

## LVIA- kuntotutkimus

Järvenpään keskuskoulu  
Kansakoulunkatu 1  
04400 Järvenpää



(Kuva: Järvenpään keskuskoulu)

**Päiväys** 31.10.2024  
**Tekijä** Matias Mäkeläinen / Sami Jokinen  
**Tarkastaja** Tomi Valkeapää  
**Projektinumero** 12011431

## Sisällys

1	Tiivistelmä .....	1
2	Yhteystiedot.....	3
	2.1 Kohde .....	3
	2.2 Tilaaaja .....	3
	2.3 Tutkimuksen suorittaja .....	3
3	Yleistiedot .....	4
	3.1 Kohteen yleiskuvaus .....	4
	3.2 Toimeksiannon taustat ja tavoitteet .....	5
	3.3 Merkittävimmät korjaus- ja muutostyöt (LVI-järjestelmien osalta) .....	5
	3.4 Tutkimuksen suoritusajankohta .....	5
	3.5 Aikaisemmat korjaukset, selvitykset ja raportit .....	5
	3.6 Käytössä olleet suunnitelmat.....	5
	3.7 Haastattelut .....	6
4	Yleistä tutkimuksesta .....	6
	4.1 Suoritetut tutkimukset ja mittaukset .....	6
	4.2 Taloteknisen järjestelmien elinkaari.....	7
	4.3 Järjestelmien kuntoluokat.....	7
	4.4 Käytetyt mittaus- ja tutkimuslaitteet .....	7
5	Lämmitysjärjestelmät .....	8
	5.1 Järjestelmän kuvaus .....	8
	5.2 Lämmityksen keskuslaitteistot.....	8
	5.3 Lämmityksen siirto-osat .....	10
	5.3.1 Tutkimustulokset, putkistojen RTG-kuvaus .....	13
	5.4 Lämmönluovuttimet.....	14
	5.4.1 Tutkimustulokset, lämpöpatterien RTG-kuvaus .....	16
	5.5 Johtopäätökset .....	18
	5.6 Toimenpide-ehdotukset.....	20
	5.6.1 Huoltotoimenpiteet: .....	20
	5.6.2 Toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä): .....	20
	5.6.3 Toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä): .....	20
	5.6.4 Toimenpiteet (10 vuoden sisällä): .....	20
	5.6.5 Jatkotutkimustarpeet/esiselvitykset.....	20
6	Vesi- ja viemärijärjestelmät .....	21
	6.1 Järjestelmän kuvaus .....	21
	6.2 Käyttöveden ja viemäroinnin keskusosat.....	21



6.2.1	Käyttövesijärjestelmä.....	21
6.2.2	Jätevesijärjestelmä.....	22
6.3	Käyttöveden ja viemäroinnin siirto-osat.....	23
6.3.1	Käyttövesijärjestelmä.....	23
6.3.2	Jätevesijärjestelmä.....	25
6.4	Vesi- ja viemärikalusteet (verkostojen pääteosat).....	27
6.5	Tutkimustulokset, RTG-kuvaus.....	29
6.5.1	Käyttövesijärjestelmä.....	29
6.5.2	Jätevesijärjestelmät.....	31
6.6	Tutkimustulokset, sisäpuoliset viemärikuvaukset.....	32
6.1	Johtopäätökset.....	34
6.1.1	Käyttövesiverkosto.....	34
6.1.2	Jätevesiverkosto.....	35
6.2	Toimenpide-ehdotukset.....	36
6.2.1	Huoltotoimenpiteet:.....	36
6.2.2	Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä):.....	36
6.2.3	Toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä):.....	37
6.2.4	Toimenpiteet (10 vuoden sisällä):.....	37
6.2.5	Jatkotutkimustarpeet/esiselvitykset.....	37
7	Sadevesijärjestelmä.....	38
7.1	Tutkimustulokset, ulkopuoliset sadevesiviemärikuvaukset.....	39
7.2	Johtopäätökset.....	41
7.2.1	Sadevesiverkosto.....	41
7.3	Toimenpide-ehdotukset.....	41
7.3.1	Huoltotoimenpiteet:.....	41
7.3.2	Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä):.....	41
7.3.3	Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä):.....	41
8	Ilmanvaihtojärjestelmät.....	42
8.1	Järjestelmän kuvaus.....	42
8.2	Ilmanvaihtokoneet.....	43
8.3	Ilmanvaihtokanavat.....	47
8.4	Päätelaitteet.....	48
8.5	Rakennusautomaatiojärjestelmät.....	50
8.5.1	Rakennusautomaatio.....	50
8.5.2	Automaatio-ohjelmistot ja alakeskuslaitteet.....	50
8.5.3	Ilmanvaihtokoneiden aikaohjelmat.....	50
8.5.4	Kenttä- ja tilalaitteet.....	51
8.6	Johtopäätökset ja suositeltavat toimenpiteet.....	53
8.7	Toimenpide-ehdotukset.....	54
8.7.1	Huoltotoimenpiteet:.....	54
8.7.2	Toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä):.....	54
8.7.3	Peruskorjauksen suunnittelussa huomioitavat toimenpiteet:.....	54



9	Salaojat ja kuivatusrakenteet.....	55
9.1	Järjestelmäkuvaus.....	55
9.2	Järjestelmästä tehdyt havainnot .....	55
9.3	Tutkimustulokset, ulkopuoliset salaojakuvaukset.....	55
9.4	Johtopäätökset .....	59
9.5	Toimenpide-ehdotukset.....	59
9.5.1	Huoltotoimenpiteet: .....	59
9.5.2	Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä): .....	59
9.5.3	Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä): .....	59
10	Yhteenvedo toimenpide-ehdotuksista.....	60
10.1.1	..... Huoltotoimenpiteet:	60
10.1.2	..... Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä):	60
10.1.3	..... Toimenpiteet (1 vuoden sisällä):	61
10.1.4	..... Toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä):	61
10.1.5	..... Toimenpiteet (10 vuoden sisällä):	62
10.1.6	.....Jatkotutkimustarpeet/esiselvitykset	63
11	Liitteet .....	64



# 1 Tiivistelmä

Tutkimukset toteutettiin rakennusten LVIA-järjestelmille tulevaa peruskorjaushanketta varten. Toimenpiteiden tarkastelujaksona on ollut kymmenen vuotta.

Rakennuksen lämmöntuotannosta vastaavan kaukolämmön alajakokeskuksen tekninen käyttöikä on puolessa välissä. Lämmitysjärjestelmien putkistovenntiilit, varusteet sekä lämmönluovuttimet ovat suurilta osin elinkaarensa loppupuolella. Lämmitysverkoston putkistot ovat tutkimustulosten mukaan tyydyttävässä kunnossa, mutta alkavat jo lähestyä elinkaarensa loppupuolta. Suosittelemme, että rakennuksen lämmitysverkoston putkistovenntiileitä ja pattereita uusitaan jo lähitulevaisuudessa.

Tutkimusten perusteella käyttövesijärjestelmän putkistolla on oletettavissa olevaa käyttöikää jäljellä 10 vuotta tai enemmän. Käyttövesiverkoston sulku- ja säätöventtiilit suositellaan uusittavaksi lähitulevaisuudessa, kuitenkin viimeistään alajakokeskuksen uusimisen yhteydessä. Vesikalusteiden huoltotyöt ja laiteuusinnat käyttö- ja huoltotarpeen mukaisesti. Mahdollisessa laajemmassa peruskorjauksessa on suositeltavaan uusia kalustekanta yhtenäiseksi muun peruskorjattavan osan kanssa.

Tutkimusten perusteella rakennuksen ulkopuolisen sadevesiverkosto on puhdistuksen tarpeessa. Järjestelmässä havaittiin myös paikallisia korjaustarpeita ja painumia, jotka saattavat aiheuttaa huuhtelutarvetta tulevaisuudessa. Muuten järjestelmällä on käyttöikää yli 10 vuotta. Salaojaverkosto on uusittu nykyaikaiseksi, ja sillä on vielä käyttöikää yli kymmenen vuotta, kun paikalliset vaurio, ja tukoskohdat on poistettu. Myös sadevesien pääsy verkostoon tulee estää pallopadotusventtiilein.

Jätevesiverkoston vanhojen valurautaviemärien tekninen käyttöikä on päättynyt, ja niiden uusimiseen/sukittamiseen on syytä varautua. Muoviset viemäriputket ovat hyväkuntoisia, mutta huuhtelutarvetta on rakennuksen ja ulkopuolisen kaivon välillä. Pystyviemäreissä havaittiin lieviä kertymiä, jotka eivät vielä haittaa viemärin toimintaa.

Nykyiset ilmanvaihtojärjestelmät eivät kaikilta osin täytä enää palvelualueiden nykyisen käyttötarpeen mukaista ilmanvaihtoa. Raportissa on esitetty ilmanvaihtojärjestelmien käyttöä turvaavia ja peruskorjausta siirtävänä toimenpiteitä, joiden avulla voidaan toteuttaa käyttötarpeen mukainen ilmanvaihto väliajalle ennen peruskorjauksen aloitusta. Kohteen automaatiojärjestelmä on pääasiassa vanhaa TAC Vista (Xenta) laitekantaa, jonka tuotetu-ki/varaosasaatavuus on loppunut. Järjestelmän tekninen käyttöikä on saavutettu ja näin uusiminen tulee ajankohtaiseksi viimeistään ilmanvaihtojärjestelmän uusimisen yhteydessä.



Raportissa on esitetty järjestelmäkohtaisia käyttöä turvaavia toimenpiteitä, jotka suositellaan toteutettavaksi ennen peruskorjausta raportissa esitetyn aikataulun mukaisesti.



## 2 Yhteystiedot

### 2.1 Kohde

Järvenpään keskuskoulu  
Kansakoulunkatu 1  
04400 Järvenpää

### 2.2 Tilaaja

Mestaritoiminta Oy  
Sibeliuksenkatu 8, 3. krs (Järvenpää-info)  
Helsingintie 18  
04400 Järvenpää

Jens Martin  
projektipäällikkö  
puh. 040 922 2264

### 2.3 Tutkimuksen suorittaja

Sitowise Oy                      puh              020 743 5250  
Voudintie 3  
904000 Oulu

Matias Mäkeläinen, LVI-insinööri

Sami Jokinen, LVI-Teknikko

#### **Tarkastaja:**

Tomi Valkeapää, ins. YAMK



## 3 Yleistiedot

### 3.1 Kohteen yleiskuvaus

Kuntotutkimuksen kohteena on 1952 rakennettu koulurakennus Järvenpäässä. Rakennuksessa on kaksi kerrosta ja yksi puoliksi maan alla. Rakennusta on uusittu katon ja ikkunoiden osalta vuonna 1993. Rakennukseen on kohdistunut LVI peruskorjaus 2000-luvun alkupuolella.

Rakennuksen käyttövesi- ja lämmitysverkoston lämpö tuotetaan kaukolämmöllä. Rakennuksen lämmitys on toteutettu suljetulla vesikiertoisella patteriverkostolla. Peruskorjauksessa lämmityksen osalta lämpöjohtoja ja pattereita uusittu kellarissa, muutoin ovat pääasiassa alkuperäisasennuksia.

Rakennuksen käyttövesi- ja viemärijärjestelmät on liitetty kaupungin verkostojen liittymiin. Rakennuksen kattosadevedet on ohjattu räystäskourujen kautta sadevesiviemäriin. Käyttövesi- ja viemärijärjestelmien osalta putkistoja on uusittu peruskorjauksen aikana.

Rakennuksen salaojaverkoston perusvedet on johdettu perusvesikaivoon, ja josta perusvedet johdetaan edelleen kiinteistön sadevesiverkostoon. Salaoja järjestelmät ovat saamien tietojen mukaan myös peruskorjauksen ajalta.

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä, joka on varustettu lämmöntalteenottojärjestelmällä. Rakennuksen tuloilma lämmitetään ilmanvaihtokoneiden vesikiertoisilla lämmityspattereilla. Ilmanvaihdon osalta liikuntasalisiiven A-osa on uusittu vuonna 2006, kellaritilojen sekä B-osan ilmanvaihto uusittu peruskorjauksen yhteydessä.

<b>Käyttötarkoitus</b>	Koulurakennus
<b>Kerrosala</b>	4 482 m <sup>2</sup>
<b>Tilavuus</b>	17 784 m <sup>3</sup>
<b>Valmistumisvuosi</b>	1952
<b>Lämmitysmuoto</b>	Kaukolämpö / vesikiertoinen lämmitysverkosto
<b>Ilmanvaihtojärjestelmä</b>	Koneellinen tulo-poistoilmanvaihto
<b>Jäähdytys</b>	-



### 3.2 Toimeksiannon taustat ja tavoitteet

Tämän toimeksiannon ominaispiirteenä oli, että kohteeseen on jo suunniteltu hiljattain laaja peruskorjaus, mutta taloudellisten seikkojen vuoksi tilaaja on joutunut uudelleen arvioimaan peruskorjauksen sisältöä ja laajuutta. Kohteen talotekniikan tekninen kunto ei ole ohjannut suunnitellun sisältöä eikä laajuutta, sillä se on muista syistä oletettu uusittavan lähes kauttaaltaan. Tästä syystä talotekniikan osalta haluttiin suorittaa tarkempia kuntotutkimuksia sekä -arvioita, ja tavoitteena oli ensisijaisesti selvittää, onko joitakin järjestelmiä mahdollista kustannustehokkaasti korjata tai säästää uusimisen sijasta. Oletuksen oli, että jos joitakin osia voidaan säästää, sillä olisi merkittävä positiivinen kustannusvaikutus peruskorjaukseen.

Toimeksiannossa selvitettiin LVIA-järjestelmien ja salaojaverkoston nykykunnan tilanne ja arvioitiin välttämättömät sekä suositeltavat korjaustarpeet huomioitavaksi peruskorjauksessa. Samassa yhteydessä arvioitiin myös sähkö- ja teletekniikan kunto, mutta se on raportoitu erikseen

### 3.3 Merkittävimmät korjaus- ja muutostyöt (LVI-järjestelmien osalta)

2014	Kaukolämmönalajakokeskus uusittu
2006	Ilmanvaihdon osalta liikuntasaliin A-osa uusittu
2000	LVI-peruskorjaus
1993	Tiilikaton ja ikkunoiden uusiminen

### 3.4 Tutkimuksen suoritusajankohta

Tutkimukset suoritettiin syyskuun 2024 aikana.

### 3.5 Aikaisemmat korjaukset, selvitykset ja raportit

Alla on esitetty kiinteistön merkittävimmät korjaukset ja selvitykset.

2010	IV-kanavien puhdistus
2007	Kaukolämmön alajakokeskus
1998	Peruskorjaus 1990-luvun lopussa, sadevesi- ja salaojaputket.

### 3.6 Käytössä olleet suunnitelmat

Alla on esitetty tutkimukseen liittyvät saatavilla oleva lähtötiedot

2011	Kuntoarvio, Raksystems Anticimex Insinööritoimisto Oy
2006	Ilmanvaihto, 1.kerros-Ullakko A-osa, Insinööritoimisto Hintikka Oy
2006	ARK-pohjakuvat, kellari-2krs, Arkkitehtitoimisto Aarne von Boehm Oy



1998 LVI-peruskorjaus, Insinööritoimisto Hintikka Oy  
1950 Lämmitys, kellari-2krs, Tuusulan kunta

### 3.7 Haastattelut

Kiinteistökierröksellä 24.9.2024 saatuja tietoja kiinteistöhoitajalta:

- Patteriverkostossa ei ole ollut vuotoja, eikä ole ollut jatkuvaa vedenlisäystarvetta tai paineenalennemaa
- Lämmityskausilla tilat on koettu kylmiksi, pattereiden lämmönluovutusteho heikkoa
- Käyttövesiverkosto on toiminut hyvin eikä vuotoja ole ollut havaittavissa
- Kellarin IV-koneesta TK01 on rikkoutunut puhallin, uuden puhaltimen hankintaan ei ole saatu lupaa
- LVIS-tekniisiä laitteita on huollettu tyydyttävästi, rakennuksen vähäisen käytöasteen vuoksi.
- Valurautaviemäreissä tukoksia avattu huuhtelemalla liikuntasiivessä.

## 4 Yleistä tutkimuksesta

### 4.1 Suoritetut tutkimukset ja mittaukset

Tutkimukset suoritettiin heinäkuu 2024 laaditun tarjouksen mukaisesti.

Ilmanvaihto- ja automaatiojärjestelmille suoritettiin kuntoarvio tyyppinen tarkastelu. Kuntoarvion tavoitteena on kiinteistön nykytilan ja korjaustarpeen arviointi ja kunnossapitosuunnittelun lähtötietojen hankinta.

- Suunnitelma-asiakirjojen ja muiden lähtötietojen tarkastelut
- Kohteen aistinvarainen katselmus ilmanvaihdon osalta
- Ilmanvaihdon toiminnan selvitys:
  - aikaohjelmien tarkastelut
  - automaation perustoimintojen tarkastelut
- Ilmanvaihtokoneiden kunnan ja puhtauden tarkastelut, sekä erillispoistokoneiden aistinvaraiset tarkastelut
  - kuitulähdetarkastelut IV-koneiden tarkastusten yhteydessä.

LVV-kuntotutkimuksessa suoritettavat toimenpiteet:

- Suunnitelma-asiakirjojen ja muiden lähtötietojen tarkastelut
- Kohteen aistinvarainen katselmus tutkittavien järjestelmien osalta
- Jäte- ja sadevesiviemäreiden sisäpuoliset kuvaukset
- Salaojajärjestelmän putkistojen sisäpuoliset kuvaukset
- Putkistojen RTG-kuvaukset



## 4.2 Taloteknisen järjestelmien elinkaari

Taloteknisten järjestelmien elinkaarta arvioidaan ohjeellisten teknisten käyttöikäarvioiden perusteella, jota tarkennetaan kiinteistöllä suoritettavalla silmämääräisellä ja kokemusperäisellä arvioinnilla sekä mittauksiin perustuvalla tutkimuksella.

Järjestelmien teknisen käyttöiän määrittely tehtiin ohjekortin RT 18-10922, Kiinteistön tekniset käyttöiät mukaisesti.

LVI-järjestelmien käyttöiät ovat yksilöllisiä ja riippuvat olennaisesti myös LVI-järjestelmien huolto- ja ylläpitotoimenpiteistä, joten poikkeamia keskimääräiseen tekniseen käyttöikään voi esiintyä.

## 4.3 Järjestelmien kuntoluokat

Tutkittuja LVI-järjestelmiä on arvioitu tässä raportissa seuraavan kuntoluokitusasteikon mukaisesti:

**Kuntoluokka 5 (KL5)** = Järjestelmällä ei ole toimenpide-/uusinta-/kunnostustarvetta 10 vuoden aikana/ teknistä käyttöikää on jäljellä yli 10 vuotta

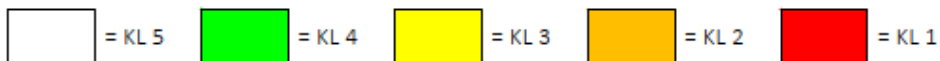
**Kuntoluokka 4 (KL4)** = Järjestelmän toimenpide-/uusinta-/kunnostustarve 5-10 vuoden aikana/ teknistä käyttöikää on jäljellä 5-10 vuotta

**Kuntoluokka 3 (KL3)** = Järjestelmän toimenpide-/uusinta-/kunnostustarve 3-5 vuoden aikana/ teknistä käyttöikää on jäljellä 3-5 vuotta

**Kuntoluokka 2 (KL2)** = Järjestelmän toimenpide-/uusinta-/kunnostustarve 1-3 vuoden aikana/ teknistä käyttöikää on jäljellä 1-3 vuotta

**Kuntoluokka 1 (KL1)** = Järjestelmän toimenpide-/uusinta-/kunnostustarve välittömästi/ käyttöikää ei voi määrittää

### KUNTOLUOKITUS:



## 4.4 Käytetyt mittaus- ja tutkimuslaitteet

- Putkistokuvauskamerat
- RTG-kuvauslaitteisto



## 5 Lämmitys järjestelmät

### 5.1 Järjestelmän kuvaus

Kiinteistön lämmitys järjestelmät on liitetty kaupungin kaukolämpöverkoston kaukolämmön alajakokeskuksen välityksellä. Kaukolämmön alajakokeskus on sijoitettu talon kellarissa sijaitsevaan lämmönjakohuoneeseen.

Kaukolämmön alajakokeskus on liitetty kiinteistön keskitettyyn rakennusautomaatiojärjestelmään, jota ohjataan etäyhteyden avulla. Erillistä valvomotilaa ei kuuleman mukaan ole.

Tilojen lämmitys tapahtuu suljetulla vesikiertoisella patteriverkostolla. Tuloilman lämmitys tapahtuu suljetulla vesikiertoisella lämmityspiirillä, johon ilmanvaihdon tuloilmakoneiden lämmityspatterit on kytketty.

Patteriverkostolle ja IV-verkostolle on omat kiertopiirit, joissa lämmitysnesteen kierrosta vastaa kiertopiirin oma pumppu, ja menoveden lämpötilan ohjauksesta piirin oma kolmitiesekoitusventtiili.

Verkostojen toimintakuvaus perustuu lämmönjakohuoneen seinällä olevaan toimintakaavioon.

### 5.2 Lämmityksen keskuslaitteistot

Kaukolämmön alajakokeskus on Alfa Laval Oy:n valmistama. Alajakokeskus on valmistettu ja asennettu vuonna 2014.

Alajakokeskuksessa on lämmönsiirtimet lämpimälle käyttövedelle (CB 60-80L, 240 kW, toisiopuolen mitoituslämpötilat 10/58 °C), patteriverkostolle (CB 60-60L 6C-HES, 180 kW, toisiopuolen mitoituslämpötilat 40/70 °C) sekä IV-verkostolle (CB 60-80L 6C-HES, 275 kW, toisiopuolen mitoituslämpötilat 40/70 °C). Alajakokeskuksen lämmönsiirtimet ovat Alfa Lavalin valmistamia juotettuja levylämmönsiirtimiä, valmistusvuosi 2014.

Lämmitysverkostojen pääkiertopumput ja lämpimän käyttövesiverkoston kiertovesipumppu ovat kaukolämmön alajakokeskuspakettiin sisältyneitä asennuksia, valmistusvuosi 2014. Alajakokeskuksen kiertovesipumput ovat Kolmeks Oy:n valmistamia. Verkoston pääkiertovesipumput ovat varustettu paineentunnistavalla kierrosnopeussäädöllä (taajuusmuuttajaohjaus).

Alajakokeskuksen säätöventtiilit ovat Schneiderin valmistamia ja ovat kaukolämmön alajakokeskuspakettiin sisältyneitä asennuksia, valmistusvuosi 2014.

Alajakokeskuksen lämmityspiirit ovat varustettu mikrokuplailmanpoistimilla (Kolmeks Spirovent Air).

Lämmitysverkostot ovat varustettu kalvopaisunta-astioilla. Patteriverkoston kalvopaisunta-astia on tilavuudeltaan 250 litraa ja IV-verkoston 80 litraa. Painsunta-astiat ovat Reflex Oy:n valmistamia ja alajakokeskuspakettiin sisältyneitä asennuksia.

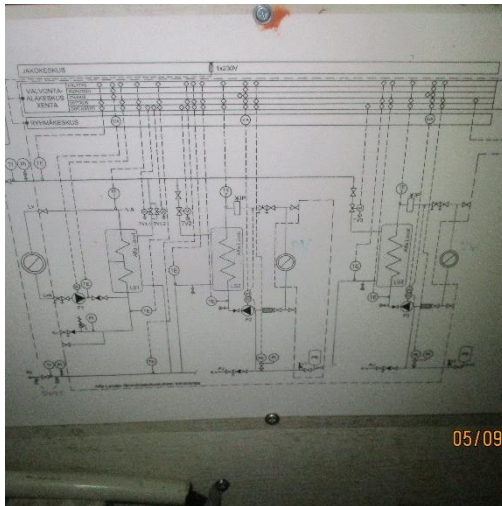


**Havainnot:**

Tarkasteluhetkellä ei alajakokeskuksen varusteissa havaittu merkittäviä vikoja tai akuutteja vuotoja. IV-verkoston pääkiertopumpussa havaittiin aiempaa vuotojälkeä, mutta ei kuitenkaan aktiivista vuotoa.

Patteriverkoston paisunta-astiassa ei ole merkintöjä säiliön esipaineista tai suoritetuista esipaineiden tarkastuksista, tai muista huoltotoimenpiteistä. IV-verkoston paisunta-astiassa oli merkintä säiliön esipaineen tarkastuksesta vuodelta 2015.

**Kaukolämmön alajakokeskusten keskimääräinen tekninen käyttöikä on 20 vuotta. Kiinteistön alajakokeskus on asennettu vuonna 2014, eli kaukolämmön alajakokeskuksen arvioitu tekninen käyttöikä on päätymässä 10 vuoden päästä.**



*Kuva 5.1 Kaukolämmön alajakokeskuksen toimintakaavio seinällä.*



*Kuva 5.2 Kaukolämmön ala-jakokeskus lämmönjako-huoneessa.*



*Kuva 5.3 IV-verkoston kiertovesipumpussa havaittiin aiempaa vuotojälkeä.*



*Kuva 5.4 Verkostojen moottoriventtiilit ovat vuodelta 2014 alajakokeskuspakettiin sisältyneitä asennuksia.*

### 5.3 Lämmityksen siirto-osat

Lämmitysverkostojen putket ovat pääosin teräsputkia kierre- ja hitsausliitoksin. Putkistot on asennettu ja otettu käyttöön rakennuksen valmistumisvuonna 1952. Lämmitysputkistojä on osittain uusittu ja asennettu uusia putkilinjoja rakennuksen eri muutostöiden yhteydessä täten lämmitysverkoston putkia ja putkistovarusteita on usealta eri aikakaudelta. Pääosa lämmitysverkostojen putkistoista on kuitenkin alkuperäisasennuksia vuodelta 1952.

Lämmitysverkostoissa todettiin kellarin A-osalla vielä vanhempia istukkamallisia sulk- ja linjasäätöventtiileitä, jotka ovat todennäköisesti alkuperäisasennuksia vuodelta 1952. Uudemmat, peruskorjauksen yhteydessä vuonna 1998 asennetut putkistovennttiilit ovat pallosuluin varustettuja sulk- ja linjasäätöventtiileitä.

Lämmitysverkostojen runkolinjat kulkevat kellaritiloissa kattorakenteisiin kanna-koituina.

#### **Havainnot:**

Patteri- ja IV-verkostojen säätöventtiilien virtaamat on säädetty todennäköisesti viimeisen peruskorjauksen aikana. Lämmitysverkostojen mittaus- ja säätöpöytäkirjat eivät olleet käytettävissä, joten säätöjen suunnitelmanmukaisuutta ei voitu tarkastaa.



Peruskorjauksessa lämmönjakohuoneesta osalle B lähtevä patteriverkoston runkolinja on uusittu sekä linjan sulku- ja linjasäätöventtiilit. Sulkuventtiilit mallia Oras ja linjasäätöventtiilit mallia Stad.

Lämmitysverkostojen putkistossa B-osalla tai putkivarusteissa ei havaittu akuutteja vuotoja tai merkittäviä vikoja. Kellarin A-osalla vanhempien putkistovenntiilien tekninen käyttöikä on merkittävästi ylittynyt ja vuotoriski on korkea. Lämmönjakohuoneen linjasäätöventtiilissä havaittiin tippavuoto.

Lämpöjohtojen eristemateriaalina on käytetty mineraalivillakourua. Eristeet on pinnoitettu PVC-kourulla sekä vanhemmissa putkiosuuksissa peltikourulla. Asbestin esiintymismahdollisuutta vanhemmissa putkieristemateriaaleissa ei havaittu. Lämmönluovuttimien kytkentäjohdot ovat maalattua teräsputkea.



*Kuva 5.5 Lämmitysverkoston vanhempia putkistovenntiileitä A-osalla.*



*Kuva 5.6 Lämmitysverkoston uudempia putkistovenntiileitä kellarin B-osalla.*



*Kuva 5.7 Uusittuja putkiverkostoja teknisestä tilasta.*



*Kuva 5.8 lämpöjohtoputkien asennuksia, joissa putket ovat suojaholkkien sisässä kiviaineisessa materiaalissa.*



*Kuva 5.9 Tutkimusten yhteydessä todettiin lämpöjohtoputkien asennuksia, joissa putket ovat suoraan kosketuksissa kiviaineisiin materiaaleihin.*



*Kuva 5.10 Mikäli rakenteisiin asennetut teräsputket joutuvat tekemisiin putken ulkopuolisen kosteuden kanssa, voi putkien tekninen käyttöikä lyhentyä merkittävästi.*

### 5.3.1 Tutkimustulokset, putkistojen RTG-kuvaus

Lämmitysverkostojen putkistoista otettiin yhteensä 6 läpivalaisukuvaa, joissa tutkittiin 9 erillistä putkiosuutta.

Kuvausten tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa. Kuvausten pöytäkirjat ovat liitteessä 2 ja paikannuskartat ovat liitteessä 1.

*Taulukko 5.1 Lämmitysverkostojen läpivalaisukuvauksia*

Tunnus	Putki	Materiaali	Putkikoko Ø [mm]	Seinä- vahvuus [mm] Nimell. / Mitattu	Seinä- mä- vah- vuus	Kun- to- luo- kka	Havainnot
1	LJm	Fe	76	3,20/2,8	88 %	5	
5	LJm+ LJp	Fe	27/27	2,65/2,36 2,65/2,2	89 % 83 %	5	
12	LJm	Fe	60	3,65/3,08	84 %	5	Vähäistä syöpymää, ohentumaa
13	LJm+ LJp	Fe Fe	33 33	3,25/2,52 3,25/2,6	77 % 80 %	5 5	Vähäistä syöpymää, ohentumaa
18	LJp	Fe Fe	48 27	2,9/2,68 2,65/2,5	92 % 94 %	5 5	Vähäistä syöpymää, ohentumaa
22	LJm LJp	Fe Fe	27 27	3,25/2,47 3,25/2,4	76 % 74 %	5/4 5/4	Lievää syöpymää, ohentumaa

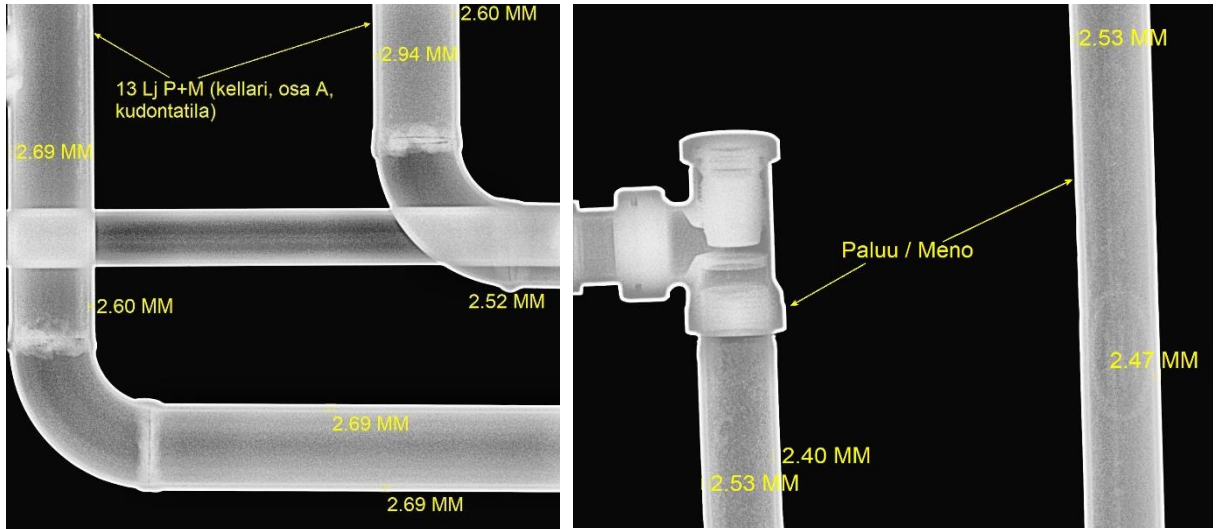
Tehtyjen läpivalaisukuvausten perusteella lämpöjohtoverkostojen teräsputkien kuntoluokka tutkituissa kohdissa oli KL 4/5–5.

RTG-kuvausten tulosten perusteella lämpöjohtoverkostojen teräsputket ovat tyydyttävässä / hyvässä kunnossa. Kuntoluokituksen arvioinnin perusteella ei ole oletettavissa akuutteja tai laaja-alaisia peruskorjaustoimenpiteitä tarkastelujakson aikana (10 vuotta).

On kuitenkin hyvä huomioida, että RTG-kuvaukset ovat vain otanta verkostosta. Ottaen huomioon putkiston ikä, on oletettavaa, että osa putkistosta on kuvattuja putkiosuuksia heikommassa kunnossa. Kuvauksissa todettiin kuitenkin putkiosuuksilla kuntoluokan alenemaa luokasta KL 5 luokkaan KL 4/5. Kuntoluokan alentuman takia on perusteltua suosittaa seurantatutkimuksia röntgen



kuvauksin noin 10 vuoden kuluttua, jotta nähdään, kuinka nopeasti syöpymät ja seinämien ohenema etenee putkistoissa.



*Kuva 5.11 Kellarin lämpöjohtojen RTG-kuvauksissa todettavissa vähäistä syöpymää ja ohentumaa. Putkien kuntoluokka kuvatulla osuudella KL 5 (RTG-kuva 13).*

*Kuva 5.12 1 kerroksen luokkatilan lämpöjohtojen RTG-kuvauksissa todettavissa lievää syöpymää ja seinämän ohentumaa. Putkien kuntoluokka kuvatulla osuudella KL 4/5 (RTG-kuva 22).*

## 5.4 Lämmönluovuttimet

### **Lämmityspatterit (patteriverkosto)**

Kiinteistön patteriverkoston lämmönluovuttimet ovat pääosin tasomallisia teräslevypattereita (radioattoreja) tai jakeellisia teräslevypattereita.

Lämmityspatterit ovat pääasiallisesti alkuperäisasennuksia vuodelta 1952. Lämmityspattereita on uusittu tai asennettu uusia lämmityspattereita tilojen peruskorjauksen yhteydessä kellarin B-osalla sekä käyttö- ja huoltotarpeen mukaisesti. Pattereita on siten eri aikakausilta, mutta pääosa pattereista on alkuperäisiä rakennuksen käyttöönottovuodelta.

#### **Havainnot:**

Lämmityspattereiden patteriventtiilit ovat tehtyjen havaintojen perusteella termostaattisia patteriventtiileitä, malli Oras Stabila. Patteriventtiilit on uusittu tai asennettu oletettavasti peruskorjauksen yhteydessä 2000-luvun alussa. Patteri-



venttiilien termostaattiosia on uusittu paikallisesti käyttö- ja huoltotarpeen mukaisesti.

Patteriventtiileissä ei todettu merkittäviä vikoja tai akuutteja vuotoja. Patteriventtiilien ja patterivarusteiden tekninen käyttöikä on kuitenkin päättynyt tai päättymässä lähivuosina.



*Kuva 5.13 1.kerroksen teräslevystä valmistettu jaepatteri. Patteri alkuperäisasennus, termostaatti-venttiili asennettu 1998.*



*Kuva 5.14 Liikuntasalin teräslevypattereita.*



Kuva 5.15 Kellarin B-osalla patterit uusittu peruskorjauksen yhteydessä.

Kuva 5.16 Teräslevypatterit pääosin alkuperäisasennuksia.

#### 5.4.1 Tutkimustulokset, lämpöpatterien RTG-kuvaus

Patteriverkoston lämpöpattereista otettiin pistokoeluoontoisesti 6 läpivalaisukuvaa. Kuvausten pöytäkirjat ovat liitteessä 2 ja paikannuskartat ovat liitteessä 1.

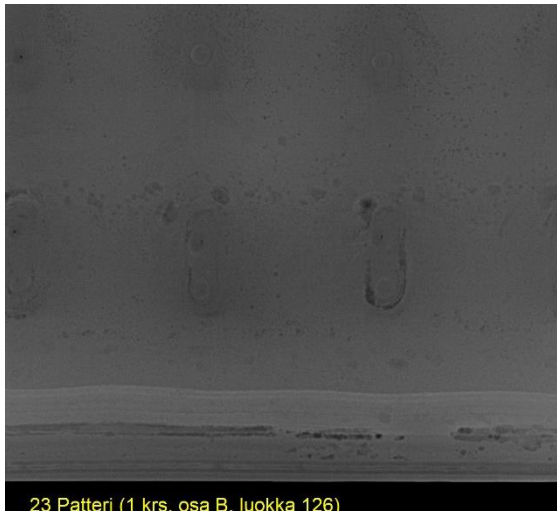
Taulukko 5.2 Patteriverkoston lämpöpattereiden läpivalaisukuvauksia

Tunnus	Kohde	Materiaali	Kuntoluokka	Havainnot
6	Patteri	Fe	5	Vesisolissa vähäistä syöpymää, ohentumaa.
14	Patteri	Fe	5	Ei mainittavaa syöpymää, ohentumaa.
23	Patteri	Fe	3	Syöpymää, ohentumaa. Patterin pohjalla runsaammin saostumaa
24	Patteri	Fe	2	Syöpymää, ohentumaa. Patterin pohjalla runsaammin saostumaa
25	Patteri	Fe	4	Lievää syöpymää, ohentumaa pistehitsien kohdissa
26	Patteri	Fe	4/3	Lievää syöpymää, ohentumaa. Patterin pohjalla runsaammin saostumaa

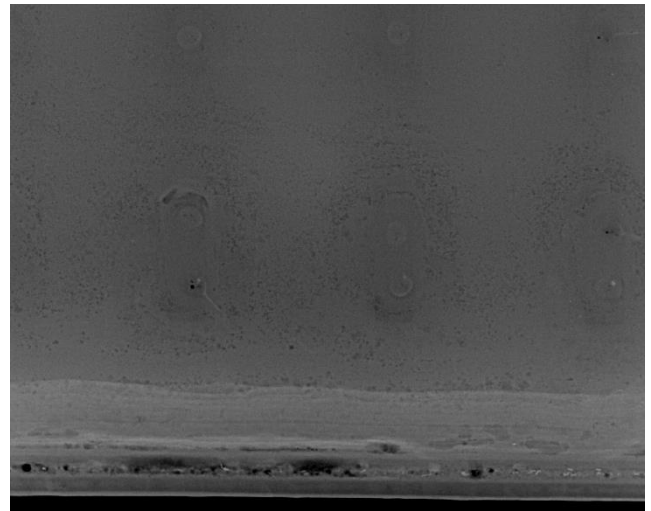
Kuvattujen lämpöpattereiden kuntoluokka oli KL 2/5.

RTG-kuvausten tulosten perusteella patteriverkoston lämpöpatterit ovat osin välttävissä osin tyydyttävässä kunnossa. Kellarin B-osalla patterit ovat uusittu peruskorjauksen yhteydessä, muuten patterit ovat pääasiassa alkuperäisiä. 1 ja 2 kerroksen pattereissa havaittiin runsaasti saostumaa, minkä vuoksi alueiden patterien lämmönluovutusaste on heikkoa. Kuntoluokitusarvioinnin perusteella lämmityspattereille kohdistuu toimenpiteitä noin 5 vuoden kuluessa.





*Kuva 5.17 1 kerroksen patterin pohjassa havaittavissa runsaasti saostumaa sekä syöpymää. Kuvatun patterin kuntoluokka on KL3 (RTG-kuva 23).*



*Kuva 5.18 1 kerroksen patterin pohjassa havaittavissa runsaasti saostumaa sekä syöpymää. Kuvatun patterin kuntoluokka on KL2 (RTG-kuva 24).*



## 5.5 Johtopäätökset

Kiinteistön kaukolämmön alajakokeskus on valmistettu ja otettu käyttöön vuonna 2014, eli alajakokeskuksella on ikää noin 10 vuotta. Kaukolämpösiirtimien keskimääräinen tekninen käyttöikä on noin 20 vuotta, jonka jälkeen käytännössä koko lämpökeskus paisunta- ja varolaitteineen on suositeltavaa uusia. Alajakokeskuksessa ei todettu akuutteja vuotoja tai toiminnallisia vikoja, riski niihin on kuitenkin kasvanut. Aiempi vuotokohta havaittiin IV-verkoston pumppun yhteydessä. **Alajakokeskuksen kuntoluokaksi arvioidaan KL 4.**

RTG-kuvausten tulosten perusteella lämpöjohtoverkostojen teräsputket ovat tyydyttävässä / hyvässä kunnossa. Kuntoluokituksen arvioinnin perusteella ei ole oletettavissa akuutteja tai laaja-alaisia peruskorjaustoimenpiteitä tarkastelujakson aikana (10 vuotta). Kuvauksissa todettiin kuitenkin putkiosuuksilla kuntoluokan alenemaa luokasta KL 5 luokkaan KL 4/5, sekä runsaasti sakkaa lämpöpattereissa. Kuntoluokan alentuman takia on perusteltua suosittaa seuranta tutkimuksia noin 5–8 vuoden kuluttua, jotta nähdään, kuinka nopeasti syöpyä ja seinämien ohentuma etenee putkistoissa.

Lämpöjohdot ovat pääosin alkuperäisasennuksia, jotka on otettu käyttöön vuonna 1952 pois lukien kellarin B-osan putkistot, jotka on uusittu peruskorjauksessa 2000-luvun alussa. Rakennusten alkuperäisten lämpöjohtojen ikä on siten noin 70 vuotta. Teräksisten, paksuseinämaisten lämpöjohtojen keskimääräinen tekninen käyttöikä on 50–100 vuotta. Olosuhteet vaikuttavat teräksiin putkiin merkittävästi; mikäli rakenteisiin asennetut teräsputket joutuvat tekemisiin putken ulkopuolisen kosteuden kanssa, voi putkien tekninen käyttöikä lyhentyä merkittävästi. Tutkimusten yhteydessä todettiin lämpöjohtoputkien asennuksia, joissa putket ovat suoraan kosketuksissa kiviaineisiin materiaaleihin.

Mikäli tulevassa peruskorjauksessa rakenteita avataan, on rakenteissa kulkevat putket vähintäänkin suositeltavaa uusia. Mikäli patteriverkoston putkistoja säilytetään, on ne huuhdeltava hyvin. Verkostossa oleva mahdollinen sakka heikentää lämmitysnesteen kiertoa verkostossa sekä laskee lämmönluovuttimien tehon tuottoa. Lisäksi runsas sakan määrä indikoi korroosion esiintymisestä verkostossa.

Lämmitysverkostojen sulkua- ja säätöventtiilit ovat uusittu havaintojen perusteella ainoastaan B-osalla peruskorjauksen yhteydessä, mutta tutkimuksissa havaittiin myös alkuperäisiä sulkuventtiilejä kellarin A-osalla, eli verkostoven- tiilien ikä on 25–70 vuotta. Sulku- ja säätöventtiilien keskimääräinen tekninen käyttöikä on 30 vuotta, eli sulku- ja säätöventtiilien tekninen käyttöikä on päätynyt tai päättymässä lähivuosien aikana. **Verkostoven- tiilien kuntoluokaksi arvioidaan KL 1–3.**

RTG-kuvausten tulosten perusteella patteriverkoston lämpöpatterit ovat osin välttävissä, osin tyydyttävässä kunnossa. Kuvattujen lämpöpattereiden kuntoluokka-arvioinnit olivat välillä KL 2/5. **Kuntoluokituksen arvioinnin perusteella alkuperäisille lämmityspattereille kohdistuu toimenpiteitä jo lähi-**



**tulevaisuudessa.** Kellarin B-osan patterit ovat uusittu peruskorjauksessa 2000-uvun alussa, ja niitä voidaan hyödyntää vielä jatkossakin. Mikäli lämpöpattereita säilytetään, on ne suositeltavaa huuhdeltava hyvin mahdollisen sakan takia.

Lämpöpattereiden patteriventtiilien runko-osat, sulikutulpat ja ilmaruuvit ovat oletettavasti uusittu peruskorjauksessa, eli niiden ikä on noin 25 vuotta. Patteriventtiilien ja muiden lämpöpattereiden varusteiden keskimääräinen tekninen käyttöikä on 15–30 vuotta, eli voidaan olettaa, että patteriventtiilien ja lämpöpattereiden varusteiden käyttöikä on päättynyt tai päättymässä. **Lämpöpattereiden venttiilien ja varusteiden kuntoluokaksi arvioidaan KL 2, joten niiden uusiminen tulee ajankohtaiseksi.**



## 5.6 Toimenpide-ehdotukset

### 5.6.1 Huoltotoimenpiteet:

- Lämmitysjärjestelmän tehostettu seuranta. Mahdolliset toimenpiteet seurannan havaintojen mukaisesti.
- Mahdollisten yksittäisten venttiilien ja toimilaitteiden uusimiset tapauskohtaisesti huoltotoimenpiteinä (IV-lämmityspattereiden pumppuryhmät sekä alajakokeskuksen yhteydessä olevat asennukset)

### 5.6.2 Toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä):

- Kellarin A-osan sulk- ja linjasäätöventtiilien uusiminen, verkostojen huuhdeltu ja verkostojen säätötyö.

### 5.6.3 Toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä):

- patteriventtiilien sekä sulk- ja linjasäätöventtiilien uusiminen B-osalla. Viimeistään alajakokeskuksen uusimisen yhteydessä.
- Alkuperäisten patterien uusiminen (kellari A-osa ja 1–2 krs.)

### 5.6.4 Toimenpiteet (10 vuoden sisällä):

- Kaukolämmön alajakokeskuksen uusiminen.
- Mikäli peruskorjauksessa avataan rakenteita, on rakenteissa kulkevat lämmitysputket vähintäänkin uusittava. Huomioidaan peruskorjauksen suunnittelussa.

### 5.6.5 Jatkotutkimustarpeet/esiselvitykset

- lämmitysverkoston seurantatutkimus RTG-kuvauksin 5–8 vuoden kuluttua



## 6 Vesi- ja viemärijärjestelmät

### 6.1 Järjestelmän kuvaus

Rakennus on liitetty Järvenpään kaupungin hallinnoimiin kaupungin vesi- ja viemäriin. Lämmin käyttövesi valmistetaan kaukolämmön alajakokeskuksesta lämmönsiirtimellä.

Kiinteistön käyttövesiputket ovat havaintojen ja LVI-piirustusten perustella uusittu vuosina 1997 ja peruskorjauksen yhteydessä 1998. Tämän jälkeen on tehty vähäisiä käyttövesiputkien korjaus- ja muutostöitä tilamuutostöiden yhteydessä.

Kiinteistön jätevesiverkostoja on myös uusittu vuosina 1997 ja peruskorjauksen yhteydessä. Jätevesiverkostojen ajantasapiirustukset eivät kaikilta osin vastaa toteutusta.

### 6.2 Käyttöveden ja viemäroinnin keskusosat

#### 6.2.1 Käyttövesijärjestelmä

Havaintojen perusteella rakennuksen tonttivesijohto on valurautaputkea (mitoitusvirtaama 1,18 l/s) ja se nousee rakennuksen lämmönjakohuoneeseen, jossa sijaitsevat päävesisulut sekä päävesimittari.

Lämmin käyttövesi tuotetaan kaukolämpöön liitetyllä Alfa Lavalin 240 kW levylämmönsiirtimellä, joka on valmistettu vuonna 2014.

#### **Havainnot**

Tarkasteluajankohtana lämpimän käyttöveden lämpötila (LV) oli +58,0 °C ja lämpimän käyttöveden kiertoveden paluulämpötila (LVK) oli +52,0 °C luettuna automatiikasta. Lämpötila pysyivät siis suositusten sekä järjestelmän asetusarvojen puitteissa. Lämpimän käyttöveden lämpötila ei saa laskea missään verkoston osassa alle +50,0 °C legionellabakteerien kasvuvaaran takia.

Käyttövesijärjestelmän keskusosissa ei havaittu akuutteja vuotoja tai merkittäviä vikoja. Käyttöveden levylämmönsiirrin on vuodelta 2014. Levylämmönsiirtimien keskimääräinen tekninen käyttöikä on 20 vuotta, joten käyttöveden lämmönsiirtimen teknistä käyttöikää on jäljellä n. 10 vuotta.

Rakennuksen tonttivesijohto on havaintojen perusteella alkuperäinen valurautaputki. Vesijohdosta on otettu aiemmin tilapäisiä liitoksia muihin rakennuksiin, tarkasteluhetkellä eivät kuitenkaan olleet enää käytössä. Tonttivesijohdon tekninen elinkaari on tullut päätökseen ja on syytä varautua sen uusimiseen peruskorjauksen yhteydessä.





*Kuva 6.1 Vanha valurautainen tonttijohto, päävesimittari ja -sulku teknisessä tilassa. Kannakoinnit puutteelliset.*



*Kuva 6.2 Käyttöveden lämmönsiirrin ja verkoston pumppu.*

### 6.2.2 Jätevesijärjestelmä

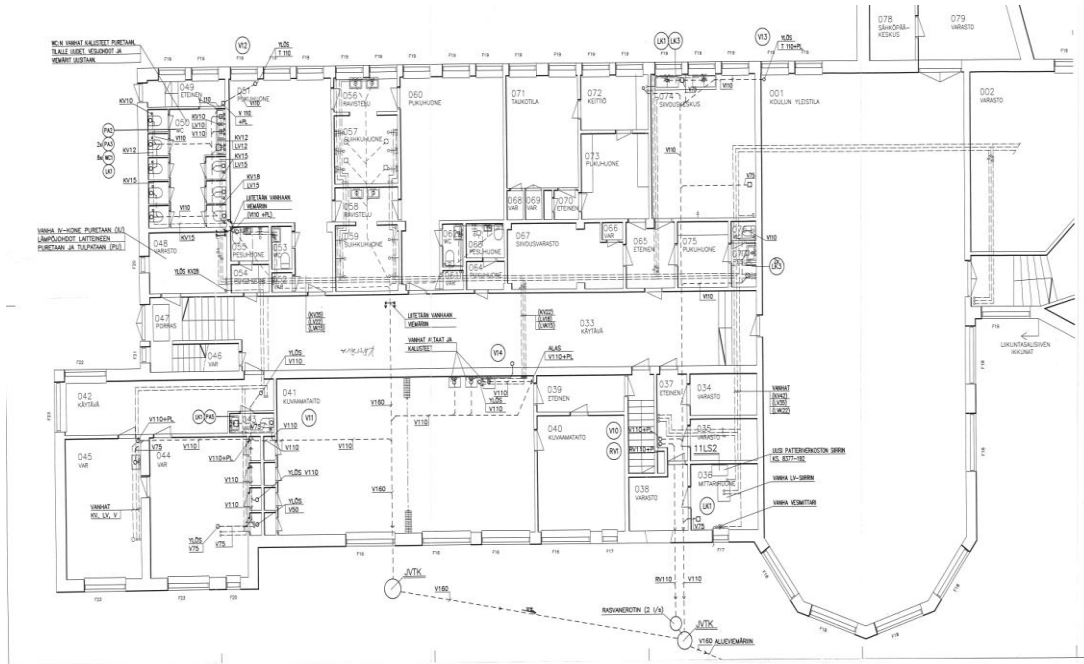
Jäteveden viemärointi on toteutettu viettoviemärein, eli rakennuksella ei ole jäteveden pumppaamaa.

Jätevedet ohjataan kellarin A-osan valurautaisen ja kellarin B-osan muovisen pohjaviemäreiden välityksellä rakennuksen pohjoispäädyn edustalla sijaitseviin jäteveden tarkastuskaivoihin. Tarkastuskaivosta jätevedet johdetaan sekaviemäroinnin tarkastuskaivoon ja siitä edelleen kaupungin viemäriverkostoon.

#### **Havainnot**

Rakennuksessa sijaitsee 1.kerroksessa vanha valmistuskeittiö. Keittiö ei ole ollut käytössä pitkään aikaan. Jätevesijärjestelmän rasvanerotuskaivo sijaitsee suunnitelmien mukaan pohjoispäädyn edustalla. Kaivo on todennäköisesti maan alla, kaivoa ei paikannettu.





Kuva 6.3 Kuvakaappaus A-osan kellarin vesi- ja viemärisuunnitelmasta. Nykyinen valurautainen pohjaviemäri kulkee käytävän myönteisesti.

## 6.3 Käyttöveden ja viemäroinnin siirto-osat

### 6.3.1 Käyttövesijärjestelmä

Rakennuksen käyttövesiputket ovat vesi- ja viemäripiirustusten ja tehtyjen havaintojen perustella uusittu vuosina 1997–1998, jonka jälkeen on tehty vähäisiä käyttövesiputkien korjaus- ja muutostöitä. Kyseisinä vuosina asennetut putket ovat kupariputkia kapillaarisin juotoksiin sekä puristusliitoksiin.

Käyttövesiputkien runkolinjat kulkevat kellarikerroksen kattoon kannakoituna pääosin näkyvillä. Näkyvillä kulkevat eristetyt käyttövesiputket on pinnoitettu PVC-kourulla. Jako- ja kytkentälinjat kulkevat pääosin näkyvillä ja osin alakattotiloissa sekä rakennekoteloissa. Vesikalusteiden kytkentäjohtot kulkevat pääosin näkyvillä. Rakenteiden putkiläpiviennissä on käytetty läpivientiholkkeja tai -putkia.

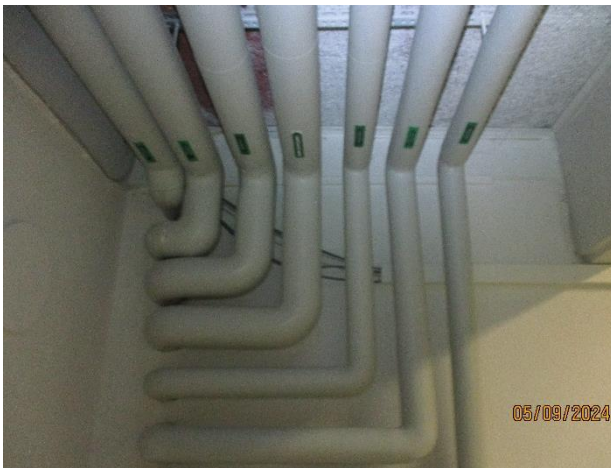
#### Havainnot

Kellarin käyttövesiputkina on kupariputkia kapillaarisin juotoksiin sekä puristusliitoksiin sekä myös komposiittiputkea. Käyttövesiverkoston putkistoventtiilit ovat havaituilla osin Stadin linjasäätöventtiileitä ja sulkuventtiilit palloventtiileitä. Putkistoventtiilit ovat pääosin verkoston peruskorjausvuosilta 90-luvun loppupuolelta.



Käyttövesiverkoston säätöventtiilien virtaamat on säädetty todennäköisesti peruskorjauksen aikana. Käyttövesiverkoston mittaus- ja säätöpöytäkirjat eivät olleet käytettävissä, joten säätöjen suunnitelmanmukaisuutta ei voitu tarkastaa.

Käyttövesiverkoston putkistossa tai putkivarusteissa ei havaittu akuutteja vuotoja tai merkittäviä vikoja. Putkistovenktiilien teknistä käyttöikää on jäljellä n. 5 vuotta.



*Kuva 6.4 Käyttövesiputkiston runkojohdot teknisestä tilasta.*



*Kuva 6.5 Käyttövesiputkistoa kellarikerroksen tiloissa. Putket on kannakoitu kattorakenteisiin ja putkien eristys päällystetty PVC-kourulla.*



Kuva 6.6 Käyttövesiverkoston linjan sulku- ja säätöventtiilit.



Kuva 6.7 Jakojohdot koteloissa, kytkentäjohdot maalattua kuparia.

### 6.3.2 Jätevesijärjestelmä

Jätevesijärjestelmä on otettu käyttöön rakennuksen valmistuttua vuonna 1952. Rakennuksen jätevesiverkostoa on uusittu peruskorjauksen yhteydessä ja tehty uusia viemäriasennuksia eri aikakausilla muutostöiden yhteydessä. Uusitut jätevesiviemärit ovat muhwillista muoviviemäriä. Alkuperäistä jätevesiverkostoa on vielä käytössä, pääasiassa keittiön osalta sekä kellarin A-osan pohjaviemäriä. Näissä viemärit ovat lyijymuhwillista valurautaviemäriä.

Muoviset ja valurautaiset pohjaviemärit kulkevat kellarikerroksen lattiarakenteissa. Pysty-, vaaka- ja tuuletusviemärit kulkevat pääosin rakenteissa, mutta osittain myös näkyvillä. Ullakolla olevat muoviset tuuletusviemärit kulkevat näkyvillä ja ne ovat eristetty.

#### Havainnot

Valurautaisia pystyviemäreitä on todennäköisesti jätetty kerroksissa paikoilleen ja tulpattu umpeen. Näiden viereen on asennettu paikoin uudet muoviset tuuletusviemärit viimeisen peruskorjauksen yhteydessä.

Ullakolla sijaitsevilla tuuletusviemäreissä havaittiin muutamassa kohtaan liittok-sien irtoamiset katonrajan liittymistä. Lisäksi putkien eristyksissä havaittiin puutteita.





*Kuva 6.8 Ullakkotilan tuuletusviemäreissä puutteita eristyksissä.*



*Kuva 6.9 2 kerroksen siivoustilassa muovinen sekä valurautainen pystyviemäri.*



*Kuva 6.10 A-osan lämmönjakohuoneessa keittiön valurautaista rasvaviemäröintiä.*



*Kuva 6.11 Pohjaviemärit kulkevat muovisena sekä valurautaisena lattiarakenteessa*

## 6.4 Vesi- ja viemärikalusteet (verkostojen pääteosat)

Kiinteistökerroksen havaintojen perusteella sekoitin- ja suihkuhanat ovat pääasiallisesti yksiotehanoja, merkinä Oras. Havaituissa sekoitinhanoissa ei havaittu vuotoja tai toiminnallisia vikoja. Hanoja on uusittu tilamuutosten yhteydessä sekä huoltotoimenpiteenä huolto- ja käyttötarpeen mukaisesti. Vesikalusteet ovat pääosin käyttövesiverkoston peruskorjausajalta 90-luvun loppupuolelta, eli ne ovat noin 20 vuotta vanhoja. Osa vesikalusteista on kuitenkin vanhempia, eli kaikkia kalusteita ei ole uusittu peruskorjauksen yhteydessä.

Pääosa viemärikalusteista on käyttövesiverkoston peruskorjausvuodelta. Osa viemärikalusteista on kuitenkin vanhempia, eli kaikkia viemärikalusteita ei ole uusittu peruskorjauksen yhteydessä.

WC-istuimet ovat havaitulta osin mallia Ido, kaksitoimisella painonappihuuhtelulla tai Ido Arabia, yksitoimisella vetonappihuuhtelulla. pääosa lattiakaivoista on uusittu muovisiksi lattiakaivoiksi.

Rakennus on varustettu käyttövesiverkostoon liitetyillä pikapaloposteilla.

### Havainnot

Vesi- ja viemärikalusteiden uusinnat suositellaan tehtäväksi käyttö- ja huoltotarpeen mukaisesti. Mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä on suositeltavaan uusia kalustekanta yhtenäiseksi muun peruskorjattavan osan kanssa.

Käytössä olevat pikapalopostit ovat vuoden 1997 takaisia asennuksia sekä muutamia alkuperäisiä asennuksiakin löytyy. Pikapaloposteissa ei todettu ajantasaisia tarkastus- tai koeponnistusmerkintöjä. Pikapalopostien tarkastukset tulee suorittaa vuosittain ja koeponnistukset viiden vuoden välein. Pikapalopostit tulee tarkastaa ja koeponnistaa välittömästi. Myös jauhesammuttimien osalta määräaikaistarkastukset myöhässä.

Käyttövesipattereiden pinta-asennuskulmissa todettiin hapettumaa ja alkanutta tihkuvuotoa. Käyttövesipattereiden tiivisteet ovat suositeltavaa uusia.





*Kuva 6.12 Kellarin WC-tilan kalusteita. Hana Oras, WC-istuin ja allas Ido. Kalusteet uusittu peruskorjauksessa.*



*Kuva 6.13 Kellarin pesuhuoneiden suihkuhanoja, Oras. Kalusteet uusittu peruskorjauksessa*



*Kuva 6.14 Kellarin B-osan siivoussuikun käyttövesipatterin liitoksissa hapettumaa sekä alkavaa tihkuvuotoa.*



*Kuva 6.15 1 kerroksen A-osalla vanhempia kalusteita yhä käytössä.*



Kuva 6.16 Pikapaloposteilta ei löytynyt tarkastusmerkintöjä. Asennusvuosi 1997.

Kuva 6.17 Muutamia alkuperäisiä pikapalopostikaappeja yhä käytössä.

## 6.5 Tutkimustulokset, RTG-kuvaus

### 6.5.1 Käyttövesijärjestelmä

Käyttövesijärjestelmästä otettiin yhteensä 12 läpivalaisukuvaa. Kylmävesiputkia tutkittiin 5 kpl ja lämpimän veden tai lämpimän kiertoveden putkia 7 kpl. Kuvausten pöytäkirjat ovat liitteessä 2 ja paikannuskartat ovat liitteessä 1.

Taulukko 6.1 Käyttövesiverkoston putkiston läpivalaisukuvauksia

Tunnus	Putki	Materiaali	Putkikoko DN	Seinä-mä vahvuus [mm] Nimell. / Mitattu	Kunto-luokka	Havainnot
2	KV	Cu	35	1,5	5	Ei mainittavaa syöpymää, ohentumaa
3	LV	Cu	35	1,5	5	Ei mainittavaa syöpymää, ohentumaa
4	LVK	Cu	22	1,00	5	Ei mainittavaa syöpymää, ohentumaa



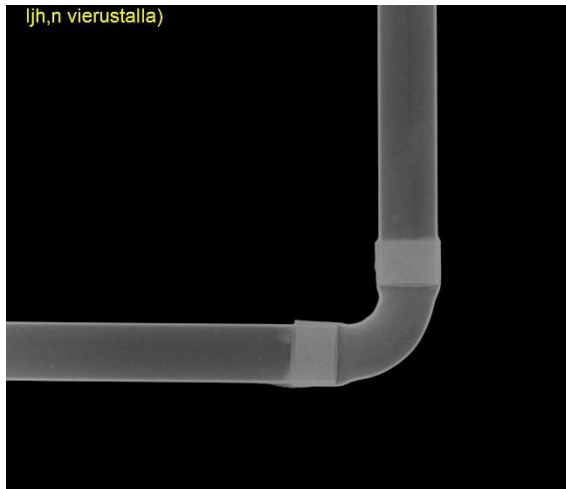
Tunnus	Putki	Materiaali	Putkikoko DN	Seinämävahvuus [mm] Nimell. / Mitattu	Kuntoluokka	Havainnot
9	LVK	Cu	22	1,00	5	Ei mainittavaa syöpymää, ohentumaa
10	LV	Cu	35	1,50	5	Ei mainittavaa syöpymää, ohentumaa
11	KV	CU	42	1,5	5	Ei mainittavaa syöpymää, ohentumaa
15	LVK	Cu	22/15	1,00	5	Ei mainittavaa syöpymää, ohentumaa
16	LV	Cu	35/18	1,50/1	5 ja 5/4	35 mm linjassa ei mainittavaa syöpymää, ohentumaa. 18 mm linjassa yksittäinen lievä pistesyöpymä
17	KV	Cu	35/18	1,50/1	5 ja 4	35 mm linjassa ei mainittavaa syöpymää, ohentumaa. 18 mm linjassa yksittäinen lievä pistesyöpymä
19	KV-LV	Cu	18/18	1,00	5	Ei mainittavaa syöpymää, ohentumaa
20	LV-LVK	Cu	18/15	1,00	5	Ei mainittavaa syöpymää, ohentumaa
21	LV-LVK	Cu	18/15	1,00	5	Ei mainittavaa syöpymää, ohentumaa

Tehtyjen läpivalaisukuvausten perusteella käyttövesiputkistojen kupariputkien yleinen kuntoluokka tutkituissa kohdissa oli KL 4/5–5.

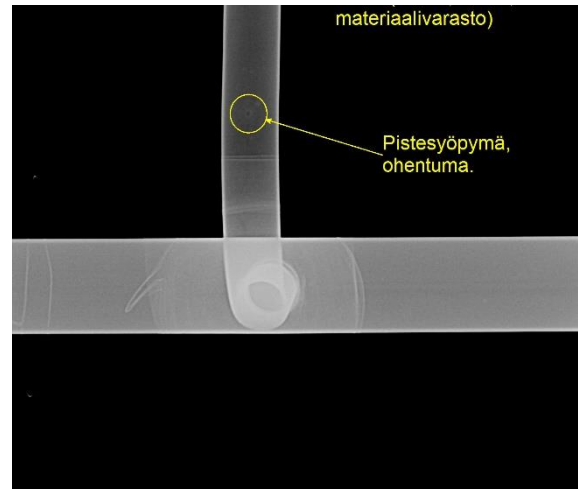
Kuvausten perusteella käyttövesiputkistot ovat tyydyttävässä/hyvässä kunnossa. Tutkimusten perusteella käyttöveden putkistoille ei ole oletettavissa akuutteja tai laaja-alaisia peruskorjaustoimenpiteitä tarkastelujakson aikana.

On kuitenkin hyvä huomioida, että RTG-kuvaukset ovat vain otanta verkostosta. Kuntoluokan aleneman ja putkijuotoksissa havaittujen liitosvirheiden takia suositellamme käyttövesiputkiston seurantatutkimuksia RTG-kuvauksin 7–8 vuoden kuluessa.





Kuva 6.18 Kuvatussa putkiosuudessa ei mainittavaa syöpymää, ohentumaa KL 5 (RTG-kuva 9).



Kuva 6.19 Kuvatussa putkiosuudessa havaittavissa yksittäinen lievä pistesyöpymä KL 5/4 (RTG-kuva 16).

### 6.5.2 Jätevesijärjestelmät

Jätevesiverkoston viemäreistä otettiin yhteensä 2 läpivalaisukuvaa. Kuvausten pöytäkirjat ovat liitteessä 2 ja paikannuskartat ovat liitteessä 1.

Taulukko 6.2 jätevesiviemäreiden läpivalaisukuvauksia

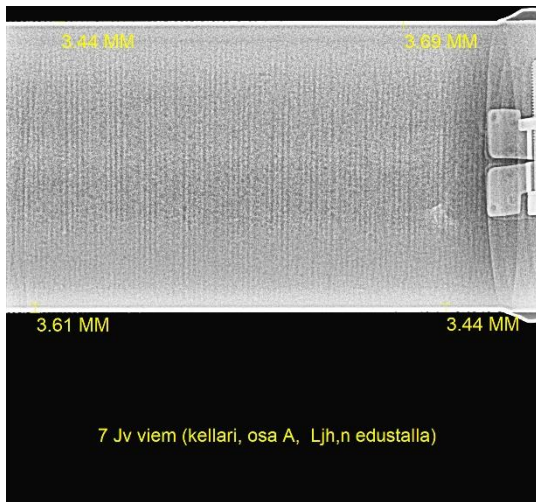
Tunnus	Putki	Materiaali	Putkiko DN	Seinämävahvuus [mm] Nimell. / Mitattu	Seinämävahvuus	Kuntoluokka	Havainnot
7	JV	GR	100	~4/3,44	86 %	5	Ei mainittavaa syöpymää, ohentumaa
8	JV	GR	70	~6/3,52	58 %	2	Voimakasta piste "kuoppamaista" syöpymää, ohentumaa

Jätevesiviemäreiden röntgenkuvaukset kohdennettiin keittiön valurautaisiin viemäriin. Tehtyjen läpivalaisukuvausten perusteella jätevesiverkoston valurautaisen viemäriputkien kuntoluokka tutkituissa kohdissa oli KL 2–5.

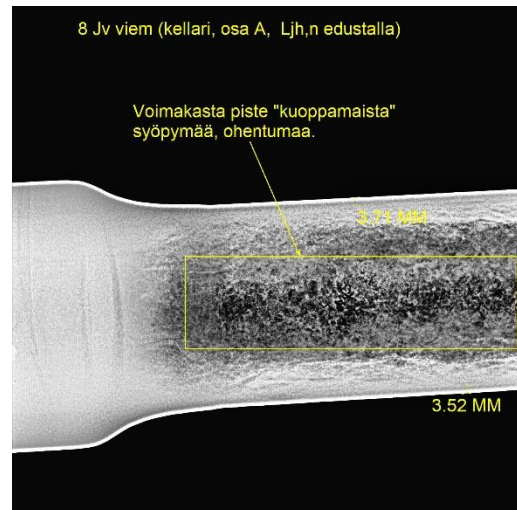
Kuvausten perusteella jätevesiverkoston valurautaiset viemäriputket ovat osin tyydyttävässä kunnossa. Keittiötä palvelevat viemärit eivät ole olleet käytössä



pitkiin aikoihin. Mikäli peruskorjauksen yhteydessä keittiötila on vielä suunnitella, tulisi sen viemäröinti uusia kokonaisuudessaan.



Kuva 6.20 Kuvatussa jätevesiviemärissä ei mainittavaa syöpymää, ohentumaa. Kuvatun osuuden kuntoluokka on KL 5 (RTG-kuva7)



Kuva 6.21 Jätevesiviemärissä havaittavissa jo pitkälle edennyttä syöpymää/ohentumaa. Kuvatun osuuden kuntoluokka on KL 2 (RTG-kuva 8).

## 6.6 Tutkimustulokset, sisäpuoliset viemärikuvaukset

### Jätevesijärjestelmä

Tutkimuksen yhteydessä suoritettiin viemärikuvauksia kiinteistön jätevesiviemäreille. Kuvausten yksityiskohtaiset havainnot on esitetty raportin liitteenä olevissa kuvauspöytäkirjoissa (liite 5) sekä tutkimuskartoissa (liite 3).

Jätevesiverkoston kuvattujen viemäriinjojen kuntoluokka vaihteli linjakokoittain koko arviointiskaalalla KL 1–5.

**Kuvauksissa todettiin viemäriosuuksia, joissa havaittiin merkittävää sakkaumaa tai tukoksia.** Liikuntasiiven vanha valurautaviemäri on melkein tukossa, täyttöaste n.90 %.

Luokkasiiven muovipohjaviemärissä täyttöaste n.30 %, mahdollisen tukoksen takia. Myös lievää painumaa oli havaittavissa.





*Kuva 6.22 Jäteveden valurautapohjaviemärissä vesi seisoo, täyttöaste 90%. Tulvariski.*



*Kuva 6.23 Luokkasiiven muovipohjaviemäri, vesi seisoo. Täyttöaste 30-40%.*



*Kuva 6.24 Jäteveden tarkastuskaivossa irtoaines padottaa pohjakourua.*



*Kuva 6.25 Muovinen jätevesiviemäri kunnossa.*



*Kuva 6.26 Vanha valurautaviemäri, jonka kivettymä on melkein tukkinut. Syöpyä edennyt melkein seinämän läpi.*



*Kuva 6.27 Viemäriin kannakointi reikänauhalla nykypäivänä kielletty, eristyksissä paikoin puutteita.*

## 6.1 Johtopäätökset

### 6.1.1 Käyttövesiverkosto

Kaukolämmön alajakokeskus on esitetty uusittavaksi lämmitysjärjestelmien toimenpidesuosituksen yhteydessä. Alajakokeskuksen uusinnan yhteydessä on suositeltavaa uusita myös kaikki käyttövesijärjestelmän keskusosat (mm. käyttöveden lämmönsiirrin, toimilaitteet, pääventtiilit ja kiertovesipumppu).

Alkuperäisen valurautaisen tonttivesijohdon **kuntoluokaksi arvioidaan KL 1** ja sen elinkaari on tullut päätökseen.

RTG-kuvausten perusteella käyttövesiputkistojen kupariputket ovat hyvässä tai tyydyttävässä kunnossa, eikä niille ole odotettavissa akuutteja tai laaja-alaisia peruskorjaustoimenpiteitä tarkastelujakson aikana.

RTG-kuvauksissa todettiin kuitenkin käyttövesiputkissa jo alkavaa syöpymää, jonka perusteella putkiston kuntoluokka on alentunut (KL5 > KL4). Kuntoluokan aleneman ja putkijuotoksissa havaittujen liitospoikkeamien takia suositellemme, että käyttövesiputkistolle tehdään RTG-kuvaukset sisältävä seurantatutkimus 5–8 vuoden kuluessa. Tutkimustulosten perusteella ei ole esteitä kellarin käyttövesiverkoston runkoputkiosuuksien säilyttämiselle peruskorjauksessa. Linjoja voidaan hyödyntää määräysten mukaisten virtausnopeuksien sallimissa rajoissa. Pystyosuuksia ylempiin kerroksiin suositellaan uusittaviksi mahdollisten tilamuutosten aiheuttamien muutosten vuoksi.



Käyttövesiverkoston sulku- ja säätöventtiilit ovat pääosin verkoston peruskorjausvuodelta 2000, eli niiden ikä on noin 25 vuotta. Sulku- ja säätöventtiilien keskimääräinen tekninen käyttöikä on n. 30 vuotta, eli voidaan olettaa, että kiinteistön sulku- ja säätöventtiilien tekninen käyttöikä päättyy lähivuosina. **Verkostoventtiilien kuntoluokaksi arvioidaan KL 3.** Käyttövesiverkoston sulku- ja säätöventtiilit suositellaan uusittavaksi lähitulevaisuudessa. Venttiilien uusintatyön yhteydessä lämpimän käyttövesiverkoston virtaamat tulee säätää ja säädöistä tulee tehdä mittauspöytäkirja, jossa esitetään virtaamat ja virtausnopeudet.

Tulevan peruskorjauksen yhteydessä on suositeltavaan uusia kalustekanta yhtenäiseksi muun peruskorjattavan osan kanssa.

**Pikapaloposteilla ei todettu ajantasaisia tarkastus tai koeponnistusmerkintöjä. Välittöminä toimenpiteinä suositellaan tehtäväksi pikapalopostien tarkastukset ja koeponnistukset mahdollisimman pian.** Pikapalopostien tarkastukset tulee suorittaa vuosittain ja koeponnistukset viiden vuoden välein.

Siivouskomeron käyttövesipatterin pinta-asennuskulmissa todettiin hapettumaa ja alkanutta tihkuvuotoa. Käyttövesipattereiden asennuskulmien tiivisteet suositellaan uusittavaksi ja käyttövesipattereiden kunto tarkastettavaksi tiivisteiden vaihdon yhteydessä.

### 6.1.2 Jätevesiverkosto

Valurautatuuletusviemäreissä havaittiin viemärikuvausten perusteella seinämästä irronneen syöpymäkarstan aiheuttamia kertymäkasoja. Tukkeumat heikentävät tai estävät tuuletusviemäreiden toimintaa, jolloin tuuletusviemäriin korvausilman saanti heikentyy. Tuuletusviemäriin puutteellinen toiminta saattaa johtaa siihen, että viemärikaasut eivät poistu suunnitellusti ja viemäreiden käyttöikä lyhentyä. Osa valurautapystyviemäreistä on poistettu käytöstä.

Pohjaviemäreiden viemärikuvauksissa todettiin hyvin runsaasti kertymää ja seisovaa vettä, joka on paikoin tulvariski liikuntasiiven osalla. Etenkin vanhoissa valurautaviemäreissä syöpymien karheus hidastaa aineksen virtausta. Osa valurautaosuuksista on uusittu muovilla ja uudella pantavalurautaviemärillä.

Viemärikuvauksissa ja RTG-kuvauksissa todettiin alkuperäisissä valurautaviemäreissä pitkälle edennyttä korroosiota ja syöpymää. Uusitut osuudet ovat hyväkuntoisia.

Tehtyjen läpivalaisukuvausten perusteella jätevesiverkoston valurautaisten viemäriputkien kuntoluokaksi arvioidaan KL 1. Viemärikuvauksissa todettiin useita viemäriosuuksia, joissa havaittiin merkittävää sakkaumaa tai tukoksia, joiden takia osuuden kuntoluokaksi määrytyi KL 1. Muoviviemäreissä havaittiin lieviä painumia ja seisovaa vettä, joka johtuu todennäköisesti ulkopuolella havaituista tukoksista. Muoviset pystyviemärit ovat kunnossa, joskin lievää kertymää oli paikoin havaittavissa. Muoviviemärien kuntoluokka on 3–5.



Jätevesiverkoston vanhat valurautaviemärit ovat elinkaarensa päässä, eli niiden tekninen käyttöikä on päättynyt. Vanhojen valurautaviemärien puhdistuksiin ja korjauksiin on suositeltavaa varautua 1–5 vuoden kuluessa. Muoviviemäreillä on käyttöikää reilusti yli 10 v, kun havaitut tukokset poistetaan.

**Järjestelmän kuntoluokituksen perusteella suosittelemme, että valurautapohjaviemärit sukituskorjataan tai uusitaan kokonaisuudessaan 1–2 vuoden kuluessa.** Mikäli järjestelmässä alkaa ilmenemään enenemissä määrin toiminnallisia vikoja ja viemärivuotoja, on aikataulua tarvittaessa kiirehdyttävä mahdollisuuksien mukaan.

Puhdistusmenetelmien valinnassa tulee ehdottomasti huomioida viemäreiden nykyinen heikko kunto, ettei verkostoa vaurioiteta. Verkoston puhdistus sisältää kuitenkin aina riskin mm. mahdollisista putkirikoista, joten puhdistusten toteutus on hyvä harkita huomioiden rakennuksen tuleva käyttötarve ja peruskorjauksen toteutusajankohta (mikäli nykyisen järjestelmän käyttöikä pyritään maksimoimaan, on puhdistukset hyvä suorittaa nopealla aikataululla). Puhdistusten yhteydessä on suositeltavaa kuvata puhdistetut viemäriinlinjat, jonka perusteella voidaan arvioida tarkemmin järjestelmän putkistojen rakenteellinen kunto ja jäljellä oleva käyttöikä

Käytössä tulee huomioida, että verkostoon pääsee mahdollisimman vähän sinne kuulumattomia aineita (mm. maalit, liimat, liottimet jne). Vesiliukoisten maali- ja jäämien pesussa tulee käyttää runsasta huuhtelua.

## 6.2 Toimenpide-ehdotukset

### 6.2.1 Huoltotoimenpiteet:

- Käyttövesi- ja viemärijärjestelmien tehostettu seuranta. Mahdolliset toimenpiteet seurannan havaintojen mukaisesti.
- Käyttövesijärjestelmän keskusosien, verkostovarusteiden ja vesikalusteiden huoltotyöt ja laiteuusinnat käyttö- ja huoltotarpeen mukaisesti

### 6.2.2 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä):

- Pikapalopostien tarkastukset ja koeponnistukset. Tarkastuksen perusteella mahdollisesti alkuperäisten palopostien uusinnat.
- Käyttövesipattereiden liitosten tiivisteiden uusinnat ja käyttövesipattereiden kunnan tarkastus
- Rakennuksen pohja- ja tuuletusviemäreiden puhdistukset. Viemäriputket ovat osittain heikossa kunnossa. Puhdistusmenetelmät tulee valita putkiston nykykunto huomioon ottaen. **Vanhojen ja huonokuntoisten viemäriputkien puhdistukset sisältävät aina vahinkoriskin. Puhdistusten toteutus on hyvä harkita huomioiden rakennuksen käyttötarve ja peruskorjauksen toteutusajankohta** (mikäli nykyisen järjestelmän käyttöikä pyritään maksimoimaan, on puhdistukset hyvä suorittaa nopealla aikataululla) Puhdistusten yhteydessä on suositeltavaa kuvata puhdistetut viemäriinlinjat,



jonka perusteella voidaan arvioida tarkemmin järjestelmän putkistojen rakenteellinen kunto ja jäljellä oleva käyttöikä.

#### 6.2.3 Toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä):

- Käyttövesiverkoston sulku- ja linjasäätöventtiilien uusiminen, verkostojen huuhtelu ja verkostojen säätötyö. Linjaventtiilien vaihto viimeistään alajakokeskuksen uusimisen yhteydessä
- Valurautaisen tonttijohdon uusiminen muoviseen
- Valurautaisten alkuperäisten viemäreiden uusiminen

#### 6.2.4 Toimenpiteet (10 vuoden sisällä):

- Kaukolämmön alajakokeskuksen uusiminen
- Vesi- ja viemärikalusteiden uusinta yhtenäiseksi kalustekannaksi. Huomioidaan viimeistään peruskorjauksen suunnittelussa
- kalusteiden kytkentäjohtojen peruskorjaustarve ja laajuus voidaan määrittää mm. käyttötarpeen ja tilamuutosten perusteella

#### 6.2.5 Jatkotutkimustarpeet/esiselvitykset

- Käyttövesiverkoston seurantatutkimus RTG-kuvauksin 5–8 vuoden kuluttua
- Mahdolliset viemärikuvaukset pohjaviemäreiden puhdistusten yhteydessä.



## 7 Sadevesijärjestelmä

Vesikattona on harjakatto, josta kattosadevedet ovat ohjattu räystäskouruja ja syöksytoria pitkin sadevesiverkostoon. Sade- ja perusvesille löytyy pumppaamo.

Rakennuksen ulkopuoliset sadevesikaivot ovat betonirengaskaivoja. Viemärit ovat muovia.

Havainnot:

Sadevesikaivot ja niiden viemäröintiliitokset ovat tyydyttävässä kunnossa. Maan pinta on paikoin tasaista, eikä vietä kaivoihin. Sade- ja valumavesiä ohjautuu rakennuksen välittömään läheisyyteen.



*Kuva 7.1 Sadevesikaivo, johon johdettu salaojaputki ilman pallopadotusventtiiliä.*



*Kuva 7.2 Maanpinta on tasaista, viettoa kaivoihin on nimellisesti, tai ei ollenkaan.*



*Kuva 7.3 Kaivossa betonilähtö rikki. Kuva 7.4 Sisäpihan sadevesikaivo.*

## 7.1 Tutkimustulokset, ulkopuoliset sadevesiviemärikuvaukset

Tutkimuksen yhteydessä suoritettiin viemärikuvauksia kiinteistön sadevesiviemäreille. Kuvausten yksityiskohtaiset havainnot on esitetty raportin liitteenä olevissa kuvauspöytäkirjoissa (liite 6) sekä tutkimuskartoissa (liite 3).





*Kuva 7.5 Sadeveden viemäriin jassa liitos irti (Kuvaus SVTK3).*

*Kuva 7.6 Pumppaamo.*



*Kuva 7.7 Sadeveden viemäriin jassa kiviä. (Kuvaus SVTK1).*

*Kuva 7.8 Sadeveden viemäriin joissa paikallisia painumia. (Kuvaus SVK1).*



## 7.2 Johtopäätökset

### 7.2.1 Sadevesiverkosto

Rakennuksen ulkopuolissa sadevesiviemäreissä todettiin paikallisesti painumia, yksittäisiä korjausta vaativia vikoja, ja tukosta. Huuhtelun jälkeen suositellaan uusintakuvausta, jolla voidaan todeta viemärin toiminnallista kuntoa paremmin. Sadevesikaivot ovat muovi- ja betonikaivoja. Betonikaivoissa on yksittäisiä korjaustarpeita.

Maanpintojen heikko vietto aiheuttaa lammikoitumista ja sadevesien pääsyn salaojaverkostoon. Pumppaamo on lähestymässä teknisen käyttöikänsä päätä, mutta on silmämääräisesti vielä tyydyttävässä kunnossa. Pumput uusitaan niiden vikaantuessa. Samassa kaivossa on salaojan purkuputki ilman pallopadotusventtiiliä. Sadevedet pääsevät salaojaan esteittä, mikäli sadevesiverkostossa tapahtuu häiriöitä.

Rakennuksen sadevesiverkostolla on vielä teknistä käyttöikää jäljellä yli 20 v, kun korjausta vaativat kohdat on korjattu. Painumat saattavat aiheuttaa tukoksia tulevaisuudessa. KL 1–5.

Suoritettujen tutkimusten ja kuvausten perustella on arvioitu ainoistaan sadevesiverkoston toiminnallisuutta, ei kuinka verkoston toiminta tai toimimattomuus vaikuttaa esimerkiksi rakennuksen kosteustekniseen tai rakennusfysikaaliseen toimintaan.

## 7.3 Toimenpide-ehdotukset

### 7.3.1 Huoltotoimenpiteet:

- Painehuuhtelu tukoksen poistamiseksi ja uusintakuvaus syyn selvittämiseksi.

### 7.3.2 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä):

- Vaurioituneet kohdat korjataan.

### 7.3.3 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä):

- Painehuuhtelut ja kaivojen sakkapesien imuhuhtelut.
- Pumppaamon saneeraus vikaantuessa.



## 8 Ilmanvaihtojärjestelmät

### 8.1 Järjestelmän kuvaus

Rakennuksen ilmanvaihtona on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä lämmöntalteenotolla. Ilmanvaihtokoneissa ei ole jäähdytystoimintoa. Ilmanvaihtojärjestelmiä on peruskorjattu eri vuosina, sekä tehty osittaisia laajennus- ja muutostöitä käyttötarpeen mukaisesti. Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmät koostuvat usean eri aikakauden laitteistoista.

Rakennuksen ilmanvaihto on toteutettu palvelualuekohtaisella ilmanvaihtojärjestelmällä. Kellaritilassa sijaitsee kellaritiloja palvele IV-kone sekä rakennuksen ullakolla on kaksi IV-konehuonetta, joissa sijaitsee yhteensä kolme IV-konetta. Poistoilma johdetaan ulos yleispoisto- sekä kohdepoistopuhaltimin, jotka on asennettu vesikatolle.

Vesikaton erillispoistot (huippuimurit) on uusittu pääasiallisesti saamien tietojen mukaan vuonna 1998.

Alla olevassa taulukossa 8.1 on esitetty tiloja palvelevat ilmanvaihtokoneet ja palvelualueet. Koneiden aikaohjelmat ja säätö- sekä ohjauslaitteet on esitetty kohdassa *Rakennusautomaatio*.

Taulukko 8.1 Ilmanvaihtokoneiden kokonaisilmamäärät ja palvelualueet.

Konetunnus	Asennusvuosi	Sijainti	Suunniteltu ilmamäärä (m <sup>3</sup> /s)	LTO	Palvelualue
TK01/PK01	2010	IV-konehuone kellaritiloissa	1,2 / 0,6	Pyörivä	Kellari luokat
TK03/PK03	1998	IV-konehuone ullakko	3,3 / 1,65	Pyörivä	Luokahuoneet
TK04/PK04	2006	IV-konehuone ullakko	2,2 / 2,2	Pyörivä	Liikuntasali
TK05/PK05	2008	IV-konehuone ullakko	-	Pyörivä	Pukuhuoneet ja keittiö



## 8.2 Ilmanvaihtokoneet

### **Tulo- ja poistoilmakone TK01/PK01, kellari:**

- Koteloitu Systemairin valmistama tulo- ja poistoilmakone, v.2010
- Suoravetoiset puhaltimet PM-moottorein, taajuusmuuntajaohjatut
- Vesikiertoinen lämmityspatteri
- Käyntiaikojen ja säätölaitteiden ohjaus tapahtuu rakennusautomaation avulla
- Suodattimet
  - Tuloilmasuodatin F7-luokan pussisuodatin (normaali tuloilmasuodatin)
  - Poistoilmasuodatin F7-luokan pussisuodatin (normaali poistoilmasuodatin)
- Kammiot
  - Konerakenne alkuperäinen
  - Kammioissa ei havaittu vaimenninmateriaalina mineraali/lasikuituvillaa
- Muut havainnot:
  - IV-kone ei käynnissä tarkasteluhetkellä, lämmityspatterin pumppu seisennossa
  - Kiinteistöhoitajan mukaan koneen puhallin rikki, uusimiseen ei ole saatu toteutus lupaa
  - Huoltotoimenpiteitä/puhdistuksia ei ole suoritettu

### **Tulo- ja poistoilmakone TK03/PK03, luokahuoneet:**

- Koteloitu ABX valmistama tulo- ja poistoilmakone, v.1998
- Hihnavetoiset puhaltimet, taajuusmuuntajaohjatut
- Vesikiertoinen lämmityspatteri
- Käyntiaikojen ja säätölaitteiden ohjaus tapahtuu rakennusautomaation avulla
- Suodattimet
  - Tuloilmasuodatin F7-luokan pussisuodatin (normaali tuloilmasuodatin)
  - Poistoilmasuodatin EU5-luokan pussisuodatin (normaali poistoilmasuodatin)
- Kammiot
  - Konerakenne alkuperäinen
  - Kammioissa mahdollisesti vaimenninmateriaalina mineraali/lasikuituvillaa
- Moottoroidut sulkupellit
  - Peltien toiminta normaali
- Raitisilmasäleikkö:
  - Ei ilmavirtaa estävää likaantumista
- Muut havainnot:
  - IV-konehuoneessa paljon epäpuhtauslähteitä
  - Huoltotoimenpiteet olleet tauolla mm. suodattimien vaihdot

### **Tulo- ja poistoilmakone TK04/PK04, liikuntasali:**

- Koteloitu Gea:n valmistama tulo- ja poistoilmakone, v.2006
- Hihnavetoiset puhaltimet, taajuusmuuntajaohjatut
- Vesikiertoinen lämmityspatteri
- Käyntiaikojen ja säätölaitteiden ohjaus tapahtuu rakennusautomaation avulla



- Suodattimet
  - Tuloilmasuodatin F7-luokan pussisuodatin (normaali tuloilmasuodatin)
  - Poistoilmasuodatin EU5-luokan pussisuodatin (normaali poistoilmasuodatin)
- Kammiot
  - Konerakenne alkuperäinen
  - Yhteinen raitisilmakammio TK05 kanssa. Kondenssivesiä ei ole johdettu lattiakaivoon
  - Kammioissa ei havaittu vaimenninmateriaalina mineraali/lasikuituvillaa
- Moottoroidut sulkupellit
  - Peltien toiminta normaali
- Raitisilmasäleikkö:
  - Ei ilmavirtaa estävää likaantumista
- Muut havainnot:
  - IV-koneen sisäosat puhdistuksen tarpeessa
  - Tuloilmapuhaltimen remmi tosi löysällä
  - Huoltotoimenpiteet olleet tauolla mm. suodattimien vaihdot
- **Tulo- ja poistoilmakone TK05/PK05, Pukuhuoneet, keittiö:**
- Koteloitu Am-airin valmistama tulo- ja poistoilmakone, v.2008
- Suoravetoiset puhaltimet PM-moottorein, taajuusmuuntajaohjatut
- Vesikiertoinen lämmityspatteri
- Käyntiaikojen ja säätölaitteiden ohjaus tapahtuu rakennusautomaation avulla
- Suodattimet
  - Tuloilmasuodatin F7-luokan pussisuodatin (normaali tuloilmasuodatin)
  - Poistoilmasuodatin EU5-luokan pussisuodatin (normaali poistoilmasuodatin)
- Kammiot
  - Konerakenne alkuperäinen
  - Yhteinen raitisilmakammio TK05 kanssa. Kondenssivesiä ei ole johdettu lattiakaivoon
  - Kammioissa ei havaittu vaimenninmateriaalina mineraali/lasikuituvillaa
- Moottoroidut sulkupellit
  - Peltien toiminta normaali
- Raitisilmasäleikkö:
  - Ei ilmavirtaa estävää likaantumista

## Valokuvat





*Kuva 8.1 TK01 kellarin luokkatiloja palveleva IV-kone vuodelta 2010, kone seis (puhallin rikki).*



*Kuva 8.2 TK03 IV-kone luokkahuoneet vuodelta 1998*



*Kuva 8.3 TK04 ja TK05 samassa konehuoneessa.*



*Kuva 8.4 TK04 sisäpinnat hyvin likaiset (imeytyntä ja pinttynyttä likaa)*



*Kuva 8.5 TK04 hihnavetoiset puhaltimet.*



*Kuva 8.6 TK05 suoravetoiset puhaltimet PM-moottorein, taajuusmuunta- jaohjatut*



*Kuva 8.7 IV-konehuoneissa paljon epäpuhtauslähteitä, toimii mahdollisesti kuitulähteenä.*



*Kuva 8.8 Ullakkotilojen siivoukseen tulisi kiinnittää huomiota*

### 8.3 Ilmanvaihtokanavat

Ilmanvaihtokanavisto on pääosin peltistä kierresaumakanavaa, jotka on asennettu peruskorjauksen yhteydessä tai myöhempien muutostöiden yhteydessä.

#### Havainnot

Kanavistot kulkevat pääosin kerrosten kattorakenteissa tai alakatoissa. Ullakko-tilassa näkyvillä olevat kanavat on eristetty ja kannakoitu kattorakenteisiin.

Kanavistojen säätöpellit sekä äänenvaimentimet niiltä osin, kun niitä on käytetty, ovat samalta aikakaudelta kuin kyseisen osaston ilmanvaihtokanavat.

Ilmanvaihtokanavien viimeisin puhdistus on lähtötietojen mukaan suoritettu vuonna 2010.

#### Valokuvat



*Kuva 8.9 Ullakko-tilassa kulkevat kanavistot ovat eristetty*



*Kuva 8.10 Kellarin pukuhuonetilassa näkyvillä olevat kanavat*



*Kuva 8.11 Kanavistossa käytetyt säätöpellit ovat nykyaikaisia*



*Kuva 8.12 IV-konehuoneessa kanaviston äänenvaimennin*

## 8.4 Päätelaitteet

Rakennuksen ilmanvaihdon poistoilmaventtiilit ovat KSO tyyppisiä korkeapaineventtiileitä ja poistoilmasäleiköitä, joita on asennettu seiniin ja alas laskettujen kattojen pintoihin. Tilojen tuloilmaventtiilit ovat säleikköjä ja erilaisia tuloilmanhajottajia, joita on asennettu seiniin ja kattorakenteiden tasoon. Siirtoilma tilojen välillä on toteutettu oviraoin sekä siirtoilmasäleiköillä.

### Valokuvat



*Kuva 8.13 Poistoilman säädettäviä kartioventtiileitä (KSO)*



*Kuva 8.14 Liitäntälaatikollinen tuloilmasäleikkö.*



*Kuva 8.15 Tuloilmanhajoittaja.*



*Kuva 8.16 Luokkahuoneiden ilmanjako säleikköjen kautta*

## 8.5 Rakennusautomaatiojärjestelmät

### 8.5.1 Rakennusautomaatio

Kiinteistössä on keskitetty rakennusautomaatiojärjestelmä, joka on toteutettu moduulirakenteisilla valvonta-alakeskuksilla ja etäyhteysohjelmalla. Järjestelmän käyttö tapahtuu etäyhteydellä huoltohenkilöstön mobiiliin tai tietokoneen avulla. Erillistä valvomotilaa ei ole käytössä. Ilmanvaihtokoneiden aikaohjelmat säädetään automaatiolla. Automaation jatkohälytykset siirtyvät prioriteetin mukaisesti suoraan huoltohenkilöstön mobiililaitteeseen.

Kiinteistö automaatioon tutustuttiin tutkimusten yhteydessä huoltohenkilöstön mobiililaitteen avulla.

### 8.5.2 Automaatio-ohjelmistot ja alakeskuslaitteet

Nykyisen automaatio-ohjelmiston PC-grafiikka Schneider on asennettu tietojen mukaan muutama vuosi sitten. Alajakokeskusten yhteydessä yksikkösäätiminä ovat Schneider -T.A.C Xenta näyttöpaneelit.

Lämmönjakuhuoneesta löytyy VAK1, johon on liitetty kaukolämmön alajakokeskuksen ohjaukset. Yksikkösäätiminä Schneider -T.A.C Xenta. Alakeskuslaitteisto asennettu todennäköisesti vuonna 2014 kaukolämpöpaketin asennuksen yhteydessä.

Alakeskus VAK02 sijaitsee ullakon IV-konehuoneessa, johon on kytketty ilmastoinnin osalta TK04 ja TK05 toimintoja. Yksikkösäädin T.A.C Xenta. Pistetietokantana vanhempaa TAC-xentaa ja uudempaa Schneider.

Alakeskus VAK03 sijaitsee ullakon toisessa IV-konehuoneessa, johon on kytketty ilmastoinnin osalta TK03 toimintoja. Alakeskus vuodelta 1998. Ei yksikkösäädintä kaapissa. Pistetietokantana vanhempaa TAC-xentaa ja uudempaa Schneider.

Kellarin ilmastointikonehuoneessa sijaitsee merkintöjen mukaan alakeskus VAK3. Alakeskus VAK3 on kytketty ilmastoinnin osalta TK01/PK01 toimintoja. Ei yksikkösäädintä kaapissa. Pistetietokantana vanhempaa TAC-xentaa. Alakeskuslaitteisto asennettu todennäköisesti vuonna 2010 TK01 asennuksen yhteydessä.

### 8.5.3 Ilmanvaihtokoneiden aikaohjelmat

Rakennusautomaatiojärjestelmän toiminta ja aikaohjelmat käytiin läpi kiinteistökierröksellä huoltohenkilöstön mobiililaitteen kautta. Automaatioon liittyviä mittauksia ei suoritettu.



Tiedon mukaan ilmanvaihtokoneita TK03, TK4 ja TK5 käytetään 1/2-teholla maanantaista sunnuntaihin aikavälillä 03:00- 24:00 ja yö tuuletus päällä 02:00-06:00. TK01 rikki tarkasteluhetkellä.

#### 8.5.4 Kenttä- ja tilalaitteet

Kenttä- toimilaitteet ovat pääsääntöisesti samalta aikakaudelta kuin kyseisen osaston ilmanvaihtokoneet. Joitakin yksittäisiä ilmanvaihtojärjestelmien kenttä-laitteita on uusittu tarpeen tullen, kuten IV-koneiden lämmityspatterin pumppu- ja toimilaitteita. Käytössä ei ole huonekohtaisia mittauksia lämpötiloille tai hiilidioksidille.

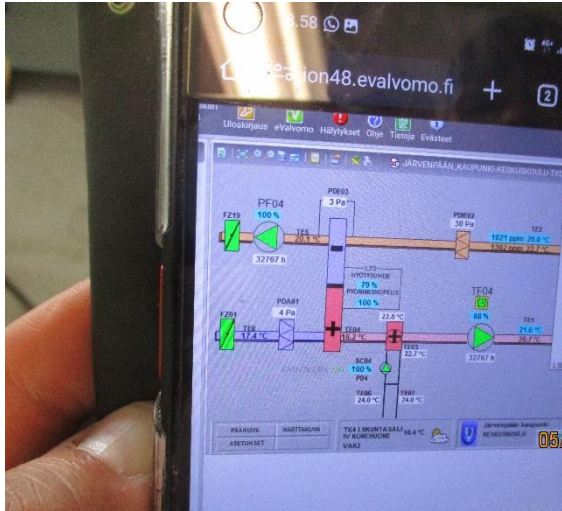
Lämpökeskuslaitteiden kenttälaitteista mm. lämmitysverkostojen pumput ja säätöventtiilien toimilaitteet ovat uusittu vuonna 2014.



Kuva 8.17 VAK02.



Kuva 8.18 VAK1 sisältää kaukolämmön alajakokeskuksen ohjaukset.



Kuva 8.19 TK04 grafiikkakuva mobiililaitteesta.



Kuva 8.20 TK03 taajuusmuuntajat.



Kuva 8.21 IV-konehuoneissa myös käsikäyttökytkimet.

## 8.6 Johtopäätökset ja suositeltavat toimenpiteet

Rakennusta palvelevien IV-koneiden ikä vaihtelee 15 vuoden ja 30 vuoden välillä. Vanhat IV-koneet eivät todennäköisesti riitä jatkossa tuottamaan tiloihin suunniteltua ja käyttötarpeen mukaista tuloilmamäärää. Suositellaan uusimaan viimeistään peruskorjauksen yhteydessä tiloja palvelevat IV-koneet. Käyttöä turvaavana ja peruskorjausta siirtävänä toimenpiteenä voidaan nykyiset ilmanvaihtojärjestelmät mahdollisuuksien mukaan kunnostaa siten, että järjestelmillä voidaan toteuttaa käyttötarpeen mukainen ilmanvaihto ennen peruskorjauksen aloitusta. Korjauksia tukevinä toimenpiteinä voidaan harkita IV-koneiden TK03 ja TK04 puhaltimien uusimisia energiatehokkaimmiksi suoravetoisiksi puhaltimiksi. TK01 koneen uudelleen käyttöönotto vaatisi rikkiäisen puhaltimen korjaamisen ja huoltotoimenpiteet.

Rakennuksen erillispoistojen keskimääräinen tekninen käyttöikä on päättynyt, niiden kuntoluokaksi arvioidaan KL2.

Ilmanvaihdon päätelaitteet ovat ehjiä ja siistissä kunnossa. Päätelaitteita on tosin usealta eri vuosikymmeneltä, ja vanhempien päätelaitteiden säätöominaisuudet ovat rajalliset. Päätelaitteiden sijoittelut tiloissa ovat etenkin luokkatilojen osalta puutteelliset, päätelaitteiden sijaitessa samalla seinustalla. Ilmanjakotavan perusteella voidaan ilmavirtojen sekoittumista ja huuhtelua pitää tyydyttävänä. Viimeistään peruskorjaukseen on syytä sisällyttää päätelaitteiden uusimiset/uudelleen sijoittelut näiden tilojen osalta ja niiden osalta uudelleen kanavoinnit.

Ilmanvaihtokanavien viimeisin puhdistus on lähtötietojen mukaan suoritettu vuonna 2010. Kanavien puhdistukset tulisi tehdä vähintään 10 vuoden välein.

Ilmanvaihdon ohjauksessa ja ilmamäärien säädettävyydessä ei havaittu selkeitä puutteita nykyaikaisten kanavavarusteiden takia. Kanavistoja, kanavavarusteita ja uudempiä päätelaitteita voidaan hyödyntää tulevassa peruskorjauksessa tilamuutosten ja ilmamäärien sallimissa rajoissa.

Kohteen automaatiojärjestelmä on pääasiassa vanhaa TAC Vista (Xenta) laitekantaa, jonka tuotetuki/varaosasaatavuus on loppunut. järjestelmän tekninen käyttöikä on saavutettu ja näin uusiminen tulee ajankohtaiseksi viimeistään ilmanvaihtojärjestelmän uusimisen yhteydessä. Ennen saneeraustöiden aloittamista tulisi laatia paikkaansa pitävät säätökaaviot uusine toimintoineen, joiden pohjalta saneeraustyö on helpompaa toteuttaa. Tulevassa peruskorjauksessa kaikki talotekniset- ja tarvittavat informaatiojärjestelmät ja IV-koneet sekä lämmöntuotanto liitetään uuteen rakennettavaan rakennusautomaatioon.



## 8.7 Toimenpide-ehdotukset

### 8.7.1 Huoltotoimenpiteet:

- Ilmanvaihtokoneiden suodattimien vaihtovälin tihennys vähintään kahteen kertaan vuodessa sekä normaalien huoltotoimien palautus
- Kenttälaitteiden mahdolliset uusimiset tapauskohtaisesti huoltotoimenpiteinä
- IV-koneiden lämmityspattereiden pumppujen, venttiileiden ja toimilaitteiden uusimiset tapauskohtaisesti huoltotoimenpiteinä

### 8.7.2 Toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä):

- Käyttöä turvaavana ja peruskorjausta siirtävänä toimenpiteenä ilmanvaihtojärjestelmien huolto- ja korjaustyöt siten, että järjestelmillä voidaan toteuttaa käyttötarpeen mukainen ilmanvaihto ennen peruskorjauksen aloitusta. Vaihtoehtona puhaltimien uusimiset suoravetoisiksi puhaltimiksi koneissa TK03 ja TK04.
- Kuitulähteiden poistaminen IV-koneen TK03 sisäosista ja korvaaminen kuiduttomilla tuotteilla
- Erillispoistojen uusiminen
- IV-kanavistojen nuohoukset
- Ullakkotilan/IV-konehuoneiden epäpuhtauslähteiden poistamiseen syytä kiinnittää huomiota; tiloissa runsaasti paljaita mineraalivilla eristeitä

### 8.7.3 Peruskorjauksen suunnittelussa huomioitavat toimenpiteet:

- Ilmavanvaihtokoneiden uusiminen
- Kanavistojen, kanavavarusteiden ja päätelaitteiden peruskorjaustarve ja laajuus voidaan määritellä mm. käyttötarpeen ja tilamuutosten perusteella.
- Rakennusautomaatiojärjestelmän uusiminen



## 9 Salaojat ja kuivatusrakenteet

Tässä tutkimuksessa on tarkasteltu salaojaverkoston putkiston ja kaivojen rakenteellista ja toiminnallista kuntoa. Tutkimus ei ota kantaa järjestelmän rakennustekniseen toimivuuteen (esim. maanvaraisten rakenteiden kosteuden hallintaan, salaojajärjestelmän korkotasoon, käytettyyn täyttömaahan jne.).

Salaojaputkiston kuntoa ja korjaustarpeita selvitettiin putkistojen sisäpuolisella kuvauksella. Salaojaverkoston tarkastuskaivot ja perusvesikaivot tarkastettiin aistinvaraisesti tarkastellen.

### 9.1 Järjestelmäkuvaus

Rakennuksen salaojaverkoston suunnitelmia oli käytössä.

Havaintojen perusteella salaojajärjestelmä on rakennettu rakennuksen anturoita ja perusmuuria kiertäen nykyaikaisella tuplaputkijärjestelmällä. Kohteen salaojien korkoasema on suunniteltu ja toteutettu tavanomaista tasoa ylemmäksi suhteessa rakennuksen perustuksiin. Tämä johtuu alueen poikkeuksellisista pohjavesiolosuhteista.

### 9.2 Järjestelmästä tehdyt havainnot

Rakennuksen salaojaverkosto on saneerattu nykyaikaisilla muovikaivoilla ja tuplaputkilla.

Kaivot ovat kunnossa, ja kansistot näkyvillä. Yksittäiset kaivojen kannet ovat maan tasoa korkeammalla.

Kaivoissa putkien päät ovat paikoin pitkällä, ja yksittäisissä kaivoissa on runsaasti soraa, isoja kiviä ym. kertymää.

Rakennuksen salaojaverkoston yleinen kuntoluokka kuvausten perusteella on KL4.




### 9.3 Tutkimustulokset, ulkopuoliset salaojakuvaukset

Tutkimuksen yhteydessä suoritettiin salaojakuvauksia. Kuvausten yksityiskohdalliset havainnot on esitetty raportin liitteenä olevissa kuvauspöytäkirjoissa (liite 7) sekä tutkimuskartoissa (liite 4).

**Kuva Havainto  
nro.**

**Kuva**



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 9.1	Pumppaamo.	
Kuva 9.2	Yksittäisissä kaivoissa irtokertymää ja kiviä. Osassa kaivoja lievää sivuttaissiirtymää.	
Kuva 9.3	Yksittäisissä kaivoissa putkien päät pitkällä. Hankaloittavat huoltotöitä ja kuvausta.	

**Kuva** **Havainto**  
**nro.**

**Kuva**

Kuva 9.4 Muutamia kaivon kansia korkealla ja kehys rikki.






Kuva 9.5 Muutamia muodonmuutoksia.



**Kuva** **Havainto**  
**nro.**

**Kuva**



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 9.6	Lieviä painumia, joissa vesi seisoo.	 <p>m: 8.14m</p> <p>100mm (Mv) Salaoja</p> <p>8.16m</p>
Kuva 9.7	Sadevesikaivossa salaojaputket ilman pallopadotusta. Vesi saattaa päätyä salaojaputkiin, myös pumppaamon purkuvedet.	
Kuva 9.8	Salaojassa juurikasvusto. SOK6-SOK5	 <p>m: 1.02m</p> <p>Kuvaus päättyy</p> <p>100mm (Mv) Salaoja</p> <p>1.02m</p>

## 9.4 Johtopäätökset

Salaojakaivoissa havaittiin irtokertymiä, jotka padottavat. Yksittäisissä linjoissa lieviä painumia, kertymiä ja juurikaskustoa.

## 9.5 Toimenpide-ehdotukset

### 9.5.1 Huoltotoimenpiteet:

- Kaivojen tyhjennys ja linjojen huuhtelu ja juurien poisto.
- Kasvillisuuden poisto seinien lähistöltä.

### 9.5.2 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä):

- Kaivojen tyhjennys ja linjojen huuhtelu ja juurien poisto.  
Kasvillisuuden poisto seinien lähistöltä.

### 9.5.3 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä):

- Seuranta huollon toimesta



## 10 Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista

Tässä tutkimusraportissa olevat toimenpide-ehdotukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Toimenpiteistä päätetään vasta raportin valmistumisen jälkeen. Riippumatta korjaustavasta, tulee korjauksista laatia korjaussuunnitelmat.

### 10.1.1 Huoltotoimenpiteet:

#### Lämmitysjärjestelmät

- Lämmitysjärjestelmän tehostettu seuranta. Mahdolliset toimenpiteet seurannan havaintojen mukaisesti.
- Mahdollisten yksittäisten venttiilien ja toimilaitteiden uusimiset tapauskohtaisesti huoltotoimenpiteinä (IV-lämmityspattereiden pumppuryhmät sekä alajakokeskuksen yhteydessä olevat asennukset)

#### Vesi- ja viemärijärjestelmät

- Käyttövesi- ja viemärijärjestelmien tehostettu seuranta. Mahdolliset toimenpiteet seurannan havaintojen mukaisesti.
- Käyttövesijärjestelmän keskusosien, verkostovarusteiden ja vesikalusteiden huoltotyöt ja laiteuusinnat käyttö- ja huoltotarpeen mukaisesti

#### Ilmanvaihtojärjestelmät

- Ilmanvaihtokoneiden suodattimien vaihtovälin tiheys vähintään kahteen kertaan vuodessa sekä normaalien huoltotoimien palautus
- Automaation kenttälaitteiden mahdolliset uusimiset tapauskohtaisesti huoltotoimenpiteinä
- IV-koneiden lämmityspattereiden pumppujen, venttiileiden ja toimilaitteiden uusimiset tapauskohtaisesti huoltotoimenpiteinä

### 10.1.2 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä):

#### Vesi- ja viemärijärjestelmät

- Pikapalopostien tarkastukset ja koeponnistukset. Tarkastuksen perusteella mahdollisesti alkuperäisten palopostien uusinnat.
- Käyttövesipattereiden liitosten tiivisteiden uusinnat ja käyttövesipattereiden kunnan tarkastus
- Rakennuksen pohja- ja tuuletusviemäreiden puhdistukset. Viemäriputket ovat osittain heikossa kunnossa. Puhdistusmenetelmät tulee valita putkiston nykykunto huomioon ottaen. **Vanhojen ja huonokuntoisten viemäriputkien puhdistukset sisältävät aina vahinkoriskin. Puhdistusten toteutus on hyvä harkita huomioiden rakennuksen käyttötarve ja peruskorjauksen toteutusajankohta** (mikäli nykyisen järjestelmän käyttöikä pyritään maksimoimaan, on puhdistukset hyvä suo-



rittua nopealla aikataululla) Puhdistusten yhteydessä on suositeltavaa kuvata puhdistetut viemäri linjat, jonka perusteella voidaan arvioida tarkemmin järjestelmän putkistojen rakenteellinen kunto ja jäljellä oleva käyttöikä

#### 10.1.3 Toimenpiteet (1 vuoden sisällä):

##### **Lämmitys järjestelmät**

- Kellarin A-osan sulku- ja linjasäätöventtiilien uusiminen, verkostojen huuhtelu ja verkostojen säätötyö

#### 10.1.4 Toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä):

##### **Lämmitys järjestelmät**

- Patteriventtiilien sekä sulku- ja linjasäätöventtiilien uusiminen B-osalla. Viimeistään alajakokeskuksen uusimisen yhteydessä
- Alkuperäisten patterien uusiminen (kellari A-osa ja 1–2 krs.)

##### **Käyttövesi järjestelmät**

- Käyttövesiverkoston sulku- ja linjasäätöventtiilien uusiminen, verkostojen huuhtelu ja verkostojen säätötyö
- Valurautaisen tonttijohdon uusiminen muoviseen

##### **Jätevesi järjestelmä**

- Vaihtoehto 1: Valurautaviemärien saneeraus muovi- tai haponkestäviin viemäriin kokonaisuudessaan 1–5 vuoden kuluessa. Raskain, ja kallein.
- Vaihtoehto2: Valurautaviemärien sukitus, mikäli putki kestää jyrinnän. 1–5 vuoden kuluessa. Kevyempi ja nopeampi vaihtoehto, mikäli vanha putki kestää.
- Vaihtoehto3: Huuhdellaan säännöllisesti varoen tarpeen mukaan, ja varaudutaan tukoksiin, vesivahinkoihin ja putkivaurioihin. Huolto seuraa viemäriin toimintaa kuukausittain. Uusitaan kun putkisto hajoaa. Terminaalivaihe

##### **Sadevesi järjestelmä**

- Nykyiset paikalliset vauriot korjataan, painumien vaikutusta seurataan ja korjataan mikäli häiriöitä ilmenee usein.
- Sadevesiviemärit puhdistetaan ja huuhdellaan säännöllisesti muutaman vuoden välein. Seuranta huollon toimesta.



- Maanpintoja muokataan kaivoihin viettäväksi

### **Ilmanvaihtojärjestelmät**

- Käyttöä turvaavana ja peruskorjausta siirtävänä toimenpiteenä ilmanvaihtojärjestelmien huolto- ja korjaustyöt siten, että järjestelmillä voidaan toteuttaa käyttötarpeen mukainen ilmanvaihto ennen peruskorjauksen aloitusta. Vaihtoehtona puhaltimien uusimiset suoravetoisiksi puhaltimiksi koneissa TK03 ja TK04.
- Kuitulähteiden poistaminen IV-koneen TK03 sisäosista ja korvaaminen kuiduttomilla tuotteilla
- Erillispoistojen uusiminen
- IV-kanavistojen nuohoukset
- Ullakkotilan/IV-konehuoneiden epäpuhtauslähteiden poistamiseen syytä kiinnittää huomiota; tiloissa runsaasti paljaita mineraalivilla eristeitä

### **Salaojat ja kuivatusrakenteet**

- Paikalliset tukokset poistetaan ja huuhdellaan pahimmat kertymät.
- Salaojaputkiin padotusventtiilit SV-kaivossa.
- Korjataan kaivojen kansien korkeusasemat tarvittavin osin, ja vaihdetaan rikkoutuneet kannet ja kehykset
- Pihassa puuttuvan sulkukaivon kansi hommataan

## 10.1.5 Toimenpiteet (10 vuoden sisällä):

### **Lämmitysjärjestelmät**

- Kaukolämmön alajakokeskuksen uusiminen

### **Lämmitysjärjestelmät**

- Mikäli peruskorjauksessa avataan rakenteita, on rakenteissa kulkevat lämmitysputket vähintäänkin uusittava (huomioidaan peruskorjauksen suunnittelussa)

### **Käyttövesijärjestelmä**

- Vesi- ja viemärikalusteiden uusinta yhtenäiseksi kalustekannaksi. Huomioidaan viimeistään peruskorjauksen suunnittelussa
- kalusteiden kytkentäjohtojen peruskorjaustarve ja laajuus voidaan määrittellä mm. käyttötarpeen ja tilamuutosten perusteella



**Ilmanvaihtojärjestelmät**

- Ilmavanvaihtokoneiden uusiminen huomioidaan peruskorjauksen suunnittelussa
- Kanavistojen, kanavavarusteiden ja päätelaitteiden peruskorjaustarve ja laajuus voidaan määrittää mm. käyttötarpeen ja tilamuutosten perusteella.
- Rakennusautomaatiojärjestelmän uusiminen huomioidaan peruskorjauksen suunnittelussa

## 10.1.6 Jatkotutkimustarpeet/esiselvitykset

**Lämmitysjärjestelmät**

- Lämmitysvesiverkoston seurantatutkimus RTG-kuvauksin 5–8 vuoden kuluessa

**Vesi- ja viemärijärjestelmät**

- Käyttövesiverkoston seurantatutkimus RTG-kuvauksin 5–8 vuoden kuluessa
- Mahdolliset viemärikuvaukset pohjaviemäreiden puhdistusten yhteydessä.



## 11 Liitteet

- Liite 1: Tutkimus- ja paikannuskartat\_käyttövesi ja lämmitys (10 sivua)
- Liite 2: RTG-kuvausten pöytäkirja ja valokuvat (31 sivua)
- Liite 3: Tutkimus- ja paikannuskartat\_Sade- ja jätevesikuvaukset (5 sivua)
- Liite 4: Tutkimus- ja paikannuskartat\_Salaojakuvaukset (2 sivua)
- Liite 5: Jätevesiviemärikuvauspöytäkirja (14 sivua)
- Liite 6: Sadevesiviemärikuvauspöytäkirja (12 sivua)
- Liite 7: Salaojienkuvauspöytäkirja (53 sivua)

Oulussa 31.10.2024

**Sitowise Oy**

Matias Mäkeläinen, LVI-insinööri

Sami Jokinen, Tekn.

FISE pätevytynyt LVV-järjestelmien kuntotutkija.

Tarkastanut:

---

Tomi Valkeapää, ins. YAMK

