista.



Kuva 2. Patteri [8].



Kuva 3. Patteritermostaatti [9].

6.3 Lämmönjakuhuone

Lämmönjakuhuoneen yleiset tarkastuskohteet

- hajulukkojen tarkastus
- hajulukkojen liitosyhteiden tiiveys
- altaiden ylivuoto putkien pitävyyden tarkastus
- hajulukkojen kiinnityksien tarkastus
- lämmönjakohuoneen vuotojen silmämääräinen tarkastus
- lattiakaivojen siisteys ja hajulukko osan oikea asento
- ylimääräiset äänet, pumpuista ja takaiskuventtiileistä

Kuvissa 4 ja 5 on esitetty kaukolämpölaitteiston teknisten tietojen pohja, joka on lämmönjakohuoneen seinällä. Esimerkiksi lämmitysverkoston paisuntasäiliön esipaineen määrä on merkattu teknisiin tietoihin.

Täyttöesimerkki: lämmitystekniset tiedot

Liittyy esimerkkiin 4

Rakennuksen käyttötarkoitus <i>031 (Liikerakennus: Myymälärakennus)</i>								
Rakennusten lukumäärä <i>1</i> kpl								
Rakennustilavuus (lämmitettävä / lämmittämätön tilavuus) <i>17250 / 17250</i> m ³								
Lämmitetty nettoala [YM asetus 1010/2017] <i>5700</i> m ²								
Sisälämpötila(t) <i>20</i> °C								
Asuntojen lukumäärä (liikehuoneistojen yms. lukumäärä) <i>(1)</i> kpl								
Lämpimän käyttöveden mitoitusvirtaama <i>0,65</i> dm ³ /s								
KAUKOLÄMMITYKSEN LÄMMITYSTEHOT LAITERYHMÄKOHTAISESTI ERITELTYNÄ				LÄMMITYSTEHOIN ERITTELY (kW)				
				Muu toimintapiste, joka määrittelee max tehotarpeen _____ °C				Paikkakunnan mitoitus- ulkolämpötilassa - <i>29</i> °C
Laiteryhmä		Mitoitus °C - °C	johtuminen ja vuoto	ilmanvaihto	Yhteensä	johtuminen ja vuoto	ilmanvaihto	Yhteensä
Lämpimän veden kiertojohto (lämpöhäviöt)		-						
Lämmityspatterit		<i>30 - 45</i>				<i>40</i>		<i>40</i>
Lattialämmitys		-						
Kierrätysilmapatterit _____ kpl		<i>30 - 45</i>				<i>85</i>		<i>85</i>
Ilmanvaihtopatterit _____ kpl		<i>30 - 45</i>					<i>122</i>	<i>122</i>
Jäikylämmityspatterit _____ kpl		-						
		-						
		-						
TARVITTAVA KAUKOLÄMPÖTEHO						<i>125</i>	<i>122</i>	<i>247</i>
+ Teho lämmöntalteenotosta							<i>194</i>	<i>194</i>
+ Muu lämmitysteho								
LÄMMITYSTEHOT YHTEENSÄ						<i>125</i>	<i>316</i>	<i>441</i>
Kaukolämpövesivirta (Ilman käytöväettä)				dm ³ /s		<i>0,74</i> dm ³ /s		
Kaukolämpöenergian kulutus / vuosi						<i>340</i> MWh/a		
Lämmitysenergian tarve yhteensä / vuosi						<i>340</i> MWh/a		
USÄTIETOJA								
Urakoitsijan merkinnät				Lämmönmyyjän merkinnät				
Kohteen tunnistetiedot (Otsikkotaulu)								

Kuva 4. Lämmönjakokeskuksen tekniset tiedot, esimerkki 1 [12, s. 74].

Täyttöesimerkki: lämmönjakokeskus

Liittyä esimerkkiin 4

Kohde		Kiinteistö Oy Liiketalo					
LÄMMÖNSIIRTIMET		Käyttövesi LS 1		Lämmitys LS 2		Ilmanvaihto LS 3	
Valmistaja		SIIRTO OY		SIIRTO OY		SIIRTO OY	
Malli		KV-XXX		LM-YYY		LM-ZZZ	
Teho	kW	130		125		122	
		ensiö	toisio	ensiö	toisio	ensiö	toisio
Virtaus	dm ³ /s	0,63	0,65	0,37	2,01	0,36	0,98
Lämpötilat	°C - °C	70 - 20	10 - 58	115 - 33	30 - 45	115 - 33	30 - 60
Painehäviö	kPa	17	15	3	12	5	19
SÄÄTÖVENTTIILIT		Käyttövesi TV 1		Lämmitys TV 2		Ilmanvaihto TV 3	
Valmistaja		SÄÄTÖ OY		SÄÄTÖ OY		SÄÄTÖ OY	
Malli		KL		KL		KL	
Virtaus	dm ³ /s	0,63		0,37		0,36	
Painehäviö	kPa	81		66		66	
Koko / kvs-arvo	DN / k _{vs}	15 / 2,5		15 / 1,6		15 / 1,6	
Säätökeskus		SÄÄTÖ-KL1		SÄÄTÖ-KL1		SÄÄTÖ-KL1	
KIERTOVIESI PUMPUT		Käyttövesi P 1		Lämmitys P 2		Ilmanvaihto P 3	
Valmistaja		PUMPPU OY		PUMPPU OY		PUMPPU OY	
Malli		ABC-S		ABC-S		ABC-S	
Virtaus	dm ³ /s	0,13		2,01		0,98	
Nostokorkeus	kPa	30		33		42	
Moottorin ottama teho	W	8		11		9	
VERKOSTO, PAISUNTA- JA VAROLAITTEET				Lämmitysverkosto		Ilmanvaihtoverkosto	
Verkoston tilavuus / painehäviö		dm ³ / kPa		1250 / 16		950 / 18	
Paisuntasäiliön tilavuus / esipaine		dm ³ / kPa		100 / 150		80 / 150	
Varoventtiilin koko / avautumispaaine		DN / kPa		15 / 350		15 / 350	
PAINE-EROSÄÄDIN							
Valmistaja / malli		/					
Virtaama / painehäviö		dm ³ /s / kPa		/			
Koko / k _{vs} -arvo		DN / k _{vs}		/			
Asetusarvo		kPa		/			
Nro	kpl	Laite			Mitoitus		
LISÄTIETOJA:							
PAINE-ERO Lämmönmyyjän ilmoittama käytettävissä oleva paine-ero vaihtelurajoinen - 100 kPa							

Kuva 5. Lämmönjakokeskuksen tekniset tiedot, esimerkki 2 [12, s. 75].

6.3.1 Varoventtiilit

Varoventtiilien kunto ja toiminta tulee tarkastaa niin käyttövesi, kuin lämmitysjärjestelmästä. Toiminta tarkastetaan laukaisemalla venttiili, minkä jälkeen todetaan sen pitävyys [10].

6.3.2 Paisuntasäiliö

Paisuntasäiliön esipaine tarkastetaan ja tarvittaessa lisätään typpikaasua. Tarvittava esipaineen määrä on kaukolämpökohteissa esitetty lämmönjakohuoneessa olevassa

kytkentäpiirustuksessa kuva 5. Tarvittaessa esipaineen määrä voidaan arvioida korkeerolla ylimmän lämmityslaitteen ja paisuntasäiliön korkeuserolla eli staattisella paineella, 10 metriä =100 kPa.

Esipaine valitaan 1...10 kPa suuremmaksi kuin laitoksen staattinen paine, pyöristäen seuraavaan tasakymmeneen kPa:iin ylöspäin (esim. staattinen paine $p_{st} = 115 \text{ kPa}$ _esipaine $p_e = 120 \text{ kPa}$). [14.]

6.3.3 Lianerotin

Toisiopuolen lianerotin tulee puhdistaa vuosihuollon yhteydessä.

6.4 Yleiset tilat

Kaikki yleiset tilat joissa on putkistoa, tarkastetaan. Patterit ja näkyvät putket tarkastetaan pintapuolisesti sen mukaan, näkyykö vuotoja tai ruostumia. Ovatko termostaatit ja käsipyörät paikallaan ja pintapuolisesti ehjät.

6.4.1 Siivouskomero

Siivouskomeron yleiset tarkastuskohteet

- hanojen yleinen kunto
- käyttövipujen jäykkyys
- hanan virtaaman mittaus
- kuivauspatterien liitosten kunto, näkyykö alkavia vuotoja
- hajulukkojen tarkastus
- altaiden ylivuoto putkien pitävyyden tarkastus
- hajulukkojen kiinnityksien tarkastus
- lattiakaivojen siisteys ja hajulukko osan kiinnitys

6.4.2 Kuivaushuone

Kuivaushuoneen yleiset tarkastuskohteet

- puhallinpatterin mahdolliset vuodot, puhaltimen ylimääräiset äänet
- ilmankuivaimen kondenssiviemärointi, puhaltimen ylimääräiset äänet
- lattiakaivojen siisteys ja hajulukko-osan oikea asento
- patterit ja näkyvät putket tarkastetaan pintapuolisesti, näkykö vuotoja tai ruostumia. Ovatko termostaatit paikallaan ja pintapuolisesti ehjiä

6.4.3 Sauna, peseytymis- ja wc-tilat

Yleisten sauna, peseytymis- ja wc tilojen yleiset tarkastuskohteet

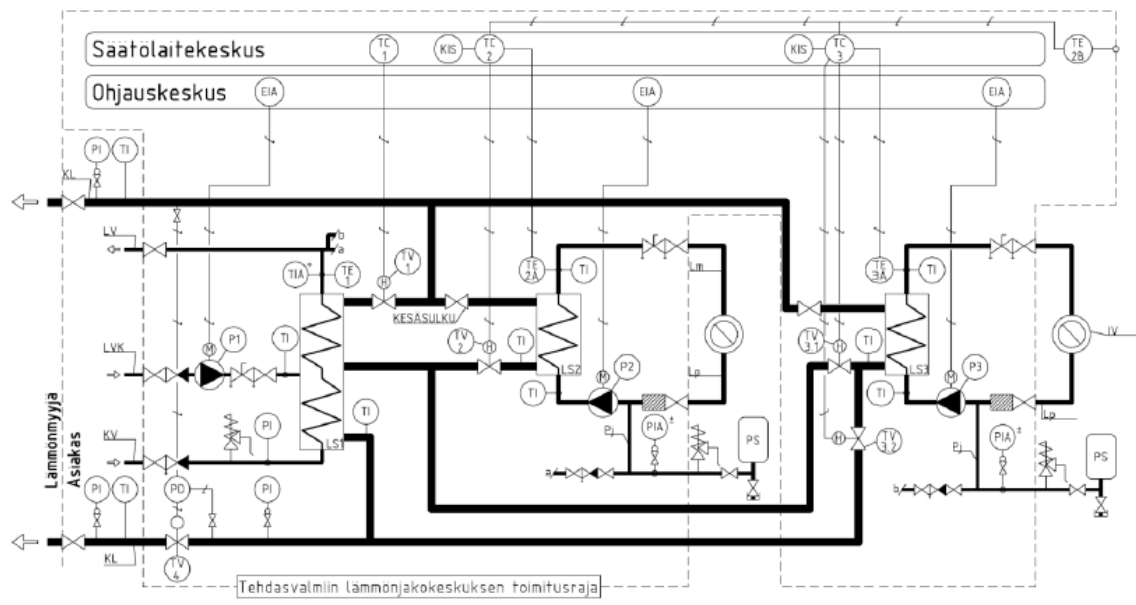
- hanojen yleinen kunto
- hanojen kiinnitys alustaan, hana ei saa liikkua kohtuullista voimaa käytettäessä
- hanojen virtaaman mittaus
- käyttövipujen jäykkyys
- vesijohtoliitoksien tiiveys
- vesijohtojen ja koneiden kytkentäletkujen kannakointi kaapissa
- suihkuhanojen vaihdin osan toiminta
- suihkutankojen ja pidikkeiden kiinnitykset
- wc istuimen yleinen kunto, näkykö halkeamia tai vuotoja
- kuivauspatterien liitosten kunto, näkykö alkavia vuotoja
- hajulukkojen tarkastus
- hajulukkojen liitosyhteiden tiiveys
- altaiden ylivuoto putkien pitävyyden tarkastus
- hajulukkojen kiinnityksien tarkastus
- lattiakaivojen siisteys ja hajulukko osan oikea asento
- patterit ja näkyvät putket tarkastetaan pintapuolisesti, näkykö vuotoja tai ruostumia. Ovatko termostaatit ja käsisäättöpyörät paikallaan ja pintapuolisesti ehjiä

7 Kaukolämpö lämmitysmuotona

Kaukolämmitys on yleisin lämmitysmuoto rakennuksissa Suomessa, ja sen vuoksi se on myös yleisin tarkastuksissa tarkastettava lämmitysmuoto. Suomessa kaukolämmitys on alkanut 1950-luvulla. [12.] Kuvassa 6 on esitetty kaukolämmön esimerkkikytkentä.

Kaukolämpöjärjestelmän toimintaperiaate:

1. Voimalaitoksessa tuotettu kaukolämpövesi pumpataan kaukolämpöverkkoa pitkin alajakokeskuksiin.
2. Alajakokeskuksen lämmönsiirtimien avulla kaukolämpövesi (ensiöpuoli) lämmittää, lämmitys ja käyttövesiverkoston (toisiöpuoli) veden.
3. Kaukolämpövesi palaa jäähtyneenä voimalaitokselle uudelleen lämmitettäväksi. [30.]



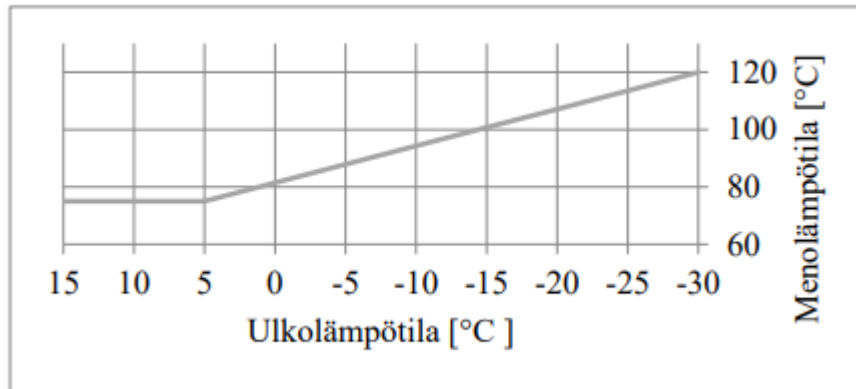
Kuva 6. Välisyöttökyltkentä paine-erosäädöllä ja kahdella lämmityksen säätöventtiilillä [12].

Taloyhtiö omistaa ja huolehtii alajakokeskuksen toiminnasta. Lämmönmyyjä omistaa mittauskeskuksen ja vastaa sen toiminnasta. Tyypillisesti alajakokeskuksen tekninen käyttöikä on 20–25 vuotta. [30.] LVI-Väisänen Oy:n toiminta-alueella lähes kaikissa tarkastuskohteissa on lämmitysmuotona kaukolämmitys, sen takia tämä työ kohdistuu lämmitysmuodoista kaukolämpöön.

7.1 Kaukolämpölaitteiston lämpötilat ja paineet

Kaukolämpöveden korkein lämpötila on 120 °C, paluulämpötila ei tulisi olla yli 33 °C. Verkoston paineissa ja lämpötiloissa voi olla alueellisia eroja, suunniteltaessa laitteita on

kaukolämmön lämpötilat varmistettava lämmönmyyjältä. Kuvassa 7 on esitetty kaukolämmön menolämpötilan ohjaukikäyrä ulkolämpötilan funktiona. Laitteiden suunnittelu-paine on kaukolämpöverkossa 1,6 MPa, paine-ero mittauksen jälkeen on vähintään 60 kPa. [12.]



Kuva 7. Kaukolämmön menolämpötilan ohjaukikäyrä ulkolämpötilan funktiona [29].

Lämmitysverkoston suunnittelupaineen määrittää LVI-suunnittelija. Lämmitysverkoston veden maksimilämpötila määräytyy valitun lämmönjakotavan mukaan. Suunniteltaessa lämmitysjärjestelmää tulisi pyrkiä mahdollisimman alhaisiin lämpötiloihin. Käyttöveden lämpötila tulee olla yli 55 °C, koko järjestelmässä, lämmönjakuhuoneesta lähtevä lämpötila on 58 °C. [12.]

7.2 Lämmönsiirtimet

Lämmönsiirtimissä käytävien materiaalien tulee säilyttää mekaaniset ominaisuudet, eikä niissä saa esiintyä vaurioita tai syöpymiä, normaaliolosuhteissa. Käyttöveden lämmönsiirtimissä toisiopuolella on hiiliteräksen käyttö kielletty. Käytettäviä materiaaleja ovat kupari, haponkestävä teräs ja ruostumaton teräs. Käytetyistä materiaaleista on valmistajan/maahantuojan annettava pyydettyä selvitys. [12, s. 13–14.]

7.3 Ensiöpuoli

Ensiöpuoleen luetaan putkistot ja laitteet, joihin kaukolämpö veden paine ja virtaus vaikuttavat [21, s. 20].

7.3.1 Venttiilit, varusteet ja putket, ensiöpuoli

Materiaalien on asianmukaisesti hoidettuna täytettävä niille asetetut vaatimukset käyttökänsä ajan. Ensiöpuolen venttiilien, suojataskujen ja muiden materiaalien tulee kestää riittävän pitkän, laitteelle sopivan uusintavälin ajan. [12.]

Venttiilien sulkupinnoissa ja suojataskuissa kestäviä materiaaleja ovat esim. ruostumaton teräs EN 1.4301 sekä haponkestävä teräs EN 1.4404 [12, s. 24].

Putkimateriaalina hitsattavat teräsputket, kupariputket ja kierteitettävät teräsputket. Kier-teitettäviä teräsputkia voidaan käyttää vain kokoon DN 20 ja alle. Putkikäyrät, t-haarat ja supistukset ovat valmisosia. [12, s. 20.]

7.3.2 Mittarit

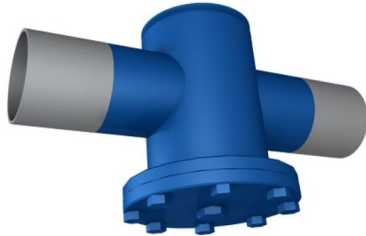
Mittareiden tulee kestää suunnitteluolosuhteet, 1,6 MPa ja 120 °C. Niistä tulee olla merkintä mittareissa. Lämpömittarien mitta-alue on 0...120 °C. Painemittarien mitta-alue 0...2,5 MPa. Painemittariyhteet varustetaan sulkuventtiileillä. Normaalikäytössä painemittarien sulkuventtiilit pidetään suljettuina, luettaessa mittaria sulkuventtiili aukaistaan. Mittarien tulee täyttää tarkkuusvaatimus EN 1.4404. [12, s. 24–25.]

Teknisessä laitetilassa on lämpötilat oltava luettavissa, mittarit tulee olla helposti luettavissa ilman erillisiä laitteita. EN 13190 -tarkkuusvaatimuksen tulee täytyä. [12, s. 24.]

Painemittarit ovat bar- tai MPa-asteikolla varustettuja, ja niiden jakoväli on 0,05 MPa, ja niiden halkaisija 100 mm. Painemittarien tulee täyttää SFS-EN 837 -standardin tarkkuusvaatimukset. [12, s. 24.]

7.3.3 Lianerotin

Lianerottimesta käytetään myös nimitystä mudanerotin. Lianerotin on tarkoitettu suodattimeksi järjestelmään. Kuvassa 8 hiiliteräksinen kaukolämpöverkossa käytetty lianerotin hitsausyhtein.



Kuva 8. Lianerotin kaukolämpöverkostoissa [32].

7.3.4 Säätolaitteet

Kaikissa käyttötilanteissa tulee saavuttaa haluttu lopputulos. Kukin säätöpiiri suunnitellaan, valitaan, mitoitetaan, asennetaan ja viritetään siten. [12, s. 15.]

Asiakkaalle asennetun säätöjärjestelmän on täytettävä seuraavat vaatimukset lämmönmyyjän ilmoittamissa käyttöolosuhteissa

1. Suurin pysyvä poikkeama asetusarvosta +/- 2 °C Sallittu palautumisaika muutoksen alkuhetkestä siihen hetkeen, kun em. vaatimus täyttyy 2 minuuttia
2. Suurin hetkellinen poikkeama asetusarvosta
 - lämmityksen säätöjärjestelmät +/- 5 °C
 - käyttöveden säätöjärjestelmät +/-10 °C
 - muut säätöjärjestelmät +/-10 °C
3. Sallittu jatkuva huojunta
 - käyttöveden säätöjärjestelmät +/-2 °C

- muut säätöjärjestelmät +/- 0,5 °C. [12, s. 15.]

7.3.5 Paine-erosäädin

Mikäli kaukolämpöverkoston paine-ero vaihtelee yli 400 kPa, paine-ero säädintä suositellaan käytettäväksi. Paine-ero säädin mitoitetaan noin 150 kPa:iin. [12, s. 17.] Kuvassa 9 on paine-erosäädin.



Kuva 9. Paine-erosäädin. [25].

7.4 Toisiopuoli

Toisiopuoleen luetaan putkistot ja laitteet tai laitteiden osat, joihin lämmönsiirtimissä lämmitetyn nesteen paine ja virtaus vaikuttaa [21, s. 23].

7.4.1 Venttiilit ja varusteet toisiopuoli

Toisiopuoli käsittää laitteet tai laitteiden osat ja putkiston, joihin lämmönsiirtimien paine ja nestevirta vaikuttaa. Suunnittelulämpötila korkeimmillaan lämmitysverkostossa 80 °C ja käyttövesiverkostossa 65 °C. Käyttövesiverkoston suunnittelupaine on 1,0 MPa, lämmitysverkoston suunnittelupaineen määrittää LVI-suunnittelija. Toisiopuolen käyttövesijohtojen asennus ja käyttöönotto tehdään YM:n asetuksen 1047/2017 mukaisesti.

Lämminvesilaitteistossa on oltava paine ja lämpömittari, lämpimän käyttöveden kiertojohdossa lämpömittari ja kertosäätöventtiili. [12, s. 26.]

7.4.2 Mittarit

Lämpömittarit pyöreitä tai pilarimittareita, mittarien mitta-alue on 0...120 °C. Painemittari tulee voida lukea verkostoa täytettäessä, varustetaan sulkuventtiilillä ja hälytyksellä. Mittarien tulee täyttää tarkkuusvaatimukset standardin EN 13190 mukaisesti. Suojataskujen materiaalina messinki, ruostumaton teräs EN 1.4301 tai haponkestävä teräs EN 1.4404. Painemittarien tulee täyttää SFS-EN 837 -standardin tarkkuusvaatimukset. [12, s. 27.]

7.4.3 Pumput

Pumppu asennetaan paluuputkeen. Käyttöveden kiertovesipumpun tulee käydä jatkuvasti. Pumppujen käyntiäänit eivät saa ylittää YM:n asetuksissa esitettyjä enimmäisäänitasoja. [12, s. 28.]

7.4.4 Varoventtiilit

Varoventtiili suojaa järjestelmää ja siihen liittyviä laitteita, suurimman sallitun käyttöpaineen ylittämislä. Lämmitysjärjestelmien varoventtiilien avautumispaineen, ja koon on määrittänyt LVI-suunnittelija rakennuskohtaisesti. Käyttövesiverkostossa varoventtiilin avautumispaineen määrittää järjestelmän maksimipaine, joka on vesijohtoverkostossa 10 bar. Varoventtiilin tulee avautua vain poikkeustilanteissa, jos se toimii jatkuvasti, on syy selvitettävä. Venttiili on jousikuormitteinen ja avautuu paineen ylittäessä jousen sulkuvoiman. [14.]

Varoventtiili on mitoitettava estämään verkoston paineen liiallinen nousu. Varoventtiilin kunnosta on huolehdittava toiminnan varmistamiseksi. [11.]

Järjestelmässä tulisi käyttää kahta varoventtiiliä, joiden kummankin ulospuhallusteho 1 vastaa tarvittavaa ulospuhallustehoa, toiminnan varmistamiseksi [14].

Jokaisesta varoventtiilistä johdetaan omaan ulospuhallusputki, 100 mm:n etäisyydelle lattiasta, jonka koko on vähintään ulospuhallusaukon kokoa. Varoventtiilin koko määräytyy taulukon mukaan, kuitenkin vähintään DN15. Varoventtiilissä tulee lukea avautumis-paine ja DN-koko. [12, s. 29.] Kuvassa 10 on esimerkki varoventtiilistä.



Kuva 10. Esimerkki varoventtiilistä [31].

7.4.5 Paisuntasäiliö

Asuinrakennusten suljetuissa lämmitys järjestelmässä on oma paisuntasäiliö, yleensä lämmitys tai lämmitys ja ilmanvaihto verkosto. Yleisimmin käytetyissä paisuntasäiliöissä suositeltu huoltoväli on 1 vuosi. Näissä säiliöissä suositellaan käytettäväksi typpikaasua. Markkinoilla on myös paisuntasäiliöitä, joissa pussin materiaali mahdollistaa tavallisella ilmalla täytön ja joiden huoltoväli on 5 vuotta.

Tarvittava esipaineen määrä on kaukolämpökohteissa esitetty lämmönjakohuoneessa olevassa kytkentäpiirustuksessa. Usein paisuntasäiliölle on erillinen huoltosulku, siinä tulee olla myös tyhjennysventtiili, josta paisuntasäiliön nestepaineen saa laskettua. Vuosihuollossa koko lämmönsiirtimen toisiopuolen vesipaine täytyy poistaa mahdollisen lianerottimen tyhjennyksen vuoksi, jolloin erillistä huoltosulkua ei tarvitse käyttää. Huoltosulun hyötynä on se, että myös järjestelmää korjattaessa saa paisuntasäiliön erotetuksi järjestelmästä, jotta järjestelmää tarvitsisi tyhjentää mahdollisimman vähän. Mikäli paisuntasäiliö täytyy vaihtaa, sen voi tehdä erottamalla vain paisuntasäiliön järjestelmästä huoltosululla.

Sulkuventtiin kahva tulee irrottaa ja kiinnittää sulkuventtiin läheisyyteen virheellisen käytön estämiseksi. [12, s. 28.]

Paisuntaputki liitetään paluuputkeen pumpun imupuolelle lämmönsiirtimen ja sulkuventtiin väliin. Jos paisuntaputki edellisestä poiketen on asennettu sulkuventtiin verkoston puolelle, tulee lämmönsiirtimen toisipuolen ensimmäisten sulkuventtiileiden väliin lämmönsiirtimen puolelle asentaa varoventtiili vahinkokäytön estämiseksi. [12, s. 28–29.]

Suljetuissa vesi ja vesi-glykoliseosta sisältävissä verkostoissa käytetään seuraavia paisunta-astioita:

- kalvopaisunta-astia
- kumipussilla varustettu paisunta-astia
- kompressoriohjattu paisunta-astia
- pumppukäyttöinen paisunta-astia [14].

Standardi SFS 3333 määrittää nestekattiloiden mukaiset varusteet painekattiloissa. Tässä standardissa on tarkemmat ohjeet varusteiden mitoituksesta, nestekattiloiden sijoituksesta, varusteista ja käytöstä. Kaukolämmön lämmönjakokeskusten osalta noudatetaan lisäksi ohjetta LVI 10-10372 Rakennusten kaukolämmitys. Määräykset ja ohjeet. K1/2003. [14.]

Paisunta-astia asennetaan kiertovesipumpun imupuolelle. Tämä suurentaa paisunta-astian hyötytilavuutta, sekä tasaa pumpun painesuhteita. Esipaine määräytyy verkoston staattisen paineen mukaan, esipaineen tulee olla 1...10 kPa suurempi kuin verkoston staattinen paine. Verkoston vähimmäiskäyttöpaineen tulisi olla vähintään 50 kPa yli verkoston staattisen paineen, jotta verkoston ylimmissä osissa vältytään alipaineen esiintymiseltä, näin varmistetaan verkoston korkeimmassa kohdassa mahdollisesti olevien automaattisten ilmanpoistimien toiminta. Tutkimusten mukaan noin 20 % esipaineesta katoaa vuosittain, esipaineen säännöllinen tarkastaminen on siksi tärkeää. [14.]

Tarvittava paisunta-astian koko määritetään laitoksessa käytetyn veden laajenemiskertoimen ja järjestelmän vesitilavuuden mukaan, laajenemiskerroin määräytyy veden enimmäislämpötilan mukaan. Kalvopaisunta-astia ja kumipussilla varustettu paisunta-astian mitoitus tehdään samoilla kaavoilla. Kompressoriohjatun paisunta-astian koon

määrittystä varten lasketaan laitoksen kokonaisvesitilavuuden lämpölaajeneminen, ohjauksyksikkö valitaan laitoksen lämmitystehon, nimelliskäyttöpaineen ja joissain tapauksissa laitoksen veden keskilämpötilan perusteella. Pumppuohjatun paisunta-astian mitoitus määritetään laitoksen vesitilavuuden ja veden laajenemiskertoimen avulla, paisunta-astian tilavuudesta 80...90 % on hyötytilavuutta, joka otetaan huomioon paisunta-astian mitoituksessa. Järjestelmän osana käytetään pientä paineentasausastiaa, tasaamassa pumpun painesysäyksiä sekä tasaamassa pieniä lämpötilan vaihteluita. [14.] Kuvassa 11 esimerkki paisuntasäiliöstä.

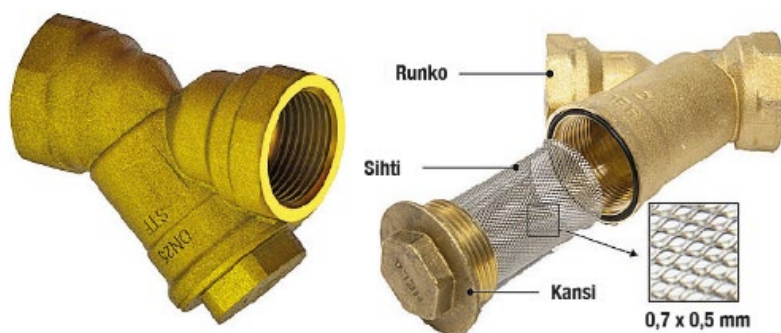


Kuva 11. Kumipussilla varustettu paisunta-astia [13].

7.4.6 Lianerotin

Lianerottimesta käytetään myös nimitystä mudanerotin. Kuvassa 12 on esimerkki lianerottimesta.

Lianerotin tulee olla puhdistettavissa, ja sen silmäkoko voi olla enintään 1,0 mm. [12, s. 26.]



Kuva 12. Lianerotin [16].

7.5 Tekninen laitetila

Lämmönjakohuoneen lämpötilan on oltava yli 10 °C, ja maksimissaan 35 °C, lämpötilan nousu ensisijaisesti ehkäistään eristämällä putkistoa ja laitteita. Myös olemassa olevien rakennusten teknisiin laitetiloihin suositellaan asennettaviksi viemäroity kylmä- ja lämminvesipiste letkuliittimin. Tekninen laitetila varustetaan maadoitetulla pistorasialla, sekä kiinteällä valaistuksella, 150 luksia säätölaitteen läheisyydestä. [12.]

Lämmönmyyjä määrittelee mittauskeskuksen sijoituksen ja tilantarpeen. Mittauskeskus sijoitetaan liittymisjohdon kannalta edullisimpaan paikkaan. Mittauskeskukselle varataan vapaata huoltotilaa eteen 800 mm ja sivuille 600 mm sen koko pituudelta. Huoltotilan korkeuden on oltava vähintään 2000 mm. [12, s. 5.]

Lämmönjakokeskuksen huoltoa tarvitseville sivuille jätetään vapaata huoltotilaa vähintään 600 mm. [12, s. 5.]

Sähkölaitteille on varattava sähköturvallisuusmääräysten mukainen huoltotila. [12, s. 5.]

7.6 Toimenpiteet kaukolämpölaitteiden uusintojen yhteydessä

Epävarmat, puutteelliset ja rikkoutuneet laitteet uusitaan, osittaistenkin laiteuusintojen yhteydessä.

Lämmönjakokeskuksen toiminnan kannalta epävarmat, rikkoutuneet ja puutteelliset laitteet uusitaan nykyisiä vaatimuksia vastaaviksi myös osittaisten laiteuusintojen yhteydessä. Siirtimien uusinnan yhteydessä selvitetään toisiopuolen laitteiden ja kytkentöjen uusimistarve. Lämmitysverkoston tasapainotuksella voidaan parantaa energiantehokkuutta. Asbestikartoitus on suoritettava asetuksen VN:n asetuksen 798/2015 mukaisesti, yhteistyössä lämmönmyyjän kanssa. [12, s. 41.]

7.6.1 Suunnittelun ja mitoituksen lähtökohdat

Suunnittelun ja mitoituksen lähtökohtana on todelliset toiminta-arvot ja energian käyttö-tiedot. Järjestelmää on tarkasteltava aina kokonaisuutena. Energiankäyttötiedot mitoitusta varten saa lämmönmyyjältä. Rakennuksen käyttäjiltä selvitetään kokemukset ja käyttötavat. Tarvittaessa mittauksin selvitetään toisiopuolen toteutuneet paluu- ja menolämpötila, sekä tarkastetaan rakennustekniset tiedot. [12, s. 41.]

7.6.2 Laitteet

Laiteuusinnan yhteydessä paisuntasäiliön esipaine tarkistetaan aina. Avonaiset paisuntajärjestelmät korvataan suljetulla järjestelmällä, jos ei ole perusteltua syytä säilyttää avoin järjestelmä. Varoventtiilin uusinnassa on huomioitava vanhan lämmitysjärjestelmän kunto ja rakennepainne. [12, s. 42.]

Ilmanvaihto- ja lämmitysverkoston vanhat täyttöventtiilit poistetaan. Uudet täyttöventtiilit asennetaan lämmönjakokeskukseen. Vanhat ja tarpeettomat putkistot, laitteet ja venttiilit poistetaan. Käyttöön jäävien vanhojen putkien, laitteiden ja venttiilien kunto tarkastetaan. Huoltokirjaan liitetään uusinnan aikana tulleet asiakirjat. Ennen uudistusta lämmönmyyjältä on selvitettävä lämmönmyyjän kiinteistössä olevien laitteiden uusimistarve. [12, s. 43.]

8 Painelaitteet

Painelaitteita tarkastaessa tulee ottaa huomioon määräykset ja ohjeet, jotka niitä koskevat.

Painelaki ohjeistaa painelaitteista. Painelaitteissa on oltava riittävät käyttöturvallisuuden varmistamat laitejärjestelmät ja laitteet. Painelaitteen suunnittelun ja huollon on varmistettava laitteiston turvallinen käyttö vaarantamatta kenenkään terveyttä tai omaisuutta. [17.]

EU:n direktiiviin 2014/68/EU ohjaa painelaitteita koskevaa lainsäädäntöä. Lainsäädäntö ohjeistaa valmistajan ja käytönaikaista omistajan ja haltijan vastuuta. Lämmönsiirtimet ja paisunta-astiat ovat painelaitteita, ja niistä ohjeistaa julkaisu Rakennusten kaukolämmitys, määräykset ja ohjeet. [18.]

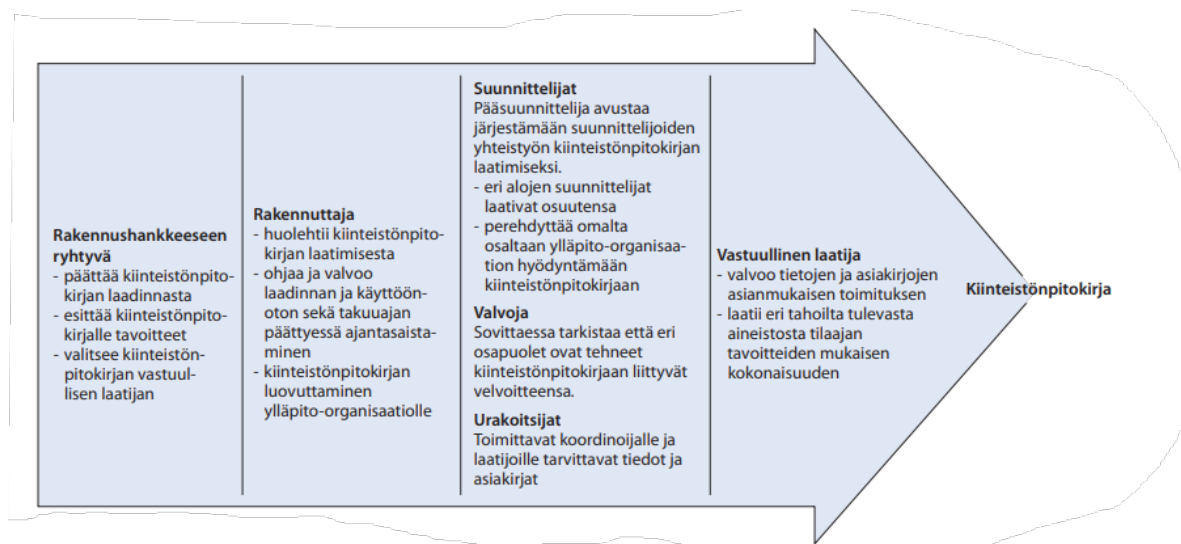
9 Kiinteistönpitokirja

Kiinteistönpitokirjan laadinta jakautuu ennen ja jälkeen 1.5.2000 aloitettuihin rakennushankkeisiin.

9.1 Kiinteistönpitokirja, Uudisrakennukset ja rakennukset, joita RakMK A4:n määräykset velvoittavat

Huoltokirja on tullut pakolliseksi vuoden 2000 alusta asuinrakennuksissa. Huoltokirja toimii työkaluna kiinteistön elinkaaren hallinnassa. Huoltokirjan sisällöstä tai mallista ei ole tarkkaa määräystä, ja sitä on tarkoitus käyttää koko kiinteistön elinkaaren ajan, huollon ja kunnossapidon työkaluna. Huoltokirjaa voidaan käyttää myös perusparannushankkeiden suunnittelussa. Kirjatut tiedot kiinteistössä käytetyistä laitteista mallitietoineen tukevat korjaushankkeiden suunnittelutyötä. Huoltokirjaan kirjataan rakennusvaiheessa käytetyt materiaalit, paikantamistiedot ja kauppanimikkeet. Sekä teknisten laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet. Huoltokirjaan merkitään myös peruskorjaus ja -parannustoimenpiteet. Huoltokirjaan kerätyt tiedot tulevat, rakennuttajalta, suunnittelijoilta ja urakoitsijoilta. Perustietoihin kirjataan rakennuksen koko, tyyppi, ikä ja mahdollinen jäljellä oleva rakennusoikeus. Myös teknisten järjestelmien kuvaus, pääsulkujen sijainti. Lämmitysjärjestelmän tiedot sekä mahdollisen lämmöntarjoajan tiedot. Huoltokirjaan merkitään myös vuosittain tehtävät tarkastukset. LVIS-järjestelmien kunto ja toimivuus tarkistetaan vuosittain. Selvitetään tavoitteelliset teknisten laitteiden käyttöiät sekä tarkastusvälit. [21]

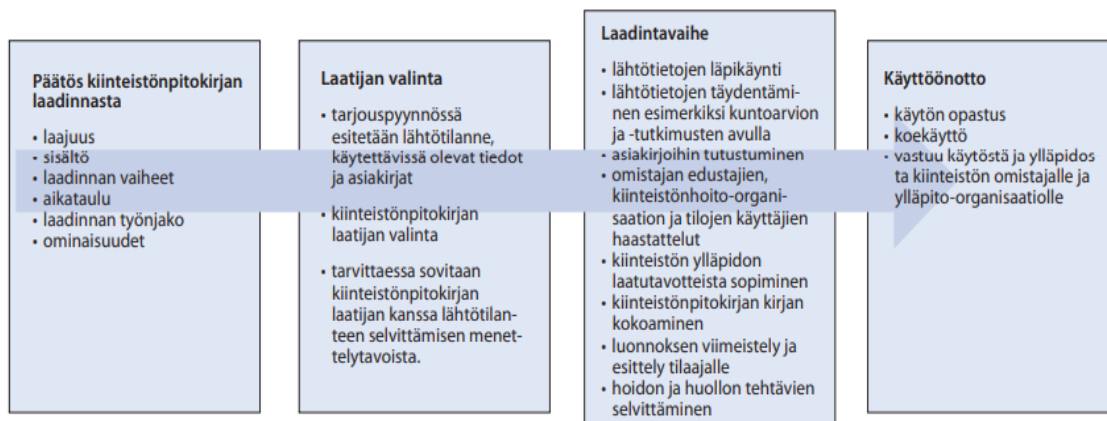
Terveellisten ja viihtyisien asumisolosuhteiden ylläpito helpottuu, ja energiatalous pysyy asianmukaisella tasolla. Kiinteistönhoidon tehtävät voidaan ennakoida, suunnitella ja tehdä tarpeen mukaisesti. Yllättävät kiiretilanteet ja vikakorjaukset vähenevät. Asianmukaisen huollon avulla saavutetaan rakennusosien ja laitteiden optimaalinen elinkaari. Henkilöiden vaihtuessa perehtyminen helpottuu, kun huoltohistoria on dokumentoitu. [22.] Kuvassa 13 on esitetty yksinkertaistettu kaavio kiinteistönpitokirjan laadinnasta.



Kuva 13. Kiinteistönpitokirjan laadinta, uudisrakennukset ja rakennukset, joita RakMK A4:n määräykset velvoittavat [24].

9.2 Kiinteistönpitokirja ennen RakMK A4:n voimaantuloa rakennettu kiinteistö

Ennen RakMK A4:n voimaantuloa rakennetun kiinteistön, rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje on laadittava, uuden rakennuksen rakentamista vastaavassa korjaus- ja muutostyössä, sekä rakennuslupaa edellyttävien muutos- tai korjaustöiden osalta. Koko kiinteistölle on suositeltavaa laatia kiinteistönpitokirja siitä saatavien hyötyjen vuoksi, sen laadinta voidaan aloittaa kuntoarvion tai laajan korjaushankkeen yhteydessä. [25.] Kuvassa 14 on esitetty yksinkertaistettu kaavio kiinteistönpitokirjan laadinnasta.



Kuva 14. Esimerkki kiinteistönpitokirjan laadinnan vaiheista ennen RakMK A4:n voimaan tuloa valmistuneelle kiinteistölle [25].

10 Kunnossapitosuunnitelma

Vuosittain tehtävillä kiinteistöntarkastuksilla saadaan kunnossapitosuunnitelmaan tärkeää tietoa päätösten pohjaksi.

Kiinteistön rakenteilla, rakenneosilla ja teknisillä laitteilla, on tekniset käyttöikänsä. Suunnitelmallinen kiinteistönpito on edellytys näiden täyttymiselle, niihin kuuluu kunnossapito- ja korjaustoimenpiteitä. Kiinteistönpitokirjaan kerätään rakenteiden ja järjestelmien hoito- ja kunnossapitotaksot sekä käyttöikätaavoitteet, tehdyt ja tulevat toimenpiteet. Ajantasainen kiinteistönpitokirja on edellytys korjaustarpeiden ja korjaushankkeiden suunnittelulle. [26, s. 1.]

Ajantasaiset tiedot kiinteistön nykytilasta tulee tietää päätettäessä tulevista korjaus- ja kehitystarpeista. Kiinteistöstrategiassa voidaan sopia esimerkiksi asumiskustannusten taso, jonka mukaan aikataulut ja rahoitussuunnitelmat suunnitellaan. Strategia ohjaa asunto-osakeyhtiön hallitusta ja isännöitsijää, sitä on kuitenkin syytä päivittää 3–5 vuoden välein. Kiinteistöstrategia voi sisältää esimerkiksi erillisen toimintalinjan: tasoa kohottava toimintalinja, tason säilyttävä toimintalinja, loppuun käytävä toimintalinja. [26, s. 3.]

Lisäksi laaditaan toimintasuunnitelma, toimintasuunnitelma pohjautuu kiinteistöstrategiaan, se voi sisältää kustannus- ja aikataulutietoja. Toimintasuunnitelma kohdentuu usein lähimpien 8–10 vuoden aikana tuleville kunnossapito- ja korjaustoimille, kiireellisyysjärjestyksessä. [26, s. 3.]

Kunnossapidon linjoja ovat, jatkuvan kunnossapidon linja ja loppuun käytävä linja. Jatkuvan kunnossapidon linja perustuu ennakkosuunnitteluun, jossa kiinteistön tila pyritään pitämään asianmukaisella tasolla. Jatkuvan kunnossapidon linjassa edellytyksenä on, että asunto-osakeyhtiön hallituksella on riittävät ja oikeat tiedot laitteiden, järjestelmien ja rakenneosien kunnosta. Loppuun käytävässä linjassa tekniset järjestelmät tai niiden osat käytetään loppuun, tai korjataan vasta vikojen ilmaantuessa. Käytettäessä järjestelmät loppuun, joudutaan korjaukset yleensä tekemään kiireellisinä, jolloin suunnittelu ja hintojen kilpailutus saattavat jäädä vähälle, lisäksi kunnossapito- ja korjaustoimet on tehtävä aikaisemmin kuin jatkuvassa kunnossapidossa. Kunnossapidon linja tulisi päättää selkeästi yhtiökokouksessa, lisäksi asuinkustannusten tulisi olla aina ennustettavissa. [26, s. 3.]

Kiinteistön ylläpito jakautuu kiinteistönhoitoon ja kunnossapitoon. Kiinteistönhoitoon sisältyy huolto, siivous, ulkoalueiden hoito ja kiinteistön jätehuolto. Kiinteistön kunnossapito pitää korjaamalla ja uusimalla vialliset ja kuluneet laitteet laatutason alkuperäistä vastaavana. Yleensä kunnossapidon toimenpiteet parantavat tasoa, koska korjauksissa voidaan käyttää nykyaikaisia teknisiä ratkaisuja. Kiinteistönpitokirjaan kirjataan tehdyt huoltotoimet ja vikakorjaukset. Kiinteistönpitokirja voi olla myös sähköisessä muodossa. [26, s. 3–4.]

Kunnossapitosuunnittelun ja päätöksenteon pohjana tulee olla riittävät tiedot kiinteistön nykytilasta. Kuntoarviolla saadaan kokonaiskuva kiinteistön teknisestä kunnosta. Kuntoarvio suoritetaan aistin varaisesti asiantuntijahavaintoihin perustuen, rakenteita rikkomattomin menetelmin. Tarvittaessa tehdään rakenteita rikkomattomia mittauksia. Kuntoarviointiin voi sisältyä asukaskyselyn, asukkaiden havainnoimista vioista ja puutteista. Kuntoarvion tuotoksena tulee kuntoarvioijien PTS-ehdotus. Kuntoarvio tehdään ensimmäisen kerran enintään kymmenen vuotta vanhalle kiinteistölle, ja päivitetään sen jälkeen noin viiden vuoden välein. Kuntoarvioijat voivat suositella tarkempia tutkimuksia, joita ovat esimerkiksi

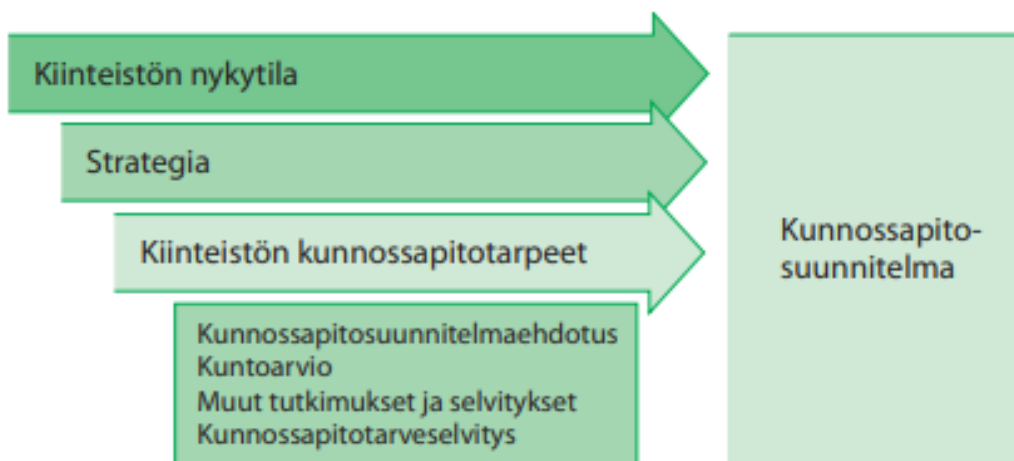
- sisäilmaston kuntotutkimus
- kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen kuntotutkimus
- julkisivun kuntotutkimus
- puiden kuntotutkimus
- rapattujen julkisivujen kuntotutkimus
- vesi- ja viemärlaitteistojen kuntotutkimus
- ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien kuntotutkimus
- sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien kuntotutkimus. [26, s. 4.]

Kunnossapitosuunnitelman lähtöaineiston pohjana ovat oikeat ja tutkittuun tietoon pohjautuvat tiedot, järjestelmistä ja niiden teknisestä kunnosta sekä rakenteista ja niiden osista. Kunnossapitosuunnitelman laadinnalla varmistetaan korjausten oikea järjestys, jotta asumiskustannukset pysyvät kohtuullisina. [26, s. 4.] Kunnossapitoaineiston pohjatietoina voidaan käyttää esimerkiksi

- PTS-ehdotusta
- huoltoyhtiön palautetta kiinteistön nykytilasta, sekä kunnossapito- ja korjaustarpeesta
- vauriohistoriaa
- toimintakertomusta ja kirjanpito tietoja 3–5 vuoden ajalta
- kunnossapitosuunnitelmaa [26, s. 4].

Kunnossapitosuunnitelman tavoitteena on luoda linjaukset kiinteistön ylläpitoon. Osakkailla tulisi olla selkeä tieto suunnitteilla olevista ja päätetyistä korjaus- ja kunnossapitotoista. Yhtiökokouksen tulee hyväksyä kunnossapitosuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet. Kunnossapitosuunnitelmaa täydennetään ja ylläpidetään aktiivisesti. Kunnossapitosuunnitelmassa olevat kustannusennusteet perustuvat laatimishetken hintatasoon, vastaavissa korjaustoimissa. Kunnossapitosuunnitelmassa esitetyt arviot eivät ole sitovia asunto osakeyhtiölle. [26, s. 5.]

Kustannusennustetta korjaus- ja kunnossapitotöille laadittaessa kunnossapitosuunnitelmaa käytetään lähtötietona. Hallituksen yhtiökokouksessa vahvistama korjausohjelman linjaa hallituksen ja isännöitsijän toimintaa, rahoitussuunnitelma laaditaan hallituksen ja isännöitsijän toimesta. Asumiskustannuksia on aina tarkasteltava pitkällä aikavälillä. [26, s. 7.] Kuvassa 15 on yksinkertaistettu kaavio kunnossapitosuunnitelman koostuksesta.



Kuva 15. Kunnossapitosuunnitelman koostumus [26].

11 Taloyhtiön energiatarkastus

Kiinteistön LVI-putkiston vuositarkastus ja taloyhtiön energiantarkastus on myös mahdollista yhdistää niinä vuosina, kun energiantarkastus suoritetaan.

Energiatarkastus on LVI-asiantuntijan suorittama tarkastuskäynti taloyhtiössä. Energiatarkastukseen kuuluu kulutusseurannan pohjalta tehty analysointi energiankulutuksesta, sekä mittauksiin ja toimintakokeisiin pohjautuva kiinteistökierrös. Taloyhtiö saa raportin nykytilastaan sekä ehdotuksia jatkotoimenpiteille. Energiatarkastus auttaa taloyhtiön hallitusta tulevien energiakorjaushankkeiden suunnittelussa. Energiatarkastus on Motivan, alueellisen energianeuvonnan ja alan yritysten kanssa yhdessä kehittämä. Yritykset hinnoittelevat energiatarkastuksen itsenäisesti. Motivan internetsivuilla on listattu yrityksiä, jotka suorittavat energiantarkastuksia, yritys voi ilmoittautua Motivalle palvelun tuottajaksi. Hinta tarkastukselle on noin 1 000,00 euroa, joka sisältää pääsääntöisesti yhden rakennuksen tarkastelun, mahdollisille lisärakennuksille sovitaan lisähinta. Kuvassa 16 on taloyhtiön energiantarkastus -tunnus yritysten käyttöön. [27].



Kuva 16. Taloyhtiön energiatarkestus -tunnus yritysten käyttöön [27].

Taloyhtiön energiatarkestuksen palveluntarjoajaksi pääsevät yritykset, joilla on tarjolla energiatarkestuksen vähimmäissisällön kattava palvelu taloyhtiöille Edellytykset osallistumiseen:

Selvityksen toteuttajilla tulee olla LVI-alan insinööri- tai DI-koulutus tai vastaavat tiedot. Palvelun sisältö on esitelty palveluntarjoajan verkkosivuilla ja se kattaa vähintään tällä sivulla esitellyn vähimmäissisällön. Palvelun sisältöä ei tarvitse erikseen yksilöidä verkkosivuilla, mikäli se on tällä verkkosivulla esitetyn mukainen ja palvelun kuvauksessa on suora linkki tähän osoitteeseen. Edellytämme palveluntarjoajilta Luotettava kumppani -järjestelmässä mukana olemista tai vastaavien tietojen toimittamista Motivaan. [27].

Alla on esitetty pääkohdat taloyhtiön energiatarkestukselle. Tarkempi erittely tarkastuskohdille on lueteltu Motivan internetsivuilla. Tarkastuksen vähimmäissisältöä sovelletaan kohteessa olevien teknisten ratkaisujen mukaan: [27].

- Lämmitysjärjestelmä
- Ilmanvaihto
- Vesi
- Energian- ja vedenkulutus
- Valaistus
- Raportointi [27].

Energian- ja vedenkulutuksen osalta tarkkaillaan: lämmön, veden ja sähkön kulutustasoja ja trendejä. Lisäksi verrataan kulutustietoja vastaavien kiinteistöjen kulutustasoon. Valaistuksen osalta tarkastellaan esimerkiksi, soveltuuko yleisiintiloihin LED-valaistus, vai onko tarvetta koko valaistusjärjestelmän uusinnalle. Raportissa on huomioidut vioista ja puutteista sekä toimenpide-esityksiä. Raportti sisältää suosituksia energiatehokkuutta parantaville lisäselvityksille, sekä suuntaa antavan arvion taloyhtiön mahdollisuudesta hyödyntää energia-avustusta pohjautuen rakennuksen alkuperäiseen lämmitysmuotoon ja tehtyihin remontteihin. Se ei sisällä avustuksen hakuun tarvittavia laskelmia. [27].

12 Tarkastustyökalu

Tarkastustyökalu on rakennettu Excel-taulukkolaskentaohjelmaan. Ensimmäisenä on päivämäärä, kohteen tiedot sekä tarkastuksen suorittaja. Seuraavassa solussa on Tarkastuskohde, Tarkastuspäivä, Huomioitavaa, Prioriteetti. Ensimmäisellä rivillä tarkastus kohteen tarkastettava osa. Joihinkin näistä soluista on lisätty muistiinpano, jossa on lisätietoa tarkastettavan kohdan tarkastamisesta. Tarkastuskohdekohdassa on tilat: LJH, Pesutupa, Yleinen WC-tila, Yleinen saunatila, Käytävät, Asunnot. Tarkastuspäivään merkataan tarkastusajankohta. Huomioitavaa kohtaan tehdään lisähuomautus, mikäli jokin vika on tarkastettavassa kohdassa. Prioriteettisolussa on kolme vaihtoehtoa: suuri, normaali ja pieni. Kuville on erillinen taulukkosivu.

13 Yhteenveto

Tämä työ tehtiin perehtymällä alan ohjeisiin ja viranomais määräyksiin. Työ perustuu LVI-Väisänen Oy:n sisäisiin käytännön havaintoihin, kokemuksiin ja ohjeisiin. Työn tuloksena syntyi työkalu, joka kehittyy sitä käytettäessä. Työn tekoon käydyn materiaalin pohjalta on yritykseen saatu monia uusia toimintatapoja ja käytäntöjä.

Talotekniikka lisääntyy ja kehittyy kiinteistöissä, tämä lisää tarvetta järjestelmien jatkuvalla huollolla ja tarkastuksille, ja näin saadaan varmistettua järjestelmien ja niiden osien suunniteltu toiminta. Myös huollon ja tarkastuksen tekijän, on syytä päivittää omaa tietämystä uusimmasta tekniikasta.

Pienet ja alkavat vuodot kaapistoissa tai pattereissa aiheuttavat kalliita vahinkoja kiinteistöille, ja monet tämän tyyppiset vuodot tulisivan usein vuosittaisella tarkastuksella, huomattua ja korjattua ajoissa. Putkiston vuositarkastukselle ja taloyhtiön energiatarkastukselle tai näiden tilaajan kanssa sovittavalle erilaisille muodolle tuntuisi olevan kysyntää, ja näiden tekeminen tuleekin olemaan entistä isommassa osassa yrityksen toimintaa jatkossa.

Lähteet

- 1 Asunto-osakeyhtiölaki. 22.12.2009/1599. 4 luku 2 §.
- 2 Asunto-osakeyhtiölaki. 22.12.2009/1599. 4 luku 3 §.
- 3 Asunto-osakeyhtiölaki. 22.12.2009/1599. 4 luku 8 §.
- 4 Huoneenvuokralaki. 166/1925. 11 §.
- 5 Huoneenvuokralaki. 166/1925. 12 §.
- 6 Asunto-osakeyhtiölaki. 22.12.2009/1599. 4 luku 6 §.
- 7 Lakiasiat. Verkkoaineisto. Kotitalolehti.
<<https://www.kotilehti.fi/lakikysymykset/miten-aikaisin-huoltotöistä-ilmoitettava-asukkaalle/>>
Luettu 6.2.2021
- 8 Paneeliradiaattorit. Verkkoaineisto. Purmo Group Finland Oy Ab.
<<https://www.purmo.com/fi/tuotteet/vesikiertoiset-radiaattorit/paneeliradiaattorit/purmo-compact.htm>>
Luettu 5.2.2021
- 9 Patteritermostaatit. Verkkoaineisto. Oy Danfoss Ab.
<<https://www.danfoss.com/fi-fi/products/radiator-and-room-thermostats/dhs/radiator-thermostats/radiator-sensors/>>
Luettu 5.2.2021
- 10 Varoventtiili tekniset tiedot. Verkkoaineisto. Oras Invest Oy.
<https://www.oras.com/fileadmin/resources/15821_4300_varoventtiili.pdf>
Luettu 31.1.2021.
- 11 Painelaitteiden kunnossapito -opas joulukuu 2004 Turvatekniikankeskus. Verkkoaineisto. Turvatekniikan keskus.
<<https://tukes.fi/documents/10197/8647605/painelaite-kunnossapito-opas.bdf>>
Luettu 31.1.2021
- 12 Rakennusten kaukolämmitys määräykset ja ohjeet. Julkaisu K1/2020.
- 13 Paisunta-astiat. Verkkoaineisto. Oy Teknocalor AB.
<<https://www.teknocalor.fi/kalvopaisunta-astiat/paisunta-astiat/>>
Luettu 5.2.2021

- 14 Paisuntajärjestelmän valinta ja mitoitus. LVI 11-10472. Rakennustieto Oy
- 15 Verkkoaineisto. Oy Teknocalor AB.
<https://www.teknocalor.fi/product/downloadfile/download-file?_file_name=110000_astioiden_asennusohje.pdf>
Luettu 12.2.2021
- 16 Lianerotin. Verkkoaineisto. Heikki Laiho Oy.
<<https://www.hela.fi/tuotteet-45-lianerotin.php>>
Luettu 14.2.2021
- 17 Painelaki 1144/2016. 2 luku 5 §.
- 18 Rakennusten kaukolämmitys määräykset ja ohjeet. Julkaisu K1/2020.
11.4.10 Lämmönjakokeskus painelaitteena
- 19 Verkkoaineisto. Motiva.fi.
<https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/ajankohtaista_nyt/ilmianna_wc_n_vesivuodot>
Luettu 6.3.2021
- 20 Vuotoraportti. 2021. LVI-Väisänen Oy.
- 21 Huoltokirja. Verkkoaineisto. Motiva Oy.
<https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/taloyhtiöt/energiaeksperttitoiminta/lahtotilanteeseen_tutustuminen/huoltokirja>
- 22 Huoltokirja. Verkkoaineisto. Rakentaja.fi.
<<https://www.rakentaja.fi/artikkelit/1773/huoltokirja.htm>>
Luettu 7.2.2021
- 23 A4 Suomen rakentamismääräyskokoelma ympäristöministeriö.
Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. Määräykset ja ohjeet 2000.
Maankäyttö- ja rakennusasetus 66 § 1 momentti.
- 24 Kiinteistönpitokirja, Uudisrakennukset ja rakennukset, joita RakMK A4:n määräykset velvoittavat (KP1). 2016. RT 18-11241. Rakennustieto Oy
- 25 Kiinteistönpitokirja, Ennen RakMK A4:n voimaantuloa rakennettu kiinteistö (KP2). 2016. RT 18-11242. Rakennustieto Oy
- 26 Asunkierteistön kunnossapitosuunnitelman laatiminen. 2018. RT 18-11295. Rakennustieto Oy

- 27 Taloyhtiön energiatarjous. Verkkoaineisto. Motiva Oy.
<https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/taloyhtiot/taloyhtion_energiatarjous>
Luettu 14.3.2021
- 28 Paine-erosäätimet. Verkkoaineisto. Danfoss.
<<https://www.danfoss.com/fi-fi/products/dhs/differential-pressure-and-flow-controllers/differential-pressure-flow-and-temperature-controllers/differential-pressure-controllers/>>
Luettu 25.3.2021
- 29 Kaukolämmön menolämpötilan optimointi. Verkkoaineisto. Energiateollisuus ry.
<https://energia.fi/files/5664/Kaukolammon_menolampotilan_optimointi_2021.pdf>
Luettu 2.4.2021
- 30 Kaukolämpö, lämmöntuotto. Verkkoaineisto. Motiva Oy.
<https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/taloyhtiot/energiaeksperttitoiminta/lahtotilanteeseen_tutustuminen/lammontuotto_kaukolampo>
Luettu 2.4.2021
- 31 Varoventtiilit. Verkkoaineisto. Flamco Finland Oy.
<<https://flamcogroup.com/fi/catalog/varoventtiilit-ja-flamco-mittarit/varoventtiilit/prescor-varoventtiilit-lammitysjarjestelmiin/prescor-varoventtiilit/groups/g+c+p+a+view>>
Luettu 3.4.2021
- 32 Lianerotin. Verkkoaineisto. Högfors Oy,
<<https://hogfors.com/tuote-kategoria/38500-lianerotin-hiiliteraksesta-hitsausyh-tein/>>
Luettu 4.4.2021

Tarkastustyökalun näkymä

LVI-Väisänen Oy

Tarkastusluettelo

[Kuvia >](#)

Päivämäärä _____

Kohde: _____

Tekijä: _____

Tarkastus kohde	Tarkastus päivä	Huomioitavaa	Prioriteetti
Lämmitys järjestelmä LJH			Normaali
Mutapussi			Normaali
Varoventtiili			Normaali
Vaihtimen liitokset			Normaali
Mittarit			Normaali
Näkyvät liitokset			Normaali
Paisuntasäiliö			Normaali
Erillis suodetin			Normaali
Kaukolämpö LJH			Normaali
Mittarit			Normaali
Näkyvät liitokset			Normaali
Käyttövesi LJH			Normaali
Mittarit			Normaali
Varoventtiili			Normaali
Vesi ja viemäri kalusteet LJH			Normaali
Hana ja liitokset			Normaali

[Tarkastuslista](#) [Kuvat](#) (+)

Tarkastus kohde	Tarkastus päivä	Huomioitavaa	Prioriteetti
Hana ja liitokset			Normaali
Lattiakaivo			Normaali
Pesutupa			Normaali
Hana			Normaali
Hajulukko			Normaali
Lämmityspatteri			Normaali
Yleinen WC tila			Normaali
Hana			Normaali
Hajulukko			Normaali
Wc istuin			Normaali
Lämmityspatteri			Normaali
Yleinen saunatila			Normaali
Hana			Normaali
Suihkutanko			Normaali
Lattiakaivo			Normaali
Lämmityspatteri			Normaali
Käytävät			Normaali
Näkyvät liitokset			Normaali
Lämmityspatterit			Normaali
Asunnot			Normaali
Hana A1			Normaali
Hanan liitokset kaapissa			Normaali

Tarkastus kohde	Tarkastus päivä	Huomioitavaa	Prioriteetti
Hajulukko			Normaali
APK liitokset			Normaali
Pesuhuone			Normaali
Suihkuhana			Normaali
Suihkutanko			Normaali
Lattiakaivo			Normaali
Wc istuin			Normaali
Allashana			Normaali
Altaan hajulukko			Normaali
Pesukone hana			Normaali
Pesukoneen poisto			Normaali
Vesimittarien tiiveys			Normaali
Pesuhuoneen patteri			Normaali
Lämmitys järjestelmä			Normaali
Keittiö			Normaali
Olohuone			Normaali
Makuuhuone			Normaali
			Normaali